

Załącznik nr 3

do wniosku z dnia 16.04.2025 r.

w postępowaniu habilitacyjnym

Tomasz Noszczyk

AUTOREFERAT

przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych

Tomasz Noszczyk

Kraków, 16.04.2025 r.

Spis treści

1. Imię i nazwisko	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.....	3
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	4
4. Omówienie osiągnięć naukowych, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce	5
4.1. Wykaz artykułów naukowych składających się na cykl publikacji	5
4.2. Omówienie osiągnięcia stanowiącego cykl publikacji.....	8
4.2.1. Wprowadzenie i uzasadnienie podjęcia tematu badań.....	8
4.2.2. Cele i koncepcja badań.....	14
4.2.3. Materiały i metody badań.....	16
4.2.4. Synteza głównych wyników badań	19
4.2.5. Podsumowanie	36
4.2.6. Bibliografia.....	38
4.3. Indywidualny wkład w rozwój dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna.....	44
4.4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych.....	48
4.4.1. Działalność naukowa przed uzyskaniem stopnia doktora.....	48
4.4.2. Główne nurty działalności badawczej po uzyskaniu stopnia doktora.....	49
4.4.3. Osiągnięcia w ramach międzynarodowej współpracy naukowej.....	56
4.4.4. Dane liczbowe dotyczące działalności naukowej	64
4.4.5. Bibliografia.....	65
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej	67
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę	75
6.1. Osiągnięcia dydaktyczne	75
6.2. Osiągnięcia organizacyjne.....	77
6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę	81
7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej	83
7.1. Otrzymane nagrody, stypendia i wyróżnienia	83
7.2. Kursy i szkolenia	84

1. Imię i nazwisko

Tomasz Noszczyk

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

- 10.2017 – 06.2018** Politechnika Krakowska, Centrum Pedagogiki i Psychologii, Studium Pedagogiczne dla Nauczycieli Akademickich, data uzyskania uprawnień pedagogicznych: **25.06.2018 r.**
- 10.2014 – 02.2019** Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Nauki techniczne, Dyscyplina: geodezja i kartografia, Studia **doktoranckie**, stacjonarne, Obrona rozprawy doktorskiej pt. „Modelowanie zmian użytkowania gruntów” **z wyróżnieniem**; data uzyskania stopnia naukowego doktora: **6.02.2019 r.**, promotor: prof. dr hab. inż. Józef Hernik; recenzenci: dr hab. inż. Katarzyna Kocur-Bera, prof. UWM, dr hab. inż. Edward Preweda, prof. AGH
- 10.2014 – 06.2015** Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Prawa i Administracji, Kierunek: Administracja publiczna, Studia **podyplomowe** zakończone z wynikiem: **5.0**; data uzyskania dyplomu: **1.06.2015 r.**, promotor: prof. dr hab. Wojciech Jakimowicz
- 02.2013 – 06.2014** Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Kierunek: geodezja i kartografia, Specjalność: Geodezja rolna i wycena nieruchomości, Studia **magisterskie**, stacjonarne, II stopień studiów zakończony z wynikiem: **5.0**; data uzyskania tytułu zawodowego: **24.06.2014 r.**
- 10.2009 – 02.2013** Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Kierunek: geodezja i kartografia, Specjalizacja: Geodezja rolna i wycena nieruchomości, Studia **inżynierskie**, stacjonarne, I stopień studiów zakończony z wynikiem: **5.0**; data uzyskania tytułu zawodowego: **4.02.2013 r.**

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Zatrudnienie na podstawie umowy o pracę (pełny etat):

- od 01.12.2020 Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, profesor uczelni
- 01.03.2019 – 30.11.2020 Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, adiunkt
- 01.02.2018 – 28.02.2019 Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, asystent

Zatrudnienie na podstawie umowy cywilnoprawnej (krótkoterminowe):

- 13.03.2024 – 30.06.2024 Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Szkoła Doktorska Nauk Społecznych, prowadzenie mentoringu promotorskiego dla doktoranta
- 15.02.2023 – 30.06.2023 Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Szkoła Doktorska Nauk Społecznych, prowadzenie mentoringu promotorskiego dla doktoranta
- 15.03.2022 – 15.07.2022 Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Szkoła Doktorska Nauk Społecznych, prowadzenie mentoringu promotorskiego dla doktoranta
- 01.10.2017 – 31.01.2018 Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, prowadzenie zajęć dydaktycznych
- 01.10.2016 – 30.06.2017 Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, prowadzenie zajęć dydaktycznych
- 01.10.2015 – 30.06.2016 Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, prowadzenie zajęć dydaktycznych
- 01.02.2015 – 30.06.2015 Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, prowadzenie zajęć dydaktycznych

4. Omówienie osiągnięć naukowych, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)

Tytuł osiągnięcia:

Czasowo-przestrzenne zmiany miejskich terenów zieleni w kontekście oddziaływania antropogenicznego oraz pandemii COVID-19

Głównym osiągnięciem naukowym, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, stanowiącym znaczny wkład w rozwój dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna, które zgłaszam w postępowaniu habilitacyjnym jest cykl powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, zatytułowany *Czasowo-przestrzenne zmiany miejskich terenów zieleni w kontekście oddziaływania antropogenicznego oraz pandemii COVID-19*.

4.1. Wykaz artykułów naukowych składających się na cykl publikacji

O.1 Noszczyk T., Gorzelany J., Kukulska-Kozieł A., Hernik J. 2022. *The impact of the COVID-19 pandemic on the importance of urban green spaces to the public*. Land Use Policy, 113, 105925. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105925>; **140 pkt., IF: 6,0 [O.1]**

Mój merytoryczny wkład: byłem inicjatorem publikacji, opracowałem koncepcję badań, zidentyfikowałem lukę badawczą, sformułowałem problem badawczy i pytania badawcze, opracowałem metodykę badań, w tym kwestionariusz ankiety, byłem odpowiedzialny za zebranie danych z badania ankietowego oraz danych przestrzennych do analiz, nadzorowałem przebieg badań, przeprowadziłem analizę wyników badania ankietowego, dokonałem walidacji i wizualizacji wyników badań, uczestniczyłem w dyskusji wyników, sformułowałem wnioski z badań. Pozyskałem też środki finansowe na badanie w ramach projektu Miniatura 3 (NCN), w ramach którego powstał artykuł, byłem odpowiedzialny za przygotowanie manuskryptu artykułu oraz uwzględnienie uwag recenzentów. Koordynowałem proces zgłoszenia manuskryptu do czasopisma Land Use Policy jako autor korespondencyjny. Mój wkład został potwierdzony w oświadczeniach współautorów.

O.2 Gorzelany J., Noszczyk T., Kukulska-Kozieł A., Hernik J. 2023. *Urban green spaces management during the COVID-19 pandemic: Experiences from Kraków, Poland*. Land

Degradation & Development, 34(2), 423–440. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.4469>;
200 pkt., IF: 3,6 [O.2]

Mój merytoryczny wkład: byłem współpomysłodawcą publikacji, współtworzyłem koncepcję badań, wspólnie z pierwszym autorem sformułowałem problem badawczy i pytania badawcze, opracowałem metodykę badań, uczestniczyłem w przygotowaniu kwestionariusza ankiety (współautorstwo), byłem odpowiedzialny za zebranie danych w badaniu ankietowym, uczestniczyłem w analizie wyników badania ankietowego, dokonałem walidacji wyników badań, uczestniczyłem w dyskusji wyników, sformułowałem wnioski z badań. Byłem współodpowiedzialny za przygotowanie manuskryptu artykułu i za jego poprawę w świetle uwag recenzentów, a także koordynowałem proces zgłoszenia manuskryptu do czasopisma Land Degradation & Development jako autor korespondencyjny. Mój wkład został potwierdzony w oświadczeniach współautorów.

O.3 Belenok V., **Noszczyk T.**, Hebryn-Baidy L., Kryachok S. 2021. *Investigating anthropogenically transformed landscapes with remote sensing*. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 24, 100635. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100635>; **100 pkt., IF₂₀₂₃: 3,8 [O.3]**

Mój merytoryczny wkład: byłem inicjatorem przeprowadzenia badań i powstania publikacji, uczestniczyłem w opracowaniu koncepcji badań, wspólnie z innymi autorami zidentyfikowałem lukę badawczą oraz sformułowałem problem badawczy, brałem udział w realizacji procesu badawczego, nadzorowałem przebieg badań, uczestniczyłem w analizie i interpretacji wyników badań, dokonałem walidacji wyników, uczestniczyłem w redagowaniu pierwszej wersji manuskryptu oraz w redagowaniu korekty tekstu artykułu po recenzji. Pozyskałem też środki finansowe na badanie w ramach projektu Miniatura 3 (NCN), w ramach którego powstał artykuł, a także koordynowałem proces zgłoszenia manuskryptu do czasopisma Remote Sensing Applications: Society and Environment jako autor korespondencyjny. Mój wkład został potwierdzony w oświadczeniach współautorów.

O.4 **Noszczyk T.**, Cegielska K., Rogatka K., Starczewski T. 2023. *Exploring green areas in Polish cities in context of anthropogenic land use changes*. Anthropocene Review, 10(3), 710–731. DOI: <https://doi.org/10.1177/20530196221112137>; **200 pkt., IF: 2,5 [O.4]**

Mój merytoryczny wkład: byłem współpomysłodawcą publikacji, współtworzyłem koncepcję badań, wspólnie z innymi autorami zidentyfikowałem lukę badawczą oraz sformułowałem

problem badawczy, opracowałem metodykę badań, byłem odpowiedzialny za pozyskanie danych przestrzennych oraz ortofotomapy Krakowa i Torunia do analiz, zrealizowałem proces badawczy, w tym przeprowadziłem analizę przestrzenną, dokonałem walidacji i wizualizacji wyników badań, brałem udział w interpretacji wyników badań, uczestniczyłem w dyskusji wyników, sformułowałem wnioski z badań. Pozyskałem też środki finansowe na badanie w ramach projektu Miniatura 3 (NCN), w ramach którego powstał artykuł, a także byłem odpowiedzialny za przygotowanie manuskryptu artykułu oraz uwzględnienie uwag recenzentów. Mój wkład został potwierdzony w oświadczeniach współautorów.

O.5 Noszczyk T. 2023. *Detecting changes in green and blue spaces: Modeling based on statistical approach.* Ecological Indicators, 154, 110878. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110878>; **200 pkt., IF: 7,0 [O.5]**

Mój merytoryczny wkład obejmował całość prac.

Tab. 1. Parametry bibliometryczne powiązanego cyklu publikacji naukowych (stan na 16.04.2025 r.)

	Aktualny Impact Factor czasopisma 2023	Aktualny CiteStore czasopisma (Scopus) 2023	Liczba punktów wg wykazu MNiSzW	Liczba cytowań wg Web of Science (w nawiasie bez autocytowań)	Liczba cytowań wg Scopus (w nawiasie bez autocytowań)
Land Use Policy [O.1]	6,0	13,7	140	95 (90)	119 (114)
Land Degradation & Development [O.2]	3,6	7,7	200	14 (13)	15 (14)
Remote Sensing Applications: Society and Environment [O.3]	3,8	8,0	100	21 (20)	28 (27)
Anthropocene Review [O.4]	2,5	5,3	200	10 (8)	14 (12)
Ecological Indicators [O.5]	7,0	11,8	200	2 (2)	6 (6)
Suma	22,9	46,5	840	142 (133)	182 (173)

Źródło: opracowanie własne

4.2. Omówienie osiągnięcia stanowiącego cykl publikacji

4.2.1. Wprowadzenie i uzasadnienie podjęcia tematu badań

Do zmian zachodzących w przestrzeni miast zalicza się m.in. przemiany zachodzące w strukturze użytkowania ziemi (Matczak i Szymańska, 1997, Słodczyk, 2001, Zborowski, 2005, Łowicki, 2008), w tym czasowo-przestrzenne zmiany miejskich terenów zieleni (Ptaszycka-Jackowska i Maciejowski, 2011, Szymańska i in., 2015, Nowak, 2025). Problematyka użytkowania, kształtowania oraz przeobrażeń miejskich terenów zieleni stanowi przedmiot badań geografii społeczno-ekonomicznej oraz gospodarki przestrzennej, gdyż jak wskazuje J. Parysek (2024), przedmiotem zainteresowania tej dyscypliny naukowej jest czasowo-przestrzenne zróżnicowanie rzeczywistości, w której żyjemy. Autor ten podkreśla też wagę praktycznego znaczenia rezultatów badawczych z perspektywy kształtowania rzeczywistości społecznej i gospodarowania przestrzenią (Parysek, 2006, 2024).

Problematyką zmian użytkowania ziemi w ujęciu czasowo-przestrzennym zajmuję się od studiów magisterskich. Od 2014 r. zagadnienia te podejmowałem w swoich badaniach naukowych i wówczas opublikowałem pierwsze artykuły związane z tą tematyką (Noszczyk i Chaba, 2014, Eliseev i in., 2014, Hernik i in., 2015). Następnie, kontynuowałem ten temat w mojej pracy doktorskiej, w której zajmowałem się modelowaniem zmian użytkowania gruntów (Noszczyk, 2018). W rozprawie zaprezentowałem m.in. propozycje rozwiązań wspierających marszałka województwa w zakresie monitorowania zmian użytkowania ziemi, głównie na obszarach poza miastami. Takie działania marszałka są ważne dla gospodarki przestrzennej, gdyż dostarczają istotnych informacji na temat sposobu wykorzystania przestrzeni na danym obszarze. Zgodnie z polskim ustawodawstwem, to marszałek województwa jest organem odpowiedzialnym za analizę zmian w strukturze agrarnej i monitorowanie zmian w sposobie użytkowania gruntów oraz ich bonitacji (Ustawa, 1989). Analiza ta może być pomocna z perspektywy efektywnego gospodarowania przestrzenią, mającego kluczowe znaczenie dla zrównoważonego rozwoju i jakości życia społeczności.

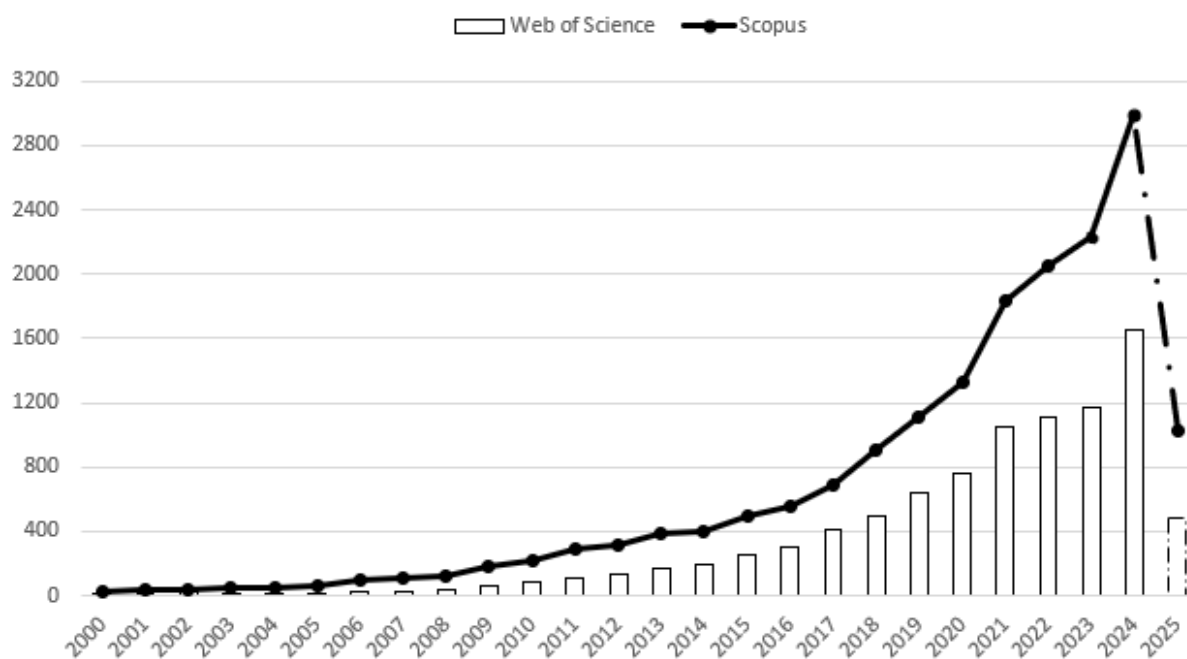
Tematyka zmian użytkowania ziemi i struktury funkcjonalno-przestrzennej miast, szczególnie w kontekście kryzysu klimatycznego (Nowak, 2025), jest ważna i aktualna, stanowi też obszar moich zainteresowań naukowych do dziś. Mając na względzie rosnące w ostatnich latach zainteresowanie ekologizacją miast, zmianami klimatu, rozwiązaniami opartymi na przyrodzie (z ang. *nature-based solutions*), dobrostanem człowieka oraz obszarami zieleni w miastach, po obronie pracy doktorskiej (2019 r.), rozpocząłem badania naukowe w kierunku analiz dotyczących czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni.

Efektom moich działań są publikacje naukowe po 2020 r. (Belenok i in., 2021, Noszczyk i in., 2022, Gorzelany i in., 2023, Noszczyk i in., 2023, Starczewski i in., 2023, Noszczyk, 2023, Kukulska-Koziel i in., 2024, Kovács i in., 2024).

Należy zauważyć, że w ciągu ostatnich lat tematyka związana z terenami zieleni stała się przedmiotem większego zainteresowania wśród naukowców, różnych grup społecznych czy interesariuszy zarówno na szczeblu krajowym, jak i Unii Europejskiej. O wzmożonym zainteresowaniu świadczą przykładowo różne prace naukowe (m.in. Stryjakiewicz, 2016, Affek i in., 2023, Nowak, 2025), dokumenty wydawane na szczeblu europejskim (m.in. Karta Lipska, Europejski Zielony Ład, Agenda Terytorialna UE 2030, Nowa Karta Lipska) oraz działania Najwyższej Izby Kontroli (dalej: NIK) czy polskiego ustawodawcy. Przejawami zainteresowania terenami zieleni na szczeblu krajowym są przykładowo kontrole NIK z 2017 r. (NIK, 2017) i 2021 r. (NIK, 2021), jak również obowiązująca od 2023 r. nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (dalej: u.p.z.p.) (Ustawa, 2003). Przeprowadzone kontrole NIK wskazywały m.in. na brak lub niewystarczalność instrumentów prawnych pozwalających na skuteczne zabezpieczenie terenów zieleni przed zabudową (NIK, 2021), podkreślając jednocześnie istotność terenów zieleni i ich pozytywną rolę w poprawianiu jakości życia mieszkańców (NIK, 2017, NIK, 2021). Wprowadzone w ustawodawstwie zmiany z zakresu planowania przestrzennego, wynikające z art. 13f u.p.z.p., warunkują rozwój terenów umożliwiających realizację funkcji mieszkaniowej od dostępu do obiektów infrastruktury społecznej, obejmujących m.in. obszary zieleni publicznej (Ustawa, 2003). Te cenne możliwości wprowadzenia takich regulacji w gminnych standardach dostępności infrastruktury społecznej są fakultatywną częścią gminnych standardów urbanistycznych, wynikających z art. 13e ust. 1 u.p.z.p. Ich fakultatywność, jak podkreślają Nowak i in. (2023, 2024), otwiera pytanie o ich realny zakres zastosowania w praktyce, co na obecnym etapie jest trudne do określenia. Jednocześnie, wskazują one też na zwiększone zainteresowanie ustawodawcy zagadnieniami dotyczącymi terenów zieleni w polityce planistycznej państwa w porównaniu do czasów sprzed nowelizacji ustawy.

Współcześnie wzrost zainteresowania tematyką terenów zieleni zauważa się także w społeczeństwie, w mediach, wśród deweloperów oraz organizacji społecznych i pozarządowych. W badaniach społecznych, w tym geograficznych zwraca się uwagę na wpływ terenów zieleni na jakość życia jednostek, grup społecznych i całych zbiorowości (m.in. Korcelli i in., 2010, Czepkiewicz, 2017, Śleszyński, 2021, Brosz i in., 2023, Kulczyk i in., 2024), przede wszystkim w miastach (choć nie tylko) (m.in. Matczak i Szymańska, 1997, Ptaszycka-Jackowska i Maciejowski, 2011, Feltynowski i in., 2018, Nowak-Olejnik i in., 2024,

Suligowski i in., 2021, Szymańska i in., 2015, Wdowicka i in., 2024). Do 16 kwietnia 2025 r. w bazie Web of Science ujęto 9306 publikacji naukowych (17760 w Scopus) posiadających w tytule, streszczeniu lub wśród słów kluczowych wyrazy „tereny zieleni (ang. *green spaces*)” (Ryc. 1). Zawężając zaś zakres wyszukiwania do słów „miejskie tereny zieleni (ang. *urban green spaces*)” w bazie Web of Science indeksowanych było 3411 artykułów, a w bazie Scopus – 6338. Na Ryc. 1 można zauważyć, że liczba publikacji stale rosła, ale pierwszy gwałtowny wzrost nastąpił w okresie pandemii COVID-19, pomiędzy 2020 a 2021 r. (wzrost o 499 publikacji w Scopus oraz o 291 artykułów w Web of Science).



Ryc. 1. Liczba artykułów naukowych dotyczących tematyki terenów zieleni indeksowanych w bazach Web of Science i Scopus (dane z 16 kwietnia 2025 r.; za 2024 i 2025 r. dane niepełne)

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search> i www.scopus.com/search

Badania prowadzone na całym świecie wskazują na wiele korzyści i usług ekosystemowych wynikających z terenów zieleni (Mizgajski, 2010, Kabisch i Haase, 2014, Kostrzewski i in., 2014, Stępniewska i in., 2020, Kronenberg i in., 2021, Petrisor i in., 2021, Zieba-Kulawik i in., 2021, Przewozna i in., 2022, Affek i in., 2023, Nowak-Olejek i in., 2024, Derek i in., 2025). Potwierdzają to także wyniki moich badań naukowych (m.in. Noszczyk i in., 2022, Gorzelany i in., 2023, Kukulska-Kozielec i in., 2024). Wśród różnych funkcji terenów zieleni w literaturze wskazuje się na funkcje: ekologiczną (lub środowiskową), kulturową, ekonomiczną oraz społeczną (Szumacher, 2011, Czepkiewicz, 2017, Dubiel, 2018, Auckland Council, 2019).

Dzięki roli ekologicznej i wartościom biologiczno-ochronnym zieleń może poprawić jakość powietrza atmosferycznego (Baldauf, 2017), tłumić hałas czy umacniać gleby narażone na erozję (Halecki i Stachura, 2021). Ważną rolą terenów zieleni na obszarach przydrożnych jest ograniczanie zanieczyszczenia powietrza (Hashad i in., 2024), natomiast na obszarach zurbanizowanych, niwelowanie efektów wyspy ciepła (Lin i in., 2023), m.in. dzięki możliwości ochładzania powietrza i zwiększania jego wilgotności (Kuchcik i in., 2016). Jako efekt środowiskowy można wymienić też zwiększenie różnorodności biologicznej (Fisher i in., 2021) czy sekwestrację dwutlenku węgla (Behera i in., 2022).

Biorąc pod uwagę funkcje kulturowe, jakie pełnią tereny zieleni, można wskazać, iż przebywanie na nich poprawia samopoczucie i wpływa na emocje (Noszczyk i in., 2022, Mierzejewska i in., 2023). Nierzadko zieleń stanowi dziedzictwo kulturowe (np. Dąb Bartek jako pomnik przyrody) czy wspiera edukację (Gómez-Gonçalves i Corrochano, 2021, Ramchunder i Ziegler, 2021, Kulczyk i in., 2023). Zieleń może służyć też jako miejsce do lokalnej uprawy żywności, np. uprawy na tzw. rodzinnych ogrodach działkowych (Szczepańska i in., 2020, Stępniewska i in., 2020), jak również stwarza warunki do rozwoju rolnictwa miejskiego (Contesse i in., 2018, Musiał, 2019, Dorr i in., 2023).

Analizując ekonomiczną funkcję terenów zieleni, można wymienić tu przykładowo ich wpływ na wzrost wartości nieruchomości (Czembrowski i in., 2016, Szczepańska i in., 2017, Wüstemann i Kolbe, 2017). Bliska obecność obszarów zieleni powoduje bowiem, że lokalizacja nieruchomości staje się atrakcyjniejsza i potencjalny nabywca jest skłonny zapłacić wyższą cenę, aby móc mieszkać i przebywać w okolicy zieleni miejskiej (Żółtaszek i Stodulska, 2021). Zieleń powoduje też zmniejszenie ryzyka (a więc i kosztów) powodzi (Halecki i in., 2023, Kim, 2021), czy zmniejszenie kosztów opieki zdrowotnej (Patwary i in., 2024).

Wśród społecznych funkcji zieleni, Mierzejewska (2004) wymienia jej walor estetyczny poprawiający jakość wizualną zurbanizowanego krajobrazu. Do korzyści społecznych można zaliczyć też fakt, że rośliny zapewniają cień i wydzielają olejki eteryczne, które zwykle wpływają korzystnie na samopoczucie ludzi (Starczewski i in., 2023). Wśród efektów społecznych zieleni wymienić można też m.in. wkład w: integrację społeczną mieszkańców (Treija i in., 2012, Kaźmierczak, 2013), poprawę zdrowia fizycznego i psychicznego (Hartig, 2008, Bowler i in., 2010) oraz poprawę stylu życia człowieka (Czepkiewicz, 2017, Ihlebæk i in., 2018). Generalnie obcowanie z naturą kształtuje osobowość oraz umożliwia nawiązanie lub pogłębienie kontaktów międzyludzkich (Baur i Tynon, 2010, Peters i in., 2010). Co więcej, kontakt z naturą był często wskazywany w literaturze światowej jako istotny czynnik sprzyjający fizycznemu i psychicznemu zdrowiu człowieka (Hartig i in., 2014, Kuo, 2015).

Wdowicka i in. (2024) zauważają, że w historii cywilizacji środowisko naturalne było wielokrotnie uznawane za ważny czynnik łagodzenia stresu. Szczególną rolę zieleni miejskiej w łagodzeniu stresu zidentyfikowano w czasie pandemii COVID-19 (Parysek i Mierzejewska, 2022). Alderton i in. (2019) w swoich badaniach wykazują, że dostęp do zieleni publicznej pozytywnie wpływa na komfort życia mieszkańców miast i wiąże się z prozdrowotnymi zachowaniami, sprzyjając m.in. aktywności fizycznej. Z kolei Van den Berg i in. (2016) na podstawie badań przeprowadzonych w czterech europejskich miastach: Barcelonie (Hiszpania), Doetinchem (Holandia), Kaunas (Litwa) i Stoke-on-Trent (Wielka Brytania) stwierdzają, że więcej czasu spędzanego wśród zieleni przez ludzi mieszkających w miastach koreluje z wyższym stopniem deklarowanego zdrowia psychicznego.

Rola i znaczenie miejskich terenów zieleni są na tyle istotne, że można mówić o swoistej „zielonej odporności miejskiej” (z ang. *urban green resilience*), która stanowi integralny element odporności miejskiej (Sikorska i in., 2023, Starczewski i in., 2023). Jak wskazują Sagan i Masik (2014) odporność to podejście, które szuka rozwiązań do radzenia sobie z negatywnymi skutkami globalizmu, a w kategoriach ekologicznych opisuje zdolność do adaptacji i rozwoju w niekorzystnych warunkach środowiskowych. Mierzejewska (2023) dodaje, że w odporności tej chodzi o kształtowanie bezpieczniejszych, lepszych i lepiej dopasowanych do potrzeb mieszkańców warunków życia. Szczęólnego znaczenia nabiera to w kontekście zmian antropogenicznych, kryzysu klimatycznego i tworzenia miast neutralnych klimatycznie. Feltynowski i in. (2024) wskazują wręcz, że tereny zieleni są kluczowym elementem metabolizmu miejskiego rozumianego jako „żywy” system złożonych i współzależnych procesów, pomiędzy którymi zachodzą silne interakcje.

Korzyści, jakie można czerpać z terenów zieleni są więc dla ludzi kluczowym elementem wpływającym na ich dobrostan, co szczególnie uwydatnia się w czasach niepewności wywołanych różnymi kryzysami, m.in. pandemią COVID-19 (Mierzejewska i in., 2023, Suligowski i Ciupa, 2023), działaniami wojennymi (Almohamad i in., 2018, Braae, 2022), kryzysem ekonomicznym (Wei i in., 2017), migracją (Demiroglu i in., 2019) czy wreszcie kryzysem klimatycznym (Kistemann i in., 2023).

Obok pozytywnych społecznych efektów zieleni miejskiej, można wskazać na nieliczne negatywne aspekty ich obecności. Przykładowo, zdarza się, że drzewa rosnące w pobliżu miejsc parkowania samochodów mogą powodować szkody materialne wywołane np. spadającymi gałęziami. Co więcej, spadające igły lub liście, w opinii części społeczeństwa, powodują też „zaśmiecanie” przestrzeni. Zieleń może także sprzyjać występowaniu zwiększonej liczby insektów (Shackleton i in., 2016) lub wywoływać reakcje alergiczne (szczególnie rośliny

wydzielające większe ilości pyłków), na co zwracają uwagę Kuchcik i in. (2016). Mimo wszystko wyniki badań Nowak-Olejnik i in. (2024) wykazują, że tereny zieleni miejskiej przynoszą głównie korzyści, gdyż ankietowani częściej dostrzegali pozytywne efekty, aniżeli wady.

Coraz częściej można spotkać dążenia do umożliwienia mieszkańcom miast kontaktu z przyrodą (Rojas-Rueda i in., 2019, Kronenberg i in., 2024), co obejmuje m.in. zwiększanie dostępności do terenów zieleni (Koprowska i in., 2020, Kronenberg i in., 2020). Prof. I. Sagan (2021) słusznie wskazuje, że dostęp do otwartych przestrzeni publicznych, których znaczenie egzystencjalne ujawniło się podczas pandemii, powinien być powszechny. Jak się jednak okazuje, nie wszystkim jest on zapewniony, o czym informują obliczenia wykonane przez prof. P. Śleszyńskiego (2021) dla potrzeb przygotowania rankingu jakości życia w polskich gminach. Wyniki tych obliczeń wskazują, że tylko w 725 gminach (na 2477) dostęp do większych płatów zieleni wysokiej w odległości do 500 m miała powyżej połowa mieszkańców, w 66 miastach wojewódzkich warunek ten spełniało jedynie 11 z nich, a w 20 miastach dostęp do nich miało mniej niż 20% populacji (Śleszyński, 2021). Wskazuje to, że władze polskich miast i gmin muszą włożyć jeszcze wiele wysiłku, aby poprawić te wskaźniki. Pozostaje wyrazić nadzieję, że obowiązująca od 2023 r. nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym może pozytywnie wpłynąć na ten stan.

Panuje też przekonanie, iż wieś kojarzy się głównie z krajobrazem i obszarami przyrodniczymi, gdzie zapewniony jest dostęp mieszkańców do natury, w tym terenów zieleni często nieprzekształconej przez człowieka. Z drugiej strony wielu ludzi żyje w miastach, w których postępująca zabudowa powoduje ciągłe zapotrzebowanie na grunty i brak wystarczającej powierzchni terenów zieleni.

Przedstawione wyżej kwestie, wraz z narastającym społecznym zainteresowaniem zagadnieniami dotyczącymi relacji między człowiekiem a przyrodą (naturą) legły u podstaw **mojej decyzji, aby zająć się** naukowo tematyką funkcjonowania oraz antropogenicznych przeobrażeń miejskich terenów zieleni w ujęciu czasowo-przestrzennym oraz w kontekście nadzwyczajnej sytuacji, jaką była pandemia COVID-19.

