

Wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego

Dr inż. Jan Krzysztof Kazak

Załącznik nr 2

Autoreferat w języku polskim

AUTOREFERAT

1. Imię i Nazwisko: **JAN KAZAK**

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

- 2012–2016 Studia doktoranckie w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska
Uzyskanie stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska na podstawie rozprawy doktorskiej: *Scenariusze zmian zagospodarowania przestrzennego i ocena ich skutków środowiskowych na przykładzie strefy podmiejskiej Wrocławia*
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Rozprawa została wyróżniona w XIV edycji konkursu im. Profesora Michała Kuleszy na najlepsze rozprawy doktorskie
- 2008–2012 Studia inżynierskie na kierunku gospodarka przestrzenna
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 2010–2011 Studia magisterskie na kierunku geodezja i kartografia (specjalność: gospodarka nieruchomościami)
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 2006–2010 Studia inżynierskie na kierunku geodezja i kartografia
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- 1.10.2016 – aktualnie Adiunkt w Katedrze Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
- 6.10.2011 – 30.09.2016 Asystent w Katedrze Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

4. Jako osiągnięcie naukowe, wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 2 ustawy przepisujący wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz.1669) wskazuję cykl 5 publikacji powiązanych tematycznie zatytułowany:

Opracowanie metod i narzędzi oceny wskaźnikowej wspomagających procesy zrównoważonego zarządzania przestrzenią w warunkach adaptacji do zmian klimatu

Wykaz publikacji stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego:

1. **Kazak J. (udział 80%)**, van Hoof J. (udział 5%), Szewrański S. (udział 15%), 2017, Challenges in the wind turbines location process in Central Europe – The use of spatial decision support systems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 425-433. Impact Factor₍₂₀₁₇₎: **9,184**. Punkty zgodnie z wykazem MNiSW: **45**.
2. **Kazak J.K. (udział 70%)**, Świąder M. (udział 30%), 2018, SOLIS – A Novel Decision Support Tool for the Assessment of Solar Radiation in ArcGIS, *Energies*, 11(8), 2105. Impact Factor₍₂₀₁₇₎: **2,676**. Punkty zgodnie z wykazem MNiSW: **25**.
3. **Kazak J.K.**, 2018, The Use of a Decision Support System for Sustainable Urbanization and Thermal Comfort in Adaptation to Climate Change Actions – The Case of the Wrocław Larger Urban Zone (Poland), *Sustainability*, 10(4), 1083. Impact Factor₍₂₀₁₇₎: **2,075**. Punkty zgodnie z wykazem MNiSW: **20**.
4. **Kazak J.K. (udział 70%)**, Chruściński J. (udział 20%), Szewrański S. (udział 10%), 2018, The Development of a Novel Decision Support System for the Location of Green Infrastructure for Stormwater Management, *Sustainability*, 10(12), 4388. Impact Factor₍₂₀₁₇₎: **2,075**. Punkty zgodnie z wykazem MNiSW: **20**.
5. **Kazak J.K. (udział 90%)**, van Hoof J. (udział 10%), 2018, Decision support systems for a sustainable management of the indoor and built environment, *Indoor and Built Environment*, 27(10), 1303-1306. Impact Factor₍₂₀₁₇₎: **1,158**. Punkty zgodnie z wykazem MNiSW: **25**.

Sumaryczny Impact Factor osiągnięcia naukowego – **17,168**¹

Sumaryczna liczba punktów osiągnięcia naukowego – **135 pkt**²

Oświadczenia współautorów, określające indywidualny wkład w publikacje wieloautorskie przedstawione powyżej jako osiągnięcie naukowe, znajdują się w załączniku nr 6.

Cel naukowy pracy oraz osiągnięte wyniki wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Wprowadzenie

Ocena interakcji między aktywnością gospodarczą człowieka a stanem środowiska naturalnego stanowi istotny element ochrony i kształtowania środowiska. Już w 1972 r. autorzy Raportu dla Klubu Rzymskiego „The Limits To Growth” naświetlili problem dynamiki zużycia zasobów naturalnych przez ludzkość (Meadows, Meadows, Randers, & Behrens III, 1972). Eksploatacja zasobów per capita rosła, a na sytuację tą nakładał się prognozowany wzrost liczby ludności. W efekcie analizowane przez autorów Raportu zużycie zasobów cechowało się wzrostem wykładniczym, co skutkowało wyczerpaniem się dostępnych zasobów planety i osiągnięciem granic wzrostu rozwoju człowieka w przeciągu stulecia. Kwestie te są nadal aktualne, o czym świadczy Raport dla Klubu Rzymskiego z okazji 40. rocznicy "The Limits To Growth", który przedstawia wizję rozwoju do roku 2052 (Randers, 2012). Zgodnie z aktualnym stanem wiedzy na stan środowiska i warunki klimatyczne wpływają zarówno czynniki bezpośrednie, takie jak zużycie zasobów naturalnych i emisje do środowiska, jak i czynniki pośrednie, które mają wpływ na złożony system społeczno-środowiskowy. Do czynników tych zalicza się konsumpcję, nierówności i napięcia społeczne, zużycie energii, długość życia i płodność oraz populację i styl życia. W Raporcie odnotowano, że jednym z podstawowych czynników wpływających na zmiany stabilności systemów społeczno-środowiskowych będzie urbanizacja. Problematyka poruszona w raportach dla Klubu Rzymskiego rozwijana jest aktualnie przez wielu naukowców pod nazwą "ograniczeń planetarnych" (*ang. planetary boundaries*) (Steffen et al., 2015). Jednym z komponentów wyodrębnionych w tej koncepcji jest zmiana w użytkowaniu terenu.

¹ Dla publikacji z roku 2018 przyjęto wartości wskaźnika Impact Factor za rok 2017 (najbardziej aktualne dostępne dane).

² Publikacje ocenione zgodnie ujednoliconą listą MNiSW za lata 2013-2016. Materiały konferencyjne indeksowane w bazie Web of Science ocenione zgodnie z rozporządzeniem o ocenie parametrycznej.

Naukowcy szacują, że próg tego komponentu nie został jeszcze osiągnięty, jednak aktualne wykorzystanie bliskie jest szacowanego limitu. Istnieje zatem konieczność zmiany obecnego modelu procesów urbanizacyjnych, tak aby wypracować bardziej zrównoważony model wykorzystywania już użytkowanych zasobów oraz ograniczyć przyszłą konsumpcję następnymi zasobów. Odpowiedzią na stojące przed nami wyzwania może być zrównoważona urbanizacja. Konieczność podjęcia działań w tym zakresie podkreślono w trakcie szczytu klimatycznego w Paryżu (COP 21) gdzie sformułowano Cele Zrównoważonego Rozwoju. Uchwalona 25 września 2015 roku w Nowym Jorku przez wszystkie 193 państwa członkowskie ONZ Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego oraz przyjęta rok później Strategia zrównoważonej urbanizacji potwierdziły globalne starania w celu zmiany sposobu zarządzania i gospodarowania przestrzenią.

Usprawnienie procesu gospodarowania przestrzenią wymaga w pierwszej kolejności diagnozy obecnych problemów związanych z procesem rozwoju przestrzennego oraz zarządzania jednostkami osadniczymi w różnych aspektach ich funkcjonowania. Jednym z kluczowych problemów w planowaniu rozwoju przestrzennego jest kwestia wyboru optymalnej lokalizacji dla planowanych inwestycji. Ze względu na szybką urbanizację, nowe przedsięwzięcia są często niewłaściwie lokalizowane, między innymi na terenach zalewowych. Wpływa to na zwiększone ryzyko związane ze zmianami klimatu i katastrofami naturalnymi dotyczącymi obszary zurbanizowane (UNDP, 2016). Dlatego też Strategia zrównoważonej urbanizacji podkreśla, że miasta powinny wprowadzić efektywne planowanie i systemy administracyjne, aby uniknąć dalszego rozwoju w nieodpowiednich lokalizacjach (UNDP, 2016). W przypadku niektórych krajów istnieją ustawowe procedury rozwoju i alokacji gruntów w kontekście zrównoważonej odnowy miast (Tan, Xu, & Zhang, 2016). Niestety, nie we wszystkich krajach obowiązujące przepisy prawne skutecznie wspierają zrównoważony rozwój (Stacherzak, Hełdak, & Raszka, 2012). Budowa miast zrównoważonych wymaga jednak nie tylko odpowiedzi na pytanie „gdzie powinniśmy się urbanizować?” ale także i na pytanie „jaki wzorce jakościowe powinny być wdrażane?”. Jakie rozwiązania powinny być implementowane, aby systemy społeczno-środowiskowe były mniej wrażliwe na zmiany klimatu oraz występowanie zjawisk ekstremalnych? Odpowiedzią na to pytanie jest adaptacja miast do zmian klimatu. W 2013 roku przyjęta została europejska strategia na rzecz adaptacji do zmian klimatu, która określała cele i działania jakie podjąć miała Wspólnota na rzecz opracowania rozbudowanej strategii adaptacyjnej Unii Europejskiej (Komisja Europejska, 2013). Implementacją unijnych wytycznych w tym zakresie w Polsce jest Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do

roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (Ministerstwo Środowiska, 2013). Wyodrębniony tam został osobny kierunek działań miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu, który nakłada między innymi obowiązek opracowania miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych). Biorąc pod uwagę natomiast podstawowy zakres działań podejmowany w ramach szczytów klimatycznych (COP), do kluczowych obszarów działań należy redukcja emisji gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem dwutlenku węgla. Ponad 50% śladu węglowego funkcjonowania polskich miast stanowi produkcja energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł energii (Świąder et al., 2018), co sprawia, że w warunkach naszego kraju obszarem kluczowym jest energetyka niskoemisyjna. W ślad za decyzjami politycznymi, zauważyć można zintensyfikowane działania promujące rozwiązania ekologiczne tzw. zielone inwestycje (Bazan-Krzywoszańska et al., 2018). Integracja działań bazujących na rozwiązaniach naturalnych i technologicznych, dzięki efektowi synergii, ma pomóc zminimalizować negatywne skutki zmian klimatu na prawidłowe funkcjonowanie miast. Wszystkie te elementy mają na celu stworzenie środowiska miejskiego przyjaznego człowiekowi, który ze względu na zmianę długości życia oraz ekstremalne warunki pogodowe, może stać się osobnikiem wrażliwym na zmiany klimatu.

