

**ADAM SENETRA**

## Las jako istotny komponent przestrzeni w aspekcie opracowywania map wartości krajobrazów wiejskich

Forests as an important spatial element in elaboration of the esthetic value maps for rural landscapes

### ABSTRACT

Senetra A. 2015. Las jako istotny komponent przestrzeni w aspekcie opracowywania map wartości krajobrazów wiejskich. Sylwan 159 (9): 757-766.

According to the European Landscape Convention, local landscapes have to be identified and assessed. A systemized approach to landscape evaluation can provide a basis for the development of landscape maps. The influence of dense forests on the esthetic value of rural space was evaluated. The new method for evaluating forests' impact on the perceived scenic value of rural landscapes was proposed on the example of a lakeland area. The study was performed in the southern part of the municipality of Pozezdrze (N Poland). The surveyed area is highly attractive for tourists and is situated in between of the popular tourist destinations. The eastern and western part of Pozezdrze are covered by dense forests, whereas the central part is occupied mainly by arable land and settlements. The observed distribution of spatial elements is optimal for analyses of landscape value. Landscape was assessed with Wejchert Impression Curve approach. This method focuses directly on specific landscape components, including forests. The curve expresses an observer's impressions based on four landscape parameters (tab. 1). The impression curve accurately depicts the influence of landscape components on the esthetic value of the surrounding space. Every landscape component is assessed on a scale from 0 to 12 points. The observation points were distributed in a regular grid of 115 squares (500×500 m) covering an area of 2875 ha. The field survey was performed in mid-September 2014 by an expert with 20 years of experience in landscape perception research. Survey scores were assigned to the center of mass of basic survey units. Landscape attractiveness maps were generated with the use of cartograms and by spatial interpolation based on ordinary kriging. The 13-point grading scale was divided into 4 attractiveness categories describing the esthetic value of landscape. The results confirm the hypothesis that dense forests significantly contribute to the esthetic value of rural landscape. Forests and their immediate surroundings ranked in the top two categories of scenic attractiveness. The boundaries of those categories mostly overlapped forest boundaries, indicating that forests highly influence the esthetic value of landscape. The lowest attractiveness categories were identified in areas devoid of large forests.

### KEY WORDS

landscape, dense forest, point valuation, esthetic value, interpolation, map

### ADDRESSES

Adam Senetra – e-mail: adam.senetra@uwm.edu.pl

Katedra Planowania i Inżynierii Przestrzennej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie;  
ul. Prawocheńskiego 15, 10-720 Olsztyn

## Wstęp

Optymalna gospodarka leśna polega na wielofunkcyjnym i zrównoważonym zarządzaniu zasobami lasu. Miarą akceptacji tej koncepcji może być liczba państw zaangażowanych w proces opracowania zasad i kryteriów trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. Do 2000 roku 149 krajów uczestniczyło w dziewięciu ekoregionalnych procesach opracowania kryteriów i wskaźników zrównoważonego rozwoju leśnictwa. Powszechnie stosowanym wskaźnikiem jest powierzchnia lasów zagospodarowanych według planów urządzenia lasu lub, zgodnie z tzw. Procesem Montrealskim, powierzchnia leśna zagospodarowana w ściśle określonym celu [Płotkowski 2004]. W lasach często realizowane są funkcje produkcyjne (pozyskiwanie drewna) i socjalne (turystyka i rekreacja). Dostarczanie jednego rodzaju usług i korzyści wymaga kompromisu w odniesieniu do pozostałych funkcji lasu. Ukierunkowanie na produkcję drewna nie wyklucza funkcji socjalnej, będącej produktem ubocznym (dopełniającym). Prawdopodobnie tę można także odwrócić [Płotkowski 2010].

Tezą pracy jest twierdzenie, że zwarte kompleksy leśne są istotnym komponentem wpływającym na wartość estetyczną krajobrazów wiejskich. Celem analiz jest wykazanie wpływu lasu na estetykę przestrzeni. Przedstawiono propozycję założeń metodycznych oceny i opracowania map wartości estetycznej krajobrazu w aspekcie ich przydatności do implementacji Europejskiej Konwencji Krajobrazowej (EKK), sporządzonej w 2000 roku we Florencji. Konwencja została ratyfikowana przez Polskę 24 czerwca 2004 roku. Zapisy dokumentu doprowadziły do uchwalenia ustawy z 24 kwietnia 2015 roku o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu. Art. 7 wprowadza zmiany w ustawie z 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, określając m.in. ogólne zasady audytu krajobrazowego i definicję krajobrazu priorytetowego. 11 września 2015 roku weszły w życie regulacje częściowo realizujące zalecenia EKK. Przepis zobowiązuje samorządy wojewódzkie do wykonania audytu krajobrazowego, którego realizacja w dużym stopniu zależeć powinna od przyjętych metod delimitacji, regionalizacji i typologii krajobrazów. Do zadań audytu (sporządzanego nie rzadziej niż raz na 20 lat) należy m.in. określenie lokalizacji krajobrazów priorytetowych (szczególnie cennych dla społeczeństwa ze względu na wartości przyrodnicze, kulturowe, historyczne lub estetyczno-widokowe i przez to wymagających zachowania) [Solon 2013; Ustawa... 2015].

