

## WIELOKRYTERIALNA OCENA KRAJOBRAU KULTUROWEGO

Dorota GAWROŃSKA

Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania, Zabrze; dorota.gawronska@polsl.pl

**Streszczenie:** Ze względu na planowanie i gospodarowanie przestrzenne, plany inwestycje czy ocena stopnia przekształcenia środowiska niezwykle ważnym aspektem jest waloryzacja środowiska krajobrazowego i ocena krajobrazu kulturowego. W pracy przedstawiono kryteria oceny krajobrazu oraz zaproponowano wielokryterialny model oceny uwzględniający wielu decydentów oraz ich niezdecydowanie co do oceny, wynikające z faktu subiektywizmu odczuć osób oceniających. Na podstawie zaprezentowanego modelu można określić poziom zmian zachodzących w krajobrazie kulturowym, jak też dokonać analizy porównawczej wybranych krajobrazów na podstawie przyjętych kryteriów.

**Słowa kluczowe:** krajobraz kulturowy, kryteria oceny krajobrazu kulturowego, model wielokryterialny, zmienne rozmyte, liczby typu *L-R*.

## MULTICRITERIAL EVALUATION OF CULTURAL LANDSCAPE

**Abstract:** Due to spatial planning and management, investment plans or the assessment of the degree of transformation of the environment, an important aspect is the valorisation of the landscape environment and the assessment of the cultural landscape. The work presents the criteria for landscape evaluation and a multi-criteria evaluation model was proposed that takes into account many decision-makers and their indecision as to the assessment, resulting from the subjective nature of the feelings of the assessors. On the basis of the presented model, one can determine the level of changes taking place in the cultural landscape, as well as make a comparative analysis of selected landscapes based on the adopted criteria.

**Keywords:** cultural landscape, criteria for cultural landscape assessment, multi-criteria model, fuzzy variables, *L-R* numbers.

## 1. Wprowadzenie

Znajomość parametrów krajobrazu kulturowego oraz jego ocena są niezwykle istotne z punktu widzenia m. in. planowania przestrzennego czy planów inwestycyjnych z uwzględnieniem jego ochrony. Na podstawie działań planistyczno - przestrzennych można określić walory krajobrazu kulturowego, czyli potencjał danego regionu i związana z nim możliwość realizacji zamierzonych celów.

Kryteriami służącymi ocenie krajobrazu kulturowego są (U. Myga-Piątek, 2008):

1. dawność - im elementy krajobrazu są starsze, tym cała przestrzeń jest bardziej wartościowa, zabytkowa. Istotny jest wiek (czas trwania) dobrze zachowanych elementów kulturowych np. sieci osadniczej, skupiska zabytkowego budownictwa drewnianego, elementy pałacowo-parkowe z folwarkami sprzed 100, 200, czy ponad 300 lat,
2. historyczność - krajobraz traktowany jest jako forma dziedzictwa kulturowego, źródło wiedzy historycznej, wykazuje związek z wydarzeniami w historii, gdzie ważne jest, czy są one rangi krajowej, regionalnej . Istotnym jest, aby krajobraz był autentyczny,
3. autentyczność - istotne, aby krajobraz nie został wielokrotnie przebudowany i zastępowany nowoczesną formą. Tutaj określa się stopień przekształcenia czy przebudowania struktury,
4. wartość estetyczna – określa, czy estetyka krajobrazu jest wysoka, zaburzona czy przeciętna,
5. harmonia – określa, czy struktura krajobrazu przepelniona jest porządkiem i ładem, czy też niszczenie jego dawnej faktury i zaburzona jest spójność kompozycji przestrzeni i ekspozycji widokowych,
6. wyjątkowość – określa, czy krajobraz jest oryginalny i niepowtarzalny, nie ma swojego odpowiednika w skali krajowej czy regionalnej,
7. wartość emocjonalna – określa poziom emocji i uczuć, przywiązania społeczności lokalnej do miejsca,
8. wartość użytkowa – określa poziom ekonomicznych korzyści
9. treść – wykazanie symboliki krajobrazu w skali krajowej czy regionalnej

Metody obecnie wykorzystywane do oceny krajobrazu kulturowego albo bazują na przedstawionych kryteriach stosując punktację 1 pkt – 3 pkt albo bazują wyłącznie na wartościach estetycznych i emocjonalnych, nie uwzględniając innych kryteriów: metoda SBE, krzywej wrażeń Wejcherta, WNET, macierzy Bajerowskiego. Celem niniejszej pracy jest ocena krajobrazu kulturowego na podstawie wszystkich przedstawionych kryteriów z uwzględnieniem różnego poziomu ważności kryteriów. Ponieważ w celu uwiarygodnienia oceny konieczne jest zróżnicowanie grupy obserwatorów ze względu np. na środowiska, jakie reprezentują, wiek czy płeć, w modelu uwzględniono udział w ocenie wielu decydentów.

