WYDZIAŁ ARCHITEKTURY POLITECHNIKI BIAŁOSTOCKIEJ

dr hab. inż. arch. Aleksander Asanowicz, prof. PB
Wydział Architektury
Politechniki Białostockiej

RECENZJA PRACY DOKTORSKIEJ

pt. „Model rozwoju obszarów zabudowy jednorodzinnej i jego zastosowanie w projektowaniu urbanistycznym" autorstwa mgr inż. arch. Jana Janusza, wykonanej pod kierunkiem dr. hab. inż. arch. Roberta Barełkowskiego, prof. ZUT.
Podstawą recenzji jest wystąpienie Dziekan Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie prof. dr. hab. inż. Marii Kaszyńskiej, prof. ZUT z dnia 29.04.2019 roku.

Celem niniejszej recenzji jest stwierdzenie czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej, a także umiejętność prowadzenia pracy naukowej.
Do recenzji przedłożono dysertację o objętości 436 stron, składającą się z ośmiu rozdziałów, (przy czym Rozdział 1 to Wprowadzenie, a rozdział 8 – Zakończenie), bibliografii, wykazu skrótów, indeksu rzeczowego, spisu rysunków, spisu tabel, spisu równań, spisu nierówności oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. W bibliografii autor przytacza 272 prace naukowe, 13 stron internetowych oraz 31 aktów prawnych.

W dysertacji Autor podejmuje problem rozwoju obszarów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Jak słusznie zauważa, powstawanie osiedli mieszkaniowych na terenach aglomeracji, poza ich ścisłym centrum to proces, który wymaga szczególnej uwagi, gdyż niekontrolowany, bądź niewłaściwie zarządzany powoduje występowanie wielu negatywnych zjawisk suburbanizacji, w tym „rozlewania się miast". Zjawisko to wywołane jest nadmiernym rozpraszaniem osadnictwa spowodowanym przeszacowaniem docelowych prognoz rozwoju zabudowy. W rezultacie niepełne wykorzystanie wyznaczonych na cele mieszkaniowe obszarów generuje coraz większe koszty obsługi oraz znacząco zmniejsza jakość zamieszkania. Doktorant stwierdza, że wymagane ustawowo analizy nie są wykonywane w sposób, który pozwala na odpowiednią ocenę i podjęcie

właściwych decyzji, a następnie formułuje dwa podstawowe cele, jakimi jest wyjaśnienie wpływu lokalnych i ponadlokalnych czynników na rozwój terenów mieszkaniowych jednorodzinnych oraz stworzenie metody i narzędzi do ewaluacji i prognozy decyzji planistycznych. Ich realizacja oparta jest na połączeniu analizy regresji ze studium zagadnień związanych z planowaniem i rozwojem obszarów mieszkaniowych. Takie ujęcie wymaga złożonego aparatu badawczego, który przekłada się bezpośrednio na strukturę pracy.

Ze względu na znaczną objętość pracy Recenzent jedynie w sposób bardzo skrótowy przedstawi zawartość poszczególnych rozdziałów dysertacji, koncentrując się bardziej na omówieniu zalet recenzowanych rozdziałów oraz na sformułowaniu zastrzeżeń i pytań wymagających odpowiedzi.

Wprowadzenie (Rozdział 1) ma standardową strukturę i zawiera takie podrozdziały jak tematyka, znaczenie i cele badań, teza pracy, metodologia badań, zakres i struktura opracowania oraz uzasadnienie wyboru tematu badawczego. Jest napisane nieco chaotycznie, aczkolwiek należy stwierdzić, że zawiera wszystkie niezbędne informacje. Autor określa znaczenie prowadzonych badań i definiuje dwa cele badawcze. Pierwszy to - stworzenie modelu objaśniającego wpływ różnorodnych uwarunkowań na rozwój obszarów mieszkaniowych jednorodzinnych. Drugi - przeprowadzenie symulacji wykorzystania opracowanego modelu. (str. 6) Formułuje tezę pracy, pisząc że **autorski model analityczny wykorzystujący metodę regresji objaśnia wpływ istotnych czynników warunkujących rozwój zabudowy jednorodzinnej i że może być efektywnie wykorzystany w projektowaniu urbanistycznym**. (str. 7) Tak zdefiniowana teza ustawia rozprawę we właściwej przestrzeni badawczej. Podrozdział poświęcony metodologii badań pozwala na zrozumienie struktury dysertacji, która jest zresztą szczegółowo opisana na stronach następnych. Przedstawiając strategię badania objaśniającego Autor właściwie definiuje elementy/założenia strategii. (str. 21–23) Właściwie też jest określony zakres terytorialny badania i jego ramy czasowe.

