

Dr hab. inż. Edward Preweda, prof. n. AGH
Katedra Geomatyki
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Kraków, 18.12.2018

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Tomasza Noszczyka
pod tytułem:
„Modelowanie zmian użytkowania gruntów”

Recenzję opracowano w związku z pismem nr DI-520-3/2016 z dnia 26.10.2018 Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, prof. dr hab. inż. Krzysztofa Gawrońskiego, zgodnie z uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji UR z dnia 24.10.2018.

Informacje formalne

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa Pana mgr inż. Tomasza Noszczyka pt.: „Modelowanie zmian użytkowania gruntów”, wykonana pod kierunkiem promotora prof. dr hab. inż. Józefa Hernika z Katedry Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu oraz promotora pomocniczego dr hab. Agnieszki Rutkowskiej z Katedry Zastosowań Matematyki, powstała w oparciu o cykl sześciu powiązanych ze sobą tematycznie artykułów, wydanych w renomowanych czasopismach, o łącznym Impact Factor (według listy JCR 2017) 7,330. Łączna liczba punktów według listy MNiSW za publikacje stanowiące powyższy cykl publikacji wynosi 117 (78,5 pkt. wliczając udział procentowy autora rozprawy). Trzy publikacje są autorskie, kolejne współautorskie, z udziałem procentowym autora odpowiednio 70, 25 i 80%.

Ze względów formalnych przedstawiam tytuły publikacji stanowiących rozprawę doktorską, z zaznaczeniem deklarowanego wkładu Autora w publikacje współautorskie:

1. Noszczyk T. 2018. *Land use change monitoring as a task of local government administration in Poland*, Journal of Ecological Engineering, 19(1), 170–176. DOI: 10.12911/22998993/79409 (MNiSW – lista B, 12 pkt., udział: 100%).
2. Noszczyk T. 2018. *Realizacja obowiązku monitorowania zmian użytkowania gruntów w Polsce*, Acta Sci. Pol., Formatio Circumiectus, 17(1), 11–19. DOI: 10.15576/ASP.FC/2018.17.1.11 (MNiSW – lista B, 10 pkt., udział: 100%).
3. Noszczyk T. 2018. *A review of approaches to land use changes modeling*, Human and Ecological Risk Assessment, 1–29. DOI: 10.1080/10807039.2018.1468994 (MNiSW – lista A, 20 pkt., IF=1,508, udział: 100%).
4. Noszczyk T., Rutkowska A., Hernik J. 2017. *Determining changes in land use structure in Małopolska using statistical methods*, Polish Journal of Environmental Studies, 26(1), 211–220. DOI: 10.15244/pjoes/64913 (MNiSW – lista A, 15 pkt., IF=1,120, udział: 70%).
5. Cegielska K., Noszczyk T., Kukulska A., Szylar M., Hernik J., Dixon-Gough R., Jombach S., Valánszki I., Filepné Kovács K. 2018. *Land use and land cover changes*

in post-socialist countries: Some observations from Hungary and Poland, Land Use Policy, 78, 1–18. DOI: 10.1016/j.landusepol.2018.06.017 (MNiSW – lista A, 40 pkt., IF=3,194, udział: 25%).

6. Noszczyk T., Rutkowska A., Hernik J. 2018. *Exploring the land use changes in Eastern Poland: statistics-based modeling*, Human and Ecological Risk Assessment, 1–28. DOI: 10.1080/10807039.2018.1506254 (MNiSW – lista A, 20 pkt., IF=1,508, udział: 80%).

Wszystkie wymienione wyżej publikacje przeszły procedurę recenzji zgodnie z wymogami redakcji poszczególnych czasopism. Uważam, że wysoka ranga czasopism stanowi wystarczającą rekomendację i świadczy o dużej wartości merytorycznej poszczególnych artykułów, stąd moją uwagę skoncentruję przede wszystkim na ocenie spójności tematycznej i merytorycznej ocenie całości pracy - jako rozprawy doktorskiej.

