

Dr hab. inż. Radosław Cellmer, prof. UWM
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Geoinżynierii
Instytut Gospodarki Przestrzennej i Geografii
Katedra Analiz Przestrzennych i Rynku Nieruchomości

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Patrycji Pochwatki nt.: „Metoda wyznaczania stref taksacyjnych nieruchomości o oparciu o analizę danych transakcyjnych na przykładzie miasta Lublin” opracowanej pod kierunkiem promotora dr. hab. inż. Kazimierza Bęcek, prof. uczelni oraz promotora pomocniczego dr. Kamila Nieścioruka.

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzję niniejszą opracowano na zlecenie Rady dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Koffątaja w Krakowie (pismo 3DIŚiG 520-12/2018/2023, z dnia 30 maja, 2023), realizującej uchwałę 5/2023 w sprawie powołania recenzentów rozprawy doktorskiej mgr inż. Patrycji Pochwatki.

2. Wybór i znaczenie problematyki badawczej

Przebudowa systemu podatkowego w Polsce trwa nieprzerwanie od początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, przy czym należy zaznaczyć, że w zakresie podatków majątkowych nie dokonano jak do tej pory kompleksowych zmian legislacyjnych. Efektem tego jest obowiązujący, przestarzały system opodatkowania nieruchomości, nieuwzględniający realiów gospodarki rynkowej. W doktrynie i praktyce wielu państw uznaje się powszechnie, że formuła *ad valorem* stanowi urzeczywistnienie postulatu równości w podatkach majątkowych, jednakże zbudowanie nowego systemu podatkowego opartego na wartości katastralnej wymaga rozwiązania wielu problemów, nie tylko natury społecznej, prawnej czy ekonomicznej, ale również metodycznej. Chociaż istnieje bogata literatura, możliwość czerpania z doświadczeń innych państw, a także kilka polskich pilotażowych projektów powszechnej taksacji, to w dalszym ciągu jedną z dyskusyjnych kwestii jest metodyka analizy danych rynkowych prowadząca m. in. do właściwego ustalenia przebiegu granic stref taksacyjnych.

Zgodnie z art. 13 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, rozprawa doktorska powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej, oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Problem naukowy w pracy został postawiony w postaci pytania: „czy jest możliwe stworzenie metody pozwalającej na modelowanie wyznaczania stref taksacyjnych przy wykorzystaniu danych

transakcyjnych nieruchomości gruntowych przy wsparciu innych baz danych oraz metod GIS, oraz SSN?” Problem ten nabiera szczególnego znaczenia w warunkach dynamicznie rozwijającej się infrastruktury informacji przestrzennej i narzędzi analiz przestrzennych. Zaprezentowana problematyka badawcza porusza istotne kwestie zarówno dla rozwoju wiedzy, jak i praktyki, co wiąże się z możliwościami aplikacyjnymi pracy. Wybór problemu badawczego oraz tematu pracy uważam więc za trafny i uzasadniony.

3. Ocena sformułowanych celów i hipotez badawczych

Główny cel pracy został sformułowany jako „...dążenie do stworzenia uniwersalnego, obiektywnego narzędzia pozwalającego na identyfikację stref taksacyjnych nieruchomości w oparciu o regularności i tendencje zawarte w dostępnym zbiorze danych o transakcjach kupna-sprzedaży nieruchomości gruntowych”. W pracy wymieniono również szereg celów szczegółowych i zadań badawczych, które łącznie z celem głównym pozwoliły na przedstawienie dwóch tez badawczych:

1. *Nowoczesne narzędzia do przetwarzania danych przestrzennych, w tym technologia SSN oraz GIS pozwalają na efektywne analizy i ich wizualizację kartograficzną, prowadzącą do wyznaczenia stref taksacyjnych.*
2. *Aktualny stan baz danych dotyczących nieruchomości nie pozwala na szybkie i nisko kosztowe wykonanie zadań prowadzących do przeprowadzenia powszechnej taksacji nieruchomości. Ponadto, niektóre bazy są prowadzone nieprawidłowo wprowadzając w błąd. Stąd koniecznym jest wydanie ścisłych wytycznych prowadzenia baz danych i zasilania nimi ZSIN.*

W zasadzie cel i tezy zostały sformułowane poprawnie, chociaż uważam, że w celu głównym bardziej chodzi nie tyle o „obiektywne narzędzie”, co o obiektywną interpretację wyników zastosowania określonego narzędzia. Tym bardziej, że w pracy wykorzystano już istniejące metody, jednakże w celu i zakresie prowadzącym do rozwiązania postawionego wcześniej problemu. Zarówno cel główny pracy, jak i postawione tezy zostały sformułowane zgodnie z tematem rozprawy i są one niezwykle ważne z naukowego, a także z praktycznego punktu widzenia.