Proponowana w pracy metodyka wpisuje się w nurt regulacji prawnych zakładających prowadzenie i realizację audytu krajobrazowego ze względu na konieczność określania lokalizacji krajobrazów priorytetowych. Problem nabiera dodatkowego znaczenia w świetle zapisu zobowiązującego Radę Ministrów do określenia w drodze rozporządzenia stosowanej przy sporządzaniu audytu klasyfikacji krajobrazów, sposobu ich oceny oraz wskazywania krajobrazów priorytetowych.

Metody oceny atrakcyjności krajobrazu można podzielić według Janeczko [2011a] na dwie grupy. Klasyczne obejmują metody jakościowe (oparte na skalach nominalnych) oraz metody ilościowe (ze skalami porządkowymi). Metody jakościowe klasyfikują krajobraz za pomocą opisu, a ilościowe wyrażają jego atrakcyjność wartościami liczbowymi. Powszechnie stosowana metoda bonitacji punktowej polega na przyznawaniu wybranym cechom punktów określających atrakcyjność krajobrazową pól podstawowych oceny. Metody specjalistyczne polegają na ocenie krajobrazu na podstawie zdjęć lub ankiet. Propozycję systematyki metod w oparciu o trzy kryteria przedstawił Koreleski [2007]. Cel waloryzacji obejmuje racjonalizację wykorzystania krajobrazu, jego kształtowanie i ochronę, a także potrzeby rekreacyjne. Podstawa waloryzacji bazuje

na cechach naturalnych, naturalnych i antropogenicznych oraz fizjonomicznych (estetyczno-panoramicznych). Wynik waloryzacji składa się z diagnozy (rozpoznanie stanu aktualnego), zaleceń (kierunki przyszłych zmian) oraz prognozy (scenariusze zmian).

W literaturze opisano wiele metod oceny walorów krajobrazowych, m.in.: LANDEP, ABC, GEM, MENTS, AWK, WNET, SBE, metodę Bogdanowskiego, Söhngena, Warszzyńskiej, Koreleskiego i Magiery-Braś, krzywej wrażeń Wejcherta, porównań bezpośrednich, oceny walorów estetycznych krajobrazu w obrębie powierzchni postrzeganych wizualnie (Skarzyński), metodę Borkowskiego, fotograficzną, WIT (Litwin), Rylkego i Gąsowskiej. Do oceny wartości estetycznej lasów opracowano metodę piękna scenerii (SBE – Scenic Beauty Estimation), polegającą na prezentacji zdjęć grupie ankietowanych, oceniających obrazy w 10-punktowej skali [Rudis i in. 1988; Janeczko 2011a]. Założenia metodyczne oceny atrakcyjności krajobrazowej lasu w otoczeniu szlaków komunikacyjnych, opartej na analizie zróżnicowania krajobrazu, drzewostanów leśnych oraz charakteru drogi i elementów z jej otoczenia, opracowała Janeczko [2011a]. Autorka zwraca uwagę na trudności techniczne związane z wykonywaniem w lasach zdjęć, które są istotnym elementem procesu oceny. Ponadto preferencje deklarowane w warunkach kameralnych mogą znacząco odbiegać od preferencji podczas bezpośredniej obserwacji terenowej [Bajerowski 2007]. Z punktu widzenia atrakcyjności krajobrazowej lasu największe znaczenie mają drzewostany dojrzałe z warstwą podrostu, podszytu i bujną pokrywą runa. Znaczne udziały posuszu i martwych drzew wpływają negatywnie na odbiór krajobrazu leśnego [Brown 1987; Jansen 1993]. Najatrakcyjniejsze są lasy mieszane i liściaste o dużym urozmaiceniu gatunkowym oraz lasy o charakterze parkowym [Jansen 1993; Janeczko 2011a].

