



## **WYKORZYSTANIE WSKAŹNIKA ZMIENNOŚCI KRAJOBRAZU W AUDYCIE KRAJOBRAZOWYM**

***Piotr Krajewski***

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

### ***THE USE OF LANDSCAPE CHANGE INDEX IN LANDSCAPE AUDIT***

#### ***Streszczenie***

We wrześniu 2015 r. na skutek wejścia w życie tzw. „ustawy krajobrazowej” nastąpiła znacząca zmiana przepisów dotyczących planowania przestrzennego w Polsce. Jest ona związana przede wszystkim z koniecznością opracowania raz na 20 lat audytu krajobrazowego na poziomie regionalnym, który będzie dokumentem wpływającym na kształt m.in. studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz planów ochrony różnych form ochrony przyrody. Ma być odpowiedzią na postępującą degradację polskiego krajobrazu, a także sposobem implementacji zapisów Europejskiej Konwencji Krajobrazowej do polskiego prawa, po niemal 12 latach od momentu jej ratyfikowania. Jednym ze środków realizacji zapisów tego dokumentu, oprócz identyfikacji krajobrazów, jest także odnotowanie ich zmian w czasie wraz z określeniem przekształcających je sił i presji.

W niniejszym artykule dokonano oceny realizacji wytycznych Europejskiej Konwencji Krajobrazowej w tym zakresie analizując projektowaną zawartość audytu krajobrazowego. Zaproponowano także metodę oceny wskaźnika zmienności krajobrazu, jako sposobu odnotowania poziomu zmian, jakie zaszły w krajobrazie oraz identyfikacji typów tych

przekształceń. Za główny cel badań przyjęto ocenę możliwości wykorzystania przyjętej metodyki w audycie krajobrazowym. Oceny dokonano na przykładzie obszarów położonych w granicach Śląskiego Parku Krajobrazowego. Na bazie opracowanych map struktury krajobrazu dla lat 2004-2009-2014 określono poziom zmian, jakie zaszły w krajobrazie oraz wskazano podstawowe typy i podtypy tych przekształceń. Przeprowadzone analizy pozwalają twierdzić, że przyjęta metodologia będzie mogła być wykorzystywana również do monitorowania zmian, jakie zaszły w krajobrazie od momentu wykonania poprzedniego audytu.

**Słowa kluczowe:** krajobraz, audyt krajobrazowy, wskaźnik zmienności krajobrazu

### **Abstract**

*In September 2015, the spatial planning legislation in Poland changed significantly as a result of the entry into force of the new law called „Landscape Act”. It is related especially to the need to prepare once every 20 years a landscape audit at regional level. Landscape audit will be a document influencing on the study of spatial planning conditions and directions, local spatial development plans and protection plans for different forms of nature protection. It is supposed to be a response to the progressive degradation of the Polish landscape, as well as the way of implementing the provisions of the European Landscape Convention into Polish law, almost 12 years after its ratification. One of the possible ways of implementing the provisions of this document, apart from the identification of landscape types, is also taking notes of their changes over time and analyzing the forces and pressures transforming them.*

*This article evaluates the way of implementation of the European Landscape Convention in this field by analyzing the proposed content of the landscape audit. A method of assessing landscape change index has also been proposed as a way of recording the level of changes that have occurred in the landscape and identifying types of landscape transformations. The main aim of the study was to evaluate the possibility of using this methodology in landscape audit. The assessment was made on the example of Śląski Landscape Park. The level of changes in the landscape was determined and the basic types and subtypes of these transformations were identified on the base of landscape structure maps prepared for the years 2004-2009-2014. This allowed to demonstrate that the methodology of assessing landscape change index could be also used to monitor the changes that have occurred in the landscape since the previous landscape audit*

