

Warszawa, dnia 03.03.2026

Dr hab. inż. Agnieszka Karczmarczyk, prof. SGGW
Katedra Kształtowania Środowiska i Teledetekcji
Instytut Inżynierii Środowiska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Julii Wójcik-Madej
pt. „Analiza potencjału miasta Lublin w aspekcie implementacji rozwiązań opartych na
naturze (NBS)”**

Podstawa wykonania recenzji

Recenzję wykonano na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, prof. dr hab. inż. Krzysztofa Józwiakowskiego, zgodnie z pismem NE.5200.5.5.2025 z dnia 7 stycznia 2026 r. Promotorem recenzowanej rozprawy jest dr hab. Barbara Sowińska-Świerkosz, prof. uczelni. Promotorem pomocniczym jest prof. Joan Garcia, Universitat Politècnica de Catalunya.

Recenzję wykonano w oparciu o egzemplarz rozprawy doktorskiej w wersji papierowej oraz elektronicznej.

Przedstawienie informacji o ocenianej rozprawie doktorskiej

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska pt. „Analiza potencjału miasta Lublin w aspekcie implementacji rozwiązań opartych na naturze (NBS)” jest zbiorem czterech powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych:

P1. **Wójcik-Madej Julia**, Sowińska-Świerkosz Barbara. Pre-Existing Interventions as NBS Candidates to Address Societal Challenges. Sustainability 2022, Vol. 14, Iss. 15, Article number 96069, DOI:10.3390/su 14159609.

P2. **Wójcik-Madej Julia**, Garcia Joan, Sowińska-Świerkosz Barbara. Multi-criteria evaluation method for the selection of nature-based solutions for urban challenges. Journal of Environmental Management 2025, 373: 123387. DOI:10.1016/j.jenvman.2024.123387

P3. **Wójcik-Madej Julia**, Sowińska-Świerkosz Barbara, Pérez Luque Gabriel, Michalik-Śnieżek Malwina. Retrofitting existing buildings by the use of modular green roofs Building and Environment 2026, 287: 113900. DOI:10.1016/j.buildenv.2025.113900

P4. **Wójcik-Madej Julia**, Sowińska-Świerkosz Barbara, Garcia Joan, Michalik-Śnieżek Malwina. Integrating Nature-Based Solutions in Cities: Strategic Approaches with a Focus on

We wszystkich publikacjach doktorantka jest pierwszym autorem, a wkład własny w powstanie prac został określony na 60 - 70%. Sumaryczny IF wynosi 20,889, a suma punktów wynosi 570 (379 pkt. w przeliczeniu na udział Autorki)

Omówienie i ocena rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do oceny praca doktorska składa się z wymienionych wyżej czterech publikacji oraz obszernego, liczącego 98 stron, autoreferatu, który zawiera streszczenie i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim, wprowadzenie, problem badawczy, cel i hipotezę badań, materiały i metody, wyniki badań, dyskusję, wnioski, bibliografię oraz 9 załączników. Do autoreferatu załączono kopie publikacji wchodzących w skład rozprawy wraz z oświadczeniami współautorów.

Publikacje składające się na rozprawę doktorską są powiązane tematycznie, logicznie zaplanowane i zrealizowane i odpowiadają na sformułowane w rozprawie cele badań.

Pierwsza publikacja (P1) dotyczy stanu wdrożenia NBS w Lublinie oraz określenia w jakim stopniu odpowiadają one wyzwaniom społecznym. Analizę oparto na ogólnej typologii NBS uwzględniającej poziomy ingerencji człowieka w ekosystem i krajobraz, z modyfikacjami polegającymi na usunięciu tych, które nie występują obszarze miasta oraz uzupełnieniu o wdrożone w mieście interwencje. Na tej podstawie Autorka przygotowała przestrzenną bazę danych, stanowiącą podstawę oceny zorientowania zidentyfikowanych rozwiązań na wyzwania społeczne, wg kryteriów wybranych na podstawie zasad: istotności, uniwersalności oraz mierzalności. Realizacja tej pracy wymagała nie tylko wnikliwej analizy istniejących metod, ale także ich modyfikacji poprzez wprowadzenie założeń, które uważam za wypełni adekwatne do analizowanego terenu. We wnioskach z tej pracy Autorka stwierdza, że metoda mapowania i zastosowanie obiektywnych kryteriów są pomocne w ocenie ukierunkowania istniejących NBS na wyzwania, a także daje możliwość zidentyfikowania luk, tj. niejednorodne rozmieszczenie przestrzenne czy niewystarczająca jakość interwencji.

