Dr hab. inż. Krystyna Kurowska, prof. UWM
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Geoinżynierii
Instytut Gospodarki Przestrzennej i Geografii
Katedra Gospodarki Przestrzennej
ul. Prawocheńskiego 15, 10-720 Olsztyn
e-mail. krystyna.kurowska@uwm.edu.pl

Olsztyn, 17.06.2026 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Pana mgr. inż. Michała Maciąga

nt.: Ocena trudności realizacji prac scalania gruntów w aspektach zależnych od charakteru zabudowy

Promotor: dr hab. inż. Przemysław Leń, prof. uczelni

1. Podstawy formalne recenzji

Podstawę formalno-prawną opracowania recenzji rozprawy doktorskiej mgra inż. Michała Maciąga na temat *„Ocena trudności realizacji prac scalania gruntów w aspektach zależnych od charakteru zabudowy"* stanowi uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukaszewicza z dnia 22 kwietnia 2026 r.

2. Formalna charakterystyka pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska stanowi zwarte opracowanie obejmujące 263 strony. Podstawowy tekst dysertacji obejmuje 211 stron i został podzielony na 10 rozdziałów, zawierających 152 ryciny i 52 tabele. Autor powołał się w pracy na 194 pozycje literatury (w tym 102 publikacje anglojęzyczne) dotyczące przedmiotu badań oraz 37 aktów prawnych, a także skorzystał z 3 źródeł internetowych.

W pracy zawarto również 3 załączniki, uwzględniające m.in. wyniki badań ankietowych oraz dane dotyczące obszarów badawczych. Dodatkowo opublikowano pliki zawierające kod źródłowy oprogramowania w dostępnym publicznie repozytorium na platformie GitHub pod adresem: https://github.com/maciag-mm/lcdifficulty_buildings

Struktura pracy jest logiczna i odzwierciedla kolejne etapy procesu badawczego – od studiów literaturowych i opracowania wskaźników, przez badania ankietowe wśród ekspertów, aż po budowę modelu prognostycznego oraz jego praktyczne zastosowanie.

3. Ważność i aktualność problemu badawczego

Problematyka scalania gruntów pozostaje jednym z najważniejszych zagadnień współczesnej geodezji urządzeniowo-rolnej oraz rozwoju obszarów wiejskich. Dotychczasowe badania koncentrowały się przede wszystkim na identyfikacji wadliwej struktury agrarnej, ocenie pilności scaleń czy analizie rozdrobnienia gruntów. Znacznie rzadziej podejmowano próby ilościowej oceny trudności realizacji samych prac scaleniowych.

Za szczególnie cenne należy uznać podjęcie przez Doktoranta próby powiązania stopnia trudności prac scaleniowych z charakterem zabudowy wsi oraz opracowanie narzędzia umożliwiającego automatyczne prognozowanie tej trudności na podstawie danych przestrzennych. Tym samym Autor wypełnia dostrzegalną lukę badawczą w zakresie planowania i organizacji prac scaleniowych.

Należy również podkreślić, że podjęte badania mają interdyscyplinarny charakter, łącząc zagadnienia z zakresu geodezji i gospodarki nieruchomościami, analiz przestrzennych GIS, statystyki, modelowania danych oraz planowania rozwoju obszarów wiejskich. Rozprawa wpisuje się tym samym w dyscyplinę naukową inżynieria lądowa, geodezja i transport, szczególnie w obszarze badań związanych z gospodarowaniem przestrzenią, urządzeniami rolnymi oraz wykorzystaniem nowoczesnych metod geoinformacyjnych do wspomagania procesów decyzyjnych. O aktualności podjętej problematyki świadczą również rosnące znaczenie cyfryzacji procesów gospodarowania przestrzenią oraz poszukiwanie nowych narzędzi umożliwiających bardziej efektywne planowanie i realizację prac scaleniowych.

4. Temat, cel rozprawy oraz zakres i metodyka badań

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska obejmuje zagadnienia związane z oceną trudności realizacji prac scalania gruntów w zależności od charakteru zabudowy obszarów wiejskich. Autor podjął próbę identyfikacji cech przestrzennych zabudowy wpływających na przebieg postępowań scaleniowych oraz opracowania modelu umożliwiającego prognozowanie stopnia trudności realizacji tych prac.

