

dr inż. Piotr Krajewski

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji

Katedra Gospodarki Przestrzennej

Załącznik nr 3

AUTOREFERAT

**przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych,
dydaktycznych i organizacyjnych**

Wrocław, kwiecień 2019

Spis treści:

1. Dane habilitanta.....	3
2. Wykształcenie i życiorys naukowy.....	3
3. Przebieg pracy zawodowej.....	4
4. Osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311).....	4
4.1. Tytuł osiągnięcia badawczego.....	4
4.2. Wykaz publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.....	4
4.3. Cele naukowe oraz rezultaty badań.....	5
4.4. Możliwości aplikacyjne wyników badań.....	23
4.5. Ograniczenia i dalsze kierunki badań.....	24
4.6. Bibliografia.....	24
5. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze.....	26
5.1. Pozostałe kierunki prac naukowo-badawczych.....	26
5.2. Zestawienie dorobku naukowo-badawczego.....	28
5.3. Udział w projektach badawczych.....	31
5.4. Uzyskane stypendia i nagrody za prace naukowo-badawcze i projektowe.....	32
5.5. Staże naukowe, szkolenia i certyfikaty.....	33
5.6. Udział w konferencjach naukowych.....	34
5.7. Recenzje artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych.....	36
6. Osiągnięcia dydaktyczno-wychowawcze.....	36
6.1. Zajęcia dydaktyczne.....	36
6.2. Promotorstwo prac doktorskich, magisterskich i inżynierskich.....	37
6.3. Pozostała działalność dydaktyczna i popularyzatorska.....	38
7. Działalność organizacyjna, członkostwo w towarzystwach naukowych.....	39
8. Współpraca z gospodarką i regionem.....	40

1. Dane habilitanta

Dr inż. Piotr Krajewski, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Katedra Gospodarki Przestrzennej, ul. Grunwaldzka 55, 50-375 Wrocław
ORCID: 0000-0003-0658-0977
ResearcherID: A-1236-2017

2. Wykształcenie i życiorys naukowy

Urodziłem się 31 lipca 1984 roku w Radomiu. W roku 1999 rozpocząłem czteroletnią naukę w liceum ogólnokształcącym im. Jana Kochanowskiego w Radomiu, w klasie z rozszerzonym profilem języka angielskiego. Po zdaniu matury, w roku 2003 podjąłem studia na kierunku architektura krajobrazu na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, które ukończyłem z wyróżnieniem w 2008 r. uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera (praca magisterska wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Franciszka Gospodarczyka). W roku 2006 rozpocząłem studia na kierunku gospodarka przestrzenna na wymienionym Wydziale, które ukończyłem w 2010 roku, otrzymując tytuł inżyniera (praca inżynierska wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Beaty Raszki).

Od października 2008 r. do marca 2013 r. byłem słuchaczem studium doktoranckiego w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska. Uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w lipcu 2013 r. nadano mi stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska, w specjalności gospodarka przestrzenna na podstawie wyróżnionej rozprawy doktorskiej zatytułowanej „**Pojemność krajobrazu w kształtowaniu struktury przestrzennej gmin podmiejskich na przykładzie gminy Sobótka**”. Praca doktorska została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Beaty Raszki, a recenzowana była przez dra hab. inż. Józefa Hernika z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie oraz dra hab. inż. Szymona Szewrańskiego z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Na realizację badań w pracy doktorskiej przy współdziałaniu zewnętrznego podmiotu uzyskałem stypendium z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego w ramach programu „Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu”.

Zestawienie uzyskanych dyplomów i stopni naukowych:

- 07/2013 **doktor nauk rolniczych, dyscyplina: kształtowanie i ochrona środowiska, specjalność: gospodarka przestrzenna – dyplom z wyróżnieniem**
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji; Tytuł pracy: *Pojemność krajobrazu w kształtowaniu struktury przestrzennej gmin podmiejskich na przykładzie gminy Sobótka*
- 01/2010 **inżynier, kierunek gospodarka przestrzenna**
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji; Tytuł pracy: *Dynamika zmian krajobrazu gminy Sobótka w świetle uwarunkowań przyrodniczych*
- 07/2008 **magister inżynier architekt krajobrazu – dyplom z wyróżnieniem**
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji; Tytuł pracy: *Koncepcja zagospodarowania zabytkowego parku przy Zakładzie Opiekuńczo-Lecznicznym w Mrozowie*

3. Przebieg pracy zawodowej

1 października 2012 r. zostałem zatrudniony na stanowisku asystenta w wymiarze ½ etatu **w Katedrze Gospodarki Przestrzennej (Zakład Planowania Przestrzennego i Kształtowania Wsi)** na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Po obronie doktoratu od 1 października 2013 r. jako asystent ze stopniem doktora w wymiarze 1 etatu kontynuowałem pracę w tej samej jednostce do końca czerwca 2015 r. Od 1 lipca 2015 r. pracuję na stanowisku adiunkta **w Katedrze Gospodarki Przestrzennej (Zakład Planowania i Kształtowania Przestrzeni)** na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Doświadczenie zawodowe zdobywałem także poza jednostkami naukowymi. W okresie 2008-2010 współpracowałem jako projektant z **Pracownią Studialno-Projektową przy Instytucie Architektury Krajobrazu** na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu, a od czerwca 2010 r. do maja 2015 r. współprowadziłem firmę projektową **Landprojekt Architektura Krajobrazu**. Moje doświadczenie zawodowe uzupełnia praca w administracji samorządowej. 4 maja 2010 r. zostałem zatrudniony w wymiarze ½ etatu jako specjalista ds. planowania przestrzennego w **Dolnośląskim Zespole Parków Krajobrazowych we Wrocławiu** (województwa samorządowa jednostka organizacyjna podległa Marszałkowi Województwa Dolnośląskiego). Od 4 listopada 2015 r. kontynuuję pracę w tej jednostce w tym samym wymiarze jako starszy specjalista ds. planowania przestrzennego.

4. Osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311)

4.1. Tytuł osiągnięcia badawczego

„Opracowanie wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) i zastosowanie do oceny przekształceń krajobrazu na przykładzie obszarów krajobrazowo cennych”

4.2. Wykaz publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego

Na podstawie art. 179 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce za osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311) przyjąłem cykl 6 powiązanych tematycznie publikacji zebranych pod wspólnym tytułem „Opracowanie wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) i zastosowanie do oceny przekształceń krajobrazu na przykładzie obszarów krajobrazowo cennych”. W publikacjach przedstawiłem wyniki oryginalnych prac badawczych dotyczących wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI – *landscape change index*) przeprowadzonych po otrzymaniu stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska, stanowiących mój wkład w rozwój wymienionej dyscypliny naukowej. Dane bibliograficzne publikacji zaliczonych do cyklu przedstawiłem w tabeli nr 1.

Wśród przedstawionych w cyklu prac cztery stanowią prace samodzielne, a dwie to prace zespołowe, w których mój udział został oszacowany na 80%. Trzy prace zostały opublikowane w czasopiśmie posiadającym Impact Factor, dwa w materiałach konferencyjnych z konferencji międzynarodowych indeksowanych w Web of Science, jeden w ogólnopolskim czasopiśmie nieposiadającym współczynnika wpływu. Sumaryczny Impact Factor cyklu prac stanowiących

podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wynosi 5,270, a sumaryczna ilość punktów przedstawionych publikacji ustalona na podstawie list czasopism punktowanych oraz zasad punktacji opracowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego wynosi 95. Kopie publikacji wchodzących w skład cyklu wraz z oświadczeniami współautorów o procentowym udziale stanowią załącznik nr 6 do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego. Liczby porządkowe z tabeli 1 w dalszej części autoreferatu stanowią będą odnośniki do publikacji z cyklu.

Tabela 1. Cykl publikacji powiązanych tematycznie wraz z punktacją na dzień ich wydania stanowiących osiągnięcie naukowe habilitanta zgromadzone pod wspólnym tytułem „Opracowanie wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) i zastosowanie do oceny przekształceń krajobrazu na przykładzie obszarów krajobrazowo cennych”

L.p.	Tytuł publikacji	Udział [%]	IF	Pkt.
1.	Cykl publikacji powiązanych tematycznie			
1.1	Krajewski P., 2016, <i>Landscape changes in selected suburban area of Bratislava (Slovakia)</i> , [w:] Halada L., Baca A., Boltizar M., <i>Landscape and Landscape Ecology: Proceedings of the 17th International Symposium on Landscape Ecology</i> , s. 110-117. (indeksowany w Web of Science)	100	-	15
1.2	Krajewski P., Solecka I., Mastalska-Cetera B., 2017, <i>Landscape change index as a tool for spatial analysis</i> , IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 245 072014; (indeksowany w Web of Science i Scopus)	80	-	15
1.3	Krajewski P., 2017, <i>Assessing change in high-value landscape: case study of the municipality of Sobotka, Poland</i> , Polish Journal of Environmental Studies, Vol. 26, No. 6 (2017), 2603-2610.	100	1,120	15
1.4	Krajewski P., 2018, <i>Możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu w audycie krajobrazowym</i> , Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, nr 1/1/2018, s. 89-104.	100	-	10
1.5	Krajewski P., Solecka I., Mroziak K., 2018, <i>Forest Landscape Change and Preliminary Study on Its Driving Forces in Śląska Landscape Park (Southwestern Poland) in 1883–2013</i> . Sustainability, 10, 4526.	80	2,075	20
1.6	Krajewski P., 2019, <i>Monitoring of Landscape Transformations within Landscape Parks in Poland in the 21st century</i> , Sustainability, 11 (8), 2410.	100	2,075	20
Razem			5,270	95

4.3. Cele naukowe oraz rezultaty badań

Wprowadzenie

W skali globalnej człowiek od wielu stuleci jest główną siłą napędową zmian krajobrazu [Vitousek 1997]. W wyniku realizacji potrzeb indywidualnych jednostek i ogółu społeczeństwa krajobraz ulega ciągłym przekształceniom – jest systemem dynamicznym. Sprawia to, że dzisiejszy jego kształt stanowi syntezę dotychczasowych zmian elementów kulturowych i przyrodniczych, gdzie swoje odzwierciedlenie mają zmieniające się potrzeby społeczne. Zmiany antropogeniczne determinowane są głównie przez procesy technologiczne, społeczne, kulturowe, polityczne, naturalne i przestrzenne, które są wymieniane jako główne siły napędowe zmian krajobrazu w skali globalnej [Bürgi i in. 2004]. W wielu częściach świata przekształcenia są tak intensywne, że powodują całkowitą zmianę charakteru krajobrazu lub degradację jego walorów [Žibret G. i in, 2018; Fiorini L. i in., 2018]. Często ma to negatywne skutki dla bioróżnorodności i może powodować znaczące

obniżenie dobrobytu człowieka zamieszkującego zarówno obszary o wysokich walorach, jak również te już w pewnym stopniu przekształcone. Na skutek zmian w rolnictwie, przemyśle czy sieciach transportowych w ostatnich kilku dekadach zmiany krajobrazu stały się coraz bardziej intensywne [Antrop, 2004]. Rozwój ekonomiczny powiązany z lepszymi technologiami, bogatszym społeczeństwem, zjawiskiem rozlewania się miast jest przyczyną wzrastającej presji na obszary cenne ze względu na walory krajobrazowe. Przekształcenia krajobrazu obserwowane są zwłaszcza w krajach Europy Środkowo-wschodniej, w tym na obszarze Polski, gdzie upadek komunizmu był początkiem przemian nie tylko politycznych i kulturowych, ale także rozpoczął nowy etap rozwoju krajobrazu [Łowicki, 2008; Skokanová i in., 2016; Cegielska i in., 2018]. Drugim ważnym bodźcem przekształceń krajobrazu było wstąpienie Polski do Unii Europejskiej i uruchomienie znacznych środków na poprawę systemu transportu, odbudowę obszarów zdegradowanych, ochronę cennych krajobrazów czy dopłaty do zalesianych gruntów o słabszych klasach [Heffner 2016; Kaliszewski 2012]. Zagrożenia wynikające z intensyfikacji zmian w krajobrazie zostały zauważone m.in. przez Radę Europy. Odpowiedzią na to zjawisko jest Europejska Konwencja Krajobrazowa ustanowiona w 2000 r. Sygnatariusze Konwencji, w tym Polska, uznali krajobraz jako ważny element dobrobytu społeczeństwa, za którego ochronę, zarządzanie i planowanie odpowiedzialny jest każdy człowiek i zobowiązali się do podjęcia działań w zakresie implementacji jej zapisów [EKK 2000]. Wciąż istnieje jednak potrzeba prowadzenia dalszych badań nad krajobrazem w krajach europejskich, aby lepiej zrozumieć zachodzące zmiany i wykorzystać zdobytą wiedzę w zrównoważonym zarządzaniu krajobrazem [Antrop, 2005; Bürgi i in. 2017]. Wiedza na temat zmian krajobrazu, łączenie przyczyn ze zmianami, jakie zaszły w krajobrazie oraz identyfikacja wydarzeń, które w istotny sposób wpłynęły na kierunek przekształceń są podstawą badań nad siłami napędowymi zmian w krajobrazie. W literaturze światowej podkreślana jest mała liczba opublikowanych studiów przypadku dotyczących zmian krajobrazu i ich sił napędowych z krajów Europy Środkowo-Wschodniej, zwłaszcza z Polski [Plieninger i in., 2016]. **Z tego względu opracowanie wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) i przetestowanie możliwości wykorzystania go do oceny poziomu i intensywności przekształceń krajobrazu w kontekście analiz sił napędowych zmian krajobrazu doskonale wpisuje się w dyskutowaną na świecie konieczność rozwoju badań w tym zakresie i uzupełniają wiedzę dotyczącą skali przemian krajobrazu w słabiej rozpoznanej pod tym względem części Europy. Stanowią tym samym wkład w rozwój dyscypliny kształtowanie i ochrona środowiska.**

Intensywne zmiany w rolnictwie, technikach produkcji, leśnictwie, budownictwie czy przemyśle, transporcie i zagospodarowaniu turystycznym, a w szerszej skali w całej gospodarce światowej, spowodowały, że o krajobrazie i konieczności monitorowania i badania jego zmian mówi się coraz częściej [Kienast F. i in., 2015; Martay B. i in. 2018]. Warto zwrócić uwagę, że na skutek coraz bardziej intensywnych zmian krajobrazów zmienił się jednak środek ciężkości w badaniach zmian krajobrazu. Opisowe podejście, obejmujące jedynie dokumentowanie zachodzących zmian w krajobrazie, jest zastępowane podejściem analitycznym. Identyfikacja zmian stała się niewystarczająca, powszechne są próby poszukiwania i zrozumienia sił stojących za konkretnymi przekształceniami krajobrazu czy opracowania nowych wskaźników określających stopień przekształceń krajobrazu. W analizach zmian użytkowania terenu wykorzystywane są wskaźniki określające dynamikę zmian pojedynczych typów użytkowania terenu [Luo i in., 2018; Liu i in., 2015; Aldwaik i in. 2012]. Wskaźniki poziomu zmian krajobrazu były wykorzystywane w badaniach m.in. przez Łowickiego [2008], który używał wskaźnika przekształceń krajobrazu zdefiniowanego jako stosunek powierzchni biologicznie czynnej, gdzie dominują procesy naturalne, do powierzchni przekształconej przez człowieka, gdzie dominujące są procesy antropogeniczne. Woodward i Fuhlendorf [2001] wykorzystali ocenę wskaźnikową

do zbadania zależności pomiędzy zmianami krajobrazu (jako efektu zwiększonej antropopresji) a populacją jednego z gatunków zwierząt. Zdefiniowali wskaźnik zmian w krajobrazie jako całkowitą zmianę różnych typów roślinności na poziomie krajobrazu wynikającą z połączenia tych zmian w jedną wartość. Wskaźniki określające zmiany wizualnego charakteru krajobrazu czy jego jakości zaproponowali odpowiednio Martin i in. (2018) i Sowińska-Świerkosz (2016). **Natomiast w analizach sił napędowych powodujących zmiany w krajobrazie wskaźnik określający intensywność przekształceń krajobrazu w różnych okresach czasu nie był dotychczas stosowany.**

Warto zaznaczyć, że w ostatnich latach na nowo odżyła dyskusja dotycząca implementacji w Polsce zapisów Europejskiej Konwencji Krajobrazowej. Jest to efektem uchwalenia w 2015 r. tzw. „ustawy krajobrazowej”, która wprowadza nowe narzędzie zarządzania krajobrazem – audyt krajobrazowy. Polska jako jeden z 39 krajów europejskich, które ratyfikowały Konwencję zobowiązała się m.in. do identyfikacji i oceny krajobrazu oraz przekształcających je sił i presji oraz do odnotowania zachodzących zmian. **Poszukiwanie wskaźnika, który w prosty i szybki sposób będzie umożliwił ocenę intensywności przekształceń krajobrazu, wpisuje się w prowadzoną od kilku lat dyskusję nad metodyką przeprowadzenia audytu krajobrazu. W tym kontekście możliwość oceny intensywności zmian krajobrazu oraz identyfikacji obszarów podlegających szczególnym przekształceniom jest bardzo istotna.**

Idea opracowania autorskiego wskaźnika, który pozwalałby określać za pomocą jednej wartości intensywność zmian, jakie zachodziły w krajobrazie w różnych okresach czasu, zrodziła się w już w trakcie studiów doktoranckich. Jednak dopiero w trakcie trwania stażu naukowego w Instytucie Ekologii Krajobrazu Słowackiej Akademii Nauk na przełomie 2014 i 2015 r. po dyskusjach naukowych z przedstawicielami Instytutu stwierdziłem, że istnieje potrzeba opracowania wskaźnika określającego intensywność zmian w krajobrazie w różnych okresach czasu, który miałby zastosowanie w analizach sił napędowych zmian krajobrazu. Powinien on wskazywać ten przedział czasu, gdzie należy poszukiwać głównych sił napędowych, powodujących zauważalne zmiany w krajobrazie i w znaczący sposób wpływających na kierunek jego dalszych przekształceń. Z tego względu opracowanie narzędzia/metody pozwalającej rozpoznać dotychczasową skalę zmian w różnych okresach czasu może znacznie uprościć proces identyfikacji sił napędowych zmian krajobrazu. Będzie istotny również w aspekcie planowania i kontrolowania kolejnych przekształceń krajobrazów, co ma szczególne znaczenie w kontekście zmian widokowych i planowania przestrzennego [Ozimek, Böhm i in. 2013; Böhm 2006]. Szczególne znaczenie w tym kontekście ma wiedza dotycząca zmian na obszarach uważanych powszechnie za krajobrazowo cenne. Są one z jednej strony bardziej narażone na niekontrolowane zmiany wynikające np. z rozwoju zabudowy, zwłaszcza, kiedy znajdują się w pobliżu dużych miast, z drugiej jednak strony wciąż oferują atrakcyjne, otwarte krajobrazy służące wypoczynkowi i rekreacji. Szczególnymi w tej kwestii są obszary parków krajobrazowych, które ze względu na typ ochrony są obszarami poddanymi szczególnej presji [Kistowski, 2012].

