dr hab. inż. Monika Siejka, prof. UKR
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji
Katedra Geodezji
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków
e-mail. monika.siejka@urk.edu.pl

Kraków, 20.07.2023 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Anety Beaty Cichulskiej

nt.: „MODELOWANIE PRZESTRZENNE PROCESÓW WARTOŚCIOTWÓRCZYCH NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI MIESZKANIOWYCH"

wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Radosława Cellmera, prof. UWM

Podstawą formalno-prawną opracowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Anety Beaty Cichulskiej na temat: „Modelowanie przestrzenne procesów wartościotwórczych na rynku nieruchomości mieszkaniowych", jest umowa o dzieło nr 5/29.300.001/2023 z dnia 30.05.2023r. zawarta z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie reprezentowanym przez dr hab. inż. Dariusza Popielarczyka, prof. UWM, Dziekana Wydziału Geoinżynierii.

1. Ogólna charakterystyka pracy

Rozprawa doktorska mgr inż. Anety Beaty Cichulskiej na temat: „**Modelowanie przestrzenne procesów wartościotwórczych na rynku nieruchomości mieszkaniowych**" została napisana pod opieką naukową dr hab. inż. Radosława Cellmera, prof. UWM oraz przy promotorstwie pomocniczym dr inż. Katarzyny Kobylińskiej.

Treść pracy została przedstawiona w formie zwartego opracowania obejmującego 185 ponumerowanych stron manuskryptu. Pracę poprzedza spis treści, za treścią rozprawy umieszczono spis literatury (32 strony), spis tabel i rysunków (4 strony) oraz streszczenie w języku polskim i angielskim (2 strony). Całość dysertacji zajmuje 223 strony. Praca podzielona jest na 13 rozdziałów w tym; wstęp w którym przedstawiono genezę problemu, koncepcję i plan badań oraz zastosowaną metodykę, 4 rozdziały o charakterze wprowadzającym i opisowym, 2 rozdziały charakteryzujące wybrane metody badawcze wraz uzasadnieniem dokonanego wyboru, 3 rozdziały prezentujące charakterystykę danych źródłowych, wyniki badań, podsumowanie i wnioski oraz 3 rozdziały zawierające informacje uzupełniające, a w szczególności cytowaną literaturę, spis tabel oraz spis rysunków. Kolejność rozdziałów rozprawy jest prawidłowa i logiczna. Struktura pracy jest odpowiednia dla tego typu opracowania. Materiały, analizy i wyniki zostały zaprezentowane na 29 rysunkach oraz w 38 tabelach.

Wykaz wykorzystanej literatury przedstawiony jest jako rozdział 11 i zajmuje 32 strony. Kolejne pozycje ułożone są alfabetycznie względem nazwiska pierwszego autora i są ponumerowane. W pracy, Autorka powołała się na 402 pozycje literatury dotyczącej przedmiotu badań oraz wykorzystała 9 innych dokumentów, w formie ustaw, rozporządzeń, dyrektyw i norm, a także korzystała z informacji zawartych na 9 oficjalnych ogólnodostępnych portalach internetowych, takich jak: słownik języka polskiego, encyklopedia PWN czy oficjalne strony rządowe. Wśród cytowanych opracowań ponad połowa (ok. 60%) to publikacje w języku angielskim oraz pojedyncze publikacje w języku francuskim i rosyjskim. Znakomita większość

cytowanej literatury to pozycje z XXI wieku (blisko 70%). Pozycje starsze, pochodzące nawet z końca XVIII (Smith, 1776) czy XIX w. (Warlas, 1874; Cournot, 1838) były warte zacytowania, gdyż odnoszą się do definicji i rozumienia niektórych pojęć i zjawisk występujących na rynku, jak np. popyt, podaż, równowaga rynkowa, wartość, cena. Tu należy zwrócić uwagę i docenić dociekliwość doktorantki w badaniu literatury w celu dogłębnego wyjaśnienia pojęć, ważnych z punktu widzenia dalszych analiz.

Wszystkie pozycje badanej literatury ściśle korespondują z zagadnieniami poruszanymi w rozprawie, zatem nie mam uwag do wykorzystanej literatury, jej doboru i sposobu cytowania i uważam je za prawidłowe.

