

Kraków 14.03.2025 r.

Recenzja pracy doktorskiej
mgr inż. arch. Mikołaja Szurleja

pod tytułem

Symulator aktywności spacerowej (SAS) do pomiaru efektywności zdrowotnej przestrzeni rekreacyjnych.

Promotorka pracy
dr hab. inż. arch. Anna Bać, prof. PWr

Promotor pomocniczy
dr inż. arch. Maciej Szarejko

Recenzja wykonana na podstawie Uchwały Rady Dyscypliny Naukowej Architektura i Urbanistyka Politechniki Wrocławskiej w sprawie wyznaczenia recenzenta rozprawy doktorskiej z dnia 08.01.2025 r. nr **W1/4020/3/2025**, stwierdzającej przyjęcie rozprawy oraz dopuszczenie jej do publicznej obrony, zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. z poz. 574 z późn. zm.) oraz Regulamin nadawania Stopni Naukowych na Politechnice Wrocławskiej (wprowadzony uchwałą Senatu Politechniki Wrocławskiej nr 22/2/2024-2028 w dniu 24 października 2024 r.).

Ogólna charakterystyka rozprawy

Przedłożona do recenzji praca doktorska to opracowanie jednotomowe w języku polskim, które liczy 108 stron tekstu, wraz ze spisem bibliograficznym zawierającym pozycje książkowe, artykuły naukowe oraz źródła internetowe, a także spis ilustracji ze szczegółowym opisem źródeł. Ponadto praca zawiera 26 stronicowy aneks, który dokumentuje kolejne etapy realizacji aplikacyjnej części zadania.

Katalog pt. Aranzacja przestrzenna willi gdańskich w rzutach na podstawie zachowanej dokumentacji projektowej przechowywanej w Archiwum Państwowym w Gdańsku, w którym zawarto informacje na temat analizowanych budynków, które mogą potencjalnie spełniać przedstawione w pracy kryterium willi, wraz z poprzedzającym je zastawieniem tabelarycznym oraz legendą. Do pracy dołączono streszczenia w języku polskim i angielskim.

Dysertacja została skonstruowana według czytelnego układu, dobrze ilustrującego podjęte kroki badawcze. Praca składa się z czterech zasadniczych części podzielonych na podrozdziały. Pierwsza część stanowi wprowadzenie w tematykę pracy i jej metodologię, druga przedstawia wyniki badań teoretycznych z zakresu medycyny, psychologii i symulacji komputerowych podsumowane wytycznymi w dwóch podrozdziałach. Trzecią część poświęcono części praktycznej – opisowi badań praktycznych nad budową symulatora spontanicznej aktywności fizycznej w sześciu podrozdziałach. Część czwarta stanowi podsumowanie przeprowadzonych badań.

- I. WSTĘP – zawiera uzasadnienie wyboru tematu, definiuje zakres i cele badań, oraz prezentuje ich tezy i obszary i metody badawcze, stan badań oraz stosowaną terminologię, oraz strukturę pracy.
- II. CZĘŚĆ TEORETYCZNA – w tej części Autor pracy przedstawia interdyscyplinarne badania literaturowe formułując na ich podstawie warunki i wytyczne do budowy symulatora spontanicznej aktywności fizycznej w środowisku miejskim.
- III. CZĘŚĆ PRAKTYCZNA – BUDOWA SYMULATORA AKTYWNOŚCI REKREACYJNEJ – poświęcona jest budowie symulatora aktywności rekreacyjnej i przedstawia dwa modele agentowe symulujące dwa zjawiska ze świata rzeczywistego, poddanych procesowi testowemu, w wyniku którego wybrano finalny model, który został zwalidowany pozytywnie na podstawie obszaru fragmentu Wrocławia dla którego dostępne były wymagane dane przestrzenne (GIS) oraz 15-tu parków chińskich.
- IV. PODSUMOWANIE – zawiera syntezę osiągniętych wyników, korzyści płynące z zastosowania metody symulacji dla wspomagania projektowania architektoniczno-urbanistycznego i integracji założeń medycyny prewencyjnej w kształtowaniu miejskich terenów rekreacyjnych. Opisano również sposób zastosowania technik symulacyjnych oraz oceniono realistyczność wyników. Rozdział zakończono wnioskami końcowymi.
- V. SŁOWNIK POJĘĆ, VI. SPIS ILUSTRACJI, VII. BIBLIOGRAFIA,