Druga publikacja (P2) dotyczy opracowania wielokryterialnej metody wyboru najkorzystniejszych lokalizacji różnych typów NBS oraz jej sprawdzenie w obszarze miasta Lublin i jest odpowiedzią na sformułowany w rozprawie cel metodyczny. Autorka

sformułowała cztery pytania badawcze: Jakiego rodzaju NBS można wdrożyć w Lublinie? Jakiego rodzaju NBS odpowiadają na różne wyzwania społeczne? Jakiego rodzaju NBS powinny być wdrażane w zależności od grup interesariuszy? Jakiego rodzaju NBS są możliwe do wdrożenia zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego i przepisami prawa? Zarówno sformułowane pytania jak i ich kolejność oraz dedykowane im metody badawcze tworzą bardzo spójny i przejrzysty model postępowania możliwy do zastosowania w innych lokalizacjach. Po uwzględnieniu poziomu efektywności, orientacji na wyzwania, preferencji społecznych i wykonalności wdrożenia, Autorka przedstawiła zestaw najlepiej dopasowanych typów NBS dla Lublina. Zestaw ten obejmuje różne poziomy ingerencji człowieka w ekosystemy i krajobrazy, a różne NBS wymagają zróżnicowanych podejść.

W kolejnej publikacji (P3) Autorka analizuje możliwość zastosowania modułowych dachów zielonych na dachach istniejących budynków, na których stosowanie tradycyjnych rozwiązań jest często niemożliwe, ze względu na zbyt duże obciążenie konstrukcji budynku. Zaproponowana metoda wyboru najbardziej odpowiednich lokalizacji opiera się na analizie 8 kryteriów wybranych z listy standardów IUCN. Podobnie jak w publikacji P2, sposób prowadzenia analizy i kolejne jej kroki są zaplanowane w sposób logiczny, a do każdego etapu selekcji Autorka sformułowała pytania, na które można udzielić konkretnej odpowiedzi. W wyniku przeprowadzonej analizy, która obejmowała kolejno aspekty prawne, środowiskowe, ekonomiczne, techniczne (1), społeczne, ekologiczne, techniczne (2) i eksperckie, Autorka wytypowała dla Lublina 4 najlepsze lokalizacje z analizowanych wstępnie 46317, co również świadczy o ilości włożonej w przeprowadzenie analizy pracy.

Czwarta publikacja (P4) analizuje potencjał wdrożenia dwóch innych rozwiązań NBS: wawozów i parków liniowych. Doktorantka wykorzystuje prezentowaną w P3 metodę wyboru najbardziej odpowiednich lokalizacji poprzez wieloetapową analizę GIS. We wnioskach pracy Autorka zaznacza, że przedstawiony w pracy schemat wyboru lokalizacji ma charakter uniwersalny i może być stosowany zarówno w Polsce, jak i innych krajach Europy.

Podsumowując wchodzące w skład rozprawy doktorskiej cztery publikacje, stwierdzam, że ich zawartość i kolejność stanowi logiczny ciąg i świadczy o dobrym zaplanowaniu i konsekwentnym przeprowadzeniu badań. Kolejne artykuły odpowiadają na kolejne cele naukowe, metodyczne i użyteczne. Same artykuły mają prawidłową i dostosowaną do typu publikacji strukturę.



Niezwykle ważnym elementem niejako spinającym i ale i znacznie rozszerzającym opisane powyżej publikacje jest autoreferat, w którym w rozdziale 4 Autorka przedstawiła problem badawczy, hipotezę badawczą oraz cel badań.

Wskazanie oraz ocena celu pracy

Postawiony w pracy problem badawczy odpowiada zidentyfikowanej luce w metodologii doboru typów rozwiązań NBS adekwatnych do lokalnych kontekstów, w tym określeniu kryteriów lokalizacyjnych, i koncentruje się na identyfikacji i analizie czynników warunkujących efektywność wdrożeń NBS w miastach, ze szczególnym uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań środowiskowych, przestrzennych, prawnych, społecznych, ekonomicznych i technicznych. Doktorantka sformułowała w pracy trzy główne cele, dzieląc je na naukowy, metodyczny i utylitarny:

Cel naukowy: „Określenie efektywności rozwiązań opartych na naturze oraz zdefiniowanie ich kryteriów lokalizacyjnych w odniesieniu do obszarów miejskich.”

