

Dr hab. inż. Marek Trojanowicz
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Instytut Geodezji i Geoinformatyki
ul. Grunwaldzka 53
50-357 Wrocław

Wrocław, 8.05.2018r.

RECENZJA

Osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego
oraz w zakresie współpracy międzynarodowej
dr. inż. Marka Ślusarskiego z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie,
w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego nauk
technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia

1. Podstawa formalna

Niniejsza recenzja została wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 28.03.2018r. (pismo nr IDDD0000.4002.68.2018), realizującego postanowienie Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 8.02.2018r. (pismo nr BCK-V-L-8369/17) w sprawie powołania Komisji w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Marka Ślusarskiego.

Recenzję opracowano zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789), Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. 2011 r. poz. 1165) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018 r. poz. 261).

Przedłożona do oceny dokumentacja obejmowała wniosek skierowany do Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z załącznikami:

- Odpis dyplomu uzyskania stopnia doktora.
- Autoreferat prezentujący opis osiągnięć naukowych.
- Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.
- Monografia pt. „Metody i modele oceny jakości danych przestrzennych” stanowiąca osiągnięcie naukowe.

2. Podstawowe dane biograficzne Habilitanta

Dr inż. Marek Ślusarski urodził się 1 listopada 1967 r. w Krasnymstawie. W roku 1992 ukończył studia magisterskie na Wydziale Inżynierii Środowiska i Geodezji, Akademii Rolniczej w Krakowie, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera w dyscyplinie geodezja i kartografia, o specjalności geodezja rolna. W roku 2002 uzyskał stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie kształtowania środowiska, nadany przez Radę Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji, Akademii Rolniczej w Krakowie.

Swoją pracę naukową dr Ślusarski związał z Wydziałem Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, gdzie od 1992 r. jest zatrudniony w Katedrze Geodezji. W latach 1992-2002 zatrudniony był na stanowisku asystenta, w latach 2002-2014 na stanowisku adiunkta, a od roku 2014 ponownie na stanowisku asystenta.

3. Ocena osiągnięcia naukowego pt. „Metody i modele oceny jakości danych przestrzennych”.

Wskazaniem przez Habilitanta osiągnięciem naukowym jest monografia pt. „Metody i modele oceny jakości danych przestrzennych”, wydana przez Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie w roku 2017, nr 537 (zeszyt 414). Licząca 207 stron monografia została zaopiniowana przez prof. dr. hab. inż. Karola Nogę oraz dr. hab. inż. Piotra Parzycha, prof. AGH. Głównym celem przedłożonego do oceny dzieła jest zaprezentowanie opracowanych przez Kandydata metod i modeli opisu i oceny jakości danych przestrzennych gromadzonych w rejestrach publicznych. Cała, szeroka tematyka rozprawy została podzielona na pięć szczegółowych problemów badawczych łączących się w spójną całość. Każdy z tych problemów był przedmiotem oddzielnych badań, które zostały przedstawione w kolejnych rozdziałach opracowania wraz z uzyskanymi wynikami i wnioskami.

Pierwszy szczegółowy problem badawczy dotyczył metodyki oceny dokładności danych gromadzonych w urzędowych bazach danych przestrzennych. Do analizy autor przyjął dane gromadzone w bazach: EGiB, GESUT oraz BDOT500. Analizowane dane pochodziły z pięciu źródeł: geodezyjnych pomiarów terenowych, ortofotomapy oraz mapy zasadniczej w skalach 1:500, 1:1000 i 1:2000. Dokładność danych była oceniana jako dokładność geometryczna obiektów, która opisuje bliskość współrzędnych w stosunku do wartości uznawanych za bezbłędne. Bliskość ta reprezentowana była przez odchyłki współrzędnych oraz wektor przesunięcia. Analizy przeprowadzone dla każdego z wymienionych źródeł, zostały oparte na czterech zbiorach próby losowej, każdy o liczebności 500. W pierwszym etapie prac autor dokonał analizy niezależności i jednorodności zbiorów danych testowych.