ANEKS

Dysertacja charakteryzuje się właściwą terminologią, napisana jest językiem zrozumiałym, łącząc wątki z różnych dyscyplin naukowych w całość służącą osiągnięciu zamierzonych celów. Zredagowana została z dużą starannością, dbałością o rzetelne odwołania do źródeł tekstowych oraz ilustracji. Zawiera spisy bibliograficzne, zestawienie ilustracji oraz słownik pojęć. W aneksie do pracy znalazły się obszerne dane, aby poprawić czytelność tekstu.

Ocena merytoryczna

Zastosowanie technik symulacyjnych we wspomaganiu projektowania architektoniczno-urbanistycznego

Przedstawiona praca stanowi pozytywny przykład w jaki sposób łączenie wiedzy oraz narzędzi z różnych dyscyplin można wykorzystać dla prawidłowego kształtowania środowiska miejskiego. Praca stanowi interesujący opis zaleceń płynących z dziedzin takich jak medycyna prewencyjna dla kształtowania przestrzeni rekreacyjnych łącząc te zagadnienia z psychologią środowiskową i teorią dystansu E.T. Halla oraz teorią nawyków. Na podstawie korelacji istniejących pomiędzy poczuciem komfortu i bezpieczeństwa w przestrzeni miejskiej autor buduje założenia środowiska symulacji, które następnie realizuje w postaci Symulatora aktywności spacerowej SAS. Takie ujęcie tematu ilustruje multidyscyplinarny charakter rozważań na temat przestrzeni publicznych miasta, a przede wszystkim wskazuje możliwości wykorzystania współczesnych technologii do wspomagania pracy architektów i urbanistów.

Warstwa teoretyczna rozważań, która stanowi podstawę do budowania modelu oparta jest na proksemice. Do budowy algorytmów symulatora autor wykorzystał teorie dystansu społecznego i uwarunkowań zachowań w przestrzeniach rekreacyjnych związanych z poczuciem bezpieczeństwa i klimatem. Udało mu się trafnie wyodrębnić najważniejsze czynniki wpływające na podejmowanie decyzji o podjęciu aktywności rekreacyjnych oraz warunkujących korzystanie z przestrzeni, co stanowi o wysokiej wartości pracy dla dyscypliny architektura i urbanistyka.

Podjęta w pracy tematyka pracy jest aktualna, gdyż:

- problem aktywizacji przestrzeni publicznych miasta w kontekście kształtowania ich struktury, a także funkcjonalności jest ważny w kontekście procesów densyfikacji centrów miast w związku z realizacją celów projektowania zrównoważonego,
- problem kształtowania przestrzeni sprzyjającej profilaktyce oraz zachowaniu sprawności jest istotny ze względu na zmiany demograficzne w populacji miast europejskich,
- integracja narzędzi cyfrowych w projektowanie zgodnie z trendami dotyczącymi mechanizmów opartych na uczeniu maszynowym, jest obserwując trendy w różnych dziedzinach koniecznością.

Wybór tematu badawczego wynika przede wszystkim z przekonania iż odpowiednio zaprojektowana przestrzeń miejska może korzystnie wpływać na sprawność i jakość życia mieszkańców, a do jej kształtowania można wykorzystać narzędzia cyfrowe tworzone pod kątem wybranych, kwantyfikowalnych aspektów przestrzeni publicznych, które można poddawać modyfikacjom, udoskonaleniom oraz rozwojowi, co stanowi uzupełnienie luki badawczej w podejmowanej tematyce.