4.2.2. Cele i koncepcja badań

Głównym celem moich badań była identyfikacja i ocena antropogenicznych zmian miejskich terenów zieleni w ujęciu czasowo-przestrzennym, opracowanie metodyki diagnozowania tychże zmian, a także przedstawienie rekomendacji w zakresie kształtowania i udostępniania terenów zieleni w miastach, mając na uwadze potrzeby społeczne oraz sytuację kryzysową związaną ze skutkami pandemii COVID-19.

Jako ilustrację podjętego problemu badawczego wybrałem obszary miejskie w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem Krakowa i Torunia. Dla celów porównawczych posłużyłem się przykładem Kijowa.

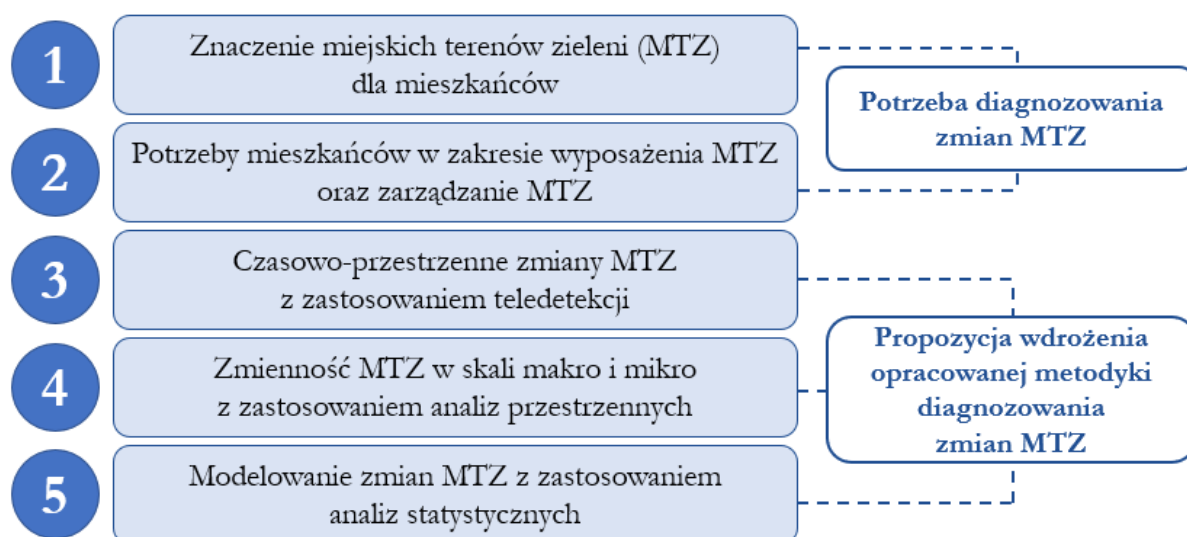
Główny cel badań został przeze mnie osiągnięty poprzez realizację następujących celów szczegółowych, składających się na osiągnięcie naukowe:

- 1) zbadanie znaczenia miejskich terenów zieleni dla mieszkańców Krakowa [artykuł **O.1**] – dzięki realizacji tego zadania badawczego mogłem ocenić jaką rolę pełnią tereny zieleni dla mieszkańców Krakowa, w tym określić zakres niematerialnych potrzeb, jaki pomaga im zaspokajać korzystanie z tego rodzaju terenów położonych w obrębie miasta; ponadto zidentyfikowałem obszary zieleni miejskiej w Krakowie najchętniej odwiedzane przez jego mieszkańców (co zostało później wykorzystane w artykule O.2);
- 2) identyfikacja potrzeb społecznych w zakresie doposażenia miejskich terenów zieleni oraz określenie wpływu pandemii COVID-19 na zarządzanie miejskimi terenami zieleni w Krakowie [artykuł **O.2**] – dzięki realizacji tego zadania badawczego sformułowałem rekomendacje dla organu zarządzającego w zakresie stworzenia dodatkowych miejskich terenów zieleni oraz wskazałem potrzebę doposażenia tych terenów w dodatkowe obiekty małej architektury i elementy infrastruktury komunalnej;
- 3) czasowo-przestrzenne badanie miejskich terenów zieleni w procesie antropogenicznych zmian obszaru Kijowa w latach 1985–2020 [artykuł **O.3**] – realizacja tego zadania badawczego umożliwiła mi identyfikację antropogenicznych zmian zachodzących w przestrzeni i obszarach przyrodniczych Kijowa, jak również dała podstawę do oceny skuteczności stosowania teledetekcji w diagnozowaniu zachodzących zmian przestrzennych i krajobrazowych;
- 4) identyfikacja i ocena czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni oraz zbadanie ich zróżnicowania w skali makro (936 miast w Polsce) oraz mikro (Kraków i Toruń) w latach 2006–2018 [artykuł **O.4**] – realizacja tego celu badawczego dała podstawę do oceny struktury funkcjonalno-przestrzennej badanych miast, inspirację do planowania

przestrzennego, w tym do nowego podejścia związanego z nowelizacją ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; stanowi ona również ważny punkt wyjścia dla przyszłych badań nad wymiarem przestrzennym i trendami zmian terenów zieleni miejskiej;

5) modelowanie zmian miejskich terenów zieleni jako elementu błękitno-zielonej infrastruktury Krakowa w latach 2002–2022 [artykuł **O.5**] – dzięki realizacji tego celu badawczego opracowałem model statystyczny (regresji) dla 6 zmiennych, który dla władzy samorządowej może być narzędziem wspierającym oraz usprawniającym proces diagnozowania zmian zachodzących w przestrzeni, co jest istotne m.in. z punktu widzenia analizy trendów rozwojowych, planowania przestrzennego czy zarządzania przestrzenią.

Badania prowadziłem zgodnie z opracowaną wcześniej przeze mnie koncepcją, składającą się z pięciu głównych zadań badawczych (Ryc. 2), które zaprezentowałem w poszczególnych artykułach **O.1-O.5** opublikowanych w ramach cyklu.



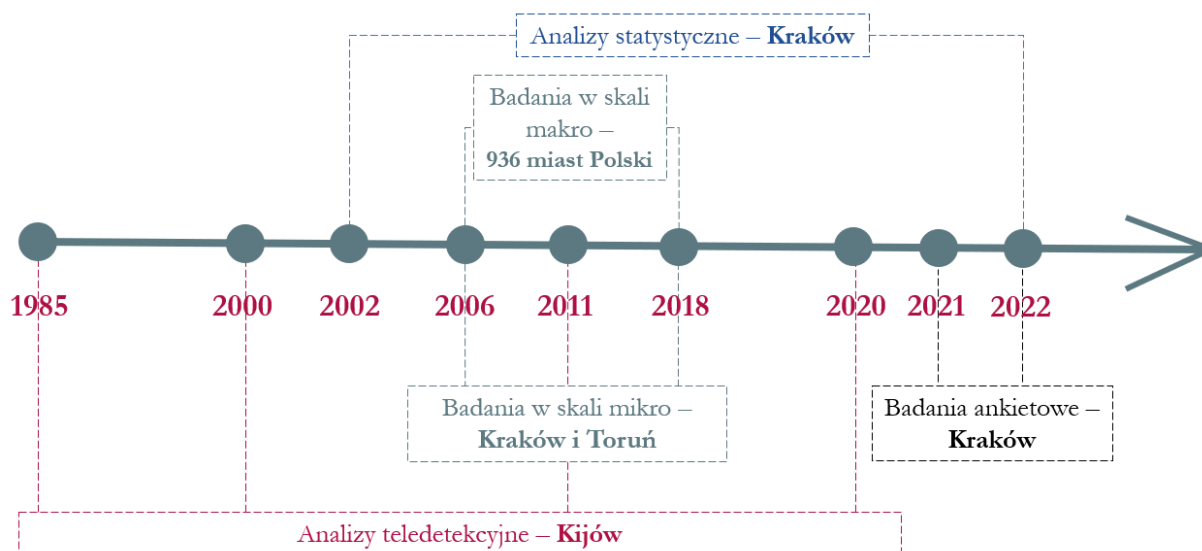
Ryc. 2. Koncepcja prowadzonych badań

Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z przyjętą przeze mnie koncepcją (Ryc. 2), pierwsze dwa etapy badań, zaprezentowane w publikacjach **O.1** i **O.2**, pozwoliły mi na identyfikację potrzeby diagnozowania zmian miejskich terenów zieleni. Kolejne trzy etapy badań, opisane w publikacjach **O.3**, **O.4** i **O.5**, stanowiły propozycję wdrożenia różnych metod diagnozowania obecnych zmian miejskich terenów zieleni.

4.2.3. Materiały i metody badań

Realizowane przeze mnie badania, w efekcie których powstały publikacje zgłoszone w ramach cyklu, prowadziłem w różnych skalach przestrzennych i czasowych (Ryc. 3), wykorzystując różne dane i metody analizy, co wynikało przede wszystkim z charakteru artykułów składających się na cykl. Zakres badań, materiały i źródła danych oraz metody stosowane w poszczególnych publikacjach przedstawia Tabela 2.



Ryc. 3. Zakres czasowy i przestrzenny prowadzonych badań

Źródło: opracowanie własne

Zaletą moich badań jest różnorodność stosowanych metod, jak również ich łączenie w ramach poszczególnych publikacji. Przykładowo, w artykułach **O.1 i O.2**, przeprowadziłem zintegrowane badania nad miejskimi terenami zieleni, łączące często stosowane w naukach społecznych badania ankietowe i wywiady pogłębione z analizami przestrzennymi. W publikacji **O.3** stosowałem analizy z zakresu teledetekcji, dzięki którym pozyskałem odpowiedni materiał badawczy ze zdjęć satelitarnych dla miasta Kijowa, który następnie został wykorzystany w analizach przestrzennych. Analizy przestrzenne stosowałem także w artykułach **O.4 i O.5**, w połączeniu z analizami statystycznymi i spacerem badawczym o charakterze inwentaryzacyjno-urbanistycznym (publikacja **O.5**).

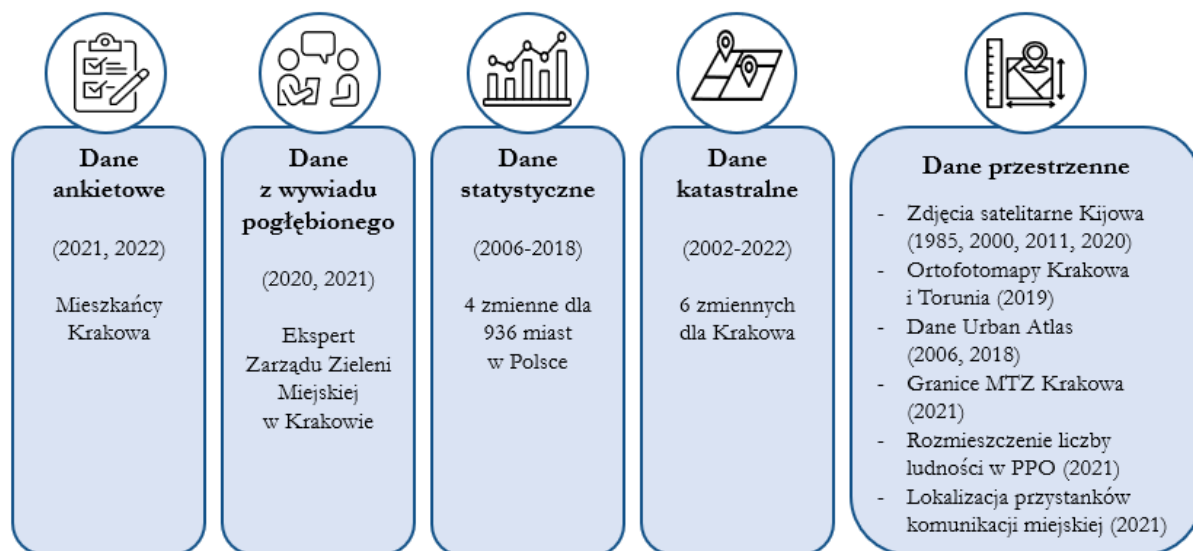
Tab. 2. Zakres, materiały, źródła danych i metodyka badań opublikowanych w artykułach składających się na cykl

Artykuł	Zakres badań przestrzenny i czasowy	Materiał i źródła danych	Zastosowane metody
[O.1] Land Use Policy	Kraków; stan na 4.02.2021	- dane pozyskane z badania ankietowego – 1250 ankiet - dane przestrzenne pozyskane z Zarządu Zieleni Miejskiej (ZZM) w Krakowie	- przegląd literatury i aktów prawnych (<i>desk research</i>) - badanie ankietowe - metoda doboru próby badawczej - analizy przestrzenne
[O.2] Land Degradation & Development	Kraków; stan na 28.02.2022	- dane pozyskane z badania ankietowego – 1350 ankiet - transkrypcja wywiadu pogłębionego z ekspertem - dane przestrzenne pozyskane z ZZM w Krakowie, Miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej i Zarządu Transportu Publicznego w Krakowie	- przegląd literatury (<i>desk research</i>) - badanie ankietowe - metoda doboru próby badawczej - wywiad pogłębiony - analizy przestrzenne - metody statystyczne
[O.3] Remote Sensing Applications: Society and Environment	Kijów, Ukraina; analiza w latach 1985–2020	- zdjęcia satelitarne Landsat 5, 7, 8 za okres (1985–2020) i Sentinel-2 (2015–2020)	- przegląd literatury (<i>desk research</i>) - analizy teledetekcyjne - analizy przestrzenne
[O.4] Anthropocene Review	skala makro: miasta i tereny miejskie z gmin miejsko-wiejskich Polski; skala mikro: Kraków i Toruń; analiza w latach 2006–2018	- dane statystyczne pozyskane z BDL - ortofotomapy Krakowa i Torunia z GUGiK - dane przestrzenne o pokryciu terenu z Urban Atlas	- przegląd literatury (<i>desk research</i>) - metody statystyczne - analizy przestrzenne
[O.5] Ecological Indicators	Kraków; analiza rocznych szeregów czasowych w latach 2002–2022	- dane katastralne pozyskane z GUGiK - dane przestrzenne pozyskane z ZZM w Krakowie	- przegląd literatury (<i>desk research</i>) - spacer badawczy - metody statystyczne

Źródło: opracowanie własne

Zaletą moich badań była też różnorodność pozyskanych i wykorzystanych danych (Ryc. 4), które obejmowały:

- niepublikowane dane z dwóch badań ankietowych przeprowadzonych przez mój zespół (artykuły **O.1 i O.2**);
- transkrypcję wywiadu pogłębionego, przeprowadzonego z pracownikiem Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie (artykuł **O.2**);
- dane przestrzenne dotyczące rozmieszczenia liczby osób zameldowanych w Krakowie (w odniesieniu do pól siatki heksagonalnej jako pola podstawowej oceny), pozyskane z Miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej (<https://msip.krakow.pl/>) (artykuł **O.2**);
- dane przestrzenne dotyczące lokalizacji przystanków autobusowych i tramwajowych, pozyskane od Zarządu Transportu Publicznego w Krakowie (artykuł **O.2**);
- dane przestrzenne dotyczące publicznych terenów zieleni miejskiej dla obszaru Krakowa, pozyskane od Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie (artykuły **O.1, O.2 i O.5**);
- zdjęcia satelitarne Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+, Landsat 8 OLI oraz Sentinel 2A i 2B MSI za okres 1985–2020 dla obszaru miasta Kijowa na Ukrainie (artykuł **O.3**);
- dane statystyczne w postaci 4 rocznych szeregów czasowych powierzchni wybranych użytków gruntowych (X_1 – udział powierzchni lasów w miastach, X_2 – bilans liczby drzew, X_3 – bilans liczby krzewów i X_4 – udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni miast ogółem) za okres 2006–2018 dla 936 polskich miast i terenów miejskich z gmin miejsko-wiejskich, pozyskane z Banku Danych Lokalnych (artykuł **O.4**);
- dane pokrycia terenu w postaci wektorowych modeli dla dwóch klas (tereny zieleni miejskiej – kod 14100 i lasy – kod 31000), pozyskane z Urban Atlas za lata 2006 i 2018 dla dwóch miast Polski: Krakowa i Torunia (artykuł **O.4**);
- ortofotomapy Krakowa i Torunia udostępnione jako Web Map Services (WMS) i Web Map Tile Services (WMTS) przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (artykuł **O.4 i O.5**);
- dane katastralne (z ewidencji gruntów i budynków) w postaci 6 rocznych szeregów czasowych powierzchni wybranych użytków gruntowych za okres 2002–2022 dla obszaru miasta Krakowa, pozyskane z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (artykuł **O.5**).

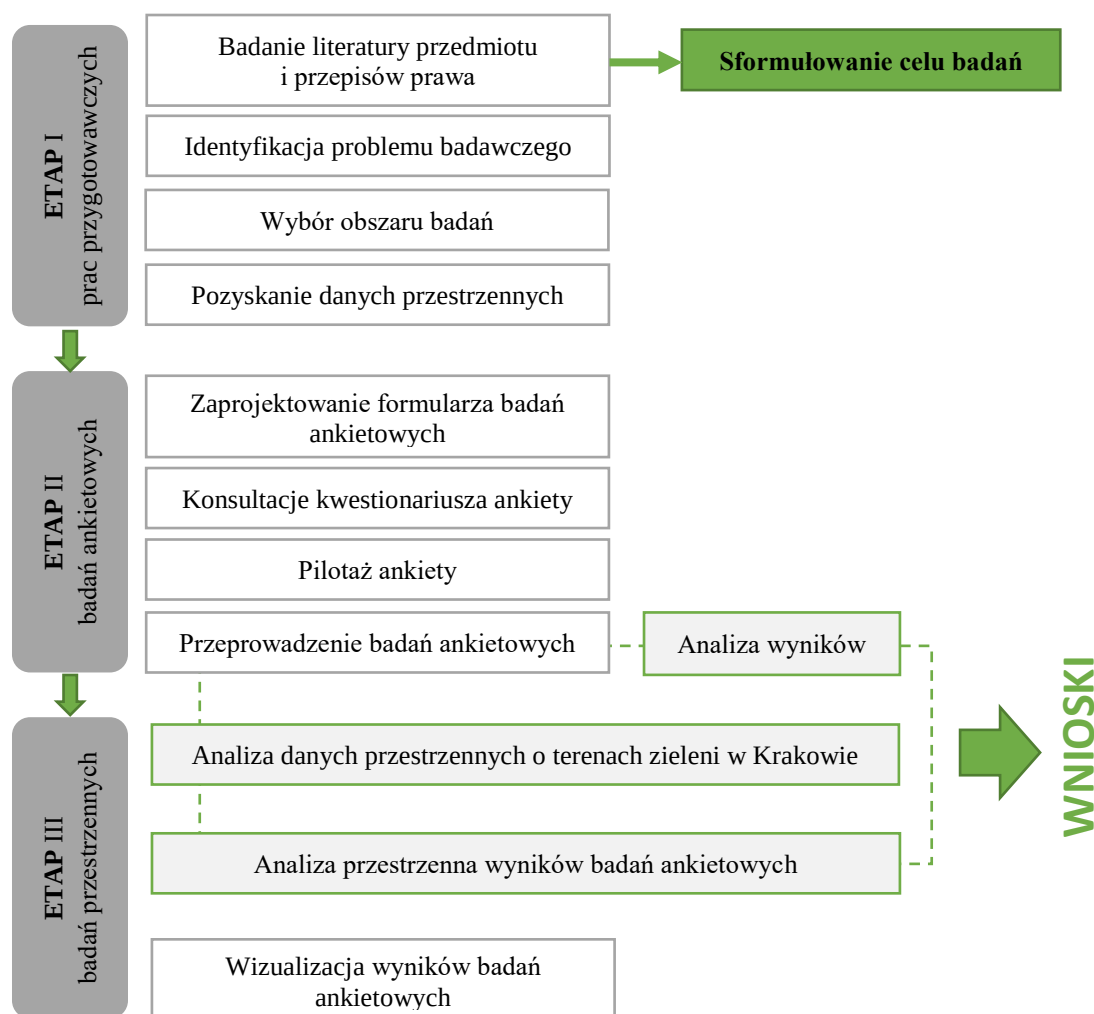


Ryc. 4. Materiał badawczy pozyskany i wykorzystany podczas prowadzonych badań

Źródło: opracowanie własne

4.2.4. Synteza głównych wyników badań

Pierwsza **publikacja O.1** składająca się na cykl dotyczyła zbadania znaczenia miejskich terenów zieleni dla mieszkańców Krakowa w czasie pandemii COVID-19. Byłem głównym pomysłodawcą oraz opracowałem koncepcję i metodykę przeprowadzenia tych badań. Publikacja ta jest jednocześnie jednym z rezultatów kierowanego przeze mnie projektu Miniatura 3 (nr 2019/03/X/ST10/01728), finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki. Jej głównym celem była ocena, jaką rolę pełnią tereny zieleni dla mieszkańców Krakowa oraz określenie zakresu niematerialnych potrzeb (psychicznych i fizycznych) zaspokajanych dzięki korzystaniu z terenów zieleni położonych w obrębie miasta. Szczegółowymi celami artykułu O.1 były: identyfikacja powodów, dla których mieszkańcy Krakowa korzystali lub nie korzystali z terenów zieleni podczas pandemii COVID-19 oraz identyfikacja obszarów zieleni miejskiej najchętniej odwiedzanych przez jego mieszkańców. Aby osiągnąć te cele sformułowałem 4 pytania badawcze i opracowałem metodykę badań. Zaproponowałem zastosowanie trzech głównych metod badań – przegląd literatury i aktów prawnych (*desk research*), badanie ankietowe wraz z metodą doboru próby badawczej oraz analizy przestrzenne. Nadzorowałem również przebieg badań, które zostały przeprowadzone w trzech etapach przedstawionych na Ryc. 5.



Ryc. 5. Schemat procedury badawczej w publikacji O.1

Źródło: opracowanie własne

Badania stanowiące publikację O.1 opierały się przede wszystkim na analizie danych ankietowych, dlatego kluczowym zadaniem było dla mnie opracowanie kwestionariusza ankiety i przeprowadzenie właściwego badania ankietowego. Kwestionariusz ankiety opracowałem w listopadzie 2020 r. Składał się on z 9 pytań, tak, aby można było wypełnić go w około 5 minut. Skonsultowałem go z różnymi specjalistami z zakresu nauk społecznych, nauk inżynieryjno-technicznych oraz nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym ze statystykiem. Badanie ankietowe było całkowicie anonimowe, trwało 2 miesiące i zostało przeprowadzone przeze mnie od 4 grudnia 2020 r. do 4 lutego 2021 r., techniką wywiadu internetowego wspomaganego komputerowo (*computer assisted web interviews*, CAWI), w którym respondent wypełnia ankietę w formie elektronicznej. Z powodu trwających wówczas obostrzeń i pandemii COVID-19 przeprowadzenie ankiety w tradycyjnej formie nie było możliwe. Byłem też odpowiedzialny za promocję ankiety, tak aby trafiła ona do jak

najszerszego grona mieszkańców Krakowa. Po zebraniu danych z badania ankietowego od 1250 respondentów, sprawdziłem ich kompletność oraz odpowiednio przygotowałem je do analiz, m.in. poprzez powiązanie dzielnicy zamieszkania ankietowanego z uzyskanymi odpowiedziami.

Badanie ankietowe uzupełniłem zastosowaniem analiz przestrzennych przeprowadzonych w środowisku QGIS na wektorowych modelach danych. Pozyskane przeze mnie dane przestrzenne stanowiły głównie dane o terenach zieleni miejskiej i dane administracyjno-demograficzne dla Krakowa. Analizy przestrzenne przede wszystkim obejmowały procedury przetwarzania danych. Analizy i wizualizacje wykonałem przy użyciu algorytmów geoprzetwarzania [zaliczyć można do nich m.in. iloczyn kartezjański, macierz danych przestrzennych, agregację, złączenia relacyjne, podział zbioru danych na podzbiory w oparciu o atrybuty opisowe i geometryczne, funkcje obliczające parametry statystyczne (m.in. *GroupStats*) oraz narzędzia służące do generowania kartogramów i innych metod wizualizacji wyników]. Jak wskazuje Liszewski (2012) GIS jest często wykorzystywany w geografii urbanistycznej do analizy wielu zjawisk zachodzących w miastach.

Przeprowadzona przeze mnie analiza wyników badania ankietowego wskazuje, że korzystanie z miejskich terenów zieleni pomaga zaspokajać niematerialne potrzeby mieszkańców Krakowa, które uwydatniły się w czasie pandemii COVID-19. Ponad 50% respondentów wskazało bowiem, iż odwiedzanie terenów zieleni w czasie pandemii COVID-19 największe znaczenie miało dla: poprawy ich ogólnego samopoczucia (54,2%), obcowania z naturą (51%) oraz chęci pospacerowania (50,6%). Zaledwie 2,4% badanych stwierdziło, że korzystanie z miejskich terenów zieleni nie miało znaczenia dla poprawy ich ogólnego samopoczucia. Ponad 76% ankietowanych uznało, że odwiedzanie terenów zieleni ma bardzo duże (42,2%) lub duże (34,5%) znaczenie dla zmniejszenia poziomu stresu, a jedynie 4,3% uznało, że nie ma znaczenia. Ponad 60% badanych wskazało zaś na potrzebę wysiłku fizycznego, możliwość spędzenia czasu z bliskimi oraz zmniejszenie poczucia przygnębienia jako czynniki, które mają bardzo duże lub duże znaczenie dla korzystania z miejskich terenów zieleni w czasie pandemii COVID-19.

Analizując przyczyny korzystania z miejskich terenów zieleni w czasie pandemii COVID-19 przez mieszkańców Krakowa wytypowałem spośród nich 5 zasadniczych: chęć pospacerowania (69,8%), dążenie do poprawy ogólnego samopoczucia (68,9%), łatwy dostęp – możliwość dojścia pieszo (65,7%), chęć obcowania z naturą (60,6%) i dążenie do zmniejszenia poziomu stresu (59,1%). Powody te były wymieniane przez ankietowanych najczęściej we wszystkich trzech badanych fazach COVID-19. Najrzadziej jako główny powód

korzystania z miejskich terenów zieleni w każdej fazie pandemii, wskazywano chęć poćwiczenia na ogólnodostępnej siłowni. Analiza wyników, której dokonałem wykazała też, że wyjście ze zwierzakiem nie było zaliczane do głównych powodów korzystania z tych terenów przez mieszkańców Krakowa.

Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych zidentyfikowałem również 20 miejskich terenów zieleni cieszących się największą popularnością wśród mieszkańców. Były one zlokalizowane głównie w centrum Krakowa, jak również w pobliżu zabudowań. Z tego względu, w swoich badaniach potwierdziłem, że niewielka odległość terenów zieleni od obszarów zabudowy zdecydowanie wpływa na częstotliwość odwiedzania i popularność danego obszaru. Warto też zaznaczyć, że te 20 najpopularniejszych terenów zieleni miejskiej, wykorzystałem w kolejnych badaniach stanowiących publikację O.2, która składa się na mój cykl w ramach głównego osiągnięcia.

Wyniki badań przedstawione przeze mnie w publikacji **O.1** wykazały, że zieleń miejska odegrała dla mieszkańców Krakowa istotną rolę podczas pandemii COVID-19, zapewniając usługi ekosystemowe związane ze zdrowiem, rekreacją i czasowo ograniczonym życiem społecznym. Co więcej, badania teoretyczne oraz analizy empiryczne, które wykonałem potwierdzają, że miejskie tereny zieleni pełnią ważną, buforową rolę dla ich użytkowników i pozwalają łagodzić skutki kryzysów w wymiarze mentalnym (np. pozytywnie wpływają na samopoczucie) oraz w wymiarze fizycznym (np. pozwalają utrzymać aktywność fizyczną).

Publikacja O.2 stanowi kontynuację badań zapoczątkowanych przeze mnie w artykule O.1, związanych z miejskimi terenami zieleni w Krakowie (byłem ich współpomysłodawcą i współtworzyłem ich koncepcję). Materiałami źródłowymi wskazanego artykułu były odpowiedzi pozyskane z 1350 ankiet, informacje z wywiadu pogłębionego z ekspertem z Zarządu Zieleni Miejskiej (ZZM) w Krakowie, dane przestrzenne dotyczące istniejących terenów zieleni zarządzanych przez ZZM, dane przestrzenne o rozmieszczeniu liczby osób zameldowanych w Krakowie (w odniesieniu do pól podstawowej oceny siatki heksagonalnej) oraz dane przestrzenne w zakresie lokalizacji przystanków komunikacji miejskiej (tramwajowych i autobusowych). Na ich podstawie była możliwa identyfikacja potrzeb społecznych w zakresie doposażenia miejskich terenów zieleni, określenie wpływu pandemii COVID-19 na zarządzanie terenami zieleni w Krakowie oraz ocena ich dostępności w celu przedstawienia rekomendacji dla organu zarządzającego w zakresie kształtowania i udostępniania terenów zieleni w miastach. W artykule O.2 wspólnie z pierwszym autorem sformułowałem problem badawczy, brałem udział w tworzeniu i formułowaniu 5 pytań

badawczych oraz opracowałem metodykę badań. Warto podkreślić, że badanie to w innowacyjny sposób łączy analizy przestrzenne z podejściem jakościowym (wywiad pogłębiony) i ilościowym (ankieta).

Analogicznie, jak w przypadku poprzedniej publikacji O.1, trzonem badań przedstawionych w artykule O.2 były dane pozyskane z badania ankietowego. Byłem współautorem kwestionariusza ankiety i czynnie uczestniczyłem w jego opracowaniu. Składał się on łącznie z 9 pytań (w tym 2 pytania w metryczce) i został skonsultowany ze specjalistami z zakresu nauk społecznych, nauk inżynieryjno-technicznych oraz nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym ze statystykiem. Badanie ankietowe, za które byłem odpowiedzialny, przeprowadzone zostało elektronicznie techniką CAWI, w sposób całkowicie anonimowy, w okresie od 4 grudnia 2020 r. do 28 lutego 2022 r., tj. trwało ok. 15 miesięcy. Byłem również odpowiedzialny za zebranie danych i za promocję badań ankietowych, aby dotarły do jak największej liczby mieszkańców z każdej dzielnicy. Uzyskana zwrotność ankiet była na poziomie 1350 szt. i jak potwierdziła analiza statystyczna, była to dla Krakowa próba reprezentatywna. Uzupełnieniem badania ankietowego był wywiad pogłębiony składający się z 8 pytań, przeprowadzony z Kierownikiem Zespołu “Kraków w Zieleni” w Zarządzie Zieleni Miejskiej w Krakowie oraz analizy przestrzenne w zakresie badania dostępności miejskich terenów zieleni, jako jednego z podstawowych parametrów prawidłowego zarządzania zielenią w mieście.

Analiza wyników badania ankietowego, w której czynnie uczestniczyłem wykazała, że większość badanych mieszkańców Krakowa od początku pandemii COVID-19 nie zmieniła (58%) lub zmieniła w małym stopniu (15%) swój stosunek do miejskich terenów zieleni i korzystała z nich tak samo często (42%) albo częściej (18%) lub znacznie częściej (7%) niż przed pandemią COVID-19. Jednocześnie, 91% badanych mieszkańców Krakowa uważa, że zamykanie czy ograniczanie dostępu do miejskich terenów zieleni podczas pandemii COVID-19 zdecydowanie nie było słuszne (77%) lub było słuszne jedynie w małym stopniu (14%). Oceniając stopień właściwego wyposażenia miejskich terenów zieleni, niemal połowa ankietowanych (43%) wskazała, że są one wyposażone właściwie w średnim stopniu. Niemal identyczną grupę odpowiedzi (42%) stanowił pogląd, że miejskie tereny zieleni są właściwie wyposażone w bardzo dużym (6%) lub dużym (36%) stopniu. Zaledwie 15% badanych uważało, że tereny te są w małym stopniu (11%) lub nie są (4%) właściwie wyposażone.