**Key words:** landscape, landscape audit, landscape change index

## WSTĘP

Ilość badań nad zmianami przestrzennymi i czasowymi krajobrazu w ostatnim dwudziestoleciu stale wzrasta. Zagadnienie to cały czas pozostaje ważnym tematem badań w Europie (Bičik i in. 2009; Lupp i in. 2013), również w kontekście określenia tzw. sił napędowych zmian krajobrazu (Bürgi i in. 2004, Plieninger i in. 2016). W krajach Europy Środkowo-Wschodniej, zwłaszcza w Polsce w okresie po 1989 r., zauważalna jest intensyfikacja tych zmian jako efekt przekształceń politycznych (Łowicki 2008; Skokanova 2016). Nowe możliwości finansowania inwestycji wynikające z członkostwa w Unii Europejskiej stały się także przyczyną kolejnych przekształceń krajobrazów (Heffner 2016). Obecny rozwój ekonomiczny powiązany z lepszymi technologiami, bardziej bogatym społeczeństwem oraz zjawiskiem urban sprawl jest przyczyną zwiększonego zapotrzebowania na przestrzeń, zwłaszcza na terenach podmiejskich położonych w pobliżu lub w granicach obszarów chronionych (Krajewski 2015). Te zagrożenia zostały zauważone już w październiku 2000 r. przez Radę Europy kiedy to we Florencji uchwalono Europejską Konwencję Krajobrazową. Dokument ten miał mieć charakter rekomendacji i zbioru zasad postępowania. Dopiero po jego dobrowolnej ratyfikacji poszczególne kraje wyrażały chęć przestrzegania zapisów Konwencji. Początkowo została ona podpisana przez 18 państw, jednak z czasem coraz większa liczba krajów decydowała o złożeniu swojego podpisu i zatwierdzeniu dokumentu w formie ratyfikacji. Do końca czerwca 2017 r. Konwencję ratyfikowało 38 państw europejskich, w ostatnich latach uczyniły to m.in. Szwecja, Bośnia i Hercegowina czy Szwajcaria (Council of Europe 2017). Polska podpisała ją 21 grudnia 2001 r., a ratyfikowała 27 września 2004 r. uznając tym samym krajobraz za ważną część jakości życia ludzi zamieszkujących różnego typu obszary i kluczowy element dobrobytu całości społeczeństwa (Dz. U. z 2006 r., nr 14, poz. 98). Jej wejście w życie 1 stycznia 2005 r. stało się impulsem do popularyzacji badań nad zmiennością krajobrazu w Polsce – naukowcy różnych dziedzin nie tylko podkreślali znaczenie badań nad zmianami krajobrazu (Ostaszewska i in. 2007), wzywali również do przestrzegania zapisów Konwencji i ich implementacji do polskiego prawa (Majchrowska 2007). Wciąż jednak istnieje potrzeba dalszych badań nad krajobrazem, by lepiej zrozumieć zachodzące w nim zmiany, a zdobytą wiedzę wykorzystywać w zrównoważonym zarządzaniu krajobrazem (Antrop 2006). Wiedza na temat skali zmian krajobrazu oraz możliwości identyfikacji obszarów podlegających konkretnym przekształceniom ważna jest w szczególności w kontekście konieczności opracowania audytu krajobrazowego na poziomie regionalnym (Ustawa o zmianie... 2015). Dlatego należy poszukiwać wskaźników, które na etapie przygotowania audytu krajobrazowego w łatwy sposób pozwoliłyby określać poziom zmian w krajobrazie oraz identyfikować typy tych przekształceń. Taką możliwość daje

wskaźnik zmienności krajobrazu zdefiniowany jako suma bezwzględnych wartości zmian elementów pokrycia terenu mających największy wpływ na postrzeganie krajobrazu, przy założeniu, że zarówno wzrost jak i spadek tych wartości powoduje zmianę w krajobrazie (Krajewski 2017).

W związku z powyższym w pierwszej części niniejszego artykułu dokonano oceny implementacji wytycznych Europejskiej Konwencji Krajobrazowej w zakresie identyfikacji stopnia zmian oraz typów przekształceń krajobrazu analizując projektowaną zawartość audytu krajobrazowego. Zaproponowano także metodę oceny wskaźnika zmienności krajobrazu, jako sposobu odnotowania poziomu zmian, jakie zaszły w krajobrazie oraz sposobu identyfikacji typów tych przekształceń przedstawiając wyniki analiz na przykładzie Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego.

## **OCENA ZMIAN KRAJOBRAZU JAKO ELEMENT AUDYTU KRAJOBRAZOWEGO**

Jednym z najważniejszych środków specjalnych określających sposoby realizacji zapisów Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, oprócz identyfikacji i charakterystyki typów krajobrazów, jest także odnotowanie ich zmian w czasie wraz z określeniem przekształcających je sił i presji. Biorąc pod uwagę, że audyt krajobrazowy ma realizować wytyczne zawarte w Konwencji należy się zastanowić czy sposób realizacji tych zadań został określony w rozporządzeniu wykonawczym w sprawie audytu krajobrazowego. Dokument ten ma w znacznym stopniu wpływać na kształt dokumentów planistycznych na szczeblu regionalnym i lokalnym (Zelewski 2016), w tym również na plany ochrony m.in. parków krajobrazowych (Krajewski 2016). Bazą do przeprowadzenia analiz był tekst projektu rozporządzenia Rady Ministrów w/s sporządzania audytów krajobrazowych ogłoszony w dniu 14.10.2016 r. określający typologię krajobrazów Polski stosowaną przy audycie, sposób oceny zaklasyfikowanych krajobrazów, wyznaczania krajobrazów priorytetowych oraz określania zakresu rekomendacji i wniosków wpływających na kształt dokumentów planistycznych. Natomiast głównym celem badań było określenie możliwości wykorzystania opracowanej metody oceny wskaźnika zmienności krajobrazu w trakcie prac nad audytem krajobrazowym.

Pierwszym etapem opracowania audytu krajobrazowego jest identyfikacja typów oraz podtypów krajobrazu na podstawie opracowanej na potrzeby audytu klasyfikacji krajobrazów Polski (Chmielewski i in. 2015). Następnie wyznaczone w ten sposób jednostki krajobrazowe należy scharakteryzować poprzez określenie cech analitycznych – przyrodniczych, kulturowych i syntetycznych. Kolejnym etapem jest sporządzenie kart charakterystyki krajobrazów, na podstawie przygotowanych tabel inwentaryzacyjnych oraz dokonanie oceny

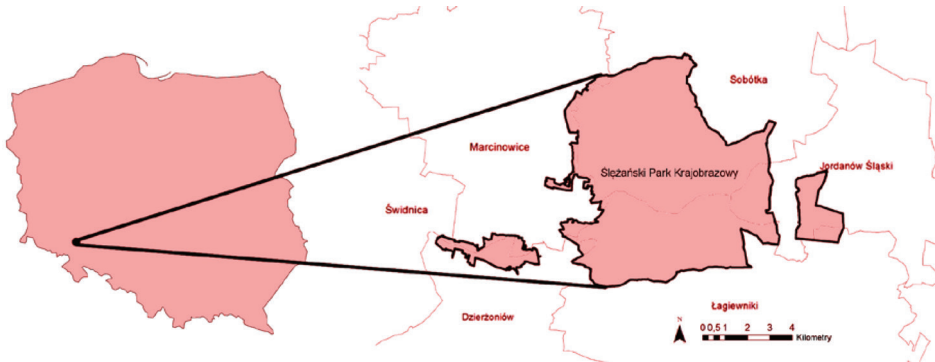
wartości krajobrazów, a następnie opracowanie kart oceny krajobrazów. Ostatnim krokiem jest wyłonienie krajobrazów priorytetowych za pomocą kryteriów określonych w projekcie rozporządzenia ws. sporządzania audytów krajobrazowych i dla tak wyodrębnionych jednostek wykonanie inwentaryzacji zagrożeń oraz sporządzenie rekomendacji i wniosków wynikających z audytu.