Ocena rozprawy doktorskiej

Rozprawa dotyczy analizy zmian użytkowania gruntów w czasie, w kontekście próby sformułowania modelu matematycznego zmian użytkowania gruntów, przy zastosowaniu metod statystycznych. Podstawą analiz są dane pozyskane z ewidencji gruntów i budynków z okresu 2002-2016 obejmujące w głównej mierze wschodnie województwa Polski, w szczególności województwo małopolskie oraz wybrany obszar Węgier.

Podstawowym celem pracy jest opracowanie modeli matematycznych, które wspomagałyby monitorowanie zmian użytkowania gruntów. Zadanie monitorowania tych zmian w Polsce, zgodnie z ustawą Prawo geodezyjne i kartograficzne, należy w do wojewódzkiej administracji samorządowej.

Doktorant postawił tezę, która moim zdaniem jest oczywista: „Struktura użytkowania gruntów wykazuje zmienność w czasie”. Hipotezy badawcze, oparte o tę tezę, są jednak interesujące, wymagały zebrania odpowiedniego materiału badawczego i przeprowadzenia wnikliwych analiz. Hipotezy postawione przez Autora są dość nietypowe, postawione w formie zdań pytających:

- 1) Czy dla danych z kilkunastu lat można zastosować metody statystyczne do analizy trendu pozwalające uzyskać wiarygodne wnioski?
- 2) Czy modele opracowane dla szeregów czasowych zmiennych użytkowania gruntów charakteryzują się wysoką jakością?
- 3) Czy dotychczasowy sposób monitorowania zmian użytkowania gruntów w Polsce jest właściwy?

Na tym etapie pracy brakuje mi odniesienia (hipotezy) do analiz przeprowadzonych na Węgrzech. W jakim celu wykonano badania na obszarze Węgier? Jeśli miałyby to zweryfikować na przykład uniwersalny model matematyczny zmian użytkowania gruntów, należałoby taką hipotezę postawić również na wstępie.

Zadania badawcze sformułowane przez Autora dla potrzeb weryfikacji postawionych hipotez dotyczą:

- rozpoznania problemu badawczego,
- przeglądu metod stosowanych do modelowania zmian użytkowania gruntów,
- wyboru metody stosownie do danych źródłowych,
- analizy autokorelacji i trendu w zmianach użytkowania gruntów,
- opracowania modeli statystycznych zmian użytkowania gruntów
- wyboru modelu optymalnego,
- symulacji Monte Carlo w celu zweryfikowania proponowanych metod.

Postawione zadania badawcze uznają za ambitne, trudne z merytorycznego punktu widzenia, mające duże znaczenie poznawcze i użytkowe.

W rozprawie Autor stosuje kilka metod badawczych, począwszy od socjologicznej metody analizy treści i metody formalno-dogmatycznej w zakresie interpretacji norm prawa obowiązującego w Polsce odnośnie monitorowania zmian sposobu użytkowania gruntów.

W pierwszych dwóch artykułach Doktorant analizuje zmiany w przepisach prawa w zakresie monitorowania zmian użytkowania gruntów w Polsce oraz w jakim stopniu wywiązują się z tego ustawowego obowiązku urzędy marszałkowskie. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań Autor stwierdza, że połowa województw nie udostępnia na portalach internetowych żadnych materiałów z realizacji tego ustawowego zadania. Doktorant zwraca też uwagę, że działania, które podejmowane są przez władze samorządowe, polegają przede wszystkim na obserwacji aktualnej struktury użytkowania gruntów i porównaniu jej do roku poprzedniego (sporadycznie do kilku lat wcześniej). Istotna jest w tym artykule analiza przepisów prawa, przytaczająca między innymi fakt, że od stycznia 1999 wprowadzono w Polsce trójstopniowy podział terytorialny i utworzono 16 województw. Od tego czasu województwo jest jednostką samorządu terytorialnego, w której, oprócz administracji rządowej kierowanej przez wojewodę, powstał samorząd województwa, którego zarządem kieruje marszałek. Monitorowanie zmian w sposobie użytkowania gruntów, jako ustawowe zadanie marszałka województwa istnieje w polskim ustawodawstwie od stycznia 2000 r. Jest to fakt bardzo ważny z punktu widzenia dalszej oceny merytorycznej rozprawy.