Badanie ankietowe umożliwiło mi też identyfikację potrzeb społecznych w zakresie wyposażenia miejskich terenów zieleni. Z przeprowadzonej ankiety uzyskałem wiele różnorodnych odpowiedzi, w tym także elementy doposażenia, które respondenci sami

zaproponowali. Największa liczba osób wskazała, że miejskie tereny zieleni powinny być doposażone w dodatkowe elementy infrastruktury komunalnej – kosze na śmieci (49%), dodatkowe obiekty małej architektury, w tym ławki do odpoczynku (48%) i instalację elementów oświetlenia (38%) oraz dodatkowe nasadzenia drzew i krzewów (39%) powodujące zwiększenie różnorodności biologicznej. Stwierdziłem też, że najmniej respondentów wskazało na potrzebę dodatkowych toalet (2%).

Na podstawie przeprowadzonego wywiadu pogłębionego z ekspertem Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie wykazaliśmy, że pandemia COVID-19 wpłynęła na zarządzanie miejskimi terenami zieleni, uniemożliwiając realizację corocznych projektów oraz organizację różnych wydarzeń. Nie udało się uruchomić projektów „Przystań na plaży” oraz „Parkobus w zieleni”, polegających na podjęciu działań zachęcających mieszkańców do aktywnego spędzania czasu w terenach zieleni. Według założeń tych projektów, miejskie tereny zieleni miały się stać centrami życia społecznego, skupiającymi i angażującymi mieszkańców, wpływającymi pozytywnie na odtwarzanie więzi społecznych pomiędzy ludźmi. Wywiad z ekspertem wykazał, że pandemia spowodowała zauważalny wzrost zainteresowania terenami zieleni wśród lokalnej społeczności, prowadząc do większego zrozumienia i docenienia wartości ekosystemów, które ją otaczają. W wyniku tego zjawiska mieszkańcy zaczęli dostrzegać nie tylko estetyczne walory obszarów zieleni, ale także ich istotne znaczenie dla jakości życia oraz dobrostanu psychicznego i fizycznego. Ustaliliśmy też, że liczne restrykcje, w tym czasowe zamknięcie w domach, uświadomiły wielu mieszkańcom, jak ważny jest kontakt z zielenią i jak cenne funkcje pełnią urządzone tereny zieleni położone blisko domów, tj. parki kieszonkowe czy ogrody społeczne. Wywiad pogłębiony pozwolił także stwierdzić, że parki kieszonkowe, dzięki swojej wielofunkcyjności, umożliwiają wypoczynek różnym grupom wiekowym i są cennymi miejscami integracji sąsiedzkiej. Z badań wynika też, że mieszkańcy coraz bardziej doceniają tereny leśne, które w Krakowie są coraz lepiej przystosowane do rekreacji. Na podstawie wywiadu pogłębionego ustaliliśmy również, że w pandemii nie sprawdziło się zamykanie terenów zieleni, o czym świadczy fakt, że ZZM odnotował od mieszkańców wiele uwag dotyczących niezadowolenia z zamykania placów zabaw czy parków.

Wyniki przeprowadzonych analiz przestrzennych w zasięgu pieszego dojścia od terenów mieszkaniowych wykazały, że największy deficyt dostępności w zasięgu do 300 m do ogólnodostępnych miejskich terenów zieleni w Krakowie (bez względu na ich powierzchnię) występuje na obrzeżach miasta, zwłaszcza na wschodzie i południu. Największa liczba lokalizacji, w których żaden z mieszkańców nie posiada dostępu do terenów zieleni występuje

w dzielnicy XVIII – Nowa Huta oraz XVII – Wzgórza Krzesławickie. Z największymi trudnościami w dostępie do terenów zieleni w celu zaspokajania swoich niematerialnych potrzeb zmagają się mieszkańcy dzielnicy X – Swoszowice, w której 20% osób zamieszkuje w odległości większej niż 300 m od ogólnodostępnych miejskich terenów zieleni.

Przeprowadzona w badaniach O.2 analiza dostępności środków transportu publicznego wykazała, że w wyznaczonej strefie 500-metrowego zasięgu wokół 20 zidentyfikowanych w artykule O.1 najpopularniejszych miejskich terenów zieleni znajduje się 32% wszystkich przystanków komunikacji miejskiej, a w strefie zasięgu 1 km – 55% wszystkich przystanków. W pobliżu największej liczby przystanków komunikacji miejskiej zlokalizowane są tereny zieleni położone w centrum miasta (Bulwary Wiślane, Planty Krakowskie, Błonia Krakowskie, Park Jordana i Park Bednarskiego). Wykazałem także, że miejskie tereny zieleni położone w północno-wschodniej części miasta (Park Lotników Polskich, Zalew Nowohucki, Łąki Nowohuckie, Planty Mistrzejowickie i Park Tysiąclecia) posiadają wysoki stopień dostępności komunikacyjnej. Mają one często więcej niż 8 przystanków komunikacji miejskiej zlokalizowanych w strefach zasięgu do 500 m od granicy wokół analizowanych terenów.

Potrzeba przeprowadzenia przeze mnie badań stanowiących publikacje **O.1 i O.2** wynikała z przyjętej koncepcji badań i problemu badawczego – chciałem bowiem zweryfikować czy miejskie tereny zieleni są ważne dla mieszkańców i czy zaspokajają ich niematerialne potrzeby, zidentyfikować główne powody korzystania z tych terenów, przedstawić rekomendacje w zakresie kształtowania i udostępniania terenów zieleni w Krakowie oraz określić wpływ pandemii COVID-19 na zarządzanie tego rodzaju terenami. Wszystko to pozwoliło mi na stwierdzenie, że identyfikacja antropogenicznych zmian miejskich terenów zieleni w ujęciu czasowo-przestrzennym jest istotna oraz istnieje potrzeba diagnozowania tych zmian. Wynika to z faktu, że przestrzeń miejska powinna sprzyjać zdrowiu mieszkańców, zaś systemowe rozwiązania powinny sprzyjać wzmocnieniu roli i dostępności miejskich terenów zieleni, które, jak wykazały moje badania, pełnią ważną funkcję dla społeczeństwa.

Nowatorstwem publikacji **O.1 i O.2** jest połączenie przeze mnie metod ilościowych i jakościowych w badaniach miejskich terenów zieleni w celu bardziej kompleksowego zrozumienia analizowanego zjawiska. Synergiczne połączenie różnorodnych podejść do gromadzenia i analizy danych pozwoliło mi zrealizować cel obydwu badań oraz dało mi możliwość wykorzystania mocnych stron każdej metody. Takie podejście pozwoliło mi też na zbadanie problemu z wielu perspektyw, włączając w to opinię społeczną (odpowiedzi uzyskane z ankiety) czy stanowisko eksperta z ZZM (wywiad pogłębiony). Podejście to ułatwiło mi też

interpretację wyników, wyciągnięcie kompleksowych wniosków i sformułowanie rekomendacji dla organu zarządzającego, co mogłoby być niemożliwe w przypadku zastosowania tylko jednej metody badań.

Publikacje O.3, O.4 i O.5, zgodnie z przyjętą koncepcją badań stanowią propozycję wdrożenia, opracowanej wcześniej przeze mnie metodyki diagnozowania zmian miejskich terenów zieleni. Przedstawiają one identyfikację i ocenę antropogenicznych zmian miejskich terenów zieleni w ujęciu czasowo-przestrzennym w różnych skalach czasowych i przestrzennych z zastosowaniem różnych metod. Dwie z nich zostały przygotowane w ramach mojej współpracy z dwoma zespołami badaczy: publikacja O.3 w ramach międzynarodowego zespołu badawczego z National Aviation University w Kijowie, a artykuł O.4 w ramach współpracy z Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu. Publikację O.5 przygotowałem samodzielnie.

Publikacja O.3 jest efektem moich badań przeprowadzonych w zakresie kierowanego przeze mnie projektu Miniatura 3 (nr 2019/03/X/ST10/01728), finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki. Jest ona też rezultatem mojego stażu naukowego w Kijowie. W ramach badań opublikowanych w artykule O.3, uczestniczyłem w identyfikacji problemu badawczego i współtworzyłem główny cel pracy, którym było czasowo-przestrzenne badanie miejskich terenów zieleni w procesie antropogenicznych zmian obszaru Kijowa w latach 1985–2020 z wykorzystaniem teledetekcji i systemów informacji geograficznej. Wraz z pierwszym autorem, skorzystaliśmy ze zdjęć satelitarnych Landsat 5, 7 i 8 za lata 1985, 2000, 2011 i 2020 oraz zdjęć Sentinel-2 za lata 2015 i 2020. Miało to na celu porównanie wyników uzyskanych z danych satelitarnych Landsat i Sentinel-2. Wykorzystywanie zdjęć satelitarnych w badaniach geograficznych ma szerokie zastosowanie, w tym m.in. do analizy struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta, na co wskazuje w swoich pracach Liszewski (2008, 2012).

Dane z programu Landsat zostały przetworzone z wykorzystaniem klasyfikacji nienadzorowanej, co pozwoliło nam zidentyfikować cztery główne typy krajobrazu Kijowa. Na podstawie klastrów utworzonych za pomocą klasyfikacji nienadzorowanej utworzyliśmy sygnatury spektralne i przy użyciu wtyczki do półautomatycznej klasyfikacji została przeprowadzona klasyfikacja nadzorowana zdjęć z misji Sentinel-2A za lata 2015 i 2020 oraz Landsat z lat 1985–2020. Brałem czynny udział w realizacji tego procesu badawczego, nadzorując prawidłowość prowadzenia badań i dokonując późniejszej walidacji wyników.

W publikacji O.3 badaliśmy zmienność struktury funkcjonalno-przestrzennej Kijowa według czterech klas pokrycia terenu: (1) gruntów pod wodami (rzeki, jeziora), (2) roślinności

(lasy, trawy), (3) terenów zabudowanych i zurbanizowanych (budynki, drogi) oraz (4) tzw. gleby odkrytej (ang. *bare soil*). Zastosowaliśmy w niej także popularny w satelitarnych badaniach roślinności tzw. znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji NDVI (ang. *Normalized Difference Vegetation Index*), który pozwala określić stan rozwojowy i kondycję roślinności. Różnorodność sposobów użytkowania ziemi, które pełnią tę samą lub współzależną funkcję w przestrzeni miejskiej, skutkuje tworzeniem charakterystycznych stref funkcjonalnych, a ich rozmieszczenie w obrębie miasta, jak wskazuje Liszewski (2012, s. 243), kształtuje strukturę funkcjonalno-przestrzenną.

Wykonane w badaniach analizy wykazały, że w Kijowie, w latach 1985–2020 na największy wpływ antropogeniczny narażone były tzw. gleby odkryte (*bare soil*), których powierzchnia zmniejszyła się o 46,23%. Powierzchnia gruntów pod wodami zmniejszyła się o 13,90%, a roślinności o 9,10%. W tym okresie tereny zabudowane i zurbanizowane zwiększyły zaś powierzchnię o 41,13%. Analiza badanych przedziałów czasowych wykazała, że największe zmiany w strukturze funkcjonalno-przestrzennej nastąpiły w latach 2000–2011, tuż po przyjęciu najnowszego planu generalnego dla Kijowa, co miało miejsce w 2001 r. W tym okresie powierzchnia tzw. gleb odkrytych (*bare soil*) zmniejszyła się o 19,94 p.p., powierzchnia gruntów pod wodami zmniejszyła się o 8,14 p.p. (zwłaszcza na południu i zachodzie miasta), powierzchnia roślinności zmniejszyła się o 5,03 p.p., a powierzchnia terenów zabudowanych i zurbanizowanych wzrosła o 19,65 p.p. (szczególnie we wschodniej i centralnej części Kijowa). Najniższe tempo zmian poszczególnych klas pokrycia terenu stwierdzono w latach 1985–2000. Ogólna dokładność map klasyfikacyjnych dla lat 1985, 2000, 2011 i 2020 według danych Landsat mieściła się w zakresie pomiędzy 72,50% a 86,36%.

Przeprowadzona z moim udziałem interpretacja wyników badań uzyskanych z danych Sentinel-2 dla okresu 2015–2020 wykazała, że tereny zabudowane i zurbanizowane powiększyły swoją powierzchnię o 4,72 p.p., głównie w centralnej części Kijowa. Tereny porośnięte roślinnością i gleby odkryte (*bare soil*) zmniejszyły swój obszar, odpowiednio o 1,56 p.p. i 11,49 p.p. Grunty pod wodami nie uległy znaczącym modyfikacjom w tym okresie, zmniejszając powierzchnię o 0,03 p.p. Ogólna dokładność map klasyfikacyjnych dla lat 2015 i 2020 według danych Sentinel-2, wyniosła 89,76% i 82,05%. Warto też zauważyć, że porównując powierzchnie badanych klas dla 2020 r. zaobserwowaliśmy spójność wyników uzyskanych z danych Landsat i Sentinel-2.

W ramach publikacji O.3 opracowałem też jej koncepcję, zaproponowałem wybór czasopisma, uczestniczyłem w redagowaniu pierwszej wersji manuskryptu, a na późniejszym

etapie koordynowałem proces zgłoszenia artykułu do czasopisma oraz przebieg i zakres dokonywanej recenzji artykułu jako jego autor korespondencyjny.

Potrzeba przeprowadzenia przeze mnie badań stanowiących publikację **O.3** była związana z oceną struktury funkcjonalno-przestrzennej badanego miasta oraz dała podstawę do oceny skuteczności zastosowania teledetekcji w diagnozowaniu zachodzących zmian użytkowania ziemi, w tym zmian miejskich terenów zieleni. Diagnozowanie to jest priorytetowym celem polityki miejskiej i w wielu krajach jest obowiązkiem władz samorządowych. Przeprowadzone badania dały mi podstawę do stwierdzenia, że teledetekcję można skutecznie stosować w diagnozowaniu zachodzących zmian przestrzennych i krajobrazowych. Co więcej, Sapena i Ruiz (2019) uważają, że tego typu badania stanowią podstawową kwestię badań miejskich i pomagają identyfikować antropogeniczne zmiany zachodzące w przestrzeni.

Czwarta **publikacja O.4** składająca się na przedstawiony cykl jest efektem mojej krajowej współpracy w badaniach nad miejskimi terenami zieleni z Wydziałem Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Dotyczy ona badania czasowo-przestrzennych zmian terenów zieleni w dwóch skalach: makro (obejmującej 936 miast i obszarów miejskich w Polsce) i mikro (obejmującej dwa miasta: Kraków i Toruń). Współtworzyłem koncepcję tych badań oraz sformułowałem problem badawczy. Artykuł ten jest jednym z rezultatów kierowanego przeze mnie projektu Miniatura 3 (nr 2019/03/X/ST10/01728), finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki i stanowi kontynuację moich badań zapoczątkowanych w publikacjach O.1–O.3. Głównym celem artykułu O.4 była identyfikacja i ocena czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni w 936 miastach w Polsce oraz zbadanie ich zróżnicowania w różnych skalach przestrzennych (makro i mikro) w latach 2006–2018. Aby zrealizować cel pracy opracowałem metodykę tych badań. Polegała ona na zastosowaniu trzech głównych metod badawczych – przeglądu literatury (*desk research*), metod statystycznych i analiz przestrzennych.

Do analizy statystycznej, przeprowadzonej w skali makro, wspólnie ze współautorami przyjęliśmy roczne szeregi czasowe dla 4 zmiennych (X_1 – udział powierzchni lasów w miastach, X_2 – bilans liczby drzew, X_3 – bilans liczby krzewów i X_4 – udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni miast ogółem) za okresy: 2006–2018 (zmienne X_1 i X_4) oraz 2006–2017 (zmienne X_2 i X_3). Pierwszym etapem statystycznej weryfikacji danych była eliminacja braków danych, które by mogły zaburzyć wyniki analiz. Dla wszystkich analizowanych zmiennych obliczyliśmy też podstawowe miary diagnostyczne, tj. średnią,

medianę i odchylenie standardowe. Następnie, przeprowadziliśmy nieparametryczny test Kruskala-Wallisa (KW), który porównuje każdą z obserwacji względem mediany i stosowany jest w celu porównania co najmniej trzech grup pod względem zmiennej ilościowej. Przeprowadzenie tej analizy pozwoliło nam na otrzymanie informacji dotyczącej istotności statystycznej jednej zmiennej względem drugiej [istotny statystycznie wynik testu KW informuje o tym, że co najmniej jedna z grup zmiennych różni się pod względem statystycznym od innej grupy (Van Hecke, 2012)]. Kolejno ustaliliśmy, które grupy badanych zmiennych są między sobą istotne statystycznie. W tym celu wykorzystaliśmy test Dunna, będący jednym z testów typu *post-hoc*, który służy do weryfikacji hipotezy o nieistotności różnic pomiędzy medianami badanej zmiennej w kilku zmiennych.

Przed przystąpieniem do dalszych analiz pozyskałem wektorowe modele danych z bazy Urban Atlas oraz ortofotomapy Krakowa i Torunia z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Następnie przeprowadziłem analizy przestrzenne w skali mikro, tj. dwa studia przypadków dla Krakowa i Torunia. Miasta te nie zostały dobrane w sposób przypadkowy, a ich wybór był motywowany kilkoma czynnikami. Pierwszym był fakt, że Kraków i Toruń to miasta o rodowodzie średniowiecznym, mające historyczne centrum z ortogonalną siatką ulic. Drugim powodem wyboru był stopień podobieństwa środowiska przyrodniczego, w tym układ pierścieniowo-klinowy z występującym pasem zieleni wokół Starego Miasta, który powstał po wyburzeniu murów miejskich oraz kliny zieleni zapewniające łączność miejskiego układu przyrodniczego z zielenią suburbaną (lasy wokół miast). Ponadto zarówno Kraków, jak i Toruń położone są nad rzeką Wisłą, która jest dominantą w strukturze urbanistycznej i ma znaczący wpływ na strukturę użytkowania ziemi. Co więcej, obydwa miasta są stolicami województw, co powoduje, iż intensywnie rozwijają się funkcjonalno-przestrzenne.

Mając na uwadze cel badań, w artykule O.4 skupiłem się na szczegółowej analizie i interpretacji dwóch klas pokrycia terenu, tj. terenów zieleni miejskiej oraz lasów. Dane przestrzenne przetworzyłem za pomocą wyspecjalizowanych narzędzi GIS w środowisku bezpłatnego oprogramowania QGIS, które jest stosowane w geografii urbanistycznej (Liszewski, 2012). Do przeprowadzenia analiz wykorzystałem m.in. narzędzia geoprocessingu i statystyki przestrzenne ukazujące zmiany w powierzchniach badanych kategorii terenów zieleni. Stanowiły one bazę do oceny struktury terenów zieleni pomiędzy obydwooma miastami. Procedurę badawczą przeprowadziłem czterokrotnie, tzn. oddzielnie dla Krakowa i Torunia oraz dla poszczególnych lat referencyjnych (2006 i 2018). W związku z tym, materiał badawczy, który poddałem analizie, obejmował zbiór 32317 pojedynczych poligonów

wypełniających całą przestrzeń badawczą – obrębów ewidencyjnych z zachowaniem reguł odpowiedniej topologii i geometrii obiektów.

Na podstawie badań przeprowadzonych w skali makro stwierdziłem, że udział terenów zieleni w powierzchni polskich miast (zmienna X_4) w okresie 2006–2018 nieznacznie wzrósł (0,36%), przy jednoczesnym niewielkim spadku udziału powierzchni lasów o 0,066% (zmienna X_1). Dynamika zmian w powierzchni terenów zieleni w roku bazowym tj. 2006 w stosunku do roku końcowego 2018 była dodatnia i wynosiła 107,87%. Badane polskie miasta wykazały dodatni bilans liczby krzewów, przy ujemnym średnim bilansie liczby drzew. Analizowane dane pozwoliły wykazać, że w badanym okresie posadzono średnio ponad 800 tys. nowych krzewów, natomiast usunięto ponad 10 tys. drzew. Z kolei udział powierzchni lasów w polskich miastach i obszarach miejskich gmin miejsko-wiejskich wykazywał początkowo tendencję rosnącą, jednak w roku 2009 zanotowano wyraźny spadek powierzchni lasów. W pozostałym badanym okresie odnotowano niewielkie wahania w udziale powierzchni lasów.

Na podstawie analiz przestrzennych, które wykonałem w skali mikro, wykazałem, że zmiany w użytkowaniu terenów zieleni miejskiej Krakowa i Torunia pomiędzy 2006 i 2018 r. wykazują podobne tendencje, przy czym zmiany w Toruniu zachodzą intensywniej. W przypadku obydwu miast analiza czasowa wykazała spadek powierzchni terenów zieleni miejskiej i wzrost powierzchni lasów – odmiennie niż w przypadku analizy w skali makro. Wykazałem też, że w badanym 12-leciu w Krakowie powierzchnia zajmowana przez tereny zieleni miejskiej zmniejszyła się o ponad 133 ha (0,41%), podczas gdy w Toruniu ubyło ich ponad 28 ha (0,25%). W tym samym okresie powierzchnia lasów w Krakowie łącznie wzrosła o ponad 16,8 ha (0,05%), zaś w Toruniu o przeszło 141,7 ha (1,23%).

Interpretując wyniki analiz przestrzennych w zakresie rozkładu przestrzennego zmian miejskich terenów zieleni dla Krakowa i Torunia stwierdziłem występowanie dwóch charakterystycznych trendów. Pierwszym było grupowanie obszarów w wieloelementowe enklawy o znacznym spadku terenów zieleni miejskiej wzdłuż głównych arterii komunikacyjnych, a drugim obecność niedomkniętego pasa zieleni wokół terenów o wysokim stopniu zurbanizowania, stanowiącego pasmo redukcyjne realizujące ideę miasta zwartej. Charakterystyczny pas obrębów ewidencyjnych przecinający Kraków w kierunku północ-południe wykazał tendencję spadkową w przypadku terenów zieleni miejskiej. W badaniach stwierdziłem, że przyczyn takiej sytuacji należy upatrywać w budowie i rozbudowie arterii komunikacyjnych miasta stanowiących drogi przelotowe pomiędzy południową a północną częścią Polski (droga nr 7 czy też nr 776). Potwierdziła to też przeprowadzona przeze mnie weryfikacja wykonana w oparciu o identyfikację tych terenów na ortofotomapie Krakowa.

Wykazałem też, że w Toruniu największe spadki powierzchni terenów zieleni miejskiej zaszczyły w centralnych częściach miasta, w tym na obszarze zajmowanym przez osiedle zabudowy mieszkaniowej „Słoneczne Tarasy”. Biorąc pod uwagę lasy, w Krakowie największy wzrost ich powierzchni (21,98 ha) odnotowałem przy południowej granicy miasta (obręb ewid. nr 186). Weryfikacja, którą wykonałem na podstawie ortofotomapy wykazała, że w tym rejonie zalesiono głównie obszary należące wcześniej do kategorii terenów rolniczych i półnaturalnych. W Toruniu największy wzrost powierzchni lasów (o 138,02 ha), wynikający głównie ze zmiany klasyfikacji pokrycia terenu, odnotowałem w obrębie ewidencyjnym nr 23, aktualnie zajmowanym przez osiedle mieszkaniowe JAR. W 2006 r. teren ten formalnie stanowił inną klasę pokrycia terenu, tj. jednostki przemysłowe, handlowe, publiczne, wojskowe i prywatne (ang. *industrial, commercial, public, military and private units*), co związane było z jego pierwotną funkcją – poligonu wojsk radzieckich, składu amunicji i materiałów wybuchowych, zwanych JAR. W 2007 roku uchwalono dla tego obszaru miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, a znaczną jego część stanowi zielenć leśna, wśród której powstało osiedle mieszkaniowe z pełną infrastrukturą na blisko 20 tys. mieszkańców. Dokonano też zmiany klasyfikacji pokrycia terenu i w 2018 r. obszar ten był już sklasyfikowany jako teren leśny z występującą tam nieciągłą tkanką miejską.

Na podstawie badań przedstawionych w publikacji O.4 stwierdzam, że wybór skali przestrzennej (makro lub mikro) do analizy i oceny danego zjawiska zależy od poziomu generalizacji, który jest akceptowalny przez badacza. Uważam też, że skala makro powinna być stosowana w celu ogólnego porównania terenów zieleni na poziomie państw (analiza przekrojowa), natomiast skala mikro powinna być stosowana w celu porównania terenów zieleni na poziomie poszczególnych miast czy nawet dzielnic. Skala makro pokazuje pewne zgeneralizowane zjawisko, umożliwia ukazanie trajektorii, która z zasady stanowi uogólniony obraz badanego zjawiska. Im większy stopień generalizacji, który jest sumą jednostkowych zjawisk, tym bardziej traci się informacje o jednostkowym przypadku. Badając zjawisko w skali mikro można przeanalizować je dokładniej i zająć się jego jednostkowymi przypadkami, analizując ich lokalne osadzenie. Zastosowanie obydwu skal jednocześnie, jak to miało miejsce w artykule O.4, pozwoliło mi wychwycić ogólne tendencje zmian terenów zieleni w polskich miastach, jak również zweryfikować je w dwóch przyjętych do badania studiach przypadku – Krakowie i Toruniu. Takie rozwiązanie umożliwiło mi więc czasowo-przestrzenną analizę terenów zieleni z różnej perspektywy.

Potrzeba przeprowadzenia przeze mnie badań składających się na publikację **O.4** była związana z propozycją zastosowania analiz przestrzennych w skali makro i mikro do

diagnozowania zmian miejskich terenów zieleni. Była też swego rodzaju odpowiedzią na postulowaną w literaturze przedmiotu konieczność kontroli i ochrony terenów zieleni nie tylko w miastach, ale także na obszarach podmiejskich, przed dalszym ich zabudowywaniem. Artykuł ten jest również ważnym punktem wyjścia dla przyszłych badań nad wymiarem przestrzennym i trendami zmian miejskich terenów zieleni. To z kolei daje inspirację do planowania przestrzennego w zakresie opracowania odpowiednich przepisów legislacyjnych, zobowiązujących inwestorów do tworzenia terenów zieleni w odpowiedniej proporcji do kubatury budynków.

Nowatorstwem publikacji **O.4** jest przeprowadzenie synergicznej analizy wykonanej od skali makro obejmującej wiele miast i obszarów miejskich z gmin miejsko-wiejskich do skali mikro, czyli dwóch studiów przypadku (Krakowa i Torunia), co pozwoliło na uzyskanie pełniejszych i wiarygodniejszych wyników.

W **publikacji O.5** głównym celem moich badań było modelowanie zmian miejskich terenów zieleni jako elementu błękitno-zielonej infrastruktury Krakowa w latach 2002–2022. Zastosowałem w niej metody statystyczne i opracowałem model regresji 6 zmiennych opisujący badane zmiany. Było to wypełnieniem istniejącej w literaturze luki badawczej dotyczącej badań podejmujących problematykę modelowania zmian tej infrastruktury, co wykazał przeprowadzony przeze mnie wcześniej przegląd piśmiennictwa. Publikacja O.5 jest kontynuacją moich badań przedstawionych w artykułach O.3 i O.4, dotyczących identyfikacji czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni. Badałem w niej także czasowe zmiany przestrzeni błękitnych.

Przed przystąpieniem do analiz statystycznych zastosowałem kwerendę terenową połączoną ze spacerem badawczym. Spacer badawczy pozwala na mapowanie i poznanie konkretnych miejsc oraz różnych aspektów przestrzeni (Kowalewski i Bartłomiejski, 2020). Jest to metoda powszechnie stosowana w naukach społecznych, wywodząca się z badań etnograficznych, wpisująca się w kategorię tzw. badań w działaniu (Babbie, 2004). W literaturze wskazuje się na wiele zalet tej metody, podkreśla się m.in. to, że w trakcie spaceru dane nie są rejestrowane wyłącznie za pomocą kamery, ale także przez ciało badacza, który poruszając się w przestrzeni, doświadcza jej wielością zmysłów (Babbie, 2004, Gierczyk i Dobosz, 2016, Kowalewski i Bartłomiejski, 2020). Zastosowanie tej metody pozwoliło mi więc na wnikliwe określenie specyfiki obszaru badań i zebranie dokumentacji fotograficznej wybranych przestrzeni błękitno-zielonych.

W publikacji O.5 badałem zmienność struktury użytkowania sześciu rocznych szeregów czasowych w Krakowie: (1) terenów zieleni (ogółem), (2) przestrzeni błękitnej (ogółem), (3) gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, (4) łąk, (5) pastwisk oraz (6) terenów rekreacyjno-wypoczynkowych (m.in. ogrodów botanicznych i zoologicznych, rodzinnych ogrodów działkowych, skwerów, zieleńców). Każdy szereg składał się z 21 obserwacji, tj. za lata 2002–2022. Każda pojedyncza obserwacja była powierzchnią danego użytku gruntowego pozyskanego z państwowego rejestru ewidencji gruntów i budynków. Dane te nie miały przestrzennego charakteru, lecz stanowiły powierzchnię każdej analizowanej zmiennej. Zmienne X i Y dotyczyły ogólnej powierzchni błękitno-zielonej infrastruktury, natomiast zmienne X_1 – X_4 stanowiły uszczegółowienie miejskich terenów zieleni (X). Zmienna X była więc łączną powierzchnią lasów, gruntów zadrzewionych i zakrzewionych (X_1), łąk (X_2), pastwisk (X_3) oraz terenów rekreacyjno-wypoczynkowych (X_4), natomiast zmienna Y była sumą powierzchni wód powierzchniowych płynących i stojących.

W artykule O.5 wykorzystałem narzędzia statystyczne, opisane szerzej w mojej poprzedniej publikacji (Noszczyk i in., 2020), a obliczenia przeprowadziłem w środowisku R (R Core Team, 2022). Wykorzystując nieparametryczną metodę badań – test Manna-Kendalla (Kendall, 1938, Mann, 1945), badałem istnienie trendu w przyjętych rocznych szeregach czasowych sześciu zmiennych. Ze względu na to, że w szeregach analizowanych powierzchni użytków gruntowych występowała autokorelacja, co wykazał test Ljung-Box’a (Ljung i Box, 1978), to wariancja statystyki testowej była niedoszacowana. W związku z tym w publikacji O.5 zastosowałem test Manna-Kendalla (MK) z poprawką na autokorelację, bowiem w literaturze (Bayley i Hammersley, 1946) sugeruje się wówczas korektę wariancji poprzez zastosowanie poprawki do testu MK w celu uzyskania efektywnej liczby obserwacji. W sytuacji, gdy test MK wykrył istniejący trend, przyjmowałem następujący wyjściowy model regresji z trendem deterministycznym:

$$X_t = f(t) + \varepsilon_t$$

gdzie X_t to zmienna losowa w czasie t , $t \in T$, T jest okresem obserwacji (2002–2022), a ε_t to reszta. Ponadto $f(t)$ jest deterministyczną częścią zmiennej X_t , a ε_t jest częścią stochastyczną.

Interpretując wyniki badań wykazałem, iż po 2002 r. w Krakowie dane katastralne wskazują na spadek powierzchni terenów zieleni, przy jednoczesnym wzroście powierzchni błękitnej. W latach 2002–2022 największe zmiany nastąpiły w powierzchni łąk, które zmniejszyły się o 509 ha oraz w pastwiskach, których powierzchnia spadła o 351 ha. Lasy oraz grunty zadrzewione i zakrzewione zwiększyły się w tym okresie o 324 ha, tereny rekreacyjne

wzrosły o 1 ha, natomiast powierzchnia błękitnej przestrzeni wzrosła łącznie o 162 ha. Może to być spowodowane budową nowych zbiorników wodnych oraz wprowadzeniem w 2020 r. i realizacją programu „Moja woda”, wspierającego mikro, małą i średnią retencję wody.