Jako główny cel badań Autor przyjął *opracowanie obiektywnej metody, umożliwiającej ogólną ocenę potencjalnej trudności prac scaleniowych w obszarach zależnych od specyfiki zabudowy wsi.* Cel ten odpowiada przeprowadzonym badaniom i znajduje odzwierciedlenie w kolejnych etapach postępowania badawczego. Należy podkreślić, że problem badawczy jest aktualny i ma znaczenie zarówno poznawcze, jak i aplikacyjne, gdyż dotychczas w literaturze przedmiotu dominowały badania dotyczące potrzeb scaleniowych, natomiast zagadnienie trudności realizacji scaleń było podejmowane sporadycznie i dotyczyło głównie aspektów formalno-prawnych i technicznych.

Ze względu na wieloetapowy charakter badań można jednak zauważyć, że cel główny został sformułowany stosunkowo szeroko. Na potrzeby pracy zdefiniowano trzy cele szczegółowe:

1. *Ocena związku pomiędzy poszczególnymi parametrami określającymi specyfikę zabudowy wsi a ogólną trudnością prac scaleniowych.*
2. *Opracowanie obiektywnej metody automatycznej kalkulacji wskaźnika potencjalnej trudności prac scaleniowych, wynikającej z charakteru zabudowy, na podstawie ogólnodostępnych danych przestrzennych.*

3. *Implementacja i ewaluacja opracowanej metody w ocenie trudności prac scaleniowych dla wsi powiatu strzyżowskiego,*

które pozostają w ścisłym związku z przyjętym celem głównym badań.

Pewne wątpliwości budzi użycie w drugim celu szczegółowym określenia „obiektywna metoda". Opracowany model opiera się bowiem na ocenach ekspertów, a więc na źródle informacji zawierającym nieunikniony element subiektywnej oceny badanego zjawiska. W konsekwencji bardziej adekwatne wydaje się określenie proponowanego rozwiązania jako metody ilościowej lub metody wspomagającej ocenę trudności realizacji prac scaleniowych.

W oparciu o literaturę przedmiotu oraz własne dotychczasowe badania Doktorant zdefiniował też trzy tezy badawcze:

1. Specyfika zabudowy obszarów wiejskich stanowi jeden z istotnych czynników determinujących potencjalną trudność realizacji prac scalania gruntów.

2. Wiedza i doświadczenie geodetów projektujących i realizujących prace scalania gruntów mogą stanowić wiarygodny punkt odniesienia dla obiektywnej metody predykcji trudności prac scaleniowych.

3. Wykorzystanie współczesnych narzędzi przetwarzania danych, w tym algorytmów GIS oraz modelowania statystycznego, umożliwia efektywną syntezę informacji i opracowanie zautomatyzowanych rozwiązań, zapewniających możliwość efektywnej oceny trudności prac scaleniowych.

Pierwsza teza nie budzi żadnych wątpliwości – jest zgodna z tematem pracy, odnosi się bezpośrednio do przeprowadzonych badań i została faktycznie zweryfikowana przy pomocy analiz statystycznych. W drugiej tezie dyskusyjny pozostaje fakt „obiektywnej" metody predykcji... Autor wykazał przydatność wiedzy ekspertów jako źródła informacji wykorzystywanej przy budowie modelu, jednak nie przeprowadzono niezależnej walidacji uzyskanych ocen względem obiektywnych parametrów charakteryzujących przebieg postępowań scaleniowych. W konsekwencji trudno jednoznacznie stwierdzić, że opracowana metoda ma w pełni obiektywny charakter.

W przypadku trzeciej tezy dyskusyjne pozostaje użycie określenia „efektywna" ocena trudności prac scaleniowych. Autor wykazał możliwość wykorzystania narzędzi GIS oraz metod statystycznych do automatyzacji procesu oceny, nie przeprowadzono jednak analiz porównawczych pozwalających ocenić skuteczność, dokładność ani przewagę proponowanego rozwiązania nad innymi sposobami szacowania stopnia trudności prac scaleniowych. W związku z tym należy uznać, że teza została potwierdzona przede wszystkim w wymiarze techniczno-aplikacyjnym, natomiast w mniejszym stopniu w aspekcie efektywności rozumianej jako mierzalna poprawa jakości i skuteczności procesu oceny.

Na pozytywną ocenę zasługuje logiczna kolejność realizowanych etapów badawczych. Jednak ze względu na wielowątkowy charakter badań recenzent oczekiwałby zamieszczenia syntetycznego schematu metodycznego przedstawiającego kolejne etapy postępowania badawczego, wykorzystane zbiory danych oraz ich wzajemne powiązania. W pracy wykorzystano bowiem kilka zbiorów danych odpowiadających kolejnym etapom badań (próba badawcza, badania eksperckie, model regresyjny oraz studium przypadku obejmujące 58 wsi powiatu strzyżowskiego), natomiast w końcowej części rozprawy zestawiono wyniki dla 98 analizowanych wsi. Graficzne przedstawienie relacji pomiędzy tymi elementami

zwiększyłoby przejrzystość rozprawy oraz ułatwiłoby ocenę spójności całego procesu badawczego.