Wrażliwość na ryzyko związane ze skutkami zmieniającego się klimatu i występowaniem zjawisk ekstremalnych jest silnie sprzężona z uwarunkowaniami społeczno-ekonomicznymi. Ponieważ rozwój miejski jest napędzany przez wiele różnych czynników (Kröger & Schäfer, 2016), nie ma jednego uniwersalnego rozwiązania. Dlatego też mądra i zrównoważona adaptacja do zmian klimatu wymaga wykorzystania wiedzy z różnych dziedzin, w celu budowania rozwoju opartego na wiedzy. Wspieraniem w tym zakresie mogą być systemy i narzędzia wsparcia decyzji dotyczących rozwoju przestrzennego. Jednym z możliwych rozwiązań jest wykorzystanie modelowania użytkowania gruntów opartego na przykład na analizach scenariuszowych, a także oceny wskaźnikowe potencjalnych skutków testowanych wariantów i rozwiązań (Hermanns et al., 2017). Modelowanie zmian użytkowania gruntów może być oparte na wykorzystaniu metod opisowych, takich jak diagramy przepływu pracy (Geng, Zheng, & Fu, 2017) lub zależności matematyczne, które można przedstawić w formułach (Bu, Van Duin, Wiegmans, Luo, & Yin, 2012), które są zaliczane do przestrzennych metod ekonometrycznych (Suchecka, 2014; Suchecki, 2010). W przypadku stosowania przestrzennych metod ekonometrycznych możliwe jest włączenie systemów wspomagania decyzji w celu optymalizacji problemów, które odnoszą się do

wymiaru przestrzennego (Pontius & Si, 2015). Wykorzystanie systemów wspomaganie decyzji może także wykorzystywać w określonych przypadkach wykorzystywać czwarty wymiar – czas. Analizy czasoprzestrzenne mogą umożliwić racjonalne planowanie działań przyszłych, na podstawie których można określić wzorce rozwoju miejskiego (Cai, Zhang, & Pan, 2015). Jest to niezbędne, aby przewidzieć potencjalne przyszłe zmiany i włączyć systemy wspomaganie decyzji w zakresie zarządzania środowiskiem miejskim (Ghodousi, Atabi, Nouri, & Gharagozlu, 2017).

Biorąc pod uwagę zmiany związane z włączaniem społeczeństwa w proces zarządzania miastem, kiedy to obywatele współdecydują o realizacji konkretnych przedsięwzięć, istnieje konieczność wypracowania rozwiązań mogących udzielić im odpowiedzi na pytanie jakie mogą być potencjalne skutki podjęcia konkretnej decyzji. Skutki decyzji powinny być przy tym czytelne nie tylko dla specjalisty, ale także, a może i przede wszystkim, dla całego społeczeństwa. Jest to warunek konieczny, aby rozwiązania opracowywane przez naukowców miały szansę przełożyć się na realne działania i skutecznie wesprzeć mądrą i zrównoważoną adaptację miast do zmian klimatu.

Na podstawie szczegółowej literatury przedmiotu przeprowadzonej w zakresie zrównoważonej urbanizacji i adaptacji miast do zmian klimatu (zawartej w pracach przedstawiających osiągnięcia naukowego), wyodrębniłem trzy podstawowe wyzwania, będące skutkiem postępujących procesów urbanizacyjnych, w ramach których podjąć trzeba działania, w celu adaptacji miast do zmian klimatu:

1. Wsparcie odnawialnych źródeł energii – komponent ten jest szczególnie ważny w Polsce, gdzie dominujący udział w śladzie węglowym funkcjonowania miast stanowi produkcja energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł energii. Ponieważ nie wszystkie odnawialne źródła energii są racjonalne do aplikacji w środowisku miejskim bądź podmiejskim, do wiodących źródeł energii odnawialnej w miastach należy energia wiatrowa oraz solarna.
2. Minimalizacja problemu nagrzewania się przestrzeni miejskiej – efekt miejskiej wyspy ciepła w połączeniu z coraz częstszymi okresami gorącymi wynikającymi ze zmian klimatu, stanowi poważne zagrożenie dla społeczeństwa mieszkającego w miastach. Problem ten jest kluczowy w kontekście najpopularniejszej przyczyny zgonów, do jakich zaliczają się choroby układu krążeniowego, które powiązane są z komfortem termicznym.
3. Zarządzanie zasobami wodnymi po opadach nawalnych – element ten został podkreślony w krajowych wytycznych dotyczących adaptacji do zmian klimatu,

literalnie odnosząc się szczególnie do zarządzania wodami opadowymi. Dobre praktyki wskazują w tym zakresie konieczność odciążenia systemów technologicznych przez rozwiązania inżynieryjne bazujące na rozwiązaniach naturalnych (ang. Nature-Based Solutions – NBS).

Założonym przeze mnie wkładem w naukę w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska, stanowiącym jednocześnie cel naukowy badań w zaprezentowanym cyklu, **jest opracowanie zbioru metod i narzędzi oceny wskaźnikowej, wspomagających proces zrównoważonego zarządzania przestrzenią w warunkach adaptacji do zmian klimatu.** Zaproponowane rozwiązania pomagają skutecznie wspierać takie kluczowe aspekty zrównoważonej urbanizacji i adaptacji miejskiej do zmian klimatu jak: wsparcie energetyki bazującej na odnawialnych źródłach energii (energetyka wiatrowa i solarna), minimalizacja problemu nagrzewania się przestrzeni miejskiej, zarządzanie zasobami wodnymi po opadach nawałnych. Utylitarny charakter opracowanych autorskich rozwiązań potwierdzony został każdorazowo poprzez zaaplikowanie metod lub narzędzi na obszarach testowych.

Opracowane metody i narzędzia oceny wskaźnikowej mają na celu optymalizację decyzji w planowaniu przestrzennym poprzez ocenę alternatywnych wariantów i scenariuszy. Wykorzystują one sprawdzone i uznane w środowisku naukowym metody i narzędzia wpisujące się w dobre praktyki w ramach poszczególnych zagadnień adaptacji przestrzeni do zmian klimatu. Obiektywizacja wyborów w zarządzaniu przestrzennym może skutecznie wesprzeć adaptację przestrzeni do zmian klimatu poprzez wsparcie procesu podejmowania decyzji opartych na wiedzy.

Prezentację rozwiązań wspomagania zarządzania przestrzenią w warunkach zmian klimatu podsumowałem konceptualizacją wykorzystania systemów wspomagania decyzji w zrównoważonym zarządzaniu przestrzenią. Odnosi się ona do relacji rozwiązań technologicznych służących wspieraniu decyzji względem ich użytkowników, nawiązując do hierarchii Ackoff'a „od danych do mądrości” (Ackoff, 1989).

Wsparcie energetyki wiatrowej

Kazak J. (udział 80%), van Hoof J. (udział 5%), Szewrański S. (udział 15%), 2017, Challenges in the wind turbines location process in Central Europe – The use of spatial decision support systems, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 76, 425-433.

Zgodnie z raportem NIK dotyczącym lokalizacji i budowy lądowych farm wiatrowych, proces lokalizacji inwestycji cechował się nieprawidłowościami. W ok. 30% badanych gmin turbiny wiatrowe lokalizowane były na gruntach należących do osób pełniących funkcję organów gminy bądź zatrudnionych w gminnych jednostkach organizacyjnych, czyli osób które w imieniu gminy uczestniczyły w procesie decyzyjnym dotyczącym lokalizacji inwestycji. Ponadto w ok. 80% zgoda samorządu na realizację inwestycji uzależniona była od przekazania jej środków na sporządzenie dokumentów planistycznych, co powodować mogło konflikt między interesami inwestora a obiektywnymi z punktu widzenia samorządu rozwiązań planistycznych (Najwyższa Izba Kontroli, 2014).

W celu zobiektywizowania procesu lokalizacji elektrowni wiatrowych, **zbudowałem wielokryterialny model decyzyjny składający się z 13 czynników umożliwiający ocenę wskaźnikową analizowanych lokalizacji**. Czynniki te przyporządkowałem do 3 kategorii zgodnych z filarami zrównoważonego rozwoju: czynniki społeczne, czynniki ekonomiczne oraz czynniki środowiskowe (patrz tabela 2). Szczegółowy opis czynników wraz z informacjami dotyczącymi ich wpływu na lokalizację turbin wiatrowych opisałem w rozdziale 5 artykułu. W celu udowodnienia utylitarnego charakteru opracowanego przeze mnie rozwiązania, dokonałem jego aplikacji obszarze testowym, który stanowił Wrocław wraz z jego gminami podmiejskimi (rozdział 6 artykułu). W wyniku przeglądu 11 lokalnych polityk przestrzennych wyodrębniłem 5 potencjalnych lokalizacji umożliwiających zlokalizowanie elektrowni wiatrowych. W trakcie aplikacji modelu na obszarze testowym **udowodniłem możliwość efektywnego i czytelnego porównania potencjalnych wariantów między sobą**. W celu umożliwienia włączenia interesariuszy w proces decyzyjny, zastosowany przeze mnie model zawierał funkcjonalność modyfikacji wag przypisanych do poszczególnych czynników (patrz rysunek 2 i 3). Przeprowadzona przeze mnie ekspercka symulacja dwóch skrajnych scenariuszy (scenariusz ekonomiczny oraz scenariusz społeczno-środowiskowy) wykazały, że pomimo odmiennie przypisanych wag, wybór lokalizacji najkorzystniejszej w obu scenariuszach był taki sam. Zastosowanie wielokryterialnego modelu decyzyjnego może zatem w pewnych przypadkach prowadzić do minimalizacji problemu konfliktów społecznych pomiędzy różnymi grupami interesów. **Skonstruowałem model, który ma charakter ponadlokalny i pozwala zobiektywizować decyzje lokalizacyjne dotyczące większych projektów energetycznych na obszarach funkcjonalnych dużych miast**.