Krajobraz ulega dynamicznym przekształceniom pod wpływem sił przyrody oraz na skutek działań człowieka. Atrakcyjność wizualna jest często wskazówką przy ustalaniu funkcji obszaru [Hur i in. 2010]. Przestrzeń wiejska odznaczająca się pięknym krajobrazem jest predystynowana do rozwoju funkcji socjalnych, gdyż komponenty wpływające na pozytywny odbiór wizualny umożliwiają jednocześnie działalność rekreacyjną. Urozmaicona rzeźba terenu, liczne jeziora i zwarte kompleksy leśne to elementy naturalne poszukiwane przez wypoczywających [Cho i in. 2008; Domon 2011].

Pierwsze wzmianki o krajobrazie pojawiły się w Księdze Psalmów [Batista i in. 2012]. Ponad 1000 lat temu terminu tego użyto w języku staroniemieckim [Berninger 1975]. W języku polskim został on zdefiniowany przez Lelewela [1829]. Krajobraz to przedmiot badań wielu dziedzin nauki. Liczne definicje opisują to zjawisko w ujęciu ogólnym, geograficznym, przyrodniczym, estetycznym i społeczno-kulturowym [Senetra, Cieślak 2004]. Cel pracy wymaga zdefiniowania krajobrazu jako zjawiska wizualnego, złożonego z wielu warstw (komponentów), odznaczającego się kompozycją tworzącą integralną całość [Richling, Solon 2011; Brown, Brabyn 2012]. Ocena wizualna wymaga postrzegania tego zjawiska w sposób całościowy. Jest to powód zastosowania, na potrzeby analizy, definicji o charakterze estetycznym: „krajobraz to zewnętrzny (wizualny) wyraz aktualnego (analizowanego) stanu środowiska geograficznego, w którym zachodzące procesy tworzą charakterystyczne cechy określające rodzaj, stan i typ krajobrazu” [Bajerowski 2007].

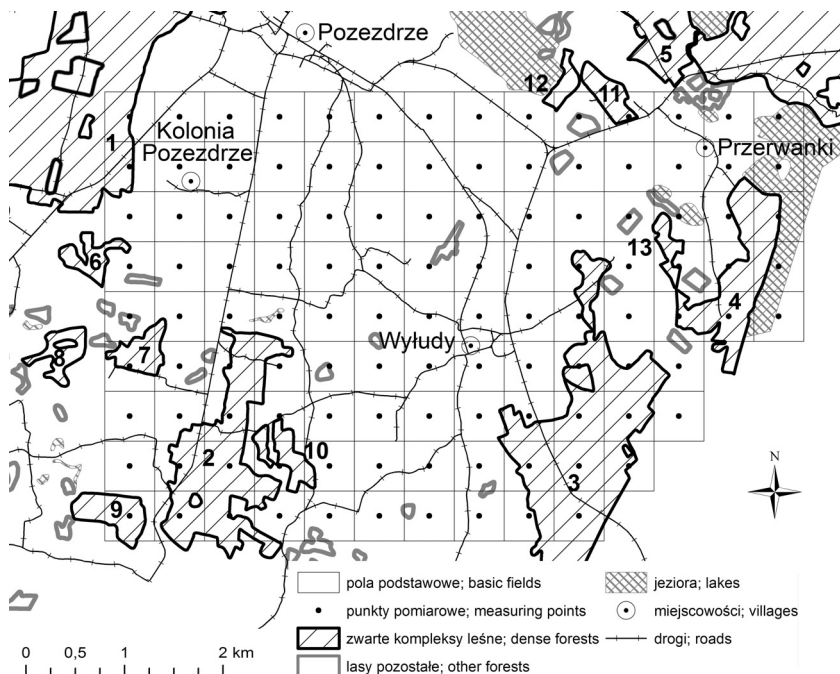
Efektom oceny krajobrazu może być mapa wartości walorów krajobrazowych, która jest podstawowym sposobem prezentacji zjawiska, a także narzędziem podejmowania decyzji planistycznych. Kartowanie tych map polega na wyodrębnianiu jednorodnych obszarów, odznaczających się występowaniem danych komponentów środowiska oraz na ich hierarchicznym uporządkowaniu. Treść i układ informacji zależą w dużej mierze od zaawansowania stosowanej technologii. Ocena atrakcyjności krajobrazu często polega na pomiarach w punktach obserwacji

należących do regularnej sieci pól podstawowych, jednak aplikacje systemów GIS (Geographic Information System) pozwalają na oszacowanie wartości wszystkich punktów badanej przestrzeni, nawet tych, w których pomiarów nie dokonano. Jest to sposób na wierne przedstawianie rozkładu przestrzennego badanego zjawiska. Bonitacja punktowa umożliwia pozyskanie danych jakościowych podczas bezpośredniej obserwacji terenu i zapisanie ich w postaci cyfrowej. Bogaty zestaw technik interpolacyjnych pozwala na estymację wartości metodami statystycznymi i geostatystycznymi.

