

dr hab. inż. **Monika Mika**, prof. n. UR
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
KATEDRA GEODEZJI
ul. Balička 253 A
tel. (12) 662 - 45 - 39

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. **Kamila Grudnia**

pt.: ***Analiza przydatności modeli 3D przestrzeni miejskiej jako źródła informacji dla potrzeb wyceny nieruchomości,***

wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Piotra Cichocińskiego, prof. n. AGH

Niniejszą recenzję opracowano na zlecenie Rady Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo - Hutniczej w Krakowie.

Problematyka modelowania danych geodezyjnych w aspekcie wielowymiarowym stanowi nieunikniony etap ewolucji systemów informacyjnych, w szczególności zaś systemu katastralnego. Jest ona przedmiotem badań ośrodków naukowych oraz różnorodnych instytucji państwowych. Ponadto stanowi ona istotny element w dyskusji na forum organizacji międzynarodowych, w szczególności FIG. Powstaje wiele grup roboczych, składających się między innymi z geodetów, geoinformatyków, inżynierów środowiska, prawników, planistów, architektów, ekonomistów oraz przedstawicieli innych grup zawodowych, dążących do rozwiązania szeregu problemów organizacyjno – technicznych, na drodze doskonalenia systemów informacyjnych. Problematyka wykorzystania modeli 3D przestrzeni miejskiej, jako źródła informacji dla potrzeb jednego z najważniejszych procesów gospodarki nieruchomościami, którym jest wycena nieruchomości - wiąże się z określeniem odpowiednich instrumentów prawnych i rozwiązań technicznych, gwarantujących regulację złożonych stosunków geoprzestrzennych w odniesieniu do nieruchomości - zarówno w zakresie podmiotowym jak i przedmiotowym.

Mika

Doktorant podejmuje, więc aktualny problem naukowy o charakterze interdyscyplinarnym, który wymaga wiedzy z wielu dziedzin. Przedmiotem przedstawionej do recenzji pracy jest, bowiem modelowanie (ściślej mówiąc - rozszerzenie) zakresu informacji wejściowych w procesie wyceny nieruchomości, z wykorzystaniem standardu CityGML oraz narzędzi GIS. Autor niniejszej pracy próbuje odkryć potencjał zastosowania CityGML w wycenie nieruchomości, zwracając uwagę na zapis cech fizycznych, prawnych i środowiskowych nieruchomości. Autor przybliży i definiuje selektywnie wybrane przez siebie czynniki (potencjalnie cenotwórcze) na rynku nieruchomości, odnoszące się do otoczenia nieruchomości. Czynnikiemami tymi są cechy nieruchomości, nazywane przez niego najczęściej „poziomem zanieczyszczenia hałasem” oraz „estetyką widoku z otworów okiennych”. Nazwy badanych cech, używane przez niego w całości pracy, nieznacznie się od siebie różnią. Analizy hałasu, jako danej wejściowej procesu wyceny nieruchomości, dotyczą w odczuciu Autora, integracji obliczeń poziomu hałasu ze strukturą CityGML, w tym uwzględnienia wpływu różnych poziomów jego szczegółowości na uzyskane wyniki. Istotnym jest, że w niniejszych analizach, mgr inż. Kamil Grudzień przedstawia własny sposób na określenie współczynnika przenikania hałasu przez elementy przestrzeni miejskiej, wskazując, iż wykorzystanie takiego parametru w obliczeniach, pozwoliłoby na połączenie procesu określania wysokości poziomu hałasu dla zewnętrznych i wewnętrznych elementów modelu 3D, takich jak budynki i znajdujące się w nich pomieszczenia.

1. Dobór tematu, tezy i cel pracy

W przedstawionej do recenzji pracy Autor porusza ważną tematykę, dotyczącą możliwości zastosowania modeli przestrzeni miejskiej 3D, jako innowacyjnego źródła informacji wejściowej dla potrzeb realizacji zadań z zakresu wyceny nieruchomości. Szczególną uwagę Autor skupia na analizie możliwości określenia (oceny) cech nieruchomości, związanych z ich lokalizacją, takich jak poziom zanieczyszczenia hałasem przestrzeni miejskiej oraz estetyka widoku z otworów okiennych.