Opracowany przeze mnie model możliwy jest do aplikacji na dowolnym terenie dla którego dostępne będą dane wejściowe, charakteryzujące analizowane czynniki.

Wsparcie energetyki solarnej

Kazak J.K. (udział 70%), Świąder M. (udział 30%), 2018, SOLIS—A Novel Decision Support Tool for the Assessment of Solar Radiation in ArcGIS, Energies, 11(8), 2105.

Problemy związane z wyborem optymalnej lokalizacji dla instalacji solarnych występują nie tylko w Polsce, ale także i w krajach o tak korzystnych warunkach związanych z nasłonecznieniem jak Australia. Jak wskazali autorzy rządowego dokumentu dotyczącego oceny australijskich zasobów energetycznych, w zakresie energii solarnej, istnieje konieczność bardziej szczegółowego mapowania bezpośredniego natężenie napromienienia słonecznego, aby skutecznie ocenić potencjał wykorzystania energii słonecznej na skalę lokalną (Jaques et al., 2010). Obecne narzędzia wykazują za duży poziom złożoności i wymagają od użytkowników, którzy nie są specjalistami w zakresie analiz przestrzennych, wykonywania dodatkowych kroków analitycznych.

W celu opracowania narzędzia wspomagania decyzji do oceny warunków solarnych, **zapropomowałem model koncepcyjny metody, umożliwiający ocenę promieniowania słonecznego (SOLIS)**, wykorzystujący istniejące mechanizmy kalkulacji, które wymagały jednak opracowania procedur wstępnego przetwarzania danych wejściowych oraz przetwarzania wyników kalkulacji do postaci gotowych danych wynikowych (patrz rysunek 1). Szczegółowy opis metody, którą opracowałem, zawarłem w rozdziale 2 artykułu. Jedynym wymaganiem w zakresie danych wejściowych do SOLISa jest posiadanie przez użytkownika powierzchni dla których ma zostać wyliczone promieniowanie słoneczne (posiadające swoje współrzędne). W przypadku przedstawionych badań, powierzchniami testowymi były dachy budynków na dwóch osiedlach mieszkaniowych. SOLIS ogranicza do minimum zadania jakie wykonać musi użytkownik. Wskazać on musi zestaw powierzchni poddany obliczeniom (patrz rysunek 2) oraz okres dla którego kalkulacja ma zostać wykonana (patrz rysunek 3). SOLIS umożliwia kalkulację promieniowania słonecznego zarówno dla konkretnego dnia, dowolnie zdefiniowanego okresu, jak i w ujęciu rocznym z przedziałach miesięcznych. Po wykonaniu tych dwóch kroków użytkownik od razu otrzymuje wyniki w formacie shapefile, które umożliwiają wizualizację i porównanie potencjału solarnego poszczególnych powierzchni. **Dzięki takiej skali szczegółowości opracowanego narzędzia**, mapowanie i ocena promieniowania słonecznego **umożliwi nie tylko dywersyfikację systemów elektroenergetycznych i zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii**, ale także rozproszenie

energetyki i stworzenie większej liczby mniejszych **klastrów energetycznych bardziej odpornych na naturalne zjawiska ekstremalne**.

SOLIS jest otwartym narzędziem, które przygotowaliśmy w postaci skrzynki narzędziowej do programu ArcGIS (dla wersji 10.3 oraz 10.6) i udostępniliśmy w materiałach dodatkowych, tak aby każdy użytkownik miał możliwość pobrania oraz zainstalowania narzędzia na swoim komputerze.

Minimalizacja problemu nagrzewania się przestrzeni miejskiej

Kazak J.K., 2018, The Use of a Decision Support System for Sustainable Urbanization and Thermal Comfort in Adaptation to Climate Change Actions—The Case of the Wrocław Larger Urban Zone (Poland), *Sustainability*, 10(4), 1083.

Nagrzewanie się przestrzeni miejskiej podzielić spowodowane może być mechanizmami stałymi, jak efekt miejskiej wyspy ciepła, oraz zdarzeniami okazjonalnymi i nieregularnymi, jak fale upałów wynikające ze zjawisk klimatycznych. Jak dowodzą badania, struktura miejska może wpłynąć na wzrost temperatury od 2°C do nawet 7°C (dos Santos et al., 2017) wpływając na komfort terminy mieszkańców. Problem ten nakłada się na coraz częściej występujące fale upałów. Szacuje się, że ze względu na wysokie temperatury panujące w sierpniu 2003 w Europie, odnotowano dodatkowych 70 000 zgonów (Heaviside, Vardoulakis, & Cai, 2016). Dlatego też zaistniała potrzeba integracji dotychczasowych wyników badań, która umożliwi oszacowanie wpływu planowanej struktury przestrzennej na warunki termiczne mieszkańców.

Na podstawie przeglądu literatury **wyodrębniłem trzy podstawowe czynniki wpływające na obniżenie temperatury w mieście**. Należą do nich: chłodzenie w terenów w sąsiedztwie otwartych akwenów i cieków wodnych, chłodzenie w terenów w sąsiedztwie terenów zieleni, chłodzenie terenów w wyniku tzw. bryzy miejsko-wiejskiej (efekt krawędziowy struktury miejskiej). Studia literaturowe pozwoliły mi wyodrębnić wartości potencjalnych zasięgów oddziaływania poszczególnych czynników chłodzących. Szczegółowy opis czynników wraz z zasięgami oddziaływania zawarłem w rozdziale 2.4 artykułu. **Opracowałem metodę ewaluacji ekspozycji terenów miejskich na ich nagrzewanie się, oraz zaaplikowałem ją na przykładzie Wrocławia oraz jego gmin podmiejskich**. W badaniach wykorzystałem technologię automatów komórkowych w celu przygotowania projekcji przyszłych stanów zagospodarowania przestrzeni. Scenariusze rozwoju oparłem na dokumentach planistycznych definiujących politykę przestrzenną na

różnych szczeblach (lokalny, regionalny, krajowy). Zastosowanie opracowanej przeze mnie metody ewaluacji ekspozycji terenów miejskich na nagrzewanie się pozwoliło mi ocenić trzy alternatywne scenariusze rozwoju przestrzennego i określić, który model rozwoju przestrzennego cechować się będzie najkorzystniejszymi warunkami termicznymi dla ich społeczeństwa. Wizualizacja przedstawiająca przestrzenny rozkład analizowanego miernika stanowi przy tym pomoc dla władz samorządowych w zakresie identyfikacji obszarów szczególnie narażonych na nagrzewanie się przestrzeni miejskiej (patrz rysunek 4). Ze względu na analizowane zasięgi oddziaływania zjawisk chłodzących, uzyskane wyniki odnoszą się do skali planistycznej, skupiającej się na przeznaczeniu terenu, a nie na skali architektonicznej, odnoszącej się do poszczególnych obiektów fizycznych. **Identyfikacja zwartych obszarów o pokryciu terenu narażonym na nagrzewanie się może stanowić podstawę wyboru lokalizacji projektów w skali architektonicznej, które korzystnie wpływają na mikroklimat**, np. zielone dachy, zielone ściany, nasadzenia przydrożne, sztuczne elementy zacieniające, itp.

Metoda, którą opracowałem, możliwa jest do zastosowania w systemach informacji geograficznej na dowolnym obszarze.

Zarządzanie zasobami wodnymi po opadach nawałnych

Kazak J.K. (udział 70%), Chruściński J. (udział 20%), Szewrański S. (udział 10%), 2018, The Development of a Novel Decision Support System for the Location of Green Infrastructure for Stormwater Management, Sustainability, 10(12), 4388.

Coraz częstszym zjawiskiem dotykającym funkcjonowanie polskich miast są podtopienia wynikające z opadów nawałnych. Według danych z Wojewódzkich Centrów Zarządzania Kryzysowego w kraju zagrożone są tereny i infrastruktura na obszarze 1039 gmin, w tym m.in. ponad 875 tys. ha użytków rolnych, 86,5 tys. budynków mieszkalnych, 2,6 tys. budynków użyteczności publicznej, ok. 2 tys. mostów i ponad 280 oczyszczalni ścieków. Powodzie w Polsce powodują szkody dochodzące do 1% PKB (Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, 2013). Dlatego też szczególną rolę w miejskich planach adaptacji do zmian klimatu przypisano kwestii zagospodarowania wód opadowych. Jednym ze sposobów mitygacji skutków nawałnych opadów jest stosowanie zielonej infrastruktury, która ze względu na ukształtowane przez człowieka zlewnie miejskie, wymaga doboru odpowiedniej technologii względem potencjalnie obsługiwanej ilości wody opadowej.