Analiza statystyczna, którą przeprowadziłem potwierdziła zaś, że zmiany zachodzące w błękitno-zielonej infrastrukturze w Krakowie wykazują silny trend w całym badanym okresie. Wśród wszystkich sześciu analizowanych zmiennych wykryłem trend rosnący dla gruntów leśnych (X_1), przestrzeni błękitnych (Y), jak również terenów rekreacyjno-wypoczynkowych – X_4 (od 2012 do 2022). Dla terenów zieleni (X), łąk (X_2), pastwisk (X_3) i terenów rekreacyjno-wypoczynkowych – X_4 (od 2002 do 2011) wykryłem trend malejący. Wyznażyłem też funkcje regresji przedstawiające monotoniczną zależność powierzchni od czasu. Przy pomocy kryterium informacyjnego Akaike (AIC) (Akaike, 1974) zbadałem, jaki model statystyczny najlepiej opisuje czasowe zmiany błękitno-zielonej infrastruktury Krakowa. W tym celu przeanalizowałem 4 modele: liniowy, kwadratowy, wykładniczy i logarytmiczny. Na podstawie najniższej wartości kryterium AIC wykazałem, że dla 4 zmiennych (X , Y , X_2 , X_4) funkcja kwadratowa, a w przypadku 2 zmiennych (X_1 , X_3) funkcja logarytmiczna, najlepiej opisują część deterministyczną modelu. W związku z tym ostatecznie wyznaczone przeze mnie równania regresji miały następującą postać:

$$X = 1,52 t^2 - 6122 t + 6183000$$

$$Y = 0,52 t^2 - 2080 t + 2085000$$

$$X_1 = 34481 * \log(t) - 260643$$

$$X_2 = -0,38 t^2 + 1491 t - 1470000$$

$$X_3 = -35433 * \log(t) + 270706$$

$$X_4 = 0,77 t^2 - 3114 t + 3132000$$

gdzie $t \in T$, a T jest okresem obserwacji (2002–2022). Parametry modelu estymowałem metodą najmniejszych kwadratów.

Ponadto uwzględniając problem stosunkowo małej próby danych ($t=2002, \dots, 2022$, $n=21$ lat), aby przekonać się, że uzyskane wyniki testu są wiarygodne, wyznaczyłem moc testu MK przy pomocy symulacji Monte Carlo. W wyniku końcowym, symulacja ta wskazała szacunkową moc mieszczącą się w zakresie od 0,85 do 1 dla wszystkich badanych serii czasowych. Ze względu na wysokie wartości tych szacunków mogłem stwierdzić, że pomimo krótkiego ciągu danych mogą polegać na wynikach testu MK w tych badaniach. Dodatkowo, przy pomocy testu Shapiro-Wilka (Shapiro i Wilk, 1965), wykazałem, że reszty posiadają rozkład normalny i nie występuje między nimi autokorelacja. Skonstruowane przeze mnie modele osiągały wysoką jakość, o czym świadczyły miary diagnostyczne – wysoki

współczynnik R^2 na poziomie 0,87-0,98 i bardzo niski średni bezwzględny błąd procentowy – MAPE (ang. *Mean Absolute Percentage Error*) na poziomie 0,42%-2,66% dla wszystkich badanych szeregów.

Warto zauważyć, że dzięki zastosowaniu przeze mnie w publikacji O.5 metod statystycznych mogłem wykazać istniejące trendy zmian miejskich terenów zieleni jako elementu błękitno-zielonej infrastruktury w Krakowie. Opracowany zaś przeze mnie model regresji każdej z sześciu zmiennych dostarczył istotnych informacji o miejskich terenach zieleni, co jest pomocne w ocenie przyszłych procesów zmian sposobu użytkowania ziemi. Modele te mogą także stanowić wkład do prognozowania zmian terenów zieleni w przyszłości. Na podstawie swoich badań stwierdzam, że takie modele można także wykorzystać w procesie diagnozowania zachodzących zmian terenów zieleni (i szerzej, użytkowania ziemi), co jest ustawowym zadaniem administracji samorządowej w Polsce. Odbywać się to może m.in. poprzez identyfikację występującego trendu, co pozwala na zdiagnozowanie kierunków i zmian, jakie zachodziły na przestrzeni analizowanego okresu. Wyniki takich analiz mogą też inspirować racjonalne planowanie terenów mieszkalnych z dostępem do błękitno-zielonej infrastruktury.

Konieczność przeprowadzenia przeze mnie badań stanowiących publikację O.5 wynikała z przyjętej koncepcji i była związana z propozycją zastosowania metod i analiz statystycznych do modelowania zmian miejskich terenów zieleni jako elementu błękitno-zielonej infrastruktury. Związana była ona także z potrzebą diagnozowania zmian miejskich terenów zieleni, co jest jednym z priorytetowych celów polityki miejskiej w zakresie kontroli i ochrony terenów zieleni w miastach. W Krakowie, zdaniem Ptaszyckiej-Jackowskiej i Maciejowskiego (2011), ranga terenów zieleni i badań z nimi związanych wzrasta tym bardziej, że jego lokalizacja w inwersyjnej dolinie Wisły otoczonej terenami położonymi wyżej, powoduje słabą wymianę powietrza i problemy z przewietrzaniem miasta.

Nowatorstwem publikacji O.5 jest opracowanie modelu regresji zmian miejskich terenów zieleni (dla 6 zmiennych) jako elementu błękitno-zielonej infrastruktury, który może wspierać administrację samorządową w Polsce w procesie diagnozowania tych zmian. Analizy oparte na różnych scenariuszach konstruowanych za pomocą modelu regresji dla sześciu zmiennych poszerzają pole badawcze oraz mogą efektywniej wspierać gospodarowanie gruntami i podejmowanie racjonalnych decyzji z zakresu gospodarki przestrzennej. Osiągnięte przeze mnie wyniki badań mają także znaczenie w zrównoważonym gospodarowaniu gruntami i planowaniu przestrzennym, gdyż dzięki danym o zmianach terenów zieleni (i użytkowania

ziemi), władze lokalne mogą lepiej planować rozwój urbanistyczny, co umożliwia efektywne gospodarowanie przestrzenią i infrastrukturą miejską.

4.2.5. Podsumowanie

Zidentyfikowanie społecznego odbioru i określenie czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni ma kluczowe znaczenie dla racjonalnego gospodarowania przestrzenią, zachowania bioróżnorodności, a także dla zrównoważonego kształtowania krajobrazu miejskiego i przeciwdziałania zmianom klimatu. Stanowi to także istotne zagadnienie w warunkach polskich, ponieważ zarówno transformacja ustrojowa, przemiany społeczno-gospodarcze, jak i akcesja do Unii Europejskiej spowodowały wiele zmian przestrzenno-infrastrukturalnych, które miały wpływ na gospodarkę przestrzenną w Polsce. Te postępujące zmiany antropogeniczne, związane przede wszystkim z budową i modernizacją infrastruktury mieszkaniowo-usługowej i transportowej, odbywały się często kosztem środowiska przyrodniczego, w tym terenów zieleni i obszarów naturalnych. Coraz większe zainteresowanie społeczne i medialne kwestiami szeroko pojętej ekologii, spotęgowane pandemią COVID-19 oraz ograniczeniami w przemieszczaniu się, uświadomiło wielu grupom i interesariuszom potrzebę reorientacji podejścia do terenów zieleni w miastach.

W związku z powyższym, głównym celem moich badań, prowadzonych w ramach zgłoszonego osiągnięcia naukowego, była identyfikacja i ocena antropogenicznych zmian miejskich terenów zieleni w ujęciu czasowo-przestrzennym, opracowanie metodyki diagnozowania tychże zmian, a także przedstawienie rekomendacji w zakresie kształtowania i udostępniania terenów zieleni w miastach, mając na uwadze potrzeby społeczne oraz sytuację kryzysową związaną ze skutkami pandemii COVID-19. Główny cel badań został zrealizowany dzięki sformułowaniu i późniejszej realizacji pięciu celów szczegółowych, składających się na poszczególne publikacje zgłoszone w ramach mojego osiągnięcia naukowego.

Swoje badania prowadziłem w różnych skalach czasowych i przestrzennych wykorzystując w nich metody często stosowane w dyscyplinie geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna, w tym badania ankietowe, wywiady pogłębione, spacer badacza, analizy przestrzenne czy analizy statystyczne. Zaletą moich badań było też zastosowanie różnorodnych danych, zarówno ilościowych, jak i jakościowych, a także łączenie różnych metod analizy w poszczególnych publikacjach, co podniosło ich jakość i dało możliwość zbadania zagadnienia z wielu perspektyw.

Badania opublikowane w pracach O.1 i O.2 pozwoliły mi wykazać, że miejskie tereny zieleni odgrywają istotną rolę społeczną, są często odwiedzane przez mieszkańców Krakowa i zaspokajają ich niematerialne potrzeby. Zjawiska te szczególnie uwydatniła pandemia COVID-19. Analizy umożliwiły mi także identyfikację potrzeb społecznych w zakresie doposażenia miejskich terenów zieleni, a wywiad pogłębiony pozwolił mi na określenie wpływu pandemii na zarządzanie tymi terenami. Dzięki temu, w publikacji O.2, mogłem przedstawić rekomendacje w zakresie kształtowania i udostępniania terenów zieleni w Krakowie, mając na uwadze potrzeby społeczne oraz sytuację kryzysową związaną ze skutkami pandemii COVID-19.

Uzyskane przeze mnie wyniki badań, opublikowane w artykułach O.1 i O.2, dały mi także możliwość identyfikacji potrzeby diagnozowania zmian terenów zieleni w miastach. To z kolei pozwoliło realizować dalsze badania zmierzające do opracowania metodyki diagnozowania czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni (prace O.3, O.4 i O.5), co ma duże znaczenie dla prowadzenia racjonalnej gospodarki przestrzennej. Było to bardzo istotne, gdyż publikacje O.1 i O.2 wykazały ważną rolę miejskich terenów zieleni dla społeczeństwa m.in. w zaspokajaniu ich niematerialnych potrzeb. Badania w zakresie identyfikacji i oceny antropogenicznych zmian miejskich terenów zieleni w ujęciu czasowo-przestrzennym przeprowadzone w różnej skali pozwoliły mi stwierdzić, że maleje powierzchnia terenów zieleni miejskiej, natomiast wzrasta powierzchnia lasów (publikacje O.3–O.5). Występowanie tych tendencji potwierdziły moje badania prowadzone z wykorzystaniem danych z bazy Urban Atlas (2006–2018) dla Krakowa i Torunia (publikacja O.4) oraz danych katastralnych (2002–2022) dla Krakowa (publikacja O.5). Nieco odmienne rezultaty wykazała moja analiza dla skali makro na danych statystycznych z Banku Danych Lokalnych (2006–2018). Wykazałem tu, że udział terenów zieleni w powierzchni polskich miast nieznacznie wzrósł (0,36%), przy jednoczesnym niewielkim spadku udziału (0,066%) powierzchni lasów (publikacja O.4). Uzyskane różnice mogą tłumaczyć różną skalą czasową i przestrzenną wykonanych analiz, jak również innym typem zastosowanych danych. W związku z tym, co do zasady, uzyskane przeze mnie wyniki są zbieżne i znacząco nie różnią się od siebie.

4.2.6. Bibliografia

- AFFEK, A., KOWALSKA, A., REGULSKA, E., SOLON, J., DEGÓRSKA, B., WOLSKI, J. & DEGÓRSKI, M. 2023. Mapowanie i ocena usług ekosystemów miejskich w skali ogólnopolskiej. *Przegląd Geograficzny*, 95, 163-186.
- AKAIKE, H. 1974. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19, 716-723.
- ALDERTON, A., DAVERN, M., NITVIMOL, K., BUTTERWORTH, I., HIGGS, C., RYAN, E. & BADLAND, H. 2019. What is the meaning of urban liveability for a city in a low-to-middle-income country? Contextualising liveability for Bangkok, Thailand. *Globalization and Health*, 15, 51.
- ALMOHAMAD, H., KNAACK, A.L. & HABIB, B.M. 2018. Assessing Spatial Equity and Accessibility of Public Green Spaces in Aleppo City, Syria. *Forests*, 9, 706.
- AUCKLAND COUNCIL 2019. *Auckland's Urban Ngahere (Forest) Strategy*. [Online]. Auckland: Auckland Plan, Strategy and Research Department. Available: <https://www.aucklandcouncil.govt.nz/plans-projects-policies-reports-bylaws/our-plans-strategies/topic-based-plans-strategies/environmental-plans-strategies/Documents/urban-ngahere-forest-strategy.pdf> [Dostęp 23.09.2024].
- BABBIE, E. 2004. *Badania społeczne w praktyce*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- BALDAUF, R. 2017. Roadside vegetation design characteristics that can improve local, near-road air quality. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 52, 354-361.
- BAUR, J.W.R. & TYNON, J.F. 2010. Small-Scale Urban Nature Parks: Why Should We Care? *Leisure Sciences*, 32, 195-200.
- BAYLEY, G.V. & HAMMERSLEY, J.M. 1946. The Effective Number of Independent Observations in an Autocorrelated Time Series. *Journal of the Royal Statistical Society Series B-Statistical Methodology*, 8, 184-197.
- BEHERA, S.K., MISHRA, S., SAHU, N., MANIKA, N., SINGH, S.N., ANTO, S., KUMAR, R., HUSAIN, R., VERMA, A. K. & PANDEY, N. 2022. Assessment of carbon sequestration potential of tropical tree species for urban forestry in India. *Ecological Engineering*, 181, 106692.
- BELENOK, V., NOSZCZYK, T., HEBRYN-BAIDY, L. & KRYACHOK, S. 2021. Investigating anthropogenically transformed landscapes with remote sensing. *Remote Sensing Applications-Society and Environment*, 24, 100635.
- BOWLER, D., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT, T. & PULLIN, A. 2010. A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health*, 10, 456.
- BRAAE, E. 2022. Revisiting Post-War Green Open Spaces as 'Welfare Landscapes'. W: BISHOP, K. & CORKERY, L. (red.) *Routledge Handbook of Urban Landscape Research*. London: Routledge.
- BROSZ, M., DYMICKA, M., SAGAN, I. & ZALECKI, J. 2023. The Environmental Dimension of City Dwellers' Quality of Life and the City's Social and Spatial Variability. *Miscellanea Geographica*, 27, 5-10.
- CONTESSE, M., VAN VLIET, B.J.M. & LENHART, J. 2018. Is urban agriculture urban green space? A comparison of policy arrangements for urban green space and urban agriculture in Santiago de Chile. *Land Use Policy*, 71, 566-577.
- CZEMBROWSKI, P., KRONENBERG, J. & CZEPKIEWICZ, M. 2016. Integrating non-monetary and monetary valuation methods - SoftGIS and hedonic pricing. *Ecological Economics*, 130, 166-175.
- CZEPKIEWICZ, M. 2017. *Analiza geoinformacyjna jakości życia mieszkańców Poznania a układ strukturalny zieleni miejskiej*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- DEMIROGLU, D., COBAN, A., KARADAG, A.A. & CENGİZ, A.E. 2019. Migration-refugees and open-green spaces: Kilis Case, Turkey. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 20, 1282-1291.
- DEREK, M., KULCZYK, S., GRZYB, T. & WOZNIAK, E. 2025. 'This is my magical place here'. Linking cultural ecosystem services and landscape elements in urban green spaces. *Ecosystem Services*, 71, 101699.
- DORR, E., HAWES, J., GOLDSTEIN, B., FARGUE-LELIÈVRE, A., FOX-KÄMPER, R., SPECHT, K., FEDENCZAK, K., CAPUTO, S., COHEN, N., PONIZY, L., SCHOEN, V., GÓRECKI, T., NEWELL, J., JEAN-SORO, L. & GRARD, B. 2023. Food production and resource use of urban farms and gardens: a five-country study. *Agronomy for Sustainable Development*, 43, 18.

- DUBIEL, B. 2018. Rola terenów zielonych w zrównoważonym rozwoju miast w woj. śląskim. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 527, 36-44.
- ELISEEV, I.N., HERNIK, J. & NOSZCZYK, T. 2014. The change of the purpose of agricultural lands for non-agricultural in Russia and Poland. *Acta Scientiarum Polonorum-Formatio Circumietus*, 13, 55-64.
- FELTYNOWSKI, M., KRONENBERG, J., BERGIER, T., KABISCH, N., LASZKIEWICZ, E. & STROHBACH, M.W. 2018. Challenges of urban green space management in the face of using inadequate data. *Urban Forestry & Urban Greening*, 31, 56-66.
- FELTYNOWSKI, M., RZEŃCA, A. & PALMA, A. 2024. Forecasting land use and land cover change as a tool for optimising adaptation to climate change: Examples of selected Second-Tier Cities of the V4 Group. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 64, 67-85.
- FISHER, J.C., IRVINE, K.N., BICKNELL, J.E., HAYES, W.M., FERNANDES, D., MISTRY, J. & DAVIES, Z. G. 2021. Perceived biodiversity, sound, naturalness and safety enhance the restorative quality and wellbeing benefits of green and blue space in a neotropical city. *Science of the Total Environment*, 755, 143095.
- GIERCZYK, M. & DOBOSZ, D. 2016. Możliwości metodologiczne w badaniach problemów społecznych – perspektywa partycypacyjna. *Pedagogika Społeczna*, 2(60), 151-164.
- GORZELANY, J., NOSZCZYK, T., KUKULSKA-KOZIEL, A. & HERNIK, J. 2023. Urban green spaces management during the COVID-19 pandemic: Experiences from Krakow, Poland. *Land Degradation & Development*, 34, 423-440.
- GÓMEZ-GONÇALVES, A. & CORROCHANO, D. 2021. Are urban green spaces used as didactical resources in Spanish Primary Education? *Revista Invi*, 36, 349-376.
- HALECKI, W. & STACHURA, T. 2021. Evaluation of soil hydrophysical parameters along a semiurban small river: Soil ecosystem services for enhancing water retention in urban and suburban green areas. *Catena*, 196, 104910.
- HALECKI, W., STACHURA, T., FUDALA, W., STEC, A. & KUBON, S. 2023. Assessment and planning of green spaces in urban parks: A review. *Sustainable Cities and Society*, 88, 104280.
- HARTIG, T. 2008. Green space, psychological restoration, and health inequality. *Lancet*, 372, 1614-1615.
- HARTIG, T., MITCHELL, R., DE VRIES, S. & FRUMKIN, H. 2014. Nature and Health. *Annual Review of Public Health*, 35, 207-228.
- HASHAD, K., STEFFENS, J.T., BALDAUF, R.W., HEIST, D.K., DESHMUKH, P. & ZHANG, K.M. 2024. Resolving the effect of roadside vegetation barriers as a near-road air pollution mitigation strategy. *Environmental Science-Advances*, 3, 411-421.
- HERNIK, J., NOSZCZYK, T., PAZDAN, M., CZESAK, B. & STRUTYŃSKI, M. 2015. Die Transformation ländlicher Räume in Polen. W: KÜHNE, O., GAWROŃSKI, K. & HERNIK, J. (red.) *Transformation und Landschaft* (s. 131-144). Wiesbaden: Springer VS.
- IHLEBÆK, C., AAMODT, G., ARADI, R., CLAUSSEN, B. & THORÉN, K.H. 2018. Association between urban green space and self-reported lifestyle-related disorders in Oslo, Norway. *Scandinavian Journal of Public Health*, 46, 589-596.
- KABISCH, N. & HAASE, D. 2014. Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. *Landscape and Urban Planning*, 122, 129-139.
- KAŹMIERCZAK, A. 2013. The contribution of local parks to neighbourhood social ties. *Landscape and Urban Planning*, 109, 31-44.
- KENDALL, M.G. 1938. A new measure of rank correlation. *Biometrika*, 30, 81-93.
- KIM, H.Y. 2021. Analyzing green space as a flooding mitigation - storm Chaba case in South Korea. *Geomatics Natural Hazards & Risk*, 12, 1181-1194.
- KISTEMANN, T., ZERBE, S., SÄUMEL, I. & FEHR, R. 2023. Urban green and blue spaces in times of climate change. *Gesundheitswesen*, 85, S296-S303.
- KOPROWSKA, K., KRONENBERG, J., KUZMA, I. B. & LASZKIEWICZ, E. 2020. Condemned to green? Accessibility and attractiveness of urban green spaces to people experiencing homelessness. *Geoforum*, 113, 1-13.
- KORCELLI, P., DEGÓRSKI, M., DRZAZGA, D., KOMORNICKI, T., MARKOWSKI, T., SZLACHTA, J., WĘCŁAWOWICZ, G., ZALESKI, J. & ZAUCHA, J. 2010. Eksperycki projekt Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do roku 2033. *Studia KPZK PAN*, 128, 169.

- KOSTRZEWSKI, A., MIZGAJSKI, A., STEPNIEWSKA, M. & TYLKOWSKI, J. 2014. The use of integrated environmental programme for ecosystem services assessment. *Economics and Environment*, 4(51), 94-101.
- KOVÁCS, K.F., VARGA, D., KUKULSKA-KOZIEL, A., CEGIELSKA, K., NOSZCZYK, T., HUSAR, M., IVÁNCICS, V., ONDREJICKA, V. & VALÁNSZKI, I. 2024. Policy instruments as a trigger for urban sprawl deceleration: monitoring the stability and transformations of green areas. *Scientific Reports*, 14, 2666.
- KOWALEWSKI, M. & BARTLOMIEJSKI, R. 2020. Is it research or just walking? Framing walking research methods as "non-scientific". *Geoforum*, 114, 59-65.
- KRONENBERG, J., ANDERSSON, E., BARTON, D.N., BORGSTROM, S.T., LANGEMEYER, J., BJORKLUND, T., HAASE, D., KENNEDY, C., KOPROWSKA, K., LASZKIEWICZ, E., MCPHEARSON, T., STANGE, E.E. & WOLFF, M. 2021. The thorny path toward greening: unintended consequences, trade-offs, and constraints in green and blue infrastructure planning, implementation, and management. *Ecology and Society*, 26, 36.
- KRONENBERG, J., ANDERSSON, E., ELMQVIST, T., LASZKIEWICZ, E., XUE, J. & KHMARA, Y. 2024. Cities, planetary boundaries, and degrowth. *Lancet Planetary Health*, 8, e234-e241.
- KRONENBERG, J., HAASE, A., LASZKIEWICZ, E., ANTAL, A., BARAVIKOVA, A., BIERNACKA, M., DUSHKOVA, D., FILCAK, R., HAASE, D., IGNATIEVA, M., KHMARA, Y., NITA, M. R. & ONOSE, D. A. 2020. Environmental justice in the context of urban green space availability, accessibility, and attractiveness in postsocialist cities. *Cities*, 106, 102862.
- KUCHCIK, M., DUDEK, W., BLAZEJCZYK, K., MILEWSKI, P. & BLAZEJCZYK, A. 2016. Two faces to the greenery on housing estates-mitigating climate but aggravating allergy. A Warsaw case study. *Urban Forestry & Urban Greening*, 16, 170-181.
- KUKULSKA-KOZIEL, A., NOSZCZYK, T., GORZELANY, J. & MLOCEK, W. 2024. Greenery in times of crisis: Accessibility, residents' travel preferences and the impact of travel time. *Land Use Policy*, 141, 107130.
- KULCZYK, S., MATCZAK, P., DEREK, M., GERLEE, A. & MAĆZKA, K. 2023. Kulturowe wartości usług ekosystemowych. W: STEPNIEWSKA, M. & MIZGAJSKI, A. (red.), *Usługi ekosystemowe w zarządzaniu układami przyrodniczymi* (s. 197–215), Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe. DOI: 10.12657/9788379864690-10.
- KULCZYK, S., GRZYB, T., WOZNIAK, E. & DEREK, M. 2024. Nature in urban green spaces: Main attractor or nice background? Drivers and dynamics of cultural ecosystem services provision. *Urban Forestry & Urban Greening*, 96, 128328.
- KUO, M. 2015. How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in Psychology*, 6, 1093.
- LIN, J.Y., QIU, S.X., TAN, X.J. & ZHUANG, Y.Y. 2023. Measuring the relationship between morphological spatial pattern of green space and urban heat island using machine learning methods. *Building and Environment*, 228, 109910.
- LISZEWSKI, S. (red.) 2008. *Geografia urbanistyczna* (wyd. I), Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- LISZEWSKI, S. (red.) 2012. *Geografia urbanistyczna* (wyd. II), Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- LJUNG, G.M. & BOX, G.E.P. 1978. On a Measure of a Lack of Fit in Time Series Models. *Biometrika*, 65, 297-303.
- ŁOWICKI, D. 2008. Land use changes in Poland during transformation Case study of Wielkopolska region. *Landscape and Urban Planning*, 87, 279-288.
- MANN, H.B. 1945. Nonparametric test against trend. *Econometrica*, 13, 245-259.
- MATCZAK, A. & SZYMAŃSKA, D. 1997. *Studia nad strukturą przestrzenno-funkcjonalną miasta – przykład Brodnica*, Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- MIERZEJEWSKA, L. 2004. *Natural aspects of sustainable development*, Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- MIERZEJEWSKA, L. 2023. *Resilience – pojmowanie i znaczenie koncepcji. Przegląd Planisty*, 11, 4-7.
- MIERZEJEWSKA, L., SIKORSKA-PODYMA, K., SZEJNFELD, M., WDOWICKA, M., MODRZEWSKI, B. & LECHOWSKA, E. 2023. The Role of Greenery in Stress Reduction among City Residents during the COVID-19 Pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20, 5832.
- MIZGAJSKI, A. 2010. Świadczenia ekosystemów jako rozwijające się pole badawcze i aplikacyjne. *Ekonomia i Środowisko*, 1(37), 10-19.
- MUSIAŁ, K. 2019. Zieleń produktywna jako łącznik pomiędzy dzikością i wielkomiejskością na przykładzie Wiednia i Krakowa. *Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych*, 3/2019, 67–85.

- NIK. 2017. *Informacja o wynikach kontroli pt. Zarządzanie zielenią miejską* [Online]. Kraków: Najwyższa Izba Kontroli, Nr ewid. 158/2017/P/17/077/LKR. Dostęp: <https://www.nik.gov.pl/plik/id,15863,vp,18378.pdf> [Dostęp 2.09.2024].
- NIK. 2021. *Informacja o wynikach kontroli pt. Zachowanie i zwiększanie terenów zielonych w miastach* [Online]. Lublin: Najwyższa Izba Kontroli, Nr ewid. 172/2021/P/21/074/LLU. Dostęp: <https://www.nik.gov.pl/plik/id,25648,vp,28421.pdf> [Dostęp 2.09.2024].
- NOSZCZYK, T. 2018. *Modelowanie zmian użytkowania gruntów*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.
- NOSZCZYK, T. 2023. Detecting changes in green and blue spaces: Modeling based on statistical approach. *Ecological Indicators*, 154, 110878.
- NOSZCZYK, T., CEGIELSKA, K., ROGATKA, K. & STARCZEWSKI, T. 2023. Exploring green areas in Polish cities in context of anthropogenic land use changes. *Anthropocene Review*, 10, 710–731.
- NOSZCZYK, T. & CHABA, D. 2014. Analiza struktury władania, użytkowania i rozdrobnienia działek we wsi Lipnik. *Episteme: Czasopismo Naukowo-Kulturalne*, 22, 5–14.
- NOSZCZYK, T., GORZELANY, J., KUKULSKA-KOZIEL, A. & HERNIK, J. 2022. The impact of the COVID-19 pandemic on the importance of urban green spaces to the public. *Land Use Policy*, 113, 105925.
- NOSZCZYK, T., RUTKOWSKA, A. & HERNIK, J. 2020. Exploring the land use changes in Eastern Poland: statistics-based modeling. *Human and Ecological Risk Assessment*, 26, 255–282.
- NOWAK, M.J. (red.) 2025. *The Protection of Green Spaces for Climate Change Adaptation: Planning Systems, Policies and Instruments* (wyd. 1). Londyn: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781032645407>
- NOWAK, M.J., ŚLESZYŃSKI, P., BRZEZIŃSKA-RAWA, A., CIESIELSKI, M., FELTYNOWSKI, M., FOGEL, A., GOŹDZIEWICZ-BIECHOŃSKA, J., KUKULSKA-KOZIEL, A., LESZCZYŃSKI, M., ROKICKA-MURSZEWSKA, K., TOMCZAK, A.A., WARSZA, R. & BLASZKE, M. 2023. Kluczowe wyzwania wynikające z nowelizacji ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw z dnia 24 lipca 2023 r. *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk*, 280, 5–34.
- NOWAK, M.J., BRZEZIŃSKA-RAWA, A., CIESIELSKI, M., FELTYNOWSKI, M., FOGEL, A., GOŹDZIEWICZ-BIECHOŃSKA, J., KUKULSKA-KOZIEL, A., LESZCZYŃSKI, M., ROKICKA-MURSZEWSKA, K., TOMCZAK, A.A., WARSZA, R. & BLASZKE, M. 2024. Nowelizacja planowania przestrzennego. Czy ciąg dalszy „dróg i bezdroży regulacji ustawowych”? *Samorząd Terytorialny*, 1-2/2024, 7–23.
- NOWAK-OLEJNIK, A., DZIALEK, J., HIBNER, J., LIRO, J., MADEJ, R., SUDMANN, M. & HAASE, D. 2024. The benefits and disbenefits associated with cultural ecosystem services of urban green spaces. *Science of the Total Environment*, 926, 172092.
- PARYSEK, J.J. 2006. *Wprowadzenie do gospodarki przestrzennej*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- PARYSEK, J.J. & MIERZEJEWSKA, L. 2022. Cities in the epidemic, the epidemic in cities: Reconstruction of COVID-19 development in Polish cities. *Cities*, 125, 103676.
- PARYSEK, J.J. 2024. O systemowym podejściu w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej. W: STACHOWIAK, K. & KUDŁAK, R. (red.), *Wyzwania i perspektywy geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarki przestrzennej* (s. 269–285), Studia KPZK PAN, t. 25/217, Poznań-Warszawa: KPZK Polskiej Akademii Nauk. DOI: [10.24425/151950](https://doi.org/10.24425/151950)
- PATWARY, M., BARDHAN, M., BROWNING, M., ASTELL-BURT, T., VAN DEN BOSCH, M., DONG, J., DZHAMBOV, A., DADVAND, P., FASOLINO, T., MARKEVYCH, I., MCANIRLIN, O., NIEUWENHUIJSEN, M., WHITE, M. & VAN DEN EEDEN, S. 2024. The economics of nature's healing touch: A systematic review and conceptual framework of green space, pharmaceutical prescriptions, and healthcare expenditure associations. *Science of the Total Environment*, 914, 169635.
- PETERS, K., ELANDS, B. & BUIJS, A. 2010. Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion? *Urban Forestry & Urban Greening*, 9, 93–100.
- PETRISOR, A.I., MIERZEJEWSKA, L., MITREA, A., DRACHAL, K. & TACHE, A.V. 2021. Dynamics of Open Green Areas in Polish and Romanian Cities during 2006–2018: Insights for Spatial Planners. *Remote Sensing*, 13, 4041.
- PRZEWOZNA, P., MACZKA, K., MIELEWCZYK, M., INGLOT, A. & MATCZAK, P. 2022. Ranking ecosystem services delivered by trees in urban and rural areas. *Ambio*, 51, 2043–2057.