Określił sposób wskazywania obserwacji odstających oraz zdefiniował statystyki opisowe dokładności danych przestrzennych. W dalszej części przedstawione zostały wyniki prac związanych z badaniem zgodności empirycznych rozkładów odchyłek z rozkładami teoretycznymi oraz oceną dokładności każdego ze źródeł danych. Ważnym elementem tych prac, któremu autor poświęca osobny podrozdział, jest wykorzystanie estymacji mocnej w badaniu dokładności danych przestrzennych. W analizach wykorzystano cztery metody odporne na obserwacje odstające, w tym trzy metody znane z literatury, które wymagały modyfikacji i dostosowania do omawianego zagadnienia oraz jedną metodę opracowaną przez Habilitanta.

Podsumowując tę część badań należy zaznaczyć, że stanowią one dobrze zrealizowaną i zamkniętą całość. Autor na bazie dużych zbiorów danych testowych (2000 dla każdego z pięciu źródeł danych) przebadał i wskazał rozkłady błędów geometrycznego położenia obiektów przestrzennych baz danych i wynikające z tych rozkładów estymatory ich dokładności. W zakresie budowy narzędzi służących ocenie dokładności, dostosował do potrzeb analizowanych danych trzy metody odporne na obserwacje odstające oraz opracował jedną własną. Moim zdaniem w tym punkcie autor mógł poświęcić nieco więcej miejsca problemowi ograniczenia wpływu obserwacji odstających na końcową ocenę dokładności. Elementy odstające (z analiz przeprowadzonych przez autora wynika, że jest ich ok. 10%) świadczą również o dokładności całego zbioru i dyskusja o sposobie ich uwzględnienia w końcowej ocenie dokładności mogłaby być nieco szersza.

Drugi poruszony przez Habilitanta szczegółowy problem dotyczył niepewności pola powierzchni działek ewidencyjnych. Autor podkreślił rolę i znaczenie rzetelności danych zawartych w bazie EGiB jako rejestrze publicznym, w tym danych dotyczących powierzchni. Same prace badawcze dotyczyły różnych, szczegółowych problemów związanych z szacowaniem dokładności pola powierzchni. W analizach autor uwzględnił między innymi wielkość i wydłużenie działki, problem identyfikacji punktów i linii granicznych oraz sposób określenia ich położenia (na podstawie geodezyjnych pomiarów terenowych, fotogrametrycznych i kartometrycznych). Dostyc szczegółowo został omówiony wpływ na dokładność wyznaczenia pola powierzchni błędów współrzędnych punktów, kowariancji między tymi współrzędnymi i problem z praktycznym określeniem tych parametrów. Stąd jako podejście alternatywne przeanalizowana została metoda przybliżona szacowania niepewności pola powierzchni. Ciekawą częścią opracowania są analizy i rozważania poświęcone problemowi zmian powierzchni działek ewidencyjnych w bazie EGiB, będących skutkiem powtórnych pomiarów. Chociaż nie w pełni się zgadzam z autorem, co do

konieczności wprowadzania obecnie tak częstych zmian powierzchni działek (jak sugeruje autor - praktycznie po każdym pomiarze granic działki podczas wykonywania takich prac geodezyjnych jak wznowienie znaków granicznych lub podział nieruchomości), to jednak problem jednoznaczności i realności przepisów w tym zakresie istnieje. W wyniku przeprowadzonych analiz, autor zaproponował zmiany obecnych przepisów odnośnie dopuszczalnej różnicy powierzchni działki ewidencyjnej. Końcowym etapem prac były badania dotyczące podnoszenia jakości danych bazy EGiB, ze szczególnym uwzględnieniem powierzchni działek ewidencyjnych. Kończąc ocenę tej części badań chciałbym podkreślić wieloaspektowość przeprowadzonych analiz. Objęły one wszystkie najważniejsze elementy związane z szacowaniem niepewności pola powierzchni działek w bazach EGiB oraz aktualne przepisy i stosowane praktyki w tym zakresie. Pozwoliło to na sprecyzowanie bardzo praktycznych wniosków.