Na podstawie badań opisanych w artykule 2, Autor stwierdził, że działania podejmowane w zakresie monitorowania zmian użytkowania gruntów sprowadzają się głównie do obserwacji aktualnej struktury użytkowania gruntów i porównywaniu jej do roku poprzedniego, a sporadycznie do kilku lat wstecz. Zdaniem Doktoranta, nie pozwala to na podejmowanie racjonalnych decyzji z zakresu polityki przestrzennej i użytkowania gruntów. W publikacji Autor wskazuje też możliwe źródła i zakres danych dotyczących użytkowania i pokrycia terenu w Polsce. Wymienia między innymi Ewidencję Gruntów i Budynków, która zawiera między innymi ogólną powierzchnię gruntów według przynależności do grup i podgrup rejestrowych z jednoczesnym podziałem na użytki gruntowe oraz Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k), w której szczegółowość obiektów odpowiada mapie topograficznej w skali 1:10000. Inne źródła danych wymienione przez Autora to roczniki statystyczne publikowane przez Główny Urząd Statystyczny, program CORINE Land Cover (CLC) oraz program Urban Atlas.

Należy zauważyć, że zgodnie z założeniami technicznymi programu CLC, kartowanie pokrycia terenu jest prowadzone z dokładnością odpowiadającą mapie w skali 1:100 000, minimalna jednostka wydzielenia wynosi 25 ha, a minimalna szerokość elementów liniowych i dokładność prowadzenia granic poszczególnych form pokrycia terenu wynosi 100 m. Kartowane są zmiany o minimalnej powierzchni 5 ha i szerokości co najmniej 100

m widoczne na zdjęciach satelitarnych. W ocenie Recenzenta, jest to dokładność zbyt mała, dla celów założonych w ocenianej rozprawie.

Urban Atlas zawiera opracowania tylko dla dużych miast (powyżej 100 tys. mieszkańców), wykonane w skali 1:10000, uwzględnia obiekty o powierzchni 25 ar. Opracowania, według mojej wiedzy, wykonano do tej pory dla 305 najbardziej zaludnionych miast w Europie, w tym dla największych miast w Polsce. W tej samej skali wykonane są opracowania zawarte w BDOT10k. Mam wątpliwości, czy dokładność tych baz danych spełni oczekiwania postawione w celach pracy. Z kolei dane publikowane w rocznikach statystycznych wymagają ustalenia źródła danych, na podstawie których są wykonywane zestawienia. W związku z powyższym nie jestem zaskoczony tym, że marszałkowie monitorują zmiany w strukturze użytkowania gruntów na podstawie danych EGiB. Aby wykorzystać inne źródła danych należałoby w przyszłości sprecyzować, na jakim poziomie szczegółowości (dokładności) powinny być wykonane opracowania dotyczące zmian w sposobie użytkowania gruntów. Recenzent wychodzi z założenia, że na tyle dokładnie, na ile pozwalają na to pozyskane dane, a te najdokładniejsze powinny być niewątpliwie w EGiB. Ale być może dla niektórych potrzeb mogą wystarczyć dane pozyskane z mniejszą dokładnością.

Pytanie: W przypadku danych pozyskanych z różnych źródeł, a tym samym mających różną dokładność, jak widzi Pan możliwość ich łącznego uwzględniania w modelowaniu statystycznym w sensie zarówno modelu jak i ocenie dokładności prognozy?

Doktorant słusznie zauważył, że monitorowanie zmian użytkowania gruntów może służyć praktycznemu zdiagnozowaniu kierunków i zmian w strukturze agrarnej, a sam proces monitorowania można przeprowadzić korzystając z metod statystycznych, umożliwiających wykrycie trendu i tempa zachodzących zmian.