Ze względu na fakt, że oceny niektórych kryteriów są ocenami czysto subiektywnymi i poniekąd dotyczą wrażliwości, co jest bardzo indywidualną kwestią, w modelu uwzględniono możliwość ujęcia niezdecydowania w kwestii oceny oraz większy wachlarz punktowy dający w lepszym stopniu odzwierciedlenie oceny.

## 2. Wielokryterialny model oceny krajobrazu

W ocenie krajobrazu kulturowego zakłada się udział  $N$  - decydentów, należących do skończonego zbioru:

$$D = \{D_1, D_2, \dots, D_j, \dots, D_N\}, \quad j = 1, \dots, N, \quad (1)$$

Zakłada się również, że oceniane krajobrazy należą do zbioru  $K$ :

$$K = \{K_1, K_2, \dots, K_i, \dots, K_I\}, \quad i = 1, \dots, I, \quad (2)$$

Do reprezentacji niepewnych wartości zastosowano w artykule liczby rozmyte typu LR [2], które umożliwiają uwzględnienie niepewności decydentów co do oceny. Liczby te charakteryzowane są przez trzy parametry  $m, \alpha, \beta$ . Parametr  $m$  jest liczbą rzeczywistą zwaną wartością średnią lub najbardziej prawdopodobną, a  $\alpha, \beta$  są odpowiednio „rozrzutem” lewostronnym i prawostronnym. Funkcja przynależności liczby typu LR określona jest wzorem:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} L\left(\frac{m-x}{\alpha}\right) & \text{dla } x < m \\ 1 & \text{dla } x = m \\ R\left(\frac{x-m}{\beta}\right) & \text{dla } x > m \end{cases}. \quad (3)$$

Natomiast funkcje  $L$  i  $R$  to funkcje opisane wzorem:

$$L(x) = R(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x < m - \alpha \\ 1 - |x| & \text{dla } m - \alpha \leq x \leq m + \beta \\ 0 & \text{dla } x > m + \beta \end{cases}. \quad (4)$$

Wartość  $m$  to ustalona wartość – najbardziej oczekiwana bądź średnia liczona zgodnie ze wzorem:

$$m = \frac{m - \alpha + m + \beta}{2}. \quad (5)$$

Oceny krajobrazu określane przez decydentów przedstawiane są w postaci przedziałów punktowych ( $[m - \alpha, m]$  oraz  $[m, m + \beta]$ ), które umożliwiają uwzględnienie niepewności

względem wartości najbardziej prawdopodobnej  $m$ . Określając oceny krajobrazu przeprowadzane są operacje matematyczne na tych trzech parametrach  $m, \alpha, \beta$ .

Na podstawie przedstawionych kryteriów przyjęto następujące oznaczenia ocen krajobrazu kulturowego jako liczby rozmyte:

1. dawność -  $DW_{ij}$ , określone charakterystyczną trójką  $(m_{DW_{ij}}, \alpha_{DW_{ij}}, \beta_{DW_{ij}})$
2. historyczność -  $H_{ij}$ ,  $(m_{H_{ij}}, \alpha_{H_{ij}}, \beta_{H_{ij}})$
3. autentyczność -  $A_{ij}$ ,  $(m_{A_{ij}}, \alpha_{A_{ij}}, \beta_{A_{ij}})$
4. wartość estetyczna -  $WE_{ij}$ ,  $(m_{WE_{ij}}, \alpha_{WE_{ij}}, \beta_{WE_{ij}})$
5. harmonia -  $HA_{ij}$ ,  $(m_{HA_{ij}}, \alpha_{HA_{ij}}, \beta_{HA_{ij}})$
6. wyjątkowość -  $W_{ij}$ ,  $(m_{W_{ij}}, \alpha_{W_{ij}}, \beta_{W_{ij}})$
7. wartość emocjonalna -  $WEM_{ij}$ ,  $(m_{WEM_{ij}}, \alpha_{WEM_{ij}}, \beta_{WEM_{ij}})$
8. wartość użytkowa -  $WU_{ij}$ ,  $(m_{WU_{ij}}, \alpha_{WU_{ij}}, \beta_{WU_{ij}})$
9. treść -  $T_{ij}$ , określone charakterystyczną trójką  $(m_{T_{ij}}, \alpha_{T_{ij}}, \beta_{T_{ij}})$

Ponieważ wartości ocen krajobrazów traktowane są jako stopień spełnienia przez  $i$ -ty krajobraz pewnego stanu idealnego w granicach danego kryterium, należy dokonać normowania wartości tych ocen w ramach każdego kryterium osobno. Normowanie dokonujemy zgodnie ze wzorami:

$$\hat{\alpha} = \frac{\alpha}{\max(m + \beta)}, \quad (6)$$

$$\hat{m} = \frac{m}{\max(m + \beta)}, \quad (7)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\beta}{\max(m + \beta)}, \quad (8)$$

Po dokonaniu normowania zmienne  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{m}$  i  $\hat{\beta}$  są nowymi obowiązującymi zmiennymi  $m, \alpha, \beta$ .