Zastosowana w niniejszej pracy metodyka, z wykorzystaniem standardu City Geography Markup Language (CityGML), pozwala Autorowi na zapis informacji na pięciu poziomach szczegółowości, dotyczących kilkunastu modułów tematycznych, na które podzielono przestrzeń miejską. Ponadto standard CityGML umożliwia wprowadzenie definiowanych przez użytkownika rozszerzeń klas, relacji i atrybutów struktury, stanowiących rozszerzenia dziedzinowe schematu aplikacyjnego CityGML (ADE). Jak słusznie zauważył Autor - są one niezwykle przydatne, gdy struktura CityGML nie zawiera atrybutów, relacji lub reprezentacji

Mia

zjawisk potrzebnych do opisu wybranego zagadnienia. Należy, bowiem pamiętać, że to właśnie podstawowa struktura CityGML (wraz z odpowiednimi rozszerzeniami) może zawrzeć w sobie informacje potencjalnie przydatne w analizowanym (przez Autora) procesie wyceny nieruchomości. Należy zwrócić uwagę na adekwatne do potrzeb i trendów światowego modelowania danych przestrzennych, zastosowanie przez mgr inż. Kamila Grudnia, narzędzia badawczego w postaci standardu CityGML, uwzględnionego zarówno w załączniku III Dyrektywy INSPIRE (2002), jak również zdefiniowanego, jako format zapisu danych w projekcie Polska 3D+.

Podjęta tematyka jest szczególnie istotna z punktu widzenia rejestracji kompleksowych danych o nieruchomościach zlokalizowanych na terenach aglomeracji miejskich. W warunkach gospodarki wolnorynkowej, cechującej się szczególnie silnym poczuciem prawa własności, zaistniały realne potrzeby przekształcenia tradycyjnego katastru dwuwymiarowego w system trójwymiarowy (3D). W tym kontekście, podjęty w recenzowanej pracy temat, uważam za częściowo przydatny w praktyce dla usprawnienia (automatyzacji) procesów zachodzących w wielowymiarowych systemach informacji przestrzennej, w szczególności - w katastrze nieruchomości. Jednocześnie, uważam, że tytuł rozprawy: *Analiza przydatności modeli 3D przestrzeni miejskiej, jako źródła informacji dla potrzeb wyceny nieruchomości* nie oddaje w pełni ogromu analiz wykonanych przez Doktoranta i w wersji uściślonej mógłby mieć następujące brzmienie: *Modelowanie rozszerzeń zakresu informacji wejściowych w procesie wyceny nieruchomości z wykorzystaniem standardu CityGML oraz automatyzacji narzędzi GIS.*

W wyniku analizy literatury z przedmiotowej tematyki oraz badań wstępnych Autor sformułował następujące tezy pracy:

1. Na podstawie trójwymiarowych modeli przestrzeni miejskiej możliwe jest określenie cech cenotwórczych nieruchomości na potrzeby ich wyceny.
2. Zastosowanie trójwymiarowych modeli przestrzeni miejskiej pozwoli na bardziej precyzyjne określanie parametrów cenotwórczych, związanych z otoczeniem nieruchomości.
3. Wykorzystanie trójwymiarowych modeli przestrzeni miejskiej zwiększy obiektywizm wyceny nieruchomości, poprzez automatyzację procesu określania cech cenotwórczych, związanych z otoczeniem nieruchomości.

Zdaniem Recenzenta, postawione w pracy tezy (w szczególności teza 1), zostały udowodnione w niniejszej dysertacji w sposób zadowalający. Ponadto, z formalnego punktu

widzenia - teza 2 oraz 3 mogłyby mieć charakter zdań pytających, stanowiąc tym samym hipotezy badawcze, na które Autor mógłby w sposób jednoznaczny odpowiedzieć – TAK lub NIE, ewentualnie określić poziom ich słuszności. Uważam, że w brzmieniu poniżej zacytowanym miałyby lepsze przełożenie na wnioski z przeprowadzonych przez Autora analiz. Proponowane uściślenie niniejszych tez/hipotez badawczych:

2. Czy zastosowanie trójwymiarowych modeli przestrzeni miejskiej pozwoli na bardziej zróżnicowane określenie atrybutów nieruchomości (w zakresie badanych cech), związanych z jej otoczeniem?