Publikacja 3 zawiera przegląd literatury z zakresu metod matematycznych i statystycznych stosowanych między innymi do modelowania zmian użytkowania gruntów. Cenna jest szczegółowa analiza zalet i wad poszczególnych metod przeprowadzona przez Autora. Artykuł oparty jest na imponującej liczbie publikacji naukowych (139). Doktorant w interesujący sposób przedstawił rolę modelowania i modeli w badaniach zmian użytkowania gruntów, ogólną charakterystykę współczesnych metod modelowania. Na podstawie literatury zestawił klasyfikację modeli zmian użytkowania gruntów, wyróżniając między innymi modele statyczne, dynamiczne, przestrzenne, nieprzestrzenne, dedukcyjne, indukcyjne, agentowe, itd. Szczególnie cenna jest analiza modeli agentowych, sieci neuronowych, automatów komórkowych i modeli ekonometrycznych w kontekście wyjaśniania przestrzennych wzorców użytkowania gruntów. Doktorant wymienia również stosowane w geodezji łańcuchy Markowa oraz metody oparte na statystyce matematycznej. Rozważa też wybór podejścia do modelowania oraz zwraca uwagę na problem z danymi do modelowania zmian użytkowania gruntów w warunkach polskich. W konkluzji tego artykułu brakuje mi jasnego wskazania podejścia, w którym Autor widzi możliwość zastosowania w warunkach polskich. Wczytując się uważnie we wnioski końcowe, zauważam większy akcent położony na modelowanie przestrzenne i metody statystyczne. Kolejne publikacje wskazują, że to spostrzeżenie jest słuszne.

Trzy pierwsze publikacje stanowią niezbędny wstęp do zasadniczego celu pracy. W interesujący sposób opisują problem badawczy i możliwe metody jego rozwiązania.

W czwartym artykule współautorskim, przy udziale Doktoranta 70 %, zaprezentowane są empiryczne wyniki analiz zmiany powierzchni czterech zmiennych użytkowania gruntów w Małopolsce. Udziałem Doktoranta było współuczestnictwie w opracowaniu koncepcji badań, zgromadzeniu materiału badawczego, przeprowadzeniu obliczeń, wykonaniu analizy statystycznej, interpretacji i dyskusji wyników, a także na sformułowaniu wniosków i przygotowaniu redakcji tekstu. W pracy rozpatrzono powierzchnię użytków rolnych, gruntów leśnych, zadrzewionych i zakrzewionych, terenów zabudowanych i zurbanizowanych oraz powierzchnię nieużytków. Badania przeprowadzono w oparciu o dane z lat 2002-2015 (w przypadku pierwszej zmiennej 2003-2015), pozyskane z ewidencji gruntów i budynków. W celu zweryfikowania hipotezy odnośnie występowania trendu monotonicznego w szeregu czasowym dla poszczególnych zmiennych użytkowania gruntów zastosowano nieparametryczny test Manna-Kendalla. Wybór testu jest właściwy, mój niedosyt budzi brak uzasadnienia wyboru akurat tego testu.

Pytanie: Proszę uzasadnić, dlaczego nie zastosowano testu parametrycznego?

Ponieważ wstępne obliczenia wykazały, że wszystkie serie danych są skorelowane, w dalszej części zastosowano zaawansowane testy statystyczne, współczynniki korygujące i dodatkowe testy oparte między innymi na statystyce Shapiro-Wilk'a, t-Studenta, Ljung-Box'a. Rozważania zawarte w tej publikacji oceniam bardzo wysoko. Monotoniczny trend został wykryty we wszystkich czterech szeregach czasowych użytkowania gruntów. W przypadku użytków gruntowych wykazano trend malejący, dla pozostałych zmiennych rosnący. Ostateczny model zmian użytkowania gruntów został opisany przy pomocy funkcji kwadratowej, w której najważniejszym i jedynym składnikiem jest czas.