Opracowana przeze mnie koncepcja integruje informacje dotyczące gleby, użytkowania terenu, opadów, występującej zieleni wysokiej, ukształtowania terenu oraz analizowanych w trzech wariantach wstępnej wilgotności gleby, umożliwiając wybór lokalizacji zielonej infrastruktury. Do etapu kalkulacji opadu efektywnego posłużyliśmy się metodą SCS-CN (Soil Conservation Service Curve Number), która powstała na bazie badań empirycznych prowadzonych przez Departament Rolnictwa Stanów Zjednoczonych. Wyniki opadu efektywnego oraz analiza zlewni miejskiej posłużyła w iteracyjnym mechanizmie kalkulacyjnym do obliczenia wysokości słupa wody w poszczególnych punktach obszaru testowego. Cała procedura została zapisana w postaci skryptu w Pythonie dla programu ArcGIS. Szczegółowy opis programu przedstawiłem w rozdziale 3 artykułu. Wynikiem pracy skryptu jest warstwa rastrowa, której przypisane są wartości wysokości warstwy wody zalegającej w danym miejscu na powierzchni terenu. Wizualizacja wyników umożliwia **identyfikację terenu gdzie najkorzystniejsze byłoby zlokalizowanie zielonej infrastruktury** ze względu na gromadzenie się wody opadowej. Ponadto uzyskane wyniki pozwalają dokonać **analizy ilościowej zakumulowanego zasobu**. Znając potencjalną wysokość słupa wody, która może występować w danym miejscu, decydentom łatwiej będzie dobrać odpowiednie rozwiązanie projektowe, biorąc pod uwagę, że różne rodzaje zielonej infrastruktury cechują się odmiennymi zdolnościami chłonnymi. Efektem ubocznym przeprowadzonej weryfikacji skryptu okazała się identyfikacja punktów, w których akumulowanie się wody opadowej może zagrażać mieniu poprzez szkody wynikające z podtopień budynków.

Zastosowana przeze mnie metoda została szczegółowo opisana i może zostać zaadoptowana przez innych użytkowników. Przygotowany w zespole skrypt planuję razem ze współautorami rozwijać dalej w przyszłych projektach badawczych.

Konceptualizacja wykorzystania systemów wspomaganie decyzji w zrównoważonym zarządzaniu przestrzenią

Kazak J.K. (udział 90%), van Hoof J. (udział 10%), 2018, Decision support systems for a sustainable management of the indoor and built environment, Indoor and Built Environment, 27(10), 1303-1306.

Zmiany środowiskowe z jakimi mamy do czynienia oddziałują wieloaspektowo na złożony system społeczno-środowiskowy. Jak zauważa Magnuszewski, w takich systemach

nie mamy do czynienia z jedną przyczyną lub jednym skutkiem (Magnuszewski, 2010). Z tego też powodu, skuteczna adaptacja miast do zmian klimatu nie może opierać się na jednym rodzaju wdrażanych działań. Konieczne jest zintegrowane podejście w zarządzaniu środowiskiem, minimalizujące negatywne skutki zmian klimatu jak i modyfikujące model funkcjonowania ludzi. Konieczne jest zarówno adaptacja w zakresie zmieniających się warunków hydro-meteorologicznych i termicznych, jak i mitygacja negatywnego oddziaływania społeczeństwa na środowisko poprzez zmiany w aspektach energetycznych naszego funkcjonowania.

Aby skutecznie i efektywnie zmieniać nasze miasta, winni jesteśmy korzystać z najlepszych dostępnych technik i rozwiązań. Dlatego też podejmując decyzje dotyczące realizacji nowych inwestycji powinni decydenci powinni poznać potencjalne skutki planowanych działań. Analizy wielokryterialne, ale także i wielowariantowe stanowią odpowiedź na ten problem, ponieważ umożliwiają wybór optymalnej alternatywy. **We wcześniejszych pracach dowiodłem, że wspomagają one decydentów zarówno w aspekcie wyboru lokalizacji dla różnorodnych inwestycji, a także i rozwiązań technicznych jakie mogą najlepiej sprawdzić się w danym miejscu. Proces konstruowania metod i narzędzi wspomagania decyzji przestrzennych poddałem jednak krytyce, wynikającej z uzyskanej wiedzy.**

Doświadczenia związane z wykorzystaniem nowych technologii zmuszają nas jednak do zdefiniowania pewnych ograniczeń. Sytuacje, w których kierowcy doprowadzają do kolizji, ponieważ zaufali niewłaściwej informacji przekazanej przez urządzenia nawigacyjne, lub piesi, którzy ulegają wypadkowi ponieważ swoją uwagę skupili na urządzeniach elektronicznych, muszą stanowić sygnał dotyczący konieczności rozdzielania roli i kompetencji systemu wspomagania decyzji i jego użytkownika. **Na bazie opisanych zjawisk, zauważyłem konieczność zdefiniowania i rozdzielania obszaru kompetencji, jaki powinien zostać przypisany systemowi wspomagania decyzji oraz użytkownikowi.** W rozdziale „The future of DSSs in urban development” odwołałem się do hierarchii Ackoff’a “od danych do mądrości” (Ackoff, 1989). Zdefiniował on czteropoziomowy układ, gdzie dane stanowią podstawę dla informacji, a następnie wyciągana jest z nich wiedza i ostatecznie mądrość, która w omawianym przypadku oznacza podjęcie decyzji. **Wychodząc z teorii Ackoff’a, określiłem który poziom zdefiniowanej przez niego hierarchii odpowiada rozwiązaniu technologicznemu, a które elementy piramidy Ackoff’a leżą w kompetencji człowieka** (patrz rysunek 1). Istnieją poglądy zgodnie z którymi algorytmy powinny mieć możliwość decydowania w pewnych kwestiach. Duże nadzieje pokłada się w różnych

rozwiązaniach z zakresu sztucznej inteligencji i systemów samouczących się. Jednak, **na bazie moich doświadczeń aplikacyjnych, związanych z tworzeniem systemów wspomaganie decyzji oraz ich wykorzystania podczas warsztatów z różnymi grupami interesariuszy, stwierdzam, że domena zarządzania przestrzenią nie powinna należeć do grupy zagadnień opartych o systemy autonomiczne.** Mnogość aspektów, brak możliwości kwantyfikacji części zmiennych, problem związany z różnorodnością jednostek pomiarowych czy świadomość niezbadania lub niezidentyfikowania wielu zjawisk i procesów w systemach społeczno-środowiskowych stanowią barierę w powierzeniu decyzji dotyczących rozwoju przestrzennego maszynom.

Zrównoważony i mądry rozwój przestrzeni wymaga balansu. **Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzam, że konieczne jest wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań na poziomie usystematyzowania i analizy danych, a także prezentacji wynikającej z nich informacji. Użytkownik zobowiązany jest jednak do nadzorowania sposobu przetwarzania danych, odbioru wynikającej z nich informacji, zdobycia wiedzy dotyczącej potencjalnych skutków swoich działań, a finalnie, podjęcia samodzielnej decyzji, która pozwoli w sposób zrównoważony zarządzać przestrzenią.**

Bibliografia

- Ackoff, R. (1989). From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, 3–9.
- Bazan-Krzywoszańska, A., Skiba, M., Mrówczyńska, M., Sztubecka, M., Bazuń, D., & Kwiatkowski, M. (2018). Green energy in municipal planning documents. In D. Słyś & J. Dziopk (Eds.), *E3S Web of Conferences* (Vol. 45, p. 00006). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184500006>
- Bu, L., Van Duin, J. H. R., Wiegmans, B., Luo, Z., & Yin, C. (2012). Selection of City Distribution Locations in Urbanized Areas. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 39, 556–567. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.03.130>
- Cai, Y., Zhang, H., & Pan, W. (2015). Detecting Urban Growth Patterns and Wetland Conversion Processes in a Natural Wetlands Distribution Area. *Polish Journal of Environmental Studies*, 24(5), 1919–1929. <https://doi.org/10.15244/pjoes/58593>
- dos Santos, A. R., de Oliveira, F. S., da Silva, A. G., Gleriani, J. M., Gonçalves, W., Moreira, G. L., ... Mota, P. H. S. (2017). Spatial and temporal distribution of urban heat islands. *Science of The Total Environment*, 605–606, 946–956. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2017.05.275>

- Geng, B., Zheng, X., & Fu, M. (2017). Scenario analysis of sustainable intensive land use based on SD model. *Sustainable Cities and Society*, 29, 193–202. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2016.12.013>
- Ghodousi, M., Atabi, F., Nouri, J., & Gharagozlu, A. (2017). Air Quality Management in Tehran Using a Multi-Dimensional Decision Support System. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(2), 593–603. <https://doi.org/10.15244/pjoes/65153>
- Heaviside, C., Vardoulakis, S., & Cai, X.-M. (2016). Attribution of mortality to the urban heat island during heatwaves in the West Midlands, UK. *Environmental Health*, 15(S1), S27. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0100-9>
- Hermanns, T., Helming, K., König, H. J., Schmidt, K., Li, Q., & Faust, H. (2017). Sustainability impact assessment of peatland-use scenarios: Confronting land use supply with demand. *Ecosystem Services*, 26, 365–376. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2017.02.002>
- Jaques, L., Bradshaw, M., Carson, L., Budd, A., Huleatt, M., Hutchinson, D., ... Miezitis, Y. (2010). *Australian Energy Resource Assessment*. Canberra: Australian Government.
- Komisja Europejska. (2013). *Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu*. Bruksela, dnia 16.4.2013 r. COM(2013) 216 final.
- Komisja Europejska. (2016). *Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej*. Bruksela, dnia 20.7.2016 r. COM(2016) 501 final.
- Kröger, M., & Schäfer, M. (2016). Scenario development as a tool for interdisciplinary integration processes in sustainable land use research. *Futures*, 84, 64–81. <https://doi.org/10.1016/J.FUTURES.2016.07.005>
- Magnuszewski, P. (2010). Podejście systemowe. In J. Kronenber & T. Bergier (Eds.), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce* (pp. 44–70). Wrocław: Centrum Rozwiązań Systemowych.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The Limits To Growth. A Report for The Club Of Rome*. New York: Universe Books.
- Ministerstwo Środowiska. (2013). Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku. Retrieved from <http://klimada.mos.gov.pl/wp-content/uploads/2013/10/SPA2020.pdf>
- Najwyższa Izba Kontroli. (2014). Lokalizacja i budowa lądowych farm wiatrowych.
- Pontius, R. G., & Si, K. (2015). Spatial Decision Support Systems. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 136–141). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.72060-5>