Rozdział 2 przedstawia wybrane zagadnienia teoretycznego kontekstu teorii planowania urbanistycznego osiedli mieszkaniowych jednorodzinnych. Rozdział dowodzi erudycji Autora, ale nie ma znaczenia dla przeprowadzanego badania. Teorie Howarda, czy idee Nowej urbanistyki są powszechnie znane i nie wymagają ponownej prezentacji. Z kolei, omawianie istniejącego systemu planowania przestrzennego w Polsce jest zbędne, chociażby z powodu dynamiki zmian zachodzących w prawodawstwie. Mając na uwadze powyższe, Recenzent uważa, że Rozdział 2 (str. 28-66) mógłby zostać z dysertacji usunięty bez szkody dla jakości rozważań.

Rozdział 3 prezentuje stan badań. W części tej, Autor przyjął kontrowersyjną metodę omawiania narzędzi i metod, które nie znajdują zastosowania w prezentowanej rozprawie. „Rozważone powyżej techniki stanowią pewien obraz stanu badań, dotyczą jednak strukturalnie innych opracowań i zupełnie innej skali analiz urbanistycznych, zatem żadna z nich nie zostanie bezpośrednio wykorzystana." (str. 92) Według Recenzenta nieomawianie tych metod nie wpłynęło by na logikę wywodu. Należy jednak stwierdzić, że przedstawiony przegląd świadczy o bardzo dobrym zorientowaniu Autora w podejmowanych badaniach. Podsumowując stan badań zauważa brak odpowiednich narzędzi projektowych, dlatego też recenzent zgadza się z konkluzją Autora o potrzebie zapełnienia luki poznawczej. W podsumowaniu Rozdziału 3 znajdujemy określenie metod zastosowanych w badaniu. Są to metoda regresji wielorakiej oraz sztuczne sieci neuronowe.

Dygresja do rozważanych w dysertacji metod statystycznych

Przystępując do recenzji metody celowym jest krótkie omówienie metod statystycznych przyjętych przez doktoranta jako podstawowe narzędzia analizy. Pierwsza metoda – Regresja Wieloraka (Paerson 1908) polega na ilościowym ujęciu związków pomiędzy wieloma zmiennymi niezależnymi (objaśniającymi) a zmienną zależną (objaśnianą). RW znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach, poczynając od handlu nieruchomościami, poprzez zarządzanie personelem do badań w naukach społecznych i przyrodniczych. Umożliwia ona znalezienie odpowiedzi na pytanie jakie wielkości najlepiej opisują dane zjawisko/problem? RW jest realizowana poprzez wiele metod, przydatność których jest uzależniona od skomplikowania problemu. Mimo swej uniwersalności metoda ta ma również szereg ograniczeń. Zastosowanie RW pozwala jedynie wykazać istnienie relacji, nie może jednak dowieść istnienia związku przyczynowego, będącego podłożem tej relacji. Rozważając korelacje należy pamiętać również o korelacjach pozornych, czyli takich, które powstają głównie pod wpływem innych zmiennych. Przykładem często podawanym w literaturze jest korelacja pomiędzy wielkością strat związanych z pożarem a liczbą strażaków biorących udział w gaszeniu. Na tej podstawie nie można wyciągnąć wniosku, że jeżeli weźmiemy mniej strażaków to straty będą mniejsze. Zasadniczy wpływ ma tu trzecia zmienna – wielkość pożaru, która ma decydujący wpływ zarówno na straty jak i na liczbę strażaków. Co czyni problematycznym, z punktu widzenia rezultatu, stosowanie tej metody jako metody wspomagającej projektowania. Nie wyklucza to stosowania, ale wymaga pewnej ostrożności interpretacyjnej. Ryzyko stosowania RW wynika również z faktu, że po włączeniu dostatecznie wielu zmiennych, okazuje się, że znaczna ich część jest istotna. Ważna jest również liczba obserwacji. Zaleca się, aby do analizy brać przynajmniej 10 do 20 razy więcej przypadków (obserwacji, pomiarów, respondentów) niż występuje zmiennych/pytań, czyli przy 5 pytaniach powinniśmy rozpatrywać odpowiedzi 50 – 100 respondentów. W tym miejscu recenzent chciałby sformułować kilka pytań: jak przedstawia się to w przypadku prezentowanych badań i czy założenia metody były konsultowane ze statystykiem?