5. Ocena rezultatów badań i uzyskanych wyników

W opinii recenzenta głównym osiągnięciem rozprawy jest opracowanie spójnej koncepcji badawczej łączącej wiedzę ekspercką, analizy geoinformacyjne oraz modelowanie statystyczne w celu oceny trudności realizacji prac scaleniowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje zaproponowanie autorskich wskaźników opisujących charakter zabudowy oraz ich wykorzystanie w budowie modelu predykcyjnego o istotnym potencjale aplikacyjnym. Wśród zaproponowanych parametrów szczególnie interesujące wydaje się wykorzystanie miar opartych na analizie grafowej, w tym wskaźnika g_9 bazującego na długości cyklu Hamiltona dla zbioru budynków, co stanowi przykład twórczej adaptacji metod obliczeniowych do problematyki geodezji urządzeniowo-rolnej. Warto podkreślić, że większość opracowanych parametrów ma charakter mierzalny i może być automatycznie wyznaczana na podstawie danych przestrzennych, co odróżnia proponowaną metodę od dotychczasowych podejść eksperckich opartych na klasyfikacjach opisowych. Takie rozwiązanie zwiększa powtarzalność analiz, ogranicza wpływ subiektywnych ocen oraz stwarza możliwości dalszej automatyzacji procesu oceny trudności prac scaleniowych.

Dodatkową wartość rozprawy stanowi publiczne udostępnienie kodów źródłowych opracowanego oprogramowania. Rozwiązanie to sprzyja zachowaniu przejrzystości procesu badawczego, umożliwia weryfikację poprawności zastosowanych procedur obliczeniowych oraz stwarza warunki do dalszych badań i rozwoju zaproponowanej metodyki. Wpisuje się też we współczesne standardy otwartej nauki (Open Science).

Pewne wątpliwości budzi sposób interpretacji pojęcia „trudność realizacji prac scaleniowych". W pracy trudność ta została określona przede wszystkim na podstawie ocen ekspertów uczestniczących w badaniu ankietowym. Oznacza to, że zmienna objaśniana modelu ma charakter subiektywny i odzwierciedla doświadczenia zawodowe respondentów. Nie przedstawiono natomiast szerszej analizy zgodności ocen ekspertów z obiektywnymi miernikami procesu scaleniowego, takimi jak czas realizacji postępowania, liczba uczestników, liczba odwołań czy koszty wykonania projektu. Powoduje to, że model opisuje przede wszystkim postrzeganą przez ekspertów trudność realizacji scaleń, a niekoniecznie ich rzeczywistą złożoność organizacyjną lub ekonomiczną.

W części metodycznej Autor przeprowadził analizę literatury, opracował autorski zestaw dziewięciu parametrów opisujących zabudowę, przeprowadził badania ankietowe wśród specjalistów zajmujących się realizacją scaleń gruntów, a następnie wykorzystał metody statystyczne do budowy modelu regresyjnego. Dobór metod badawczych należy uznać za prawidłowy i adekwatny do postawionego celu badań. Pozytywnie oceniam wykorzystanie analiz GIS oraz próbę automatyzacji wyznaczania wskaźników przestrzennych. Szczególnie wartościowe jest połączenie wiedzy eksperckiej z analizą danych przestrzennych, co pozwoliło Autorowi przejść od oceny jakościowej do budowy modelu ilościowego.

Na uwagę zasługuje szerokie omówienie klasyfikacji i typologii zabudowy wiejskiej w części teoretycznej rozprawy. W pracy wykazano, że w praktyce scaleniowej funkcjonuje uproszczona klasyfikacja zabudowy na obszarach wiejskich obejmująca trzy podstawowe typy:

jednoulicowy, wieloulicowy oraz rozproszony, wywodząca się z Zakładowego Katalogu Norm Pracy Podkarpackiego Biura Geodezji i Terenów Rolnych w Rzeszowie (2009). W związku z tym przyjęcie trzech kategorii zabudowy na etapie badań empirycznych należy uznać za uzasadnione i zgodne z praktyką zawodową. Pewien niedosyt pozostawia jednak brak szerszej dyskusji dotyczącej wpływu tak daleko idącej generalizacji na dokładność późniejszych analiz oraz zakres informacji utraconych w wyniku rezygnacji z bardziej szczegółowych klasyfikacji morfologicznych przedstawionych w części teoretycznej.