Omówienie cyklu prac

Od początku pracy naukowo-badawczej moje zainteresowania naukowe skupiały się wokół zagadnień związanych z ochroną, gospodarowaniem oraz planowaniem krajobrazu na obszarach chronionych o wysokich walorach krajobrazowych. Już w trakcie studiów doktoranckich poszukiwałem nowych metod pozwalających na zrównoważone zarządzanie krajobrazem chronionym w aktualnym systemie planowania przestrzennego (metoda oceny pojemności krajobrazu). Stąd badania podjęte w ramach opisywanego cyklu prac w dużej części również dotyczą

obszarów cennych ze względu na swoje walory krajobrazowe, tworzone przez mozaikę różnych form pokrycia terenu. Jest to szczególnie ważne w kontekście toczącej się aktualnie w kraju dyskusji na temat roli i kształtu audytu krajobrazowego, który będzie zawierał rekomendacje dotyczące zasad kształtowania krajobrazu w obrębie krajobrazów priorytetowych, czyli tych uznanych za najcenniejsze. Będzie przez to w zasadniczy sposób wpływał na zmiany zachodzące w krajobrazie. Analiza wszystkich wymienionych zagadnień pozwoliła postawić kilka pytań badawczych, które stały się podstawą cyklu prac:

1) Czy możliwe jest opracowanie wskaźnika określającego poziom zmian w krajobrazie, który będzie mógł mieć zastosowanie w różnych skalach, w odniesieniu do jednostek administracyjnych i obszarów chronionych?

2) Czy możliwe jest określenie poziomu zmian w krajobrazie w oparciu o dane pochodzące z różnych źródeł oraz z różnych okresów, w tym danych uzyskanych na podstawie analizy map archiwalnych?

3) Czy możliwe jest zastosowanie wskaźnika zmienności krajobrazu do określenia przedziału czasu kluczowego dla identyfikacji sił napędowych zmian krajobrazu oraz do stałego monitoringu zmian w krajobrazie?

4) Czy możliwe jest zastosowanie wskaźnika zmienności krajobrazu w pracach nad audytem krajobrazowym?

5) Jaka jest skala oraz charakter przekształceń zachodzących w krajobrazie w XX i XXI w. w obrębie wybranych obszarów krajobrazowo cennych?

Aby odpowiedzieć na postawione pytania badawcze, za **główny cel cyklu prac badawczych, stanowiących moje osiągnięcie naukowe, przyjąłem opracowanie wskaźnika zmienności krajobrazu, który umożliwi określenie i monitorowanie intensywności przekształceń krajobrazu w różnych okresach czasu w oparciu o analizę różnego typu danych kartograficznych. Wskaźnik powinien stanowić narzędzie ochrony i kształtowania krajobrazu zarówno w odniesieniu do jednostek administracyjnych, jak i obszarów chronionych oraz mieć zastosowanie w analizach sił napędowych zmian krajobrazu.**

W związku z przyjętym celem badawczym podjąłem trzy główne wyzwania metodologiczne: 1) formuła wskaźnika powinna w szybki sposób umożliwiać określenie poziomu intensywności zmian krajobrazu w analizowanym okresie, co ma znaczenie w kontekście możliwości aplikacji wskaźnika do szerszego użycia, 2) wskaźnik powinien umożliwiać wykorzystanie różnego typu danych pochodzących z różnych okresów, 3) wskaźnik powinien być uniwersalny, tak by można było go stosować dla różnego typu krajobrazów.

Na postrzeganie krajobrazu zasadniczy wpływ mają rzeźba i pokrycie terenu. Pierwszy z tych czynników jest stosunkowo mało zmienny, stąd podstawowym elementem, który determinuje zmiany w krajobrazie są przekształcenia w obrębie różnych typów pokrycia terenu. Z tego względu opracowany wskaźnik bazuje na założeniu, że krajobraz, który dziś widzimy jest syntezą zmian zachodzących w ubiegłych latach w obrębie poszczególnych, przyrodniczych i kulturowych, elementów pokrycia terenu, a wzrost jak i spadek powierzchni zajmowanej przez każdy z typów pokrycia terenu powoduje zmianę w krajobrazie. Analizy ilościowe opierały się głównie na danych o pokryciu terenu, które nie mówią o tym czy zmiany w krajobrazie wpłynęły na sposób postrzegania go czy też nie. Dlatego zostały one w części prac uzupełnione przez wywiady indywidualne z osobami bezpośrednio związanymi z obszarem badań, aby zwrócić uwagę, że w aspekcie analiz jakościowych zmian krajobrazu wskazane jest wykorzystywanie metod stosowanych w badaniach społecznych.

Pozwala to w pełni zrozumieć charakter i zakres przekształceń krajobrazu. Wpisuje się to w obecne trendy prowadzenia badań naukowych w zakresie zmian krajobrazu [Martinez-Sastre i in., 2017; Bürgi i in. 2017; Yaeger i in., 2012].

Możliwość zastosowania zaproponowanego wskaźnika do oceny intensywności przekształceń krajobrazu testowałem na różnego typu terenach. Obszarami badawczymi były początkowo jednostki administracyjne, w granicach których znajdują się obszary krajobrazowo cenne, położone na terenie Polski i Słowacji [1.1, 1.3], następnie obszar funkcjonalny chroniony ze względu na swoje wartości krajobrazowe (przyrodnicze, kulturowe i widokowe) – Śląski Park Krajobrazowy [1.2, 1.5]. W jednym z artykułów ocena intensywności przekształceń krajobrazu dotyczyła wszystkich parków krajobrazowych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem tych, położonych na terenie Dolnego Śląska [1.6]. W kolejnej pracy, na przykładzie wykonanych analiz dla parku krajobrazowego, dokonałem oceny możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu w pracach związanych z planowanym audytem krajobrazowym [1.4]. W cyklu artykułów sprawdziłem możliwość wykorzystania danych pochodzących z różnych źródeł – dane pozyskiwane na podstawie analiz aktualnych map topograficznych i ortofotomap dotyczyły okresu 10 lat po rozszerzeniu Unii Europejskiej, były uzupełniane wywiadami terenowymi [1.1, 1.2, 1.4], dane historyczne uzyskiwane na podstawie analiz archiwalnych map i źródeł pisanych obejmowały przedział ostatnich 80-140 lat [1.3, 1.5]. Sprawdziłem również możliwość wykorzystania danych pochodzących z przetwarzania zdjęć satelitarnych zawartych w bazie Corine Land Cover, obejmujących okres od 2000-2018 r. [1.6], które uzupełniłem dodatkowo wywiadami bezpośrednimi z osobami związanymi z obszarami badań.

1.1. Krajewski P., 2016, *Landscape changes in selected suburban area of Bratislava (Slovakia)*, [w:] Halada L., Baca A., Boltizar M., *Landscape and Landscape Ecology: Proceedings of the 17th International Symposium on Landscape Ecology*, s. 110-117.

Prace nad wskaźnikiem zmienności krajobrazu (LCI) rozpocząłem od oceny przekształceń krajobrazu w okresie 2004-2014 na wybranym terenie znajdującym się na obrzeżach Bratysławy. Ich celem było określenie poziomu i typu przekształceń krajobrazu w skali lokalnej na przykładzie studium przypadku obejmującego obszar krajobrazowo cenny położony na obszarze podmiejskim Bratysławy. W artykule przedstawiającym wyniki badań zawarłem założenia metody oceny intensywności przekształceń krajobrazu za pomocą wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI). Artykuł został opublikowany w materiałach konferencyjnych indeksowanych w Web of Science jako efekt prezentacji wyników badań na międzynarodowej konferencji „17th Symposium on Landscape and Landscape Ecology”, która stanowi jedną z największych międzynarodowych konferencji poświęconych badaniom krajobrazowym w Europie Środkowo-Wschodniej. Najlepszym przykładem obszaru, gdzie zachodziły intensywne zmiany w krajobrazie była peryferyjna część miasta – Zahorska Bystrica – o zróżnicowanym krajobrazie, w granicach której znajduje się obszar chroniony – Obszar Chronionego Krajobrazu Malé Karpaty. Powierzchnia całego obszaru opracowania wynosiła 322,98 ha. Wschodnia część tego obszaru pokryta jest lasami, w środkowej i południowej części znajdują się obszary zabudowane, otoczone gruntami ornymi od strony wschodniej i północnej. Należy zaznaczyć, że obszar ten jest niezwykle popularnym miejscem lokowania nowej zabudowy o czym świadczy także systematycznie zwiększająca się liczba mieszkańców (2321 w 2004 r., 3071 w 2009 r., 3999 w 2014 r.).

Badania skali i charakteru zmian podzielone zostały na dwa główne etapy. Przystępując do określenia poziomu zmian w krajobrazie w obrębie Zahorska Bystrica w pierwszej kolejności

w oprogramowaniu ArcMap 10.2.2. na bazie ortofotomap przygotowałem mapy krajobrazu dla 3 okresów – 2004, 2009 i 2014 r. Zidentyfikowałem 15 głównych komponentów tworzących krajobraz, które zostały w miejscach spornych zweryfikowane na podstawie bezpośrednich wywiadów z mieszkańcami. Aby określić poziom intensywności zmian krajobrazu w okresach 2004-2009 i 2009-2014 sporządziłem bazę danych o powierzchni poszczególnych komponentów krajobrazu oraz ich procentowym udziale w powierzchni całego obszaru opracowania, osobno dla każdego z analizowanych okresów. W kolejnym etapie określiłem odchylenie wartości procentowej pomiędzy kryterium referencyjnym, którym były dane z poprzedniego okresu, a danymi z kolejnego analizowanego okresu. Przyjąłem, że wzrost lub spadek względem wartości bazowej o 1% równy jest odchyleniu +1 lub -1. Ostatnim elementem było zsumowanie bezwzględnych wartości zmian przyjmując, że zarówno spadek jak i wzrost powierzchni każdego typu pokrycia terenu ma swoje odzwierciedlenie w krajobrazie. Uzyskaną w ten sposób wartość została nazwana wskaźnikiem zmienności krajobrazu.

W drugim etapie badań na podstawie przygotowanych map uzupełnionych wywiadami z mieszkańcami dokonałem charakterystyki zaobserwowanych zmian. Na podstawie zidentyfikowanych poligonów, które symbolizowały określone zmiany w krajobrazie, sporządziłem autorską klasyfikację obejmującą 6 typów i 19 podtypów przekształceń i każdy poligon zakwalifikowałem do określonej kategorii. Wśród typów zmian zachodzących w krajobrazie wyodrębniłem przekształcenia funkcji wewnątrz obszarów zabudowanych, wzrost powierzchni obszarów zabudowy mieszkaniowej, wzrost powierzchni obszarów usługowych i przemysłowych, przekształcenia wewnątrz obszarów rolniczych, przekształcenia obszarów zalesionych, przekształcenia systemu transportowego.

Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że w całym okresie badań następował systematyczny wzrost powierzchni zajmowanej przez obszary zabudowy mieszkaniowej oraz długości dróg kosztem spadku powierzchni zajętej głównie przez stare sady i grunty orne. W pierwszym z analizowanych okresów 2004-2009 zmiany były bardziej intensywne. W tym okresie powstała znaczna większość zabudowy mieszkaniowej i usługowej w miejscach zajmowanych wcześniej głównie przez stare sady, małoobszarowe grunty orne oraz łąki i pastwiska. Wskaźnik zmienności krajobrazu dla tego okresu wyniósł 6.18 i był niemal czterokrotnie wyższy niż w drugim z analizowanych okresów – 2009-2014, dla którego wskaźnik wyniósł 1.67. W tym czasie przekształcenia w krajobrazie związane były z rozbudową systemu transportowego – powstała w centralnej części obszaru droga szybkiego ruchu. Postępował, choć w mniejszej skali, rozwój zabudowy mieszkaniowej kosztem starych sadów i gruntów ornych. Z tych względów poszukiwanie sił napędowych zmian krajobrazu należy rozpocząć przede wszystkim od pierwszego z analizowanych okresów. W kontekście typów zaobserwowanych zmian w krajobrazie dominowały przekształcenia wewnątrz obszarów użytkowanych rolniczo i przekształcenia związane ze wzrostem powierzchni zajmowanej przez zabudowę mieszkaniową. Patrząc na podtypy zmian dominujące były przede wszystkim przekształcenia związane z masowym porzucaniem obszarów starych sadów, które funkcjonowały początkowo jako obszary łąk i pastwisk, a następnie były przekształcane w obszary zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Obserwowane były także transformacje obszarów łąk i pastwisk w obszary zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz porzucenie produkcji rolniczej na obszarach gruntów ornych.

Wnioski płynące z przeprowadzonych badań wykazały, że wskaźnik zmienności krajobrazu (LCI) pozwala uzyskać informację o poziomie zmian w krajobrazie w analizowanych okresach czasu, nie odnosi się jednak do zmian jakościowych w obrębie każdego z komponentów krajobrazu. Aby

dokonać pełnej charakterystyki przemian krajobrazu badania zmienności należy uzupełnić identyfikując typy przemian, jakie zachodziły na badanym obszarze w poszczególnych okresach.

1.2. Krajewski P., Solecka I., Mastalska-Cetera B., 2017, *Landscape change index as a tool for spatial analysis*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 245 072014.

Kolejny etap prac badawczych dotyczących wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) obejmował analizy przeprowadzone dla obszaru chronionego ze względu na swoje wartości krajobrazowe – Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego. Obszar badań zajmował powierzchnię 7724 ha podzieloną na 3 części, które połączone są ze sobą otuliną. Największa część Parku obejmuje górę Ślężę i przyległe do niej tereny. Niemal 62% powierzchni Parku zajmuje obecnie las, na niżej położonych terenach znajdują się grunty orne oraz obszary zabudowane, w tym część Sobótki. Wyniki prac badawczych zostały opublikowane w materiałach z konferencji międzynarodowej *World Multidisciplinary Civil Engineering – Architecture – Urban Planning Symposium 2017*, indeksowanych w Web of Science i Scopus.

Głównym celem przeprowadzonych badań porównawczych była weryfikacja możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności do analiz obszarów chronionych oraz ocena uniwersalności zaproponowanej metody. Wskaźnik zmienności krajobrazu określiłem dla całego obszaru badawczego oraz dla fragmentów poszczególnych gmin, które znajdują się na terenie Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego dla okresu 2004-2014, obejmującego 10 lat po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Przyjęty schemat postępowania obejmował analizę zmian krajobrazu w dwóch okresach 2004-2009 oraz 2009-2014. W granicach całego obszaru badań zidentyfikowałem 14 komponentów krajobrazu, które zostały przedstawione na mapach obrazujących stan krajobrazu w 3 różnych okresach czasu, przygotowanych w ArcMap 10.2.2. Zebrane dane dotyczące powierzchni i procentowego udziału poszczególnych komponentów krajobrazu pokazały, że wskaźnik zmienności krajobrazu dla całego obszaru badań był na niższym poziomie niż w przypadku obszaru w okolicach Bratysławy. Wynikało to głównie z powodu występowania w granicach opracowania dużych powierzchni lasów, które nie ulegały znacznym przekształceniom. Jednocześnie wykazałem, że większe zmiany zachodziły w drugim z analizowanych przedziałów czasu – 2009-2014, gdzie wskaźnik wyniósł 1,91, podczas, gdy dla pierwszego przedziału czasu – 2004-2009 wyniósł 0,71. Wyższy wskaźnik w drugim z analizowanych okresów spowodowany był głównie przekształceniami istniejących jeszcze w 2009 r. łąk i pastwisk, które były ponownie wykorzystywane do produkcji rolnej. Wskaźnik zmienności krajobrazu zastosowałem także do określenia intensywności zmian dla obszaru każdej z gmin, na terenie której znajduje się część Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego. Analizy wykazały, że w przypadku każdej z gmin wskaźnik był wyższy dla drugiego analizowanego okresu, w kilku przypadkach (gmina Łagiewniki, Marcinowice i Jordanów Śląski) nawet kilkukrotnie, w innych gminach (Dzierżoniów, Sobótka) wzrost ten był niewielki. Najwyższe wartości wskaźnik zmienności osiągał w gminie Łagiewniki i Jordanów Śląski, dlatego to właśnie w kontekście tych gmin należy poszukiwać głównych sił napędowych zmian krajobrazów. Równocześnie można wskazać, że niezmienny krajobraz w granicach Parku pozostaje w gminie Dzierżoniów, gdzie współczynnik zmienności krajobrazu był najniższy.

Wnioski z przeprowadzonych analiz wskazują, że możliwe jest wykorzystanie wskaźnika do oceny intensywności zmian krajobrazu w obrębie obszarów chronionych, jak również do identyfikacji tych gmin, gdzie zmiany były największe. Jednak przyjęty w badaniach krótki okres czasu przy dużym udziale lasów może nie odzwierciedlać zauważalnych zmian, jakie zachodziły

w krajobrazie na obszarach położonych wokół lasu. Pokazały to wyniki dla gminy Sobótka. Ze względu na dużą ilość lasów, które w tak krótkim czasie nie uległy znacznym przekształceniom wskaźnik zmienności osiągnął wartość znacznie zaniżoną, niż w przypadku, gdyby obszar lasów został wyłączony z analiz. Z tego względu zalecane jest używanie wskaźnika w analizach obejmujących dłuższe okresy czasu, kiedy zmiany w obrębie obszarów leśnych będą możliwe do identyfikacji.

1.3. Krajewski P., 2017, *Assessing change in high-value landscape: case study of the municipality of Sobotka, Poland*, Polish Journal of Environmental Studies, Vol. 26, No. 6 (2017), 2603-2610.