## Materiał i metody

Obszar badań stanowiła wiejska gmina Pozezdrze położona w województwie warmińsko-mazurskim, między Giżyckiem i Węgorzewem. Gmina jest obszarem pojeziernym o walorach sprzyjających rozwijaniu funkcji socjalnych. Powoduje to wzmożoną presję na komponenty przyrody. Szczegółowe analizy wykonano dla części gminy o dużym zróżnicowaniu przestrzennym (ryc. 1). Część centralna pozbawiona jest lasów. Na pozostałym obszarze występuje pięć dużych kompleksów lasów o powierzchni znacznie przekraczającej 10 ha (kompleksy 1-5). Kompleksy 6-13 to lasy mniejsze, o powierzchni w przedziale 5-10 ha.

Stanowiska pomiarowe rozmieszczono przez pokrycie powierzchni 2875 ha regularną siatką 115 kwadratów o boku 500 m (ryc. 1). Wartość bonitacyjną przypisano środkom pól podstawowych oceny. W przypadku niedostępności stanowiska dokonywano obserwacji w miejscu najbliższym położonym, zapewniającym widoczność na ocenianą okolicę. Wielkość pola oceny koresponduje z podejściem, że jednostką odniesienia przy ocenie krajobrazu leśnego może być oddział lub wydzielenie drzewostanowe [Janeczko 2011b]. Na badanym obszarze pojezicza



Ryc. 1.

Obszar badań – część gminy Pozezdrze  
Study area – part of Pozezdrze municipality

występują formy faliste i pagórkowate, dlatego większy dystans może powodować pominięcie wpływu dużych powierzchni na wartość oceny. Z kolei mniejsze odległości wpływają na zwiększenie pracochłonności badań bez znaczącego podniesienia dokładności analizy.

Bonitację punktową określono terenową metodą krzywej wrażeń Wejcherta. Metoda stosowana do oceny wartości estetycznej obszaru jest miarodajna dla założonego celu, gdyż nie skupia się bezpośrednio na ocenie konkretnych komponentów krajobrazu, w tym lasu. Wyraża ogólne odczucie obserwatora na podstawie czterech parametrów, których kryteria oceny precyzyjnie określono (tab. 1). Pomiary terenowe wykonał w połowie września 2014 roku ekspert zajmujący się problematyką percepcji krajobrazu od 20 lat.

Wyniki pomiarów zobrazowano dwiema metodami kartograficznymi. Pierwsza mapa to kartogram z rozkładem wartości zmierzonych w polach oceny. Druga jest efektem interpolacji przestrzennej wyników pomiaru za pomocą krigingu zwyczajnego (stosowanego w analizach środowiskowych) należącego do geostatystycznych metod estymacji. W literaturze dotyczącej zastosowań krigingu w różnych dziedzinach nauki obserwowana jest dyskusja [Burrough 2001; Bohling 2005; Namysłowska-Wilczyńska 2006; Paez 2009; Hoalst-Pullen, Patterson 2010]. Interpolowane dane dotyczą zjawiska o charakterze ciągłym, gdyż krajobraz istnieje w każdym punkcie przestrzeni, w przeciwieństwie np. do danych rynku nieruchomości, mających charakter punktowy. Możliwa jest zatem budowa bazy danych jakościowych wyrażonych liczbami. Interpolowana wartość określana jest jako średnia ważona z wartości uzyskanych w punktach pomiaru otaczających miejsce interpolacji [Longley i in. 2005; Urbański 2010]:

$$f(x_i, y_i) = \sum_{j=1}^n |v \cdot (x_j, y_j) \cdot w_i|$$

gdzie:

- $f(x_p, y_p)$  – wartość estymowana w punkcie  $(x_p, y_p)$ ,
- $v(x_p, y_p)$  – wartość pomiarowa w punkcie  $(x_p, y_p)$ ,
- $w_i$  – waga.