Pewne zastrzeżenia budzi też etap badań ankietowych. Szkoda, że w załącznikach pracy nie zamieszczono formularza (lub linku do niego). Autor przedstawił w pracy podstawowe charakterystyki statystyczne ocen ekspertów, w tym miary rozproszenia dla poszczególnych obiektów badawczych. W opinii recenzenta brakuje pogłębionej analizy potencjalnego wpływu regionalnych doświadczeń ekspertów na uzyskane wyniki. Interesującym uzupełnieniem badań byłaby analiza, czy oceny ekspertów reprezentujących różne regiony Polski różniły się statystycznie istotnie, co pozwoliłoby ocenić stopień uniwersalności opracowanego modelu oraz wpływ lokalnych doświadczeń zawodowych na postrzeganie trudności prac scaleniowych. Przeprowadzenie takich analiz mogłoby dodatkowo wzmocnić argumentację dotyczącą reprezentatywności i wiarygodności pozyskanego materiału badawczego. Na str. 102 dysertacji zawarto informację, że badania ankietowe skierowano do dwóch grup: *„pracowników wybranych wojewódzkich biur geodezji i terenów rolnych (...) oraz badaczy, których działalność naukowa dotyczy niniejszej tematyki"*. W dalszej części rozprawy analiza wyników koncentruje się przede wszystkim na respondentach identyfikowanych jako eksperci-praktycy związani z realizacją scaleń gruntów. Nie przedstawiono odrębnej charakterystyki grupy badaczy ani analizy pozwalającej ocenić, czy i w jakim stopniu odpowiedzi środowiska naukowego różniły się od ocen praktyków. W konsekwencji nie jest do końca jasne, jaki był rzeczywisty udział przedstawicieli obu grup w badaniu oraz czy ich opinie analizowano łącznie czy oddzielnie.

Jednocześnie w części poświęconej analizie wyników badań ankietowych zauważalna jest tendencja do równoległego prezentowania tych samych wyników w tabelach i na wykresach. O ile takie rozwiązanie może być uzasadnione w przypadku szczególnie istotnych rezultatów, o tyle w wielu przypadkach prowadzi do powielania informacji bez pogłębienia ich interpretacji. W konsekwencji część opisowa ma charakter odtwórczy i sprowadza się do komentowania danych już przedstawionych w tabelach i na wykresach.

Opracowany model predykcyjny poddano weryfikacji na obiektach położonych w granicach jednego powiatu. Takie rozwiązanie należy uznać za wystarczające do potwierdzenia poprawności działania zaproponowanej procedury, jednak ogranicza ono możliwość oceny jej uniwersalności w odniesieniu do obszarów o odmiennej strukturze osadniczej, charakterystycznej dla innych regionów Polski.

Reasumując, przyjęta metodyka badań jest poprawna i adekwatna do postawionego problemu naukowego. Zaproponowana metoda cechuje się znacznym potencjałem aplikacyjnym i może znaleźć zastosowanie we wspomaganiu planowania oraz realizacji prac scaleniowych. Dodatkowym atutem rozwiązania jest wykorzystanie otwartych danych przestrzennych, ogólnodostępnego oprogramowania oraz publiczne udostępnienie kodu źródłowego, co zwiększa jego dostępność i stwarza warunki do praktycznego wdrażania przez podmioty zajmujące się problematyką scaleń gruntów.

Przedstawione w recenzji uwagi nie podważają zasadności przyjętej koncepcji badawczej i mają przede wszystkim charakter dyskusyjny oraz doskonalący.

6. Uwagi końcowe

Rozprawa została przygotowana z dużą starannością pod względem formalnym i redakcyjnym. Występujące nieliczne usterki językowe i redakcyjne nie wpływają na jej wartość naukową ani na odbiór przedstawionych wyników badań. Na pozytywną ocenę zasługuje bogaty materiał ilustracyjny obejmujący liczne ryciny, mapy oraz zestawienia tabelaryczne, które w większości przypadków skutecznie wspierają interpretację analizowanych zagadnień. Jedynie w części rycin, szczególnie w rozdziale 5, zastosowanie różnych skal prezentacji danych utrudnia bezpośrednie porównywanie wyników.

Należy również podkreślić wysoki poziom merytoryczny rozprawy, przejawiający się w trafnym wyborze problematyki badawczej, właściwym doborze metod badawczych oraz konsekwentnej realizacji przyjętych celów. Autor wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz poprawną interpretacją uzyskanych wyników. Pewien niedosyt pozostawia zakres dyskusji uzyskanych wyników badań w odniesieniu do bogatego przeglądu literatury przedstawionego w części teoretycznej. Szersze odniesienie rezultatów do wcześniej prezentowanych koncepcji i badań mogłoby stanowić interesujące uzupełnienie prowadzonych rozważań.