W kolejnym etapie prac wskaźnik zmienności krajobrazu (LCI) wykorzystałem do określenia intensywności zmian w granicach jednostki administracyjnej w Polsce. W tym celu wykorzystałem dane obejmujące dłuższy okres czasu, pochodzące z analiz źródeł archiwalnych obejmujących okres niemal 80 lat. Wyniki prac badawczych zostały opublikowane w czasopiśmie *Polish Journal of Environmental Studies*. Obszarem badawczym była gmina Sobótka w województwie dolnośląskim, której powierzchnia wynosi 13535 ha, a liczba ludności w 2016 r. wynosiła 12824 osoby. Jest to obszar o zróżnicowanej rzeźbie i pokryciu terenu – część południowa obejmuje pokrytą w większości lasem górę Ślężę, a w części północnej dominują grunty orne urozmaicone niewielkimi terenami zabudowy. W centralnej części gminy, u podnóża Ślęzy położone jest jedyne miasto – Sobótka. Niemal 30% powierzchni gminy znajduje się w granicach obszaru chronionego – Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego. Głównym celem badań była ocena możliwości wykorzystania danych pochodzących z analiz archiwalnych map oraz identyfikacja intensywności dotychczasowych przekształceń krajobrazu na terenie gminy Sobótka w okresie 1938-2016 wraz ze wskazaniem obszarów potencjalnie najbardziej zagrożonych zmianami w kolejnych latach. Bazą dla przeprowadzonych analiz były archiwalne mapy topograficzne obejmujące okres 1938-2014 uzupełnione wywiadami terenowymi w 2016 r. w celu aktualizacji danych o pokryciu terenu oraz obowiązujące w 2016 r. dokumenty planistyczne. W badaniu zastosowałem ten sam schemat postępowania w zakresie określenia wskaźnika zmienności krajobrazu, podkreślając, że tego typu analizy mogą być także przydatne w badaniach nad pojemnością krajobrazu (stopniem, w jakim dany krajobraz jest w stanie przyjmować kolejne zmiany bez utraty swoich walorów). Oprócz określenia intensywności dotychczasowych zmian w krajobrazie w dwóch okresach 1936-1977 oraz 1977-2016, przyjętą metodę oceny wskaźnika zmienności krajobrazu wykorzystałem także w celu określenia hipotetycznego poziomu zmian, jakie wynikałyby z realizacji wszystkich zapisów polityki przestrzennej gminy Sobótka zawartej w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. W pierwszej kolejności na podstawie zebranych danych kartograficznych – archiwalnych map topograficznych z 1936 r. oraz 1977 r., a także Bazy Danych Obiektów Topograficznych zaktualizowanej w trakcie wizyt terenowych w 2016 r. przygotowałem mapy przedstawiające zidentyfikowane komponenty tworzące krajobraz obszaru badań, które możliwe były do odczytania na każdej z map. Dla obu analizowanych okresów określiłem wskaźnik zmienności krajobrazu, który wskazywał, że w okresie 1936-1977 zmiany były niemal dwukrotnie bardziej intensywne niż w okresie 1977-2016. Było to spowodowane głównie porzuceniem uprawy gruntów i przekształceniem ich w łąki i pastwiska na znacznych obszarach gminy. W kolejnym etapie badań przygotowałem mapę przedstawiającą rozmieszczenie głównych komponentów krajobrazu, opracowaną na podstawie rysunku studium, i na tej bazie określiłem wskaźnik zmienności krajobrazu dla planowanych zmian. Warstwą referencyjną w tym przypadku był stan z 2016 r. Określenie wskaźnika dla stanu

wynikającego z realizacji zapisów polityki przestrzennej gminy wykazało jak duże zmiany krajobrazu mogą perspektywicznie nastąpić. Wskaźnik zmienności krajobrazu (LCI) był niemal pięciokrotnie wyższy niż dla okresu 1977-2016 i ponad trzykrotnie wyższy niż dla okresu 1936-1977. Wynika to przede wszystkim z wielkości obszarów przeznaczonych pod zabudowę, zaplanowanych na obszarach użytkowanych obecnie jako grunty orne. Aby wskazać, w której części gminy zaplanowano największe zmiany krajobrazu dodatkowo wskaźnik zmienności obliczyłem osobno dla każdego z obrębów geodezyjnych w granicach gminy. Uzyskane wartości podzieliłem na 3 klasy – obszary o niskiej, średniej i wysokiej intensywności planowanych zmian krajobrazu. Podział na trzy równe klasy pozwolił zakwalifikować do pierwszej grupy 7 obrębów, w drugiej grupie znalazło się 11 obrębów, a w 3 grupie 7 obrębów. Z podziału uzyskanych wartości na 3 klasy wyłączono jeden z obrębów w granicach miasta Sobótka, dla którego wartość wskaźnika była trzykrotnie wyższa niż dla kolejnego w tej klasyfikacji. Obręb ten zaliczono do klasy o wysokiej intensywności zmian krajobrazu. Uzyskane wyniki zostały przedstawione w formie kartogramu.

Przeprowadzone badania wykazały, że możliwe jest wykorzystanie wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) do określenia intensywności przemian krajobrazu na bazie danych uzyskiwanych na podstawie analizy map archiwalnych. Jednocześnie wskaźnik określony dla hipotetycznego stanu wynikającego z realizacji zaplanowanych w studium gminy zmian krajobrazu wykazał, że planowane zmiany będą bardzo intensywne, największe w obrębach położonych u podnóża Ślęży. Wykonane badania dowodzą, że wskaźnik zmienności krajobrazu można wykorzystać również do oceny intensywności planowanych przekształceń krajobrazu wynikających z planów zawartych w dokumentach planistycznych.

1.4. Krajewski P., 2018, *Możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu w audycie krajobrazowym*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, nr 1/1/2018, s. 89-104.

Na skutek uchwalenia tzw. „ustawy krajobrazowej” w 2015 r. wprowadzono szereg zmian do dotychczasowych zapisów w zakresie planowania przestrzennego. Utworzono nowe narzędzie zarządzania krajobrazem na poziomie regionalnym – audyt krajobrazowy. Dokument ten ma bezpośrednio realizować zapisy Europejskiej Konwencji Krajobrazowej (EKK), którą Polska ratyfikowała w 2004 r. Będzie również bezpośrednio wpływał na kształt dokumentów planistycznych na szczeblu regionalnym oraz lokalnym oraz na plany ochrony dla obszarów chronionych na mocy ustawy o ochronie przyrody. Głównym celem kolejnego etapu badań była ocena możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu w ramach prac nad audytem krajobrazowym. Wyniki analiz ukazały się w czasopiśmie *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*. W pierwszym etapie prac dokonałem oceny implementacji zapisów EKK analizując proponowany w projekcie rozporządzenia zakres audytu krajobrazowego oraz zidentyfikowałem etapy prac nad audytem, w których wskazana jest analiza przemian krajobrazu. Jednym ze środków specjalnych wskazanych w EKK, do wdrożenia których zobowiązała się także Polska, jest m.in. zidentyfikowanie typów krajobrazów występujących na obszarze kraju, przeanalizowanie ich charakterystyk oraz przekształcających je sił i presji oraz odnotowanie zmian w krajobrazie. Pomimo tego, audyt krajobrazowy w projektowanym kształcie nie zawiera obowiązku identyfikacji zmian krajobrazu. Tekst projektu rozporządzenia ws. sporządzania audytu krajobrazowego wskazuje, że określenie skali przemian krajobrazu jest możliwe na etapie wypełniania karty oceny krajobrazu, która będzie podstawą do wydzielenia krajobrazów priorytetowych. W ostatnim wierszu tej karty można umieścić, choć jest to element fakultatywny, informacje o dynamice zmian krajobrazu. Został ona zdefiniowana

jako ocena zmian, jakie zaszły od momentu opracowania poprzedniego audytu. Ocena ta ma być formułowana w postaci opisowej, jednak nie zostały określone żadne wymagania w tym zakresie. Brak jakichkolwiek wytycznych dotyczących sposobu oceny zmian krajobrazu uniemożliwi tym samym porównanie skali przekształceń, jakie zachodziły w obrębie tych samych typów krajobrazów w różnych województwach. Brak natomiast w audycie krajobrazowym miejsca na wskazanie typów przekształceń krajobrazu oraz ich sił napędowych.

Wobec tego, w drugiej części artykułu na przykładzie Śląskiego Parku Krajobrazowego przedstawiłem przykładowy zakres prac w ramach analizy zmienności krajobrazu, jaki wskazany byłby w trakcie prac nad audytem krajobrazowym. Oprócz określenia wskaźnika zmienności krajobrazu, który wykazał znacznie większą intensyfikację zmian w okresie 2009-2014, niż w latach 2004-2009, zidentyfikowałem rodzaje przemian krajobrazu. Autorska klasyfikacja zmian krajobrazu opracowana na podstawie analiz map pokrycia terenu przygotowanych dla 3 okresów (w oprogramowaniu ArcMap 10.2.2) zawiera 6 typów oraz 20 podtypów przekształceń, jakie zaobserwowano w obrębie obszaru testowego. Wśród 6 typów zmian wyodrębniłem przekształcenia związane z rozwojem nowych obszarów zabudowy mieszkaniowej, rozwojem obszarów usługowych i przemysłowych, przekształcenia w obrębie użytków rolnych, zmiany dotyczące obszarów zadrzewionych, obszarów wód oraz systemu transportowego. Dominującym typem przekształceń w latach 2004-2009 były wylesienia terenów zadrzewionych, w ramach prowadzonej gospodarki drzewostanem na terenie Parku oraz przekształcenia istniejących łąk i pastwisk w tereny zabudowy mieszkaniowej. Natomiast w latach 2009-2014 najczęściej obserwowanym zjawiskiem był proces przywracania łąk i pastwisk do produkcji rolniczej. Znacznie zmniejszył się natomiast obszar wylesień i proces przekształcania łąk i pastwisk w obszary zabudowy mieszkaniowej.

Zaproponowany w artykule schemat postępowania obejmujący określenie skali zmian za pomocą wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) oraz sposób identyfikacji rodzajów przemian uzupełnia informację o sposobie oceny zmienności krajobrazu, której brak w projekcie rozporządzenia ws. sporządzania audytów krajobrazowych. Zastosowanie wskaźnika pozwoliłoby ujednolicić sposób analizowania zmienności krajobrazu we wszystkich województwach oraz porównać zakres i rodzaj zachodzących transformacji w obrębie poszczególnych typów i podtypów krajobrazów. Opracowana metoda oceny wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) bazuje na danych uzyskanych z analizy pokrycia terenu z co najmniej dwóch okresów. W ramach inwentaryzacji zasobów krajobrazu w trakcie prac nad pierwszym audytem projekt rozporządzenia wskazuje konieczność określenia dla każdej jednostki krajobrazowej powierzchni poszczególnych typów pokrycia terenu. W przypadku sporządzania po raz pierwszy audytu krajobrazowego wykonawca będzie dysponował danymi dotyczącymi tylko okresu, w którym będzie wykonywany audyt, stąd konieczne będzie uzupełnienie o dane wcześniejsze np. z roku 2004, kiedy Polska ratyfikowała EKK. Materiał badawczy będzie wtedy wystarczający do określenia wskaźnika zmienności krajobrazu dla przyjętego okresu badawczego, stąd będzie możliwe wykorzystanie metody już podczas przygotowania audytu krajobrazowego po raz pierwszy.

1.5. Krajewski P., Solecka I., Mroziak K., 2018, *Forest Landscape Change and Preliminary Study on Its Driving Forces in Śląska Landscape Park (Southwestern Poland) in 1883–2013*. Sustainability, 10, 4526.

W kolejnym etapie prac badawczych oceniłem intensywność przekształceń krajobrazów leśnych w obrębie Śląskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny, które połączyłem z identyfikacją sił

napędowych zmian krajobrazu. Rezultaty badań zostały opublikowane w czasopiśmie *Sustainability*. Analizy przeprowadziłem, aby określić możliwość wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu do identyfikacji okresu, w którym należy szukać głównych sił napędowych mających największy wpływ na obecny kształt krajobrazu oraz ocenić możliwość wykorzystania źródeł archiwalnych do określenia wskaźnika zmienności krajobrazu. Jako główny cel badań przyjąłem określenie stopnia i typów przekształceń krajobrazów leśnych oraz identyfikację zależności pomiędzy podstawowymi siłami napędowymi oraz zmianami krajobrazu w aspekcie długoterminowych analiz obejmujących okres 140 lat. Krajobrazy leśne zdefiniowałem jako krajobrazy postrzegane przez ludzi jako mozaika różnych form pokrycia terenu z dominacją obszarów pokrytych lasem, które dostarczają dobra i usługi związane z lasem. Aby osiągnąć zamierzony cel w ramach badań przeprowadziłem analizy porównawcze danych dla 3 okresów czasu (1883-1936, 1936-1977, 1977-2013) dotyczących powierzchni poszczególnych komponentów krajobrazu, naturalnych sił napędowych (wysokość, nachylenie i wystawa stoków) oraz sił socjoekonomicznych (zmiany demograficzne, odległości od głównych miejscowości, obszarów zabudowanych oraz głównych dróg). Analizy zostały uzupełnione na podstawie dostępnej literatury oraz kronik wydarzeń o identyfikację głównych politycznych, technologicznych oraz kulturowych sił napędowych w badanych okresach czasu. Aby zidentyfikować i zrozumieć skalę i charakter zachodzących zmian oraz określić ich siły napędowe, spróbowałem znaleźć odpowiedzi na 4 pytania badawcze:

- 1) Jaki obszar obejmował zmiany krajobrazów leśnych i nieleśnych w okresie 140 lat, w podziale na 3 przedziały czasu obejmujące 40-50 lat?
- 2) W którym okresie wskaźnik zmienności krajobrazu był najwyższy i czy jest możliwe jego określenie metodą analiz materiałów archiwalnych?
- 3) Jakie były główne typy przekształceń w obrębie krajobrazów leśnych w analizowanych okresach?
- 4) Jakie cechy mają zidentyfikowane zmiany w kontekście wybranych naturalnych i socjoekonomicznych sił napędowych zmian krajobrazu?

W pierwszym etapie badań przeanalizowałem mapy pokrycia terenu przygotowane w ArcMap 10.2.2 na bazie 4 serii map topograficznych obrazujących stan z lat 1883-89, 1936-38, 1977 i 2013. Celem było określenie powierzchni 8 głównych typów pokrycia terenu możliwych do identyfikacji na każdej z map: dojrzałych i młodych lasów, terenów wód, terenów rolniczych, obszarów zabudowy wiejskiej, obszarów zabudowy miejskiej, obszarów wydobywania złóż oraz pozostałych obszarów. Mapy uzupełniono o sieć istniejących dróg i linii kolejowych. W celu określenia wskaźnika zmienności krajobrazu sporządziłem bazę danych dotyczących zmian udziału procentowego w obrębie każdego z typów pokrycia terenu w analizowanych okresach czasu. Obliczenia wykonałem na bazie wzoru:

$$CA_i = 100 \times (A_{t+1} - A_t) / TA,$$

gdzie CA_i oznacza zmianę w udziale procentowym powierzchni każdego z typów pokrycia terenu w relacji do całego obszaru badawczego [%]; A_{t+1} oznacza powierzchnię pokrytą każdym z typów pokrycia terenu w przedziale czasu $t+1$ [ha]; A_t oznacza powierzchnię pokrytą każdym z typów pokrycia terenu w przedziale t [ha], TA oznacza całą powierzchnię obszaru badawczego.

W przeprowadzonym badaniu zdefiniowałem wskaźnik zmienności krajobrazu (LCI) jako **sumę bezwzględnych wartości zmian w obrębie typów pokrycia terenu, które stanowią główne komponenty krajobrazu, przy założeniu, że zarówno wzrosty, jak i spadki tych wartości powodują zmiany w krajobrazie.** Po raz pierwszy wskaźnik zmienności krajobrazu opisałem wzorem. W celu uniknięcia podwajania wartości wskaźnika na skutek podwójnego liczenia zmian obejmujących ten

sam obszar uzyskany wynik został pomnożony przez 0.5, aby w bardziej adekwatny sposób odzwierciedlał rzeczywisty poziom zmian w krajobrazie. Obliczenia wykonałem na podstawie wzoru:

$$LCI_t = \frac{1}{2} \times \sum_{i=1}^n |CA_i|,$$

gdzie LCI_t (*landscape change index*) oznacza wskaźnik zmienności krajobrazu dla określonego przedziału czasu; $|CA_i|$ oznacza wartość bezwzględną zmian w udziale procentowym każdego z typów pokrycia terenu w relacji do całego obszaru badawczego.

Wskaźnik zmienności krajobrazu określiłem osobno dla obszarów pokrytych i niepokrytych lasem, a następnie zidentyfikowałem i opracowałem autorską klasyfikację przekształceń krajobrazów leśnych, jakie zaszły w okresie badanych 140 lat w obrębie obszaru badań. Klasyfikacja obejmowała 3 typy i 9 podtypów przekształceń krajobrazów leśnych:

- 1) transformacje wewnątrz krajobrazów leśnych (2 podtypy – czasowe wylesienia – zmiana dojrzałych lasów w młode lasy, dojrzewanie lasu – przekształcenie młodych lasów w dojrzałe lasy),
- 2) przekształcenie krajobrazów leśnych w nieleśne – trwałe wylesienia (4 podtypy zmian – zmiana dojrzałych lasów w obszary rolnicze, w obszary zabudowy wiejskiej, w obszary zabudowy miejskiej oraz w obszary wydobywania złóż),
- 3) zmiana krajobrazów nieleśnych w leśne – naturalna sukcesja leśna i zalesienia antropogeniczne (3 podtypy zmian – przekształcenia terenów rolniczych w młode lasy, w dojrzałe lasy oraz zmiana obszarów wydobywania złóż w dojrzałe lasy).

Identyfikacji naturalnych sił napędowych obejmujących warunki topograficzne, takie jak wysokość nad poziomem morza, średni spadek oraz wystawa stoków, dokonałem na podstawie map przygotowanych w środowisku ArcGIS z rozszerzeniem 3D Analyst. Bazą dla wykonania map był numeryczny model terenu uzyskany na podstawie danych z lotniczego skaningu laserowego (LIDAR). Zmiany demograficzne dla każdej miejscowości w granicach Parku określiłem na podstawie spisów powszechnych ludności z lat 1885, 1941, 1978 oraz 2011. Pozostałe czynniki socjoekonomiczne, takie jak odległości od miejscowości gminnych, obszarów zabudowy oraz głównych dróg, analizowałem na podstawie map pokrycia terenu przygotowanych również w środowisku ArcGIS używając narzędzi z rozszerzenia Spatial Analyst. Ostatni etap badań obejmował opisanie każdej zidentyfikowanej zmiany pod kątem analizowanych sił napędowych, w każdym z 3 analizowanych okresów, w celu wyodrębnienia zmian cech przypisanych każdemu typowi i podtypowi przekształceń krajobrazu.

Przeprowadzone badania wykazały, że powierzchnia obszarów leśnych wzrastała systematycznie z 29,32% w 1883 r. do 33,8% powierzchni całego obszaru badań w 2013 r. Wskaźnik zmienności krajobrazów leśnych osiągnął najwyższą wartość w okresie 1883-1936. Był trzykrotnie wyższy niż w latach 1936-1977 i dwukrotnie wyższy niż w latach 1977-2013. Główną siłą napędową tych przekształceń była zmiana polityki w zakresie gospodarki drzewostanem w dawnych Prusach. Po okresie silnej eksploatacji lasów liściastych w Masywie Ślęży w XVIII w. oraz na początku XIX w. zapotrzebowanie na drewno znacznie spadło. Stopniowo następował wzrost powierzchni obszarów leśnych. Przyczyną tego była korzystna polityka podatkowa, która pozwalała uzyskiwać profity z zalesiania słabej jakości gruntów, mało przydatnych dla rolnictwa, zwłaszcza w obrębach górzystych. Chroniło to w pośredni sposób dalszą eksploatację lasów [Nyrek 1992]. W okresie tym powstały w Masywie Ślęży na dużych obszarach monokultury świerkowe. W odniesieniu do krajobrazów nieleśnych w obrębie Parku najwyższą wartość miał wskaźnik zmienności krajobrazu dla okresu 1977-2013. Na podobnej wysokości wskaźnik ukształtował się dla okresu 1936(38)-1977, był natomiast znacznie niższy w pierwszym analizowanym przedziale czasu.