Celem głównym rozprawy jest wykazanie możliwości zwiększenia efektywności przestrzeni rekreacyjnej rozwiązań przestrzennych w miastach, dzięki któremu będzie ona pomagała kształtować zdrowe nawyki mieszkańców miast. Wyznaczono również cel poboczny jakim jest analiza i systematyka interdyscyplinarnych zagadnień z zakresu medycyny, psychologii i komputerowych symulacji agentowych w wyniku których możliwe będzie ustalenie uwarunkowań i parametrów dla projektowanego narzędzia symulacyjnego. Celem szczegółowym jest wyposażenie tworzonego narzędzia w możliwość generacji map i wykresów aktywności fizycznej, umożliwiających dokładną ocenę analizowania propozycji projektowych.

Postawiono następujące tezy pracy:

Teza 1. Bazując na podstawowej wiedzy z zakresu medycyny, psychologii i symulacji komputerowych możliwe jest stworzenie symulatora aktywności spacerowej (SAS) mieszkańców przestrzeni zurbanizowanych.

Teza 2. Symulator aktywności spacerowej (SAS) umożliwia jednoznaczną ocenę porównawczą badanych wariantów projektowych dzięki uzyskaniu stabilnych i powtarzalnych wyników.

Struktura pracy jest klarowna i odzwierciedla czytelnie przyjęty tok myślowy oraz podjęte działania badawcze, zgodnie z etapami przedstawionymi w metodologii. Autor określa szczegółowo obszar badawczy jakim są interdyscyplinarne zagadnienia z zakresu architektury i urbanistyki, medycyny, psychologii, a także programowania. Terytorialnie praca skupia się na mieście Wrocław oraz wybranych miastach chińskich. Właściwe metody badawcze przypisane są poszczególnych faz pracy. Pierwszym istotnym członem badań w części teoretycznej Autor jest analiza wykonana metodą desk-research przyjętą do sformułowania warunków i wytycznych dla budowy Symulatora aktywności spacerowej SAS, w której w interdyscyplinarnym kontekście, analizuje wpływ kształtowania przestrzeni publicznej na zachowania i jakość życia mieszkańców miast. W części aplikacyjnej wskazuje budowę prototypu symulatora opartego na warunkowaniu negatywnym i dystansach społecznych E.T. Halla, który opisano w Aneksie I, który został przetestowany na obszarze Parku Staszica we Wrocławiu. Wyniki tej fazy posłużyły do stworzenia kolejnej wersji symulatora, warunkowanego pozytywnie bliskością terenów spacerowych oraz uczeniu się z własnych doświadczeń na podstawie teorii nawyków. Algorytm określający zależności pomiędzy zachowaniami, a cechami obszarów symulowanych oparto na narzędziach matematycznych. Następnie powstałą symulację zweryfikowano na podstawie eksperymentów polegających na porównaniu jej wyników z obserwacjami ze świata rzeczywistego – na podstawie parku w Nowym Dworze. Na podstawie kolejnych prób testowych, łącznie 400, opracowano kolejno 39 iteracji, z których ostatnia została zwalidowana w pełni pozytywnie i stała się podstawą do uzyskania wyników dla 290 symulacji, wyniki których porównano co doprowadziło do wyciągnięcia wniosków końcowych i sformułowania przyszłych potencjalnych kierunków rozwoju symulatora.

Badania służące udowodnieniu tez były obszerne czego dowodem są aneksy pracy II oraz III opisujące wybrane przykłady przestrzeni rekreacyjnych wraz kryteriami ich wyboru oraz proces walidacji symulatora, a przyjęta metodologia po koniecznych opisanych w pracy modyfikacjach skutecznie doprowadziła do osiągnięcia zamierzonych celów oraz udowodnienia tez. Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły dowieść obydwu tez pracy – po pierwsze iż bazując na interdyscyplinarnej wiedzy możliwe jest stworzenie symulatora aktywności spacerowej (SAS) mieszkańców przestrzeni zurbanizowanych oraz po drugie, iż symulator ten umożliwia jednoznaczną ocenę porównawczą wariantów projektowych dzięki uzyskaniu stabilnych i powtarzalnych wyników.