Cel metodyczny: „Opracowanie metody wyboru najkorzystniejszych lokalizacji wybranych typów rozwiązań opartych na naturze oraz przetestowanie jej w odniesieniu do obszaru miasta Lublin.”

Cel utylitarny: „Określenie skuteczności wybranych typów rozwiązań opartych na naturze i istotności ich czynników lokalizacyjnych w kontekście zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich.”

oraz hipotezę badawczą dotyczącą konkretnego obszaru: „Miasto Lublin posiada istotny potencjał do skutecznego wdrażania różnych typów rozwiązań opartych na naturze, pod warunkiem uwzględnienia lokalnych uwarunkowań prawnych, przestrzennych, środowiskowych, społecznych, ekonomicznych, ekologicznych oraz technicznych.”

Postawiona w pracy hipoteza badawcza znajduje swoje odzwierciedlenie w treści oraz wnioskach sformułowanych w rozprawie, przy czym wszystkie 7 sformułowanych w autoreferacie wniosków, ukierunkowane jest na miasto Lublin i odnosi się bezpośrednio do tytułu rozprawy. Sformułowane cele znajdują natomiast odzwierciedlenie w poszczególnych publikacjach. Istnieje znaczne podobieństwo pomiędzy celem naukowym a utylitarnym, przy czym cel naukowy koncentruje się na budowie teoretycznej ramy do oceny, a realizacja celu utylitarnego dostarcza praktycznych rekomendacji dla podejmowanych decyzji.

Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych

W pracy zastosowano szeroki zakres źródeł, metod badawczych i narzędzi. Jako bazę przyjęto powszechnie stosowane typologie i kryteria, w umiejętny sposób je modyfikując i dostosowując do lokalnych warunków, tworząc narzędzie odpowiadające obszarowi badań, ale także o znacznej uniwersalności. Pośród stosowanych narzędzi nie sposób nie wspomnieć o mapowaniu za pomocą GIS, metodach wielokryterialnych i eliminacyjnych, analizie lokalizacyjnej, badaniach ankietowych i konsultacjach eksperckich. Tak szerokie spektrum zastosowanych metod świadczy nie tylko o ogromnym zaangażowaniu Doktorantki w realizację rozprawy w aspekcie pracochłonności i czasochłonności, ale także o głębokim zrozumieniu analizowanego w pracy skomplikowanego i wielowątkowego zagadnienia.

Ocena części rozprawy dotyczącej omówienia wyników badań

Celem naukowym rozprawy jest określenie efektywności rozwiązań opartych na naturze oraz zdefiniowanie ich kryteriów lokalizacyjnych w odniesieniu do obszarów miejskich. Efektywność NBS jest definiowana w pracy jako ich skuteczność w odpowiadaniu na kluczowe wyzwania społeczne oraz generowaniu długoterminowych korzyści dla miasta. Wyniki wskazują na kompleksowy i systematyczny proces identyfikacji, oceny oraz lokalizacji NBS w Lublinie. Ocena zorientowania na wyzwania społeczne wykazała, że wszystkie typy odpowiadały co najmniej dwóm z siedmiu wyzwań sformułowanych przez IUCN (są projektowane w odpowiedniej skali, powodują wzrost bioróżnorodności i integralności ekosystemów, są ekonomicznie opłacalne, opierają się na jasnym i skutecznym modelu politycznym, są zarządzane adaptacyjnie, skutecznie odpowiadają na wyzwania społeczne, w sposób zrównoważony dostarczają różnorodnych korzyści); największy potencjał dotyczył ochrony terenów podmokłych i wód miejskich oraz parków i ogrodów działkowych. Wyniki te potwierdzają możliwy do realizacji charakter NBS w kontekście lokalnym Lublina, wskazując jednocześnie na rolę uwarunkowań prawnych, planistycznych i społecznych w optymalizacji lokalizacji.

Informacje dotyczące praktycznego zastosowania wyników badań

Uzyskane w pracy wyniki dają ramy do praktycznej selekcji NBS, wskazania ich optymalnych lokalizacji, oszacowania kosztów i korzyści, a także adaptacyjnego zarządzania w dłuższym okresie w zakresie ogólnej puli kryteriów lokalizacyjnych. Jednakże, jak

Doktorantka sama słusznie zauważa w dyskusji wyników, że znaczenie i hierarchia ważności kryteriów są silnie uzależnione od lokalnych uwarunkowań prawnych, środowiskowych, ekonomicznych i społecznych, co ogranicza replikację zarówno w odniesieniu do kontekstu (różne miasta czy kraje), jak i do typów NBS. W moim odczuciu stwierdzenie to świadczy o umiejętności krytycznej analizy i znacznej dojrzałości Doktorantki.