Spośród typów zidentyfikowanych zmian dotyczących krajobrazów leśnych w latach 1883-1936 dominowały przekształcenia obszarów wykazywanych jako szkółki leśne w dojrzałe lasy. W kolejnych dwóch okresach najczęściej identyfikowane były tymczasowe wylesienia w obrębie obszarów leśnych oraz trwałe zalesienia na obszarach użytkowanych wcześniej rolniczo.

Analizy naturalnych sił napędowych zmian krajobrazów wykazały, że przekształcenia dotyczące krajobrazów leśnych zachodziły w następujących po sobie okresach na coraz wyższych wysokościach bezwzględnych, podczas gdy pozostałe czynniki jak spadek terenu oraz wystawa stoków nie wpływały na intensyfikację zmian krajobrazu. Analiza zmian demograficznych wykazała, że mniejsze przekształcenia następowały w sąsiedztwie tych miejscowości, gdzie różnice w liczbie ludności były niewielkie, większa ilość zmian była odnotowana tam, gdzie różnice te były bardziej znaczące. Spośród pozostałych czynników z grupy socjoekonomicznych sił napędowych najbardziej w poszczególnych okresach zmieniała się odległość zidentyfikowanych zmian krajobrazów leśnych od głównych dróg. Odległość ta systematycznie się zwiększała w następujących po sobie okresach, zmniejszała się natomiast liczba poligonów, które uległy zmianom w najbliższym sąsiedztwie głównych dróg. Analiza odległości zmian od obszarów zabudowanych oraz miejscowości gminnych nie wykazała znaczących różnic w poszczególnych okresach. Jedynie w przypadku odległości zmian krajobrazów leśnych od obszarów zabudowanych można zauważyć, że liczba zmian w odległościach większych niż 500 m stopniowo wzrastała.

Rezultaty badań wykazały, że wskaźnik zmienności krajobrazu może być wykorzystywany także do określenia intensywności historycznych przekształceń krajobrazu, a dane uzyskiwane z analizy archiwalnych materiałów kartograficznych są do tego celu wystarczające. Równocześnie wskaźnik może być podstawą do wyodrębnienia okresu, w którym należy szukać sił napędowych wpływających w największym stopniu na dzisiejszy kształt krajobrazu obszaru badań. Potwierdziły to rezultaty badań dla obszaru Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego. Możliwości, jakie daje wykorzystanie wskaźnika w analizach sił napędowych zmian nakreśla jednocześnie dalszy kierunek prac badawczych, zwłaszcza w odniesieniu do zmian krajobrazów nieleśnych. Opracowanie sposobu obliczania wskaźnika zmienności krajobrazu na potrzeby identyfikacji okresu, który w największym stopniu wpłynął na obecny kształt krajobrazu wskazuje przedział czasu, w którym należy identyfikować główne siły napędowe zmian krajobrazów. Stanowi to mój wkład w rozwój metod służących zrównoważonej ochronie i kształtowaniu krajobrazu.

1.6. Krajewski P., 2019, *Monitoring of Landscape Transformations within Landscape Parks in Poland in the 21st century*, Sustainability, 11(8), 2410.

Ostatnią publikacją w cyklu powiązanych tematycznie prac dotyczących wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu jest artykuł opublikowany również w czasopiśmie *Sustainability*. Wykonane analizy dotyczyły głównie oceny możliwości wykorzystania w badaniach i monitoringu zmian krajobrazu przetworzonych zobrazowań satelitarnych zawartych w bazie danych Corine Land Cover.. W badaniach wykorzystalem opisany wyżej sposób obliczania wskaźnika zmienności krajobrazu bazując na danych dla 4 okresów 2000, 2006, 2012 i 2018, dostępnych w bazie Corine Land Cover (CLC). Głównym celem badań było określenie intensywności i charakteru przekształceń krajobrazu w granicach parków krajobrazowych w Polsce w okresie 2000-2018 oraz ocena możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) do monitoringu intensywności przekształceń krajobrazu w granicach tego typu obszarów chronionych.

Badania zostały przeprowadzone w podziale na dwa zbiory obejmujące tereny parków krajobrazowych. W początkowym etapie analiza zmian poszczególnych typów pokrycia terenu objęła zbiór wszystkich 123 parków krajobrazowych w Polsce w celu identyfikacji głównych typów i trendów zmian w zakresie pokrycia terenu w analizowanych trzech przedziałach czasu. Na bazie tych analiz opracowałem autorską klasyfikację zmian, jakim ulegają krajobrazy w obrębie parków krajobrazowych w Polsce. W drugim etapie badań dotyczącym określenia intensywności przekształceń krajobrazu, szczegółowym analizom poddano 12 parków krajobrazowych (10% ogólnej ilości parków krajobrazowych w Polsce) położonych w na terenie Dolnego Śląska, gdzie występuje duże zróżnicowanie pod względem charakteru tego typu form ochrony. Biorąc pod uwagę parki krajobrazowe z regionu Dolnego Śląska dokonałem weryfikacji przydatności wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) do monitorowania intensywności przekształceń krajobrazu oraz oceniłem wady i zalety wykorzystanie w tym względzie bazy CLC. Realizacja celu badań wymagała znalezienia odpowiedzi na kilka pytań badawczych:

- 1) Jakiego typu zmiany krajobrazu dominowały w 3 analizowanych okresach badawczych (2000-2006, 2006-2012, 2012-2018) w granicach parków krajobrazowych w Polsce? Czy poziom zmian w krajobrazie w poszczególnych okresach był na tym samym poziomie?
- 2) Jaka była intensywność przekształceń krajobrazu w obrębie 12 parków krajobrazowych na Dolnym Śląsku? Jaka jest przydatność bazy CLC dotycząca poszczególnych okresów do analiz zmian i intensywności przekształceń krajobrazu?
- 3) Czy cykliczne wyliczenie wskaźnika zmienności krajobrazu dla następujących po sobie okresów na podstawie danych z bazy CLC pozwala na monitorowanie intensywności przekształceń krajobrazu? Czy w tym zakresie konieczne jest uzupełnienie analiz badaniami społecznymi dotyczącymi postrzegania zmian krajobrazu?

W celu identyfikacji charakteru i skali przekształceń krajobrazu w granicach wszystkich parków krajobrazowych poligony reprezentujące określone w CLC zmiany pokrycia terenu zostały przeanalizowane w oprogramowaniu ArcGIS pod kątem ilości i powierzchni poszczególnych typów przekształceń. Identyfikacja typów zmian w obrębie pokrycia terenu w bazie CLC pozwoliła mi na **opracowanie autorskiej klasyfikacji zmian, jakim ulegały w XXI w. krajobrazy w obrębie parków krajobrazowych w Polsce**. Klasyfikacja ta obejmuje 4 typy zmian, w obrębie których zidentyfikowałem 18 podtypów przekształceń (tabela nr 2). Do każdego z podtypów został przyporządkowany szereg identyfikowanych w bazie CLC zmian pokrycia terenu.

Tabela 2. Autorska klasyfikacja przekształceń krajobrazów w obrębie parków krajobrazowych w Polsce w XXI w.

Typ przekształceń krajobrazu	Podtyp przekształceń krajobrazu
Zmiany wewnątrz krajobrazów leśnych (czasowe wylesiania, katastrofy naturalne lasu, dojrzewanie lasu)	Czasowe wylesienia związane z gospodarką leśną i katastrofami naturalnymi lasu
	Dojrzewanie lasu – przekształcenie obszarów podlegających sukcesji leśnej w dojrzałe lasy
	Transformacje wewnątrz obszarów podlegających sukcesji leśnej
Zmiany krajobrazów leśnych w krajobrazy nieleśne (trwałe wylesienia)	Przekształcenia różnych typów lasu w grunty orne, łąki lub obszary w małym stopniu pokryte roślinnością
	Przekształcenia różnego typu lasów w obszary wydobywania złóż, obszary zabudowane lub obszary w trakcie prowadzenia prac budowlanych

	Przekształcenia obszarów podlegających sukcesji leśnej w obszary wydobywania złóż, obszary zabudowane lub obszary w trakcie prowadzenia prac budowlanych
	Nowe obszary wód lub nowe obszary podmokłe w obrębie krajobrazów leśnych
Przekształcenia krajobrazów nieleśnych w krajobrazy leśne (naturalna sukcesja leśna, zalesienia antropogeniczne)	Naturalna sukcesja leśna lub zalesienia na obszarach wydobywania złóż, gruntach ornych lub obszarach w małym stopniu pokryte roślinnością
	Przekształcenia łąk i pastwisk w lasy lub obszary podlegające naturalnej sukcesji leśnej
	Przekształcenia gruntów ornych w obszary podlegające naturalnej sukcesji leśnej
Przekształcenia wewnątrz krajobrazów nieleśnych (wzrost obszarów zabudowanych, intensyfikacja lub ekstensyfikacja rolnictwa, melioracje, osuszanie terenu, nowe obszary wód)	Nowe obszary wód lub obszary podmokłe w obrębie krajobrazów nieleśnych
	Przekształcenia pomiędzy obszarami zabudowy mieszkaniowej, usługowej, przemysłowej lub obszarami transportu
	Przekształcanie obszarów wydobywania złóż w obszary zabudowane lub w trakcie prac budowlanych, obszary łąk i pastwisk lub grunty orne
	Przekształcenia obszarów sportu i rekreacji lub obszarów wód w obszary zabudowane
	Przekształcenia różnego typu gruntów ornych w obszary zabudowy mieszkaniowej, usługowej, przemysłowej lub obszary transportu
	Nowe obszary wydobywania złóż lub obszary w trakcie prowadzenia prac budowlanych
	Przekształcenia łąk i pastwisk w obszary zabudowy mieszkaniowej, przemysłowej, usługowej lub obszary transportu
	Przekształcenia pomiędzy różnego typu gruntami ornymi a łąkami, pastwiskami i obszarami w małym stopniu pokrytymi roślinnością

W drugim etapie badań szczegółowym analizom zmian krajobrazu zostało poddanych 12 parków krajobrazowych na terenie Dolnego Śląska. Dla wszystkich wyselekcjonowanych parków krajobrazowych w pierwszej kolejności przeanalizowałem zmiany pokrycia terenu wyodrębnione w bazach CLC oraz przygotowałem dla każdego z 4 okresów mapy pokrycia terenu (łącznie analizowane było 48 map). Aby wykorzystać wyodrębnione dane do określenia intensywności przekształceń krajobrazu dokonałem reklasyfikacji kategorii pokrycia terenu zawartych w bazie CLC w celu wyodrębnienia 10 podstawowych komponentów krajobrazu: 1) zabudowy mieszkaniowej, 2) zabudowy usługowej, przemysłowej i obszarów transportu, 3) obszarów technologicznych, 4) obszarów sportu i rekreacji, 5) obszarów gruntów ornych, 6) łąk, pastwisk, obszarów w małym stopniu pokrytych roślinnością, 7) lasów, 8) obszarów podlegających sukcesji leśnej, 9) obszarów podmokłych, 10) wód śródlądowych. Przyjęty podział stanowił podstawę określenia zmian udziału poszczególnych komponentów krajobrazu (CA_i) w granicach każdego z parków krajobrazowych oraz wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) zgodnie z wzorami opisanymi w artykule [1.5]. Aby uzupełnić wiedzę o zmianach, jakie w ciągu ostatnich 18 lat zachodziły na terenie parków krajobrazowych

Dolnego Śląska, przeprowadziłem dodatkowo indywidualne wywiady z pracownikami terenowymi Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych bezpośrednio realizującymi w terenie zadania ochronne na terenie poszczególnych parków krajobrazowych. Z każdego parku krajobrazowego wybrałem jednego pracownika, który ma najdłuższy staż pracy w danym parku i jednocześnie najczęściej patroluje jego obszar. Celem wywiadów było uzyskanie informacji czy zidentyfikowane zmiany zostały odnotowane, a także wyjaśnienie przyczyn powstania zidentyfikowanych przekształceń krajobrazu. Pozwoliło to określić dodatkowo siły napędowe najbardziej zauważalnych zmian w krajobrazie.

Przeгляд zmian, jakie zostały zidentyfikowane w granicach parków krajobrazowych w Polsce ujawnił systematyczne zwiększanie się zarówno ilości identyfikowanych typów przekształceń pokrycia terenu, jak również ilości poligonów i łącznej powierzchni, która ulegała zmianom. Powierzchnia zmian w okresie 2012-2018 niemal się potroiła w stosunku do okresu 2000-2006. Wskaźnik średniej powierzchni zmian przypadającej na 1000 ha powierzchni parku krajobrazowego przyjmował różne wielkości w zależności od rozpatrywanego okresu i położenia parku w województwie. Najniższą maksymalną wartość wskaźnik uzyskał w okresie 2000-2006, (38,04 ha/1000 ha powierzchni parku krajobrazowego), a najwyższą w okresie 2006-2012 (114,73 ha/1000 ha powierzchni parku krajobrazowego). Natomiast najwyższa średnia wartość wskaźnika dotyczyła okresu 2012-2018. Biorąc pod uwagę cały okres od 2000 do 2018 r. największe zmiany nastąpiły w granicach Parku Krajobrazowego „Dolina Jezierzycy” na terenie Dolnego Śląska. W kontekście podziału na województwa największa zmienność pokrycia terenu dotyczy parków krajobrazowych z terenu województwa śląskiego. W pewnym stopniu zmienił się charakter przekształceń w granicach parków krajobrazowych w Polsce. We wszystkich analizowanych okresach zdecydowanie dominowały przekształcenia dotyczące krajobrazów leśnych, które stanowiły od 84 do 90% wszystkich zmian krajobrazu na terenach parków krajobrazowych w Polsce. W obrębie tego typu krajobrazów nastąpiła jednak intensyfikacja czasowych wylesień, zmniejszył się natomiast udział obszarów związanych z procesem dojrzewania lasu. W okresie 2000-2006 udział czasowych wylesień i katastrof na terenach leśnych wynosił niewiele ponad 40%, podczas gdy w okresie 2012-2018 osiągnął wynik 80% wszystkich przemian krajobrazu, jakie zostały zidentyfikowane wewnątrz krajobrazów leśnych. W grupie przemian w obrębie krajobrazów nieleśnych rozkład poszczególnych podtypów przekształceń krajobrazu w każdym okresie był podobny, z dominacją zmian pomiędzy gruntami ornymi oraz łąkami i pastwiskami.

W granicach parków krajobrazowych Dolnego Śląska we wszystkich analizowanych okresach 91-92% zmian krajobrazu to przekształcenia wewnątrz krajobrazów leśnych. W latach 2000-2006 i 2012-2018 ok. 6% to zmiany w obrębie krajobrazów nieleśnych, które w okresie 2006-2012 stanowiły zaledwie 1,35% zmian. W latach 2006-2012 nastąpiła intensyfikacja przekształceń krajobrazów nieleśnych w leśne (5,3% zmian w tym okresie) związanych z procesem ekspansji lasu na porzuconych gruntach ornym, łąkach i pastwiskach. Niemal w każdym z parków krajobrazowych następował systematyczny spadek powierzchni obszarów gruntów ornym, które stopniowo przekształcały się w łąki. Zjawisko porzucania gruntów obserwowane było w latach 2012-2018 zwłaszcza na terenie Rudawskiego Parku Krajobrazowego. W większości parków systematycznie wzrastała powierzchnia obszarów leśnych. Wyjątkiem jest tu Park Krajobrazowy Dolina Jezierzycy, gdzie pomiędzy rokiem 2006 a 2012 znacznie zmniejszyła się powierzchnia lasu oraz Park Krajobrazowy Sudetów Wałbrzyskich, gdzie taka sama sytuacja miała miejsce w latach 2012-2018.

Uzyskane wartości wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) pokazały, że średni poziom intensywności przekształceń krajobrazu w granicach parków krajobrazowych na Dolnym Śląsku był

najwyższy w latach 2012-2018. Najbardziej intensywne przekształcenia nastąpiły w Parku Krajobrazowym Dolina Jezierzycy, dla którego wskaźnik LCI w okresie 2006-2012 na poziomie 11,18 był kilkukrotnie wyższy niż w pozostałych studiach przypadku. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku Parku Krajobrazowego Sudetów Wałbrzyskich, dla którego wskaźnik zmienności krajobrazu był najwyższy w okresie 2012-2018 i osiągnął wartość 11,01. W okresie 2000-2006 wskaźnik LCI osiągnął najwyższe wartości dla Rudawskiego Parku Krajobrazowego (9,71) oraz Parku Krajobrazowego Doliny Bobru (6,03). Jednak jak wykazały analizy pokrycia terenu w bazie danych CLC dla roku 2000 niemal w ogóle nie uwzględniono istnienia obszarów zabudowy w granicach tych obszarów, co świadczy o mniejszej dokładności kartowania danych z 2000 r. Ze względu na zasady kartowania, w bazie danych źródłowych nie wyodrębniono także wsi o układzie liniowym, co ma swoje odzwierciedlenie zwłaszcza w parkach górskich. Z tego względu możliwość wykorzystania bazy dla roku 2000 jest ograniczona. Zatem porównanie analizy intensywności przekształceń krajobrazu za pomocą wskaźnika LCI, przy wykorzystaniu bazy danych CLC, możliwe jest tylko dla danych dotyczących okresu 2006-2018. Średnia wartość wskaźnika LCI uwzględniającego wszystkie parki krajobrazowe na Dolnym Śląsku wzrosła w tym czasie niemal dwukrotnie z 1,83 dla okresu 2006-2012 do 3,32 dla okresu 2012-2018, co oznacza niemal dwukrotne zwiększenie intensyfikacji zmian w krajobrazie w ostatnich latach. Największy wzrost intensywności przekształceń pomiędzy oboma okresami nastąpił oprócz wyżej wspomnianego Parku Krajobrazowego Sudetów Wałbrzyskich, także na obszarze Rudawskiego Parku Krajobrazowego oraz Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego.

W wyniku wywiadów indywidualnych z najstarszymi pracownikami Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych (średnia wieku rozmówców wynosiła 50 lat, a średni staż pracy w ochronie krajobrazu to niemal 19 lat), którzy wykonują zadania ochronne bezpośrednio w terenie uzyskałem cenne informacje o postrzeganiu zidentyfikowanych zmian w krajobrazie oraz ich siłach napędowych. Do najczęściej odnotowanych należą zmiany w obrębie krajobrazów leśnych spowodowane siłami naturalnymi, jak susza hydrologiczna i wichury, przekształcenia krajobrazów nieleśnych w leśne na skutek porzucania gruntów ornych oraz łąk i pastwisk. Wśród zmian wewnątrz krajobrazów nieleśnych najczęściej wskazywaną zmianą jest rozwój osadnictwa na gruntach ornych oraz łąkach i pastwiskach, którego intensyfikacja obejmuje okres ostatnich 5 lat.