Kolejnym przedmiotem szczegółowych badań była analiza ryzyka uszkodzenia sieci podziemnego uzbrojenia terenu, spowodowanego jakością danych przestrzennych. Habilitant zidentyfikował główne czynniki wpływające na wartość takiego ryzyka jako, niekompletność zbiorów danych przestrzennych oraz zbyt mała dokładność położenia elementów podziemnego uzbrojenia terenu (pozioma i pionowa). Analizy zostały przeprowadzone na podstawie dużej grupy (300) przypadków kolizji oraz ankiet wypełnionych przez pracowników firm budowlanych. W wyniku analiz opracowane zostały dwie metody pozwalające na ocenę ryzyka uszkodzenia sieci - metoda punktowa oraz metoda oparta na wnioskowaniu rozmytym. Metoda ta może być skuteczna w przypadku zjawisk słabo zdefiniowanych i trudnych do opisu metodami probabilistycznymi. Ciekawym wynikiem prac są mapy 2D i 3D ryzyka uszkodzenia sieci, opracowane jedną z w/w metod, dla przykładowego obrębu na podstawie bazy GESUT. Wielkoskalowe mapy prezentują ryzyko projektowe w formie jakościowej i ilościowej oraz pokazują jedną z możliwości wykorzystania baz danych przestrzennych.

W kolejnej części opracowania Habilitant przeprowadził badania dotyczące modelu jakości danych gromadzonych w bazach EGiB, GESUT oraz BDOT500. Celem prac było określenie zbioru zasad służących do oceny oraz raportowania jakości danych przestrzennych zawartych w tych bazach. W przebiegu badań autor przeanalizował rodzaje weryfikacji jakościowej przedmiotowych baz danych oraz określił dopuszczalne liczebności elementów niezgodnych w próbach statystycznych kontroli jakości tych danych. Badaniu podlegała także jakość baz danych z punktu widzenia użytkownika. Badanie te wskazały podstawowe kryteria jakości danych jako: kompletność zbiorów, dokładność tematyczna oraz dokładność położenia. Ta

część pracy zawiera również analizy dotyczące problemu harmonizacji modeli pojęciowych baz EGiB, GESUT i BDOT500 z bazą BDOT10k. Autor wskazał na realne problemy w tym zakresie, znacznie utrudniające lub uniemożliwiające efektywną wymianę informacji między tymi bazami. Myślę, że zakreślony w tym rozdziale schemat kontroli jakości baz EGiB, GESUT i BDOT500, jak również szczegółowe analizy dotyczące przeprowadzenia oceny jakości danych gromadzonych w tych bazach mają wyraźnie użyteczny charakter i stanowią bardzo ważny składnik całego opracowania.

Ostatnia część rozprawy poświęcona jest zagadnieniu wizualizacji zjawiska niepewności w danych przestrzennych. Habilitant na podstawie literatury zdefiniował pojęcie niepewności w danych przestrzennych oraz podstawowe metody i narzędzia jej wizualizacji. Odnosząc się do baz EGiB, GESUT i BDOT500 autor zaproponował zmienne wizualne przedstawiające niepewność położenia obiektów punktowych, liniowych, budynków i działek ewidencyjnych. Przeprowadził także badania zmierzające do oceny zaproponowanych rozwiązań. Badania te polegały na analizie ankiet przeprowadzonych wśród specjalistów korzystających ze zbiorów danych przestrzennych. Wynikiem prac jest szereg praktycznych wniosków dotyczących technik wizualizacji niepewności dla określonych klas obiektów, a opracowane rozwiązania są w zasadzie przygotowane do implementacji do systemów zarządzania bazami danych przestrzennych.

Oceniając całość przedłożonego opracowania chciałbym podkreślić bardzo szerokie i kompleksowe podejście do przedstawionego problemu badawczego. Zrealizowane, w każdym z pięciu wydzielonych przez Habilitanta problemów, prace naukowe obejmowały wszystkie elementy pracy badawczej w tym: sformułowanie problemów badawczych, określenie celów i koncepcji badań, wybór metod i procedur badawczych, przeprowadzenie analiz i opracowanie wyników oraz sformułowanie wniosków. Opisy analiz i zaproponowanych rozwiązań zostały poprzedzone szczegółowym przeglądem literatury naukowej odnoszącej się do badanego zagadnienia. Świadczy to, moim zdaniem o dużej samodzielności dr. Ślusarskiego w zakresie prowadzenia badań.

Całe opracowanie dotyka wielu aspektów problemu jakości danych przestrzennych, a poszczególne rozdziały łączą się w spójną całość. Podjęty problem badawczy oraz zaproponowane rozwiązania mają wyraźnie użyteczny charakter. Właściwie w każdym z opisanych wyżej etapów prac autor wskazuje wnioski i rekomendacje dla zastosowań praktycznych, co oceniam wysoko.