Miejscem, gdzie pojawia się odniesienie do analizy zmian krajobrazu są karty oceny krajobrazów, na podstawie których można wyodrębnić krajobrazy priorytetowe. W ostatnim wierszu tabeli tych kart można umieścić, choć nie jest to element obowiązkowy, informacje dotyczące dynamiki krajobrazu, zdefiniowanej jako ocena zmian, jakie zaszły w okresie od przeprowadzenia poprzedniego audytu krajobrazowego (Projekt rozporządzenia... 2017). Wskaźnik ten formułowany będzie w formie oceny opisowej, bez określenia innych wytycznych w tym zakresie. Należy zatem wnioskować, że po raz pierwszy odniesienie do zmian krajobrazu znajdzie się w audycie krajobrazowym dopiero za ok. 20 lat po sporządzeniu kolejnego audytu, pod warunkiem, że ten fakultatywny wskaźnik zostanie uznany za warty uzupełnienia. Dodatkowo będzie opracowany w dowolnej formie opisowej, która zapewne, w zależności od województwa, będzie przygotowana w różny sposób. Nie będzie zatem możliwości porównania zmian zachodzących w tych samych typach krajobrazów na terenie różnych województw. Brak natomiast w audycie miejsca, gdzie można byłoby wskazać siły napędowe powodujące zmiany w krajobrazie. Tymczasem wiedza na temat dotychczasowych przekształceń krajobrazu i dynamice tych zmian ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego zarządzania jego zasobami, co jest podkreślane w literaturze (Antrop 2005). Wskaźnik zmienności krajobrazu, zdaniem autora, powinien być obowiązkowy do uzupełnienia już w trakcie wykonywania pierwszego audytu krajobrazowego. Dane zebrane na etapie wykonywania charakterystyk jednostek krajobrazowych dotyczące podstawowych kategorii pokrycia terenu, uzupełnione o dane sprzed np. 10 lat (w zależności od dostępności materiałów kartograficznych) w zupełności wystarczą do określenia tego wskaźnika jak i typów przekształceń krajobrazów, jakie zaszły na badanym terenie. Pozwoli to wskazać, które jednostki są bardziej dynamiczne, a które pozostają niezmiennie oraz określić podstawowe trendy zmian w krajobrazie w poszczególnych jednostkach. Mogłoby to być w znacznej części pomocne przy określaniu rekomendacji w zakresie możliwości zagospodarowania przestrzennego krajobrazów priorytetowych.

## **MATERIAŁ I METODY**

Analizę zmienności krajobrazu wykonano w 2016 r., a zakres badań obejmował przedział od 2004 do 2014 roku. Za obszar testowy wybrano Słężański Park Krajobrazowy – teren chroniony o wyjątkowych wartościach w skali

Dolnego Śląska, stanowiący część obszaru metropolitalnego Wrocławia. Jest to jeden z 12 tego typu obszarów chronionych na terenie województwa dolnośląskiego położony w jego centralnej części, w południowo-zachodniej części Polski. Obejmuje tereny 5 gmin wokół góry Ślęży – Sobótka, Łagiewniki, Jordanów Śląski, Dzierżonów oraz Marcinowice. Park od momentu jego utworzenia podzielony jest na 3 części o łącznej powierzchni 7724 ha (rys. 1), połączone są ze sobą otuliną o powierzchni 7450 ha – obszarem ochronnym wokół parku krajo-  
brazowego, zabezpieczającym go przed zagrożeniami wynikającymi z działalności człowieka. Największy fragment Parku obejmuje górę Ślężę (718 m n.p.m.) wraz ze Wzgórzami Oleszeńskimi, u podnóża której położone jest jedyne miasto w granicach Parku – Sobótka. Na południowy wschód od Ślęży znajduje się Jańska Góra, a na południowy zachód od Ślęży położona jest część obejmująca Wzgórze Kielczyńskie. Obszar badań został objęty ochroną 8 czerwca 1988 r., a głównym celem jego utworzenia było „zachowanie krajobrazu Masywu Ślęży, w tym zachowanie lokalnego charakteru i skali zabudowy w historycznie ukształtowanych jednostkach osadniczych oraz niezabudowanych przestrzeni w otwartym krajobrazie leśno-polno-łąkowym, a także ochrona zróżnicowanych walorów przyrodniczych oraz geologicznych i geomorfologicznych” (Rozporządzenie Wojewody Dolnośląskiego.... 2007).



Źródło: opracowanie własne.