Wykazana różnorodność zmian pokrycia terenu w obrębie 123 parków krajobrazowych pozwoliła uchwycić wzrastającą intensywność przekształceń krajobrazu w kolejnych analizowanych okresach. Największe zróżnicowanie zarówno pod kątem ilości jak i powierzchni zmian została odnotowana w latach 2012-2018. Przeważająca większość zmian dokonuje się w obrębie krajobrazów leśnych i dotyczy tymczasowych wylesień związanych z gospodarką zasobami leśnymi oraz katastrofami naturalnymi lasu. Systematyczny wzrost intensywności przekształceń krajobrazu potwierdziły badania szczegółowe w obrębie parków krajobrazowych na Dolnym Śląsku, które wykazały wzrost wartości wskaźnika zmienności krajobrazu w następujących po sobie okresach. Pomimo że badania szczegółowe obejmowały tylko 12 studiów przypadku, były to jednak na tyle zróżnicowane obszary, że pozwoliły sprawdzić możliwość wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu (LCI) do oceny intensywności przekształceń różnych typów krajobrazów. Do analiz zostały wykorzystane zbierane cyklicznie co 6 lat dane o pokryciu terenu w ramach bazy Corine Land Cover, co ma swoje plusy i minusy. Podstawową zaletą jest dostępność danych bazujących na zdjęciach satelitarnych przygotowanych do prac w środowisku GIS. Jednak ze względu na sposób kartowania pokrycia terenu przydatność tej bazy do monitorowania zmian krajobrazu w skali lokalnej jest ograniczona, zwłaszcza dla danych z roku 2000. Niemniej jednak dzięki dwóm osiągnięciom metodologicznym – opracowaniu i wykorzystaniu wskaźnika zmienności krajobrazu

do oceny intensywności przekształceń krajobrazu w ramach badań porównawczych w obrębie 12 studiów przypadku, a także włączeniu analiz dotyczących postrzegania intensywności zmian krajobrazu, badania dały kompleksowy obraz zmienności krajobrazu w obrębie parków krajobrazowych w XXI w. Uzyskana w ten sposób wiedza umożliwi podjęcie działań w zakresie ochrony i przewidywania zmian krajobrazu w przyszłości oraz oceny skuteczności wdrożonych działań ochronnych w przypadku obszarów chronionych.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania pozwoliły w znacznej części uzupełnić wiedzę dotyczącą metod oceny intensywności przekształceń i monitoringu zmian w krajobrazie. Rozwój metod w tym zakresie wpływa na rozwój dyscypliny ochrona i kształtowanie środowiska. Wyniki badań przedstawione w ramach opisywanego cyklu prac dotyczących wskaźnika zmienności krajobrazu stanowią nowatorskie podejście do badania zmienności krajobrazu. Zastosowana metoda wskaźnikowa pozwala na uzupełnienie wiedzy dotyczącej skali historycznych jak i współczesnych przemian w obrębie obszarów krajobrazowo cennych w Polsce. Umożliwia oszacowanie poziomu zmian, jakie zaszły w krajobrazie i jednocześnie porównanie intensywności przekształceń w różnych okresach czasu w granicach różnego typu krajobrazów. Metoda może być także wykorzystywana do monitorowania intensywności zmian zachodzących w przyszłości. Przeprowadzone badania wykazały, że wskaźnik zmienności krajobrazu może być stosowany w różnych skalach, zarówno w odniesieniu do niewielkich obszarów stanowiących część większych jednostek administracyjnych [1.1], w odniesieniu do całych jednostek administracyjnych [1.3], w odniesieniu do pojedynczych obszarów objętych formami ochrony przyrody [1.2, 1.4] wraz z ich otulinami [1.5] oraz w skali wszystkich obszarów chronionych całego województwa [1.6]. Uzyskane rezultaty potwierdzają możliwość wykorzystania aktualnych danych pochodzących z analiz ortofotomap oraz wywiadów terenowych [1.1, 1.2], danych historycznych pochodzących ze źródeł archiwalnych [1.3, 1.5] oraz danych pochodzących ze zobrażeń satelitarnych [1.6] do oceny intensywności przekształceń, jakie zachodziły w krajobrazie. Opracowany wskaźnik zmienności krajobrazu (LCI) może stanowić element badań dotyczących oceny sił napędowych zmian krajobrazu, jako sposób na identyfikację tego okresu, który w największym stopniu wpłynął na dzisiejszy kształt krajobrazu [1.5, 1.6]. Istnieje także obszar działalności, gdzie zaproponowany wskaźnik może być wykorzystywany w praktyce – w trakcie opracowania audytu krajobrazowego [1.4]. Może być doskonałym narzędziem określenia intensywności przekształceń w okresach pomiędzy kolejnymi audytami krajobrazowymi ze względu na fakt, że umożliwia porównanie poziomu zmian zachodzących w poszczególnych typach i podtypach krajobrazów nie tylko w tych samych województwach.

Do najważniejszych osiągnięć przedstawionego cyklu prac zaliczam:

- 1. Opracowanie autorskiej, uniwersalnej metody oceny intensywności przekształceń krajobrazu przy wykorzystaniu wskaźnika zmienności krajobrazu.**
- 2. Ocenę możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu do oceny intensywności historycznych przemian krajobrazu wraz ze wskazaniem okresów, które miały największe znaczenie w procesie kształtowania się krajobrazu.**
- 3. Wykorzystanie wskaźnika zmienności krajobrazu w analizach sił napędowych zmian krajobrazów w celu wskazania przedziału czasu, w którym należy szukać kluczowych dla kształtowania krajobrazu sił napędowych.**

4. Ocenę możliwości wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu do oceny intensywności współczesnych przemian, monitoringu oraz oceny intensywności planowanych przekształceń krajobrazu.
5. Opracowanie autorskiej klasyfikacji zmian, jakie współcześnie zachodzą w granicach parków krajobrazowych.

Wskaźnik zmienności krajobrazu (LCI) może być wykorzystywany zarówno na obszarach krajobrazowo cennych, jak również na każdym innym terenie niezależnie od uwarunkowań społecznych, ekonomicznych i fizyczno-geograficznych obszaru. Formuła wskaźnika bazuje na prostych statystykach udziału poszczególnych komponentów krajobrazu w całej powierzchni obszaru badań. Do obliczeń można wykorzystać ogólnodostępne dane pochodzące z różnych źródeł, zarówno współczesnych, jak i archiwalnych. Uniwersalność opracowanego wskaźnika została udowodniona analizami w granicach różnego typu obszarów. Dodatkowo możliwe jest jego zastosowanie w szerszym kontekście, nie tylko w odniesieniu do krajobrazów Polski, co potwierdzają opracowania, w których została wykorzystana opracowana metoda. O uniwersalności wskaźnika świadczy jego zastosowanie w badaniach prowadzonych w innych częściach świata. Wskaźnik zmienności krajobrazu posłużył do określenia intensywności zmian krajobrazu w zatoce Morza Żółtego w rejonie Bohai w Chinach [Cheng, 2019]. Uzyskane wyniki badań oraz opracowana metoda wskaźnikowa uzupełnia lukę w badaniach dotyczących szacowania intensywności i monitoringu przekształceń krajobrazu i wpływa na rozwój metod służących zrównoważonej ochronie oraz kształtowaniu krajobrazu, a tym samym na rozwój dyscypliny kształtowanie i ochrona środowiska.

4.4. Możliwości aplikacyjne wyników badań

Możliwości aplikacyjne wyników badań zostały już w części opisane w kontekście jednego z omówionych wyżej artykułów, dotyczącego wykorzystania wskaźnika do oceny intensywności zmian w krajobrazie w trakcie prac nad audytem krajobrazowym [1.4]. Zaproponowany wskaźnik może stanowić narzędzie do ujednoczenia opisu dynamiki zmian w krajobrazie we wszystkich województwach, zamiast fakultatywnego wskaźnika zawartego w karcie oceny krajobrazu (załącznik nr 4 do projektu rozporządzenia ws. audytów krajobrazowych z dnia 03.09.2018 r.). Umożliwi to porównanie zmian w krajobrazie w poszczególnych województwach oraz sprawdzenie skuteczności zaplanowanych działań ochronnych.

Ponadto wskaźnik zmienności krajobrazu może mieć także zastosowanie w pracach nad przygotowaniem planów ochrony dla obszarów chronionych, zwłaszcza dla parków krajobrazowych podlegających silnej presji inwestycyjnej. Może stanowić część analiz związanych z inwentaryzacją walorów krajobrazowych oraz ich charakterystyką, oceną stanu i prognozą zmian w zakresie niezbędnym do zaplanowania ochrony (§14 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody). W połączeniu z analizą sił napędowych umożliwia także identyfikację i ocenę istniejących i potencjalnych źródeł zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych.

Rezultaty badań wykazały również, że wskaźnik zmienności krajobrazu może być wykorzystywany do określenia i weryfikacji intensywności planowanych zmian w krajobrazie [1.3], co czyni go narzędziem przydatnym w analizach wykonywanych w trakcie prac planistycznych na obszarach zurbanizowanych i nieurbanizowanych. W szczególności dotyczy to etapu przygotowania

strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla dokumentów przedstawiających planowany rozwój przestrzenny gminy – studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Uniwersalność opracowanego wskaźnika umożliwia jego zastosowanie na różnych terenach niezależnie od lokalizacji czy uwarunkowań ekonomicznych i społecznych. Sprawia to, że opracowany wskaźnik może mieć szerokie zastosowanie w analizach krajobrazu na całym świecie.

4.5. Ograniczenia i dalsze kierunki badań

Adaptacja wskaźnika zmienności krajobrazu do szerszego wykorzystania wymaga rozważenia wad i zalet opracowanej metody. Najważniejsze ograniczenia przeprowadzonych badań wynikają przede wszystkim z charakteru zaproponowanego wskaźnika zmienności krajobrazu, który bazuje na danych o zmianach komponentów krajobrazu obejmujących różne typy pokrycia terenu, natomiast nie rozważa zmian w zakresie socjologicznych i estetycznych wartości krajobrazu. W tym zakresie wykorzystanie wskaźnika zmienności krajobrazu wymaga uzupełnienia o badania społeczne dotyczące postrzegania zmian krajobrazu. Obecne trendy w badaniach zmian krajobrazu wskazują na potrzebę włączania metod stosowanych w innych dyscyplinach nauki w celu uzupełniania badań bazujących na analizach map o bezpośrednie wywiady dotyczące postrzegania zmian krajobrazu wśród lokalnych społeczności. Zapewnia to bardziej kompleksowe spojrzenie na przekształcenia krajobrazu oraz dostarcza i uzupełnia informacje, które nie są uwzględniane przy analizach bazujących tylko na mapach. Wykorzystanie metody w skali lokalnej, zwłaszcza na obszarach o zróżnicowanym ukształtowaniu terenu, powinno brać pod uwagę również zmiany w topografii terenu, które mogą wynikać z procesów naturalnych lub działalności człowieka. Innym ograniczeniem jest konieczność pozyskiwania danych w cyklicznych okresach czasu, a porównanie intensywności zmian na różnych obszarach wymaga pozyskania danych z tego samego źródła, co nie zawsze jest możliwe. Wykorzystanie w tym celu ogólnodostępnej bazy danych Corine Land Cover, opracowanej na podstawie analiz zdjęć satelitarnych dla obszaru Europy, ma swoje plusy, ale również jest źródłem pewnych ograniczeń. Należy też zaznaczyć, że pewne błędy mogą być rezultatem niedokładności w procesie identyfikacji dawnych przekształceń w krajobrazie czy też błędów związanych z mapowaniem zmian obejmujących niekiedy długie okresy czasu. Zastosowane materiały źródłowe z różnych okresów czasu pomimo tego, że zostały opracowane w tej samej skali mogą różnić się celem dla jakiego zostały przygotowane, użytymi oznaczeniami, stopniem generalizacji danych. Błędy mogą wynikać także z niedokładności georeferencji czy samego sposobu rysowania poligonów. Należy również prowadzić dalsze analizy dotyczące określenia wagi dla poszczególnych typów i podtypów zmian, gdyż mogą mieć one różne znaczenie dla oceny zmian przez lokalną społeczność.

W zakresie dalszych kierunków prac nad wykorzystaniem wskaźnika zmian krajobrazu (LCI) w monitoringu przekształceń krajobrazu wskazane jest opracowanie w oprogramowaniu typu GIS modelu upraszczającego obliczanie i generowanie zestawień dotyczących powierzchni poszczególnych komponentów krajobrazu w oparciu o bazę Corine Land Cover oraz modelu umożliwiającego przewidywanie zmian w przyszłości w oparciu o istniejące dotychczas trendy zmian. W analizach studiów przypadku obejmujących niewielkie obszary koniecznym kierunkiem jest szersze uwzględnianie badań socjologicznych dotyczących postrzegania zmian krajobrazu, które pozwolą uzupełnić wiedzę o zakresie i typach przekształceń w krajobrazie oraz siłach napędowych, które wpłynęły na ich powstanie. W kolejnych badaniach wskaźnik zmienności krajobrazu (LCI) może być wykorzystany także do oceny intensywności przekształceń na obszarach podmiejskich, zmian na poziomie regionalnym i krajowym. Wykorzystanie w tym celu bazy danych Corine Land Cover umożliwi wskazanie najbardziej zmiennych krajobrazów w skali całej Europy.

4.6. Bibliografia

- 1) Antrop M., 2004, *Landscape change and the urbanization process in Europe*. Landscape and Urban Planning, tom 67, s. 9-26.
- 2) Antrop M., 2005, *Why landscapes of the past are important for the future*, Landscape and Urban Planning, tom 70, z. 1-2, s. 21-34.
- 3) Aldwaik, S.Z.; Pontius, R.G., Jr., 2012, *Intensity analysis to unify measurements of size and stationarity of land changes by interval, category, and transition*. Landscape and Urban Planning. tom 106, s. 103–114.
- 4) Böhm A., 2006, *Planowanie przestrzenne dla architektów krajobrazu – o czynniku kompozycji*, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- 5) Bürgi M.; Hersperger A.M.; Scheenberger N., 2004, *Driving forces of landscape change – current and new directions*. Landscape Ecology, tom 19, s. 857-868.
- 6) Bürgi M.; Bieling C.; von Hackwitz K.; Kizos T.; Liesovsky J.; Martin M.G.; McCarthy S.; Müller M.; Plieninger T.; Printsmann A., 2017, *Processes and driving forces in changing cultural landscapes across Europe*. Landscape Ecology, tom 32, s. 2097-2112
- 7) Cegielska K., Noszczyk T, Kukulska A., Szylar M., Hernik J., Dixon-Gough R., Sándor Jombach S., Valánszki I., Kovács K.F., 2018, *Land use and land cover changes in post-socialist countries: Some observations from Hungary and Poland*, Land Use Policy, tom 78, s. 1-18.
- 7) Cheng, M.; Huang, B.; Kong, L.; Ouyang, Z., 2019, *Ecosystem Spatial Changes and Driving Forces in the Bohai Coastal Zone*. Int. J. Environ. Res. Public Health, tom 16, 536.
- 8) Europejska Konwencja Krajobrazowa, 2000, Rada Europy, Florencja (Dz. U. z 2006 r, nr 14, poz. 98).
- 9) Fiorini L., Zullo F., Marucci A., Romano B., 2018, *Land take and landscape loss: Effect of uncontrolled urbanization in Southern Italy*, Journal of Urban Management [w druku].
- 10) Heffner, K. 2016, *Zmiany przestrzenne na obszarach wiejskich w Polsce w okresie transformacji i po wejściu do Unii Europejskiej*. [w:] Heffner K., Klemens B. (red.) *Obszary wiejskie – wiejska przestrzeń i ludność, aktywność społeczna i przedsiębiorczość*, Studia KPZK PAN, tom 167, s. 12-27.
- 11) Kaliszewski A., 2012, *Problems implementing the „National Program for Expanding of Forest Cover” following Poland’s accession to the European Union*, Forest Research Papers, tom 73 (3), s. 189-200.
- 12) Kienast F., Frick J., van Strien M.J., Hunziker M., 2015, *The Swiss Landscape Monitoring Program – A comprehensive indicator set to measure landscape change*, Ecological Modelling, tom 295, s. 136-150.
- 13) Kistowski M., 2012, *Perspektywy ochrony krajobrazu w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem parków krajobrazowych*. Przegląd Przyrodniczy, tom XXIII, z. 3, s. 30-45.
- 14) Liu Y., Luo T., Liu Z, Kong X., Li J., Tan R. 2015, *A comparative analysis of urban and rural construction land use change and driving forces: Implications for urban–rural coordination development in Wuhan, Central China*, Habitat International, tom 47, s.113-125.
- 15) Luo, W.; Su, M. 2019, *A Spatial-Temporal Analysis of Urban Parkland Expansion in China and Practical Implications to Enhance Urban Sustainability*. Sustainability, tom 11, 138.
- 16) Łowicki, D., 2008, *Land use changes in Poland during transformation: Case study of Wielkopolska region*, Landscape and Urban Planning, tom 87, z. 4, s. 279-288.
- 17) Martay B., Pearce-Higgins J.W., Harris S.J., Gillings S., 2018, *Monitoring landscape-scale environmental changes with citizen scientists: Twenty years of land use change in Great Britain*, Journal for Nature Conservation, tom 44, s. 34-42.
- 18) Martín B., Ortega E., Martino P., Otero I., 2018, *Inferring landscape change from differences in landscape character between the current and a reference situation*, Ecological Indicators, tom 90, s. 584-593.
- 19) Martínez-Sastre R., Ravera F., González J.A., López Santiago C., Bidegain I., Munda G., 2017, *Mediterranean landscapes under change: Combining social multicriteria evaluation and the ecosystem services framework for land use planning*, Land Use Policy, tom 67, s. 472-486.
- 20) Ozimek P., Böhm A., Ozimek A., Wańkiewicz W., 2013, *Planowanie przestrzeni o wysokich walorach krajobrazowych przy użyciu cyfrowych analiz terenu wraz z oceną ekonomiczną*, Wyd. Politechniki Krakowskiej.
- 21) 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, tom 57, s. 204-214.

- 22) Skokanová, H.; Faltán, 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*, *Ekológia* (Bratislava), tom 35, tom 1, s. 50–65.
- 23) Sowińska-Świerkosz B., 2017, *Application of surrogate measures of ecological quality assessment: The introduction of the Indicator of Ecological Landscape Quality (IELQ)*, *Ecological Indicators*, tom 73, s. 224-234.
- 24) Vitousek, P.M.; Mooney, H.A.; Lubchenco, J.; Melillo J.M., 1999, *Human Domination of Earth's Ecosystems*. *Science*, tom 277, z. 5325, s. 494-499.
- 25) Woodward A.J.; Fuhlendorf S.D., 2001, *Influence of landscape composition and change on lesser prairie-chicken (*Tympanuchus pallidicinctus*) populations*, *The American Midland Naturalist*, tom 145, z. 2, s. 261-274.
- 26) Yaeger C.D., Steiger T. 2013, *Applied geography in a digital age: the case for mixed methods*. *Appl Geogr*, tom 39, s. 1–4.
- 27) Žibret G, Gosar M, Miler M, Alijagić J., 2018, *Impacts of mining and smelting activities on environment and landscape degradation—Slovenian case studies*. *Land Degrad Dev.*, tom 29, s. 4457–4470.

5. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

5.1. Pozostałe kierunki prac naukowo-badawczych

W swojej dotychczasowej pracy naukowo-badawczej starałem się łączyć dwa główne obszary zainteresowań – gospodarkę przestrzenną i architekturę krajobrazu, które wynikają z wykształcenia i doświadczenia zawodowego. Przedmiot moich zainteresowań naukowych obejmował kilka grup tematycznych:

- a) metody oceny krajobrazu i ich wykorzystanie w pracach planistycznych w celu identyfikacji konfliktów przestrzenno-krajobrazowych;
- b) ochronę, gospodarowanie i planowanie krajobrazu obszarów chronionych, w szczególności parków krajobrazowych;
- c) ocenę dynamiki i identyfikację przyczyn zmian krajobrazu;
- d) kształtowanie krajobrazu i przestrzeni publicznych w procesie planowania przestrzennego;
- e) metodologię audytu krajobrazowego i wpływu na kształtowanie obszarów chronionych.

W pierwszym etapie działalności naukowej, przed uzyskaniem stopnia doktora, moje zainteresowania skupiały się głównie wokół zagadnień związanych z koniecznością ochrony walorów krajobrazowych [3.19, 3.20], metodami oceny krajobrazu i ich wykorzystaniem w pracach planistycznych w celu identyfikacji konfliktów przestrzenno-krajobrazowych [3.16, 3.18, 5.7]. Opublikowałem także dwie monografie naukowe, które zapoczątkowały serię Dolnośląskie Parki Krajobrazowe [4.8, 4.9]. Były to pierwsze zwarte i tak obszerne opracowania, jakie dotyczyły obu parków. Byłem także redaktorem materiałów konferencyjnych [5.6].

W trakcie wyboru tematu pracy doktorskiej, na podstawie studiów literatury polskiej i zagranicznej dotyczącej zagadnień związanych ze zmianami krajobrazu, zauważyłem, że nie opracowano jeszcze metody oceny możliwości przekształceń krajobrazu, która pozwalałaby rozstrzygać w trakcie prac planistycznych czy proponowane zmiany zagospodarowania przestrzennego nie wpłyną negatywnie na walory krajobrazu. Podjęte badania zmierzały do opracowania **metody oceny pojemności krajobrazu**, rozumianej jako stopień, w jakim dany krajobraz jest w stanie przyjmować kolejne zmiany w strukturze przestrzennej, bez utraty swoich dotychczasowych walorów wizualnych [3.14, 3.15, 3.17, 5.5]. Główną motywacją podjęcia tematu był aktualny stan i zagrożenia dla najatrakcyjniejszych krajobrazów podmiejskich Wrocławia oraz brak uwzględniania analiz krajobrazu w procedurze planistycznej. Uznałem, iż istnieje potrzeba

dostarczenia władzom lokalnym narzędzia umożliwiającego określenie zasad gospodarowania krajobrazem na etapie tworzenia dokumentów planistycznych. Na przykładzie gminy Sobótka i obrębu Sulistrowice w jej granicach przeprowadziłem analizy, które pozwoliły wskazać obszary o największej pojemności krajobrazu, gdzie wprowadzenie zmian w krajobrazie w formie lokalizacji nowej zabudowy będzie mało zauważalne oraz obszary o najmniejszej pojemności krajobrazu, gdzie nawet niewielkie zmiany będą widoczne.

Podsumowaniem tego etapu rozwoju naukowego było opracowanie rozprawy doktorskiej zatytułowanej „*Pojemność krajobrazu w kształtowaniu struktury przestrzennej gmin podmiejskich na przykładzie gminy Sobótka*”. Moja rozprawa doktorska zdobywała nagrody za wartość naukową i wdrożeniową:

- III nagrodę w ogólnopolskim konkursie na najlepsze rozprawy doktorskie dotyczące ustroju i działalności samorządu terytorialnego obronione w 2013 r., ogłoszonym przez Wydawnictwo Wolters-Kluwer;
- wyróżnienie w VII Konkursie „Polska wieś – dziedzictwo i przyszłość” w kategorii prac naukowych, organizowanym przez Fundację na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nadal rozwijałem wymienione wyżej zainteresowania naukowe publikując wyniki badań nad zagadnieniem pojemności krajobrazu [3.10]. Prowadzone badania skupiały się głównie wokół szeroko pojętej ochrony, zarządzania i planowania krajobrazu obszarów chronionych. Analizy dotyczyły m.in. identyfikacji i oceny konfliktów pomiędzy wskazaniami dotyczącymi ochrony krajobrazu a polityką przestrzenną różnych gmin związaną głównie z lokowaniem nowych obszarów zabudowy czy nowych inwestycji oraz samą procedurą planistyczną, w szczególności na obszarach parków krajobrazowych [3.11, 3.13, 4.4] oraz całego Dolnego Śląska [3.4]. Część prac odnosiła się do roli i znaczenia planów ochrony w procedurze planistycznej i zrównoważonym planowaniu rozwoju obszarów chronionych [3.5, 3.12] oraz rozwoju turystyki na obszarach parków krajobrazowych [3.8, 3.9, 4.1]. W analizach podkreślałem także rolę innych obszarów chronionych jak obszary Natura 2000 w planowaniu rozwoju regionalnego [3.7]. W prowadzonych badaniach analizowałem dalej także zmiany zachodzące w krajobrazie oraz przyczyny ich powstawania [3.6, 5.1, 5.3]. Innym poruszonym zagadnieniem w analizach była kwestia zrównoważonego kształtowania przestrzeni publicznych na terenach chronionych [4.5, 4.6]. Dużą część czasu poświęciłem zebraniu szczegółowych danych o walorach przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych kolejnych trzech parków krajobrazowych, co przyczyniło się do powstania kolejnych trzech monografii z serii Dolnośląskie Parki Krajobrazowe. Kolejne prace badawcze dotyczyły roli audytu krajobrazowego w planowaniu krajobrazu obszarów chronionych [3.3], propozycji modyfikacji metody opracowanej na potrzeby sporządzania audytu krajobrazowego wraz z jej testowaniem na wybranych obszarach [3.1, 3.2]. Na bazie typologii krajobrazu opracowanej dla audytu krajobrazowego zaproponowałem także metodę identyfikacji konfliktów przestrzenno-krajobrazowych [2.1]. W następstwie wcześniejszych prac i doświadczeń zainteresowałem się metodami określania sił napędowych zmian krajobrazu oraz metodami identyfikacji i wyceny usług krajobrazowych (ang. „*landscape services*”).

Po uzyskaniu stopnia doktora byłem także redaktorem materiałów konferencyjnych [5.2, 5.4] oraz opublikowałem trzy obszernie publikacje popularno-naukowe dotyczące wszystkich parków krajobrazowych oraz parków narodowych w Polsce [6.1, 6.2, 6.3], które stanowią publikacje popularyzatorskie i dydaktyczne.

5.2. Zestawienie dorobku naukowo-badawczego

Przedstawione wyżej zainteresowania badawcze znalazły swoje odzwierciedlenie zarówno w kierunkach realizacji projektów badawczo-wdrożeniowych, jak i w tematyce dorobku badawczego. Mój dotychczasowy dorobek naukowo-badawczy, popularyzatorski i wdrożeniowo-ekspercki stanowi łącznie 118 pozycji, w tym 40 opublikowanych oryginalnych prac twórczych (4 prace z listy JCR; 21 prac w czasopismach spoza JCR; 3 recenzowane prace konferencyjne rejestrowane w bazie Web of Science; 9 opracowań monograficznych; 3 książki o charakterze popularno-naukowym). Spośród opublikowanych oryginalnych prac twórczych 11 to opracowania indywidualne, 29 publikacji to prace współautorskie. Osiem publikacji ukazało się w języku angielskim, pozostałe w języku polskim.

Pozostały dorobek autorski stanowią m.in. 4 artykuły w materiałach konferencyjnych, 7 streszczeń w materiałach konferencyjnych, 25 referatów na konferencjach naukowych, 2 artykuły o charakterze popularno-naukowym, 8 ekspertyz, strategii i programów, 13 prac koncepcyjnych oraz projektowych wykonywanych na zlecenie instytucji publicznych lub przedsiębiorców, na które składają się koncepcje projektowe, projekty budowlane i wykonawcze zagospodarowania terenu oraz 16 inwentaryzacji dendrologicznych. Dorobek uzupełnia ponad 500 opinii do różnego typu dokumentów planistycznych oraz inwestycji na terenach parków krajobrazowych Dolnego Śląska, wykonanych w ramach stosunku pracy w Dolnośląskim Zespole Parków Krajobrazowych.

Tabela 3. Ilościowe zestawienie dorobku badawczo-naukowego, popularyzatorskiego oraz wdrożeniowo-eksperckiego

Rodzaj publikacji	Przed doktoratem		Po doktoracie		Łącznie	
	Indyw.	Zespoł.	Indyw.	Zespoł.	Indyw.	Zespoł.
Oryginalne prace twórcze (1)						
W czasopismach z listy JCR	-	-	2	2	2	2
Prace w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych indeksowanych w Web of Science i Scopus	-	-	1	2	1	2
Prace w czasopismach recenzowanych	4	3	2	12	6	15
Monografie	1	1	-	3	1	4
Rozdziały w monografiach	-	-	1	3	1	3
Książki o charakterze popularno-naukowym	-	-	-	3	-	3
Razem	5	4	6	25	11	29
Pozostałe prace (2)						
Artykuły, streszczenia w materiałach konferencyjnych, referaty	10	3	9	14	19	17
Redakcja materiałów konferencyjnych	-	1	-	2	-	3
Artykuły o charakterze popularno-naukowym	-	1	1	-	1	1
Ekspertyzy, programy, strategie wykonywane na zamówienie	-	4	4	-	4	4
Prace koncepcyjne i projektowe wykonywane na zamówienie	-	9	-	4	-	13
Inwentaryzacje dendrologiczne	3	8	-	5	3	13
Razem	13	26	13	25	27	51
Łącznie (1) i (2)	18	30	19	50	38	80

Przed uzyskaniem stopnia doktora mój dorobek naukowy wyrażony wartościami punktowymi wg punktacji obowiązującej w roku ukazania się publikacji wynosił 81 pkt. Składało się na nie 5 publikacji indywidualnych i 4 zespołowe. Po uzyskaniu stopnia doktora dorobek wynosił 354 pkt., na

który złożyło się 6 prac indywidualnych i 25 zespołowych. Suma punktów z całego okresu pracy wynosi 435 punktów. Zestawienie prac wraz z dorobkiem punktowym zawarto w tabeli 4, natomiast pełen wykaz prac znajduje się w załączniku nr 4. Numeracja publikacji zawarta w nawiasach w dalszej części autoreferatu odnosi się do numeracji zawartej w załączniku nr 4.

Najważniejsze oryginalne prace twórcze zostały opublikowane m.in. w czasopiśmie wyróżnionych na liście JCR: Sustainability [1.5, 1.6], Polish Journal of Environmental Studies [1.3] oraz Land Use Policy [2.1]. Publikacje ukazały się również w zagranicznych materiałach konferencyjnych indeksowanych w Web of Science Core Collection [1.1, 1.2, 2.2], które były wynikiem udziału w 3 branżowych konferencjach: World Multidisciplinary Civil Engineering – Architecture – Urban Planning Symposium 2017, 2018 oraz w 17th International Symposium on Landscape Ecology 2015.

Tabela 4. Punktowe zestawienie dorobku naukowo-badawczego wg punktacji obowiązującej w roku ukazania się publikacji (stan na 24.04.2019 potwierdzony przez Bibliotekę UPWr)

Nazwa czasopisma i punktacja	Prace				Łączna ilość prac	Łączna liczba pkt.
	Przed doktoratem		Po doktoracie			
	ilość	pkt.	ilość	pkt.		
Prace publikowane w czasopiśmie z IF						
Land Use Policy, 35 pkt.	-	-	1	35	1	35
Sustainability, 20 pkt.	-	-	2	40	2	40
Polish Journal of Environmental Studies, 15 pkt.	-	-	1	15	1	15
Razem	-	-	4	90	4	90
Prace publikowane w materiałach konferencyjnych indeksowanych w Web of Science i Scopus						
Materiały konferencyjne z World Multidisciplinary Civil Engineering – Architecture – Urban Planning Symposium 2017, 2018	-	-	2	30	2	30
Materiały konferencyjne z 17 th International Symposium on Landscape Ecology 2015	-	-	1	15	1	15
Razem	-	-	3	45	3	45
Prace w pozostałych czasopiśmie recenzowanych						
Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich – 10 pkt.	-	-	1	10	1	10
Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich – 5 pkt.	2	10	1	5	3	15
Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG – 13 pkt.	-	-	1	13	1	13
Studia i Prace WNEiZ Uniwersytetu Szczecińskiego – 9 pkt.	-	-	1	9	1	9
Problemy Ekologii Krajobrazu – 8 pkt.	-	-	2	16	2	16
Problemy Ekologii Krajobrazu – 6 pkt.	2	12	-	-	2	12
Problemy Ekologii Krajobrazu – 5 pkt.	-	-	2	10	2	10
Problemy Ekologii Krajobrazu – 4 pkt.	1	4	-	-	1	4
Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Ekonomiczne Problemy Turystyki – 13 pkt.	-	-	2	26	2	26
Studia KPZK PAN – 9 pkt.	-	-	2	18	2	18
Prace Naukowe UE we Wrocławiu – 10 pkt.	-	-	1	10	1	10
Prace Naukowe UE we Wrocławiu – 7 pkt.	-	-	1	7	1	7
Architektura krajobrazu – 6 pkt.	1	6	-	-	1	6
Architektura krajobrazu – 4 pkt.	1	4	-	-	1	4
Razem	7	36	14	124	21	160
Monografie						
Seria Parki Krajobrazowe Dolnego Śląska –	1	25	3	75	4	100

monografia wydana po 2011 r. – 25 pkt.						
Seria Parki Krajobrazowe Dolnego Śląska – monografia wydana w 2011 r. – 20 pkt.	1	20	-	-	1	20
Razem	2	45	3	75	5	120
Rozdziały w monografiach						
Rozdział w monografii wydanej po 2011 r.– 5 pkt.	-	-	4	20	4	20
Książki o charakterze popularno-naukowym						
Wydawnictwo Dragon	-	-	3	-	3	-
Łącznie wszystkie publikacje	9	81	31	354	40	435

Swoje prace publikowałem w wydawnictwach Polskiej Akademii Nauk: Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju [3.5, 3.7] oraz Słowackiej Akademii Nauk [1.1]. Prace ukazywały się także w wydawnictwach uczelni rolniczych: Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego [5.7] i Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu [3.15, 3.19], czasopismach uczelni lub wydziałów ekonomicznych: Pracach Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu [3.6, 3.11], Studiach i Pracach Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego [3.2], Zeszytach Naukowych Uniwersytetu Szczecińskiego – Ekonomiczne Problemy Turystyki [3.8, 3.9], wydawnictwie Uniwersytetu Wrocławskiego [4.4] oraz wyższych szkół zawodowych: PWSZ w Wałbrzychu [4.1] i PWSZ w Nysie [4.5, 4.6]. Publikowałem również w wydawnictwach towarzystw i stowarzyszeń naukowych: Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Komisji Krajobrazu Kulturowego [3.1], Polskiej Asocjacji Ekologii Krajobrazu [3.3, 3.4, 3.10, 3.12, 3.17, 3.18, 3.20] oraz Infrastrukturze i Ekologii Terenów Wiejskich [1.4, 3.13, 3.14, 3.16]. Pięć monografii zostało wydanych przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych [4.2, 4.3, 4.7, 4.8, 4.9], jestem także współautorem trzech książek o charakterze leksykonów popularno-naukowych [6.1, 6.2, 6.3] wydanych przez komercyjne Wydawnictwo Dragon. Dwie z nich [6.2, 6.3] są jednymi z najbardziej obszernych publikacji dostępnych na rynku o wszystkich parkach krajobrazowych i narodowych w Polsce. Poza tym opublikowałem też dwa artykuły o charakterze popularno-naukowym [6.4, 6.5], trzy razy redagowałem materiały konferencyjne wydawane przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych [5.2, 5.4, 5.6] w których ukazały się także 3 artykuły mojego autorstwa [5.1, 5.3, 5.5], jeden artykuł opublikowany został w materiałach konferencyjnych wydanych przez Wydawnictwo „Wieś Jutra” [5.7]. Ukazało się także 7 streszczeń w materiałach konferencyjnych różnych wydawców [7.1-7.7].

Według stanu na 24.04.2019 r. liczba cytowań wynosiła wg Web of Science Core Collection=35, wg Scopus=41, wg Google Scholar=125; indeks Hirsha wg WoS Core Collection=5, wg Scopus=4, wg Google Scholar=6. Sumaryczny Impact Factor z publikacji będących w dorobku habilitanta wg Journal Citations Reports wynosi 8,464. W tabeli 5 przedstawiono zestawienie wyników z baz czasopism.

Tabela 5. Zestawienie cytowań i indeksów w dostępnych bazach czasopism (stan na 24.04.2019 r., potwierdzony przez Bibliotekę UPWr)

Baza czasopism	Liczba notowanych pozycji	Liczba cytowań	Index Hirsha
WoS Core Collection	5	35	5
Scopus	6	41	4
Google Scholar	47	125	6

5.3. Udział w projektach badawczych

W trakcie trwania studiów doktoranckich, w okresie od maja 2011 r. do lipca 2013 r., uczestniczyłem jako członek zespołu badawczego kierowanego przez prof. dr hab. Beatę Raszkę

w realizacji projektu badawczego (N N305 103840) „**Świadczenia ekosystemów w kształtowaniu środowiska gmin powiatu wrocławskiego w kontekście gmin w parkach krajobrazowych. Modelowanie zmian - założenia teoretyczne i praktyczne**” finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Wyniki przeprowadzonych w ramach grantu badań pozwoliły określić priorytety gmin w relacji człowiek – środowisko w ujęciu usług ekosystemowych. Moim głównym zadaniem było gromadzenie i przetwarzanie zebranych danych środowiskowych i przestrzennych.