4. Układ i ocena formalna pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska zawiera łącznie 228 stron. Została ona podzielona na sześć rozdziałów, a także bibliografię, spis rysunków, tabel, wzorów i załączniki.

W rozdziale pierwszym, stanowiącym wprowadzenie, Autorka przedstawiła genezę problemu badawczego, wskazała cel i tezy badawcze oraz krótką charakterystykę poszczególnych rozdziałów.

Rozdział drugi zawiera obszerny przegląd podstawowych zagadnień związanych z tematyką rozprawy. Jest on niezwykle ważny dla zrozumienia istoty przeprowadzonych badań. Doktorantka zwróciła szczególną uwagę na problematykę kształtowania się cen i wartości na rynku nieruchomości, a także sam proces określania wartości, w tym również ustalania

wartości katastralnej. Ponadto przedstawiła charakterystykę wybranych metod i narzędzi wspomagających masową wycenę nieruchomości oraz problematykę taksacji nieruchomości w Polsce na tle rozwiązań pochodzących z innych krajów. Należy podkreślić staranny dobór literatury świadczący o dobrym rozeznaniu Doktorantki w zakresie przedmiotu badań.

W rozdziale trzecim Autorka przedstawiła praktyczne zasady realizacji określonych wcześniej zadań badawczych zmierzających do wyznaczenia stref taksacyjnych. Zadania te dotyczyły przede wszystkim przygotowania danych rynkowych i tworzenia oraz testowania modeli sztucznych sieci neuronowych.

Rozdział czwarty dotyczy charakterystyki uwarunkowań funkcjonowania rynku nieruchomości w mieście Lublinie. Przedstawiono w nim między innymi warunki fizyczne, strukturę przestrzenną oraz warunki społeczno-ekonomiczne po 1989 roku. Dodatkowo przedstawiono charakterystykę transakcji nieruchomościami niezabudowanymi w latach 2007-2016.

Rozdział piąty zawiera wyniki badań, na które składało się przygotowanie i opracowanie danych źródłowych, aktualizacja cen transakcyjnych i wizualizacja wyników. Jako zasadniczy element badań należy potraktować tworzenie modeli sztucznych sieci neuronowych zarówno dla całego zbioru, jak i dla podzbiorów dotyczących różnych rodzajów nieruchomości. Zwieńczeniem rozdziału jest identyfikacja stref taksacyjnych na podstawie przyjętych założeń, a także procedura wyznaczania stref taksacyjnych nieruchomości na podstawie analizy danych transakcyjnych.

Rozdział szósty stanowi podsumowanie badań, wnioski, dyskusję, a także, co bardzo istotne, możliwości i ograniczenia wynikające z zastosowania przyjętych metod.

Spis literatury przedmiotu zawiera 337 pozycji, w tym 29 aktów prawnych i 18 stron internetowych. Należy jednak uzupełnić, że standardy zawodowe nie stanowią uregulowań prawnych. Blisko połowa bibliografii to opracowania obcojęzyczne. Dobór literatury oraz formę jej przedstawienia oceniam pozytywnie.

Pod względem edytorskim praca przygotowana jest na dobrym poziomie, chociaż występują w pracy nieliczne uchybienia formalne dotyczące m.in. błędów formalnych literowych i językowych np. „określanie wartości katastralnej” (wartość katastralną się ustala), „działki najbardziej optymalne”, „metoda kwartyłowa” (gdzie występuje 8 klas, a nie cztery), niekonsekwentne użycie skrótu ANN (zamiast SNN) itp. Należy jednak podkreślić, że praca jest staranna i przejrzysta a drobne błędy nie umniejszają pozytywnej oceny pracy pod względem formalnym.

5. Ocena metodyczna i merytoryczna rozprawy

Przedstawiona do oceny praca stanowi szerokie kompendium wiedzy na temat problematyki analizy rynku i wyceny nieruchomości zwłaszcza na potrzeby powszechnej taksacji, co świadczy o dużej wiedzy Doktorantki z przedmiotowego zakresu. Problematyka ta została omówiona zwłaszcza w części teoretycznej (rozdział drugi), chociaż wiele elementów w niej zawartej ma charakter wiedzy podręcznikowej i można je traktować jedynie jako uzupełnienie właściwego toku rozważań (np. klasyfikacja nieruchomości, rodzaje wartości czy

sposoby wyceny). Wiele miejsca poświęcono zagadnieniom powszechnej taksacji nieruchomości, jednak moim zdaniem można było uzupełnić treść o problematykę modelowania wartości katastralnej, wynikającą z dotychczasowego dorobku naukowego i praktycznego w tym zakresie.