Za najistotniejsze osiągnięcia związane z przeprowadzonymi przez Habilitanta badaniami uważam:

- a) Wskazanie przyczyn niejednorodności jakościowej urzędowych baz danych.
- b) Określenie rozkładów błędów geometrycznego położenia obiektów przestrzennych baz danych i wynikających z tych rozkładów estymatorów ich dokładności.
- c) Opracowanie odpornej na obserwacje odstające metody oceny dokładności danych przestrzennych.
- d) Wskazanie techniki globalnej analizy niepewności pola powierzchni.
- e) Wskazanie sposobu wyznaczenia błędu granicznego dla korekty pola powierzchni w bazie EGiB.
- f) Określenie głównych czynników ryzyka uszkodzenia sieci podziemnego uzbrojenia terenu, spowodowanego niską jakością danych przestrzennych.
- g) Opracowanie dwóch metod oceny ryzyka projektowego, które zapewniają odpowiednie określenie ryzyka przy realizacji inwestycji budowlanych.
- h) Wskazanie podstawowych kryteriów jakości danych przestrzennych.
- i) Zdefiniowanie zbioru zasad służących do oceny i raportowania jakości danych przestrzennych baz urzędowych.
- j) Określenie zbioru metod wizualizacji niepewności w danych przestrzennych.

Podsumowując oceniam, że przedłożone do recenzji opracowanie porusza aktualną i ważną problematykę, a przeprowadzone przez Habilitanta badania stanowią istotne osiągnięcie naukowe mające znaczący wpływ na rozwój dyscypliny naukowej geodezja i kartografia.

4. Charakterystyka i ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych oraz aktywności naukowej.

Według wykazu publikacji zawartych w autoreferacie, dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje łącznie 38 opublikowanych prac naukowych, w tym 9 przed uzyskaniem stopnia doktora. Po uzyskaniu stopnia doktora, oprócz omówionej wyżej monografii, wyróżnić więc można 28 pozycji, w tym 3 współautorskie publikacje w czasopismach znajdujących się w bazie JCR, 3 publikacje w materiałach konferencyjnych indeksowanych w bazie WoS (jedna autorska i dwie współautorskie), 2 współautorskie monografie, 13 publikacji w czasopismach z listy B MNiSW oraz 7 publikacji recenzowanych, w czasopismach nieujętych na listach czasopism punktowanych MNiSW. Trzeba niestety zaznaczyć, że w żadnej z prac opublikowanych w czasopismach z listy JCR Habilitant nie był pierwszym autorem, a jego wkład w powstanie artykułów wynosił 15% - w dwóch pierwszych publikacjach oraz 50% w publikacji trzeciej. Pozostałe prace również są głównie współautorskie, opublikowane w większości w czasopismach z zakresu dyscypliny geodezja i kartografia. Ujęta w tych pracach

tematyka badawcza dotyczyła trzech głównych nurtów badań. Pierwszy obejmował zagadnienia związane z ewaluacją systemów geoinformatycznych. W tym zakresie m. in. zaproponowano metodykę kompleksowego badania własności urzędowych systemów gromadzących informację o przestrzeni. Opracowano również metody ogólnej i szczegółowej ewaluacji systemów informacji o terenie. Zrealizowano także badania własności użytkowych krajowych geoportali internetowych. Drugi nurt działalności badawczej dotyczył problemów wykrywania i korekty błędów topologicznych obiektów powierzchniowych. W wyniku badań opracowano technologię wykrywania i likwidacji błędów topologicznych, dotyczących urzędowych baz danych takich jak kataster i LPIS. Warto podkreślić, że opracowany system kontroli poprawności topologicznej, wykorzystany został przy aktualizacji bazy danych LPIS. Trzeci nurt prac badawczych dotyczył problematyki budowy modelu katastru wielowymiarowego. W wyniku prac zaproponowano pewien sposób konwersji katastru 2D na system 3D uwzględniający również zmiany w czasie. Jest to z pewnością bardzo interesujący kierunek badań, ponieważ tak zbudowany kataster daje znacząco większe możliwości zarządzania przestrzenią.