Od kwietnia 2014 r. do lipca 2018 r. byłem członkiem zespołu badawczego kierowanego przez dra Karola Mrozika z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, realizującego projekt badawczy finansowany przez NCN (2013/09/D/HS4/01858) „**Obszary podmiejskie jako kluczowe wyzwanie w zintegrowanym zarządzaniu zasobami wodnymi na terenach zurbanizowanych**”. Celem projektu była ocena możliwości poprawy jakości planowania przestrzennego na poziomie lokalnym w gminach wiejskich na obszarach podmiejskich (suburbanizowanych) Poznania, Wrocławia i Łodzi poprzez m. in. zastosowanie opartej na GIS analizy wielokryterialnej w celu zachowania lub zwiększenia utraconej retencyjności zlewni. W projekcie tym uczestniczyłem w wykonaniu analiz krajobrazowych dotyczących obszaru testowego na obszarze podmiejskim Wrocławia.

W okresie od 27.10.2014 r. do 26.04.2015 r. **kierowałem realizacją badań w ramach stypendialnego projektu badawczego „Landscape changes in selected suburban area of Bratislava”**, realizowanego w trakcie trwania stażu naukowego w Instytucie Ekologii Krajobrazu Słowackiej Akademii Nauk w Bratysławie. Środki na realizację badań uzyskałem aplikując o stypendium w ramach programu „Ustawiczne all inclusive” realizowanego na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu ze środków Unii Europejskiej. Głównym celem projektu badawczego była ocena charakteru i dynamiki zmian krajobrazu wynikających z realizacji zapisów dokumentów planistycznych na wybranym fragmencie obszaru chronionego w okolicach Bratysławy. Efektem tego projektu była prezentacja wyników badań na międzynarodowym sympozjum poświęconym badaniom krajobrazowym, gdzie efekty swoich prac prezentują również najwybitniejsi badacze krajobrazu w Europie. Artykuł, który był efektem badań stanowi jedną z prac włączonych do cyklu.

Wielokrotnie aplikowałem o granty badawcze finansowane ze środków NCN w ramach konkursów PRELUDIUM i SONATA, jednak bez powodzenia. Dwukrotnie zgłoszone projekty badawcze zostały zakwalifikowane do II etapu oceny merytorycznej. Obecnie projekt badawczy zatytułowany *Identyfikacja i ocena sił napędowych zmian krajobrazów i usług krajobrazowych w kontekście planowania przestrzennego gminy*, jest również rozpatrywany przez NCN w ramach konkursu SONATA.

W trakcie trwania studiów doktoranckich 3-krotnie – w latach 2009, 2010 i 2011 – w ramach grantów wewnętrznych kierowałem realizacją zadań badawczych, których wyniki stanowiły podstawę rozprawy doktorskiej. Po obronie doktoratu, w ramach środków przyznawanych w konkursach na granty habilitacyjne finansowane z dotacji statutowej celowej na badania naukowe i rozwój młodych naukowców i uczestników studiów doktoranckich na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu trzy razy kierowałem realizacją zadań badawczych:

2018 – *Identyfikacja i ocena sił napędowych zmian krajobrazów w granicach Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego* ;

2016 – *Analiza zmian krajobrazu w granicach Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego* ;

2014 – *Wpływ utworzenia form ochrony krajobrazu na rozwój zagospodarowania przestrzennego i zarządzanie krajobrazem w granicach miejskiego obszaru funkcjonalnego Wrocławia.*

5.4. Uzyskane stypendia i nagrody za pracę naukowo-badawczą, dydaktyczną oraz projektową

Najważniejszą nagrodą w dotychczasowej pracy naukowej było przyznanie w 2014 r. **III nagrody (II nagrody nie przyznano) w ogólnopolskim konkursie na najlepsze prace doktorskie obronione w 2013 r. dotyczące samorządu terytorialnego i zagadnień decentralizacji** ogłoszonym przez wydawnictwo Wolters-Kluwer, wydawcę czasopisma naukowego „Samorząd Terytorialny”. Za badania przeprowadzone w ramach pracy doktorskiej przyznano mi w 2015 r. także **wyróżnienie w VII Konkursie „Polska wieś – dziedzictwo i przyszłość” w kategorii prac naukowych** organizowanym przez Fundację na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa.

Środki na realizację pracy doktorskiej pozyskałem aplikując o stypendium przyznawane przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego w ramach programu „**Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu**” (Program Operacyjny Kapitał Ludzki, Priorytet VIII Regionalne Kadry Gospodarki, Działanie 8.2 Transfer Wiedzy, Poddziałania 8.2.2 Regionalne Strategie Innowacji), które otrzymywałem w okresie 10.2011 r. – 03.2013 r. W ramach stypendium rozpocząłem współpracę z firmą Green Age sp. z o.o., która podjęła zobowiązanie dotyczące wykorzystania proponowanych metod w ewentualnych pracach planistycznych.

Środki na realizację projektu badawczego „**Landscape changes in selected suburban area of Bratislava**” w ramach 6-miesięcznego stażu zagranicznego w Instytucie Ekologii Krajobrazu Słowackiej Akademii Nauk w Bratysławie uzyskałem aplikując o stypendium wyjazdowe w ramach programu „*Ustawiczne all inclusive*” realizowanego na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu.

W 2015 r. przygotowana przez zespół autorski, którego byłem członkiem publikacja w formie leksykonu/albumu zatytułowana „*Parki krajobrazowe w Polsce*” zdobyła **III miejsce w XXIV Ogólnopolskim Przeglądzie Książki Krajoznawczej i Turystycznej** w kategorii albumy krajoznawcze przyznane w trakcie Międzynarodowych Targów Poznańskich 2015.

W 2013 r. seria 6 monografii z serii „*Dolnośląskie Parki Krajobrazowe*” zdobyła **wyróżnienie w XXII Ogólnopolskim Przeglądzie Książki Krajoznawczej i Turystycznej** przyznane w trakcie Międzynarodowych Targów Poznańskich 2013. Dwie z wyróżnionych publikacji „*Śnieżnicki Park Krajobrazowy*” oraz „*Ślęzański Park Krajobrazowy*” były mojego autorstwa/współautorstwa.

W trakcie zatrudnienia na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu zostałem uhonorowany także poniższymi nagrodami i wyróżnieniami:

- 2018 – Nagroda Rektora UP we Wrocławiu indywidualna III stopnia w dziedzinie badań naukowych, w szczególności za cykl 4 publikacji dotyczących wykorzystania wskaźnika zmienności krajobrazu wydanych w latach 2016-2017;
- 2018 – Dyplom Rektora UP we Wrocławiu za organizację konferencji Gospodarka przestrzenna – stan obecny i wyzwania przyszłości – ujęcie interdyscyplinarne;
- 2017 – Nagroda Rektora UP we Wrocławiu zespołowa III stopnia w dziedzinie dydaktycznej przyznana w 2017 r. za publikację popularno-naukową „*Parki Narodowe w Polsce*” wydaną w 2016 r.;
- 2016 – Nagroda Rektora UP we Wrocławiu zespołowa II stopnia w dziedzinie organizacyjnej przyznana w 2016 r. za przygotowanie katalogu ECTS na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji w kadencji 2012-2016;
- 2016 – Nagroda Rektora UP we Wrocławiu zespołowa I stopnia w dziedzinie dydaktycznej przyznana w 2016 r. za publikację popularno-naukową pt. "Parki Krajobrazowe w Polsce" wydaną w 2015 r.;

- 2015 – Nagroda Rektora UP we Wrocławiu indywidualna I stopnia za osiągnięcia dydaktyczne przyznana w 2015 r. za cykl 3 monografii z serii Dolnośląskie Parki Krajobrazowe wydawanych w latach 2013-2014.

W ocenie okresowej pracowników naukowo-dydaktycznych Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za lata 2013-2014 otrzymałem ocenę wyróżniającą w kategorii działalności naukowej.

W trakcie studiów magisterskich i doktoranckich brałem również udział w licznych konkursach projektowych na opracowanie koncepcji zagospodarowania terenu zdobywając nagrody i wyróżnienia. Zespół projektowy, którego byłem członkiem zdobył:

- 2009 – III miejsce (I nie przyznano) w Konkursie na koncepcję zagospodarowania skweru Jana Pawła II w Oławie ;
- 2008 – II miejsce (I nie przyznano) w Konkursie na koncepcję zagospodarowania terenów nadrzecznych w Głogowie;
- 2008 – wyróżnienie w konkursie na Koncepcję zagospodarowania amfiteatru miejskiego w Zgorzelcu.

5.5. Staże naukowe, szkolenia i certyfikaty

W celu pogłębienia wiedzy i podniesienia kwalifikacji zawodowych uczestniczyłem w stażu naukowym oraz szkoleniach i kursach specjalistycznych. W okresie od 27 października 2014 r. do 26 kwietnia 2015 r. przebywałem na stażu naukowym **w Instytucie Ekologii Krajobrazu Słowackiej Akademii Nauk w Bratysławie**. Głównym celem wyjazdu naukowego było poszerzenie współpracy z tym ośrodkiem naukowym, przodującym w Europie Środkowej w badaniach nad krajobrazem, jak również poszerzenie mojej wiedzy dotyczącej przemian krajobrazu w innych krajach europejskich. Staż naukowy przyczynił się do weryfikacji moich poglądów na temat poziomu transformacji krajobrazu na obszarach podmiejskich dużych miast oraz zainicjował badania nad wskaźnikiem zmienności krajobrazu. W trakcie trwania stażu zrealizowałem projekt badawczy zatytułowany „*Landscape changes in selected suburban area of Bratislava*”, którego wyniki prezentowałem na jednej z największych w Europie konferencji poświęconych zagadnieniom krajobrazowym: *17th International Symposium on Landscape and Landscape Ecology*, które odbyło się w 2015 r. Staż naukowy pozwolił mi na nawiązanie współpracy m.in. z dr. Peterem Barančokiem, która jest kontynuowana do dziś.

W 2013 r. nawiązałem kontakt z dr. Silvią Tobias ze **Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL w Szwajcarii**. Efektem wymiany poglądów było złożenie wspólnego wniosku o realizację programu badawczego zatytułowanego „*Assessment of changes in the landscape as an indicator supporting spatial planning and monitoring of land use changes in Wrocław Metropolitan Area in comparison with Swiss cities*” w ramach programu stypendialnego Sciex. Niestety nie udało się pozyskać finansowania na realizację stażu, jednak kontakt naukowy utrzymywany jest do dziś.

W celu pogłębienia wiedzy i podniesienia kwalifikacji zawodowych ukończyłem w listopadzie 2007 r. szkolenie **Autodesk 3D StudioMax** prowadzone przez autoryzowanego przedstawiciela producenta oprogramowania – firmy Autodesk – w Polsce. W lutym 2010 r. ukończyłem na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu **kurs przygotowania szkoleń w systemie e-learning na platformie Moodle**. W 2011 r. przystąpiłem do egzaminu **TOEIC** z zakresu znajomości języka angielskiego, który potwierdził znajomości języka na poziomie B2. W celu pogłębienia swojej wiedzy

w zakresie obsługi oprogramowania ArcGIS w maju 2016 r. wziętem ukończyłem kurs „ArcGIS w planowaniu przestrzennym”.

5.6. Udział w konferencjach i seminariach naukowych

Wyniki prac naukowych prezentowałem wielokrotnie na międzynarodowym i krajowym forum naukowym. Referaty przedstawiające rezultaty badań były przeze mnie prezentowane podczas 5 międzynarodowych oraz 21 krajowych konferencji i seminariów naukowych. Na 25 konferencjach występowałem z referatem, na 1 przygotowałem poster:

- 1) Konferencja naukowa *“Człowiek a środowisko – koegzystencja czy konkurencja”*, która odbyła się we Wrocławiu w 2019 r. – udział z referatem zatytułowanym *“Audyty krajobrazowy w kontekście zapisów Europejskiej Konwencji Krajobrazowej – wdrożenie, nowe możliwości”*;
- 2) *World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2018*, które odbyło się w Pradze w 2018 r. – udział z referatem zatytułowanym *“Management System of Urban Landscape in Poland on the Example of Wrocław in the Context of European Landscape Convention Implementation”*;
- 3) Konferencji Naukowej *„Gospodarka przestrzenna – stan obecny i wyzwania przyszłości – ujęcie interdyscyplinarne”* zorganizowanej przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu w 2017 r. – udział z referatem zatytułowanym *„Wykorzystanie wskaźnika zmienności krajobrazu w audycie krajobrazowym”*;
- 4) *World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2017*, które odbyło się w Pradze w 2017 r. – udział z referatem zatytułowanym *“Landscape Change Index as a Tool for Spatial Analysis”*;
- 5) V Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej z cyklu: *„Rozwój trwały i zrównoważony – wyzwania i dylematy”* zorganizowanej przez Uniwersytet Szczeciński w 2017 r. – udział z referatem zatytułowanym *„Audyty krajobrazowy a realizacja zapisów Europejskiej Konwencji Krajobrazowej w Polsce na przykładzie wybranego obszaru podmiejskiego Wrocławia”*;
- 6) XXII Interdyscyplinarnym Seminarium Krajobrazowym *“Nowe wyzwania wobec regionalizacji Polski”* zorganizowanym przez Uniwersytet Śląski w Sosnowcu w 2017 r. – udział z referatem zatytułowanym *„Doświadczenia w identyfikacji tła krajobrazowego dla krajobrazów o charakterze rolniczym na obszarze podmiejskim Wrocławia”* ;
- 7) International Scientific Conference *„Problems of Landscape Protection and Management in XXI century”* zorganizowanej przez SGGW w Warszawie w 2017 r. – udział z referatem zatytułowanym *“Landscape capacity assessment as a tool for land use planning – a case study of Sulistrowice village within Wrocław Metropolitan Area, Poland”*;
- 8) Konferencji z okazji 20-lecia Parku Krajobrazowego *„Dolina Baryczy”* *„Zarządzanie krajobrazem na obszarze Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy”* zorganizowanej przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych w 2016 r. – udział z referatem zatytułowanym *„Zarządzanie krajobrazem na obszarze Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy”* ;
- 9) Konferencji Jubileuszowej z okazji 25 lat gospodarki przestrzennej w Instytucie Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu zorganizowanej przez UAM w Poznaniu w 2016 r. – udział z posterem zatytułowanym *„Polityka przestrzenna gminy Popielów w kontekście jakości krajobrazu”*;

- 10) *17th International Symposium on Landscape and Landscape Ecology* w Nitrze na Słowacji, zorganizowane przez Instytut Ekologii Krajobrazu Słowackiej Akademii Nauk i Uniwersytet Konstantyna Filozofa w Nitrze w 2015 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Landscape changes in selected suburban area of Bratislava (Slovakia)*”;
- 11) Międzynarodowej konferencji „*Przestrzeń w nowych realiach gospodarczych IV*” zorganizowanej przez Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu w 2014 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Wpływ utworzenia Parku Krajobrazowego "Dolina Bystrzycy" na zagospodarowanie przestrzenne*”;
- 12) Konferencji „*Gospodarowanie przestrzenią miast i regionów – uwarunkowania i kierunki*” zorganizowanej przez Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju i Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie w 2014 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Wpływ planów ochrony parków krajobrazowych na kształtowanie zabudowy (na przykładzie gmin Sobótka i Mysłakowice w woj. dolnośląskim)*”;
- 13) Konferencji „*Współczesne trendy w projektowaniu i wdrażaniu koncepcji proekologicznych na terenach zdegradowanych w aspekcie podniesienia jakości kształcenia*” zorganizowanej przez Państwową Wyższą Szkołę Zawodową w Wałbrzychu w 2014 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Ocena walorów krajobrazowych Książańskiego Parku Krajobrazowego pod kątem aktywizacji turystycznej*”;
- 14) Konferencji z okazji 25-lecia utworzenia Rudawskiego Parku Krajobrazowego i Parku Krajobrazowego Doliny Bobru „*Wartości i zagrożenia parków krajobrazowych regionu jeleniogórskiego*” zorganizowanej przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych w 2014r. – poprowadzenie jednej z sesji naukowych, udział z referatem zatytułowanym „*Zmiany zabudowy a zachowanie walorów krajobrazowych Rudawskiego Parku Krajobrazowego na przykładzie gminy Mysłakowice*”;
- 15) XII Konferencji „*Przekształcenia regionalnych struktur funkcjonalno-przestrzennych – Współczesne wyzwania polityki regionalnej i gospodarki przestrzennej*” zorganizowanej przez Uniwersytet Wrocławski w 2014 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Ochrona krajobrazu w procesie planowania przestrzennego na terenie Ślężańskiego Parku Krajobrazowego - problemy, wyzwania, nowe możliwości*”;
- 16) Konferencji „*Aktualne aspekty polityki społeczno-gospodarczej i przestrzennej*” zorganizowanej przez Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu w 2013 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Problemy planistyczne na obszarach parków krajobrazowych w sąsiedztwie Wrocławia na przykładzie Ślężańskiego Parku Krajobrazowego*”;
- 17) Konferencji z okazji 25-lecia utworzenia Ślężańskiego Parku Krajobrazowego „*Istniejące i potencjalne zagrożenia funkcjonowania parków krajobrazowych w Polsce*” zorganizowanej przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych w 2013 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Analiza dotychczasowych i planowanych zmian krajobrazu na obszarze Ślężańskiego Parku Krajobrazowego w granicach gminy Sobótka*”;
- 18) XIX Konferencji naukowej „*Infrastruktura i środowisko*” z organizowanej przez Uniwersytet Rolniczy w Krakowie w 2012 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Ocena pojemności krajobrazu jako narzędzie wspomagające planowanie przestrzenne*”;
- 19) Konferencji „*Metody analiz środowiska przyrodniczego na potrzeby gospodarki przestrzennej*” z organizowanej przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w 2011 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Rozkład przestrzenny pokrycia terenu gminy Sobótka w kontekście oceny pojemności krajobrazu*”;

- 20) XIV *Forum Architektury Krajobrazu* zorganizowanym przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu w 2011 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Możliwości zastosowania oceny pojemności krajobrazu w planowaniu przestrzennym na obszarach podmiejskich*”;
- 21) XVIII Konferencji naukowej „*Infrastruktura i Środowisko*” z organizowanej przez Uniwersytet Rolniczy w Krakowie w 2011 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Polityka przestrzenna jako zagrożenie dla krajobrazów podmiejskich*”;
- 22) *Konferencji z okazji 30-lecia utworzenia Śnieżnickiego Parku Krajobrazowego* zorganizowanej przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych w 2011 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Metoda oceny pojemności krajobrazu i możliwości jej zastosowania w planowaniu przestrzennym na obszarach parków krajobrazowych*”;
- 23) XIII *Forum Architektury Krajobrazu* zorganizowanym przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w 2010 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Zmienność pokrycia terenu jako wskaźnik oceny przekształceń krajobrazu na przykładzie gminy Sobótka*”;
- 24) Konferencji „*Krajobrazy rekreacyjne – wykorzystanie, kształtowanie, transformacja*” zorganizowanej przez Polską Asocjację Ekologii Krajobrazu i PWSZ w Bielsku-Białej w 2010 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Zmiany krajobrazu gminy Sobótka na obszarze Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego*”;
- 25) XII *Forum Architektury Krajobrazu* zorganizowanym przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu i Politechnikę Wrocławską w 2009 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Możliwości ochrony krajobrazu na obszarze projektowanego Lubiąsko - Głogowskiego Parku Krajobrazowego*”;
- 26) Konferencji „*Turystyka a ochrona środowiska przyrodniczego*” zorganizowanej przez Polską Asocjację Ekologii Krajobrazu w Pniewach w 2009 r. – udział z referatem zatytułowanym „*Możliwości rozwoju turystyki a ochrona wartości krajobrazowych na obszarze gminy Środa Śląska*”.