**Rysunek 1.** Lokalizacja obszaru badań  
**Figure 1.** Location of research area

Dla określenia skali i typów zmian, jakie zaszły w krajobrazie w granicach Ślężańskiego Parku Krajobrazowego w przyjętym okresie badawczym oraz oceny czy opracowana metoda będzie przydatna w trakcie prac nad audytem krajo-  
brazowym, zadania badawcze podzielono na dwie części:

- określenie wskaźnika zmienności krajobrazu dla całego Parku oraz poszczególnych części gmin leżących w jego granicach,

- identyfikacja charakteru oraz skali zmian, jakie zaszły w krajobrazie Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego w badanym czasie.

Pierwszy etap prac obejmował przygotowanie w oprogramowaniu Arc-GIS map struktury krajobrazu dla lat 2004, 2009 i 2014. Bazą były materiały kartograficzne jak BDOT i ortofotomapy. Na ich podstawie opracowano bazę danych o powierzchni tych elementów krajobrazu, które w największym stopniu wpływają na postrzeganie krajobrazu obszaru badań. Wyodrębniono 14 podstawowych kategorii:

- drogi główne,
- drogi zbiorcze,
- drogi lokalne,
- zabudowę mieszkaniową,
- zabudowę usługową,
- zabudowę przemysłową,
- tereny sportu i rekreacji,
- obszary zadrzewione i podlegające sukcesji,
- łąki i pastwiska,
- grunty orne,
- sady,
- ogrody działkowe,
- obszary wód,
- pozostałe obszary niesklasyfikowane (np. cmentarze, dworce autobusowe itp.).

Uzyskane dane posłużyły do oceny wskaźnika zmienności krajobrazu w dwóch różnych okresach czasu (2004-2009 i 2009-2014). Istotą wykorzystanej w tym przypadku metody jest porównanie wartości uzyskanych za pomocą ilościowej analizy powierzchni każdego z elementów krajobrazu w wybranym okresie czasu z wartością uzyskaną dla poprzedniego okresu czasu, zwanego kryterium referencyjnym. Zmiana powierzchni względem kryterium referencyjnego o 1% równa jest odchyleniu +1 lub -1. Odchylenie od kryterium referencyjnego daje informacje o zmianach powierzchni poszczególnych elementów krajobrazu. Zsumowanie uzyskanych w ten sposób bezwzględnych wartości dla wszystkich analizowanych elementów, przy założeniu, że zarówno spadek jak i wzrost tych wartości powoduje zmianę w krajobrazie, umożliwia określenie wskaźnika zmienności krajobrazu. Uzyskana wartość pozwala jednak tylko określić, gdzie i w jakim okresie zmiany w krajobrazie były bardziej intensywne, nie odnosząc się do przekształceń jakościowych.

Drugim elementem analiz była identyfikacja charakteru i skali poszczególnych zmian krajobrazu. W tym celu dokonano analizy wszystkich poligonów, które ulegały zmianom w obu okresach. Pozwoliło to utworzyć klasyfikację typów i podtypów zmian krajobrazowych, jakie zachodziły na terenie Ślęzańskiego



Parku Krajobrazowego w analizowanym okresie. Klasyfikacja ta zawiera 6 rodzajów zmian oraz łącznie 20 podtypów zmian zachodzących w krajobrazie:

- Kod A – rozwój obszarów zabudowy mieszkaniowej – reprezentuje transformacje gruntów ornych, łąk i pastwisk, sadów i ogrodów działkowych na obszary zabudowy mieszkaniowej. W ramach tego rodzaju zmian wyznaczono trzy podtypy:
  - Kod A1 – transformacja z gruntów ornych do obszarów zabudowy mieszkaniowej,
  - Kod A2 – transformacja z łąk i pastwisk do obszarów zabudowy mieszkaniowej,
  - Kod A3 – transformacja z sadów do obszarów zabudowy mieszkaniowej.
- Kod B – rozwój obszarów usługowych i przemysłowych – obejmuje przemiany z gruntów ornych, łąk i pastwisk do obszarów usługowych i przemysłowych. Kategoria ta zawiera cztery podtypy:
  - Kod B1 – transformacja z gruntów ornych na obszary usługowe,
  - Kod B2 – transformacja z łąk i pastwisk na obszary usługowe,
  - Kod B3 – transformacja z gruntów ornych na obszary przemysłowe,
  - Kod B4 – transformacja z łąk i pastwisk na obszary przemysłowe.
- Kod C – przekształcenia w obrębie użytków rolnych – kategoria reprezentowana przez transformacje między gruntami ornymi, łąkami i pastwiskami oraz sadami. W ramach tej kategorii można wyróżnić sześć podtypów:
  - Kod C1 – transformacja z gruntów ornych do łąk i pastwisk,
  - Kod C2 – transformacja z sadów do łąk i pastwisk,
  - Kod C3 – transformacja z łąk i pastwisk do gruntów ornych,
  - Kod C4 – transformacja z sadów do gruntów ornych,
  - Kod C5 – transformacja z gruntów ornych do sadów,
  - Kod C6 – transformacja z łąk i pastwisk do sadów.
- Kod D – transformacje obszarów zadrzewionych – obejmuje trzy podtypy zmian:
  - Kod D1 – transformacja z łąk i pastwisk do obszarów zadrzewionych,
  - Kod D2 – transformacja z gruntów ornych do obszarów zadrzewionych,
  - Kod D3 – wylesienia obszarów zadrzewionych.
- Kod E – nowe obszary wód – obejmuje dwa podtypy zmian:
  - Kod E1 – transformacja łąk i pastwisk do obszarów wód,
  - Kod E2 – transformacja gruntów ornych do obszarów wód.
- Kod F – przekształcenia systemu transportowego – gdzie wskazano dwa podtypy:
  - Kod F1 – wzrost powierzchni dróg zbiorczych,
  - Kod F2 – wzrost powierzchni dróg lokalnych.