- Randers, J. (2012). *2052: A Global Forecast for the Next Forty Years*. Chelsea Green: White River Junction (VT).
- Rządowe Centrum Bezpieczeństwa. (2013). *Powódź: w obliczu zagrożenia*. Wydział Analiz RCB.
- Stacherzak, A., Heldak, M., & Raszka, B. (2012). Planning documents and sustainable development of a commune in Poland. In *WIT Transactions on Ecology and the Environment* (Vol. 162, pp. 23–34). WIT Press. <https://doi.org/10.2495/EID120031>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockstrom, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... Sorlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, *347*(6223), 1259855–1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Suchecka, J. (2014). *Statystyka przestrzenna: metody analiz struktur przestrzennych*. Wydawnictwo C. H. Beck. Retrieved from <https://www.ksiegarnia.beck.pl/11397-statystyka-przestrzenna-metody-analizy-struktur-przestrzennych-jadwiga-suchecka>
- Suchecki, B. (2010). *Ekonometria przestrzenna: metody i modele analizy danych przestrzennych*. Wydawnictwo C.H. Beck. Retrieved from <https://www.ksiegarnia.beck.pl/5519-ekonometria-przestrzenna-metody-i-modele-analizy-danych-przestrzennych-bogdan-suchecki>
- Świąder, M., Szewrański, S., Kazak, J., van Hoof, J., Lin, D., Wackernagel, M., ... Alves, A. (2018). Application of Ecological Footprint Accounting as a Part of an Integrated Assessment of Environmental Carrying Capacity: A Case Study of the Footprint of Food of a Large City. *Resources*, *7*(3), 52. <https://doi.org/10.3390/resources7030052>
- Tan, Y., Xu, H., & Zhang, X. (2016). Sustainable urbanization in China: A comprehensive literature review. *Cities*, *55*, 82–93. <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2016.04.002>
- UNDP. (2016). Sustainable Urbanisation Strategy. *UNDP's Support to Sustainable, Inclusive and Resilient Cities in the Developing World*, 1–54.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych, wraz z podsumowaniem dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Pozostałe prace naukowo-badawcze

Prace naukowo-badawcze, jakie realizowałem od momentu podjęcia pracy na uczelni, obejmowały trzy podstawowe zagadnienia. Zaliczają się do nich:

- zrównoważony rozwój i funkcjonowanie systemów społeczno-środowiskowych,
- planowanie i zarządzanie przestrzenią, obejmujące zarówno formy zagospodarowania przestrzeni oraz aspekty finansowo-organizacyjne zarządzania nieruchomościami,
- instrumenty realizacji polityk jednostek samorządowych, uwzględniające narzędzia i procedury administracyjno-systemowe, techniczne i finansowe.

Część prac integruje wspomniane powyżej elementy i niemożliwe jest ich przyporządkowanie tylko do jednej ze wspomnianych grup.

Badania dotyczące zrównoważonego rozwoju i funkcjonowania systemów społeczno-środowiskowych rozpocząłem podejmując pracę w projekcie badawczym NCN nr N N305 384838 pt. „Wskaźnikowe oceny zmian środowiskowych powodowanych niezrównoważonym rozprzestrzenianiem się dużych miast”. Sama tematyka projektu, w którym byłem głównym wykonawcą, integrowała zagadnienia zrównoważonego rozwoju oraz planowania i zarządzania przestrzenią. Realizowane przeze mnie badania odnosiły się do relacji pomiędzy sposobem zagospodarowywania strefy podmiejskiej, a wykorzystywania zasobów naturalnych, w odniesieniu do zasobów przestrzennych [1, 2], wodnych [3], glebowych [4], energetycznych [5] oraz wytwarzania odpadów [6]. Różnorodność oddziaływań zidentyfikowanych w ramach prowadzeni prac badawczych, skutkowała obraniem systemowego i zintegrowanego podejścia w ocenie oddziaływań procesów urbanizacyjnych [7]. Praca nad zintegrowanymi systemami oceny w zarządzaniu środowiskowym, wpłynęła również na konieczność bliższego przyjrzenia się społeczno-ekonomicznym determinantom warunkującym procesy urbanizacyjne [8-10].

Tematyka zrównoważonego rozwoju i funkcjonowania systemów społeczno-środowiskowych, podjęta w ramach projektu badawczego, była przeze mnie kontynuowana w późniejszych pracach badawczych. Poszerzyłem przy tym spektrum obszarów poddawanych analizie, skupiając się już nie tylko na obszarach podmiejskich, ale uwzględniając także inne obszary zurbanizowane [11, 12] oraz ekosystemy w mniejszym stopniu przekształcane przez człowieka, jak na przykład ekosystemy jeziorne [13], leśne [14,

15] czy obszary chronione [16]. Skuteczne zarządzanie środowiskiem wymaga implementacji nowych modeli zarządzania dobrami wspólnymi. Z tego też powodu prowadzone przeze mnie badania uwzględniały aspekt partycypacji publicznej [17-19] i włączenia obywateli w proces zarządzania lokalnymi zasobami, zarówno finansowymi [19, 20] jak i naturalnymi [21].

Wnioski płynące z badań dotyczących aspektów środowiskowych procesów urbanizacyjnych wykazywały zauważalne związki z realistycznością planowanych działań w zakresie inwestycji w nieruchomości. W związku z tym konieczne było podjęcie badań w zakresie skutków wdrażania dokumentów planistycznych dla samorządów lokalnych [22-24] oraz korzyści jakie samorzady czerpać mogą z zasobów nieruchomości [25, 26]. Dzięki prowadzeniu racjonalnej gospodarki lokalnej [27], samorzady mają możliwość realizacji zadań skutkujących poprawą jakości życia mieszkańców, korzystnie wpływając na jakość środowiska miejskiego [28] oraz usługi publiczne [29-31], jakie świadczone są mieszkańcom.

Moje zainteresowania naukowe po uzyskaniu stopnia doktora wynikają z całokształtu dotychczasowych doświadczeń oraz zdobytej wiedzy i koncentrują się wokół procesów zrównoważonego zarządzania przestrzenią oraz modernizacji przestrzeni zurbanizowanej w kontekście adaptacji do zmian klimatu. Oprócz prac opisanych w osiągnięciu naukowym, prowadziłem także badania nad komplementarnymi zagadnieniami determinującymi zrównoważony rozwój samorządów, realizowanymi także w zespołach międzynarodowych. Badania te obejmowały podejmowane już wcześniej aspekty oceny wpływu antropopresji na krajobraz [32, 33], zasoby glebowe [34] czy powodzi opadowych [35, 36], jednak tym razem następnym krokiem stała się również ocena ryzyka, stanowiąca ważną informację dla samorządów, w kontekście zarządzania danym obszarem.

Jak wynikało z badań realizowanych przed uzyskaniem stopnia doktora, zintegrowana analiza funkcjonowania systemów społeczno-środowiskowych wymaga uwzględnienia czynników społecznych, rzutujących na sposób kształtowania terenów zurbanizowanych i metabolizm miejski. Z tego też powodu uczestniczyłem w badaniach dotyczących problemu nierównej dystrybucji zasobów i biedy w przestrzeni miejskiej [37, 38] oraz zagadnień starzejącego się społeczeństwa [39-42] i wytycznych do tworzenia miast przyjaznych osobom starszym [43,44]. Implementacja zintegrowanego podejścia między badanymi aspektami skutkowałą realizacją prac dotyczących odporności systemu społeczno-środowiskowego w ujęciu wrażliwości mieszkańców pod kątem ich wieku i zamożności na zdarzenia naturalne, jak powódź [45]. Podobne interakcje pomiędzy modelem społecznym a wykorzystaniem zasobów naturalnych identyfikowałem w aspekcie konsumpcji żywności [46, 47] czy zużycia energii [48, 49].

Efektywne zarządzanie modernizacją przestrzeni zurbanizowanej i dopasowanie jej do wyzwań związanych ze zmianami klimatu wymaga zaproponowania systemowych narzędzi, umożliwiających monitoring, ocenę i szybkie reagowanie na zaistniałe sytuacje. Opracowane we wcześniejszych badaniach miary i metody oceny wymagały zatem zaproponowania metodycznej koncepcji opracowywania i wdrażania miejskich planów adaptacji do zmian klimatu [50]. Ze względu na integralność aspektu przestrzennego, w efektywnym zarządzaniu środowiskiem, wraz z interdyscyplinarnymi zespołami opracowywałem systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu przestrzennym zarówno dla zarządzania w skali lokalnej: miejskich [51] i wiejskich [52], jak i regionalnej [53].