2. Znaczenie problematyki podjętej w rozprawie

Modelowanie przestrzenne procesów wartościotwórczych jest zagadnieniem istotnym zarówno z punktu widzenia ekonomii, gospodarki jak i szeroko pojętej analizy rynku nieruchomości. W dotychczasowych badaniach (Renigier-Biłozor, Walacik, Biłozor 2015; Baumohl 2005) poszukiwanie stymulant i destymulant rozwoju rynku nieruchomości opierało się głównie na analizie cen ofertowych i transakcyjnych nieruchomości, indeksie dostępności nieruchomości, liczbie zawartych transakcji, kosztów budowy, liczbie rozpoczętych inwestycji, a także na indeksie rynku mieszkań. Taki sposób prowadzenia badań, daje ogólny obraz procesów mających miejsce na rynku nieruchomości, często bez odniesienia do całokształtu powiązań pomiędzy poszczególnymi składnikami rynku, interakcji czy też opóźnień czasowych (Renigier-Biłozor, Wiśniewski 2013). W badaniach tych główna uwaga skupiona była na analizie korelacji cen z cechami użytkowymi nieruchomości. Natomiast czynniki kształtujące popyt i podaż ujmowane były jako czynniki nieprzestrzenne, bądź mające dyskretny charakter w przestrzeni (Wang, Zhang 2014). Doktorantka słusznie zwróciła uwagę na fakt, że popyt i podaż to czynniki, które nie tylko posiadają ciągły charakter i odznaczają się autokorelacją przestrzenną, ale przede wszystkim ulegają dynamicznym zmianom w przestrzeni. Dodatkowo, wobec obserwowanego obecnie rozwoju infrastruktury przestrzennej, wzrasta znaczenie modeli wykorzystujących technologie GIS, w różnego rodzaju analizach, także w odniesieniu do rynku nieruchomości.

Dlatego prowadzenie badań mających na celu ukazanie użyteczności modeli korelacji zjawisk czasoprzestrzennych zachodzących na rynku nieruchomości, a w niniejszej pracy na rynku nieruchomości lokalowych o charakterze mieszkalnym, uważam za ważne także z praktycznego punktu widzenia.

Zaproponowane przed Doktorantkę modele matematyczne, opisowe i przestrzenne po spełnieniu statystycznych, formalnych i merytorycznych kryteriów mogą również pełnić funkcję predykcyjną na rynku nieruchomości. Uwzględnienie czynników przestrzennych w badaniach rynku lokali mieszkalnych i zastosowanie metod, które dotychczas rzadko znajdują zastosowanie praktyczne w analizach rynku nieruchomości (szczególnie modele autoregresji przestrzennej i modele panelowe), stanowi o nowatorskim charakterze rozprawy. Jako autorski wkład w rozwój badań w dziedzinie rynku nieruchomości można uznać kompleksowe ujęcie analiz rynku mieszkaniowego z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych w warunkach złożonego charakteru relacji przestrzennych. Chociaż zaproponowana metodyka badań została zweryfikowana na rynku lokali mieszkalnych w Polsce, to zdaniem Recenzenta ma charakter uniwersalny i może być wykorzystana do badań na innych rynkach nieruchomości, co do rodzaju rynku jak i charakteru nieruchomości.

W przedstawionym kontekście, podjęte w pracy badania obejmujące próbę wskazania procesów i czynników stymulujących i destymulujących rozwój rynku nieruchomości, dostarczają szeregu istotnych informacji na temat mechanizmów wartościotwórczych na rynku nieruchomości.

Informacje te są bardzo ważne zarówno dla uczestników rynku nieruchomości (np. właścicieli, potencjalnych nabywców, rzeczoznawców i analityków rynku nieruchomości), jak również, a może nawet przede wszystkim, mogą być aplikowane do przewidywania koniunktur gospodarczych oraz podejmowania decyzji związanych z realizacją zadań dotyczących gospodarowania nieruchomościami i gospodarowania przestrzenią. Aspekt ten należy uznać jako możliwość praktycznego zastosowania uzyskanych wyników badań.