Metoda krzywej wrażeń zawiera wartości w przedziale od 0 do 12 punktów (tab. 1). Trzynastopunktową skalę podzielono na cztery kategorie wyrażające atrakcyjność estetyczną krajobrazu:

- I kategoria – <9-12> pkt. – krajobraz bardzo atrakcyjny,
- II kategoria – <6-9> pkt. – krajobraz średnio atrakcyjny,
- III kategoria – <3-6> pkt. – krajobraz o niewielkiej atrakcyjności,
- IV kategoria – <0-3> pkt. – krajobraz nieatrakcyjny.

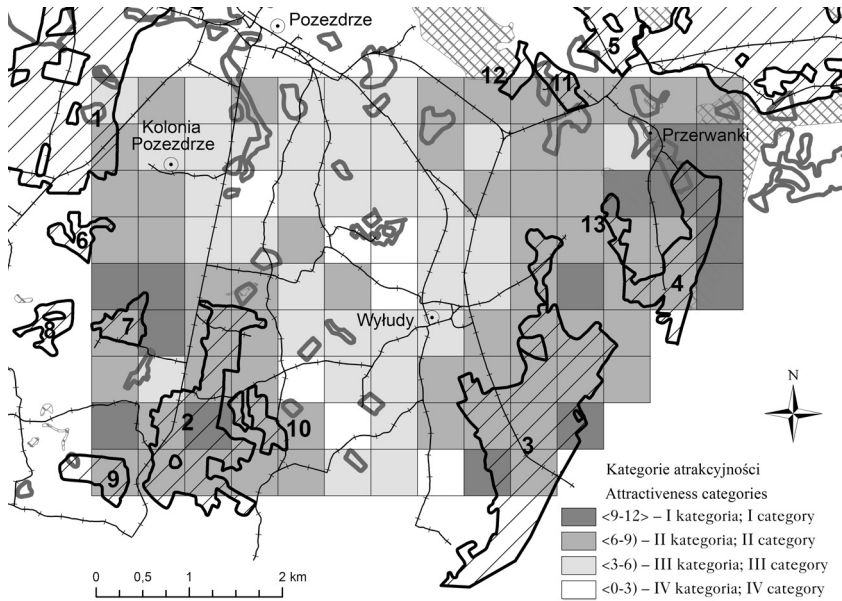
## Wyniki i dyskusja

Rycina 2 przedstawia kartogram z rozkładem wartości pól podstawowych. Analiza mapy potwierdza wpływ zwartych kompleksów leśnych na postrzeganie przestrzeni. W pobliżu lasów i w ich granicach dominują pola zaliczone do I i II kategorii atrakcyjności. W części wschodniej dodatkowym elementem powodującym wzrost wartości estetycznej jest obecność dużego jeziora. W strefie zachodniej, mimo braku akwenu, również odnotowano 5 pól o najwyższej wartości, położonych w lasach i w ich najbliższym otoczeniu. W środkowej części obszaru, pozbawionej większych lasów, przeważają pola zaliczone do niższych kategorii – III i IV.

Wyniki interpolacji (ryc. 3) potwierdzają wnioski z analizy ryciny 2. W lasach i w ich bezpośrednim otoczeniu dominują I i II kategoria atrakcyjności. Duża część izolacji wyznaczających II kategorię układa się wzdłuż granic kompleksów leśnych, co jest dowodem na bardzo duży wpływ lasów na wartość estetyczną. Podkreśla to fakt, iż zastosowana metoda bonitacji nie

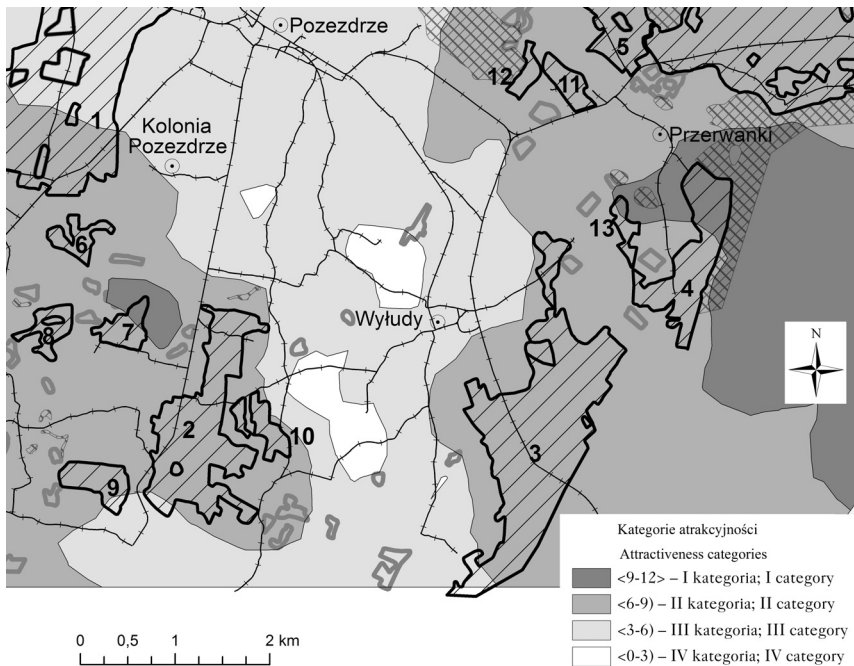
**Tabela 1.**  
Kryteria oceny walorów estetycznych krajobrazów wiejskich. Krzywa wrażeń Wejcherta [Cymerman i in. 1988]  
Criteria for evaluating the esthetic value of landscape. Weichert Impression Curve [Cymerman et al. 1988]

