

PW 3.08.2019
DZIEKAN
Wydziału Geodezji, Inżynierii
Przestrzennej i Budownictwa
dr hab. inż. Paweł Wielgosz, prof. UWM

Dr hab. inż. Piotr Parzych, prof. AGH

Kraków 14.07.2019r.

Katedra Geomatyki

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Tel. 12 617 22 77

e-mail: parzych@agh.edu.pl

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Marty Figurskiej

Zastosowanie metod teselacji w analizach geoprzestrzennych rynku nieruchomości

1. Formalna charakterystyka pracy.

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Marty Figurskiej pt. *Zastosowanie metod teselacji w analizach geoprzestrzennych rynku nieruchomości* została napisana pod kierunkiem dr hab. inż. Mirosława Bełaja oraz dr inż. Elżbiety Zysk jako promotora pomocniczego. Treść pracy zawarto na 179 ponumerowanych stronach, w tym 13 tabel i 139 rysunków. Spis treści obejmuje 6 rozdziałów merytorycznych, w tym: wprowadzenie, cele i tezy pracy oraz rozdział podsumowujący rozważania, ponadto spis obejmujący bibliografię, wykaz tabel i rysunków. Całość podzielona została na dwie zasadnicze części obejmujące rozważania teoretyczne (rozdziały 3 i 4) oraz część badawczą (rozdział 5). Układ pracy jest właściwy i podporządkowany etapom prowadzonych badań. Pracę rozpoczynają rozważania teoretyczne dotyczące analizowanego problemu oraz opisanych w literaturze rozwiązań. Należy podkreślić, że pomimo istniejących wielu opracowań dotyczących tematyki analiz

geoprzestrzennych dotyczących różnorodnych rynków nieruchomości, Doktorantka

Uniwersytet Górniczy im. Stanisława Staszica
Dziekanat Wydziału Geodezji,
Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa

Wpłynęło
dnia 2019-07-19

L.dz. W61PB-D2.6350.2.2018

podpis osoby
przyjmującej Grażyna Czajka

podejmując ten temat, wskazała na możliwości uzupełnień tematyki oraz zaproponowała własny oryginalny sposób wykorzystania diagramów Woronoja do teselacji lokalnych rynków nieruchomości. Może to stanowić dobre narzędzie do wspomagania procesów decyzyjnych związanych z rozwojem rynku i lokowaniem inwestycji oraz identyfikacją skupisk zjawisk w ramach heterogenicznej przestrzeni.

W dysertacji Autorka powołuje się na aż 316 pozycji literatury dotyczących przedmiotów badań. Wśród cytowanych opracowań znacząca większość to pozycje najnowsze z ostatnich kilku lat, zaś w znaczącej części jest to literatura światowa. Warto podkreślić, że w wykazie znajdują się również opracowania Doktorantki.

2. Aktualność problemu badawczego.

Podjęcie przez Doktorantkę tematyki wizualizacji przestrzennego rozkładu cen nieruchomości z uwzględnieniem występowania obszarów nieciągłości, a w szczególności propozycja „uzupełnienia” metodyki o wykorzystanie metod teselacji opartych na diagramach Woronoja, niesie konieczność postawienia pytania o aktualność tematu badawczego. Czy takie analizy przy istnieniu wielu ograniczeń rynku nieruchomości związanych w głównej mierze z silnym zróżnicowaniem rynków nieruchomości oraz brakiem dostatecznej liczby danych są po pierwsze dopuszczalne i czy ich wyniki mogą stanowić podstawę do dalszych analiz. Zgadzam się ze stwierdzeniem Doktorantki, że dzięki tego typu analizom opartym na diagramach Woronoja umożliwiające będzie lepsze poznanie procesów rynkowych. W mojej opinii to spojrzenie na problem i propozycja rozwiązania, które Autorka zawarła w pracy jest jak najbardziej aktualne, a także ma wymiar praktyczny.

Doceniając wagę i aktualność podjętego przez Doktorantkę problemu badawczego uważam, że jego rozwiązanie jest godne rozprawy doktorskiej.