3. Ocena postawionego problemu badawczego, celu rozprawy, sformułowanej hipotezy oraz ich zgodności z tytułem rozprawy

Autorka, prowadząc szeroki wywód na temat procesów kształtujących rynek nieruchomości wykazała, że ich kluczowym elementem jest przestrzeń fizyczna i środowiskowa, ekonomiczna, instytucjonalno-prawna, demograficzna, polityczna i społeczna. Podała także, że zależności między składnikami tych przestrzeni mogą być czynnikami wartościotwórczymi. Zatem, nieuwzględnienie zróżnicowania przestrzennego i zmienności czasowej może stanowić przeszkodę w poznaniu procesów występujących na rynku nieruchomości, a relacje zachodzące pomiędzy ceną a popytem i podażą mogą zostać zniekształcone. Przy takim założeniu, zachodzi potrzeba dopracowania wykorzystywanych obecnie narzędzi umożliwiających ocenę, prognozę i symulację zjawisk na rynku nieruchomości. **Dlatego, jako główny problem badawczy Doktorantka wskazała,** ***identyfikację źródeł przestrzennego zróżnicowania cen i aktywności na rynku oraz popytu i podaży nieruchomości pod wpływem różnorodnych uwarunkowań egzogenicznych (ekonomicznych, społecznych, prawnych itp.)***. Takie postawienie problemu badawczego wymusiło potrzebę wskazania czynników przestrzennych będących stymulantami bądź destymulantami rozwoju rynku nieruchomości mieszkaniowych. Czynniki te zostały wyrażone przy pomocy zmiennych obejmujących m.in. wskaźniki gospodarcze (np. przeciętne wynagrodzenie, stopa bezrobocia, liczba podmiotów REGON, dochody budżetów gmin), demograficzne (np. odsetek ludności mobilnej w ogólnej liczbie ludności, gęstość zaludnienia, przyrost naturalny, ilość zawartych małżeństw, saldo migracji) czy środowiskowe (emisje pyłów przez zakłady szczególnie uciążliwe). Następnie, mając na uwadze cechę nieruchomości jaką jest trwałość w miejscu i uwzględniając skutki jakie ona wywołuje, słusznie założyła, że związki przestrzenne są fundamentem mechanizmu rynkowego, a cena i co za tym idzie wartość nieruchomości jest konsekwencją ścisłych relacji pomiędzy dynamiką zmian czynników gospodarczych i społecznych a zróżnicowaniem przestrzennym popytu i podaży na rynku nieruchomości. **Takie założenia dały podstawę do sformułowania hipotezy badawczej następującej treści:** ***istnieje bezpośredni związek pomiędzy wartościami poszczególnych czynników a przestrzennym zróżnicowaniem popytu i podaży, a także ceny i wartości nieruchomości***. Weryfikację hipotezy przeprowadzono wykorzystując technologie GIS oraz zbudowane w trakcie badań matematyczne modele przestrzenne i przestrzenno-czasowe. Dlatego ***głównym celem badań było, opracowanie merytorycznych podstaw budowy przestrzennych i przestrzenno-czasowych modeli cen, aktywności oraz popytu i podaży na rynku nieruchomości mieszkaniowych.***

Analiza niejednolitych w czasie i przestrzeni charakterów relacji pomiędzy czynnikami wpływającymi na popyt, podaż oraz ceny i wartość nieruchomości, umożliwiła wskazanie stopnia

wpływu czynników z otoczenia rynku, na procesy wartościotwórcze oraz umożliwia wskazanie zależności pomiędzy preferencjami i oczekiwaniami potencjalnych nabywców nieruchomości, a zmianami czynników egzogenicznych. Opracowane w pracy modele obejmowały zjawiska, uwarunkowania i czynniki kształtujące wartość oraz ceny mieszkalnych nieruchomości lokalowych.

W związku z powyższym zarówno postawiony problem badawczy, sformułowaną hipotezę badawczą oraz postawiony główny cel rozprawy, należy uznać za właściwie sformułowane i pozostające w ścisłej zgodności z tytułem rozprawy.

4. Ocena zastosowanych metod badawczych

Realizacja celu postawionego w pracy, została przeprowadzona w czterech etapach. Etap pierwszy to zdefiniowanie procesów i czynników wartościotwórczych. Ze względu na wzajemne nakładanie się i przenikanie czynników, Autorka zaproponowała ich odpowiednią klasyfikację. Na podstawie dokonanego przeglądu literatury oraz badań własnych, opracowała opisowy model systemu powiązań pomiędzy składnikami struktury rynku lokali mieszkalnych. Ten etap badań pozwolił na zwięzły opis procesów zachodzących na rynku nieruchomości.