Ponadto, za szczególnie istotne w aspekcie praktycznego zastosowania wyników badań uważam analizy wykonane dla miasta Lublin, w wyniku których Autorka wskazuje konkretne lokalizacje wybranych NBS. Ten materiał, bardzo szczegółowo opisany w rozdziale 6 autoreferatu, może być przekazany instytucji zarządzającej zielenią w Lublinie jako gotowy do implementacji. Podsumowując, potencjał aplikacyjny wyników badań oceniam bardzo wysoko, zarówno w części metodycznej, ze względu na uniwersalny charakter stworzonych w ramach pracy ram (np. schemat wyboru lokalizacji NBS) jak i w części dotyczącej wyników uzyskanych dla Lublina.

Uwagi dyskusyjne, komentarze i pytania

1. Czytając pracę odniosłam wrażenie, że „zrównoważony rozwój miast” był ważny dla doktorantki (jest zawarty w celu utylitarnym), jednak odniesienia do tego zagadnienia są w pracy pośrednie. Zrównoważony rozwój jest często traktowany jako nośne hasło, ale przy tak kompleksowej i szczegółowej rozprawie oczekiwałam bym bardziej wnikliwej analizy również i w tym zakresie. Bardzo proszę o wyjaśnienie, jak zdaniem Doktorantki wyniki jej pracy przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju miast, w tym miasta Lublin.
2. Jednym z osiągnięć pracy jest stwierdzenie, że w przypadku Lublina za najskuteczniejsze dla miasta zostały uznane NBS o średniej i dużej skali. Tymczasem, w polskich miastach najczęściej stosowane są rozwiązania oparte na tzw. mikrointerwencjach, w tym przede wszystkim parki kieszonkowe (np. Pancewicz, A., Anczykowska, W., & Żak, N. (2023). Climate change adaptation activities planning and implementation in large cities: results of research carried out in Poland and selected European cities. *Climatic Change*, 176(116), <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03581-6>). Bardzo proszę Doktorantkę o wyjaśnienie prawdopodobnych przyczyn tej rozbieżności.
3. W tabeli 3 (str. 23 autoreferatu) przedstawiono kryteria oceny zgodności poszczególnych typów NBS z globalnymi standardami IUCN w aspekcie stwierdzeń ocenianych przez przedstawicieli Urzędu Miasta Lublin w skali Likerta (1-

zdecydowanie tak;...: 5-zdecydowanie nie), przy czym część stwierdzeń ocenianych przez ankietowanych jest sformułowana w sposób pozytywny a część w negatywny. Czy takie sformułowanie stwierdzeń nie spowodowało trudności w interpretacji wyników ankiety?

Rozprawa jest opracowana bardzo starannie, chociaż doktorantka nie uniknęła drobnych błędów edycyjnych. Nie umniejsza to jednak jej wartości i nie wpływa na moją ocenę. Każdy etap realizacji rozprawy wiązał się z przeprowadzeniem pracochłonnych i czasochłonnych prac i świadczy o olbrzymim zaangażowaniu Doktorantki. Na uwagę zasługuje fakt, że Doktorantka w bardzo przejrzysty sposób pokazuje etapy analizy, posługując się przy tym autorskimi grafikami, które nie tylko systematyzują, ale także ułatwiają zrozumienie jej założeń i przebiegu.

Podsumowanie oceny rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska „Analiza potencjału miasta Lublin w aspekcie implementacji rozwiązań opartych na naturze (NBS)” dotyczy aktualnego i ważnego problemu. Przyjęty Uchwałą (322/IX/2019) Rady Miasta Lublin z dnia 5 września 2019 r. „Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Lublin do roku 2030”, wskazuje na konieczność wzmocnienia potencjału adaptacyjnego miasta w zakresie „systemowości ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (infrastruktury błękitno-zielonej), rozumianej jako kształtowanie i wdrażanie polityki rozwoju miasta z nadaniem priorytetu ochronie terenów pełniących funkcje przyrodnicze i zapewnieniu ciągłości osnowy przyrodniczej miasta – ze względu na brak zielonych połączeń między terenami zieleni publicznej, malejącą powierzchnię terenów zieleni osiedlowej, utrzymywanie się złego stanu ekologicznego Zalewu Zemborzyckiego, zbyt mały udział w systemie zagospodarowania wód opadowych w mieście rozwiązań służących zagospodarowaniu tych wód w miejscu powstawania lub ich retencjonowaniu, a także brak dostatecznej ochrony wąwozów, suchych dolin i dolin rzecznych przed silną presją zabudowy na te rejony miasta”. Ponadto analiza równoważonego rozwoju 19 wielkich miast w Polsce wykazała stosunkowo niską pozycję Lublina w kategorii „zasoby naturalne, tereny zieleni wg lokalizacji + obszary chronione” (Rudewicz J., 2019. Rozwój zrównoważony wielkich miast w Polsce” Uniwersytet Szczeciński Rozprawy i Studia T. (MCLVIII) 1084). Podjęta przez Doktorantkę tematyka badawcza odpowiada zatem aktualnym potrzebom miasta. Wartość tej rozprawy należy także docenić w szerszym kontekście, ponieważ podjęty temat pracy wpisuje się w aktualne trendy, odpowiada potrzebom adaptacji miast w szerszej skali, a Doktorantka w ocenianej rozprawie analizuje zagadnienia w