Metoda druga, którą autor częściowo stosuje to Sieci Neuronowe, które są stosowane coraz częściej w bardzo różnych dziedzinach, jak finanse, medycyna, szeroko rozumiana technika. Sieci mogą być stosowane wszędzie tam gdzie pojawiają się zadania związane z predykcją. Doskonale sprawdzają się w przypadkach gdy nie ma podstaw do aproksymacji liniowej występujących zjawisk. Sieci w praktyce same konstruują potrzebne użytkownikowi modele, ponieważ automatycznie uczą się na podanych przez niego przykładach. Ważne jest również to, że poziom wiedzy teoretycznej niezbędnej do skutecznego zbudowania modelu, przy stosowaniu sieci neuronowych jest znacznie niższy niż w przypadkach stosowania tradycyjnych metod statystycznych. W tym kontekście rezygnacja z sieci neuronowych w badaniu budzi wątpliwości. Możliwe, że autor zrezygnował z zastosowania sieci z powodu trudności w zebraniu danych niezbędnych w procesie uczenia. Dane numeryczne nie są przeszkodą (tak jak i braki w danych) ponieważ istnieją metody pozwalające na rozwiązanie tego problemu (przeskalowanie, zastąpienie wartościami średnimi).

W kontekście powyższych rozważań nasuwa się pytanie o wykorzystane w dysertacji programy komputerowe. Recenzent nie znalazł informacji o specjalistycznych programach wykorzystywanych w tego typu badaniach, jak na przykład Statistica.

Podsumowując należy podkreślić znaczną wiedzę doktoranta w zakresie metod statystycznych, które mogą znaleźć zastosowanie w planowaniu przestrzennym i urbanistycznym.

Rozdział 4 zawiera charakterystykę zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej w aglomeracji poznańskiej. Jak pisze Autor, zadaniem tego rozdziału, jest opisanie zarówno jakościowe, jak i ilościowe ogólnego przedmiotu badania, budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego, jego zmienności w czasie i zróżnicowania w różnych obszarach aglomeracji i Polski. Można stwierdzić, że rozdział ten zawiera istotne dla opracowywanej metody informacje, takie jak: sposób realizacji inwestycji, preferencje względem lokalizacji w obszarze zurbanizowanym, infrastruktura techniczna i liczba osób i zużycie mediów. Szczegółowo omawiana jest też zmienność tempa rozwoju zasobów mieszkaniowych, zarówno w skali ponadlokalnej jak i lokalnej. Kolejnym ważnym elementem jest zdefiniowanie pojęcia „stopień rozwoju" rozumianego jako „wyrażony w procentach stosunek zagospodarowania obszaru, co oznacza zrealizowaną liczbę budynków do przewidzianej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego liczby budynków." (str. 157)

W odniesieniu do Rozdziału 4, Recenzent chciałby zgłosić jedno zastrzeżenie redakcyjne. Autor powołuje się na pracę „Koncepcja rozwoju przestrzennego Metropolii Poznań" (autorzy T. Kaczmarek, Ł. Mikuła i L. Kaczmarek) i odwołując się do ilustracji nr 10 (str. 119) z tego opracowania, nie zamieszcza jej w tekście. Brak wzmiankowanej ryciny uniemożliwia ocenę poprawności wnioskowania.