Dla poszczególnych typów oraz podtypów zmian obliczono powierzchnię, obszar jaki zajmują w granicach Śląskiego Parku Krajobrazowego oraz liczbę zmian poligonów. Pozwoliło to określić charakter i skalę zmian w granicach obszaru badań.

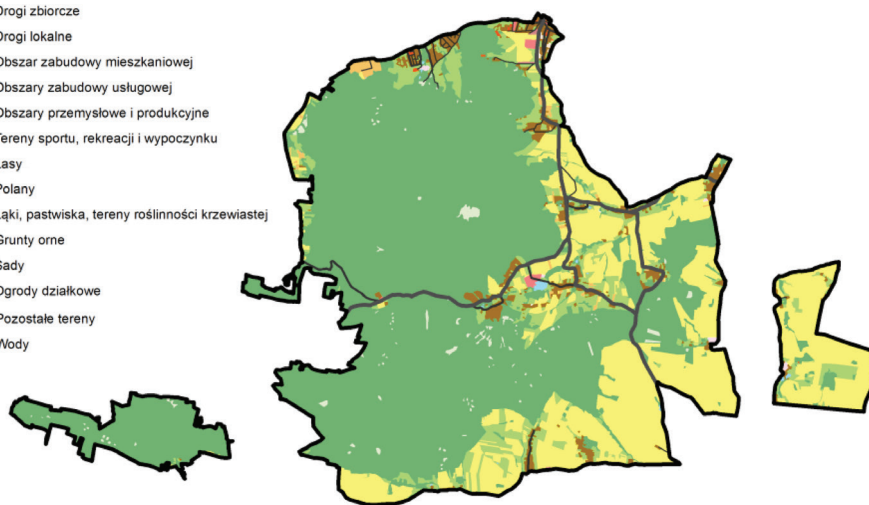
W ostatnim etapie przyjętą metodykę oraz uzyskane na jej podstawie wyniki badań oceniono pod kątem możliwości wykorzystania w pracach nad audytem krajobrazowym.

## WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Zgodnie z przyjętą metodyką w pierwszej kolejności określono wskaźnik zmienności krajobrazu dla dwóch 5-letnich okresów – 2004-2009 i 2009-2014. W tym celu przygotowano mapy obrazujące główne elementy tworzące strukturę krajobrazu w roku 2004 (rys. 2.), 2009 i 2014.

### Legenda

-  Śląski Park Krajobrazowy
-  Drogi główne
-  Drogi zbiorcze
-  Drogi lokalne
-  Obszar zabudowy mieszkaniowej
-  Obszary zabudowy usługowej
-  Obszary przemysłowe i produkcyjne
-  Tereny sportu, rekreacji i wypoczynku
-  Lasy
-  Polany
-  Łąki, pastwiska, tereny roślinności krzewiastej
-  Grunty orne
-  Sady
-  Ogrody działkowe
-  Pozostałe tereny
-  Wody



Źródło: opracowanie własne.

**Rysunek 2.** Przykładowa mapa struktury krajobrazu w roku 2004

**Figure 2.** The example of landscape structure map in 2004

Szczegółowe informacje o powierzchni poszczególnych elementów krajobrazu zestawiono w tabeli 1. Podstawowym komponentem krajobrazu obszaru badań, zajmującym ok. 65% powierzchni, są lasy i tereny podlegające sukcesji leśnej, których powierzchnia pozostawała w analizowanych okresach niemal bez zmian. Innymi istotnymi elementami krajobrazu są grunty orne pokrywające ponad 20% obszaru testowego, łąki i pastwiska – ok. 7% oraz obszary mieszkaniowe – ok. 3,5%.

**Tabela 1.** Powierzchnia elementów krajobrazu we wszystkich analizowanych okresach  
**Table 1.** Area of landscape components in all of analyzed periods of time

Element krajobrazu	Pow. w 2004 r. [ha]	Pow. w 2009 r. [ha]	Pow. w 2014 r. [ha]	% pow. Parku w 2004 r.	% pow. Parku w 2009 r.	% pow. Parku w 2014 r.	Zmiana 2004-2009	Zmiana 2009-2014
Drogi główne	12,16	12,16	12,16	0,16	0,16	0,16	0,00	0,00
Drogi zbiorcze	5,58	5,59	5,97	0,07	0,07	0,08	0,00	0,00
Drogi lokalne	6,4	7,23	16,05	0,08	0,09	0,20	0,01	0,11
Zabudowa mieszkaniowa	257,6	277,61	291,1	3,33	3,59	3,76	0,26	0,17
Zabudowa usługowa	7,64	8,46	8,46	0,10	0,11	0,11	0,01	0,00
Zabudowa przemysłowa	7,26	7,31	7,62	0,09	0,09	0,09	0,00	0,00
Tereny sportu, rekreacji i wypoczynku	15,76	15,76	15,76	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00
Obszary zadrzewione i podlegające sukcesji	4982,65	4985,31	4989,4	64,51	64,54	64,59	0,03	0,05
Łąki i pastwiska	579,23	558,74	485,77	7,50	7,23	6,29	-0,27	-0,94
Grunty orne	1783,72	1776,49	1823,32	23,09	23,00	23,61	-0,09	0,61
Sady	45,56	48,9	47,04	0,59	0,63	0,61	0,04	-0,02
Ogródki działkowe	4,47	4,47	4,47	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00
Obszary wód	10,58	10,58	11,49	0,14	0,14	0,15	0,00	0,01
Pozostałe obszary niesklasyfikowane	5,39	5,39	5,39	0,07	0,07	0,07	0,00	0,00
<b>Wskaźnik zmienności krajobrazu =</b>							<b>0,71</b>	<b>1,91</b>

Źródło: opracowanie własne.