W modelu wprowadzono dodatkowe zmienne określające ważność poszczególnych kryteriów.  $W_s$  ( $s$  - kryterium). Zakłada się, że ważności kryteriów są określone na przedziale  $[0,1]$  co związane jest z warunkiem, że suma wag kryteriów musi wynosić 1.

$$\sum_{s=1}^S W_s = 1. \quad (9)$$

Na podstawie określonych unormowanych ocen można w dalszej kolejności określić ważone oceny łączne krajobrazów względem kryterium *Poziomu 1*, jako sumę ważoną ocen w ramach danej grupy kryteriów.

Po unormowaniu ocen łącznych w ramach kryteriów można wyznaczyć ocenę łączną krajobrazu  $O_i$ , uwzględniającą wszystkie kryteria Poziomu 1:

$$O_{ij} = \frac{W_1 \cdot DW_{ij} + W_2 \cdot H_i + W_3 \cdot A_i + W_4 \cdot WE_{ij} + W_5 \cdot HA_{ij} + W_6 \cdot W_{ij} + W_7 \cdot WEM_{ij} + W_8 \cdot WU_{ij} + W_9 \cdot T_{ij}}{\sum_{s=1}^9 W_s}. \quad (10)$$

Na podstawie przedstawionego algorytmu każdy krajobraz opisany jest liczbą rozmytą  $O_{ij}$ . Ponieważ są to oceny krajobrazu uzyskane na podstawie ocen poszczególnych decydentów, należy określić średnia z tych ocen, jako ocenę wynikową (zakładamy, że tak samo ocenia się wiarygodność każdego eksperta).

$$O_i = \frac{\sum_{j=1}^N O_j}{N}. \quad (11)$$

W celu określenia wartości rzeczywistej oceny krajobrazu należy dokonać defuzyfikacji, która przypisuje liczbie rozmytej  $O_i$  wartość rzeczywistą:

$$O(i) = \frac{3 \cdot m_{O_i} - \alpha_{O_i} + \beta_{O_i}}{3}. \quad (12)$$

Na podstawie określonych rzeczywistych ocen analizowanych krajobrazów kulturowych można przeprowadzić analizę porównawczą. Im większa wartość oceny, tym wyższą ocenę otrzymuje dany krajobraz.

### 3. Podsumowanie

W każdym krajobrazie dokonywane zmiany są procesem ciągłym. Identyfikacja, charakterystyka i ocena krajobrazów jest zagadnieniem bardzo złożonym.. Niezwykle istotną kwestią w procesie oceny jest dobór kryteriów, jak też decydentów. Zaproponowany model może wspomagać racjonalne wykorzystanie krajobrazu, określanie działań ochronnych, jak też wskazywać najbardziej wartościowe krajobrazy. Zastosowanie zaprezentowanego modelu może określić możliwości i ograniczenia dokonywania zmian czy rozwoju krajobrazu kulturowego.

### Bibliografia

1. Bajerowski, T., Biłozor, A., Senetra, A., Szczepańska, A. (2007). *Ocena i wycena krajobrazu. Wybrane problemy rynkowej oceny i wyceny krajobrazu wiejskiego, miejskiego i stref przejściowych*. Olsztyn: Educaterra.

2. Dubois, D., Prade, H. (1980). *Fuzzy set and systems – theory and applications*. New York: Academic Press.
3. Kacprzyk, J. (2001). *Wieloetapowe sterowanie rozmyte*. Warszawa: WNT.
4. Kacprzyk, J. (1986). *Zbiory rozmyte w analizie systemowej*. Warszawa: PWN.
5. Kistowski, M. (2003). *Regionalny model zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska Polski a strategie rozwoju województw*. Gdańsk-Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
6. Łachwa, A. (2001). *Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji*. Warszawa: AOW Exit.
7. Myga-Piątek, U. (2007). Kryteria i metody oceny krajobrazu kulturowego w procesie planowania przestrzennego na tle obowiązujących procedur prawnych. W M. Kistowski, B. Korwel-Lejkowska (red.), *Waloryzacja środowiska przyrodniczego w planowaniu przestrzennym*. Warszawa: Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu.
8. Piegat, A. (1999). *Modelowanie i sterowanie rozmyte*. Warszawa: AOW Exit.
9. Walasek, T, Kucharczyk, Z. (2015). Planowanie jakości e-kursu – wykres przyczynowo-skutkowy. *Edukacja-Technika-Informatyka*, Rzeszów: Uniwersytet Rzeszowski.
10. [http://vlp.com.ua/files/02\\_72.pdf](http://vlp.com.ua/files/02_72.pdf) (Anonim, 3.09.2017).
11. <http://szsk.sggw.pl/?Metodologia> (Anonim, 12.08.2017).