Wykaz prac

- [1] **Kazak J.**, Szewrański S., Sasik J., 2013, Gospodarowanie zasobami przestrzennymi w strefie podmiejskiej Wrocławia, Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, CLII, 185-197.
- [2] **Kazak J.**, 2013, Wskaźniki przestrzenne niezrównoważonej zabudowy podmiejskiej okolic Wrocławia, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 293, 122-134.
- [3] **Kazak J.**, Szewrański S., 2013, Indicator-based environmental assessment of spatial planning with the use of CommunityViz. In: Ivan I., Longley P., Horak J., Fritsch D., Cheshire J., Inspektor T. (eds) GIS Ostrava 2013 - Geoinformatics for City Transformation, VSB - Technical University of Ostrava
- [4] Stasica K., **Kazak J.**, Szewrański S., 2014, Indicator-based environmental impact assessment of suburbanisation process in Siechnice commune, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 339, 202-211.
- [5] **Kazak J.**, Stasica K., Szewrański S., 2013, Prognozowanie i ocena skutków środowiskowych planowania przestrzennego w skali lokalnej z wykorzystaniem systemu CommunityViz, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, 144, 299-310.
- [6] Szewrański S., **Kazak J.**, Sasik J., 2013, Procesy suburbanizacyjne i ich skutki środowiskowe w strefie niekontrolowanego rozprzestrzeniania się dużego miasta, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 293, 170-179.
- [7] **Kazak J.**, Szewranski S., Decewicz P., 2014, Holistic Assessment of Spatial Policies for Sustainable Management: Case Study of Wrocław Larger Urban Zone (Poland). In: Lee D., Dias E., Scholten H. (eds) Geodesign by Integrating Design and Geospatial Sciences. GeoJournal Library, vol 111. Springer, Cham.

- [8] **Kazak J.**, Pilawka T., 2013, Warunki życia a migracje w strefie suburbannej Wrocławia, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 30(4), 71-81.
- [9] **Kazak J.**, Pilawka T., 2013, Convergence of the socio-economic development level of rural and semi-urban communes in Lower Silesia, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, XV/4, 202-207.
- [10] Mandziuk M., **Kazak J.**, Szewrański S., 2014, Ochrona zasobów przyrodniczych a rozwój przestrzenny strefy podmiejskiej – przykład gminy Długołęka, *Inżynieria Ekologiczna*, 37, 151-161.
- [11] Chruściński J., **Kazak J.**, 2015, Wpływ współczesnego rozwoju miast na uszczelnianie gleby, *Środowisko Śląska oczami przyrodników*. Uniwersytet Wrocławski.
- [12] **Kazak J.**, Świąder M., Szewrański S., Żmuda R., 2017, Geo-environmental indicators in strategic environmental assessment, *Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus*, 16(2), 123-135.
- [13] Szkaradkiewicz M., **Kazak J.**, Sabura K., Oleszek J., 2014, Usługi ekosystemów jeziornych - klasyfikacja, waloryzacja, zastosowania, *Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus*, 13(3), 91-99.
- [14] **Kazak J.**, Malczyk J., Garcia Castro D., Szewrański S., 2016, Carbon Sequestration in Forest Valuation. *Real Estate Management and Valuation* , 24(1), 76–86.
- [15] **Kazak J.**, Szewrański S., Świąder M., 2016, Realizacja Krajowego Programu Zwiększania Lesistości w kontekście struktury własności gruntów. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego*, 45(1), 329–342.
- [16] Szkaradkiewicz M., Szewrański S., **Kazak J.**, 2014, Ecosystem services hot spot mapping: protected areas in the Lower Silesia province, *Ekonomia i Środowisko*, 51(4), 215-224.
- [17] **Kazak J.**, Szewrański S., Sasik J., 2013, Systemy wsparcia decyzyjnego w planowaniu partycypacyjnym, *Handel wewnętrzny*, 6A/II, 256-263.
- [18] **Kazak J.**, Szewrański S., 2014, Systemy wsparcia decyzyjnego w problematyce katastru nieruchomości i planowania przestrzennego, *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego*, 36(1), 73-84.
- [19] **Kazak J.**, Szewrański S., 2014, The Use Of Geoinformation In Land Acquisition For Road Developments, *Real Estate Management and Valuation*, 22(1), 32-38.
- [20] Chruściński J., Palińska I., **Kazak J.**, 2014, Participatory Budgeting in the Management of Public Space, *Architektura Krajobrazu*, 3, 56-67.

- [21] Sabura K., Oleszek J., Szkaradkiewicz M., **Kazak J.**, 2014, Udział społeczeństwa w ochronie zieleni na obszarach innych niż leśne, *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich*, III/3, 757-770.
- [22] Hełdak M, Stacherzak A., **Kazak J.**, 2012, Problemy realizacji ustaleń planu miejscowego w zakresie komunikacji na obszarach wiejskich, *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 2/III, 79-88.
- [23] Hełdak M, Stacherzak A., **Kazak J.**, 2012, Zobowiązania gminy wynikające z planu miejscowego w zakresie budowy dróg, *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(4), 89-100.
- [24] Stacherzak A., Hełdak M., **Kazak J.**, 2014, Obciążenia finansowe gmin kosztami realizacji dróg, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 331, 201-212.
- [25] **Kazak J.**, Stacherzak A., Hełdak M., 2013, Zbywanie nieruchomości komunalnych we Wrocławiu w latach 2001-2011, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 280, 131-138.
- [26] Kempa O., **Kazak J.**, 2014, Przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne a podatki od nieruchomości, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 367, 128-135.
- [27] **Kazak J.**, Wang T., Szewrański S., 2015, Analysis of Land Use Transformation Potential in Spatial Management, *Real Estate Management and Valuation*, 23(1), 5-14.
- [28] Szkaradkiewicz M., **Kazak J.**, Szewrański S., 2014, Contemporary public spaces in the suburban area of the city of Wrocław. In: *Traditional and new public spaces in rural areas*, Oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa.
- [29] Garcia Castro D., De Elizagarate Gutierrez V., Letamendia Galdos I., **Kazak J.**, 2014, The influence of urban transport systems in the perception of the quality of life: A view from city marketing perspective, *Revista de dirección y administración de empresas*, 21, 156-180.
- [30] **Kazak J.**, Szkaradkiewicz M., Sabura K., Oleszek J., 2014, Zmiany w zagospodarowaniu stref podmiejskich w kontekście prowadzenia gospodarki ściekowej, *Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus*, 13(4), 133-139.
- [31] Drużyńska P., Knysak J., Świąder M., **Kazak J.**, 2016, Ocena efektywności funkcjonowania Wrocławskiego Roweru Miejskiego. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum*, 5/2, 33-45.
- [32] Tokarczyk-Dorociak K., **Kazak J.**, Szewrański S., 2017, Delimitacja jednostek krajobrazowych w celu wstępnej identyfikacji krajobrazów strefy podmiejskiej Wrocławia. *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich*, I/2, 371-384.

- [33] Tokarczyk-Dorociak K., **Kazak J.**, Szewrański S., 2018, The Impact of a Large City on Land Use in Suburban Area – the Case of Wrocław (Poland), *Journal of Ecological Engineering*, 19(2), 89-98.
- [34] Szewrański S., **Kazak J.**, Żmuda R., Wawer R., 2017, Indicator-based assessment for soil resource management in the Wrocław Larger Urban Zone of Poland. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(5), 2239–2248.
- [35] Szewrański S., Chruściński J., **Kazak J.K.**, Świąder M., Tokarczyk-Dorociak K., Żmuda R., 2018, Pluvial Flood Risk Assessment Tool (PFRA) for Rainwater Management and Adaptation to Climate Change in Newly Urbanised Areas. *Water*, 10(4), 386.
- [36] Szewrański, S., Chruściński, J., van Hoof, J., **Kazak, J.K.**, Świąder, M., Tokarczyk-Dorociak, K., Żmuda, R., 2018, A Location Intelligence System for the Assessment of Pluvial Flooding Risk and the Identification of Storm Water Pollutant Sources from Roads in Suburbanised Areas. *Water*, 10(6), 746.
- [37] Świąder M., Szewrański S., **Kazak J.**, 2016, Spatial-Temporal Diversification of Poverty in Wrocław, *Procedia Engineering*, 161, 1596-1600.
- [38] Świąder M., Szewrański S., **Kazak J.**, 2017, Poverty Risk Index as A New Methodology for Social Inequality Distribution Assessment, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 245(7), 72021.
- [39] van Hoof, J., Verboor, J., Oude Weernink, C.E., Sponselee, A.A.G., Sturm, J.A., **Kazak, J.K.**, Govers, G.M.J., van Zaalen, Y., 2018, Real-time location systems for asset management in nursing homes: An explorative study of ethical aspects, *Information*, 9(4), 80.
- [40] Oude Weernink, C.E., Felix, E., Verkuijlen, P.J.E.M., Dierick-van Daele, A.T.M., **Kazak, J.K.**, van Hoof, J., 2018, Real-time location systems in nursing homes: state of the art and future applications, *Journal of Enabling Technologies*, 12(2), 45-56.
- [41] **Kazak J.**, van Hoof J., Świąder M., Szewrański S., 2017, Real Estate for the Ageing Society – the Perspective of a New Market. *Real Estate Management and Valuation*, 25(4), 13-24.
- [42] van Hoof J., Schellen L., Soebarto V., Wong J.K.W., **Kazak J.K.**, 2017, Ten questions concerning thermal comfort and ageing, *Building and Environment*, 120, 123-133.
- [43] van Hoof J., **Kazak J.K.**, Perek-Białas J., Peek S.T.M., 2018, The Challenges of Urban Ageing: Making Cities Age-Friendly in Europe, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2473.
- [44] van Hoof J., **Kazak J.K.**, 2018, Urban ageing, *Indoor and Built Environment*, 24(5), 583-586.