Dla pierwszego okresu badawczego wskaźnik zmienności uzyskał wartość 0,71, dla drugiego zaś wartość ta kształtowała się na poziomie 1,91. Bardziej

intensywne zmiany krajobrazu na terenie Ślązkiego Parku Krajobrazowego zauważalne są zatem w latach 2009-2014 i w tym okresie należałoby szukać głównych przyczyn przekształceń. Na wyższy poziom wskaźnika wpłynęło przede wszystkim zmniejszenie powierzchni zajmowanej przez łąki i pastwiska, które są obecnie ponownie użytkowane jako grunty orne. Część z nich zmieniła przeznaczenie na tereny zabudowy mieszkaniowej lub została zalesiona. W tym okresie nastąpił także znaczny przyrost powierzchni dróg lokalnych.

Podobne analizy wykonano dla obszarów poszczególnych gmin położonych w granicach badanego Parku. Pozwoliło to wskazać te części Parku, gdzie zmiany w analizowanych okresach były największe (tabela 2). Należy podkreślić, że najwyższy wskaźnik zmienności krajobrazu w okresie 2004-2009 odnotowano w gminie Sobótka, gdzie powstało najwięcej terenów mieszkaniowych, a w okresie 2009-2014 w gminie Łagiewniki. Wskaźnik uzyskał w tym przypadku większe wartości niż w innych gminach ze względu na przekształcenie znacznej powierzchni łąk i pastwisk na grunty orne. Natomiast w gminie Dzierżoniów ze względu na wysoki udział procentowy terenów zadrzewionych i niezmienny udział gruntów ornych wskaźnik w obu okresach był najniższy. Wyniki analiz dla każdej z gmin wyraźnie potwierdzają, że okres 2009-2014 miał kluczowe znaczenie dla przekształceń krajobrazu w ostatnim dziesięcioleciu, a przyczyn tych zmian należy szukać głównie w gminach Łagiewniki oraz Jordanów Śląski.

**Tabela 2.** Wskaźnik zmienności krajobrazu w gminach na terenie Parku

**Table 2.** Landscape change index in communes within the Park

Gmina	Powierzchnia gminy w granicach Parku [ha]	Wskaźnik zmienności krajobrazu dla okresu 2004-2009	Wskaźnik zmienności krajobrazu dla okresu 2009-2014
Dzierżoniów	325,25	0,08	0,20
Łagiewniki	2464,10	0,23	3,53
Marcinowice	393,20	0,38	1,96
Jordanów Śląski	719,24	0,16	2,75
Sobótka	3824,72	1,37	1,44

Źródło: opracowanie własne.

Drugą część badań pozwoliła na identyfikację charakteru i skali zmian, jakie zaszły w analizowanych okresach w granicach obszaru testowego.

W tym celu przeanalizowano każdy ze 186 poligonów, który uległ zmianom w okresie od 2004 do 2009 r. oraz 260 poligonów obrazujących przekształcenia od 2009 do 2014 r. Przyporządkowano im kody zgodne z przyjętą klasyfikacją zmian zachodzących w krajobrazie. Wyniki przedstawia tabela 3. Można

zauważyć, że w okresie 2004-2009 transformacje krajobrazu były spowodowane głównie modyfikacjami w obrębie obszarów zadrzewionych oraz rozwojem zabudowy mieszkaniowej. Natomiast w drugim z analizowanych okresów dominowały przekształcenia w obrębie użytków rolnych, zauważalny jest także znaczny wzrost ilości przemian w obrębie systemu transportowego.

**Tabela 3.** Zidentyfikowane typy przekształceń krajobrazu  
**Table 3.** Identified types of landscape changes

Typ i kod zmiany krajobrazu	Powierzchnia zmian w latach 2004-2009 [ha]	Udział zmian w obszarze badań [%]	Liczba poligonów podlegających zmianom w latach 2004-2009	Powierzchnia zmian w latach 2009-2014 [ha]	Udział zmian w obszarze badań [%]	Liczba poligonów podlegających zmianom w latach 2009-2014
Rozwój obszarów zabudowy mieszkaniowej (A)	18,77	0,24	59	13,21	0,17	41
Rozwój obszarów usługowych i przemysłowych (B)	0,51	0,01	3	0,31	0,01	1
Przekształcenia w obrębie użytków rolnych (C)	6,37	0,08	31	62,71	0,81	41
Transformacje obszarów zadrzewionych (D)	117,34	1,52	67	56,36	0,73	111
Nowe obszary wód (E)	0,11	0,01	3	0,66	0,01	4
Przekształcenia system transportowego (F)	0,84	0,01	23	9,20	0,11	62

Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę podział na podtypy zmian zachodzących w krajobrazie, zgodnie z przyjętą klasyfikacją, największą powierzchnię w okresie 2004-2009 zajmowały wylesienia terenów zadrzewionych (łącznie 114,85 ha) oraz transformacje łąk i pastwisk w obszary zabudowy mieszkaniowej (15,91 ha).