3. Czy wykorzystanie trójwymiarowych modeli przestrzeni miejskiej zwiększy obiektywizm wyników wyceny nieruchomości poprzez automatyzację procesu wyboru atrybutów nieruchomości (w zakresie badanych cech), związanych z jej otoczeniem?

Cel pracy doktorskiej został określony na str., 52 jako „*sprawdzenie możliwości wykorzystania trójwymiarowych modeli przestrzeni miejskiej, na potrzeby pozyskiwania danych wejściowych do wyceny nieruchomości*”. Autor realizuje go trójstopniowo:

- ✓ Analizując zakres i zgodność informacji, zawartej w trójwymiarowych modelach przestrzeni miejskiej, w szczególności zapisu w CityGML z informacjami niezbędnymi w procesie wyceny nieruchomości;
- ✓ Badając zanieczyszczenie przestrzeni miejskiej hałasem;
- ✓ Wykonując analizy widoku z otworów okiennych na potrzeby wyceny nieruchomości. W każdym przypadku bada możliwości wykorzystania automatycznych algorytmów takiej analizy.

Badania prowadzi pod kątem implementacji ich wyników w procesie wyceny nieruchomości, o czym często wspomina w swojej pracy. Jednak używane przez niego zwroty z zakresu techniczno-prawnej strony wyceny wymagają kilku komentarzy. Wycena nieruchomości jest złożonym procesem w wyniku, którego dokonuje się określenia wartości, a nie ich ceny. Rzeczoznawca opiera się na danych o transakcjach (cenach) zawartych na lokalnym rynku nieruchomości. Autor często nieprecyzyjnie używa pojęć: rynek, wartość, koszt i cena nieruchomości. Podobnie błędnie stosuje pojęcia obiektów wyceny używając zamiennie terminów: nieruchomości/ działki/ grunt lub nieruchomości budynkowe/ budynki/ lokale (dopiero na str. 76 Autor prawidłowo nazywa obiekty wyceny, jakimi są poszczególne rodzaje nieruchomości). Natomiast słownictwo techniczne z zakresu narzędzi GIS i modelowania danych jest bardziej precyzyjnie używane w pracy, co zapewne dowodzi, iż jest on specjalistą głównie z tej właśnie dziedziny. Praca ma charakter interdyscyplinarny, więc

mało precyzyjne używanie poszczególnych pojęć z wyceny nieruchomości nie jest postrzegane, jako błąd merytoryczny - zwłaszcza, że sens ogólny wypowiedzi jest zrozumiały dla specjalistów. Jednocześnie, wydaje się, że przed ewentualnym opublikowaniem wyników powinno się poddać tekst pracy szczegółowej korekcie tematycznej. W całości analiz związanych z wyceną nieruchomości, należy pamiętać, że rynek nieruchomości to ogół warunków, w których odbywa się transfer praw do nieruchomości. Transfer praw odbywa się w wyniku zawarcia transakcji: kupna-sprzedaży, zamiany, darowizny, zniesienia współwłasności, aportu, działu spadku, ustanowienia służebności, zawarcia umowy najmu, dzierżawy i innych. W wyniku zawarcia tych umów jedna ze stron przenosi na drugą stronę umowy pewne prawa - np. prawo własności, użytkowania wieczystego spółdzielcze własnościowe prawo, prawo do korzystania z nieruchomości na określonych zasadach - służebność, najem, dzierżawa, użyczenie. Każde z tych praw posiada własną specyficzną wartość i funkcjonuje na rynku samodzielnie lub łącznie z innymi prawami. Ogół warunków na rynku jest uzależniony od ilości danego towaru na rynku, relacji - popyt i podaż. Należy również pamiętać, że nietypowy charakter nieruchomości, jako towaru powoduje, że rynek nieruchomości, jest rynkiem mniej przejrzystym, gorzej zorganizowanym i przede wszystkim znacznie trudniejszym na etapie badań i analiz. Z kolei - koszt należy rozumieć, jako miarę niezbędnych wydatków, jakie należy ponieść w procesie inwestycyjnym. Pod pojęciem wartości rozumie się miarę określającą kwotę, jaką hipotetyczny nabywca może uiścić za daną nieruchomość. Nie należy tego pojęcia mylić z ceną. Cena stanowi, bowiem informację o wysokości kwot, jakie zostały wydane przy zawarciu transakcji, w dodatku ceny mają charakter historyczny. Uwagi szczegółowe przedstawiono w maszynopisie pracy.