- PTASZYCKA-JACKOWSKA, D., MACIEJOWSKI, W. 2011. Przyrodnicze uwarunkowania rozwoju turystyki i rekreacji. W: MIKA, M. (red.), *Kraków jako ośrodek turystyczny* (s. 57–86), Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- R CORE TEAM 2022. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- RAMCHUNDER, S.J. & ZIEGLER, A.D. 2021. Promoting sustainability education through hands-on approaches: a tree carbon sequestration exercise in a Singapore green space. *Sustainability Science*, 16, 1045-1059.
- ROJAS-RUEDA, D., NIEUWENHUIJSEN, M.J., GASCON, M., PEREZ-LEON, D. & MUDU, P. 2019. Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lancet Planetary Health*, 3, e469-e477.
- SAGAN, I. 2021. Polityka miejska w warunkach kryzysu. W: NOWAK, M.J. (red.), *Polityka przestrzenna w czasie kryzysu* (s. 53–71), Warszawa: Wyd. Naukowe Scholar.
- SAGAN, I. & MASIK, G. 2014. Economic resilience. The Case Study of Pomorskie Region. *Raumforschung und Raumordnung*, 72, 153-164.
- SAPENA, M. & RUIZ, L. 2019. Analysis of land use/land cover spatio-temporal metrics and population dynamics for urban growth characterization. *Computers, Environment and Urban Systems*, 73, 27-39.
- SHACKLETON, C.M., RUWANZA, S., SANI, G.K.S., BENNETT, S., DE LACY, P., MODIPA, R., MTATI, N., SACHIKONYE, M. & THONDHLANA, G. 2016. Unpacking Pandora's Box: Understanding and Categorising Ecosystem Disservices for Environmental Management and Human Wellbeing. *Ecosystems*, 19, 587-600.
- SHAPIRO, S.S. & WILK, M.B. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, 591-611.
- SIKORSKA, D., WOJNOWSKA-HECIAK, M., HECIAK, J., BUKOWSKA, J., LASZKIEWICZ, E., HOPKINS, R.J. & SIKORSKI, P. 2023. Rethinking urban green spaces for urban resilience. Do green spaces need adaptation to meet public post-covid expectations? *Urban Forestry & Urban Greening*, 80, 127838.
- SŁODCZYK, J. 2001. *Przestrzeń miasta i jej przeobrażenia*, Studia i Monografie nr 298, Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.
- STARCZEWSKI, T., ROGATKA, K., KUKULSKA-KOZIEL, A., NOSZCZYK, T. & CEGIELSKA, K. 2023. Urban green resilience: Experience from post-industrial cities in Poland. *Geoscience Frontiers*, 14, 101560.
- STĘPNIĘWSKA, M., BORYSIK, J., FAGIEWICZ, K., LUPA, P., ŁOWICKI, D., PONIŻY, L., ZWIERZCHOWSKA, I. & MIZGAJSKI, A. 2020. System społeczno-ekologiczny w badaniach poznańskiej szkoły geografii kompleksowej. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 50, 47-62.
- STRYJAKIEWICZ, T. (red.) 2016. *Ostrów Tumski w Poznaniu w perspektywie geograficznej*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- SULIGOWSKI, R. & CIUPA, T. 2023. Five waves of the COVID-19 pandemic and green-blue spaces in urban and rural areas in Poland. *Environmental Research*, 216, 114662.
- SULIGOWSKI, R., CIUPA, T. & CUDNY, W. 2021. Quantity assessment of urban green, blue, and grey spaces in Poland. *Urban Forestry & Urban Greening*, 64, 127276.
- SZCZEPAŃSKA, M., KRZYŻANIAK, M., ŚWIERK, D. & URBAŃSKI, P. 2020. Rodzinne ogrody działkowe jako element zielonej infrastruktury na terenie aglomeracji poznańskiej. *Studia Miejskie*, 22, 129–142.
- SZCZEPAŃSKA, M., MAĆKIEWICZ, B. & DZIEWIATOWSKA, A. 2017. Tereny zieleni a ceny nieruchomości mieszkaniowych w Poznaniu. *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk*, 266, 142-158.
- SZUMACHER, I. 2011. Funkcje terenów zieleni miejskiej a świadczenia ekosystemów. *Prace i Studia Geograficzne*, 46, 169–176.
- SZYMAŃSKA, D., LEWANDOWSKA, A. & ROGATKA, K. 2015. Temporal trend of green areas in Poland between 2004 and 2012. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14, 1009-1016.
- ŚLESZYŃSKI, P. 2021. Syntetyczny wskaźnik jakości życia w gminach Polski na początku trzeciej dekady XXI wieku. *Czasopismo Geograficzne*, 92, 325–352.
- TREIJA, S., BRATUSKINS, U. & BONDARS, E. 2012. Green Open Space in Large Scale Housing Estates: a Place for Challenge. *Journal of Architecture and Urbanism*, 36, 264-271.
- USTAWA 1989. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz. 1151 z późn. zm.).

- USTAWA 2003. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz. 1130 z późn. zm.).
- VAN DEN BERG, M., VAN POPPEL, M., VAN KAMP, I., ANDRUSAITYTE, S., BALSEVICIENE, B., CIRACH, M., DANILEVICIUTE, A., ELLIS, N., HURST, G., MASTERSON, D., SMITH, G., TRIGUERO-MAS, M., UZDANAVICIUTE, I., DE WIT, P., VAN MECHELEN, W., GIDLOW, C., GRAZULEVICIENE, R., NIEUWENHUIJSEN, M. J., KRUIZE, H. & MAAS, J. 2016. Visiting green space is associated with mental health and vitality: A cross-sectional study in four european cities. *Health & Place*, 38, 8-15.
- VAN HECKE, T. 2012. Power study of anova versus Kruskal-Wallis test. *Journal of Statistics & Management Systems*, 15, 241-247.
- WDOWICKA, M., MIERZEJEWSKA, L., SZEJNFELD, M., MODRZEWSKI, B., SIKORSKA-PODYMA, K., WRONKOWSKI, A. & LECHOWSKA, E. 2024. How to Create Healthy, Stress-Resilient Post-Pandemic Cities. *Sustainability*, 16, 3644.
- WEI, H.J., FAN, W.G., WANG, X.C., LU, N.C., DONG, X.B., ZHAO, Y.N., YA, X.J. & ZHAO, Y.F. 2017. Integrating supply and social demand in ecosystem services assessment: A review. *Ecosystem Services*, 25, 15-27.
- WÜSTEMANN, H. & KOLBE, J. 2017. The impact of urban green space on real estate prices: A hedonic analysis for the city of Berlin. *Raumforschung Und Raumordnung-Spatial Research and Planning*, 75, 429-438.
- ZBOROWSKI, A. 2005. *Przemiany struktury społeczno-przestrzennej regionu miejskiego w okresie realnego socjalizmu i transformacji ustrojowej (na przykładzie Krakowa)*, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- ZIEBA-KULAWIK, K., HAWRYŁO, P., WĘŻYK, P., MATCZAK, P., PRZEWOŻNA, P., INGLOT, A. & MĄCZKA, K. 2021. Improving methods to calculate the loss of ecosystem services provided by urban trees using LiDAR and aerial orthophotos. *Urban Forestry & Urban Greening*, 63, 127195.
- ŻÓŁTASZEK, A. & STODULSKA, M. 2021. Błękitno-zielona infrastruktura a rynek nieruchomości. *Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica*, 6(357), 24-38.

4.3. Indywidualny wkład w rozwój dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna

W ramach osiągnięcia pt. *Czasowo-przestrzenne zmiany miejskich terenów zieleni w kontekście oddziaływania antropogenicznego oraz pandemii COVID-19* mogę wskazać trzy efekty naukowe stanowiące o wkładzie przedstawionego osiągnięcia w rozwój dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna.

Pierwszy efekt dotyczy **wymiaru teoretyczno-poznawczego** badań, które wzbogaciły dotychczasową wiedzę na temat:

- wpływu pandemii COVID-19 na zarządzanie miejskimi terenami zieleni w Krakowie oraz na stosunek mieszkańców Krakowa do miejskich terenów zieleni [O.2]; w badaniach O.2 wykazałem, że pandemia COVID-19 wpłynęła na zarządzanie miejskimi terenami zieleni, uniemożliwiając realizację corocznych projektów i organizację różnych wydarzeń oraz że większość badanych mieszkańców od początku pandemii COVID-19 nie zmieniła (58%) swojego stosunku do miejskich terenów zieleni i korzystała z nich tak samo często (42%) albo częściej (18%) niż przed pandemią COVID-19;
- dostępności miejskich terenów zieleni, jako jednego z podstawowych parametrów prawidłowego zarządzania zielenią w mieście [O.2], w badaniach O.2 wykazałem, że:
 - a) największy deficyt dostępności w zasięgu do 300 m do ogólnodostępnych miejskich terenów zieleni w Krakowie (bez względu na ich powierzchnię) występuje na obrzeżach miasta, zwłaszcza na wschodzie i południu;
 - b) w strefie 500 m zasięgu wokół 20 najpopularniejszych miejskich terenów zieleni (zidentyfikowanych w pracy [O.1]) znajduje się 32% wszystkich przystanków komunikacji miejskiej, a w strefie zasięgu 1 km – 55% wszystkich przystanków;
 - c) miejskie tereny zieleni położone w północno-wschodniej części miasta posiadają wysoki stopień dostępności komunikacyjnej, mając często więcej niż 8 przystanków zlokalizowanych w strefach zasięgu do 500 m od granicy wokół analizowanych terenów;
- czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni, jakie zaszły w procesie antropogenicznych zmian Kijowa w latach 1985–2020 w celu oceny struktury funkcjonalno-przestrzennej badanego miasta [O.3];
- zastosowania różnych danych, metod i analiz w skali makro oraz mikro do diagnozowania zmian miejskich terenów zieleni [O.3, O.4 i O.5];

- przestrzennego zróżnicowania zmian miejskich terenów zieleni w skali mikro na przykładzie Krakowa i Torunia [O.4];
- wykrywania istnienia trendów w badanych szeregach czasowych użytków gruntowych [O.5];
- zastosowania modelowania zmian miejskich terenów zieleni z wykorzystaniem metod statystycznych (przykład Krakowa) [O.5].

Drugim, **metodycznym** efektem mojego wkładu w rozwój dyscypliny było zastosowanie zintegrowanego podejścia do diagnozowania czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni przy wykorzystaniu badań ankietowych [O.1 i O.2], teledetekcji [O.3], analiz przestrzennych w skali mikro i makro [O.4], jak również metod i analiz statystycznych [O.5], co mieści się w tematyce badania zmian pokrycia terenów miejskich na cele społeczne. Podejście to polegało przede wszystkim na pozyskaniu informacji na temat opinii, potrzeb, preferencji i zachowań respondentów [O.1 i O.2], wydzieleniu różnych typów użytków miejskich (głównie typów miejskich terenów zieleni [O.4 i O.5], choć nie tylko [O.3]), ich lokalizacji, a następnie na identyfikacji zachodzących zmian przy wykorzystaniu różnych metod i analiz [O.3, O.4 i O.5]. Ujęcie to stało się podstawą diagnozy stanu czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni w różnych skalach (makro i mikro). Na tej bazie, jak wskazują Matczak i Szymańska (1997) oraz Słodczyk (2001), możliwa była ocena racjonalności istniejącej struktury funkcjonalno-przestrzennej badanych miast. Dopiero w drugim etapie, na podstawie przeprowadzonej diagnozy można przygotować prognozę wyboru efektywnych kierunków zmian terenów zieleni w przyszłości (Liszewski, 2008, Matczak i Szymańska, 1997, Zborowski, 2005).

W swoich badaniach zastosowałem autorskie podejście do rozwiązania problemu badawczego dotyczącego oceny struktury funkcjonalno-przestrzennej badanych miast. Wykorzystanie różnych źródeł pozyskiwania danych w badaniach czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni w strukturze miasta [O.1–O.5], pozwoliło mi na przeprowadzenie analiz w makro i mikro skali [O.4], jak również na identyfikację trendów zmian i na dokładniejsze zrozumienie dynamiki zachodzących zmian [O.3, O.4 i O.5]. Postępujący rozwój technologiczny wywołuje potrzebę integracji tradycyjnych danych i metod badawczych z metodami wykorzystującymi nowe technologie do pozyskiwania danych. Podkreślają to również Ilnicki i Janc (2024) w swojej pracy. Moje badania są więc odpowiedzią na potrzebę łączenia różnorodnych danych oraz metod badawczych dla badań czasowych i przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni w kontekście gospodarki przestrzennej.

Ponadto za wkład metodyczny uważam opracowanie modelu statystycznego (regresji), który opisuje monotoniczną zależność powierzchni miejskich terenów zieleni od czasu [O.5]. Modelowanie statystyczne można uznać za przydatne do prognozowania zmian terenów zieleni w przyszłości (tzw. model predykcyjny). Analizy oparte na różnych scenariuszach konstruowanych za pomocą opracowanego przeze mnie modelu regresji dla sześciu zmiennych [O.5] poszerzają pole badawcze oraz pozwalają na pełniejsze zrozumienie zachodzących trendów i tendencji zmian miejskich terenów zieleni. Dzięki temu, takie modele regresji mogą wzbogacić podejścia naukowe do gospodarowania i wyboru efektywnych kierunków zmian miejskich terenów zieleni, odpowiadając na aktualne wyzwania w gospodarce przestrzennej miast.

Znaczenie **aplikacyjne** moich badań ma związek z możliwością zastosowania w praktyce przez administrację samorządową do realizacji ustawowego zadania, zastosowanych przeze mnie narzędzi i rozwiązań do diagnozowania oraz oceny czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni. Wykorzystując analizy z zakresu teledetekcji [O.3], analizy przestrzenne w makro i mikro skali [O.4] czy analizy statystyczne związane z opracowanym modelem regresji [O.5], zaproponowałem narzędzia, które dostarczają istotnych informacji o miejskich terenach zieleni, co jest użyteczne dla gmin miejskich w celu oceny przestrzenno-funkcjonalnej struktury miasta. Opracowane przeze mnie rozwiązania [opisane w O.3, O.4 i O.5], w tym model regresji dla sześciu zmiennych [O.5], wykazują praktyczne zastosowanie, gdyż mogą stanowić wkład do prognozowania i wyboru efektywnych kierunków zmian terenów zieleni w przyszłości (tzw. modele predykcyjne), co z kolei pozwala na kreowanie zrównoważonych przestrzeni miejskich.

Chciałbym także dodać, że zaproponowane przeze mnie rozwiązania i przeprowadzone analizy mogą stanowić wkład do tworzenia polityk miejskich czy też strategii rozwoju gminy, której posiadanie będzie dla gmin obowiązkowe od 1 stycznia 2026 r. Obecnie strategia ta jest jedynie fakultatywna, ale zgodnie z reformą planowania przestrzennego wprowadzoną ustawą z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2023, poz. 1688), od 2026 r. będzie ona dokumentem obowiązkowym. Dodatkowo, założenia strategii rozwoju ma uwzględniać plan ogólny gminy. Zdaniem Kowalewskiego (2024) strategiczne zarządzanie rozwojem gminy jest zagadnieniem wymagającym stałej poprawy i odpowiedniego monitorowania, a umieszczenie przez ustawodawcę komponentu klimatyczno-środowiskowego w strategii rozwoju gminy jest tego potwierdzeniem. Biorąc pod uwagę powyższe, zaproponowane przeze mnie w badaniach O.3–

O.5 różne możliwości diagnozowania i oceny czasowo-przestrzennych zmian miejskich terenów zieleni, mogą być wkładem do prowadzonej polityki przestrzennej na poziomie gminy, co stanowi o ich praktycznym wymiarze.

Ponadto przeprowadzenie badań pozwoliło mi na stworzenie rekomendacji dotyczących polityki zarządzania zielenią miejską dla organu zarządzającego miejskimi terenami zieleni w Krakowie **[O.2]**. Dzięki zrealizowanym badaniom ankietowym i ich uzupełnieniu o analizy przestrzenne wykonane przy użyciu algorytmów geoprzetwarzania **[O.1 i O.2]**, m.in. w zakresie badania dostępności miejskich terenów zieleni, mogłem zarekomendować potrzebę stworzenia dodatkowych terenów zieleni w dzielnicach, gdzie ich dostępność jest poniżej średniej dla całego miasta lub rozbudowę sieci przystanków komunikacji miejskiej (w zachodniej części miasta) czy sieci dróg rowerowych, które mogą poprawić tę dostępność. Moje badania wskazały też na potrzeby mieszkańców Krakowa w zakresie wyposażenia miejskich terenów zieleni. W związku z powyższym, sformułowałem również zalecenie dotyczące doposażenia miejskich terenów zieleni w dodatkowe obiekty małej architektury i elementy infrastruktury komunalnej.

Co więcej, przeprowadzone przeze mnie badania mają znaczenie dla zrównoważonego gospodarowania gruntami oraz planowania przestrzennego, gdyż dzięki pełniejszym i aktualnym danym o czasowych i przestrzennych zmianach miejskich terenów zieleni (i użytkowania ziemi), władze miast mogą efektywniej planować rozwój urbanistyczny, co umożliwia racjonalne gospodarowanie przestrzenią i infrastrukturą miejską (Maczak i Szymańska, 1997). Tym samym przyczynia się to do rozwoju perspektywy geograficznej w badaniach dotyczących miejskich terenów zieleni związanych z geografiami miast, a szerzej – z geografiami osadnictwa.

Publikacja **O.1** od dłuższego czasu w Web of Science posiada status „wysoko cytowanego artykułu (*Highly Cited Paper*)” znajdując się w 1% najlepszych publikacji w dziedzinie nauk społecznych na podstawie progu wysokiej liczby cytowań dla dziedziny i roku publikacji (informacje na podstawie *Essential Science Indicators*).

4.4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych

Oprócz głównego osiągnięcia składającego się na zgłoszony przeze mnie cykl publikacji, mogę wskazać swoje inne osiągnięcia naukowe, które podzieliłem na okresy przed uzyskaniem stopnia doktora (pkt. 4.4.1.) oraz po uzyskaniu stopnia doktora (pkt. 4.4.2.), w tym także osiągnięcia i działalność w ramach międzynarodowej współpracy naukowej (pkt. 4.4.3.). Całość swoich osiągnięć naukowych prezentuję w dokumencie pt. *Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna* (Zał. nr 4), zgodnie z zaleceniami i wzorem dokumentów Rady Doskonałości Naukowej.

4.4.1. Działalność naukowa przed uzyskaniem stopnia doktora

Przed uzyskaniem stopnia doktora zajmowałem się różnymi zagadnieniami badawczymi dotyczącymi m.in. użytkowania ziemi, szeroko pojętej ewidencji gruntów i budynków oraz tematyki skanowania laserowego. Duże zróżnicowanie tematyczne podejmowanych prac wynikało wówczas z poszukiwania przeze mnie odpowiedniego nurtu badawczego, dopasowanego do moich zainteresowań naukowych, jak również z mojej działalności w studenckim kole naukowym i sekcji fotogrametrii. Niektóre wątki badawcze wynikały też z mojego uczestnictwa w wielu obozach naukowych oraz wystąpieniach podczas różnych konferencji.

W czasie studiów I i II stopnia, a także podczas studiów doktoranckich byłem bardzo aktywny naukowo. Działalność w sekcji fotogrametrii koła naukowego i uczestnictwo w wielu obozach naukowych spowodowały, iż w moim dorobku znajdują się publikacje z zakresu skaningu laserowego (Gawronek i in., 2014, Głowacka i in., 2014, Pluta i in., 2015), w tym mój pierwszy w karierze artykuł z 2013 r. dotyczący modelowania obiektów przemysłowych na podstawie danych z naziemnego skaningu laserowego (Mitka i in., 2013). Jednakże wątek ten nie jest wątkiem dominującym w moim dorobku.

Podczas studiów magisterskich moje zainteresowania naukowe skupiały się wokół zagadnień zmian użytkowania ziemi. Rozważania dotyczące tej materii pojawiły się w mojej pracy magisterskiej i były kontynuowane podczas studiów doktoranckich. Wtedy też powstały moje pierwsze publikacje naukowe związane z tą tematyką (Noszczyk i Chaba, 2014, Hernik i in., 2015a, Noszczyk, 2015, Hernik i in., 2015b). Częściowo tematyka ta była realizowana przeze mnie także we współpracy zagranicznej z Rosją (Eliseev i in., 2014) i Węgrami (Cegielska i in., 2018). Wątek ten kontynuowałem w swojej pracy doktorskiej, w której zajmowałem się problematyką modelowania zmian użytkowania gruntów (Noszczyk, 2018c).

Wówczas w swoich pracach (Noszczyk, 2018a, Noszczyk, 2018b) wykazałem m.in., że administracja samorządowa odpowiedzialna za monitorowanie zmian użytkowania ziemi nie do końca poprawnie realizuje swoje zadanie, porównując jedynie aktualną sytuację do roku poprzedniego. Tematykę tę kontynuuję także po obronie pracy doktorskiej.

Kolejny mój nurt badawczy dotyczył szeroko pojętej ewidencji gruntów i budynków, zwanej też katastrzem nieruchomości. Było to pośrednio związane ze współpracą Katedry Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, w której pracuję, z podkrakowską gminą Michałowice i Starostwem Powiatowym w Kielcach. W ramach działalności statutowej Katedry podejmowałem wówczas temat aktualności danych katastralnych (Noszczyk i Hernik, 2016), ich wpływu na mieszkańców i gminę (Noszczyk i Hernik, 2017, Noszczyk i Hernik, 2019) oraz potencjalnych konfliktów, które mogą zostać wygenerowane w zaistniałej sytuacji (Głowacka i in., 2017, Noszczyk i in., 2017). W badaniach tych wykazałem, że gminy powinny zabiegać o aktualizację danych katastralnych i ewentualnie ją finansować (co jest zadaniem ustawowym starosty), gdyż korzyści uzyskiwane z aktualnych danych przewyższają nakłady niezbędne do ich uzyskania (Noszczyk i Hernik, 2016, Noszczyk i Hernik, 2019). We współpracy z pracownikiem Starostwa Powiatowego w Kielcach zajmowałem się problematyką dotyczącą gospodarowania powiatowym zasobem nieruchomości na przykładzie powiatu kieleckiego (Noszczyk i Chaba, 2016).

Reasumując, w okresie od 2013 r. do obrony pracy doktorskiej (luty 2019 r.), opublikowałem łącznie 31 prac, w tym 3 artykuły w materiałach z konferencji naukowych, 8 rozdziałów w monografiach naukowych (4 w j. polskim, 2 w j. angielskim, 1 w j. niemieckim i 1 w j. rosyjskim) oraz 20 artykułów w czasopismach. Były to głównie artykuły w j. polskim (9) i j. angielskim (11) wydawane w Polsce, a 7 z nich zostało opublikowane w czasopismach posiadających współczynnik Impact Factor.

4.4.2. Główne nurty działalności badawczej po uzyskaniu stopnia doktora

Po uzyskaniu stopnia doktora, od lutego 2019 r. opublikowałem łącznie 28 publikacji, w tym 25 artykułów w czasopismach i 3 rozdziały w monografiach naukowych (2 w j. angielskim i 1 w j. polskim). Pragnę podkreślić, że 24 spośród 25 opublikowanych w tym czasie artykułów zostało wydanych w międzynarodowych czasopismach posiadających Impact Factor. Łączna liczba punktów MNiSzW zgodna z rokiem wydania tych 28 publikacji wynosi 3340 pkt., a sumaryczny IF = 112,405 (zgodnie z rokiem wydania pracy).

Po uzyskaniu stopnia doktora moja działalność naukowa, oprócz zagadnienia dotyczącego terenów zieleni miejskiej przedstawionego w ramach głównego osiągnięcia,

koncentruje się wokół dwóch wiodących nurtów badawczych: zmian użytkowania i pokrycia terenu oraz związanego z tym magazynowania węgla organicznego w glebie.

Zmiany użytkowania i pokrycia terenu

Ten główny wątek badawczy, rozpoczęty jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, jest jednym z wiodących w mojej karierze naukowej. Po obronie pracy doktorskiej kontynuuję tę tematykę zarówno w ramach współpracy krajowej (np. Noszczyk i in., 2022, Kukulska-Koziel i in., 2024, Grabowska i in., 2024), jak i zagranicznej (np. Kukulska-Koziel i in., 2019, Aneseyee i in., 2020, Aneseyee i in., 2022b, Bayraktar i in., 2024, Kovács i in., 2024).

Badania prowadzone przeze mnie na przykładzie Krakowa i Budapesztu dotyczyły struktury funkcjonalno-przestrzennej obydwu tych miast (Kukulska-Koziel i in., 2019). Przeprowadzone analizy dowiodły m.in., że Kraków jest mniej zurbanizowany niż Budapeszt i nie posiada tak jednorodnej struktury pokrycia terenu w dzielnicach centralnych, jak stolica Węgier. Największe zidentyfikowane różnice w pokryciu terenu występują w centrach i na obrzeżach obydwu miast. Obrzeża Budapesztu charakteryzują się obszarami sztucznymi z większym udziałem tkanki miejskiej, podczas gdy na obrzeżach Krakowa dominują obszary rolnicze, półnaturalne i naturalne w obrębie tkanki miejskiej. Przykład Krakowa i Budapesztu pokazał też, że głównymi czynnikami wpływającymi na pokrycie terenu jest podobna przeszłość obydwu miast wyrażająca się w strukturze zabudowy oraz wykształcone po transformacji ustrojowej systemy planistyczne. Uzyskane wyniki mogą mieć zastosowanie do oceny racjonalności istniejącej struktury funkcjonalno-przestrzennej obydwu miast, jak i do opracowania nowych lub aktualizacji już istniejących polityk miejskich.

Moje działania badawcze we współpracy z Etiopią w zakresie zmian użytkowania i pokrycia terenu koncentrowały się na analizie jakości siedlisk zlewni Winike w dorzeczu Omo-Gibe, Etiopia (Aneseyee i in., 2020), na ocenie usług ekosystemowych dostarczania wody związanych z użytkowaniem i pokryciem terenu oraz zmiennością klimatu w zlewni Winike (Aneseyee i in., 2022b). Badania te pozwoliły wskazać obszary, w których różnorodność biologiczna ulega degradacji, sprecyzować przyczynę takiego stanu rzeczy oraz określić wrażliwość siedliska na konkretny typ zagrożenia. Główne wyniki wskazują, że w latach 1988–2018 nastąpiła znacząca zmiana użytkowania ziemi, która spowodowała zmiany ilości wody i degradację jakości siedlisk w badanej zlewni. W szczególności gwałtownie zmniejszyła się powierzchnia rodzimej roślinności i lasów oraz znacznie wzrosła działalność rolnicza. Było to głównie spowodowane polityką państwa promującą intensywną produkcję rolniczą, postępującą urbanizacją, dostępnością systemów transportowych i erozją gleby. Badania te

były bardzo istotne dla Etiopii z uwagi na problemy związane z brakiem bezpieczeństwa żywnościowego regionu, degradacją siedlisk i ilością wody na tym obszarze, co spowodowane jest dużą gęstością zaludnienia, znaczną erozją i zmniejszonymi plonami. Uzyskane wyniki mogą mieć zastosowanie w planowaniu zagospodarowania przestrzennego i ochrony zlewni, w szczególności w celu zapewnienia trwałości ekosystemu oraz złagodzenia stresu wodnego związanego z ilością wody.

Prowadziłem również badania mające na celu określenie kierunków rozwoju zjawiska urbanizacji, w tym postępującej degradacji gruntów w Stambule (Bayraktar i in., 2024) oraz na przykładzie miejskich obszarów funkcjonalnych europejskich stolic na skutek zjawiska *urban sprawl* (Grabowska i in., 2024). Wyniki badań dla Stambułu wykazały, że w latach 1984–2022 największą degradację można zaobserwować na terenach rolniczych znajdujących się w południowej części miasta, których powierzchnia zmniejszyła się prawie o połowę. Zidentyfikowałem też dzielnice, które w badanym okresie zmieniły sposób użytkowania w kierunku rozwoju obszarów antropogenicznych. Były to głównie dzielnice położone w europejskiej części Stambułu, gdzie udział gruntów przekształconych antropogenicznie wzrósł o co najmniej 80% na skutek urbanizacji. Analizy, które wykonałem wskazują też, że w północnej części miasta, zarówno po stronie europejskiej, jak i azjatyckiej, występują stabilne obszary naturalne. Mają one większy udział w całkowitej powierzchni azjatyckiej części Stambułu. Są to głównie obszary leśne, odporne na degradację, ale zagrożone rozrostem miast i inwestycjami infrastrukturalnymi (Bayraktar i in., 2024). Uzyskane wyniki podkreślają potrzebę prowadzenia zrównoważonych praktyk zarządzania gruntami, wysiłków na rzecz klimatu, ochrony środowiska i skutecznego planowania urbanistycznego w celu zrównoważenia rozwoju z zachowaniem cennych obszarów naturalnych i półnaturalnych, a także złagodzenia dalszej degradacji gruntów. Wdrożenie takich praktyk może pomóc złagodzić negatywne skutki urbanizacji i szybkiego rozwoju miast.

Badania prowadzone przeze mnie na przykładzie miejskich obszarów funkcjonalnych stolic europejskich dotyczyły identyfikacji tych stolic, które rozrastają się najbardziej i charakterystyki przestrzennego wymiaru rozrostu miast (Grabowska i in., 2024). Wyniki analiz wskazują, że najdynamiczniej rozrastają się stolice państw Europy Środkowo-Wschodniej oraz Półwyspu Iberyjskiego, podczas gdy w pozostałych krajach Europy Zachodniej, a także w krajach Półwyspu Bałkańskiego zjawisko rozrostu miast wydaje się spowalniać. Stwierdziłem też, że miejskie obszary funkcjonalne europejskich stolic wykazują niejednorodność pod względem skali i tempa rozwoju niekontrolowanego rozrostu miast. We wszystkich obszarach funkcjonalnych europejskich stolic (poza Bukaresztem) dominują

obszary o stabilnej lub mieszanej trajektorii rozwoju rozrostu miast. W Bukareszcie trajektoria ta jest głównie rosnąca. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzam, że wyniki analiz porównawczych są istotne dla rozwoju miejskiego, ponieważ pozwalają identyfikować obszary o różnej skali i tempie rozwoju rozrostu miast oraz podejmować ukierunkowane działania, w zależności od potrzeb zdefiniowanych przez decydentów.

Badania w ramach nurtu zmian użytkowania i pokrycia terenu prowadziłem także częściowo w ramach projektów badawczych m.in. jako wykonawca projektu HIGHLANDS.3 z programu UE Horyzont 2020 (872328), wykonawca 2 projektów NAWA (PPI/APM/2018/1/00010/U/001 oraz BPN_BUA_2021_1_00164_U_00001) i kierownik projektu NCN pt. Monitorowanie i ocena zmian pokrycia terenu z wykorzystaniem metody teledetekcji (2019/03/X/ST10/01728) – publikacje O.1, O.3 i O.4 zgłoszone w ramach cyklu.

W ramach projektu NAWA (PPI/APM/2018/1/00010/U/001) moje badania skupiały się na analizie i ocenie zmian w krajobrazie kulturowym wiejskiej gminy Wiśniowa (Noszczyk i in., 2022). Krajobrazy kształtowane przez stulecia w wyniku interakcji między ludźmi a krajobrazem, posiadające jednocześnie cechy szczególnie cenione przez społeczeństwo nazywane są w literaturze krajobrazami kulturowymi (Agnoletti, 2014, Plieninger i in., 2014). Zrozumienie, w jaki sposób krajobrazy kulturowe mogą się przekształcać w zależności od zmian zachodzących w użytkowaniu ziemi i pokryciu terenu jest szczególnie ważne dla określenia, gdzie i w jaki sposób kierować działania, aby zachować ich trwałość. Wykazałem, że badana gmina ma typowo rolniczy charakter, a zmiany jakie zaszły w okresie 2000–2018 nie są znaczące. Na terenie prawie całej gminy zmiana w powierzchni użytków rolnych zaszła kosztem wzrostu powierzchni gruntów zabudowanych i zurbanizowanych oraz gruntów leśnych. Przestrzenny rozkład zmian pozwolił zidentyfikować, że dotyczyły one głównie północno-wschodnich rejonów gminy. Oznacza to, że zmiany zachodzące w strukturze użytkowania ziemi nie wpłynęły znacząco na krajobraz kulturowy, który zachował swoją trwałość i nie spowodowały istotnych strat w dziedzictwie kulturowym gminy.