3. Ocena celu badawczego, zakres pracy i ich zgodności z tytułem.

Jako cel główny pracy Autorka przyjęła zbadanie użyteczności wybranych metod teselacji do analiz geoprzestrzennych na rynku nieruchomości na potrzeby gospodarki nieruchomościami. W ramach realizacji celu głównego zaprezentowała koncepcje i zasady przestrzennej analizy rynkowej opartej o diagramy Woronoja co doprowadziło do prezentacji głównej tezy badawczej rozprawy: Diagramy Woronoja poprzez zastosowanie nieregularnego podziału obszarów na lokalnych rynkach nieruchomości umożliwiają wizualizację przestrzennego aspektu zjawisk występujących na rynku nieruchomości w sposób zbliżony do ich faktycznej, heterogenicznej natury, zwłaszcza w przypadku rozproszonych danych lub niewielkiej ich ilości. Ponadto Doktorantka przyjęła dwie tezy dodatkowe: Aktywność rynku nieruchomości nie jest skorelowana z granicami ewidencyjnymi w podziale makro (powiaty), mezo (obręby) i mikro (działki), a stosowane z reguły uśrednianie wartości obserwacji w ich granicach jest zbytnim uproszczeniem zniekształcającym obraz rzeczywistości; oraz Teselacja w połączeniu z metodą kartogramu umożliwia przejrzystą wizualizację aktywności rynku nieruchomości oraz obserwowanie i przewidywanie występujących na nim tendencji, zwłaszcza na obszarach granicznych między poszczególnymi jednostkami ewidencyjnymi. Miały one na celu porównanie zaproponowanych metod analiz ze standardowo wykorzystywanymi na rynkach nieruchomości (teselacja oparta na granicach ewidencyjnych) oraz ich wykorzystanie do określania tendencji rynkowych i planowania procesów inwestycyjnych.

Zakres prac badawczych służących realizacji celu głównego i celów szczegółowych rozprawy obejmował:

- Zgromadzenie odpowiednich danych oraz utworzenie na ich podstawie baz danych do przeprowadzenia analiz;
- Wizualizacja aktywności rynku nieruchomości za pomocą diagramów Woronoja oraz wygenerowanie pól cenności na rynku nieruchomości z wykorzystaniem metody kartogramu;
- Wizualizacja nieciągłości przestrzennej rozkładu cen nieruchomości przy zastosowaniu modelowania 3D;
- Wykonanie modelowania przestrzennej dynamiki cen na rynku nieruchomości;

- *Wizualizacja przestrzennego zróżnicowania cech rynkowych nieruchomości oraz identyfikacja obszarów o skupiskach nieruchomości podobnych za pomocą diagramów Woronoja;*
- *Przeprowadzenie analizy dostępności przestrzennej wybranych obiektów publicznych za pomocą diagramów Woronoja;*
- *Opracowanie procedury podejmowania decyzji inwestycyjnych na rynku nieruchomości z wykorzystaniem diagramów Woronoja;*
- *Porównanie wyników uzyskanych za pomocą wybranych metod interpolacji i teselacji z diagramami Woronoja dla tego samego zbioru.*

Takie sformułowanie kierunków badawczych należy uznać za poprawne. Oceniając ich zgodność z tytułem rozprawy oraz przede wszystkim z zakresem pracy, należy stwierdzić, że całość zawartych w pracy rozważań dotyczy prawidłowo określonego problemu badawczego.

4. Merytoryczna ocena rozprawy.

Zasadnicze rozdziały w pracy to rozdziały teoretyczne nr 3 - 4 i praktyczny nr 5. Poprzedzone są one wprowadzeniem (rozdział 1) wskazującym na motywacje Autorki przy wyborze tematyki rozprawy, zaś w rozdziale 2 zdefiniowane są cele, zakres tematyczny pracy i określone problemy badawcze.

W rozdziale 3 Autorka wskazuje na aspekt przestrzenny funkcjonujący w badaniach rynku nieruchomości. Potrzeby wykorzystania przestrzeni i jej rozwoju wskazują na konieczność prawidłowych i usankcjonowanych działań – gospodarki przestrzennej, zaś ekonomiczny aspekt takich działań ma swe odzwierciedlenie w geografii ekonomicznej. Analizowanie i planowanie rozwoju przestrzeni powinno następować z wykorzystaniem współczesnych możliwości systemów informacji geograficznej. Stąd wywodzi się tematyka dysertacji – analizy (geo)przestrzenne rynków nieruchomości, jako badania nad ceną nieruchomości – informacją silnie skorelowaną z wszystkimi innymi danymi przestrzennymi.