- [45] Szewrański, S., Świąder, M., **Kazak, J.K.**, Tokarczyk-Dorociak, K., van Hoof, J., 2018, Socio-environmental vulnerability mapping for environmental and flood resilience assessment: the case of ageing and poverty in the city of Wrocław, Poland. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 14(5), 592-597.
- [46] Świąder M., Szewrański S., Kazak J., 2018, Foodshed as an Example of Preliminary Research for Conducting Environmental Carrying Capacity Analysis. *Sustainability*, 10(3), 882.
- [47] Świąder M., Szewrański S., **Kazak J.K.**, van Hoof J., Lin D., Wackernagel M., Alves A., 2018, Application of Ecological Footprint Accounting as a Part of an Integrated Assessment of Environmental Carrying Capacity: A Case Study of the Footprint of Food of a Large City. *Resources*, 7(3), 52.
- [48] **Kazak J.K.**, Dzieżyc H., Foryś I., Szewrański S., 2018, Indicator-based analysis of socially sensitive and territorially sustainable development in relation to household energy consumption, *Engineering for Rural Development*, Łotwa
- [49] Boerenfijn P., **Kazak J.K.**, Schellen L., van Hoof J., 2018, Social housing for older adults in the Netherlands: a multi-case study of innovations in energy performance, *Energy and Buildings*, 158, 1762-1769.
- [50] Kiełkowska J., Tokarczyk-Dorociak K., **Kazak J.**, Szewrański S., van Hoof J., 2018, Urban Adaptation to Climate Change Plans and Policies – the Conceptual Framework of a Methodological Approach, *Journal of Ecological Engineering*, 19(2), 50-62.
- [51] **Kazak J.**, Chalfen M., Kamińska J., Szewrański S., Świąder M., 2018, Geo-Dynamic Decision Support System for Urban Traffic Management, Ivan I., Horák J., Inspektor T. (eds) *Dynamics in GIScience. GIS OSTRAVA 2017. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. Springer, Cham.
- [52] Sabura-Mielnik K., Szewrański S., **Kazak J.**, 2016, Zarządzanie przestrzenią na terenach wiejskich z wykorzystaniem systemu wsparcia decyzyjnego CommunityViz. In: W. Dembek, J. Kuś, M. Wiatkowski, G. Żurek (red.), *Innowacyjne metody gospodarowania zasobami wody w rolnictwie*, CDR, s. 129–143.
- [53] Szewrański S., **Kazak J.**, Sylla M., Świąder M., 2017, Spatial Data Analysis with the Use of ArcGIS and Tableau Systems. In: Ivan I., Singleton A., Horák J., Inspektor T. (eds) *The Rise of Big Spatial Data. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. Springer, Cham.

Syntetyczne podsumowanie dorobku habilitanta

Na mój dotychczasowy **dorobek naukowo-badawczy** składają się łącznie 73 publikacje, których byłem autorem, współautorem bądź redaktorem naukowym, o łącznej sumie 815,5 punktów (zgodnie z wykazem MNiSW) oraz 18 niepunktowanych referatów z konferencji i komunikatów zjazdowych (tab. 1). Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora opublikowanych zostało 39 publikacji o łącznej sumie 258,5 punktów. Po uzyskaniu stopnia doktora opublikowane zostały 34 prace o łącznej sumie punktów 535. Ze wspomnianych 34 pozycji, 14 stanowiły publikacje w czasopismach naukowych z listy Journal Citation Reports (JCR). Zgodnie z bazą Web of Science Core Collection mój indeks Hirscha wynosi 7, a suma cytowań 144. W bazie Scopus mój indeks Hirscha wynosi 9, a suma cytowań wynosi 173 (tab. 2 i 3). Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych z listy JCR wynosi 39,030. Identyfikatory pozwalające na zidentyfikowanie moich prac w bazach to:

- ResarchedID – S-7783-2016,
- ORCID – 0000-0002-1864-9954,
- Scopus Author ID: 56549005000.

Tabela 1. Liczba publikacji

L.p.	Źródło	Liczba publikacji
1.	Publikacje wyróżnione w JCR	14
2.	Publikacje nieposiadające współczynnika IF	48
3.	Liczba monografii i rozdziałów w monografiach	7
4.	Liczba publikacji w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych uwzględnionych w bazie Web of Science	4
5.	Liczba referatów z konferencji i komunikatów zjazdowych	18

Tabela 2. Indeks Hirscha

L.p.	Źródło	H-indeks
1.	Web of Science – Core Collection	7
2.	Scopus	9

Tabela 3. Liczba cytowań

L.p.	Źródło	Liczba cytowań
1.	Web of Science – Core Collection	144
2.	Scopus	173

Wykonałem łącznie 60 recenzji artykułów dla czasopism naukowych:

- czasopisma indeksowane w bazie Web of Science – 58 recenzji:
 - czasopism z listy JCR: Sustainability (30 recenzji), Renewable and Sustainable Energy Reviews (11 recenzji), International Journal of Environmental Research and Public Health (4 recenzje), ISPRS International Journal of Geo-Information (2 recenzje), Entropy (2 recenzje), Water (2 recenzje), Energies (2 recenzje), Land Use Policy (1 recenzja), Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy (1 recenzja), Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal (1 recenzja),
 - czasopism spoza listy JCR: Buildings (1 recenzja), Journal of Enabling Technologies (1 recenzja), Management of Environmental Quality (1 recenzja),
- pozostałe czasopisma (indeksowane w bazie Scopus) – 2 recenzje: Real Estate Management and Valuation (1 recenzja), Journal of Sustainability Science and Management (1 recenzja).

W latach 2011-2013 byłem głównym wykonawcą w projekcie badawczym nr N N305 384838 pt. „Wskaźnikowe oceny zmian środowiskowych powodowanych nie zrównoważonym rozprzestrzenianiem się dużych miast”, finansowanym przez Narodowe Centrum Nauki; kierowałem 3 zadaniami badawczymi finansowanymi przez Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dotacji na finansowanie badań naukowych młodych naukowców; uczestniczyłem w projekcie badawczym nr ARC DP180102019 „Improving the thermal environment of housing for older Australians”, finansowanym przez Australian Research Council, rola: visiting researcher; oraz realizowałem indywidualne badania w temacie „Urban design patterns for ageing-in- place policy in sustainable local management” na które pozyskałem finansowanie ze źródeł zagranicznych: SASNet Programme, University of Glasgow (Wielka Brytania) oraz Herma Bouma Fund for Gerontechnology (Holandia).

Odbyłem cztery staże naukowe w zagranicznych ośrodkach. Dwa z nich odbyłem przed uzyskaniem stopnia doktora (1.08-20.09 2013 r. Research Institute for Knowledge Systems, Maastricht – Holandia oraz 1-30.06.2015 r. Eindhoven University of Technology – Holandia), a dwa staże odbyłem po uzyskaniu stopnia doktora (28.08-22.09.2017 r. Urban Big Data Centre, University of Glasgow – Wielka Brytania oraz 9.07-3.08.2018 r. University of Adelaide – Australia). Odbyte staże umożliwiły mi poszerzenie mojej wiedzy i umiejętności w zakresie ważnych globalnie obszarów badań. W ramach staży odbytych w Holandii

zajmowałem się zagadnieniami modelowania przestrzennego zmian zagospodarowania terenu. W ramach staży odbytych w Wielkiej Brytanii oraz Australii skupiłem się nad aspektami społecznymi zrównoważonej urbanizacji, a mianowicie problematyką starzejącego się społeczeństwa i relacji tego zjawiska na kształtowanie miast. Prace zrealizowane w obydwu tematach zaowocowały wspólnymi publikacjami z naukowcami z zagranicznych ośrodków naukowych. Współpraca w zakresie tematyki starzejącego się społeczeństwa przełożyła się także na fakt, iż wraz z naukowcami z zagranicznych ośrodków naukowych byłem redaktorem wydania specjalnego (Special Issue: Design, Technology, and Engineering for Long-Term Care; Volume 12, Issue 2) w czasopiśmie *Journal of Enabling Technologies* (czasopismo indeksowane w bazach Web of Science oraz Scopus).

Od 2018 r. jestem członkiem komitetu zarządzającego w dwóch międzynarodowych sieciach badawczych COST: CA17133 „Implementing nature based solutions for creating a resourceful circular city (Circular City Re.Solution)” oraz CA17107 „European Network to connect research and innovation efforts on advanced Smart Textiles (CONTEXT)”. Jestem także zastępcą członka komitetu zarządzającego w sieci badawczej COST CA17125 „Public Value Capture of Increasing Property Values (PuVaCa)”. Jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej oraz Towarzystwa Naukowego Nieruchomości. Od maja 2018 r. w Towarzystwie Naukowym Nieruchomości pełnię funkcję członka komisji rewizyjnej. Jestem także członkiem honorowym w GIS Forum Croatia.

W ramach doskonalenia oraz poszerzania swojej wiedzy i umiejętności, związanych z charakterem pracy akademickiej, w roku 2012 ukończyłem Międzywydziałowe Studium Pedagogiczne na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Ponadto, ukończyłem studia podyplomowe na kierunkach: *Menadżer projektów badawczych* (Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie, 2012-2013), *Prawo gospodarki nieruchomościami* (Uniwersytet Wrocławski, 2012-2013) oraz *Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami* (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 2014-2015). Ukończyłem także kurs i uzyskałem certyfikat TÜV Rheinland z zakresu *Audytora wewnętrznego zintegrowanych systemów zarządzania (ISO 9001, 14001, PN-N-18001/BS OHSAS 18001)*.

Zdobyta wiedza i umiejętności umożliwiły mi również realizację prac **wdrożeniowych**. Byłem członkiem zespołu opracowującego „Prognozę oddziaływania na środowisko dla projektu Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014–2020”, „Strategiczną ocenę oddziaływania na środowisko projektu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014–2020”, „Prognozę oddziaływania na środowisko dla projektu strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych

na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030”, „Prognozę oddziaływania na środowisko projektu planu transportowego województwa wielkopolskiego”, „Analizę potencjalnego oddziaływania na środowisko projektu Strategii rozwoju społeczno-gospodarczego południowej i zachodniej części województwa dolnośląskiego na lata 2020–2030, obejmująca swoim zasięgiem subregiony Wałbrzyski i Jeleniogórski (NUTS 3) - Strategia Sudety 2030” oraz „Prognozę oddziaływania na środowisko dla zaktualizowanego dokumentu „Lista Projektów Strategicznych dla infrastruktury energetycznej, w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020”, stanowiącego "Project Pipeline dla sektora energetyki w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020". Pracę przy dokumentach wpływających na kształt polityki państwa i regionów, w zakresie tworzenia zrównoważonych systemów społeczno-środowiskowych, uważam za jedno z moich ważniejszych osiągnięć, ze względu na fakt, że moja wiedza i umiejętności mają w ten sposób przełożenie praktyczne na funkcjonowanie kraju.