| Punkty<br>Points | Różnorodność<br>Diversity   | Dewastacja<br>Degradation   | Nasylenie infrastruktury<br>Infrastructure density   | Harmonia kompozycji<br>Compositional harmony   |
|------------------|---|---|--|--|
| 0                | monotonny, jednorodny<br>monotonous, homogeneous  | ponad 50% obszaru<br>zdewastowanego<br>landscape degraded<br>in more than 50% | elementy infrastruktury stano-<br>wią ponad 50% obrazu<br>more than 50% of the landscape<br>consists of infrastructure elements  | brak harmonii<br>lack of harmony   |
| 1                | monotonny z pojedynczymi<br>elementami ozywialajacymi<br>monotonous with individual<br>elements that enhance<br>the landscape                                   | obszary zniszczone<br>zajmujaj 10-50%<br>landscape degraded<br>in 10-50%      | pojedyncze elementy infrastruk-<br>tury, które w zasięgu wzroku<br>zajmujaj 10-50% obszaru<br>of infrastructure elements<br>10-50% of the landscape consists<br>of infrastructure elements | część elementów stanowi dobrą kompo-<br>zycję, brak kompozycji z szatą roślinną<br>some elements contribute to compo-<br>sitional harmony, absence of<br>harmonious vegetation                           |
| 2                | duża różnorodność krajobrazu,<br>dużo pojedynczych<br>drzew, grupy krzewów<br>diverse landscape, numerous<br>single trees, groups of shrubs                     | obszary zniszczone<br>zajmujaj do 10%<br>landscape degraded<br>in up to 10%   | pojedyncze elementy infrastruk-<br>tury, które w zasięgu wzroku<br>zajmujaj poniżej 10% obrazu<br>up to 10% of the landscape<br>consists of infrastructure elements                        | większa część elementów stanowi dobrą kom-<br>pozycję, a tylko pojedyncze wymagajaj naprawy<br>most elements contribute to compo-<br>sitional harmony, only individual<br>components require adjustment  |
| 3                | największa różnorodność<br>krajobrazu, dużo pojedynczych<br>drzew, grupy krzewów itd.<br>highly diverse landscape, nume-<br>rous single trees, groups of shrubs | krajobraz<br>niezdeprawowany<br>no degradation                                | brak infrastruktury<br>no infrastructure   | wszystkie elementy stanowią dobrą<br>kompozycję, infrastruktura wkompo-<br>nowana w rzeźbę i szatę roślinną<br>all elements form a harmonious whole,<br>infrastructure components fit into the landscape |



Ryc. 2.

Mapa wartości krajobrazu – pola podstawowe  
Landscape value map – basic fields



Ryc. 3.

Mapa wartości krajobrazu – interpolacja metodą krzygu zwyczajnego  
Landscape value map – interpolation based on ordinary kriging

uwzględnia bezpośrednio obecności konkretnych komponentów krajobrazu, np. poprzez udział powierzchniowy. Wewnątrz lasów dominuje II kategoria atrakcyjności. Jest to spowodowane ograniczeniem zasięgu obserwacji, co wpływa na monotonię przez postrzeganie głównie elementów składowych lasów. Niższe kategorie atrakcyjności dominują w centrum obszaru, pozbawionym większych kompleksów lasów. Kategoria III pojawia się sporadycznie w sąsiedztwie lasów, co jest spowodowane głównie bliskością funkcji produkcyjnych i mieszkaniowych. Funkcje te mogą zaburzać estetykę krajobrazu poprzez towarzyszące im elementy infrastruktury technicznej i zabudowę. Obszary najniższej, IV kategorii nie łączą się bezpośrednio z granicami kompleksów lasów. W punktach pomiaru, w których zanotowano najniższe wartości, nie ma widoczności na lasy, ze względu na ukształtowanie terenu lub elementy ograniczające obserwację na większą odległość.