Niezależnie od tego niewielkiego niedostatku, Rozdział jako całość zasługuje na wysoką ocenę. Wspólnie z Rozdziałem 3 pozwolił na wybranie problemu determinującego „oś problemową rozprawy" – realizowanie na dużym obszarze aglomeracji zabudowy jednorodzinnej o bardzo niskiej gęstości zabudowy, złym stanie infrastruktury i niskim poziomie ładu przestrzennego. Jako powód takiego stanu rzeczy Autor podaje „Powolny rozwój obszarów objętych MPZP z przeznaczeniem terenu na funkcję mieszkaniową jednorodzinną, realizacja planów miejscowych w lokalizacjach niesprzyjających wysokiej jakości zamieszkania, projekty planów niezapewniające dostatecznie wysokiej jakości zamieszkania". (str. 160) Mając tak określoną diagnozę, Autor definiuje dwa podstawowe sposoby przeciwdziałania: objaśnienie procesów i dostarczenie wiedzy oraz stworzenie narzędzi analitycznych do wykorzystania w procesie projektowym. Rozdziały te mają szczególne znaczenie dla interpretacji późniejszych wyników, ich zasięgu i możliwości zastosowania w praktyce projektowej.

Następne rozdziały skoncentrowane są na obranej koncepcji badania i jego późniejszego zastosowania, począwszy od ukazania struktury metodycznej, poprzez opis badania objaśniającego, aż po zastosowanie w projektowaniu urbanistycznym.

Rozdział 5 – Struktura metodyczna badania – obejmuje opis metod, technik i narzędzi. W rozdziale przedstawiono proces pozyskiwania danych, obejmujący wybór obszarów, taksonomię informacji. Niestety ten ważny rozdział charakteryzuje się znacznym brakiem spójności. Niewłaściwe jest sprowadzenie omówienia zastosowanego oprogramowania komputerowego wspomagającego projektowanie do dwóch linijek tekstu!

Rozdział 6 opisuje proces badawczy. Założeniem strategii badawczej było zebranie obszernego materiału i jego szczegółowy pomiar. Zgodnie z przyjętą konwencją analizy korelacyjnej zastosowano podział na zmienne zależne (zależna „relatywny stopień rozwoju" oznaczająca wyrażony w procentach stosunek różnicy w liczbie budynków o danej funkcji w wybranym punkcie na osi czasu od momentu uchwalenia MPZP (5, 10 i 15 lat) do liczby

nowych budynków określonego typu wynikającej z MPZP) i niezależne (proste: odległość od centrum aglomeracji mierzona wzdłuż dróg, areał zabudowy mieszkaniowej w odległości 600 metrów, odsetek zabudowy szeregowej w planie miejscowym i odsetek zabudowy realizowanej w sposób zorganizowany przez jednego inwestora oraz złożone: bilans zasobów przyrodniczych, bilans uciążliwości, infrastruktura techniczna i dostęp do strategicznych usług i obiektów). Autor opisuje badanie regresji, które umożliwiło ustalenie modelu regresji pozwalającego objaśnić rozwój dla 5, 10 i 15 lat oraz porównawczo - badanie z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych.
Badania przeprowadzone zostały bardzo starannie, z właściwym zastosowaniem aparatu statystycznego i matematycznego. Należy je ocenić bardzo wysoko. Ważnym problemem, który napotkał Autor był problematyczny w wielu przypadkach brak danych.