Obecnie uczestniczę w projekcie HIGHLANDS.3 finansowanym w ramach programu UE Horyzont 2020 (872328), w którym zajmuję się badaniem zmian użytkowania i pokrycia terenu na obszarach podgórskich. W ramach stażu naukowego w Mendozie, Argentyna (styczeń–luty 2024 r.) moje działania badawcze skupiały się głównie na pracach terenowych dotyczących identyfikacji głównych trendów zmian pokrycia terenu w obszarze Valle de Uco w środkowo-zachodniej części prowincji Mendoza. Ponadto, w celu identyfikacji problemów i potencjalnych wyzwań spowodowanych zmianami pokrycia terenu na tym obszarze brałem udział w przeprowadzaniu wywiadów pogłębionych z lokalnymi producentami żywności

i kadra zarządzającą. Analogiczne działania zostały przeprowadzone w 2024 r. przez mój zespół w Polsce, na obszarze Obniżenia Orawsko-Podhalańskiego. Wyniki tych badań nie zostały jeszcze opublikowane. Na przełomie stycznia i lutego 2025 r., w ramach przedstawionego wyżej projektu HIGHLANDS.3 brałem udział w miesięcznym stażu naukowym w Santa Maria (Brazylia), gdzie przeprowadziłem działania badawcze w regionie Rio Grande do Sul. Skupiały się one na realizacji badań terenowych w celu weryfikacji głównych kierunków zmian pokrycia terenu w tym regionie. Prace te były uzupełnione o przeprowadzone przeze mnie wywiady pogłębione z brazylijskimi naukowcami, producentami ryżu i soi oraz przedstawicielami lokalnych inicjatyw i kadry zarządzającej w Agudo, Silveira Martins, São João do Polêsine i Porto Alegre, co miało na celu identyfikację problemów i potencjalnych konfliktów na obszarach podgórskich. Pozyskany przeze mnie w Brazylii materiał badawczy będzie teraz analizowany i będę pracował nad publikacją tych badań.

Moje badania dotyczące terenów zieleni również włączają się w zakres przedstawionych wyżej zagadnień. Badania przeprowadzone w ramach zakończonego z końcem 2024 r. projektu NAWA dotyczącego współpracy badawczej z Ukrainą (BPN_BUA_2021_1_00164_U_00001) koncentrowały się na analizach przestrzenno-czasowych zmian struktury terenów zieleni o różnym przeznaczeniu funkcjonalnym na przykładzie dużych miast Polski (Warszawa, Kraków) oraz Ukrainy (Kijów, Charków) z wykorzystaniem teledetekcji. Miały one na celu zrozumienie tempa urbanizacji w latach 1991–2021 jako elementu realizacji zrównoważonego rozwoju. Ich wyniki nie zostały jeszcze opublikowane.

Efektem moich badań naukowych w ramach analizowanego wątku zmian użytkowania i pokrycia terenu było wydanie łącznie 22 publikacji naukowych, z czego 10 artykułów powstało po uzyskaniu stopnia doktora. Dodatkowo zaliczyć tu też można 9 moich prac dotyczących terenów zieleni opublikowanych po obronie doktoratu (5 z nich zgłosiłem jako cykl publikacji w ramach głównego osiągnięcia).

Zasoby i magazynowanie węgla organicznego

Zagadnienia odnoszące się do zasobów i magazynowania węgla w glebie, to najnowszy podjęty przeze mnie wątek badawczy. Został on zapoczątkowany w ramach mojej współpracy naukowej z zespołem Dr. Abrehamy B. Aneseyee z Etiopii w 2021 r. Dotychczas w ramach tego nurtu opublikowaliśmy 3 artykuły naukowe w międzynarodowych czasopismach *Remote*

Sensing (Sodango i in., 2021), *Science of the Total Environment* (Aneseyee i in., 2022a) oraz *Carbon Balance and Management* (Tadese i in., 2023).

Cykl badań poświęconych temu zagadnieniu otwiera artykuł pt. *Modeling the Spatial Dynamics of Soil Organic Carbon Using Remotely-Sensed Predictors in Fuzhou City, China*, dotyczący oceny przestrzennej dynamiki zmian węgla organicznego w glebie (Sodango i in., 2021). Węgiel organiczny w glebie jest wskaźnikiem jakości gleby, stanu ekosystemów i jest niezbędny do ich prawidłowego funkcjonowania (Wiśniewski i Marks-Bielska, 2022). Badania, w których uczestniczyłem, miały na celu przewidywanie przestrzennego rozkładu węgla organicznego w glebie w odniesieniu do zmiennych środowiskowych, w tym temperatury gruntu, wilgotności gleby i stopnia urbanizacji terenu. Ich wyniki wykazały, że na badanym obszarze miasta Fuzhou w Chinach występowała duża zmienność zawartości węgla organicznego w glebie. Najniższą zawartość węgla posiadały obszary zabudowane, natomiast najwyższą – tereny zalesione i górskie. Sugeruje to duży wpływ nieprzepuszczalnej powierzchni na takie rozbieżności. Ponadto w badaniach zidentyfikowano kilka zmiennych, które były najbardziej znaczącymi czynnikami, przyczyniającymi się do przewidywania węgla organicznego w glebie na badanym obszarze. Były to m.in. wilgotność gleby, wskaźnik wegetacji, ukształtowanie terenu i wskaźnik zabudowy. Uzyskane przez nas wyniki pozwoliły też stwierdzić, że zmiana użytkowania ziemi spowodowana intensywną działalnością człowieka, w tym procesami urbanizacji i industrializacji ma duży wpływ na rozkład przestrzenny węgla organicznego w glebie.

Kolejne moje działania badawcze we współpracy z Etiopią w ramach tego nurtu pt. *Expressing carbon storage in economic terms: The case of the upper Omo Gibe Basin in Ethiopia* prowadzone na obszarze górnego dorzecza Omo Gibe w Etiopii (Aneseyee i in., 2022a) dotyczyły wyrażania magazynowania węgla organicznego w glebie z uwzględnieniem kategorii ekonomicznych. Ich głównym celem było (1) zbadanie czasowo-przestrzennych zmian magazynowania węgla organicznego związanych ze zmianami użytkowania ziemi w okresie 1988–2018, (2) oszacowanie wartości (wycena) magazynowania węgla, oraz (3) zbadanie czynników wpływających na magazynowanie węgla. Wykonane przez nasz zespół analizy wykazały, że maksymalna liczba zmagazynowanego węgla organicznego spadła z 487 t/ha w 1988 r. do 432 t/ha w 2018 r. Ogólne średnie zasoby węgla zmniejszyły się o 11 t/ha (maksymalnie 55 t/ha), ze średnią roczną stratą 0,37 t/ha. Wykazaliśmy, że wynikało to ze zmiany użytkowania ziemi, tj. spadku powierzchni gruntów leśnych, pastwisk i gruntów zadrzewionych w latach 1988–2018. Porównując różne typy użytkowania ziemi, zasoby węgla organicznego w glebie na gruntach leśnych były wyższe niż na pastwiskach, gruntach

uprawnych i zadrzewionych. Udział zasobów węgla w glebie na gruntach leśnych wynosił 23%, a na pastwiskach 20%. Badając zaś czynniki wpływające na magazynowanie węgla w glebie, wykazaliśmy, że statystycznie istotnie wpływa na to presja demograficzna, jakość siedlisk i intensywność użytkowania ziemi. Wzrost liczby ludności w górnym dorzeczu Omo Gibe wywołał nadmierne wykorzystanie zasobów ziemi i spadek różnorodności biologicznej, w tym jakości siedlisk, prowadząc do spadku magazynowania węgla i jego ekonomicznej wartości. Badania wykazały, że magazynowanie węgla było ujemnie skorelowane z gęstością zaludnienia i intensywnością użytkowania ziemi, jak również dodatnio skorelowane z jakością siedlisk (Aneseyee i in., 2022a).

Mój nurt badawczy dotyczący zasobów i magazynowania węgla aktualnie zamyka publikacja pt. *The impact of land cover change on the carbon stock of moist afromontane forests in the Majang Forest Biosphere Reserve* (Tadese i in., 2023). Jako współautor tego tekstu zawarłem w nim analizę i ocenę zmian zasobów węgla organicznego, spowodowanych zmianami pokrycia terenu w latach 1987–2017 oraz przedstawiłem wpływ czynników środowiskowych na zasoby węgla na terenie leśnego rezerwatu biosfery Majang w południowo-zachodniej Etiopii. Nasze badania wykazały, że pokrycie terenu miało wyraźny wpływ na zasoby węgla na badanym obszarze. Największe zasoby węgla stwierdziliśmy na gruntach leśnych, mniejsze na użytkach rolnych, a najniższe na użytkach zielonych. Całkowite zasoby węgla w 2017 r. były niższe niż w 1987 r. o 7,73 mln ton, co było związane przede wszystkim z przekształcaniem gruntów leśnych i użytków zielonych w użytki rolne. Badając wpływ czynników środowiskowych na zasoby węgla wykazaliśmy, że wysokość n.p.m., nachylenie terenu i wskaźnik pozyskania drewna były ważnymi czynnikami powodującymi znaczne różnice w zasobach węgla na badanym obszarze. Zasoby węgla zwiększały się wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. oraz spadkiem nachylenia terenu i wskaźnika pozyskania drewna. W konkluzji badań stwierdziliśmy, że stopniowa redukcja zasobów węgla w związku ze zmianami pokrycia terenu wymaga pilnej uwagi i reakcji decydentów w celu wdrożenia skutecznej ochrony oraz zrównoważonego wykorzystania zasobów leśnych w rezerwacie biosfery Majang (Tadese i in., 2023).

Uzyskane przez nas dotychczas wyniki badań są ważne dla Etiopii, która jest jednym z krajów Afryki Subsaharyjskiej najbardziej bogatych w zasoby naturalne (Gedefaw i in., 2024). Największym problemem Etiopii od wielu lat jest utrata zasobów ziemi, degradacja gruntów i ich produktywności, co związane jest z trwającym wzrostem liczby ludności (Zegeye, 2024). Gedefaw i in. (2024) jako główne przyczyny degradacji gruntów wymieniają niską pokrywą roślinną, silną erozję gleby, szybki wzrost liczby ludności, wylesianie oraz

niezrównoważoną produkcję rolną i hodowlaną. W związku z tym od 2002 r. w Etiopii wdrożono liczne reformy w zakresie zrównoważonego zarządzania gruntami, jak m.in. agroleśnictwo, modernizację rolnictwa, rekultywację wąwozów i rozwój oparty na działach wodnych, jednak w dalszym ciągu rząd i inni interesariusze poszukują efektywnych sposobów poprawy tej sytuacji oraz ciągle stoją przed wieloma wyzwaniami współpracując w tym zakresie także z uczelniami.

4.4.3. Osiągnięcia w ramach międzynarodowej współpracy naukowej

Do moich osiągnięć zaliczam również działalność i dokonania w ramach prowadzonej pod moim kierunkiem międzynarodowej współpracy naukowej dotyczącej badań struktury funkcjonalno-przestrzennej miast. Współpraca ta istnieje pomiędzy moją Uczelnią i Katedrą a instytucjami z Turcji, Węgier, Ukrainy i Etiopii. W jej ramach pracuję z ośrodkami: *Istanbul University-Cerrahpaşa*, Turcja; *Szent István University*, Węgry (obecnie Hungarian University of Agriculture and Life Sciences); *National Aviation University*, Ukraina (obecnie the State University "Kyiv Aviation Institute"); *Addis Ababa University*, Etiopia oraz *Wolkite University*, Etiopia. Od 2017 r. prowadzimy wspólne badania naukowe pod moim kierunkiem, czego efektem są wymienione poniżej osiągnięcia badawcze:

- 1) Prowadząc z partnerami z *Istanbul University-Cerrahpaşa* (Turcja) badania dotyczące użytkowania przestrzeni miejskiej i degradacji gruntów na skutek postępującej urbanizacji w latach 1984–2022 w Stambule wykazałem, że:
 - największa degradacja gruntów zaszła w południowej części miasta na terenach rolniczych, których powierzchnia zmniejszyła się prawie o połowę;
 - istnieją różnice w stopniu transformacji antropogenicznej w poszczególnych dzielnicach Stambułu: w dzielnicach położonych w europejskiej części miasta udział gruntów przekształconych antropogenicznie na skutek urbanizacji wzrósł o co najmniej 80%;
 - w północnej części Stambułu (zarówno po stronie europejskiej, jak i azjatyckiej) znajdują się cenne przyrodniczo obszary naturalne, które pozostały stabilne (tzn. nie uległy przekształceniu przez człowieka), w związku z czym istnieje konieczność ich ochrony, ponieważ są zagrożone postępującą urbanizacją i inwestycjami infrastrukturalnymi;
 - istnieją różnice w udziale stabilnych obszarów naturalnych pomiędzy europejską a azjatycką częścią Stambułu, co może mieć znaczenie dla planowania przestrzennego

i ochrony tych terenów: udział stabilnych obszarów naturalnych jest większy w azjatyckiej części miasta.

Uzyskane rezultaty przyczyniają się do lepszego zrozumienia wpływu urbanizacji na środowisko oraz mogą mieć zastosowanie przy opracowaniu strategii ochrony cennych obszarów naturalnych Stambułu w kontekście rozwoju miejskiego. Wyniki badań stanowiących to osiągnięcie opublikowałem w:

Bayraktar S., Cegielska K., Sökmen E.D., **Noszczyk T.**, Yener Ş.D., Kukulska-Kozieł A. 2024. *Directions of land degradation in the greater Istanbul metropolitan area: A view from four decades*. Land Degradation & Development, 35(5), 1656–1672. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.5012>

2) Prowadząc z partnerami z Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (Węgry) oraz Slovak University of Technology (Słowacja) na przykładzie trzech jednostek NUTS 3: okręgu Peszt, regionu Bratysławy i podregionu krakowskiego badania dotyczące transformacji pokrycia terenu spowodowanej rozrostem miast na obszarach podmiejskich w latach 1990–2018 wykazałem, że:

- na badanych obszarach Węgier, Słowacji i Polski nastąpiło znaczne przekształcenie obszarów rolniczych, terenów naturalnych i półnaturalnych oraz elementów zielonej infrastruktury w obszary sztucznie przekształcone przez człowieka, co potwierdza niekontrolowany rozwój miast;
- we wszystkich analizowanych studiach przypadku, powierzchnia obszarów sztucznych zwiększała się z różną intensywnością w czasie: w okręgu Peszt i w regionie Bratysławy dynamika transformacji gruntów rolnych była mniejsza w okresie 2012–2018, a jej szczyt nastąpił w latach 1990–2000, podczas gdy w podregionie krakowskim powierzchnia nowych obszarów sztucznych powstałych w wyniku przekształcenia gruntów rolnych była ponad dwukrotnie większa w latach 2000–2006 niż w okresie 1990–2000;
- prawie jedną trzecią powierzchni analizowanych obszarów podmiejskich (z dużymi różnicami w zależności od kraju) stanowiły stabilne obszary naturalne i półnaturalne nieprzekształcone przez człowieka, które nie były położone w pobliżu miasta;
- w badanych krajach kompetencje władzy szczebla regionalnego w zakresie planowania przestrzennego są małe, a zasięg terytorialny organów władzy odpowiedzialnych za lokalne planowanie przestrzenne nie pokrywa się z obszarami najbardziej narażonymi na niekontrolowany rozrost miast;
- na badanych obszarach brak jest efektywnych narzędzi do kontrolowania i zapobiegania niekontrolowanemu rozwojowi miast.

Rezultaty tych badań dostarczają cennych informacji na temat narzędzi polityki przestrzennej oraz ich wpływu na procesy rozrostu miast i na ochronę terenów zieleni, co ma istotne znaczenie dla planowania przestrzennego i ochrony środowiska w badanym regionie.

Wyniki badań stanowiących to osiągnięcie opublikowałem w:

Filepné Kovács K., Varga D., Kukulska-Kozieł A., Cegielska K., **Noszczyk T.**, Husar M., Iváncsics V., Ondrejicka V., Valánszki I. 2024. *Policy instruments as a trigger for urban sprawl deceleration: monitoring the stability and transformations of green areas*. Scientific Reports, 14, 2666. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52637-9>

3) Prowadząc z partnerami z Addis Ababa University i Wolkite University (Etiopia) badania dotyczące zmian pokrycia terenu i jakości siedlisk w zlewni Winike oraz identyfikacji głównych czynników degradacji jakości siedlisk w latach 1988–2018 wykazałem, że:

- na przestrzeni badanych 30 lat doszło do bardzo dużych zmian w pokryciu terenu zlewni Winike, w tym znacznego spadku pokrycia roślinnością (o 177,43%) oraz dużego wzrostu powierzchni użytków rolnych (o 133,01%) i obszarów zurbanizowanych (o 444,73%, z 891,23 ha w 1988 r. do 3963,60 ha w 2018 r.);
- głównym czynnikiem zagrażającym jakości siedlisk była ekspansja rolnictwa, postępująca urbanizacja, zanieczyszczenie i presja demograficzna; ekspansja rolnictwa okazała się najpoważniejszym czynnikiem, którego wpływ wzrósł z 3,75% w 1988 r. do 25,41% w 2018 r.;
- największy spadek jakości siedlisk nastąpił we wschodniej części zlewni Winike, gdzie antropogeniczne czynniki zagrożenia jakości siedlisk miały największy wpływ;
- czynniki antropogeniczne oraz fizjograficzne miały istotny wpływ na wzorce przestrzenne jakości siedlisk; stwierdziłem istotną korelację między wysokością terenu a jakością siedlisk, co wskazuje na różnice w warunkach siedliskowych w różnych częściach zlewni;
- wskaźnik degradacji jakości siedlisk wzrastał szczególnie w latach 2008–2018, co sugeruje rosnący wpływ czynników społecznych, ekonomicznych i naturalnych na tę degradację.

Uzyskane rezultaty dostarczają istotnych informacji na temat dynamiki zmian pokrycia terenu i ich wpływu na jakość siedlisk w zlewni Winike w Etiopii, co jest istotne dla zarządzania zasobami naturalnymi oraz ochrony bioróżnorodności. Wyniki badań stanowiących to osiągnięcie opublikowałem w:

Aneseyee A.B., **Noszczyk T.**, Soromessa T., Elias E. 2020. *The InVEST Habitat Quality Model Associated with Land Use/Cover Changes: A Qualitative Case Study of the Winike Watershed in the*

Omo-Gibe Basin, Southwest Ethiopia. Remote Sensing, 12(7), 1103. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12071103>

Publikacja ta według stanu na listopad/grudzień 2024 r. znalazła się w 1% najlepszych publikacji w dziedzinie Geosciences w oparciu o wysoko cytowany próg dla dziedziny i roku publikacji (źródło: Web of Science, *Essential Science Indicators*).

4) Prowadząc z partnerami z Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (Węgry) badania dotyczące struktury funkcjonalno-przestrzennej Krakowa i Budapesztu wykazałem, że:

- występują różnice w stopniu urbanizacji obydwu miast: Kraków jest mniej zurbanizowany niż Budapeszt;
- istnieje duże zróżnicowanie użytkowania przestrzeni miejskiej: Kraków charakteryzuje się mniej jednorodną strukturą pokrycia terenu w dzielnicach centralnych, w porównaniu do bardziej jednorodnej struktury Budapesztu;
- występuje duże zróżnicowanie w zagospodarowaniu obrzeży obydwu miast: peryferia Budapesztu charakteryzuje obecność obszarów sztucznych z większym udziałem tkanki miejskiej, podczas gdy na obrzeżach Krakowa dominują obszary rolnicze, półnaturalne i naturalne w obrębie tkanki miejskiej;
- podobna przeszłość obydwu miast i różne systemy planistyczne ukształtowane po transformacji ustrojowej znacząco wpłynęły na strukturę funkcjonalno-przestrzenną Krakowa i Budapesztu.

Rezultaty tych badań mogą mieć zastosowanie do oceny racjonalności istniejącej struktury funkcjonalno-przestrzennej obydwu miast, jak i do opracowania nowych lub aktualizacji już istniejących polityk miejskich. Wyniki badań stanowiących to osiągnięcie opublikowałem w:

Kukulska-Kozieł A., Szylar M., Cegielska K., **Noszczyk T.**, Hernik J., Gawroński K., Dixon-Gough R., Jombach S., Valánszki I., Filepné Kovács K. 2019. *Towards three decades of spatial development transformation in two contrasting post-Soviet cities – Kraków and Budapest*, Land Use Policy, 85, 328–339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.033>

Podsumowując, dotychczasowym efektem mojej działalności w ramach międzynarodowej współpracy naukowej z partnerami z Turcji, Węgier, Ukrainy i Etiopii są następujące publikacje:

- 1) Bayraktar S., Cegielska K., Sökmen E.D., **Noszczyk T.**, Yener Ş.D., Kukulska-Kozieł A. 2024. *Directions of land degradation in the greater Istanbul metropolitan area: A view from four decades*. Land Degradation & Development, 35(5), 1656–1672. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.5012>

- 2) Filepné Kovács K., Varga D., Kukulska-Kozieł A., Cegielska K., **Noszczyk T.**, Husar M., Iváncsics V., Ondrejicka V., Valánszki I. 2024. *Policy instruments as a trigger for urban sprawl deceleration: monitoring the stability and transformations of green areas*. Scientific Reports, 14, 2666. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52637-9>
- 3) Tadesse S., Soromessa T., Aneseyee A.B., Gebeyehu G., **Noszczyk T.**, Kindu M. 2023. *The impact of land cover change on the carbon stock of moist afro-montane forests in the Majang Forest Biosphere Reserve*. Carbon Balance and Management, 18, 24. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13021-023-00243-z>
- 4) Aneseyee A.B., Soromessa T., Elias E., **Noszczyk T.**, Hernik J., Benti N.E. 2022. *Expressing carbon storage in economic terms: The case of the upper Omo Gibe Basin in Ethiopia*. Science of the Total Environment, 808, 152166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152166>
- 5) Aneseyee A.B., Soromessa T., Elias E., **Noszczyk T.**, Feyisa G.L. 2022. *Evaluation of Water Provision Ecosystem Services Associated with Land Use/Cover and Climate Variability in the Winike Watershed, Omo Gibe Basin of Ethiopia*. Environmental Management, 69, 367–383. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01573-9>
- 6) Sodango T.H., Sha J., Li X., **Noszczyk T.**, Shang J., Aneseyee A.B., Bao Z. 2021. *Modeling the Spatial Dynamics of Soil Organic Carbon Using Remotely-Sensed Predictors in Fuzhou City, China*. Remote Sensing, 13(9), 1682. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs13091682>
- 7) Belenok V., **Noszczyk T.**, Hebryn-Baidy L., Kryachok S. 2021. *Investigating anthropogenically transformed landscapes with remote sensing*. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 24, 100635. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100635>
- 8) Aneseyee A.B., **Noszczyk T.**, Soromessa T., Elias E. 2020. *The InVEST Habitat Quality Model Associated with Land Use/Cover Changes: A Qualitative Case Study of the Winike Watershed in the Omo-Gibe Basin, Southwest Ethiopia*. Remote Sensing, 12(7), 1103. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12071103>
- 9) Kuryltsiv R., Sankowski E., Kryshenyk N., Rutkowska A., **Noszczyk T.**, Hernik J. 2020. *Integration of Surface Water Protection into Land Management in Ukraine: Case Study of the Seret River*, Acta Sci. Pol., Formatio Circumiectionis, 19(2), 101–115. DOI: [10.15576/ASP.FC/2020.19.2.101](https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2020.19.2.101)
- 10) Kukulska-Kozieł A., Szylar M., Cegielska K., **Noszczyk T.**, Hernik J., Gawroński K., Dixon-Gough R., Jombach S., Valánszki I., Filepné Kovács K. 2019. *Towards three decades of spatial development transformation in two contrasting post-Soviet cities – Kraków and Budapest*, Land Use Policy, 85, 328–339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.033>
- 11) Cegielska K., **Noszczyk T.**, Kukulska A., Szylar M., Hernik J., Dixon-Gough R., Jombach S., Valánszki I., Filepné Kovács K. 2018. *Land use and land cover changes in post-socialist countries: Some observations from Hungary and Poland*, Land Use Policy, 78, 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.06.017>

Do rozpoczęcia prowadzonej pod moim kierunkiem międzynarodowej współpracy naukowej, jak również do jej późniejszego sprawnego funkcjonowania pozyskałem środki z różnych źródeł finansowania. Były to m.in. dotacje, subwencje i fundusze z projektów dydaktycznych oraz badawczych:

- środki z dotacji na utrzymanie potencjału badawczego nr DS 3371/KGPiAK/2017 oraz DS 3371/KGPiAK/2018;
- środki z subwencji na działalność badawczą nr 030008-D018;

- środki z NCN, projekt nr 2019/03/X/ST10/01728;
- środki z NAWA, projekt nr BPN_BUA_2021_1_00164_U_00001;
- środki z Erasmus+ KA171, projekt nr 2022-1-PL01-KA171-HED-000076863;
- środki z Erasmus+ KA171, projekt nr 2023-1-PL01-KA171-HED-000130708;
- środki z UE, Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021–2027, projekt nr FERS.01.05-IP.08-0130/23.

Nawiązana przeze mnie w 2017 r. międzynarodowa współpraca naukowa, dzięki mojemu dużemu zaangażowaniu dalej się rozwija. Aktualnie prowadzę już rozmowy i badania z jednostkami z Argentyny (Universidad Nacional de Cuyo), Brazylii (Universidade Federal de Santa Maria), Tajlandii (Srinakharinwirot University) i Wietnamu (Can Tho University), które w przyszłości planuję włączyć do szerszej współpracy naukowej.

Efekty prowadzonej pod moim kierunkiem międzynarodowej współpracy naukowej z zakresu gospodarki przestrzennej:

- doprowadziłem do podpisania umowy dwustronnej między URK a Wolkite University w Etiopii;
- doprowadziłem do podpisania trzech umów o współpracy w ramach projektu Erasmus+ KA171 pomiędzy URK a National Aviation University (Ukraina), pomiędzy URK a Addis Ababa University (Etiopia) oraz pomiędzy URK a Wolkite University (Etiopia);
- wyniki wspólnych badań z zakresu gospodarki przestrzennej z jednostkami z Turcji, Węgier, Ukrainy i Etiopii zaowocowały dotychczas opublikowaniem 11 artykułów naukowych;
- aktualnie pod moim kierunkiem prowadzimy badania nad 4 tematami badawczymi:
 - z Istanbul University-Cerrahpaşa, Turcja oraz Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) – CONICET, Argentyna: badania dotyczące identyfikacji głównych trendów zmian pokrycia terenu oraz problemów i potencjalnych konfliktów społecznych spowodowanych tymi zmianami na obszarze Valle de Uco w Argentynie oraz Obniżenia Orawsko-Podhalańskiego w Polsce;
 - z National Aviation University, Ukraina: badania dotyczące przestrzenno-czasowych zmian struktury terenów zieleni o różnym przeznaczeniu funkcjonalnym w miastach Polski (Warszawa, Kraków) oraz Ukrainy (Kijów, Charków);

- z Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Węgry: badania dotyczące struktury funkcjonalno-przestrzennej i rozrastania się miast na przykładzie stolic państw grupy wyszehradzkiej;
- z Istanbul University-Cerrahpaşa, Turcja oraz Wolkite University, Etiopia: badania dotyczące zmian pokrycia terenu w mieście Wolkite w celu lepszego zrozumienia tempa postępującej urbanizacji w Etiopii;
- wspólnie z uniwersytetami, z którymi współpracuję przygotowałem i złożyłem w 2021 r. wniosek projektowy do programu UE Horyzont 2020 (proposal ID 101036561);
- dwukrotnie zorganizowałem tygodniowe staże dla 3 pracowników National Aviation University z Ukrainy na moim uniwersytecie (listopad 2023 r. i maj 2024 r.);
- zorganizowałem tygodniowe staże dla 3 pracowników Wolkite University z Etiopii na moim uniwersytecie (czerwiec 2024 r.);
- aktualnie organizuję kolejną wizytę 7 naukowców z Wolkite University i 5 naukowców z Addis Ababa University w Etiopii na moim uniwersytecie;
- odbyłem 3 staże i 3 wizyty badawczo-dydaktyczne w zagranicznych instytucjach z Turcji, Węgier, Ukrainy i Etiopii, z którymi najbliższej współpracuję;
- zaprosiłem prezydenta Wolkite University z Etiopii (odpowiednik rektora) do czynnego uczestnictwa w panelu dyskusyjnym pt. *Modern technologies supported by science as the future of public administration and sensibilization of local communities* organizowanym w Krakowie w dn. 14.06.2024 r. podczas międzynarodowej konferencji GeoSen (przyjął zaproszenie i uczestniczył w panelu);
- zaprosiłem pracowników z Istanbul University-Cerrahpaşa, Turcja i Wolkite University, Etiopia do prezentacji wyników badań podczas międzynarodowej konferencji GeoSen w Krakowie w dn. 14.06.2024 r. (przyjęli zaproszenie i wygłosili 2 referaty oraz 1 poster);
- włączyłem National Aviation University z Kijowa jako partnera do dwóch projektów naukowych finansowanych przez NAWA (BPN_BUA_2021_1_00164_U_00001) i NCN (2019/03/X/ST10/01728);
- doprowadziłem do włączenia trzech współpracujących ze mną uniwersytetów (jednego z Ukrainy i dwóch z Etiopii) do międzynarodowego projektu Erasmus+ KA171;
- włączyłem uczelnię ze Stambułu do prowadzonego przez moją Katedrę międzynarodowego programu Erasmus BIP pt. *EXCENTRIC LAB: Greenwall garden and green point for Balicka campus* (Blended Intensive Programme – BIP to krótkie

intensywne programy dotyczące wybranych zagadnień naukowych, w ramach których wykorzystuje się innowacyjne metody).

Obecnie pracuję i intensywnie angażuję się w dalszy rozwój mojej międzynarodowej działalności naukowej, m.in. prowadząc rozmowy o podpisaniu umów o wzajemnej współpracy z pozostałymi instytucjami, z którymi uczestniczę w projekcie HIGHLANDS.3 z programu UE Horyzont 2020.

Dzięki istnieniu mojej międzynarodowej współpracy naukowej, wspólnie z partnerami złożyliśmy w styczniu 2021 r. wniosek projektowy pt. *Advancing international innovative systems with shared intergroup benefits from the Green Deal* (proposal ID 101036561) do międzynarodowego programu UE Horyzont 2020 – liderem projektu był mój uniwersytet. Konsorcjum projektowe objęło 20 instytucji naukowych z 17 państw na trzech kontynentach (Europa, Azja i Afryka). Projekt odnosił się do opracowania wytycznych dotyczących ochrony tradycyjnego użytkowania gruntów i krajobrazów kulturowych oraz produkcji rolno-spożywczej wraz z międzypokoleniowym i międzykulturowym zaangażowaniem społeczności lokalnych do szerzenia idei Green Deal.

Pragnę też podkreślić, że prowadzona pod moim kierunkiem międzynarodowa współpraca naukowa łączy specjalistów z różnych dziedzin, co sprzyja tworzeniu interdyscyplinarnych zespołów i badań naukowych. Ponadto, działalność ta pozwala na dostęp do większego zbioru zasobów badawczych, w tym sprzętu, oprogramowania, danych badawczych z różnych krajów, co zwiększa możliwości i jakość prowadzonych przez nas badań. Istniejąca współpraca międzynarodowa sprzyja też nawiązywaniu trwalszych relacji między naukowcami, które zapewniają wzajemny rozwój. Dodatkowo istniejąca współpraca naukowa przyczynia się do zwiększenia widoczności i wpływu badań prowadzonych w danej instytucji, co może skutkować zwiększeniem cytowania i rozpoznawalności uzyskanych wyników badań. Dzięki tej współpracy i sieci wzajemnych kontaktów partnerzy odbywają też staże naukowe, naukowo-dydaktyczne i wizyty badawcze (m.in. w ramach: Erasmus+, Erasmus+ KA171, NAWA oraz innych źródeł finansowania).