Tabela 2 przedstawia udział procentowy i powierzchniowy kategorii atrakcyjności przedstawionych na rycinach 2 i 3. Niewielkie różnice między udziałem poszczególnych kategorii wynikają z zastosowanej metody obrazowania wyników pomiarów. W przypadku I kategorii powierzchnia uległa nieznacznemu zmniejszeniu. Powodem jest duże oddziaływanie sąsiednich punktów o niskiej wartości na wynik estymacji metodą krigingu zwyczajnego. Południowa część obszaru zawiera pojedyncze pola podstawowe o wysokich wartościach (ryc. 2). Ich położenie wśród pól o niższej wartości i brak ciągłości powoduje zanikanie tej kategorii w wyniku interpolacji (ryc. 3).

W świetle uzyskanych wyników można stwierdzić zrealizowanie celu pracy opartego na hipotezie, że zwarte kompleksy leśne są istotnym komponentem wpływającym na wartość estetyczną krajobrazów wiejskich. Wniosek ten potwierdzają badania publikowane w światowej literaturze, które wykazują pozytywny wpływ lasów na obszary rekreacyjne i mieszkalne [Lee i in. 2008; Cho i in. 2008; Youssoufi, Foltête 2013].

## Wnioski

- ✦ W analizowanej części gminy Pozezdrze krajobrazy najatrakcyjniejsze, zobrazowane metodą krigingu zwyczajnego, stanowią 9,6%, a obszary o średniej atrakcyjności 53,2%. Łączny udział I i II kategorii wynosi 62,8%.
- ✦ Obszary najmniej atrakcyjne dominują na terenach rolnych, w sąsiedztwie budynków gospodarczych i w miejscach ograniczonej widoczności na lasy. Łączny udział procentowy III i IV kategorii wynosi 37,2%, w tym kategorii najniższej jedynie 5,6%.
- ✦ Izolinie wyznaczające granice II kategorii atrakcyjności przebiegają w znacznym stopniu wzdłuż granic zwartych kompleksów leśnych, co jest dowodem na znaczny ich wpływ na wartość estetyczną przestrzeni. Potwierdzeniem jest występowanie obszarów zaliczonych do I kategorii jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie lasów oraz niskie wartości w części obszaru o dominacji funkcji rolnej.

**Tabela 2.**

Udział powierzchniowy [ha] i procentowy [%] kategorii atrakcyjności krajobrazu  
Areal [ha] and percentage [%] share of landscape attractiveness categories

| Mapa wartości estetycznej<br>Esthetic value map                      | I    |        | II   |         | III  |        | IV  |        |
|--|------|--------|------|---------|------|--------|-----|--------|
|  | %    | ha     | %    | ha      | %    | ha     | %   | ha     |
| Pola podstawowe<br>Basic fields                                      | 13,0 | 373,75 | 50,5 | 1451,88 | 30,5 | 876,70 | 6,0 | 172,50 |
| Interpolacja – kriging zwyczajny<br>Interpolation – ordinary kriging | 9,6  | 276,00 | 53,2 | 1529,50 | 31,6 | 908,50 | 5,6 | 161,00 |



✦ Prezentowana metodyka jest propozycją rozwiązań, które można wykorzystać do celów audytu krajobrazowego, zakładającego konieczność lokalizacji krajobrazów szczególnie cennych (priorytetowych) ze względu na wartości estetyczne.