Drugi etap badań to zgromadzenie niezbędnych danych oraz przeprowadzenie ich wstępnej analizy umożliwiającej wskazanie mierników potencjału rynkowego. Kolejny etap dotyczył opracowania modeli, przestrzennych relacji pomiędzy aktywnością rynku oraz ceną lokali mieszkalnych, a wybranymi w etapie pierwszym czynnikami wartościotówrczymi. Modele te zostały zweryfikowane merytorycznie i statystycznie (poprzez określenie stopnia dokładności i wielkości błędów oszacowania). W ten sposób uzyskano zbiór zmiennych stymulujących bądź destymulujących rozwój badanego rynku nieruchomości.

Ostatni etap obejmował konstrukcję przestrzennego modelu czynników i procesów kształtujących popyt i podaż oraz uwzględniającego różne grupy zmiennych. Powiązanie określone w modelu opisowym skonstruowanym w początkowych etapach badań, zostały przekształcone z formy semantycznej do postaci funkcyjnej. Do tego celu zastosowano modele wykorzystujące zjawiska autoregresji przestrzennej (modele SAR - Spatial Autoregressive Model), modele regresji ważonej geograficznie (modele GWR - Geographically Weighted Regression), modele panelowe (modele PDM – Panel Data Model i SpPDM - Spatial Panel Data Model) oraz hierarchiczne modele przestrzenne (HLM - Hierarchical Linear Model i HSAR - Hierarchical Spatial Autoregressive Model). Modele te w formie analitycznej pozwoliły ocenić prawidłowość przestrzennego rozkładu popytu i podaży, a następnie zostały przedstawione w postaci kartograficznej z wykorzystaniem metod geostatystycznych.

Zastosowane przez Doktorantkę metody badawcze zostały dobrane prawidłowo i w pełni umożliwiły realizację postawionego w pracy celu badawczego, a także weryfikację sformułowanej hipotezy badawczej.

5. Ocena merytoryczna poszczególnych części rozprawy

W rozdziale 1 Autorka przedstawiła genezę poruszanego w pracy problemu, wskazując rynek nieruchomości jako złożony, dynamiczny układ, ściśle reagujący na zmiany zachodzące w jego otoczeniu. Bazując na bogatej literaturze przedmiotu wykazała, że wciąż zmieniające się czynniki kształtujące otaczającą nas przestrzeń mają istotny wpływ na funkcjonowanie (rozwój lub

wyhamowanie) rynku nieruchomości. Wykazała także, że czynniki wpływające na stan rynku nieruchomości odznaczają się nie tylko heterogenicznością przestrzenną, ale również autokorelacją przestrzenną i przestrzenną dynamiką zmian, co w konsekwencji wpływa na przestrzenne zróżnicowanie popytu, podaży, a tym samym na cenę i wartość nieruchomości. W kontekście przeprowadzonych rozważań zdefiniowano problem badawczy wskazany tu jako identyfikacja źródeł przestrzennego zróżnicowania cen i aktywności na rynku oraz popytu i podaży nieruchomości pod wpływem różnorodnych uwarunkowań egzogenicznych (ekonomicznych, społecznych i prawnych itp.). W tym celu, jak słusznie zauważyła Autorka, należało poszukać czynników przestrzennych będących stymulantami bądź destymulantami rozwoju rynku nieruchomości. W pracy szczególną uwagę zwrócono na nieruchomości mieszkaniowe, a zestaw owych czynników, wyrażono przy pomocy zmiennych obejmujących m.in. wskaźniki gospodarcze (np. przeciętne wynagrodzenie, stopa bezrobocia, liczba podmiotów REGON, dochody budżetów gmin), demograficzne (np. odsetek ludności mobilnej w ogólnej liczbie ludności, gęstość zaludnienia, przyrost naturalny, ilość zawartych małżeństw, saldo migracji) czy środowiskowe (emisje pyłów przez zakłady szczególnie uciążliwe).