W kontekście dalszych badań, które zapewne Doktorant będzie kontynuował, warto zastanowić się, czy jest to jedyny czynnik wpływający na zmiany w użytkowaniu gruntów. W opracowanym modelu, moim zdaniem, powinna pojawić się, jako równie ważny składnik – lokalizacja. Warto zastanowić się, jak do modelu statystycznego wprowadzić cechy modelowania przestrzennego. Przypuszczam, że nie w każdym rejonie województwa zmiany w sposobie użytkowania gruntów są jednakowe. Rozszerzając problem choćby na skalę Polski, zapewne zmiany te nie są takie same. Stąd element lokalizacji, na przykład w ramach pewnego obszaru, wydaje się być niezbędny, aby model matematyczny był uniwersalny i spełniał swoje zadanie. Uzyskany współczynnik determinacji R^2 na poziomie 0,94-0,98 świadczy o znakomitym dopasowaniu modelu, nie mniej jednak uwagi, które zamieściłem wcześniej, proszę mieć na uwadze w dalszych badaniach.

Zaproponowane w omawianej publikacji modele statystyczne oceniam bardzo wysoko, umożliwiają one wykrycie trendu i podejmowanie racjonalnych decyzji kształtujących politykę przestrzenną regionu. Wyniki przeprowadzonych przez Doktoranta badań wskazują, że w latach 2002-2015 w woj. małopolskim największe zmiany nastąpiły w gruntach zabudowanych i zurbanizowanych, których powierzchnia zwiększyła się o ponad 17 tys. ha oraz w użytkach rolnych, których powierzchnia zmniejszyła się o około 12 tys. ha. Powierzchnia nieużytków wzrosła o około 2,5 tys. ha, wzrosła również powierzchnia gruntów leśnych.

Z bilansu powierzchni wynika, że kosztem jakiegoś rodzaju użytków (oprócz rolnych) wzrosła znacząco powierzchnia gruntów zabudowanych i zurbanizowanych. Podczas dyskusji proszę o informację, czy zbadano jaki to rodzaj użytków i czy ten, póki co niewiadomy rodzaj użytków będzie brany pod uwagę w ewentualnych dalszych badaniach Autora w zakresie zmian użytkowania gruntów.

Piąty artykuł, z 25% udziałem Doktoranta polegającym na współuczestnictwie w opracowaniu koncepcji badań, zgromadzeniu materiału badawczego do obliczeń statystycznych, przeprowadzeniu analizy statystycznej, dokonaniu jej interpretacji, a także na uczestnictwie w dyskusji wyników i przygotowaniu tekstu publikacji, dotyczy porównania zmian użytkowania gruntów i pokrycia terenu w Polsce i na Węgrzech w latach 2002-2016, w celu wykrycia podobieństw i różnic w tym zakresie. Do analiz przyjęto po trzy zmienne, charakteryzujące strukturę użytków gruntowych w obu krajach. Ze względu na specyfikę obu krajów, zmienne te, co jest zrozumiałe, nie dotyczą dosłownie tego samego typu nieruchomości. Dane pozyskano, zgodnie z informacją podaną w publikacji, z polskiego katastru nieruchomości oraz węgierskiego urzędu statystycznego.

Pytanie: Polski kataster nieruchomości – proszę zdefiniować w oparciu o obowiązujące aktualnie w Polsce przepisy prawa.

Analizy przeprowadzono metodami statystycznymi przy zastosowaniu narzędzi GIS. Opracowano wektorowe warstwy obrazujące pokrycie terenu na poziomie regionalnym, co pozwoliło na opracowanie statystyk przestrzennych obrazujących zmiany w powierzchniach poszczególnych kategorii pokrycia terenu. Do analiz zastosowano oprogramowanie QGIS. W celu potwierdzenia wiarygodności testów, moc testów oszacowano również przy metodą symulacji Monte Carlo.