Przedstawiona w rozdziale trzecim metodyka wyznaczania stref taksacyjnych składa się z kilku elementów takich jak przygotowanie bazy danych, określenie i dobór cech przyjętych do analizy, aktualizacja cen, badanie struktury przestrzennej cen, tworzenie modeli neuronowych i w efekcie opracowanie i walidacja modelu identyfikacji stref taksacyjnych nieruchomości. W trakcie normalizacji bazy danych przyjęto, że odrzucone będą m. in. działki objęte pozwoleniem na realizację budowy oraz nieruchomości dla których wydano decyzję ustalającą warunki zabudowy. Powód nie jest dla mnie do końca zrozumiały a czynnik ten mógłby być uwzględniony w uwarunkowaniach planistycznych. W dalszej części Autorka przedstawiła w dość przejrzysty sposób szczegółowe zasady uwzględniania poszczególnych cech a w szczególności przypisywania wartości poszczególnym atrybutom.

Pewne wątpliwości może budzić sposób obliczenia trendu zmian cen wskutek upływu czasu i ich aktualizacji. Zaprezentowana metoda, dająca często mało wiarygodne wyniki, stosowana jest przede wszystkim w małych zbiorach danych, gdzie brak jest możliwości stosowania metod statystycznych. Przy tak licznych zbiorze danych można było zastosować metody regresyjne (np. indeksy hedoniczne) lub w przypadku zastosowania SSN można potraktować datę transakcji jako osobną zmienną. Kilukrotnie wymieniony też w pracy okres analizy nie dłuższy niż dwa lata nie ma według mnie obecnie uzasadnienia.

Według przyjętej metodyki zaktualizowane ceny miały służyć za podstawę do określenia struktury przestrzennej przy pomocy metod prezentacji kartograficznej (interpolacja przestrzenna, obszary skupisk wysokich i niskich cen). Należy jednak zauważyć, że do tworzenia map *hot spot* wykorzystywana jest lokalna, a nie globalna statystyka Getisa i Orda (str. 85).

Kolejnym elementem w przyjętej metodyce było tworzenie modeli sztucznych sieci neuronowych oraz opracowanie i walidacja modelu identyfikacji stref taksacyjnych nieruchomości. Wykorzystanie SSN do analizy cen transakcyjnych miało na celu określenie istotnych zmiennych, a także pozwoliło na nadanie zmiennym odpowiednich rang, co w efekcie miało stanowić podstawę do identyfikacji stref taksacyjnych. Autorka jednocześnie stwierdza, że *„brak szczegółowych zasad dotyczących wyznaczania stref taksacyjnych pozwala na swego rodzaju dowolność i dopasowanie modelu do lokalnego rynku, a także dostępnych danych”*, po czym proponuje analizę ekspercką wyznaczania stref na podstawie zebranych i opracowanych danych. O ile celowość wykorzystania SNN do analizy i modelowania cen transakcyjnych nie budzi zastrzeżeń, to jednak nie do końca przekonująco, w ramach opisu metodyki, przedstawiono związek między wynikami modelowania sztucznych sieci neuronowych a procesem wyznaczania granic stref taksacyjnych.

W zasadniczej części rozprawy (rozdział piąty) Doktorantka przedstawiła realizację postawionych zadań badawczych i szczegółowych celów pracy. W pracy skrupulatnie opisano przebieg analizy danych pozyskanych z rejestru cen, a także bogato ilustrowany mapami i wykresami proces określenia cech cenotwórczych wraz z opisem skal ich pomiaru. Należy

docenić wysiłek i trud włożony w tę część pracy, gdyż jest to najbardziej pracochłonny i wymagający również kreatywnego podejścia, etap prac związanych z analizami przestrzennymi rynku nieruchomości. Szczególne znaczenie dla procesu określania granic stref taksacyjnych miała w tym przypadku prezentacja kartograficzna jako wynik interpolacji przestrzennej cen oraz analizy lokalnych statystyk autokorelacji przestrzennej (hot spot). Drobną uwagę dotyczy jedynie wykresu rozkładu Pareto (str. 150), który moim zdaniem pojawił się trochę przypadkowo, a jego interpretacja może wprowadzać w błąd.