W Rozdziale 7 Autor przedstawił koncepcję wykorzystania modelu regresji w planowaniu przestrzennym i projektowaniu urbanistycznym. Opis ten zawiera propozycję procedury postępowania począwszy od zbierania materiałów i pomiaru zmiennych, poprzez formowanie rozwiązań projektowych, ich bieżącą ewaluację, aż po przygotowanie kompletnego projektu wraz ze szczegółowym zestawieniem informacji i prognozą.
Ocena zastosowania metody
W pracy przedstawione zostały trzy studia przypadku, na których przeprowadzona została procedura wspomagania projektowania urbanistycznego z wykorzystaniem autorskiego modelu regresji. Jest to bez wątpienia samodzielny i oryginalny dorobek Autora.
Pierwszy z nich to obszar objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego w gminie Szamotuły, gdzie w ramach studium przypadku zaproponowany został alternatywny projekt przedstawiający trzy warianty zabudowy. Kolejne projekty odnoszą się do obszarów nie objętych planami miejscowymi, znajdujących się w gminach Oborniki i Rokietnica. W tych przypadkach również zaproponowane zostały trzy warianty rozwiązań projektowych. Pierwszy z nich wygenerowany automatycznie przeznaczał cały obszar na zabudowę mieszkaniową, kolejny formowany był intuicyjne i tylko weryfikowany modelem, a ostatni ściśle kierowany analizą regresji. Następnie propozycje te zostały porównane przy pomocy modelu regresji i szczegółowego opisu jakościowego. W rozpatrywanych przypadkach, w stosunku do wariantu wypełnienia całej powierzchni działkami mieszkaniowymi, które to rozwiązanie często pojawiało się wśród 72 analizowanych obszarów, relatywny stopień rozwoju w wariantach wspomaganych modelem jest nawet dwukrotnie wyższy. We wszystkich przedstawionych w pracy trzech projektach z wykorzystaniem modelu regresji szacowane parametry wynikowe wskazują, że tak skonstruowane rozwiązania byłyby korzystne zarówno dla właścicieli terenu, potencjalnych mieszkańców, jak i dla gminy. W rozważanych sytuacjach właściciele terenu zainteresowani byli sprzedażą działek pod inwestycje, a liczba zrealizowanych inwestycji, w okresie 10 i 15 lat, zwiększyłaby się pomimo zmniejszenia łącznego areału przeznaczonego na zabudowę mieszkaniową jednorodzinną. W proponowanych projektach zostały zwiększone uwarunkowania korzystne, a zmniejszone lub wyeliminowane niekorzystne, co dla mieszkańców oznacza poprawę jakości zamieszkania. Zysk dla gminy, poza opłatą urbanistyczną, to przede wszystkim zmniejszenie rozproszenia zabudowy, co między innymi, zmniejsza koszty realizacji obowiązków dotyczących infrastruktury. Wspomnieć należy również o korzyściach dla ogółu społeczeństwa, jako że dzięki ograniczeniu procesów rozlewania się miast, redukuje się zanieczyszczenie środowiska i degradację cennych obszarów. Na bazie przeprowadzonych symulacji Autor stwierdza, że proponowana koncepcja wykorzystania