W rozdziale 4 omawiane są możliwości tworzenia modeli analiz przestrzennych dla rynków nieruchomości. Przedstawiona została teselacja jako metoda wykorzystywana w analizach różnorodnych danych o charakterze przestrzennym. Szczególnie wnikliwie

Autorka opisała sposoby podziału przestrzeni na zbiory figur. Analizując zarówno kształty regularne jak i nieregularne zaproponowała do analiz rynków nieruchomości wykorzystanie figur wynikających z podziału przestrzeni za pomocą diagramów Woronoja.

Cześć badawczą pracy (rozdział 5) Autorka oparła na danych zebranych z powiatu olsztyńskiego dotyczących nieruchomości gruntowych niezabudowanych o funkcji rolnej. Baza z lat 2007-2016 zgromadziła informacje o ponad 30 tys. transakcjach. Doktorantka po weryfikacji wykorzystata do dalszych prac prawie 19 tys. danych. Druga baza obejmowała 7300 transakcji z rynku olsztyńskiego o funkcji mieszkalnej. Na ich podstawie przeprowadzono szereg analiz geoprzestrzennych z wykorzystaniem metod takich jak: teselacja za pomocą kwadratów, podział ewidencyjny, interpolacja IDW, metoda naturalnego sąsiada, kriging celem ich porównania z rezultatami zastosowania diagramów Woronoja oraz empirycznego ukazania różnic między tymi metodami na tym samym fragmencie przestrzeni.

Za nowości oraz cechy wyróżniające niniejszą rozprawę za Autorką wymienić należy:

- *ukazanie nieregularności występujących w świecie rzeczywistym (w którym czynniki antropogeniczne wprowadzają regularności) za pomocą naturalnych metod podziału przestrzeni;*
- *implementację diagramów Woronoja do wykonywania statycznych analiz geoprzestrzennych na rynku nieruchomości jako metody postrzegania i dzielenia przestrzeni w ujęciu nieregularnym, w opozycji do stosowanych dotychczas tradycyjnych metod interpolacji lub teselacji;*
- *opracowanie procedury wyszukiwania lokalnych skupisk nieruchomości podobnych, analizy dostępności przestrzennej wybranych obiektów użyteczności publicznej oraz podejmowania decyzji inwestycyjnych na rynku nieruchomości;*
- *implementację diagramów Woronoja do modelowania dynamiki przestrzennej cen na rynku nieruchomości;*
- *wizualizację nieciągłości przestrzennej rozkładu cen nieruchomości przy zastosowaniu modelowania 3D, pozwalającą na identyfikację skupisk wysokiej aktywności oraz obszarów o wysokich cenach, które z reguły są usuwane w modelach interpolacyjnych jako hiperodstające.*

Na wyróżnienie zasługuje wprowadzona w rozdziałach prezentacja graficzna algorytmów postępowania Doktorantki. Na rys. 1 (str.9) Autorka pokusiła się nawet o zaprezentowanie całościowe organizacji pracy badawczej przy realizacji dysertacji.

5. Podsumowanie recenzji.

Uważna lektura niniejszej rozprawy upoważnia mnie do kilku stwierdzeń. Doktorantka podjęła się aktualnego i istotnego dla gospodarki nieruchomościami tematu. Odpowiednio postawiła cel badawczy. Przeprowadziła badania literaturowe, obejmujące w szczególności propozycje innych autorów dotyczące analiz przestrzennych. W pracy można znaleźć niestety błędy, głównie edycyjne. Nie obniżają one jednak walorów pracy, która stanowi nową, choć z pewnością nie ostatnią propozycję wykorzystania metod tselacji w analizach geoprzestrzennych rynków nieruchomości.

Wysoko oceniam część graficzną pracy. Zamieszczone rysunki i tabele znakomicie ilustrują przebieg badań i pomagają czytelnikowi w zrozumieniu omawianych zagadnień.

Doktorantka prawidłowo wykonała badania i zrealizowała cele pracy. Zaproponowane rozwiązania stanowią nowe ujęcie analizowanego zagadnienia. Przedstawione do zaopiniowania opracowanie wykazuje dużą wiedzę teoretyczną Doktorantki oraz umiejętność prowadzenia badań naukowych.

W konkluzji chciałbym stwierdzić, że rozprawa mgr inż. Marty Figurskiej pt. Zastosowanie metod teselacji w analizach geoprzestrzennych rynku nieruchomości spełnia warunki określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003r. i stawiam wniosek o dopuszczenie mgr inż. Marty Figurskiej do dalszego postępowania w przewodzie doktorskim.