Zauważalne były też przekształcenia łąk i pastwisk w sady (łącznie 3,96 ha) oraz gruntów ornych w zabudowę mieszkaniową (2,11 ha). Duża liczba zmienionych poligonów dotyczyła przemian łąk i pastwisk w tereny zabudowy mieszkaniowej (44 poligony) oraz w obszary zadrzewione (40 poligonów). W okresie 2009-2014 zdecydowanie największą powierzchnię zajmowały zmiany łąk i pastwisk w grunty orne (62,65 ha), których nie zaobserwowano w pierwszym z analizowanych okresów. Zmniejszyła się powierzchnia wylesień (27,77 ha) oraz łąk przekształcanych w obszary zabudowy mieszkaniowej (7,79 ha). Najliczniejsze były transformacje łąk i pastwisk w tereny zadrzewione (75 poligonów). W drugim z analizowanych okresów zanotowano także znaczny przyrost długości dróg lokalnych, kilka razy większy niż w pierwszym okresie badawczym.

Uzyskane wyniki badań wskazują na znaczną zmienność obszaru Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego. Zastosowanie wskaźnika zmienności krajobrazu pozwoliło na określenie poziomu zmian, jakie zachodziły w krajobrazie w analizowanych okresach. Może on nie tylko uzupełnić analizy związane z audytem krajobrazu, ale także analizy dotyczące identyfikacji sił napędowych zmian krajobrazu, które w ostatnich latach zyskują dużą popularność na świecie (Plieninger i in. 2016). Uzyskanie informacji o okresie, kiedy zachodziły największe przekształcenia w krajobrazie jest kluczowa w kontekście tego typu badań. Choć w literaturze jest wiele przykładów analiz zmian krajobrazu, to niewiele z nich dotyczy identyfikacji poziomu zmian przy pomocy wskaźników. W tym aspekcie należy w szczególności zwrócić uwagę na prace Łowickiego (2008), który używa wskaźnika transformacji krajobrazu do określenia aktualnego poziomu przekształceń na terenie gmin w województwie wielkopolskim. Definiuje go jako stosunek powierzchni biologicznie czynnej, gdzie dominują procesy naturalne do powierzchni, gdzie przeważają procesy pochodzenia antropogenicznego. Wskaźnik ten w znacznym stopniu ułatwił autorowi porównanie poszczególnych gmin ze sobą. W odniesieniu do obszarów położonych w pobliżu dużych miast interesujące badania prowadził Solon (2009) identyfikując przekształcenia krajobrazu obszaru metropolitalnego Warszawy w okresie 1950-1990. Intrygujące wyniki prac badawczych dotyczących transformacji krajobrazów na obszarach chronionych jako połączenia efektu „urban sprawl” i budowania domów letniskowych przez bogatych mieszkańców miast przedstawił także Adamiak (2016).

## **PODSUMOWANIE I WNIOSKI**

Analizując wytyczne projektu rozporządzenia Rady Ministrów ws. sporządzania audytów krajobrazowych ogłoszonego w dniu 14.10.2016 r. należy zauważyć, że ustawodawca przewidując miejsce w kartach oceny krajobrazów uznał, że istnieje potrzeba uzyskania danych dotyczących zmienności w cza-

sie poszczególnych krajobrazów. Niestety nie określił przy tym jak taką zmienność przedstawić, zostawiając to wykonawcom audytów w poszczególnych województwach. Opracowana metoda oceny wskaźnika zmienności krajobrazu oraz identyfikacji typów zmian wpisuje się konieczność opracowania metodyki w tym zakresie. Uzyskane wyniki badań na terenie Ślązkiego Parku Krajobrazowego pozwalają sformułować poniższe wnioski:

- wyższy wskaźnik zmienności krajobrazu odnotowano dla okresu 2009-2014, co świadczy o największych zmianach w krajobrazie na terenie Parku w tym przedziale czasu,
- najwyższy wskaźnik zmienności krajobrazu w pierwszym okresie badawczym dotyczy części Parku położonej w granicach gminy Sobótka, a w drugim terenów gmin Łagiewniki i Jordanów Śląski,
- najczęściej spotykanym typem zmian na terenie Parku są transformacje obszarów zalesionych oraz przekształcenia w obrębie użytków rolnych, zauważalne są także zmiany krajobrazu spowodowane rozwojem obszarów zabudowy mieszkaniowej,
- możliwe jest wykorzystanie wskaźnika zmienności krajobrazu podczas prac nad przygotowaniem audytu, jednak w tym celu należałoby uzupełnić dane o powierzchni elementów struktury krajobrazu dla każdej jednostki krajobrazowej w oparciu o dostępne materiały kartograficzne z jednego okresu poprzedzającego wykonanie audytu np. z 2004 r., kiedy Polska wstąpiła do Unii Europejskiej i ratyfikowała Europejską Konwencję Krajobrazową.

Zaproponowana metoda oceny wskaźnika zmienności krajobrazu uzupełnia brak informacji o sposobie oceny zmienności krajobrazu w projekcie rozporządzenia ws. sporządzania audytów krajobrazowych. Bazuje na danych uzyskanych z analizy pokrycia terenu z co najmniej dwóch okresów. W ramach inwentaryzacji zasobów krajobrazu w trakcie prac nad audytem należy dokonać podziału terenu na jednostki o określonym typie i podtypie krajobrazu i dla każdej z nich określić podstawowe parametry, w tym powierzchnię poszczególnych typów pokrycia terenu. W przypadku sporządzania po raz pierwszy audytu krajobrazowego wykonawca będzie dysponował danymi dotyczącymi jednego okresu, stąd konieczne będzie ich uzupełnienie. Materiał badawczy konieczny do zgromadzenia w trakcie inwentaryzacji walorów krajobrazu i opracowania kart charakterystyki krajobrazu będzie wtedy wystarczający do oceny wskaźnika zmienności dla przyjętego okresu badawczego, stąd będzie możliwe wykorzystanie metody w trakcie prac nad audytem krajobrazowym. Zastosowanie opracowanej metody pozwoliłoby ujedynolnić sposób analizowania zmienności krajobrazu we wszystkich województwach, co umożliwiłoby porównanie zakresu i rodzajów zachodzących transformacji w poszczególnych typach i podtypach krajobrazów.