W formalnym podsumowaniu dorobku publikacyjnego Habilitanta podać można, że sumaryczny *imapct factor* według listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi 1.639, łączna liczba cytowań według bazy Web of Science (WoS) wynosi 13, a Indeks Hirscha 3. Łączna liczba punktów MNiSW według roku publikacji wynosi 256, a uwzględniając indywidualny udział Habilitanta - 126.

Habilitant uczestniczył również w realizacji 5 projektów badawczych finansowanych przez KBN i Komisję Europejską (w 4 jako wykonawca oraz w 1 jako kierownik projektu). Po zakończeniu dwóch spośród wymienionych projektów powstały dwa opracowania zbiorowe, których dr Ślusarski jest współautorem. W swoim dorobku Habilitant wymienia także 14 wystąpień na konferencjach międzynarodowych i krajowych. Podaje również jako osiągnięcie technologiczne, udział w pracach związanych z opracowaniem i wdrożeniem metody wyznaczania współrzędnych przestrzennych punktów kontrolowanych.

Dr Ślusarski był recenzentem 1 artykułu w czasopiśmie z listy A MNiSW oraz 2 artykułów w czasopismach z listy B. Za swoją działalność naukową otrzymał nagrodę Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

Podsumowując tę część oceniam, że Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową, a jego dorobek naukowy jest wystarczający do oceny pozytywnej.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej.

Działalność dydaktyczna dr. Ślusarskiego koncentruje się wokół przedmiotów związanych z geoinformatyką, a dotyczących systemów informacji przestrzennej, baz danych czy infrastruktury danych przestrzennych. Jest współautorem 3 skryptów wydanych w latach 1997-1998 dotyczących tej tematyki. Habilitant był opiekunem 86 prac magisterskich i 90 prac inżynierskich oraz promotorem pomocniczym w dwóch przewodach doktorskich. Świadczy to o dużej aktywności dydaktycznej dr. Ślusarskiego i jego zaangażowaniu w kształcenie kadry naukowej. Kandydat aktywnie włącza się także w prace organizacyjne na rzecz Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie pracując w różnych komisjach uczelnianych.

Habilitant brał udział w dwóch programach międzynarodowych w latach 2009 – 2010, dotyczących kształcenia akademickiego w zakresie geodezji. W ramach ich realizacji dr Ślusarski uczestniczył w dwóch stażach naukowych: na Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie oraz na Uniwersytecie Technicznym w Monachium. Brał również aktywny udział w 15 międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych.

Dr Ślusarski wykazuje również znaczną aktywność jako ekspert. Był autorem 9 ekspertyz z zakresu zgodności wykonania opracowań geodezyjnych oraz 3 opracowań metodyczno-technologicznych wykonanych na zamówienie. Od roku 2014 jest członkiem Państwowej Komisji Kwalifikacyjnej ds. uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii. Brał także udział w pracach zespołu ds. opracowania zasad postępowania kwalifikacyjnego przy nadawaniu uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii. Posiada uprawnienia zawodowe do wykonywania samodzielnych funkcji w dziedzinie geodezji i kartografii z zakresu 1 i 2.

Od roku 2013 jest członkiem Jury Ogólnopolskiej Olimpiady Wiedzy i Umiejętności Rolniczych oraz Ogólnopolskiej Konferencji Kół Naukowych Studentów Geodezji. Bierze także udział w pracach Jury Ogólnopolskiego Konkursu Prac Dyplomowych dla kierunku geodezja i kartografia. Od roku 2014 jest członkiem Towarzystwa Rozwoju Obszarów Wiejskich.

W mojej opinii dorobek Habilitanta w zakresie współpracy międzynarodowej, działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej spełnia wymagania wskazane w przepisach dotyczących oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy.

Na podstawie analizy dostarczonych materiałów, pozytywnie oceniam działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską Habilitanta. Stwierdzam także, że posiadany przez Kandydata dorobek naukowy jest znaczący, a przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej geodezja i kartografia. Tym samym stwierdzam, że spełnione zostały wymogi określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789) stawiane do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego. Składam więc wniosek o dopuszczenie dr. inż. Marka Ślusarskiego do dalszych czynności postępowania habilitacyjnego.

Marek Trójemski