Przeprowadzone badania wykazały, że zarówno w Polsce jak i na Węgrzech w istotny sposób zmienia się użytkowanie gruntów. W Polsce zaobserwowano zmniejszenie się powierzchni użytków rolnych, wzrost poziomu obszarów zalesionych i terenów zabudowanych. Wzrost obszaru jakie zajmują grunty leśne wynika między innymi z powodu zmniejszenia intensywności użytkowania gruntów rolnych. Autorzy stwierdzają, że zjawisko to jest też ogólnym trendem występującym na Węgrzech. Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań wskazują, że zmiany użytkowania gruntów i pokrycia terenu mogą być analizowane za pomocą metod statystycznych i GIS w przypadku dwóch regionów, a wyniki są bezpośrednio porównywane. Zobrazowanie przestrzennego charakteru występujących zmian w przejrzysty sposób ukazuje tendencje zmian dla różnych jednostek administracyjnych poddawanych analizie z uwzględnieniem aspektu przestrzenno-czasowego. Zmiany w użytkowaniu gruntów na Węgrzech i w Polsce w latach 2002-2016 wykazują tendencję, którą najlepiej opisuje funkcja kwadratowa. Tendencja ta jest malejąca dla gruntów rolnych na Węgrzech i w Polsce oraz dla gruntów nieuprawnych na Węgrzech i rosnąca dla pozostałych zmiennych (grunty leśne i nieuprawiane grunty w Polsce). W publikacji występuje nawiązanie do bazy danych CORINE Land Cover (CLC), z podkreśleniem jej uniwersalności i możliwości porównania we wszystkich krajach UE. Za cenne uważam zaznaczenie, że w przypadku badań dotyczących zmian pokrycia terenu i użytkowania gruntów, szczególnie w przypadku badań prowadzonych na obszarach różnych krajów, krytycznie ocenia się analizę dokładności wyników.

W ostatnim artykule wchodzącym w skład rozprawy doktorskiej, przy przeważającym (80%) udziale Autora, przeprowadzono badania dotyczące zmiany pola powierzchni użytkowania gruntów w pięciu wschodnich województwach Polski. Zastosowano roczne szeregi czasowe tych samych zmiennych, które były analizowane w czwartym artykule (powierzchnia użytków rolnych, powierzchnia gruntów leśnych, powierzchnia gruntów

zabudowanych i zurbanizowanych oraz powierzchnia nieużytków). Badania przeprowadzono w oparciu o dane z lat 2002-2016, oparte na danych katastralnych uzyskanych z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Analizę statystyczną przeprowadzono w oparciu o test Ljung-Box'a weryfikujący korelację pomiędzy zmiennymi oraz testy nieparametryczne Manna-Kendalla i Coxa-Stuarta.

Ostatnie dwa testy miały zastosowanie wówczas, kiedy stwierdzono wcześniej, że zmienne losowe nie są skorelowane. Jeśli na etapie testu Ljung-Box'a wykryto korelację pomiędzy tymi samymi wyrazami szeregu czasowego, wtedy stosowano test Manna-Kendalla z poprawką na autokorelację. Rozwiązanie takie jest w pełni uzasadnione i poprawne merytorycznie ze statystycznego punktu widzenia. W pracy zastosowano również modele szeregów czasowych znanych jako modele autoregresji i średniej. Modele te mogą być one stosowane do modelowania szeregów stacjonarnych, tj. szeregów, w których występują jedynie wahania losowe wokół średniej, lub niestacjonarnych, sprowadzalnych do stacjonarnych. Ich budowa oparta jest na zjawisku autokorelacji, tj. na korelacji wartości zmiennej prognozowanej z wartościami tej samej zmiennej opóźnionymi w czasie. Budowa modelu jest oparta na założeniu, że występuje autokorelacja pomiędzy wartościami zmiennej prognozowanej a jej wartościami opóźnionymi w czasie. Zasygnalizowano też, że zmienność zmiennych losowych w szeregu czasowym można ocenić za pomocą rachunku różniczkowego, badając pochodne funkcji trendu. Wnioski końcowe tego artykułu wskazują, że trend malejący wykryto dla jednej zmiennej we wszystkich województwach, dla pozostałych zmiennych trend ten nieco różnił się w zależności od województwa. Odniesienie do współczynnika determinacji R^2 , który w przypadku czwartej zmiennej odbiega od pozostałych dla dwóch województw (wynosi odpowiednio 0,70 i 0,76) i wyjaśnienie tego w pracy uznaje za bardzo cenne.

Moją uwagę zwróciło badanie mocy testów, która zgodnie z treścią publikacji została oszacowana dla estymatorów oszacowanych z próby, a następnie z uwzględnieniem zmienności $\pm 20\%$ estymatorów parametru modelu. Proszę w ramach dyskusji wyjaśnić, na czym polegało uwzględnienie zmienności $\pm 20\%$?