W ocenie recenzenta nie można było zrealizować tematu pracy bez wyjaśnienia pojęcia „wartość", co zostało w sposób wyczerpujący przedstawione w rozdziale 2. Na podstawie wnikliwych badań literatury krajowej i międzynarodowej Autorka przeprowadziła interpretację tego pojęcia sięgając czasów starożytnych, gdzie w ujęciu filozoficznym wartość postrzegano jako dobro samo w sobie, a człowiek mógł je tylko odkrywać. Aż do współczesnej koncepcji wartości nieruchomości w ujęciu ekonomicznym - jako korzyści możliwych do uzyskania w przyszłości. Ostatecznie, jak słusznie stwierdziła, pojęcie „wartość nieruchomości", w Polsce powstało na gruncie przepisów i norm międzynarodowych takich jak: Międzynarodowe Standardy Wyceny (IVS – Internacjonal Valuation Standards), Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE oraz Europejskie Standardy Wyceny (TEGoVA), a definicja wartości rynkowej, jako oczekiwanej i jednocześnie najbardziej pożądanej ze wszystkich rodzajów wartości nieruchomości, jest usankcjonowana prawnie w ustawie o gospodarce nieruchomościami.

W kolejnym, 3 rozdziale dysertacji (Czynniki i procesy wartościotwórcze na rynku nieruchomości), Doktorantka podjęła próbę zbadania jakie czynniki i procesy mogą kształtować wartość na rynku nieruchomości. W tej części pracy zdefiniowała i omówiła podstawowe pojęcia związane z zaplanowaną metodyką badań, takie jak: proces, system i model; w ujęciu ekonomicznym w odniesieniu do rynku nieruchomości. Na podstawie badań literatury, na rysunku 3.7 przedstawiła rynek nieruchomości jako system funkcjonujący w otoczeniu gospodarczym, społecznym, prawnym i politycznym. Stwierdziła też, że czynniki kształtujące rynek nieruchomości mieszkaniowych (będących przedmiotem badań w niniejszej pracy) wykazują heterogeniczność przestrzenną, czego efektem jest zróżnicowanie przestrzenne aktywności rynku, a w konsekwencji ceny i wartości nieruchomości. Słusznie wyróżniła tu dwie podstawowe grupy: czynniki globalne (związane z uwarunkowaniami makroekonomicznymi, które wpływają na rynek tak samo w każdym punkcie przestrzeni i są one od niej niezależne) oraz lokalne (wykazujące zmienność zarówno w czasie jak i w przestrzeni).

Jednak w kontekście przedstawionych rozważań uważam, że stwierdzenie *„...jednym z podstawowych problemów jakie pojawiają się w aspekcie badań nad rynkiem mieszkaniowym jest identyfikacja źródeł przestrzennego zróżnicowania popytu i podaży na nieruchomości pod wpływem uwarunkowań egzogenicznych (ekonomicznych, prawnych, społecznych itp.), a także endogenicznych (tj. związanych z nieruchomością jako obiektem fizycznym i jego walorami*

lokalizacyjnymi)...", jest poprawne tylko w zakresie badań prowadzonych na rynkach szerszych niż rynki lokalne.

Rozdział 4 to kontynuacja rozważań dotyczących popytu i podaży, obejmująca przegląd dotychczasowych badań i próbę ukazania funkcyjnej zależności pomiędzy popytem i podażą, a cenami nieruchomości, kosztami budowy, i innymi współczynnikami charakterystycznymi dla danej wielkości na danym rynku. Przeprowadzone tu wywody teoretyczne opisane wzorami 4.1-4.12 dowiodły, że klasyczny model popytu i podaży nie wyjaśnia, w pełni, przyczyn kształtowania się cen na rynku nieruchomości, w warunkach polskich. Co ponownie potwierdziło zasadności i trafność tematyki podjętej w niniejszej dysertacji.