Jestem członkiem zespołu doradczo-naukowego w przedsiębiorstwie konsultingowym Ekover, gdzie odpowiadam za zagadnienia z zakresu gospodarki przestrzennej i strategicznych ocen oddziaływania na środowisko na rzecz władz samorządowych i administracji rządowej RP. Byłem także członkiem zespołu eksperckiego przeprowadzającego konsultacje zapisów projektu „Lokalnego Programu Rewitalizacji dla Gminy Radwanice na lata 2016-2023”, powołanym przez wójta gminy Radwanice. Wraz z zespołem złożyłem wnioski o patent krajowy i międzynarodowy na wynalazek oraz zgłosiłem wspólnotowy wzór przemysłowy, które oczekują na rozpatrzenie.

Od 2011 r. aktywnie działam **dydaktycznie** zarówno w ramach zajęć ujętych w programach studiów jak i dodatkowych form kształcenia. W trakcie pracy na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu prowadziłem lub prowadzę zajęcia na 6 kierunkach studiów: gospodarka przestrzenna, geodezja i kartografia, inżynieria i gospodarka wodna, inżynieria środowiska, inżynieria bezpieczeństwa, ochrona środowiska. Z zakresu zajęć w języku polskim prowadziłem lub prowadzę między innymi: Systemy wsparcia decyzyjnego w planowaniu przestrzennym, Systemy wspomaganie decyzji w ochronie środowiska, Ocena oddziaływania na środowisko, Analizy i modelowanie przestrzenne, Analizy przestrzenne w inżynierii bezpieczeństwa, Strategia rozwoju gminy, Fundusze unijne, Zarządzanie jakością, Gospodarka nieruchomościami, Prawo w geodezji i gospodarce nieruchomościami, Wycena lasów, Zintegrowane zarządzanie przestrzenią w rozwoju zrównoważonym, Zrównoważony rozwój w gospodarce wodnej, Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym, Zarządzanie środowiskiem, Zintegrowane zarządzanie środowiskiem, Zarządzanie

środowiskiem i zasobami naturalnymi, Przyrodnicze uwarunkowania gospodarowania przestrzenią, Geografia wsi z elementami GIS. W zakresie zajęć w języku angielskim prowadziłem lub prowadzę: Integrated spatial management in sustainable development, Environmental management, Natural conditions of spatial management. Sprawuję lub sprawowałem funkcję opiekuna naukowego łącznie 7 prac dyplomowych, w tym 3 prace inżynierskie obronione, 2 prace inżynierskie w trakcie realizacji oraz 2 prace magisterskie w trakcie realizacji.

Od roku akademickiego 2015/2016 prowadzę zajęcia na studiach podyplomowych *Wycena nieruchomości* na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu z przedmiotu *Wycena nieruchomości leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych*. Od roku akademickiego 2018/2019 prowadzę zajęcia na studiach podyplomowych *Pośrednictwo w obrocie nieruchomości*, *Wycena nieruchomości* oraz *Zarządzanie nieruchomościami* na Uczelni Łazarskiego w Warszawie z przedmiotów *Gospodarka rolna, leśna i wodna* oraz *Gospodarka przestrzenna*.

Nawiązuję także współpracę i realizuję zajęcia dydaktyczne z zewnętrznymi podmiotami. W ramach przedmiotu *Wycena lasów* zorganizowałem ćwiczenia terenowe z Nadleśnictwem Zdroje Lasów Państwowych, a w ramach przedmiotu *Fundusze unijne* zorganizowałem konkurs na prace projektowe z Departamentem Strategii Rozwoju Ministerstwa Rozwoju (aktualnie: Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju). Od 2016 roku jestem członkiem jury Olimpiady Wiedzy Geodezyjnej i Kartograficznej organizowanej pod patronatem Ministerstwa Edukacji Narodowej dla uczniów kształcących się w profilu *Technik geodeta*.

Od 2011 roku jestem współorganizatorem Szkoły Letniej pn. "Innowacyjne technologie informatyczne w gospodarce przestrzennej i zarządzaniu zrównoważonym rozwojem" realizowanej na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. W marcu 2018 roku zostałem powołany przez Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji na funkcję wydziałowego koordynatora tej Szkoły Letniej. W ramach treści kształcenia realizowanych w ramach Szkoły Letniej studenci ukończyli kurs obsługi narzędzia CommunityViz, które jest rozszerzeniem funkcjonalności programu ArcGIS. Pozytywna ocena programu Szkoły Letniej sprawiła, że materiał ten został podstawą opracowania nowego kursu uwzględnionego w programie nauczania na studiach II stopnia na kierunku *gospodarka przestrzenna*, w ramach przedmiotu *Systemy wsparcia decyzyjnego w planowaniu przestrzennym*.

Od 2012 roku jestem opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Planowania Przestrzennego PUZZLE, które w tym czasie dwukrotnie było w czołówce organizacji studenckich na uczelni, za co otrzymałem listy gratulacyjne od Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Studenci realizujący prace pod moją opieką naukową zdobyli łącznie 7 nagród i wyróżnień na studenckich konferencjach naukowych. Dwa zespoły studenckie ze SKN Planowania Przestrzennego PUZZLE zajęły 1. i 2. miejsce w międzynarodowym konkursie 24HOURS w ramach projektu Schedule, realizowanym przez Uniwersytet Łódzki. Ze strony polskiej byłem także koordynatorem w międzynarodowym projekcie nr 21630156 "Student V4 Geoscience Conference and Meeting Gisacek", realizowanym przy wsparciu Grupy Wyszehradzkiej. W ramach tego projektu byłem współorganizatorem międzynarodowej konferencji studenckiej, a studenci z prowadzonego przeze mnie SKN uczestniczyli w tym wydarzeniu.

Realizowałem także działania z zakresu kształcenia kadr. Jestem promotorem pomocniczym w pracy doktorskiej pt. „Zastosowanie pojemności środowiska w zarządzaniu przestrzenią”, realizowanej przez mgr inż. Małgorzatę Świąder na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Nawiązałem także współpracę jako opiekun naukowy w badaniach do pracy doktorskiej pt. „Carbon Carrying Capacity (C^3) as a monitoring-controlling tool for Algiers urban model towards environmental sustainability and climate resilience”, realizowanej przez Hachaichi Mohamed Nour El-Islem w Laboratory of Cities, Urbanism and Sustainable Development na Polytechnic School of Architecture and Urbanism (Algeria). Współorganizowałem Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Towarzystwa Naukowego Nieruchomości, na którym wygłosiłem referat zamawiany pt. „Metodyka badawcza na rynku nieruchomości”, a także byłem jednym z dwóch redaktorów naukowych monografii naukowej opublikowanej po tym wydarzeniu.

Od początku pracy na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu aktywnie udzielałem się pracach **organizacyjnych**. Dwukrotnie byłem sekretarzem komisji rekrutacyjnych na studia na kierunku gospodarka przestrzenna. Sześciokrotnie byłem członkiem komitetów organizacyjnych konferencji naukowych, w tym trzech studenckich konferencji naukowych. W 2013 roku byłem członkiem zespołu opracowującego wniosek o uzyskanie uprawnień do prowadzenia kształcenia na poziomie studiów drugiego stopnia na kierunku gospodarka przestrzenna, który został pozytywnie rozpatrzony przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W kadencji 2016-2020 jestem członkiem wydziałowej komisji ds. jakości kształcenia na kierunku gospodarka przestrzenna na Uniwersytecie

Przyrodniczym we Wrocławiu. W 2017 roku powołany zostałem na koordynatora zespołu ds. organizacji Międzynarodowych Interaktywnych Warsztatów Tematycznych „Geodesign Wrocław 2017”, realizowanych w ramach programu JEMES CiSu. Warsztaty prowadzone były przez Karolinę Gizela Perét (TUHH – Hamburg) oraz Dr. Hrishikesh Ballal (Geodesign Hub Pvt. Ltd.), a uczestniczyli w nich przedstawiciele polskich i zagranicznych ośrodków akademickich, a także podmiotów gospodarczych, administracji publicznej oraz organizacji pozarządowych.

Moja praca na wszystkich opisanych powyżej płaszczyznach była nagradzana przez różne gremia i organizacje. Za działalność naukową, dydaktyczną oraz organizacyjną otrzymałem łącznie 7 nagród Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz 1 nagrodę Rektora Szkoły Głównej Handlowej. Moje badania doktorskie zostały wsparte przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego w ramach projektu GRANT PLUS, za wkład w rozwoju regionu. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, moja rozprawa doktorska została wyróżniona w XIV edycji konkursu im. Profesora Michała Kuleszy na najlepsze rozprawy doktorskie dotyczące ustroju i działalności samorządu terytorialnego, realizowanego przez wydawnictwo Wolters Kluwer oraz czasopismo Samorząd Terytorialny. W 2018 roku zostałem nagrodzony na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za wyróżniającą się aktywność naukową. Otrzymałem także Publons Peer Review Award za uplasowanie się w najwyższym 1% recenzentów w dziedzinie Środowisko/Ekologia.

Szczegółowe informacje na temat mojego dorobku naukowo-badawczego oraz pozostałych osiągnięć w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę przedstawiłem w załącznikach 4 i 5.