W kolejnym etapie badań dokonano modelowania sztucznych sieci neuronowych wraz z analizą wrażliwości oraz ze wstępnym wyznaczeniem stref taksacyjnych. W ramach badań przedstawiono charakterystyki sieci w różnych konfiguracjach danych wejściowych, dla całego zbioru i dla wybranych rodzajów nieruchomości. Pozytywnie oceniam krytyczne spojrzenie na uzyskane rezultaty, a przedstawione wnioski mogą inspirować do dalszych, pogłębionych analiz.

Wyniki przeprowadzonych prac badawczych pozwoliły na utworzenie zbioru warstw, na podstawie których możliwe było ustalenie merytorycznych podstaw wyznaczania granic stref taksacyjnych. Jako istotny wkład naukowy można uznać merytorycznie uzasadnione założenia przy ustalaniu podziału na strefy oraz samo wyznaczanie ich granic. Wyznaczanie stref taksacyjnych stanowi czynność niezwykle skomplikowaną i, co należy podkreślić, wymagającą dużej wiedzy i znajomości nie tylko rynku nieruchomości, ale również specyfiki lokalnych uwarunkowań przestrzennych i planistycznych.

Syntetycznym efektem przeprowadzonych prac jest procedura wyznaczania stref taksacyjnych nieruchomości na podstawie analizy danych transakcyjnych przedstawiona w schematyczny sposób na stronie 189. Procedura ta, jako efekt przeprowadzonych badań, w mojej opinii stanowi wymierny wkład własny do dotychczasowych prac naukowych związanych z przeprowadzaniem powszechnej taksacji nieruchomości.

W podsumowaniu i wnioskach Doktorantka zawarła własne spostrzeżenia dotyczące ograniczeń w wykorzystaniu danych z rejestru cen i ważne uwagi w zakresie możliwości wykorzystania zaprezentowanych metod i przyjętego toku postępowania do realizacji celu głównego pracy.

Uważam, że cel główny pracy, jak również cele szczegółowe zostały zrealizowane, a wyniki badań, poparte szczegółowym opisem przeprowadzonych prac, mają wymiar nie tylko naukowy, ale również aplikacyjny. Rozprawa pod względem metodycznym i merytorycznym, mimo wskazanych wcześniej uwag, nie budzi istotnych zastrzeżeń. Sposób ujęcia problemu badawczego należy uznać za interesującą próbę twórczego spojrzenia na możliwości modelowania stref taksacyjnych i ustalania wartości katastralnej z wykorzystaniem narzędzi analiz przestrzennych i SSN, natomiast zastosowana metodyka spełnia wymogi warsztatu badawczego.

Jako twórcze osiągnięcia wynikające z rozprawy doktorskiej wymienić należy:

- wnikliwą analizę zawartości Rejestru Cen Nieruchomości pod kątem wykorzystania danych do analiz cen na rynku nieruchomości,

- wskazanie możliwości jednoczesnego wykorzystania wielu źródeł danych oraz metod analiz przestrzennych do analiz uwarunkowań i cen na rynku nieruchomości,
- przedstawienie uzasadnionych merytorycznie założeń ustalania podziału obszaru na strefy taksacyjne i autorską propozycję procedury wyznaczania granic stref taksacyjnych na podstawie przeprowadzonych analiz.

Jednocześnie, po analizie rozprawy doktorskiej przedstawiam dwa zagadnienia do dyskusji, które mogą rozwiązać niektóre wątpliwości podczas publicznej obrony:

1. W jaki sposób wyniki modelowania SSN mogą wpłynąć na ostateczny kształt granic stref taksacyjnych?
2. Jakie są podstawowe ograniczenia i zagrożenia wynikające z zastosowania sztucznej inteligencji do wyznaczania stref taksacyjnych i ustalania wartości katastralnej?

6. Podsumowanie i ocena końcowa

Uwzględniając walory merytoryczne recenzowanej pracy doktorskiej rozpatrywane zarówno w kategorii naukowej, jak i praktycznej stwierdzam, że stanowi ona twórczy wkład w rozwój badań dotyczących zasad, metod i procedur przeprowadzania powszechnej taksacji w Polsce. Doktorantka prawidłowo wykonała badania i zrealizowała cele pracy, a zaprezentowane wyniki stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Przedstawione do recenzji opracowanie świadczy o dużej wiedzy teoretycznej Doktorantki i praktycznych umiejętnościach przeprowadzenia badań naukowych

Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Patrycji Pochwatki pt. „Metoda wyznaczania stref taksacyjnych nieruchomości w oparciu o analizę danych transakcyjnych na przykładzie miasta Lublin” spełnia wymagania dotyczące prac doktorskich określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Rozprawa potwierdza wiedzę teoretyczną i kompetencje Doktorantki w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Stawiam wniosek o przyjęcie przedłożonej rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Radosław Cellmer