Rozdziały 5, 6 i 7 stanowią spójną całość, gdzie uzasadniona została potrzeba identyfikacji struktury przestrzennej w analizach rynku nieruchomości. Bazując na bogatej literaturze przedmiotu Autorka wyjaśniła pojęcie ekonometrii przestrzennej, jako modelu łączącego ekonomię, ekonometrię i geografię. Ponadto wykazała, co jest szczególnie istotne w aspekcie tematu podjętego w niniejszej pracy, że zadaniem ekonometrii przestrzennej jest nie tylko wizualizacja zjawisk i procesów gospodarczych ale także ich estymacja i prognozowanie. Jako podsumowanie części teoretycznej rozprawy i jej połączenie z częścią praktyczną, Doktorantka opracowała model opisowy procesów wartościotwórczych na rynku nieruchomości (rysunek 6.1). Przedstawiła modelowe ujęcie systemu powiązań rynku nieruchomości mieszkaniowych. Jako powiązania zewnętrzne wpływające głównie na popyt i podaż, wskazała otoczenie nieruchomości zidentyfikowane jako otoczenie: fizyczno-środowiskowe, ekonomiczne, instytucjonalno-prawne, demograficzne, polityczne i socjalne, a także inne czynniki zewnętrzne. Natomiast jako powiązania wewnętrzne wskazała relacje zachodzące pomiędzy ceną, popytem, podażą a: rodzajem nieruchomości, podmiotami występującymi na rynku nieruchomości oraz procedurami zawarcia transakcji. W aspekcie przeprowadzonych rozważań teoretycznych Autorka scharakteryzowała i przeanalizowała te z metod i modeli statystycznych które, zdaniem recenzenta, prawidłowo uznała za najlepsze z punktu widzenia prowadzonych badań. Opisała zatem modele regresji przestrzennej (SAR i SLM), model regresji ważonej geograficznie (GWR), modele hierarchiczne (HML, HSAR) oraz modele panelowe i przestrzenne modele panelowe (PDM, SpPDM). Za szczególnie wartościowy element tej części pracy, uznaję przedstawienie możliwości i ograniczeń w praktycznym zastosowaniu na rynku nieruchomości wymienionych wyżej metod badawczych.

Rozdziały 8 i 9 rozprawy obejmują część praktyczną pracy. Rozdziały te uważam za najistotniejsze. **Doktorantka zaprezentowała tu umiejętność wykorzystania metod badawczych do rozwiązania zadania, które wskazała jako cel pracy.**

Materiał badawczy został pozyskany z GUS-u, a podstawową jednostką badawczą był powiat. Dane charakteryzują lata 2011-2020. Zmienne objaśniające (X1-X10) przedstawiają sytuację demograficzną, gospodarczą, ekonomiczną i środowiskową dla poszczególnych jednostek badawczych. Natomiast jako zmienne objaśniane wskazano zmienne przedstawiające stan rynku nieruchomości (średnią jednostkową cenę transakcyjną-Y1 i liczbę transakcji rynkowych/1000os.-Y2) oraz stan zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych (liczbę mieszkań/1000os – Y1P i liczbę oddawanych mieszkań/1000os.-Y2P) na badanych obszarach. Jako słuszne działanie oceniam przyjęcie wskaźników w postaci wartości względnych, przez co rozwiązano problem wysokiej korelacji poszczególnych zmiennych z wielkością jednostki badawczej. W celu wstępnej weryfikacji danych wykorzystano statystykę Morana. Uzyskane wyniki potwierdziły dodatnią korelację przestrzenną zmiennych wybranych do analizy. Największe wartości otrzymano dla przyrostu naturalnego, podmiotów REGON/10000os. oraz stopy bezrobocia. Natomiast najmniejsze wartości dotyczyły zanieczyszczenia powietrza, salda migracji oraz dochodów

budżetów gmin przypadających na jednego mieszkańca. Dodatkowo, przedstawione na rysunku 8.1, wizualizacje skupień podobnych wartości, potwierdzają oczekiwania. A zatem, takie zmienne jak: średnia jednostkowa cena sprzedaży lokalu mieszkanego, liczba dokonywanych transakcji, liczba mieszkań, liczba oddawanych mieszkań, gęstość zaludnienia, liczba podmiotów REGON, dochody budżetów gmin, średnie wynagrodzenia brutto, przyrost naturalny i migracje międzypowiatowe koncentrują się w obszarach metropolitarnych, większych ośrodkach miejskich lub na terenach silnie zurbanizowanych. Natomiast na obszarach typowo rolniczych lub cennych ekologicznie uzyskane wartości są znacznie niższe. Tak zweryfikowany materiał badawczy został poddany dalszej analizie z wykorzystaniem scharakteryzowanych wcześniej metod badawczych, a w szczególności: regresji przestrzennej (SAR), regresji ważonej geograficznie (GWR), regresji wielorakiej (LM), hierarchicznego modelu liniowego (HML), hierarchicznego modelu autoregresji przestrzennej (HSAR), modelu panelowego (PDM) oraz przestrzennego modelu panelowego (SpPDM). Badania prowadzone były dwutorowo. Badania z wykorzystaniem zmiennych objaśnianych, do których została zaliczona średnia cena jednostkowa oraz liczba transakcji w przeliczeniu na 1000 osób, jak słusznie to zostało w pracy wyartykułowane, odwzorowują stan rynku nieruchomości. Natomiast badania dotyczące liczby mieszkań oraz liczby oddawanych mieszkań w przeliczeniu na 1000 osób, odzwierciedlają stan popytu i podaży. Tutaj należałoby się zastanowić czy liczba mieszkań na 1000 osób, jest wystarczającym czynnikiem odzwierciedlającym popyt na nieruchomości lokalowe. Zdaniem recenzenta uwzględnienie liczby osób mieszkających w budynkach jednorodzinnych, miałoby wpływ na wynik analizy.