2. Ocena układu pracy i jej strony edytorskiej

Praca zawiera 157 stron maszynopisu, w tym 63 ryciny oraz 44 tabele. Całość tekstu została podzielona na 6 rozdziałów oraz spis literatury, rysunków, tabel i wzorów. Układ pracy jest poprawny. W rozdziale pierwszym WSTĘP Autor zdefiniował problem naukowo-badawczy. W rozdziale drugim zawarł przegląd literatury, z zakresu światowych rozwiązań dotyczących projektowania wielowymiarowych systemów informacji przestrzennej, a w szczególności modelowania zjawiska hałasu w przestrzeni trójwymiarowej. Ponadto omówił w sposób wyczerpujący zagadnienia powiązane z *City Geography Markup Language* (CityGML). W rozdziale trzecim przedstawiono cele, zakres i tezy pracy oraz metodykę prac badawczych, zmierzających do ich realizacji. Rozdział czwarty poświęcony jest obszernej analizie zanieczyszczenia przestrzeni miejskiej 3D, z wyszczególnieniem modelu propagacji

hałasu oraz opisu zastosowanych narzędzi. Rozdział ten jest najdłuższy, zawiera się, bowiem na str. 54-96. Rozdział 5 Autor poświęcił analizom zagadnienia widoków z okna w przestrzeni miejskiej, z interesującą dyskusją na temat manualnych oraz zautomatyzowanych sposobów określenia tej cechy, z wykorzystaniem narzędzi GIS. W rozdziale szóstym Doktorant podsumował w sposób syntetyczny wyniki analiz zastosowania modeli 3D przestrzeni miejskiej w wycenie nieruchomości, w tym wyniki analiz hałasu oraz analiz widoku z otworów okiennych. Przedstawił w nim również konkluzje dotyczące sformułowanych przez siebie tez pracy. Autor pisze między innymi: *„Poprawa obiektywizmu wyceny nieruchomości przy wykorzystaniu trójwymiarowych modeli przestrzeni miejskiej jest związana z automatyzacją procesu pozyskiwania danych wejściowych do procesu wyceny. W pracy przedstawiono możliwości automatyzacji pozyskiwania informacji o cechach środowiskowych nieruchomości, w szczególności poziomu hałasu miejskiego oraz oceny widoku z otworów okiennych”*. Wydaje się jednak, że w niniejszej pracy, dla pełnego udowodnienia zasadności niniejszego stwierdzenia, zabrakło wskazania, w jaki sposób można efekty przeprowadzonych przez Autora testów i symulacji, wykorzystać w praktyce. W całości pracy brakuje odniesienia do wyników wyceny nieruchomości z wykorzystaniem zaproponowanych przez Autora cech różnicujących. Czy uwzględnienie niniejszych cech na danym obszarze w sposób istotny wpłynęłoby na poziom wartości nieruchomości? Zwłaszcza, że w procesie wyceny cecha „poziom hałasu miejskiego”, jest uwzględniana przez większość rzeczoznawców w zakresie oceny cechy „lokalizacja/sąsiedztwo”.

Wykorzystane w pracy materiały źródłowe i bibliografą, w moim przekonaniu, pozwoliły Autorowi na przedstawienie tematyki w sposób zadowalający. Pod względem edytorskim praca przygotowana jest na wystarczającym poziomie. Mankamentem pracy jest jednak jej strona językowa. Znalaziono dość dużą liczbę błędów stylistycznych oraz językowych, które przed ewentualnym procesem publikacji pracy lub jej elementów powinny zostać poprawione. Uwagi szczegółowe do każdego z rozdziałów przedstawiono w elektronicznej wersji maszynopisu pracy.