5.7. Recenzje artykułów w wydawnictwach naukowych

W latach 2018-2019 byłem wyznaczany jako recenzent 25 artykułów zgłaszanych do 3 czasopism wyróżnionych na liście JCR, posiadających współczynnik wpływu, indeksowanych w najważniejszych bazach danych (potwierdzone w serwisie Publons) oraz 1 czasopisma z listy B. **łącznie wykonałem 26 recenzji dla czasopism (stan na 24.04.2019 r.) takich jak Sustainability, Forests, International Journal of Environmental Research and Public Health oraz Journal of Water and Land Development.**

Ponadto w latach 2011, 2013 i 2014 wykonałem łącznie 31 recenzji prac zgłaszanych do współredagowanych przeze mnie materiałów konferencyjnych wydanych przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych.

6. Osiągnięcia dydaktyczno-wychowawcze

6.1. Zajęcia dydaktyczne

W okresie 2009-2019, zarówno w trakcie trwania studiów doktoranckich, jak również podczas zatrudnienia na stanowisku asystenta i adiunkta, prowadziłem zajęcia w języku polskim dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia na kierunku gospodarka przestrzenna oraz dla studentów studiów stacjonarnych drugiego stopnia na kierunku ochrona środowiska obejmujące zakres wskazany w tabeli nr 6. Po zatrudnieniu na stanowisku

adiunkta na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu od 2015 r. bezpośrednio odpowiadam za realizację trzech przedmiotów: kształtowanie krajobrazu, zarządzanie krajobrazem, waloryzacja obszarów cennych przyrodniczo.

Tabela 6. Zestawienie prowadzonych ćwiczeń i wykładów w języku polskim (stan na 05.04.2019 r.)

<i>Kształtowanie krajobrazu</i>	wykłady i ćwiczenia, III rok studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia, kier. gospodarka przestrzenna
<i>Zarządzanie krajobrazem</i>	wykłady i ćwiczenia, I rok studiów stacjonarnych II stopnia, kier. gospodarka przestrzenna
<i>Waloryzacja obszarów cennych przyrodniczo</i>	wykłady i ćwiczenia, II rok studiów stacjonarnych I stopnia, kier. gospodarka przestrzenna
<i>Gospodarka przestrzenna na terenach leśnych i chronionych</i>	ćwiczenia, II rok studiów stacjonarnych I stopnia, kier. gospodarka przestrzenna wykłady i ćwiczenia, IV rok studiów niestacjonarnych, kier. gospodarka przestrzenna
<i>Strategia rozwoju gminy</i>	ćwiczenia, IV rok studiów niestacjonarnych I stopnia, kier. gospodarka przestrzenna
<i>Przyrodnicze uwarunkowania gospodarowania przestrzenią</i>	ćwiczenia, I rok studiów stacjonarnych I stopnia, kier. gospodarka przestrzenna ćwiczenia II rok studiów niestacjonarnych I stopnia, kier. gospodarka przestrzenna
<i>Planowanie przestrzenne</i>	ćwiczenia, I rok studiów stacjonarnych II stopnia, kier. ochrona środowiska
<i>Ocena i wycena środowiska</i>	ćwiczenia, I rok studiów stacjonarnych II stopnia, kier. gospodarka przestrzenna

Podczas zatrudnienia na stanowisku asystenta i adiunkta prowadziłem także ćwiczenia i wykłady w języku angielskim dla studentów zagranicznych w ramach programu Erasmus obejmujące poniższe przedmioty:

Tabela 7. Zestawienie prowadzonych ćwiczeń i wykładów w języku angielskim (stan na 05.04.2019 r.)

<i>Natural Conditions in Land Management</i>	wykłady i ćwiczenia, kier. gospodarka przestrzenna
<i>Landscape Management</i>	wykłady, ćwiczenia, kier. gospodarka przestrzenna

W latach 2011-2012 byłem inicjatorem i głównym wykonawcą, realizowanego przy współpracy z Dolnośląskim Zespołem Parków Krajobrazowych, projektu dydaktycznego o tytule „**Popularyzacja wiedzy na temat parków krajobrazowych oraz zasad gospodarowania przestrzenią na obszarach chronionych wśród mieszkańców i urzędników gmin na terenie 4 parków krajobrazowych**”. Na podstawie przygotowanego przeze mnie wniosku o dofinansowanie projekt otrzymał dotację WFOŚiGW we Wrocławiu. W ramach tego działania opracowałem i prowadziłem ponad 20 szkoleń dla mieszkańców i pracowników administracji samorządowej w miejscowościach położonych na

terenie gmin znajdujących się w obrębie 4 parków krajobrazowych Dolnego Śląska. Przygotowane wystąpienia prezentowały potrzebę ochrony i planowania krajobrazu oraz zasady zrównoważonej gospodarki przestrzenią na obszarach chronionych.

6.2. Promocja prac doktorskich, magisterskich i inżynierskich

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w 2013 r. byłem promotorem łącznie **50 prac inżynierskich oraz 6 prac magisterskich** w trybie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych zrealizowanych na kierunku gospodarka przestrzenna na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz na kierunku ochrona środowiska na Wydziale Przyrodniczo-Technologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Byłem także recenzentem 22 prac inżynierskich i 5 prac magisterskich na kierunku gospodarka przestrzenna.

W 2016 r. zostałem powołany jako promotor pomocniczy rozprawy doktorskiej **mgr inż. Igi Soleckiej** pod tytułem **„Identyfikacja i waloryzacja krajobrazu na potrzeby polityk przestrzennych”**. Praca doktorska została złożona w dniu 06.03.2019 r.

6.3. Pozostała działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Równoległe z pracą naukową i dydaktyczną podejmowałem działania zmierzające do popularyzacji nauki, zarówno w formie przystępnych publikacji książkowych, artykułów w czasopismach popularno-naukowych, jak również w formie organizowanych konkursów, szkoleń i programów skierowanych do dzieci i młodzieży.

W 2015 i 2016 r. byłem członkiem zespołu opracowującego dwie publikacje mające charakter leksykonu/albumu **„Parki krajobrazowe w Polsce”** oraz **„Parki narodowe w Polsce”** wydane przez Wydawnictwo Dragon. Niemal 500-stronicowe publikacje są jednymi z najbardziej kompleksowych i obszernych publikacji na rynku krajoznawczym opisujących wszystkie formy ochrony przyrody tego typu występujące na terenie Polski. Obecnie pracuję nad przygotowaniem kolejnej publikacji z tej serii pod tytułem **„Rezerваты przyrody w Polsce”**, która będzie prezentowała łącznie ¼ rezerwatów przyrody utworzonych w Polsce. Zakończenie prac nad publikacją nastąpi w kwietniu 2019 r., a jej wydanie planowane jest na lipiec 2019 r. W 2018 r. ukazała się skrócona wersja publikacji „Parki krajobrazowe w Polsce” prezentująca najciekawsze spośród utworzonych w Polsce parków krajobrazowych.

Na zlecenie wydawnictwa Przegląd Komunalny przygotowałem w 2015 r. artykuł popularno-naukowy prezentujący zasady ochrony przyrody na obszarach parków krajobrazowych, a w 2013 r. w ramach prac na przygotowaniu platformy e-dolnyslask przygotowałem opisy dotyczące walorów przyrodniczych i krajobrazowych wszystkich 12 dolnośląskich parków krajobrazowych.

W latach 2018-2019 byłem jednym z wykonawców w projekcie **„Człowiek dla Natury. Natura dla człowieka”**, finansowanego ze środków NFOŚiGW, który obejmował m.in. organizację i przeprowadzenie konkursu oraz szkoleń dla dzieci ze szkół podstawowych dotyczących zrównoważonego gospodarowania zasobami przyrody na obszarach chronionych oraz organizację konferencji skierowanej do pracowników administracji samorządowej. W ramach tego projektu byłem moderatorem jednego z modułów szkoleniowych, a w marcu 2019 r. prezentowałem na konferencji referat dotyczący zagadnień związanych z audytem krajobrazowym.

W latach 2012-2013 w celu popularyzacji wiedzy o zrównoważonym gospodarowaniu zasobami przyrody i krajobrazu wśród uczniów szkół podstawowych realizowałem projekt **„Edukacja**

ekologiczna uczniów z terenu Dolnego Śląska poprzez platformę szkoleniową typu e-learning", którego byłem inicjatorem oraz głównym wykonawcą. Projekt na podstawie przygotowanego przeze mnie wniosku o dofinansowanie otrzymał dotację z WFOŚiGW we Wrocławiu. Projekt obejmował przygotowanie 8 modułów szkoleń, uruchomienie platformy kształcenia na odległość przy Dolnośląskim Zespole Parków Krajobrazowych we Wrocławiu w celu przeprowadzenia szkoleń dla 50 uczniów szkół podstawowych z obszaru Dolnego Śląska zainteresowanych tematyką ochrony przyrody i krajobrazu, wyłonionych na podstawie testu znajomości zagadnień przyrodniczych z grona niemal 300 zgłoszonych uczestników.

W latach 2009-2013 wykonywałem także prace studialne i projektowe związane z przygotowaniem ścieżek dydaktycznych prezentujących w przystępny sposób wiedzę z zakresu ochrony przyrody, środowiska i zrównoważonego rozwoju. Wśród nich są m.in.:

- 1) Koncepcja przebiegu ścieżki dydaktyczno-przyrodniczej przy Ośrodku Edukacji Ekologicznej "Samotwór";
- 2) Program funkcjonalno-użytkowy dla budowy ścieżki przyrodniczo-edukacyjnej w wąwozie przy centrum oświatowo – sportowym w Twardogórze;
- 3) Program funkcjonalno-użytkowy dla budowy ścieżki przyrodniczo-dydaktycznej w parku miejskim w Chocianowie.

7. Działalność organizacyjna, członkostwo w towarzystwach naukowych

Moja aktywność organizacyjna jest związana przede wszystkim z organizacją dydaktyki na kierunku gospodarka przestrzenna na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu oraz wynika ze współpracy pomiędzy Wydziałem Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji a Dolnośląskim Zespołem Parków Krajobrazowych we Wrocławiu.

Od 2013 r. pełnię funkcję koordynatora ECTS dla kierunku gospodarka przestrzenna. W ramach obowiązków koordynatora odpowiedzialny jestem za wdrożenie systemu USOS oraz nadzór nad katalogiem realizowanych przedmiotów przez pracowników Katedry Gospodarki Przestrzennej. Ze względu na funkcję koordynatora ECTS zostałem także członkiem komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia dla kierunku gospodarka przestrzenna w kadencji 2016-2020.

W ramach dotychczasowej pracy zawodowej pięciokrotnie byłem członkiem komitetu organizacyjnego ogólnopolskich konferencji naukowych, w tym 4 razy pełniłem funkcję sekretarza komitetu organizacyjnego. Były to:

- 1) 2017 – Konferencja Naukowa z okazji 55 rocznicy utworzenia Katedry Gospodarki Przestrzennej oraz 15 rocznicy utworzenia kierunku studiów gospodarka przestrzenna na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (członek komitetu organizacyjnego). Za organizację tej konferencji zostałem uhonorowany dyplomem Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
- 2) 2016 – Konferencja z okazji 20-lecia utworzenia Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy” *„Zarządzanie krajobrazem na obszarze Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy”* (sekretarz komitetu organizacyjnego);
- 3) 2014 – Konferencja z okazji 25-lecia utworzenia Rudawskiego Parku Krajobrazowego i Parku Krajobrazowego Doliny Bobru *„Wartości i zagrożenia parków krajobrazowych regionu jeleniogórskiego”* (sekretarz komitetu organizacyjnego, przewodniczący jednej z sesji naukowych);

- 4) 2013 – Konferencja z okazji 25-lecia utworzenia Śląskiego Parku Krajobrazowego „*Istniejące i potencjalne zagrożenia funkcjonowania parków krajobrazowych w Polsce*” (sekretarz komitetu organizacyjnego);
- 5) 2011 – Konferencja z okazji 30-lecia utworzenia Śnieżnickiego Parku Krajobrazowego (sekretarz komitetu organizacyjnego).

Od 2011 r. pełnię wyznaczoną przez Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji funkcję koordynatora Porozumienia o współpracy zawartego pomiędzy Wydziałem Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (Katedrą Gospodarki Przestrzennej) a Dolnośląskim Zespołem Parków Krajobrazowych we Wrocławiu. W ramach realizacji ww. Porozumienia o współpracy byłem m.in. inicjatorem i koordynatorem organizowanego wspólnie przez Dolnośląski Zespół Parków Krajobrazowych, Gminę Kąty Wrocławskie, Katedrę Gospodarki Przestrzennej i Instytut Architektury Krajobrazu Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu Konkursu na koncepcję zagospodarowania terenu „Cichej Doliny” w granicach Gminy Kąty Wrocławskie i Parku Krajobrazowego „Dolina Bystrzycy” skierowanego do studentów kierunków gospodarka przestrzenna i architektura krajobrazu.

Od 2013 r. regularnie co roku uczestniczę także w pracach komisji egzaminacyjnej w trakcie egzaminów inżynierskich i magisterskich na kierunku gospodarka przestrzenna, uczestniczyłem także w pracach komisji rekrutacyjnych, byłem też sekretarzem komisji rekrutacyjnej dla studiów stacjonarnych II stopnia na kierunku gospodarka przestrzenna.

Od 2010 r. jestem członkiem stowarzyszenia naukowo-branżowego – Polskiej Asocjacji Ekologii Krajobrazu.

8. Współpraca z gospodarką i regionem

Równoległe do działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej współpracuję z inwestorami publicznymi i prowadzącymi działalność gospodarczą uczestnicząc jako członek grup eksperckich w spotkaniach roboczych lub wykonując na zlecenie tych podmiotów ekspertyzy i prace projektowe.

Od 2010 r. stale współpracuję z Dolnośląskim Zespołem Parków Krajobrazowych będącym wojewódzką samorządową jednostką organizacyjną podległą Marszałkowi Województwa Dolnośląskiego. W ramach tej współpracy, oprócz wykazywanych wyżej działań w zakresie szeroko pojętych działań w zakresie zrównoważonego gospodarowania zasobami przyrody i krajobrazu, wykonałem **ponad 500 opinii** dotyczących dokumentów planistycznych (studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz decyzji o warunkach zabudowy), ocen oddziaływania inwestycji na środowisko, ocen możliwości lokalizacji inwestycji oraz dokumentacji i wniosków do postępowań sądowych na terenie 12 dolnośląskich parków krajobrazowych. Uczestniczyłem także w pracach dotyczących uchwalenia **planów ochrony dla 2 parków krajobrazowych** recenzując m.in. dwa operaty zagospodarowania przestrzennego i dwa operaty ochrony walorów kulturowych i krajobrazowych. Opiniowałem także **regionalne dokumenty strategiczne i planistyczne** jak np. Strategię Rozwoju Województwa Dolnośląskiego 2030, Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Dolnośląskiego 2030 czy Plan ochrony Parku Kulturowego Kotliny Jeleniogórskiej. Aktywnie uczestniczyłem także w przygotowaniu uwag do projektów rozporządzenia ws. opracowania audytu krajobrazowego, które były przekazywane do Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.

W 2017 r. zostałem powołany jako **członek komisji konkursowej w ramach konkursu „Piękna Wieś Dolnośląska”** organizowanego przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, w ramach którego w trakcie sesji wyjazdowych dokonywałem oceny projektów zgłoszonych do konkursu w III kategoriach m.in. w kategorii Najpiękniejsza Wieś Dolnośląska.

Również w 2017 r. uczestniczyłem w posiedzeniach **grupy eksperckiej do spraw Polityki Krajobrazowej Województwa Dolnośląskiego** powołanej przez Instytut Rozwoju Terytorialnego.

W ramach współpracy z sektorem publicznym i prywatnym wykonywałem na zlecenie, indywidualnie i zespołowo, 4 ekspertyzy, 4 programy funkcjonalno-użytkowe, 7 koncepcji zagospodarowania terenu, 6 projektów budowlanych i wykonawczych oraz 16 inwentaryzacji dendrologicznych wraz z gospodarką drzewostanem. Spośród ekspertyz i prac projektowych wykonywanych na zlecenie instytucji publicznych i przedsiębiorców do najważniejszych zaliczam:

- 1) Studium wpływu inwestycji związanej z budową silosu na zboże wraz z infrastrukturą (dz. Nr 708, 709) na walory wizualne i układ ruralistyczny wsi Osiek, gm. Oława – na zlecenie inwestora prywatnego;
- 2) Trzy ekspertyzy dotyczące prawidłowości i zgodności z prawem zapisów projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego;
- 3) Program funkcjonalno-użytkowy dla zamówienia „Zagospodarowanie terenów przyległych do zalewu przy ul. Armii Krajowej w Koniecpolu” – na zlecenie Urzędu Gminy w Koniecpolu;
- 4) Program funkcjonalno-użytkowy dla budowy ścieżki przyrodniczo-edukacyjnej w wąwozie przy centrum oświatowo – sportowym w Twardogórze – na zlecenie Urzędu Gminy w Twardogórze;
- 5) Program funkcjonalno-użytkowy dla zamówienia „Koncepcja zieleni w sektorze sportowym na obszarze Wrocławskiego Toru Wyścigów Konnych – Partynice” – na zlecenie WTKW Partynice we Wrocławiu;
- 6) Cztery koncepcje zagospodarowania terenu wraz z kosztorysem dla zagospodarowania terenu w miejscowościach Sulistrowiczki, Ręków, Mirosławice i Księginice Małe – na zlecenie Urzędu Miasta i Gminy w Sobótce;
- 7) Koncepcję zagospodarowania terenu wokół hal przemysłowych LG Electronics w Kobierzycach – na zlecenie LG Electronics;
- 8) Projekt budowlany i wykonawczy zagospodarowania terenu wokół gimnazjum w Chocianowie – na zlecenie Urzędu Miasta i Gminy Chocianów;
- 9) Projekt budowlany i wykonawczy zieleni na terenie osiedla Grafitowego we Wrocławiu – na zlecenie Descot Developer;
- 10) Projekt budowlany i wykonawczy zagospodarowania terenu skweru w Miłoszycach – na zlecenie Urzędu Gminy w Jelczu-Laskowicach;
- 11) 14 inwentaryzacji dendrologicznych na terenie stacji paliw PKN Orlen zlokalizowanych w południowej części Polski.

Szczegółowe informacje na temat mojego dorobku naukowo-badawczego przedstawiłem w załączniku nr 4, natomiast wykaz osiągnięć w działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę w załączniku nr 5.

Piotr Krajewski