Wnioski zawarte w publikacji oceniam bardzo wysoko, zmierzają do poznania zjawiska, które jest trudne do rozpoznania przy zastosowaniu standardowych modeli matematycznych i statystycznych. Proponowanie metody matematyczne i statystyczne, próby ulepszenia wyjaśnienia trendów w zmianach użytkowania gruntów, skierowanie uwagi na inne elementy, jak zmiany społeczno-gospodarcze czy akcesję Polski z UE, uznaję za wartościowe i stanowiące ważny przyczynek w zakresie modelowania zmian użytków gruntowych w Polsce.

Podsumowanie

Dysertacja Pana mgr inż. Tomasza Noszczyka składa się z cyklu prac naukowych opublikowanych w prestiżowych czasopismach. Ma spójny tematycznie układ, zgodny z obowiązującymi kanonami dla pracy doktorskiej. Temat rozprawy związany jest z aktualnym i ważnym zagadnieniem dotyczącym modelowania zmian w użytkowaniu gruntów.

Doktorant podjął się odważnego wprowadzenia metod statystycznych do działu administracji, który na co dzień nie zajmuje się takimi zagadnieniami. Z praktycznego punktu widzenia, wskazane byłoby przedstawienie jednego, w miarę prostego modelu, który można zastosować we wszystkich województwach w Polsce. Zaawansowane modelowanie matematyczno-statystyczne jest raczej skazane na niepowodzenie, jeśli nie zostanie opracowana aplikacja realizująca proponowane algorytmy.

Oczekuję podczas dyskusji odpowiedzi, dlaczego Doktorant nie podjął się próby prognozowania zmian, bo przecież temu przede wszystkim ma służyć modelowanie.

Z naukowego punktu widzenia, podjętą tematykę postrzegam jako wysoce oryginalną. W literaturze brakuje publikacji, które jednoznacznie wskazałyby, które metody powinny być stosowane w przypadku modelowania zmian w użytkach gruntowych na danych obszarach. Jest to zrozumiałe, ponieważ czynników wpływających na te zmiany jest bardzo wiele, stąd trudno sformułować jeden uniwersalny model. Podejście statystyczne zaproponowane przez Doktoranta oceniam jako trafne i uzasadnione.

Szczególnie doceniam nowatorskie podejścia zawarte w pracy dotyczące badania i oceny mocy testów Manna-Kendalla i Coxa-Stuarta zastosowanych do szeregów czasowych zmiennych użytkowania gruntów, wprowadzenie modeli ARMA oraz analizę porównawczą i ocenę tempa zmian użytkowania gruntów z wykorzystaniem rachunku różniczkowego. Z obowiązku Recenzenta zaznaczyłem kilka kwestii, które mają na celu dalsze doskonalenie warsztatu badawczego Doktoranta. Dyskusja podczas obrony pracy doktorskiej powinna służyć ich wyjaśnieniu. Poczynione przeze mnie uwagi nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy i nie rzutują na jej bardzo wysoką ocenę. Doktorant wykazał się wysoką umiejętnością prowadzenia badań naukowych, właściwym doбором metod badawczych oraz umiejętnością wyciągania wniosków z uzyskanych wyników. Podkreślam przy tym, że nowatorski charakter badań oraz ich wysoką jakość znalazły uznanie także u Recenzentów czasopism o randzie międzynarodowej, w których wyniki prezentowanych badań zostały opublikowane.

Na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej stwierdzam, że w pełni spełnia ona wymagania merytoryczne i formalne stawiane dysertacjom doktorskim z dziedziny nauk technicznych, dyscyplina geodezja i kartografia. Wnioskuje o dopuszczenie Pana mgr Tomasza Noszczyka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z uwagi na poziom merytoryczny, dojrzały warsztat badawczy, wysoką jakość naukową popartą publikacjami w czasopismach wysokiej rangi, wnioskuje o wyróżnienie pracy doktorskiej mgr inż. Tomasza Noszczyka.