Podsumowując, prowadzona przeze mnie międzynarodowa współpraca naukowa z zakresu gospodarki przestrzennej, w mojej opinii, przyczynia się do rozwoju nauki, a w tym wnosi wkład do dyscypliny geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna na różnych poziomach. Stwarza też możliwości rozwoju dla pracowników partnerskich uniwersytetów, w tym rozwoju młodych badaczy oraz uczestników szkół doktorskich z Polski i uczelni zagranicznych. Moje działania stanowią dowód na posiadanie przeze mnie

umiejętności nawiązywania współpracy i kierowania międzynarodowymi zespołami badawczymi oraz prowadzenia innowacyjnych prac badawczych w ramach problemów naukowych w obszarze moich zainteresowań badawczych. Wszystko to, co dotychczas zrobiłem w ramach istniejącej współpracy naukowej stanowi fundament dla kontynuowania jej w przyszłości, zgodnie z moją wizją rozwoju działalności międzynarodowej i dalszego zwiększania jej potencjału.

4.4.4. Dane liczbowe dotyczące działalności naukowej

W Tabeli 3 zawarłem liczbowe podsumowanie mojej dotychczasowej działalności naukowej, natomiast szczegółowy wykaz publikacji i wystąpień na konferencjach zamieszczony został w załączniku nr 4 do wniosku.

Tab. 3. Liczbowe zestawienie dotyczące działalności naukowej (stan na 16.04.2025 r.)

Wyszczególnienie		Przed obroną doktoratu	Po obronie doktoratu	Główne osiągnięcie	Suma
Publikacje	Rozdziały w monografiach naukowych	8	3	-	11
	Artykuły w czasopismach naukowych	20	25	5	45
	Artykuły w materiałach z konferencji	3	-	-	3
Wystąpienia konferencyjne	międzynarodowe	6	15	-	21
	krajowe	8	10	-	18
Wskaźniki bibliometryczne	Łączny Impact Factor (w roku opublikowania)	14,642	112,405	20,2	127,047
	Łączny CiteScore (2023)	58,9	231,0	46,5	289,9
	Łączna punktacja MNiSzW (w roku opublikowania)	484	3340	840	3824
	Cytowania według Scopus (w nawiasie bez autocytowań)	28 (24)	1006 (968)	182 (173)	1034 (992)
	Cytowania według Web of Science (w nawiasie bez autocytowań)	48 (42)	881 (831)	142 (133)	929 (873)

Źródło: opracowanie własne

Moja dotychczasowa działalność naukowa skutkowałą wydaniem 59 publikacji naukowych i 39 wystąpieniami na konferencjach. Publikacje te cytowane były łącznie 1034 razy według bazy Scopus oraz 929 razy według bazy Web of Science. Aktualny indeks Hirscha według bazy Scopus wynosi 16, według Web of Science – 16, a według Google Scholar wynosi 19.

4.4.5. Bibliografia

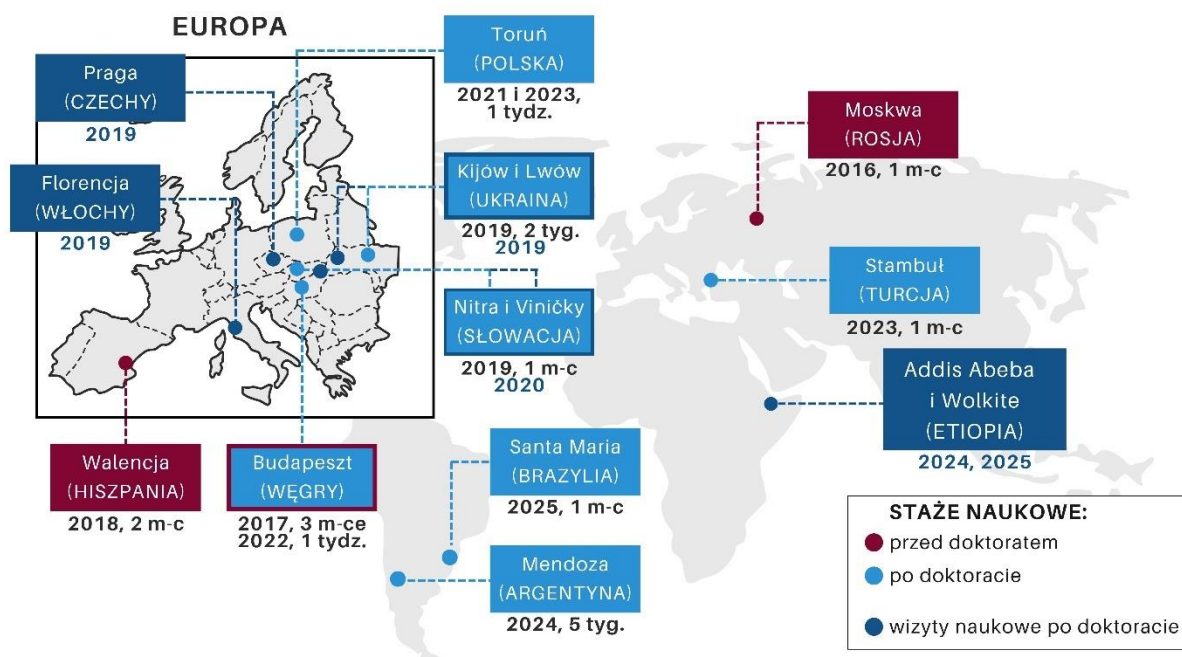
- AGNOLETTI, M. 2014. Rural landscape, nature conservation and culture: Some notes on research trends and management approaches from a (southern) European perspective. *Landscape and Urban Planning*, 126, 66-73.
- ANESEYEE, A., NOSZCZYK, T., SOROMESSA, T. & ELIAS, E. 2020. The InVEST Habitat Quality Model Associated with Land Use/Cover Changes: A Qualitative Case Study of the Winike Watershed in the Omo-Gibe Basin, Southwest Ethiopia. *Remote Sensing*, 12, 1103.
- ANESEYEE, A., SOROMESSA, T., ELIAS, E., NOSZCZYK, T., HERNIK, J. & BENTI, N. 2022a. Expressing carbon storage in economic terms: The case of the upper Omo Gibe Basin in Ethiopia. *Science of the Total Environment*, 808, 152166.
- ANESEYEE, A. B., SOROMESSA, T., ELIAS, E., NOSZCZYK, T. & FEYISA, G.L. 2022b. Evaluation of Water Provision Ecosystem Services Associated with Land Use/Cover and Climate Variability in the Winike Watershed, Omo Gibe Basin of Ethiopia. *Environmental Management*, 69, 367-383.
- BAYRAKTAR, S., CEGIELSKA, K., SÖKMEN, E., NOSZCZYK, T., YENER, S. & KUKULSKA-KOZIEL, A. 2024. Directions of land degradation in the greater Istanbul metropolitan area: A view from four decades. *Land Degradation & Development*, 35, 1656-1672.
- CEGIELSKA, K., NOSZCZYK, T., KUKULSKA, A., SZYLAR, M., HERNIK, J., DIXON-GOUGH, R., JOMBACH, S., VALANSZKI, I. & KOVACS, K.F. 2018. Land use and land cover changes in post-socialist countries: Some observations from Hungary and Poland. *Land Use Policy*, 78, 1-18.
- ELISEEV, I.N., HERNIK, J. & NOSZCZYK, T. 2014. The change of the purpose of agricultural lands for non-agricultural in Russia and Poland. *Acta Scientiarum Polonorum-Formatio Circumiecetus*, 13, 55-64.
- GAWRONEK, P., MITKA, B., NOSZCZYK, T., PLUTA, M. & ZYGMUNT, M. 2014. Analysis of the possibility to apply airborne and terrestrial laser scanning in protecting areas of NATURA 2000. *Acta Sci. Pol.-Agricultura*, 13, 31-42.
- GEDEFAW, A., DESTA, M. & MANSBERGER, R. 2024. Impacts of Integrated Watershed Management Interventions on Land Use/Land Cover of Yesir Watershed in Northwestern Ethiopia. *Land*, 13, 918.
- GRABOWSKA, W., KUKULSKA-KOZIEL, A. & NOSZCZYK, T. 2024. Insight into the spatial nature of the urban sprawl phenomenon in European capitals. *Land Degradation & Development*, 35, 4330-4342, <https://doi.org/10.1002/ldr.5225>.
- GŁOWACKA, A., NOSZCZYK, T., TASZAKOWSKI, J. & HERNIK, J. 2017. Socio-Spatial Conflicts Caused by an Unfavourable Rural Structure and Out-Of-Date Land and Property Register. *Environmental & Socio-economic Studies*, 5, 37-45.
- GŁOWACKA, A., NOSZCZYK, T., ZYGMUNT, M., GAWRONEK, P., MITKA, B. & PLUTA, M. 2014. Comparison of effectiveness of measuring concrete water dam with terrestrial laser scanners: RIEGL VZ-400, Z+F IMAGER 5010. *Infrastructure and Ecology of Rural Areas*, IV/3/2014, 1367-1376.
- HERNIK, J., CZESAK, B., NOSZCZYK, T. & PAZDAN, M. 2015a. Cultural landscape and land use in the rural areas of Poland. W: HERNIK, J., CHEN, G. & GAWROŃSKI, K. (red.) *Cultural landscapes in the context of socio-economic changes in Poland and China*. Krakow: Publishing House of the University of Agriculture in Krakow.
- HERNIK, J., NOSZCZYK, T., PAZDAN, M., CZESAK, B. & STRUTYŃSKI, M. 2015b. Die Transformation ländlicher Räume in Polen. W: KÜHNE, O., GAWROŃSKI, K. & HERNIK, J. (red.) *Transformation und Landschaft*. Wiesbaden: Springer VS.
- ILNICKI, D. & JANC, K. 2024. Tradycyjne i nowe źródła danych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej – refleksje o dostępie i przydatności opisu procesów przestrzennych. W: STACHOWIAK, K. & KUŁAK, R. (red.), *Wyzwania i perspektywy geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarki przestrzennej* (s. 303-314), Studia KPZK PAN, t. 25/217, Poznań-Warszawa: KPZK Polskiej Akademii Nauk. DOI: [10.24425/151950](https://doi.org/10.24425/151950)
- KOVÁCS, K.F., VARGA, D., KUKULSKA-KOZIEL, A., CEGIELSKA, K., NOSZCZYK, T., HUSAR, M., IVÁNCICS, V., ONDREJICKA, V. & VALÁNSZKI, I. 2024. Policy instruments as a trigger for urban sprawl deceleration: monitoring the stability and transformations of green areas. *Scientific Reports*, 14, 2666.
- KOWALEWSKI, M. 2024. Strategia rozwoju gminy jako główne narzędzie służące do prowadzenia polityki rozwoju – analiza wybranych zagadnień. *Studia Prawa Publicznego*, 4(48), 163-177.

- KUKULSKA-KOZIEL, A., NOSZCZYK, T., GORZELANY, J. & MLOCEK, W. 2024. Greenery in times of crisis: Accessibility, residents' travel preferences and the impact of travel time. *Land Use Policy*, 141, 107130.
- KUKULSKA-KOZIEL, A., SZYLAR, M., CEGIELSKA, K., NOSZCZYK, T., HERNIK, J., GAWRONSKI, K., DIXON-GOUGH, R., JOMBACH, S., VALANSZKI, I. & KOVACS, K.F. 2019. Towards three decades of spatial development transformation in two contrasting post-Soviet cities-Krakow and Budapest. *Land Use Policy*, 85, 328-339.
- LISZEWSKI, S. (red.) 2008. *Geografia urbanistyczna* (wyd. I), Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- MATCZAK, A. & SZYMAŃSKA, D. 1997. *Studia nad strukturą przestrzenno-funkcjonalną miasta – przykład Brodnica*, Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- MITKA, B., MIKOŁAJCZYK, Ł. & NOSZCZYK, T. 2013. Modelowanie obiektów przemysłowych na podstawie danych z naziemnego skaningu laserowego. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 2/II/2013, 5-16.
- NOSZCZYK, T. 2015. Земельная политика в Польше после 1989 года. W: БОГОЛЮБОВ, С.А., КАМЫНИНА, Н.Р. & ПОНОМАРЕВ, М.В. (red.) *Эколого-правовое обеспечение устойчивого развития регионов России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции* (s. 312–318). Москва: МИИГАиК.
- NOSZCZYK, T. 2018a. Is the obligation to monitor land use change in Poland complied with? *Acta Scientiarum Polonorum-Formatio Circumiectus*, 17, 11-19.
- NOSZCZYK, T. 2018b. Land Use Change Monitoring as a Task of Local Government Administration in Poland. *Journal of Ecological Engineering*, 19, 170-176.
- NOSZCZYK, T. 2018c. *Modelowanie zmian użytkowania gruntów*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.
- NOSZCZYK, T., CEGIELSKA, K. & KUKULSKA-KOZIEL, A. 2022. Assessment of Land-Use and Land-Cover Changes in a Rural Cultural Landscape: A Case Study of a Polish Municipality. W: HERNIK, J., WALCZYCKA, M., SANKOWSKI, E. & HARRIS, B.J. (red.) *Cultural Heritage—Possibilities for Land-Centered Societal Development*. Cham: Springer.
- NOSZCZYK, T. & CHABA, D. 2014. Analiza struktury władania, użytkowania i rozdrobnienia działek we wsi Lipnik. *Episteme: Czasopismo Naukowo-Kulturalne*, 22, 5–14.
- NOSZCZYK, T. & CHABA, D. 2016. Racjonalne gospodarowanie powiatowym zasobem nieruchomości na przykładzie powiatu kieleckiego. *Świat Nieruchomości*, 95, 23–32.
- NOSZCZYK, T. & HERNIK, J. 2016. Modernization of the Land and Property Register. *Acta Scientiarum Polonorum-Formatio Circumiectus*, 15, 3-17.
- NOSZCZYK, T. & HERNIK, J. 2017. Potrzeba czynnego prowadzenia ewidencji gruntów i budynków. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, I/2/2017, 229-241.
- NOSZCZYK, T. & HERNIK, J. 2019. Understanding the cadastre in rural areas in Poland after the socio-political transformation. *Journal of Spatial Science*, 64, 73-95.
- NOSZCZYK, T., HERNIK, J., GLOWACKA, A. & TASZAKOWSKI, J. 2017. Preventing and resolving social dissatisfaction in spatial management in rural areas. *16th International Scientific Conference: Engineering for Rural Development*, 1057-1063.
- PLIENINGER, T., VAN DER HORST, D., SCHLEYER, C. & BIELING, C. 2014. Sustaining ecosystem services in cultural landscapes. *Ecology and Society*, 19, 59.
- PLUTA, M., NOSZCZYK, T., GŁOWACKA, A. & MITKA, B. 2015. Inwentaryzacja muralu Smoka Wawelskiego metodami fotogrametrycznymi. *EPISTEME: Czasopismo Naukowo-Kulturalne*, 26/2015, 117-123.
- SŁODCZYK, J. 2001. *Przestrzeń miasta i jej przeobrażenia*, Studia i Monografie nr 298, Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.
- SODANGO, T., SHA, J., LI, X., NOSZCZYK, T., SHANG, J., ANESEYEE, A. & BAO, Z. 2021. Modeling the Spatial Dynamics of Soil Organic Carbon Using Remotely-Sensed Predictors in Fuzhou City, China. *Remote Sensing*, 13, 1682.
- TADESE, S., SOROMESSA, T., ANESEYE, A., GEBEYEHU, G., NOSZCZYK, T. & KINDU, M. 2023. The impact of land cover change on the carbon stock of moist afro-montane forests in the Majang Forest Biosphere Reserve. *Carbon Balance and Management*, 18, 24.
- WIŚNIEWSKI, P. & MARKS-BIELSKA, R. 2022. Znaczenie realizacji Europejskiego Zielonego Ładu dla polskiej wsi i rolnictwa. W: WILKIN, J. & HAŁASIEWICZ, A. (red.) *Polska Wieś 2022. Raport o stanie wsi* (s. 119-132). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- ZBOROWSKI, A. 2005. *Przemiany struktury społeczno-przestrzennej regionu miejskiego w okresie realnego socjalizmu i transformacji ustrojowej (na przykładzie Krakowa)*, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- ZEGEYE, M. 2024. An opinion note on population growth and land degradation in Ethiopia. *Regional Environmental Change*, 24, 111.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Przejawem wykazywania się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni jest moje nawiązywanie kontaktów i późniejsze tworzenie przeze mnie wielu zespołów badawczych, zarówno krajowych, jak i międzynarodowych. Stwarzają one możliwości różnej współpracy na wielu płaszczyznach, m.in. wizyt i prac badawczych, staży naukowych, wspólnych publikacji czy projektów naukowych. W ramach tej aktywności, po obronie pracy doktorskiej nawiązałem współpracę krajową z naukowcami z Wydziału Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, jak również z kilkoma jednostkami z zagranicy. Szczególnie silną współpracę międzynarodową w zakresie badań użytkowania ziemi i pokrycia terenu, w tym zieleni miejskiej nawiązałem z Hungarian University of Agriculture and Life Sciences w Budapeszcie (Węgry), Istanbul University-Cerrahpaşa w Stambule (Turcja), National Aviation University w Kijowie (Ukraina), Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) – CONICET w Mendozie (Argentyna), Wolkite University (Etiopia) oraz Addis Ababa University (Etiopia). Współpracowałem też z Moscow State University of Geodesy and Cartography w Moskwie (obecnie współpraca zawieszona), Charles University w Pradze (Czechy) – nad tematyką degradacji gruntów oraz z University of Florence (Włochy) w zakresie krajobrazów kulturowych. Dotychczasowa współpraca w ramach tych krajowych i międzynarodowych zespołów badawczych przyniosła mi już wiele efektów naukowych, w tym prowadzenie wspólnych badań, odbycie staży, wspólne projekty i publikacje.

W ramach istotnej aktywności naukowej w innych uczelniach i jednostkach naukowych dotychczas odbyłem 11 staży naukowych, w tym 9 zagranicznych (6 po doktoracie) łącznie trwających 11 miesięcy, 2 krajowe, tygodniowe staże naukowe na Wydziale Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz 6 krótkoterminowych zagranicznych wizyt naukowych (wszystkie po doktoracie) łącznie trwających 27 dni (Ryc. 6).



Ryc. 6. Aktywność badawcza realizowana przeze mnie w innych instytucjach podczas staży i wizyt naukowych

Źródło: opracowanie własne

Efektem prowadzonych przeze mnie badań podczas realizowanych staży i wizyt naukowych są moje publikacje, w tym:

- 1) Ilyushina T.V., **Noszczyk T.**, Hernik J. 2018. *Cadastral system in the Russian Federation after the modern transformation*, Survey Review, 50(362), 437–446. DOI: [10.1080/00396265.2017.1308700](https://doi.org/10.1080/00396265.2017.1308700) (efekt stażu w **Rosji** w 2016 r.)
- 2) Cegielska K., **Noszczyk T.**, Kukulska A., Szylar M., Hernik J., Dixon-Gough R., Jombach S., Valánszki I., Filepné Kovács K. 2018. *Land use and land cover changes in post-socialist countries: Some observations from Hungary and Poland*, Land Use Policy, 78, 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.06.017> (efekt stażu na **Węgrzech** w 2017 r.)
- 3) Kukulska-Kozieł A., Szylar M., Cegielska K., **Noszczyk T.**, Hernik J., Gawroński K., Dixon-Gough R., Jombach S., Valánszki I., Filepné Kovács K. 2019. *Towards three decades of spatial development transformation in two contrasting post-Soviet cities – Kraków and Budapest*, Land Use Policy, 85, 328–339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.033> (efekt stażu na **Węgrzech** w 2017 r. i w **Hiszpanii** w 2018 r.)
- 4) Kuryltsiv R., Sankowski E., Kryshenyk N., Rutkowska A., **Noszczyk T.**, Hernik J. 2020. *Integration of Surface Water Protection into Land Management in Ukraine: Case Study of the Seret River*, Acta Sci. Pol., Formatio Circumiectus, 19(2), 101–115. DOI: [10.15576/ASP.FC/2020.19.2.101](https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2020.19.2.101) (efekt wizyty badawczej na **Ukrainie** w 2019 r.)

- 5) Belenok V., **Noszczyk T.**, Hebryn-Baidy L., Kryachok S. 2021. *Investigating anthropogenically transformed landscapes with remote sensing*. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 24, 100635. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100635> (efekt stażu na **Ukrainie** w 2021 r.)
- 6) Starczewski T., Rogatka K., Kukulska-Kozieł A., **Noszczyk T.**, Cegielska K. 2023. *Urban green resilience: Experience from post-industrial cities in Poland*. Geoscience Frontiers, 14(4), 101560. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101560> (efekt stażu na **UMK w Toruniu** w 2021 r.)
- 7) Filepné Kovács K., Varga D., Kukulska-Kozieł A., Cegielska K., **Noszczyk T.**, Husar M., Iváncsics V., Ondrejicka V., Valánszki I. 2024. *Policy instruments as a trigger for urban sprawl deceleration: monitoring the stability and transformations of green areas*. Scientific Reports, 14, 2666. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52637-9> (efekt stażu na **Węgrzech** w 2022 r.)
- 8) Bayraktar S., Cegielska K., Sökmen E.D., **Noszczyk T.**, Yener Ş.D., Kukulska-Kozieł A. 2024. *Directions of land degradation in the greater Istanbul metropolitan area: A view from four decades*. Land Degradation & Development, 35(5), 1656–1672. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.5012> (efekt stażu w **Turcji** w 2023 r.)
- 9) Grabowska W., Kukulska-Kozieł A., **Noszczyk T.** 2024. *Insight into the spatial nature of the urban sprawl phenomenon in European capitals*. Land Degradation & Development, 35(14), 4330–4342. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.5225> (efekt stażu w **Turcji** w 2023 r.)
- 10) Starczewski T., Rogatka K., **Noszczyk T.**, Kukulska-Kozieł A., Cegielska K. 2024. *Green spaces in Polish large prefabricated housing estates developed in the socialist era*. Journal of Housing and the Built Environment, 39(4), 1987–2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10901-024-10147-0> (efekt stażu na **UMK w Toruniu** w 2023 r.).

Uważam, że moja dotychczasowa aktywność naukowa realizowana dzięki stażom w innych instytucjach badawczych bardzo rozwinęła mój warsztat naukowy. W ramach badań przeprowadzonych podczas miesięcznego stażu w 2016 r. w Moskwie pod opieką prof. Tatiany Ilyushiny powstał jeden z moich pierwszych artykułów naukowych posiadający Impact Factor, opublikowany w zagranicznym czasopiśmie Survey Review z listy Journal Citation Reports (JCR). 3-miesięczny staż w Budapeszcie w 2017 r. mocno rozwinął mój warsztat badawczy. Badania prowadzone w ramach polsko-węgierskiego zespołu naukowców, przy wsparciu dr Krisztiny Filepné Kovács, dr. Sandora Jombacha i dr. Istvana Valánszki, dotyczące struktury funkcjonalno-przestrzennej Krakowa i Budapesztu oraz zmian użytkowania ziemi w Małopolsce i Pest County, zaowocowały powstaniem (w ramach stażu) roboczej wersji dwóch manuskryptów. Jeden z nich, pt. *Land use and land cover changes in post-socialist countries: Some observations from Hungary and Poland* został opublikowany w 2018 r. w czasopiśmie Land Use Policy i stanowi jeden z najczęściej cytowanych artykułów w moim

dorobku publikacyjnym (150 cytowań w Scopus i 131 cytowań w Web of Science na dzień 16.04.2025 r.). Drugi z tych artykułów, pt. *Towards three decades of spatial development transformation in two contrasting post-Soviet cities – Kraków and Budapest* był dodatkowo modyfikowany i ulepszany podczas stażu naukowego w Hiszpanii w 2018 r. oraz ostatecznie opublikowany w *Land Use Policy* w 2019 r. Podczas miesięcznego stażu w Slovak University of Agriculture w Nitrze w 2019 r. wspólnie z partnerami zajmowałem się przygotowywaniem wniosku o projekt naukowy pt. *Intergenerational and intercultural dialogue for the preservation of local cultural heritage*. Wniosek został złożony we wrześniu 2019 r. do programu Komisji Europejskiej: Europa dla Obywateli, jednak ostatecznie projekt, w którym przewidzieliśmy 14 partnerów z 8 państw nie uzyskał finansowania.

W czasie mojego stażu w Kijowie w 2021 r. (będącego częścią projektu Miniatura 3 z NCN) wraz z dr. Vadimem Belenok i dr. Lilią Hebryn-Baidy zajmowałem się badaniami związanymi z czasowo-przestrzennymi zmianami miejskich terenów zieleni w procesie antropogenicznych przekształceń obszaru Kijowa w latach 1985–2020. Badania te opublikowane zostały w 2021 r. w czasopiśmie *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, a publikacja ta składa się na moje osiągnięcie naukowe [O.3]. Krótkoterminowy staż w 2022 r. w Budapeszcie pozwolił mi zaś na dokończenie badań pt. *Policy instruments as a trigger for urban sprawl deceleration: monitoring the stability and transformations of green areas* w ramach polsko-węgiersko-słowackiego zespołu, które zostały opublikowane w 2024 r. w czasopiśmie *Scientific Reports*.

Mój miesięczny staż badawczo-dydaktyczny w Turcji w 2023 r. zaowocował zacieśnieniem współpracy badawczej, wymianą doświadczeń, zidentyfikowaniem problemów w zakresie dydaktyki w obydwu jednostkach oraz wskazaniem możliwości wzajemnej implementacji stosowanych rozwiązań dydaktycznych, w tym wyników badań. Był on częścią realizowanego na moim uniwersytecie projektu pt. *Innowacyjny program strategicznego rozwoju Uczelni* współfinansowanego w ramach Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego. Podczas tego stażu zrealizowałem też część badawczą dotyczącą kierunków rozwoju zjawiska urbanizacji w Stambule, w tym skali postępującej degradacji gruntów. Wraz z tureckim zespołem, przy wsparciu dr. Selima Bayraktara, przeprowadziliśmy analizy teledetekcyjne zdjęć satelitarnych, analizy przestrzenne zmian pokrycia terenu w Stambule w latach 1984–2022 oraz zrealizowaliśmy badania terenowe, które miały na celu weryfikację danych na temat aktualnego stanu zagospodarowania dzielnic Stambułu. Przeprowadzone przeze mnie w Turcji badania pozwoliły na przygotowanie artykułu pt. *Directions of land degradation in the greater Istanbul metropolitan area: A view from four decades*, który został

opublikowany w 2024 r. w czasopiśmie *Land Degradation & Development*. W czasie pobytu na tym stażu przygotowałem też manuskrypt artykułu pt. *Insight into the spatial nature of the urban sprawl phenomenon in European capitals*, również opublikowany w 2024 r. w czasopiśmie *Land Degradation & Development*.

W 2024 r. realizowałem badania naukowe w Valle de Uco w Argentynie, uczestnicząc w 40-dniowym stażu w ramach projektu HIGHLANDS.3 z programu Horyzont 2020. Podczas tego wyjazdu, pracując w zespole polsko-argentyńsko-kubańskim pod kierunkiem dr. Facundo Rojasa, wykonywałem badania naukowe, w tym prace terenowe dotyczące identyfikacji głównych trendów zmian pokrycia terenu na obszarach podgórskich w Argentynie. Przeprowadzałem też wywiady pogłębione z producentami rolno-spożywczymi i przedstawicielami administracji doliny Valle de Uco w celu identyfikacji problemów i potencjalnych wyzwań spowodowanych zidentyfikowanymi zmianami pokrycia terenu na tych obszarach. Aktualnie wraz z zespołem przygotowujemy publikację naukową pt. *Challenges of change: Insights into land use transformations and social conflict in Highland regions*, która będzie efektem zarówno tego stażu, jak i uczestnictwa w projekcie HIGHLANDS.3.

Na przełomie stycznia i lutego 2025 r. kontynuowałem badania naukowe w Ameryce Południowej w ramach projektu HIGHLANDS.3, odbywając miesięczny staż w Santa Maria w Brazylii, pod kierunkiem prof. Gilberto Vilmar Kozloski. Moje działania skupiały się na realizacji badań terenowych i przeprowadzeniu wywiadów pogłębionych z brazylijskimi naukowcami, producentami ryżu i soi oraz przedstawicielami lokalnych inicjatyw i kadry zarządzającej w Agudo, Silveira Martins, São João do Polêsine i Porto Alegre. Aktywności te miały na celu weryfikację głównych kierunków zmian pokrycia terenu w regionie Rio Grande do Sul oraz identyfikację problemów i potencjalnych konfliktów na obszarach podgórskich. Obecnie, będę analizował pozyskany przeze mnie w Brazylii materiał badawczy i będę pracował nad publikacją stanowiącą efekt badań przeprowadzonych w ramach tego stażu.

Swoją aktywność naukową realizowałem też dzięki zaangażowaniu w różnego rodzaju projekty naukowe, krajowe oraz międzynarodowe (Tab. 4). Badania w ramach tych projektów prowadzone były zarówno w mojej własnej jednostce, jak i w innych instytucjach naukowych, w tym zagranicznych. Realizacja tych projektów wiązała się z moją współpracą w wielu zespołach badawczych (często interdyscyplinarnych), w tym międzynarodowych, co w mojej ocenie jest bardzo istotnym elementem współpracy międzyinstytucjonalnej.

Tab. 4. Moja aktywność badawcza w ramach projektów naukowych we współpracy z partnerami zagranicznymi

Czas realizacji	Tytuł projektu	Program i instytucja finansująca	Jednostki partnerskie
2018–2022	Cultural heritage of small homelands	Akademickie Partnerstwa Międzynarodowe, Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej	University of Florence (Włochy), Slovak University of Agriculture in Nitra (Słowacja), University of Veterinary Sciences Brno (Czechy), University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice (Słowacja)
2019–2021	Monitoring and evaluation of land cover changes with use remote sensing methods	Miniatura 3, Narodowe Centrum Nauki	National Aviation University (Ukraina)
2020–2025	Collective Approach of Research and Innovation for Sustainable Development in Highland-HIGHLANDS.3	Horyzont 2020, Komisja Europejska	Austrian Academy of Sciences (Austria, lider projektu) oraz 19 akademickich partnerów z Europy, 13 partnerów z krajów trzeciego świata (z każdego kontynentu) i 12 partnerów nieakademickich. Pełna lista partnerów: https://www.highlands3.eu/index.php/participants
2023–2024	Urban greenery monitoring as an element of sustainable development principles and green deal implementation	Wspólne projekty badawcze między Polską a Ukrainą, Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej	National Aviation University (Ukraina)

Źródło: opracowanie własne

Efektem wykazywania się przeze mnie istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji w ramach realizowanych projektów naukowych są moje publikacje, w tym:

Kukulska-Kozieł A., Szyłar M., Cegielska K., **Noszczyk T.**, Hernik J., Gawroński K., Dixon-Gough R., Jombach S., Valánszki I., Filepné Kovács K. 2019. *Towards three decades of spatial development*

transformation in two contrasting post-Soviet cities – Kraków and Budapest, Land Use Policy, 85, 328–339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.033>

Noszczyk T., Cegielska K., Kukulska-Kozieł A. 2022. *Assessment of Land-Use and Land-Cover Changes in a Rural Cultural Landscape: A Case Study of a Polish Municipality*. W: Hernik J., Walczycka M., Sankowski E., Harris B.J. (red.) *Cultural Heritage—Possibilities for Land-Centered Societal Development*. Environmental History (s. 329-343), vol. 13. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58092-6_21

Chen G., **Noszczyk T.**, Nawieśniak-Caesar M., Pazdan M., Hernik J. 2022. *Land Use Change and Landscapes in Rural Areas in China in Forty Years of Reform and Opening Up*. W: Hernik J., Walczycka M., Sankowski E., Harris B.J. (red.) *Cultural Heritage—Possibilities for Land-Centered Societal Development*. Environmental History, vol. 13. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58092-6_22

oraz trzy artykuły składające się na moje osiągnięcie naukowe **O.1**, **O.3** i **O.4**:

Noszczyk T., Gorzelany J., Kukulska-Kozieł A., Hernik J. 2022. *The impact of the COVID-19 pandemic on the importance of urban green spaces to the public*. Land Use Policy, 113, 105925. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105925> [**O.1**]

Belenok V., **Noszczyk T.**, Hebryn-Baidy L., Kryachok S. 2021. *Investigating anthropogenically transformed landscapes with remote sensing*. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 24, 100635. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100635> [**O.3**]

Noszczyk T., Cegielska K., Rogatka K., Starczewski T. 2023. *Exploring green areas in Polish cities in context of anthropogenic land use changes*. Anthropocene Review, 10(3), 710–731. DOI: <https://doi.org/10.1177/20530196221112137> [**O.4**].