3. Ocena doboru literatury

W bibliografii pracy Autor zamieścił 67 pozycji literatury, w tym 56 to pozycje anglojęzyczne. Na uwagę zasługuje dobrze dobrany zbiór analizowanych przepisów prawa w odniesieniu do warunków krajowych oraz międzynarodowych, w tym obowiązujących norm i standardów. Ponadto w pracy wykorzystano informacje z kilku stron internetowych. Zamieszczona bibliografia jest ściśle związana z zakresem pracy i dowodzi, że Pan mgr inż.

mbk

Kamil Grudzień zna literaturę dotyczącą opracowywanego tematu. Interdyscyplinarny charakter zagadnienia jak również jego kontekst sprawia, że Autor ma do dyspozycji ograniczoną liczbę pozycji literatury ściśle powiązanych z tematem pracy. Pomimo to praca nie traci zbyt wiele na wartości, gdyż Autor poświęca dużo miejsca w pracy na prezentację własnych wyników analiz i wniosków z nich wypływających (strony 54-143). Niestety w większości praca napisana jest chaotycznym językiem, Autor stosuje wiele skrótów myślowych, które powodują, że może być niezrozumiała dla szerszej grupy czytelników.

4. Ocena merytoryczna pracy

Mgr inż. Kamil Grudzień, w swojej rozprawie doktorskiej, podejmuje się próby rozwiązania zagadnienia dotyczącego możliwości zastosowania modeli przestrzeni miejskiej 3D, dla potrzeb wzbogacenia informacji wejściowej w procesie wyceny nieruchomości. Szczegółową analizę zagadnienia opiera na sposobach identyfikacji oraz oceny wybranych cech nieruchomości, zlokalizowanych w przestrzeni miejskiej, nazwanych przez siebie „poziom zanieczyszczenia hałasem” oraz „estetyka widoku z otworów okiennych”. W samym nazewnictwie badanych cech zauważa się pewne nieścisłości. Recenzent proponuje, więc uściślenie niniejszego nazewnictwa oraz wprowadzenie pewnych zmian metodycznych. Poziom zanieczyszczenia hałasem proponuje się zamienić na „poziom hałas miejski” (krótszą i bardziej zrozumiałą nazwę) oraz estetykę widoku z okna na „widok z okna”. Niniejsze zmiany uzasadniam koniecznością stosowania precyzyjnego języka w wycenie nieruchomości, a zwłaszcza w ocenie ich cech. Kwestia ta jest bardziej widoczna w nazwie drugiej badanej przez Doktoranta cechy „estetyka widoku z otworów okiennych”. Estetyka sama w sobie jest cechą indywidualnie postrzeganą przez człowieka, zależną od wielu czynników i bodźców (indywidualnie) przez niego odbieranych. Cecha nazwana „widok z okna”, odpowiednio zróżnicowana (np. w sposób punktowy czy procentowy) pod względem jego zasięgu i atrakcyjności, w moim odczuciu, stanowi bardziej precyzyjne podejście do analizowanego tematu.

Praca prezentuje odpowiedni poziom merytoryczny. Niestety stwierdzono w niej wiele uchybień językowych oraz stylistycznych, wymagających korekty językowej. Ponadto, wydaje się, iż traci ona nieco na wartości ze względu na jej wielowątkowy charakter. Zbyt wiele miejsca Autor poświęca zagadnieniom związanym z analizami poziomu hałasu, w stosunku do badań związanych z wpływem proponowanych rozwiązań na proces wyceny. A przecież taki tok rozumowania sugeruje tytuł i cele cząstkowe dysertacji.

Miler

6. Podsumowanie

Reasumując, stwierdzam, że praca doktorska Pana mgr inż. Kamila Grudnia, stanowi wkład w problematykę badań nad możliwościami wykorzystania narzędzi informatycznych, w szczególności narzędzi GIS oraz standardu CityGML, w procesie automatyzacji wybranych etapów wyceny nieruchomości. Doktorant wykazał się umiejętnością analitycznego myślenia oraz znajomością rozwiązań technicznych i prawnych z przedmiotowej tematyki.

Uważam, że recenzowana praca odpowiada wymogom pracy doktorskiej, określonym w ustawie 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami).

Zgodnie z powyższym wnoszę do Rady Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademii Górniczo - Hutniczej w Krakowie, o dopuszczenie do publicznej obrony rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Kamila Grudnia pt.: *Analiza przydatności modeli 3D przestrzeni miejskiej, jako źródła informacji dla potrzeb wyceny nieruchomości*, wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Piotra Cichocińskiego, prof. n. AGH.

Kraków, 1 września 2019 r.