## LITERATURA

- Adamiak Cz. (2016). *Cottage sprawl: spatial development of second homes in Bory Tucholskie, Poland*. Landscape and Urban Planning, vol. 147: 96-106.
- Antrop M. (2005). *Why landscapes of the past are important for the future?* Landscape and Urban Planning, vol. 70 (1-2): 9-26.
- Antrop M. (2006). *Sustainable landscapes: contradiction, fiction or utopia?* Landscape and Urban Planning, vol. 75: 187-197.
- Bičík I., Jeleček L. (2009). *Land use and landscape changes in Czechia During the period of transition 1990–2007*. Geografie – Sborník ČGS, vol. 114 (4): 263–281.
- Bürgi M., Hersperger A.M., Scheenberger N. (2004). *Driving forces of landscape change – current and new directions*. Landscape Ecology, vol. 19: 857-868.
- Chmielewski T.J., Myga-Piątek U., Solon J. (2015). *Typologia aktualnych krajobrazów Polski*. Przegląd Geograficzny nr 87 (3), 377-408.
- Council of Europe. (2017). *Chart of signatures and ratifications of Treaty 176, European Landscape Convention*, <http://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/conventions/treaty/176/signatures>.
- Europejska Konwencja Krajobrazowa (Dz. U. z 2006 r., nr 14, poz. 98).
- Heffner K. (2016). Zmiany przestrzenne na obszarach wiejskich w Polsce w okresie transformacji i po wejściu do Unii Europejskiej. W: Heffner K., Klemens B. (eds.), *Obszary wiejskie – wiejska przestrzeń i ludność, aktywność społeczna i przedsiębiorczość*, Studia KPZK PAN, vol. 167: 12-27.
- Krajewski P. (2015). Landscape changes in selected suburban area of Bratislava (Slovakia), W: Halada L., Bača A., Boltžar M., *Landscape and Landscape Ecology. Proceedings of the 17th International Symposium on Landscape Ecology*, s.110-118.
- Krajewski P. (2016). *Rola audytu krajobrazowego w kontekście zasad funkcjonowania wybranych obszarów chronionych*. Problemy Ekologii Krajobrazu, vol. XLIII, 63-72.
- Krajewski P. (2017). *Assessment of changes in high-value landscape — case study of the municipality of Sobotka in Poland*. Polish Journal of Environmental Studies (w druku).
- Lupp G., Konold W., Bastian O. (2013). *Landscape management and landscape changes towards more naturalness and wilderness: Effects on scenic qualities—The case of the Müritz National Park in Germany*. Journal of Nature Conservation, vol. 21 (11): 10-21.
- Łowicki D. (2008). *Land use changes in Poland during transformation: Case study of Wielkopolska region*. Landscape and Urban Planning, vol. 87 (4): 279-288.
- Majchrowska, A. (2007). *Realizacja zapisów Europejskiej Konwencji Krajobrazowej*. Czasopismo Techniczne. Architektura, vol. 104 (7-A): 179-184.



Ostaszewska K., Szumacher I., Kulczyk S., Malinowska E. (red.) (2007). *Znaczenie badań krajobrazowych dla zrównoważonego rozwoju*. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.

Plieninger T, Draux H., Fagerholm N., Bieling C., Bürgi M., Kizos T., Kuemmerle T., Primdahl J., Verburg P.H. (2016). *The driving forces of landscape change in Europe: A systematic review of the evidence*. Land Use Policy vol. 57: 204-214.

Projekt rozporządzenia Rady Ministrów ws. sporządzania audytów krajobrazowych z dnia 14.10.2016 r. (<https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12290958/katalog/12384528#12384528>).

Rozporządzenie Wojewody Dolnośląskiego z dnia 4 kwietnia 2007 r. w sprawie Ślązkiego Parku Krajobrazowego (Dz. Urz. Woj. Dolnośl. Nr 94 poz. 7338).

Solon J. (2009). *Spatial context of urbanization: landscape pattern and changes between 1950 and 1990 in the Warsaw metropolitan area, Poland*. Landscape and Urban Planning, vol. 93 (3-4): 250-261.

Skokanová H., Falt'an V., Havlíček M. (2016). *Driving forces of main landscape change processes from past 200 years in Central Europe – differences between old democratic and post-socialist countries*. Ekologia (Bratislava), vol. 35 (1): 50–65.

Ustawa z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz. U. 2015 poz. 774).

Zelewski D. (2016). *Audyt krajobrazowy. Funkcja, konstrukcja prawna, metodyka prac. Memorandum oraz materiały z seminarium eksperckiego*. Gdańsk: Instytut Metropolitalny.

dr inż. Piotr Krajewski  
Katedra Gospodarki Przestrzennej  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
ul. Grunwaldzka 55  
50-357 Wrocław  
e-mail: [piotr.krajewski@upwr.edu.pl](mailto:piotr.krajewski@upwr.edu.pl)  
tel.: 660709433

Wpłynęło: 04.09.2017

Akceptowano do druku: 30.11.2017