Oprócz opublikowanych już prac, wraz z zespołami międzynarodowymi w dalszym ciągu pracuję nad przygotowaniem kolejnych 2 publikacji będących efektem projektu HIGHLANDS.3 z Horyzont 2020 i projektu badawczego z Ukrainą w ramach NAWA.

Ponadto poza uczestnictwem w przyznanych projektach, w ramach aktywności naukowej i współpracy z międzynarodowymi zespołami, przygotowywałem też 12 wniosków projektowych, które nie uzyskały finansowania. Projekty te były składane m.in. 3-krotnie w programie Europa dla Obywateli (w latach 2018–2020), 2-krotnie w ramach ministerialnego programu Narodowy Program Rozwoju Humanistyki (2018–2019), programu Partnerstwa Strategiczne NAWA (2021 i 2024), programu współpracy bilateralnej z Ukrainą NAWA (2019 i 2021) oraz jednokrotnie w ramach Funduszu Wyszehradzkiego (2018), programu Dialog (2019) i programu Horyzont 2020 (2021). Projekt pt. *Advancing international innovative systems with shared intergroup benefits from the Green Deal* do programu Horyzont 2020 przygotowałem w porozumieniu z 20 partnerami pochodzącymi z 17 krajów na trzech

kontynentach (Europa, Afryka i Azja). Jego założeniem było opracowanie wytycznych dotyczących tradycyjnego użytkowania ziemi i krajobrazów kulturowych oraz produkcji rolno-spożywczej wraz z międzypokoleniowym i międzykulturowym zaangażowaniem społeczności lokalnych do szerzenia idei Green Deal. Wniosek został złożony 25.01.2021 r. (proposal ID 101036561), ale projekt nie uzyskał finansowania KE.

Znaczenie ma również moja dotychczasowa bliska współpraca z zespołem dr. Abrehamy Berta Aneseyee z Wolkite University z Etiopii, który jest zespołem doświadczonym, o czym m.in. świadczą jego dwie publikacje w Nature (<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03728-4> i <https://doi.org/10.1038/s41558-024-02221-w>). Ta współpraca jest dla mnie szczególnie cenna, gdyż w jej ramach podjąłem nowy temat badawczy dotyczący zasobów węgla organicznego (ang. *carbon stock*), czego efektem są dotychczas nasze 3 publikacje:

Sodango T.H., Sha J., Li X., **Noszczyk T.**, Shang J., Aneseyee A.B., Bao Z. 2021. *Modeling the Spatial Dynamics of Soil Organic Carbon Using Remotely-Sensed Predictors in Fuzhou City, China*. Remote Sensing, 13(9), 1682. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs13091682>

Aneseyee A.B., Soromessa T., Elias E., **Noszczyk T.**, Hernik J., Benti N.E. 2022. *Expressing carbon storage in economic terms: The case of the upper Omo Gibe Basin in Ethiopia*. Science of the Total Environment, 808, 152166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152166>

Tadese S., Soromessa T., Aneseyee A.B., Gebeyehu G., **Noszczyk T.**, Kindu M. 2023. *The impact of land cover change on the carbon stock of moist afro-montane forests in the Majang Forest Biosphere Reserve*. Carbon Balance and Management, 18, 24. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13021-023-00243-z>.

Kolejnym elementem współpracy i mojej aktywności naukowej są również wizyty naukowców z zagranicy w Polsce i związane z tym konsultacje merytoryczne, spotkania, dyskusje oraz organizacja ich pobytu. W ciągu mojej pracy na uniwersytecie byłem opiekunem naukowców z Ukrainy (3 razy), Węgier (1), Austrii (1) i Etiopii (1). Aktualnie, organizuję kolejną wizytę 12 naukowców z Etiopii (Addis Ababa University oraz Wolkite University), która planowana jest w maju 2025 r.

Warto również wspomnieć, iż w czasach studenckich, jako członek Koła Naukowego brałem udział w wielu obozach naukowych, podczas których prowadziłem badania terenowe, w tym badania terenowe na Krymie (2012 i 2013 r.) wspólnie ze studentami i pracownikami Politechniki Lwowskiej. Badania te dotyczyły pomiarów satelitarnych krymskich gór, lecz nie zostały przeze mnie opublikowane.

Co więcej, będąc promotorem pomocniczym mgr inż. Tomasza Starczewskiego – doktoranta Szkoły Doktorskiej Nauk Społecznych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu – współpracuję z nim naukowo m.in. udzielając mu mentoringu promotorskiego, co potwierdzają nasze wspólne publikacje naukowe i zawarte umowy cywilnoprawne ze Szkołą Dokorską Nauk Społecznych UMK.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

6.1. Osiągnięcia dydaktyczne

Dotychczas byłem promotorem 16 prac inżynierskich oraz 14 prac magisterskich przygotowanych na Wydziale Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Ponadto obecnie pełnię funkcję promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej dotyczącej przekształceń terenów zieleni w miastach polskich i europejskich w kontekście koncepcji *urban resilience*, przygotowywanej w dyscyplinie geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna przez mgr inż. Tomasza Starczewskiego – doktoranta Szkoły Doktorskiej Nauk Społecznych na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. Rolę recenzenta pełniłem w przypadku 23 prac inżynierskich oraz 21 prac magisterskich.

Od 2015 r. prowadzę zajęcia dydaktyczne na trzech kierunkach studiów na macierzystym Wydziale. Początkowo były to jedynie ćwiczenia projektowe, a od 2019 r. po uzyskaniu stopnia doktora zacząłem prowadzić także wykłady na studiach inżynierskich i magisterskich na kierunkach gospodarka przestrzenna, geodezja i kartografia, bioinformatyka i analiza danych oraz architektura krajobrazu. Prowadzone przeze mnie zajęcia dydaktyczne związane są z tematyką szeroko pojętej gospodarki przestrzennej, w tym gospodarowania lokalami mieszkalnymi, czy źródeł informacji o nieruchomościach. W swoim dorobku posiadam również doświadczenie w prowadzeniu zajęć na Wydziale Biotechnologii i Ogrodnictwa URK oraz na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt URK.

Obecnie jestem koordynatorem kilku przedmiotów realizowanych na macierzystym Wydziale na trzech kierunkach studiów: gospodarka przestrzenna, geodezja i kartografia oraz architektura krajobrazu (m.in. Gospodarka lokalami mieszkalnymi, Landmanagement, Miejsca nieoczywiste w mieście, Źródła informacji o nieruchomościach, Prawo w gospodarce przestrzennej, Prawne podstawy gospodarki przestrzennej i ochrony środowiska).

W 2023 r. praca magisterska mojego dyplomanta mgr inż. Wojciecha Krok pt. *Analiza atrakcyjności działek ewidencyjnych przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową w obrębie Opatowice* realizowana na kierunku gospodarka przestrzenna, specjalność geoinformacja została **nagrodzona** przez Ministra Rozwoju i Technologii w konkursie na najlepsze prace dyplomowe, rozprawy doktorskie, publikacje oraz innowacyjne rozwiązania w dziedzinie geoinformacji (edycja V konkursu – 2022 r.) (<https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/konkurs-ministra-rozwoju-i-technologii-w-dziedzinie-geoinformacji-rozstrzygniety>).

W 2024 r. Minister Rozwoju i Technologii nagrodził zaś pracę magisterską mojej dyplomantki mgr inż. Dagmary Dzieciuch pt. *Identyfikacja zjawiska antropopresji na obszarach funkcjonalnych miast wojewódzkich w ujęciu demograficznym* realizowaną na kierunku gospodarka przestrzenna. Praca ta uzyskała nagrodę Ministra w konkursie na najlepsze prace dyplomowe, rozprawy doktorskie oraz publikacje w dziedzinach architektury i budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa (edycja 51 – 2023 r.) (<https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/konkurs-ministra-rozwoju-i-technologii-za-prace-dyplomowe-rozprawy-doktorskie-oraz-publicacje-rozstrzygniety>).

W ramach działalności dydaktycznej staram się włączać studentów w prace związane z działalnością naukową i zachęcać ich do udziału w różnych konferencjach czy konkursach. Dotychczas zaowocowało to m.in. dwiema nagrodami Ministra za prace dyplomowe moich studentów (2023 i 2024) oraz opublikowaniem wraz ze studentką gospodarki przestrzennej współautorskiego artykułu naukowego (2024): Grabowska W., Kukulska-Kozieł A., **Noszczyk T.** 2024. *Insight into the spatial nature of the urban sprawl phenomenon in European capitals*. Land Degradation & Development, 35(14), 4330–4342, <https://doi.org/10.1002/ldr.5225>.

W semestrze zimowym roku akademickiego 2023/2024 oraz 2024/2025 w ramach przedmiotu *Zieleń w planowaniu przestrzennym miast i regionów* przeprowadziłem 10 h wykładów gościnnych dla studentów studiów stacjonarnych na kierunku gospodarka przestrzenna na Wydziale Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Za dwukrotne przeprowadzenie tych zajęć uzyskałem pisemne podziękowania od Prodziekana ds. Kształcenia Wydziału Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMK.

Jestem pomysłodawcą utworzenia i wprowadzenia do programu nauczania nowego przedmiotu (elektwywu) pt. *Miejsca nieoczywiste w mieście* na studiach I stopnia na kierunku gospodarka przestrzenna. Przedmiot ten został wprowadzony uchwałą Senatu URK w 2024 r. do programu studiów gospodarki przestrzennej w ramach modyfikacji programu kształcenia związanego z realizacją projektu pt. „Kształtowanie liderów transformacji – uczelnia rozwoju kompetencji” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego (FERS), a ja zostałem jednym z dwóch jego koordynatorów.

Ponadto stale podnoszę swoje kompetencje dydaktyczne uczestnicząc w różnych stażach, kursach czy szkoleniach. W 2015 r. ukończyłem na Uniwersytecie Jagiellońskim studia podyplomowe w zakresie administracji publicznej, a w 2018 r. studium pedagogiczne dla nauczycieli akademickich. Uczestniczyłem też w trzech szkoleniach podnoszących moje

umiejętności dydaktyczne: wzory pism i decyzji w sprawach administracyjnych (2021), postępowanie dowodowe oraz zasady formułowania decyzji administracyjnej (2021), a także analiza danych z programem R (2024). W 2023 r. zrealizowałem miesięczny staż badawczo-dydaktyczny w Turcji w ramach projektu pt. *Innowacyjny program strategicznego rozwoju Uczelni* współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego. Dydaktyczna część stażu dotyczyła głównie wymiany doświadczeń i realizacji kursów dydaktycznych związanych z gospodarką przestrzenną, planowaniem przestrzennym czy nowymi technologiami geoinformacyjnymi, zidentyfikowanych problemów w zakresie dydaktyki w obydwu jednostkach oraz wskazaniem możliwości wzajemnej implementacji stosowanych rozwiązań dydaktycznych, w tym wyników badań.

Moja działalność dydaktyczna jest zauważana i doceniana przez władze uniwersytetu, dzięki czemu w październiku 2023 r. uzyskałem indywidualną nagrodę III^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia dydaktyczne.

6.2. Osiągnięcia organizacyjne

Moja dotychczasowa praca organizacyjna obejmowała organizację procesu dydaktyki, działalność w różnego rodzaju uczelnianych lub wydziałowych komisjach i zespołach, zaangażowanie w organizację konferencji oraz pracę wydawniczą i recenzyjną dla czasopism naukowych.

W latach 2014–2017 byłem członkiem Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji na macierzystej uczelni (jako przedstawiciel doktorantów), w latach 2015–2018 pełniłem funkcję członka Odwoławczej Doktoranckiej Komisji Stypendialnej, w roku akademickim 2019/2020 byłem członkiem Komisji ds. Dydaktycznych i Studenckich kierunku gospodarka przestrzenna, a w latach 2019–2021 pełniłem funkcję członka Rady Kierunku architektura krajobrazu.

Aktualnie, od 2019 r. jestem członkiem Komisji Rekrutacyjnej dla kierunku gospodarka przestrzenna dla studiów stacjonarnych I stopnia, członkiem Zespołu ds. monitorowania działalności naukowej pracowników, od 2022 r. zostałem powołany przez Senat URK w skład Rady dyscypliny, a od czerwca 2022 r. pełnię funkcję członka Rektorskiej Komisji ds. społecznej odpowiedzialności Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Ponadto od stycznia 2025 r. zostałem powołany na członka Rady Programowej do opracowania programu studiów nowego kierunku o roboczej nazwie Eko Dizajn.

W 2021 r. pracowałem nad modernizacją programu studiów II stopnia na kierunku gospodarka przestrzenna, a w 2023 r. jako przedstawiciel swojej Katedry byłem oddelegowany

do prac nad modernizacją programu studiów I i II stopnia na kierunku geodezja i kartografia. Obecnie jestem też zaangażowany w działania związane z realizacją założeń projektu pt. „Kształtowanie liderów transformacji – uczelnia rozwoju kompetencji” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego (FERS). Działania te polegają na modyfikacji już istniejących i tworzeniu nowych przedmiotów studiów, jak również na realizacji dodatkowych elementów praktycznych podnoszących kompetencje studentów, takich jak zajęcia prowadzone przez praktyków czy wizyty studyjne w ramach zajęć.

Dotychczas brałem też udział w organizacji licznych konferencji naukowych jako:

Przewodniczący komitetu organizacyjnego:

- międzynarodowej konferencji *Cultural Heritage 2021* podsumowującej projekt w ramach programu Akademickie Partnerstwa Międzynarodowe finansowany przez NAWA, 27–29.09.2021 r. Kraków.

Członek komitetu organizacyjnego:

- 1st International Scientific Conference pt. *Current trends of regional development*, 6.03.2015 r. Kraków,
- 2nd International Scientific Conference pt. *Dilemmas and challenges of land management*, 24.03.2017 r. Kraków,
- 7th International Conference for Young Researchers pt. *Multidirectional Research in Agriculture, Forestry and Technology*, 16–17.04.2018 r. Kraków,
- 8th International Conference for Young Researchers pt. *Multidirectional Research in Agriculture, Forestry and Technology*, 25–27.04.2019 r. Kraków,
- III International Scientific-Practical Conference pt. *Formation of sustainable land use: problems and prospects*, 17–18.11.2022 r. Kijów, Ukraina (online),
- IV International Scientific-Practical Conference pt. *Formation of sustainable land use: problems and prospects*, 16–17.11.2023 r. Kijów, Ukraina (formuła hybrydowa),
- międzynarodowej konferencji *GEOTEN* podsumowującej projekt w ramach 4. konkursu polsko-niemieckiej współpracy bilateralnej finansowany przez NCBiR, 14.06.2024 r. Kraków,
- 13th International and Interdisciplinary Symposium *Innovative Approaches for Sustainable Spatial Development* organizowanego w ramach Europejskiej Akademii Użytkowania Gruntów i Rozwoju (European Academy of Land Use and Development), 5–7.09.2024 r. Kraków.

Członek komisji konkursowej oceniającej referaty:

- 8th International Conference for Young Researchers w sekcji pt. *Land surveying, cartography, geodesy, and development, landscape architecture*, 25–27.04.2019 r. Kraków.

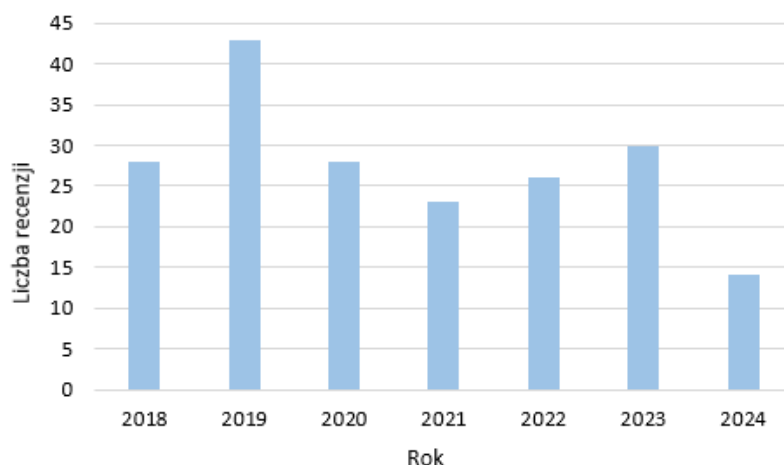
Od 2 czerwca 2021 r. pełnię funkcję asystenta redaktora (*Associate Editor*) w międzynarodowym czasopiśmie *Environmental Challenges* (ISSN: 2667-0100, <https://www.sciencedirect.com/journal/environmental-challenges/about/editorial-board>), zaś od 9 kwietnia 2024 r. – rolę redaktora (*Editor*) w sekcji IV: Climate Change and Environmental Resilience czasopisma *Journal of Environmental Management* – Elsevier (ISSN: 1095-8630, <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-environmental-management/about/editorial-board>). Aktualnie jestem też członkiem rady redakcyjnej (*Editorial Board Member*) czasopism *Airport Planning, Construction and Maintenance Journal* (ISSN: 2786-7617, <https://journals.nau.in.ua/index.php/apcmj/editorial>), *City and Environment Interactions* (ISSN: 2590-2520, <https://www.sciencedirect.com/journal/city-and-environment-interactions/about/editorial-board>) oraz *Land Use Policy* (ISSN: 0264-8377, <https://www.sciencedirect.com/journal/land-use-policy/about/editorial-board>).

Łącznie sporządziłem 192 recenzje artykułów naukowych dla polskich i międzynarodowych czasopism (Ryc. 7) poświęconych aspektom użytkowania ziemi (*Land Use Policy, Land, Journal of Land Use Science*), studiom środowiskowym (*Communications Earth & Environment, Environmental Impact Assessment Review, Environmental Monitoring and Assessment, Environmental Science & Policy, Regional Environmental Change, Environmental Science and Pollution Research, Natural Resources Research*), studiom miejskim (*Cities, Journal of Urban Management, Sustainable Cities and Society, Urban Forestry and Urban Greening*) czy dla czasopism geoinformacyjnych (*Applied Geomatics, ISPRS International Journal of Geo-Information, Geo Journal*). Recenzowałem też prace dla polskich czasopism naukowych, w tym *Quaestiones Geographicae, Prace Geograficzne, Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum, Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus, Civil and Environmental Engineering Reports, Geodesy and Cartography (PAN), Geomatics and Environmental Engineering, Geomatics, Landmanagement and Landscape, Journal of Water and Land Development*.

Peer Review Metrics

192Verified Peer
ReviewsMedian: 4
99th percentile**12**Verified Peer
Reviews (Last 12
Months)Median: 0
97th percentile**4.3:1**Peer Review to
Publication Ratio

Median: 0.3:1



Ryc. 7. Wskaźniki sporządzonych recenzji dla czasopism (dane z 16 kwietnia 2025 r.).

Źródło: opracowanie własne na podstawie Web of Science Core Collection metrics

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/1029291>

Oprócz recenzji publikacji naukowych recenzowałem też wnioski o projekty naukowe dla międzynarodowych instytucji finansujących badania naukowe. Łącznie sporządziłem 7 recenzji takich wniosków, w tym dla agencji z Węgier (1 recenzja), Ukrainy (1 recenzja), Słowacji (3 recenzje), Szwajcarii (1 recenzja) i Serbii (1 recenzja) (Tab. 5).

Tab. 5. Wykaz recenzji projektów naukowych sporządzonych dla międzynarodowych instytucji badawczych

Rok	Nazwa Agencji finansującej badania	Nazwa program badawczego	Identyfikator wniosku
2021	National Research, Development and Innovation Office (NRDI), Węgry	International cooperation program	ANN-138957
2022	National Research Foundation of Ukraine (NRFU), Ukraina	Competition of scientific research and development projects “Advanced research in mathematical, natural and technical sciences“	2021.02/0071
2023	Slovak Research and Development Agency (SRDA), Słowacja	Slovak-Polish Joint Research Programme	SK-PL-23-0008

2024	Slovak Research and Development Agency (SRDA), Słowacja	Public call for applications for research and development projects in individual groups of disciplines of science and technology – VV 2023	APVV-23-0265
2024	Slovak Research and Development Agency (SRDA), Słowacja	Public call for applications for research and development projects in individual groups of disciplines of science and technology – VV 2023	APVV-23-0498
2024	Swiss National Science Foundation (SNSF), Szwajcaria	Ukrainian-Swiss Joint Research Programme	IZURZ2_225116
2024	Science Fund of the Republic of Serbia (SFRS), Serbia	DIASPORA 2023	LAMINATION 17807

Zródło: opracowanie własne

Ponadto dzięki moim kontaktom i dotychczasowej współpracy z naukowcami z Etiopii, 18 grudnia 2023 r., z mojej inicjatywy zawarte zostało porozumienie nr C/398/2023/BWiWM o współpracy w dziedzinie badań naukowych i dydaktyki pomiędzy Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie a Wolkite University w Etiopii. W czerwcu 2024 r. byłem głównym organizatorem i koordynatorem tygodniowego stażu trzech etiopskich naukowców, w tym prezydenta Wolkite University na Uniwersytecie Rolniczym i w mojej macierzystej Katedrze.

Moja działalność organizacyjna jest zauważana i doceniana przez władze uniwersytetu, dzięki czemu trzykrotnie uzyskałem zespołową nagrodę II^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia organizacyjne (w 2021, 2023 i 2024 r.).

6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę

W ramach działalności popularyzującej naukę aktywnie uczestniczę w różnego rodzaju przedsięwzięciach organizowanych na mojej macierzystej uczelni. Mogę tu przykładowo wymienić Dni Otwarte URK, Wielką Lekcję Inżynierii Środowiska i Geodezji, warsztaty dla szkół ponadpodstawowych, spotkania z absolwentami kierunków studiów prowadzonych na Wydziale (jako najlepszymi „ambasadorami” uczelni) czy Festiwal Nauki w Krakowie.

Przed obroną pracy doktorskiej, we wrześniu 2014 r., z ramienia Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie byłem wolontariuszem w projekcie „Małopolska Noc Naukowców 2014” organizowanym w Krakowie. W ramach tego przedsięwzięcia byłem odpowiedzialny m.in. za współorganizację gry terenowej dla

uczestników Nocy Naukowców. W roku akademickim 2014/2015 na macierzystym Wydziale byłem koordynatorem projektu pt. *Nowe horyzonty polskiej administracji* organizowanego przez Małopolski Urząd Wojewódzki (podczas trwania projektu pracownicy Urzędu Wojewódzkiego przeprowadzali cykl spotkań dla studentów Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji URK, przybliżając im z praktycznego punktu widzenia sprawy będące we właściwości wojewody, merytorycznie związane ze studiowanym kierunkiem).

W 2022 r. w ramach popularyzacji nauki przygotowałem wkład do tzw. *Multimedialnego katalogu dziedzictwa kulturowego Małopolski* pod red. J. Hernik, K. Król, B. Prus 2022, gdzie przedstawiłem informacje na temat aktualnych badań prowadzonych w moim zespole i współpracy z uniwersytetami z Etiopii. Ten multimedialny Katalog został wydany w wersji cyfrowej i jest opublikowany m.in. w otwartym dostępie w serwisie YouTube (<https://youtu.be/tsQJJ6kdV8c>, moja wypowiedź od 38:06 do 40:12).

22 listopada 2023 r. w ramach istniejącej umowy partnerskiej pomiędzy URK a szkołami ponadpodstawowymi, prowadziłem warsztaty dla uczniów Zespołu Szkół nr 2 im. Hetmana Stefana Czarnieckiego we Włoszczowie. W czasie warsztatów uczniowie poznawali ofertę dydaktyczną wydziału i uniwersytetu, aspekty studiowania na uczelni wyższej oraz zgłębiali praktyczne umiejętności budowania zespołu projektowego, korzystania z aktów prawnych i pracy z danymi przestrzennymi. 21 marca 2025 r. w ramach organizowanych Dni Otwartych URK prowadziłem z kolei warsztaty pt. *Zobacz świat studiując! Podróż w edukację oczami studentów i wykładowców WIŚiG*.

Co więcej, okazjonalnie przygotowuję też popularno-naukowe teksty do różnych wydawnictw, m.in. Biuletynu Informacyjnego URK. Najczęściej były to relacje z odbywających się konferencji, obozów czy staży naukowych, których byłem uczestnikiem. Jeden z moich współautorskich tekstów, pt. *Nasz wieszcz Adam Mickiewicz, na Krymie wiersze pisał. My zaś... mierzyliśmy* ([Biuletyn 6\(80\) 54-56](#), str. 54–56) był relacją z obozu naukowego zrealizowanego na Krymie i miał zachęcić studentów oraz doktorantów do większej aktywności naukowej. Inne z tekstów były relacją z odbytego przeze mnie semestru studiów magisterskich w Moskwie ([Biuletyn 1\(87\) 20-21](#), str. 20–21) czy relacją z wizyty naukowców z Etiopii na URK ([Biuletyn 3\(143\) 35](#), str. 35). Kolejny tekst nawiązywał zaś do stażu naukowego w Argentynie zrealizowanego w ramach projektu Horyzont 2020 ([Biuletyn 01-02 141-142](#), str. 34).

Ponadto w ramach upowszechniania nauki przygotowuję krótkie informacje o swoich najnowszych publikacjach i wynikach badań do zamieszczenia w zakładce „Aktualności” na stronie internetowej Katedry oraz do udostępnienia ich w mediach społecznościowych.

Moja działalność naukowa i popularyzatorska jest zauważana oraz doceniana przez władze uniwersytetu, dzięki czemu corocznie, począwszy od 2019 r., uzyskuję indywidualną nagrodę Rektora URK za wybitne osiągnięcia naukowe (w 2019 r. – III^o, 2020 r. – I^o, 2021 r. – III^o, 2022 r. – III^o, 2023 r. – III^o, 2024 r. – II^o).

7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej

7.1. Otrzymane nagrody, stypendia i wyróżnienia

– po uzyskaniu stopnia doktora:

- 12.2024 promotor nagrodzonej przez Ministra Rozwoju i Technologii w dziedzinach architektury i budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa pracy magisterskiej Pani mgr inż. Dagmary Dzieciuch (edycja 51 konkursu)
- 10.2024 Indywidualna Nagroda II^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia naukowe
- 10.2024 Zespołowa Nagroda II^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia organizacyjne
- 10.2023 Indywidualna Nagroda III^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia naukowe
- 10.2023 Indywidualna Nagroda III^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia dydaktyczne
- 10.2023 Zespołowa Nagroda II^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia organizacyjne
- 03.2023 promotor nagrodzonej przez Ministra Rozwoju i Technologii w dziedzinie geoinformacji pracy magisterskiej Pana mgra inż. Wojciecha Krok (edycja V konkursu)
- 10.2022 Indywidualna Nagroda III^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia naukowe
- 10.2021 Zespołowa Nagroda II^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia organizacyjne
- 10.2021 Indywidualna Nagroda III^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia naukowe
- 07.2021 Stypendium stażowe Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA) w programie wymiany osobowej studentów i naukowców w ramach współpracy bilateralnej
- 10.2020 Indywidualna Nagroda I^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia naukowe
- 10.2019 Indywidualna Nagroda III^o Rektora URK za wybitne osiągnięcia naukowe
- 09.2019 Nagroda 'Top reviewers in Cross-Field' przyznana przez PUBLONS (część Web of Science)
- 09.2019 Nagroda 'Top reviewers in Environment and Ecology' przyznana przez PUBLONS (część Web of Science)

– przed uzyskaniem stopnia doktora:

- 09.2018 Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców na lata 2018-2021
- 10.2017 Nagroda Marszałka Województwa Świętokrzyskiego TALENTY ŚWIĘTOKRZYSKIE
- 01.2016 Nagroda Rektora URK za szczególne osiągnięcia naukowe i wzorowe wypełnianie obowiązków studenta
- 10.2015 Nagroda Marszałka Województwa Świętokrzyskiego TALENTY ŚWIĘTOKRZYSKIE
- 05.2014 Tytuł branżowego laureata w regionie małopolskim w konkursie na najlepszego studenta RP (Studencki Nobel 2014)
- 03.2014 Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wybitne osiągnięcia naukowe
- 01.2014 Nagroda Rektora URK za szczególne osiągnięcia naukowe i wzorowe wypełnianie obowiązków studenta
- 12.2013 Stypendium Małopolskiej Fundacji Stypendialnej SAPERE AUSO
- 10.2013 Nagroda Marszałka Województwa Świętokrzyskiego TALENTY ŚWIĘTOKRZYSKIE

7.2. Kursy i szkolenia

– po uzyskaniu stopnia doktora:

- 04–06.2024 *Analiza danych z programem R – kurs podstawowy* w wymiarze 18 h zorganizowany przez Katedrę Zastosowań Matematyki URK
- 05.2023 *Szkolenie dla wnioskodawców: Jak przygotować dobry wniosek?* zorganizowane przez Narodowe Centrum Nauki w Krakowie
- 01.2022 akredytowane szkolenie PRINCE2 na poziomie Foundation w zakresie zarządzania projektami
- 01.2022 akredytowane szkolenie PRINCE2 na poziomie Practitioner w zakresie zarządzania projektami
- 11.2021 *Postępowanie dowodowe oraz zasady formułowania decyzji administracyjnej* w wymiarze 16 h zorganizowane przez Krajową Szkołę Administracji Publicznej w Warszawie
- 10.2021 *Wzory pism i decyzji w sprawach administracyjnych – warsztaty praktyczne* w wymiarze 16 h zorganizowane przez Krajową Szkołę Administracji Publicznej w Warszawie

– przed uzyskaniem stopnia doktora:

- 2017–2018 Studium Pedagogiczne dla Nauczycieli Akademickich
- 01.2017 Szkolenie pt. *Projekty TWINNING – szansą na rozwój polskich jednostek badawczo-naukowych* w zakresie programu Horyzont 2020 zorganizowane na Politechnice Krakowskiej
- 02.2016 Szkolenie internetowe pt. *EndNote online II – wykorzystanie w pisaniu publikacji naukowych* zorganizowane przez przedstawiciela Thomson Reuters (dr Klementyna Karlińska-Batres)
- 02.2016 Szkolenie internetowe pt. *Wskaźnik Impact Factor i czasopisma w bazie Journal Citation Reports na platformie InCites* zorganizowane przez przedstawiciela Thomson Reuters (dr Klementyna Karlińska-Batres)
- 02.2016 Szkolenie pt. *Scopus and Mendeley Training* dotyczące bazy Scopus i menadżera bibliografii Mendeley zorganizowane przez przedstawiciela Scopus na URK w Krakowie
- 12.2015 Szkolenie internetowe pt. *Selekcja materiałów konferencyjnych do Web of Science Core Collection* zorganizowane przez przedstawiciela Thomson Reuters (dr Klementyna Karlińska-Batres)
- 11.2014 Szkolenie internetowe pt. *EndNote – podstawy dla użytkowników Web of Science* zorganizowane przez przedstawiciela Thomson Reuters (dr Klementyna Karlińska-Batres)
- 10.2014 Szkolenie internetowe pt. *Selekcja czasopism do bazy Web of Science Core Collection* zorganizowane przez przedstawiciela Thomson Reuters (dr Klementyna Karlińska-Batres)

.....
(podpis wnioskodawcy)