Wyniki badań zostały jasno przedstawione, zinterpretowane i opisane. Uzyskane rezultaty, w postaci wzajemnych zależności zmiennych przyjętych do analizy, umożliwiają przeprowadzenie porównania i ocenę przydatności wskazanych modeli w badaniach rynku nieruchomości.

Rozprawę kończy rozdział w którym Doktorantka stawia wnioski końcowe pozytywnie weryfikujące sformułowaną w pracy hipotezę badawczą o istnieniu związków pomiędzy przestrzennym zróżnicowaniem popytu, podaży oraz cen nieruchomości lokalowych o charakterze mieszkalnym, a wartościami wskazanych w pracy dziesięciu zmiennych opisujących sytuację gospodarczą, ekonomiczną, demograficzną i środowiskową, w przyjętych jednostkach badawczych (powiatach).

W prawdzie, w pracy nie zamieszczono rozdziału pod nazwą dyskusja wyników w świetle literatury przedmiotu, co jest częścią obowiązkową dla tego typu opracowań, jednak całość dysertacji przeprowadzona została w charakterze wywodu, analiz i dyskusji w odniesieniu do literatury tak polskiej jak i międzynarodowej, zatem warunek ten uznaję za spełniony.

Pytania do Doktorantki:

Czy używany powszechnie w pracy zwrot „wartości nieruchomości" odnosi się do różnych rodzajów wartości, czy do jednego rodzaju wartości, najbardziej pożądanego – „wartości rynkowej".

Proszę o wyjaśnienie symbolu p_t we wzorze 4.2 oraz konsekwentnie we wzorach 4.4-4.12.

Co Pani rozumie przez inne czynniki zewnętrzne wpływające na rynek nieruchomości, które zostały ujęte w opracowanym modelu systemu rynku nieruchomości, proszę podać przykłady takich czynników.

Czy dane wykorzystane w analizie uwzględniały transakcje dotyczące sprzedaży lokali mieszkalnych na rzecz najemców (np. sprzedaż mieszkań komunalnych z bonifikatą)? Transakcje tego rodzaju istotnie wpływają na średnią jednostkową cenę transakcyjną, a także zaburzają informację dotyczącą liczby transakcji rynkowych.

6. Uwagi o charakterze redakcyjnym

Pomimo widocznej staranności i rzetelności w redagowaniu opracowania, Doktorantka nie ustrzegła się pojedynczych błędów stylistycznych, składniowych, interpunkcyjnych, logicznych czy edytorskich. Poniżej zestawiono wybrane przykłady:

Str. 7 „... *LU AND SO (2005) wskazują na istotność* ***wykonywania analiz*** *cyklu trwania kryzysu w sektorze nieruchomości z* ***wykorzystaniem wszechstronnych analiz****. ...”*

Str. 9 „... *Dodatkowo zaproponowana metodyka* ***choć dostosowana*** *do polskiego rynku lokali mieszkalnych* ***to jednocześnie ma ona*** *charakter uniwersalny...”*

„...Skonstruowanie i ***zweryfkowanie modelu przestrzennego procesów*** *tworzenia się popytu i podaży...”*

Str. 10 „... *Drugi etap badań obejmował zgromadzenie niezbędnych danych oraz przeprowadzenie ich wstępnej analizy umożliwiającej* ***wskazanie mierników rynkowego potencjału****...”*

Str. 18 „... ***Kolosalne*** *sumy każdego roku dedykowane są inwestycjom w nieruchomości oraz* ***kredytom hipotecznym opartych na szacowaniu wartości****....”*

Str. 35 - rysunek 3.6 zwrot ***wycena wartości wymiennych***, zapewne chodzi o wartość wymienną i wycenę przedmiotów, nieruchomości, praw, itd., a nie o wycenę wartości.