## Literatura

- Bajerowski T. 2007. Ocena i wycena krajobrazu. Wybrane problemy rynkowej oceny i wyceny krajobrazu wiejskiego, miejskiego i stref przejściowych. Educaterra, Olsztyn.
- Batista T., Mendes P., Vila-Viçosa C., Veigas M., Cavaco J., Cabezas J., Pozo L., Arancibia N., Paiva-Ferreira R., Pinto-Gomes C. 2012. Contribution to Local Landscape Units definition in OTALEX II. Acta Botanica Gallica: Botany Letters 159: 169-175.
- Berninger O. 1975. Krajobraz i jego składniki. W: Buchwald K. [red.]. Kształtowanie krajobrazu a ochrona przyrody. PWRiL, Warszawa.
- Bohling G. 2005. Introduction to geostatistics and variogram analysis. C&PE 940, <http://people.ku.edu/~gbohling/cpe940>.
- Brown T. C. 1987. Production and cost scenic beauty: examples for a ponderosa pine forest. Forest Science 33 (2): 394-410.
- Brown G., Brabyn L. 2012. An analysis of the relationships between multiple values and physical landscapes at a regional scale using public participation GIS and landscape character classification. Landscape and Urban Planning 107: 317-331.
- Burrough P. A. 2001. GIS and geostatistics. Essential partners for spatial analysis. Environmental and Ecological Statistics 8: 361-377.
- Cho S., Poudyal N. C., Roberts R. K. 2008. Spatial analysis of the amenity value of green open space. Ecological Economics 66: 403-416.
- Cymerman R., Hopfer A., Koreleski K., Magiera-Braś G. 1988. Zastosowanie metody krzywej wrażeń do oceny krajobrazu obszarów wiejskich. Zeszyty Naukowe ART w Olsztynie 18: 29-38.
- Domon G. 2011. Landscape as resource: Consequences, challenges and opportunities for rural development. Landscape and Urban Planning 100: 338-340.
- Europejska Konwencja Krajobrazowa sporządzona we Florencji 20 października 2000 r. 2006. Dz. U. Nr 14, poz. 98.
- Hoalst-Pullen N. M., Patterson W. 2010. Geospatial Technologies in Environmental Management. Springer Science, Business Media B.V.
- Hur M., Nasar J. L., Chun B. 2010. Neighborhood satisfaction, physical and perceived naturalness and openness. Journal of Environmental Psychology 30: 52-59.
- Janezko E. 2011a. Waloryzacja krajobrazu leśnego wzdłuż szlaków komunikacyjnych. SGGW, Warszawa.
- Janezko E. 2011b. Możliwości kształtowania krajobrazu leśnego wzdłuż szlaków komunikacyjnych. Sylwan 155 (8): 563-571.
- Jansen F. S. 1993. Landscape managers' and politicians' perception of the forest and landscape preferences of the population. Forest & Landscape Research 1 (1): 79-93.
- Koreleski K. 2007. Systematics and review of rural land valorisation methods for the needs of landscape use and shaping. W: Hernik J., Pijanowski J. M. [red.]. Cultural Landscape. Assessment, Protection, Shaping. Wyd. AR w Krakowie. 21-28.
- Lee S., Ellis C. D., Kweon B., Hong S. 2008. Relationship between landscape structure and neighborhood satisfaction in urbanized areas. Landscape and Urban Planning 85: 60-70.
- Lelewel J. 1829. Dzieje Polski Joachim Lelewel potoczny sposobem opowiedział, do nich dwanaście krajobrazów skreślił. Drukarnia J. Węckiego, Warszawa.
- Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W. 2005. Geographic Information Systems and Science. Chichester: Jon Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate.
- Namysłowska-Wilczyńska B. 2006. Geostatystyka. Teoria i zastosowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Paez A. 2009. Recent research in spatial real estate hedonic analysis. Journal of Geographical Systems 11 (4): 311-316.
- Płotkowski L. 2004. Kluczowe problemy współczesnego leśnictwa. Sylwan 148 (11): 22-36.
- Płotkowski L. 2010. Ekonomiczne aspekty oceny funkcji lasu, czyli gospodarka leśna w koncepcji zrównoważonego rozwoju. Studia i Materiały CEPL 10, 3 (19): 252-272.
- Richling A., Solon J. 2011. Ekologia krajobrazu. PWN, Warszawa.
- Rudis V. A., Gramann J. H., Ruddell E. J., Westphal J. M. 1988. Forest inventory and management-based visual preference models of southern pine stands. Forest Science 34 (4): 846-863.
- Senetra A., Cieślak I. 2004. Kartograficzne aspekty oceny i waloryzacji przestrzeni. Wydawnictwo UWM w Olsztynie.
- Solon J. 2013. Wybrane podejścia do typologii krajobrazu w Polsce i ich przydatność dla implementacji Europejskiej Konwencji Krajobrazowej. W: Identyfikacja i waloryzacja krajobrazów-wdrażanie Europejskiej Konwencji Krajo-

brazowej. GDOŚ, Warszawa. 6-17.

Urbański J. 2010. GIS w badaniach przyrodniczych. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego.

Ustawa z 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajo-  
brazu. 2015. Dz. U. poz. 774.

Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. 2003. Dz. U. 2015, poz. 199.

Youssoufi S., Foltête J. C. 2013. Determining appropriate neighborhood shapes and sizes for modeling landscape  
satisfaction. Landscape and Urban Planning 110: 12-24.