Poprawnie sformułowano wnioski końcowe, które zawierają dowód osiągnięcia celów pracy oraz potwierdzenia jej tez. Wyniki badań poddano merytorycznej dyskusji z elementami autokrytyki, która potwierdza rzetelność naukowego podejścia do pracy badawczej.

Wartość poznawcza i użytkowa wyników pracy

Wartość naukową i poznawczą dysertacji stanowi stworzenie zestawu wytycznych do kształtowania przestrzeni rekreacyjnych miasta powstałych na podstawie analizy i systematyki interdyscyplinarnych zagadnień z zakresu medycyny i psychologii, które mogą być pomocne projektantom oraz urbanistom w procesach projektowych przestrzeni rekreacyjnych. Założenia powstałe dla stworzenia algorytmu działania symulatora mogą być wykorzystane nie tylko dla tworzenia oprogramowania, są przede wszystkim wartościowymi wskazówkami do kształtowania przestrzeni miejskiej.

Wartość aplikacyjna pracy wyraża się stworzeniem narzędzia, które bazując na skwantyfikowanych parametrach opartych na wzorcach ludzkich zachowań ocenia jakość miejskich przestrzeni rekreacyjnych pod kątem pozytywnego wpływu na jakość życia mieszkańców. Symulator odwzorowuje zjawisko uczenia się na podstawie doświadczeń spacerowych i następnie odwzorowuje proces nabywania korzystnych dla zdrowia i zachowania sprawności nawyków. Narzędzie służy do - porównania koncepcji funkcjonalno-przestrzennych na podstawie zależności pomiędzy sposobem zaprojektowania przestrzeni a pozytywnym wpływem na zdrowie ich użytkowników. Wyniki symulacji oparte są na rzeczywistych danych z systemu GIS co pozwala na wierne przeniesienie rzeczywistych parametrów przestrzeni w środowisko symulacji za wyjątkiem wykluczeń opisanych w podrozdziale IV.2.3. (wynikających z konieczności ręcznego wprowadzania niektórych danych do symulatora).

Uwagi krytyczne i rekomendacje

Podstawową uwagą krytyczną do przedstawionej do recenzji pracy jest niewystarczające odniesienie jej wyników do zastosowań w dziedzinie architektura i urbanistyka, pomimo wynikających z treści dysertacji ogromnych możliwości i ułatwień jakie narzędzie to może wnieść do pracy projektantów oraz planistów. Zastosowanie takie zostało z resztą przywołane w podrozdziale IV.3, w którym autor opisuje jego użycie do analizy wpływu przestrzeni publicznych na aktywność fizyczną mieszkańców wykorzystane we współpracy z Zarządem Zieleni Miejskiej we Wrocławiu. Szkoda, iż nie została przeprowadzona analiza wyników symulacji 290 przykładów przywołanych w aneksie II pod kątem wytycznych dla projektantów, a nie tylko dla tworzenia oraz udoskonalania symulatora. Autor skupił się na narzędziu informatycznym oraz wnioskach służących do jego wdrażania oraz modyfikacji, natomiast z punktu widzenia dyscypliny architektura i urbanistyka równie istotna byłaby wiedza na temat zastosowań wytycznych płynących z symulacji, dzięki którym można przeprowadzić można w krótkim czasie przegląd terenów rekreacyjnych miasta i stworzyć analizę jakościową pod kątem planowanych przekształceń przestrzennych. Wszak za cel główny pracy obrano: *wykazanie możliwości zwiększenia efektywności przestrzeni rekreacyjnej rozwiązań przestrzennych w miastach, dzięki któremu będzie ona pomagała kształtować zdrowe nawyki mieszkańców miast*. Sformułowanie tezy pracy odnoszących się do samego narzędzia uwarunkowało skierowanie pracy badawczej na tworzenie narzędzi symulacji opartych na GIS, niż tak jak zapowiada wstęp – odniesienia przestrzeni miejskiej do jakości życia mieszkańców, dzięki temu narzędziu. Być może obecny etap wdrożenia symulatora nie pozwala jeszcze na sformułowanie jednoznacznych założeń projektowych, choć Autor deklaruje potwierdzenie drugiej tezy *Symulator aktywności spacerowej (SAS) umożliwia jednoznaczną ocenę porównawczą badanych wariantów projektowych* dzięki uzyskaniu stabilnych i powtarzalnych wyników. Dla przyszłych użytkowników narzędzia, wśród których można wymienić między innymi