Warto również podkreślić, że opracowane algorytmy zostały przygotowane z myślą o wykorzystaniu w profesjonalnych środowiskach GIS. Potencjał praktyczny przedstawionych rozwiązań mógłby zostać dodatkowo zwiększony poprzez opracowanie aplikacji użytkowych umożliwiających automatyczne generowanie ocen trudności prac scaleniowych bez konieczności posiadania specjalistycznych kompetencji geoinformatycznych. W ocenie recenzenta przedstawiona metodyka stanowi solidną podstawę do budowy narzędzi wspomagających proces podejmowania decyzji zarówno przez wykonawców prac scaleniowych, jak i przedstawicieli administracji publicznej oraz lokalnych społeczności uczestniczących w procesach urządzeniowo-rolnych. Kierunek ten należy uznać za naturalny etap dalszego rozwoju i wdrażania rezultatów przeprowadzonych badań.

W ramach publicznej obrony oczekuję ustosunkowania się do następujących kwestii:

- W części teoretycznej rozprawy przedstawiono szeroki przegląd klasyfikacji morfologicznych i funkcjonalnych układów osadniczych wsi. Jednocześnie punktem wyjścia dla badań była uproszczona klasyfikacja obejmująca trzy podstawowe typy zabudowy (jednoulicową, wieloulicową i rozproszoną). Proszę wyjaśnić, czy opracowane wskaźniki g_1–g_9 pozwalają w pełni uchwycić zróżnicowanie form osadniczych przedstawionych w części teoretycznej oraz które cechy zabudowy pozostają nadal poza zakresem opracowanego modelu?
- Jednym z argumentów uzasadniających podjęcie badań była krytyka uproszczonej klasyfikacji stosowanej w praktyce scaleniowej. Proszę wskazać, jakie korzyści poznawcze i praktyczne przyniosło zastąpienie klasyfikacji opartej na trzech podstawowych typach zabudowy modelem wykorzystującym autorskie wskaźniki przestrzenne o charakterze liczbowym?

- Opracowany model został zweryfikowany na obszarach charakteryzujących się określoną strukturą osadniczą województwa podkarpackiego. Czy Pana zdaniem, model zachowa swoją skuteczność na obszarach o odmiennej genezie i strukturze osadnictwa, charakterystycznych dla innych regionów Polski? Jakie są obecnie najważniejsze ograniczenia opracowanej metody oraz kierunki jej dalszego rozwoju?
- Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że rozproszona zabudowa stanowi jeden z czynników zwiększających trudność realizacji prac scaleniowych. W literaturze przedmiotu zjawisko to często wiązane jest z postępującą suburbanizacją oraz rozwojem zabudowy lokalizowanej na podstawie decyzji o warunkach zabudowy w przypadku braku obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Czy w analizowanych przez Pana wsiach można zaobserwować skutki tego procesu? W jaki sposób dalsze rozpraszanie zabudowy może wpływać na złożoność i trudność przyszłych postępowań scaleniowych?

Wymienione pewne niekonsekwencje, które zostały wykazane w recenzji (szczególnie w pkt 4 i 5 recenzji), nie przesądzają o istotności prowadzonych badań. Są subiektywnym spostrzeżeniem recenzenta i mają charakter dyskusyjny.

7. Podsumowanie

Przedłożona rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Michała Maciąga stanowi wartościowe i oryginalne opracowanie naukowe. Autor wykazał się bardzo dobrą znajomością problematyki scalania gruntów, umiejętnością prowadzenia badań naukowych, wykorzystania metod statystycznych i geoinformacyjnych oraz zdolnością do formułowania własnych rozwiązań metodycznych.

Za najważniejsze osiągnięcie pracy uznaję opracowanie autorskiego modelu oceny trudności realizacji prac scaleniowych w zależności od charakteru zabudowy oraz stworzenie narzędzi analitycznych umożliwiających jego praktyczne wykorzystanie.

Reasumując, stwierdzam, że praca **stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, jaką jest inżynieria lądowa, geodezja i transport**. Praca spełnia wymogi formalne określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.). Zgodnie z powyższym **wnoszę do** Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukaszewicza **o dopuszczenie do publicznej obrony rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Michała Maciąga pt.:** ***Ocena trudności realizacji prac scalania gruntów w aspektach zależnych od charakteru zabudowy.***

Krzysztof Kiernozek