sposób kompleksowy. Zarówno tematyka podjętych badań, jak ich zaplanowanie, przeprowadzenie, prezentacja i interpretacja uzyskanych wyników oraz przedstawione wnioski są spójne i świadczą o dobrym warsztacie badawczym Doktorantki. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest oryginalnym opracowaniem, które znacząco poszerza wiedzę w zakresie implementacji rozwiązań opartych na naturze w miastach, i tym samym wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Pracę doktorską mgr inż. Julii Wójcik-Madej, pt. „Analiza potencjału miasta Lublin w aspekcie implementacji rozwiązań opartych na naturze (NBS)” oceniam pozytywnie. Podjęta tematyka jest aktualna i ma znaczny i potwierdzony potencjał aplikacyjny. Rezultaty przeprowadzonych badań w sposób znaczący poszerzają wiedzę w zakresie implementacji rozwiązań opartych na naturze w miastach. Moje uwagi zawarte w recenzji mają jedynie charakter dyskusyjny i nie wpływają na pozytywną ocenę rozprawy doktorskiej. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska spełnia warunki i wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.) i może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Uwzględniając powyższe, wnioskuję o przyjęcie recenzowanej rozprawy przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie i dopuszczenie jej Autorki do publicznej obrony.

Wniosek o wyróżnienie

Recenzowana rozprawa doktorska zawiera elementy, które moim zdaniem są wyróżniające. Należą do nich:

1. Innowacyjność metodyczna: Autorka opracowała autorską, wielokryterialną metodę wyboru i lokalizacji NBS, która w sposób nowatorski integruje globalne standardy z lokalnym planowaniem przestrzennym.
2. Wysoka wartość aplikacyjna przeprowadzonych badań: opracowanie i przetestowanie uniwersalnej, wielokryterialnej metodyki wspierania decyzji planistycznych, która pozwala na wskazywanie optymalnych lokalizacji dla różnych typów rozwiązań opartych na naturze (NBS).

3. Międzynarodowy wymiar badań: rozprawa została zrealizowana we współpracy z promotorem pomocniczym prof. Joan Garcia, Universitat Politècnica de Catalunya, a Autorka odbyła staż naukowy w wiodącym ośrodku zagranicznym. Ponadto w procesie badawczym uwzględniono opinie ekspertów z zagranicy, co pozwoliło na skonfrontowanie lokalnych uwarunkowań z trendami globalnymi i wykazanie kontekstowego charakteru NBS.
4. Kompleksowość i interdyscyplinarność: Autorka wykazała się dojrzałością naukową, integrując w pracy zagadnienia z zakresu inżynierii środowiska, gospodarki przestrzennej, ekonomii oraz prawa.
5. Opracowany model decyzyjny stanowi gotowe narzędzie wspierające władze Lublina w realizacji Miejskiego Planu Adaptacji i pozwala na przejście od teoretycznych koncepcji NBS do ich skutecznej i systemowej implementacji w mieście.

Podsumowując, rozprawa mgr inż. Julii Wójcik-Madej stanowi oryginalne i wyróżniające się osiągnięcie naukowe, które w istotny sposób wzbogaca wiedzę z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury i inżynierii środowiska. Biorąc pod uwagę wyżej wymienione aspekty rozprawy doktorskiej oraz bardzo dobry dorobek naukowy Doktorantki, wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Julii Wójcik-Madej pt. „Analiza potencjału miasta Lublin w aspekcie implementacji rozwiązań opartych na naturze (NBS)”.