architektów, urbanistów, planistów, deweloperów, władze lokalnych, istotne byłoby poznanie wyników działania narzędzia oraz poznanie jego zastosowań, sposobu pracy z symulatorem, a przede wszystkim możliwości. W przypadku rozpowszechnienia modelu i publikacji dysertacji rekomenduje się uzupełnienie pracy o te informacje o charakterze aplikacyjnym.

Pozostałe uwagi krytyczne zawarł Autor w bardzo wartościowej części rozprawy jaką jest IV.2 Dyskusja, gdzie wytyczne zostają dalsze kierunki badań oraz rozwoju Symulatora aktywności spacerowej (SAS) oraz wskazane jego ograniczenia na tym etapie. Opisano również w jaki sposób można udoskonalić powstałe narzędzie uzupełniając je o wytyczne dotyczące zarówno aspektów społecznych jak i przestrzennych.

Uwaga redakcyjna jaką warto zgłosić w przypadku przedłożenia pracy do druku to refleksja nad uwzględnieniem w głównej części dysertacji obszerniejszego opisu kryteriów doboru przykładów do walidacji, gdyż stanowią one podstawę procesu walidacji symulatora.

Wnioski końcowe

W konkluzji należy podkreślić, że przedłożona do oceny dysertacja prezentuje wysoki poziom merytoryczny i jakość naukową. Podjęta przez Autora tematyka jest wartościowa i jest zgodna ze współczesnym trendem wykorzystania narzędzi cyfrowych, w tym z obszaru symulacji komputerowych w pracy architektów i urbanistów. Praca teoretyczna w postaci sformułowanych, a następnie skwantyfikowanych interdyscyplinarnych wytycznych do kształtowania miejskich przestrzeni rekreacyjnych oraz narzędzie opracowane w części aplikacyjnej stanowi istotne wzbogacenie i poszerzenie dyscypliny wiodącej o istotne wnioski i narzędzia, które powinny być rozpowszechnione, tak aby mogły być stosowane w praktyce projektowej i planistycznej.

Podsumowując, przedłożona do recenzji rozprawa doktorska p.t. „Symulator aktywności spacerowej (SAS) do pomiaru efektywności zdrowotnej przestrzeni rekreacyjnych.” według recenzenta, spełnia wymagania formalne stawiane pracom doktorskim w tym w szczególności przepisy Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. z poz. 574 z późn. zm. i może stanowić podstawę do ubiegania się przez Pana mgr inż. arch. Mikołaja Szurleja o nadanie stopnia doktora w dziedzinie architektura i urbanistyka. Wnioskuje tym samym o dopuszczenie pracy do publicznej obrony.

Jednocześnie wnioskuję do Dyscypliny Naukowej Architektura i Urbanistyka Politechniki Wrocławskiej o nadanie pracy wyróżnienia motywując je interdyscyplinarnym charakterem pracy, szerokimi możliwościami aplikacyjnymi opracowanego w ramach pracy badawczej Symulatora aktywności spacerowej (SAS) oraz potencjałem rozwoju i popularyzacji tego typu narzędzi dzięki w nauce oraz praktyce zawodowej.



dr hab. inż. arch. Patrycja Haupt, prof. PK