autorskiego modelu regresji do wspomagania procesu projektowego wpisuje się w strategie zrównoważonego rozwoju.
W Zakończeniu Autor pisze, że osiągnięte zostały dwa podstawowe cele modelu regresji w kontekście przeprowadzonych badań.
Wywód zawarty w rozprawie bazuje na badaniu korelacyjnym z wykorzystaniem regresji wielorakiej i sztucznych sieci neuronowych. Są to metody znane i stosowane w wielu dziedzinach. Wykorzystanie ich założeń w projektowaniu urbanistycznym wydaje się być jak najbardziej uzasadnione, co zgodne jest z poglądem wyrażonym przez Autora: „Autorski model analityczny wykorzystujący metodę regresji, w tym regresję wieloraką, potwierdził zdolność objaśniania z założoną dokładnością wpływu istotnych czynników warunkujących rozwój zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i w związku z tym może być efektywnie wykorzystany w projektowaniu urbanistycznym". (str. 432)
Pytanie
Autor wielokrotnie pisze o trudnościach w uzyskaniu niezbędnych danych. Z wiedzy recenzenta wynika, że jest to sytuacja raczej typowa w Polsce. W związku z powyższym nasuwa się pytanie czy metoda prezentowana w dysertacji jest skonstruowana właściwie, ponieważ trudno jest określić na ile wiarygodne są rezultaty przeprowadzonych badań. Pokazują one rozbieżność między MPZP a realizacją tych planów, ale czy zastosowanie metody w procesie projektowym, w sytuacji braku danych da optymalny rezultat? Ponadto, jak pisze sam autor: „Proces pomiaru odpowiednich danych, z których następnie formowane były zmienne wprowadzane do modelu, był niezwykle czasochłonną częścią samego procesu badawczego, co rzutuje w pewien sposób na potencjał przeprowadzenia podobnych studiów w innych miejscach." (str. 206)
Powyższe nie jest zastrzeżeniem zgłaszanym do logiki i konstrukcji metody, która jest skonstruowana właściwie, a jedynie pewną konstatacją stanu polskiego projektowania urbanistycznego. Można mieć jedynie nadzieję, że wraz z pełniejszym pokryciem planami zagospodarowania przestrzennego i uzupełnianiem informacji statystycznych, proponowana metoda stanie się bardziej przydatna. Obecnie jest ona raczej teoretyczna. Recenzent chciałby uzyskać od doktoranta opinię odnośnie powyższych rozważań.
Uwaga redakcyjna
Problematyczne są powtórzenia i odwołania do różnych rozdziałów, co tworzy pewnego rodzaju „hipertekstową" strukturę i nie ułatwia percepcji dzieła. W wielu przypadkach poszczególne rozdziały i podrozdziały tworzą odrębne, nie powiązane z całością pracy fragmenty. W szczególności dotyczy to Rozdziału 5, w którym występują liczne enumeracje. Również do struktury tego rozdziału można mieć zastrzeżenia. Tytuł podrozdziału 5.5.4 – „Przykład zastosowania w aktualnym projekcie planu dla osiedla mieszkaniowego jako synteza metodyki wspierania działań planistycznych poprzez model regresji", wprowadza w błąd, gdyż nie odpowiada treści. Zawiera on bardzo ważny dla dysertacji schemat – „Wytyczne metodyczne dla wykorzystania modelu regresji w procedurze planistycznej ..." i zupełny brak odniesienia się do niego.

Uwaga redakcyjna, która odnosi się do kompozycji wszystkich rozdziałów, to brak spójnej struktury wewnętrznej. I tak Rozdział 1, 2, 6, 7 nie zawierają wniosków końcowych. W Rozdziale 3 mamy „Podsumowanie rozdziału", w Rozdziale 4 część ta nosi tytuł „Podsumowanie", a w Rozdziale 5 – mamy „Konkluzję" do podrozdziału 5.3 i brak podsumowania całości. Rozdział 8 – Zakończenie – zawiera zarówno Podsumowanie (8.1), jak i Wnioski (8.3), co nie jest logicznie uzasadnione.

Nasuwa się również pytanie czy takie rozbudowanie dysertacji, jak w przypadku recenzowanej pracy, której jedną z zalet jest jej potencjalna aplikacyjność, jest pożądane z punktu widzenia celu?
Z drugiej jednak strony, praca jest na tyle interesująca, że należałoby rozważyć możliwość jej opublikowania w wersji skróconej, jako pewnego rodzaju „instrukcji" – opisu praktycznego zastosowania metody.

Podsumowanie

Podsumowując należy stwierdzić, że mimo zgłoszonych uwag, przedmiot i zakres pracy oraz zamierzenia badawcze zostały sformułowane właściwie i praca uzupełni istotną lukę w polskich opracowaniach. Pracę należy uznać za wartościową, ukazującą możliwość zastosowania narzędzi statystycznych w projektowaniu urbanistycznym.
Reasumując stwierdzam, że praca doktorska będąca przedmiotem recenzji spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). Wnoszę o jej przyjęcie oraz dopuszczenie mgr. inż. arch. Jana Janusza do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.