Str. 43 *„...Ponadto inwestycje w sieć transportową, w tym drogi, autostrady i systemy transportu publicznego, wpływając na czas dojazdu i* ***odległość podróży****, stanowią podstawę procesu decyzyjnego osób fizycznych i gospodarstw domowych, które wybierają lokalizację swojego przyszłego domu...”*

Str. 46 *„...* ***Trudności*** *przy szybkiej reakcji podaży na zmiany cen* ***jest złożoną kwestią*** *bowiem wynika z absorbującego ogrom czasu i finansów statusu procesu inwestycyjnego oraz możliwości szybkiego jego rozpoczęcia lub zakończenia...”*

Str. 61 *„...Z kolei pozostałe działania rządu mające wpływ na stan* ***gospodark*** *i sytuacje ekonomiczne obywateli już mogą wywołać spadek zapotrzebowania na nieruchomości....”*

Str. 67 *„...Sposób polegający na selekcji opartej na k-najbliższych sąsiadów jest specyficzną odmianą wskazanej wcześniej metody, a zastosowanie jej powoduje uzyskanie identycznej liczby jednostek o* ***jednakowej wadze sąsiadujących*** *dla każdej jednostki....”*

Str. 73 i 74 – wzory 7.5 i 7.7 brak pełnego symbolu dla wektora błędów

Str. 79 *„...Na tej podstawie można wyestymować parametry modelu w jakimkolwiek punkcie przestrzeni po założeniu, że dane z punktów* ***bliskich badanemu*** *będą miały odpowiednio większą wagę niż punkty dalsze....”*

Str. 134-140 – każdy kartogram, jako mapa tematyczna, powinien posiadać oprócz legendy także skalę mapy

Uwagi te mają charakter redakcyjny i powinny być uwzględnione przy ewentualnej publikacji pracy.

7. Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Anety Beaty Cichulskiej pt. „Modelowanie przestrzenne procesów wartościotwórczych na rynku nieruchomości mieszkaniowych", ma charakter kompleksowego opracowania dotyczącego złożonego problemu jakim jest budowa przestrzennych i przestrzenno-czasowych modeli cen, aktywności oraz popytu i podaży na rynku nieruchomości mieszkaniowych. Autorka opracowała swoiste kompendium wiedzy na temat prowadzonych na przestrzeni wielu lat badań z zakresu analiz rynku nieruchomości, wskazując na kierunki tych badań, uzyskane wyniki, modelowe rozwiązania i trendy rozwojowe. Rozważania te, przeprowadziła w sposób tematycznie uporządkowany. Zdaniem recenzenta stworzenie takiego opracowania zasługuje na uznanie i świadczy o ugruntowanej wiedzy w zakresie przedmiotu badań.

Mgr inż. Aneta Beata Cichulska przedstawiła oryginalną (autorską) koncepcję polegającą na uwzględnieniu czynnika przestrzennego w badaniach rynku lokali mieszkalnych z wykorzystaniem ekonometrii przestrzennej w warunkach złożonego charakteru relacji i interakcji przestrzennych. Zaproponowana przez Autorkę metodyka ma charakter uniwersalny, chociaż została zweryfikowana tylko na nieruchomościach lokalowych o charakterze mieszkalnym i dostosowana do polskiego rynku nieruchomości.

Mgr inż. Aneta Beata Cichulska udowodniła recenzowaną rozprawą doktorską, że posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej - określiła problem badawczy, sformułowała hipotezę badawczą, przyjęła cel badań i podjęła skuteczną próbę jego rozwiązania.

Stwierdzam zatem, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Anety Beaty Cichulskiej pt. „Modelowanie przestrzenne procesów wartościotwórczych na rynku nieruchomości mieszkaniowych ", wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Radosława Cellmera, prof. UWM oraz przy promotorstwie pomocniczym dr inż. Katarzyny Kobylińskiej - spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. z 2021 poz. 478 ze zm.) i wnioskuję o dopuszczenie jej do publicznej obrony.