

dr hab. inż. Michał Juszczyk, Prof. PK
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Zarządzania w Budownictwie

Kraków, 10.03.2025 r.

Dot. WTBD.524.HAB.155.2024

RECENZJA

osiągnąć Pana dr. inż. Andrzeja Szymona Borkowskiego w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Podstawy formalne i podstawa merytoryczna recenzji

Podstawy formalne opracowania niniejszej recenzji stanowią:

- pismo Rady Doskonałości Naukowej nr DRKN.Z2.400.90.2024 z dnia 15.11.2024 r. do JM Rektora Politechniki Warszawskiej;
- uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa Geodezja i Transport na Politechnice Warszawskiej nr 1070/2024 z dnia 17.12.2024 r.;
- pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa Geodezja i Transport na Politechnice Warszawskiej Pana prof. dr. hab. inż. Konrada Lewczuka nr WTBD.524.HAB.155.2024 z dnia 20.12.2024 r.;

z których wynika powierzenie mojej osobie funkcji Recenzenta Komisji w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport wszczętego na wniosek dr. inż. Andrzeja Szymona Borkowskiego.

Podstawę merytoryczną recenzji stanowi komplet dokumentów (dostarczony w wersji drukowanej i elektronicznej), zawierający: (i) wniosek dr. inż. Andrzeja Szymona Borkowskiego z dnia 21 października 2024 o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie

nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie: inżynieria lądowa, geodezja i transport, (ii) kopię dokumentu stwierdzającego nadanie stopnia doktora, (iii) autoreferat, (iv) wykaz osiągnięć naukowych, (v) monografię autorstwa kandydata pt. „*PROPEDEUTYKA BIM – filozofia modelowania informacji o obiekcie budowlanym*”, wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej w 2024 r., (vi) oświadczenia współautorów prac naukowych, (vii) dodatkowe dokumenty.

2. Podstawa prawna recenzji

Podstawą prawną recenzji jest ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 – tekst ujednolicony), w szczególności jej przepisy przedstawione w Rozdziale 3. *Stopień doktora habilitowanego* mówiące o recenzentach i recenzjach wniosku w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Warunki nadania stopnia doktora habilitowanego stanowią przepisy art. 219 przywołanej ustawy:

„Art. 219. 1. *Stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:*

1) *posiada stopień doktora;*

2) *posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:*

a) *1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub*

b) *1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub*

c) *1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;*

3) *wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.*

2. *Osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.*

3. *Obowiązek publikacji nie dotyczy osiągnięć, których przedmiot jest objęty ochroną informacji niejawnych.”*

3. Informacje habilitancie

Dr inż. Andrzej Szymon Borkowski uzyskał stopień doktora w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie geodezja i kartografia, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Modelowanie geostatystyczne stanu zanieczyszczeń gleb na podstawie depozycji z powietrza atmosferycznego”*. Stopień doktora został habilitantowi nadany uchwałą Rady Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej w dniu 25.04.2019 r.

Dr inż. Andrzej Szymon Borkowski od 01.10.2014 r. jest zatrudniony nieprzerwanie do chwili obecnej na Wydziale Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej w Zakładzie Gospodarki Przestrzennej i Nauk o Środowisku Przyrodniczym, w tym w okresach:

- od 01.10.2014 r. do 30.05.2019 r. na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego,
- od 01.06.2019 do chwili obecnej na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego.

Począwszy od 01.02.2019 r. do chwili obecnej habilitant prowadzi współpracę badawczo-dydaktyczną z Wydziałem Architektury Akademii Techniczno-Artystycznej Nauk Stosowanych w Warszawie (wcześniej Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie), ponadto od 04.01.2012 r. prowadzi działalność gospodarczą.

Jak wynika z dostarczonej dokumentacji sprawy dr inż. Andrzej Szymon Borkowski nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Z uwagi na powyższe spełniony jest ustawowy warunek dotyczący posiadania przez kandydata stopnia naukowego doktora.

4. Ocena wskazanych we wniosku osiągnięć naukowych stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia

We wniosku o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Andrzej Szymon Borkowski wskazał trzy osiągnięcia stanowiące podstawę ubiegania się o nadanie stopnia:

- I. monografia naukowa pt. *„Propedeutyka BIM – filozofia modelowania informacji o obiekcie budowlanym”*;
- II. cykl artykułów naukowych pt. *„Badania aplikacyjne nad BIM oraz ich zastosowanie w procesach planistycznych i inwestycyjno-budowlanych”*;

III. cykl artykułów naukowych pt. „*Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w ramach prac wdrożeniowych BIM*”.

Ocenę powyższych osiągnięć przedstawiono w dalszej części recenzji.

4.1. Ocena osiągnięcia I

Monografia naukowa autorstwa dr. inż. Andrzeja Szymona Borkowskiego pt. „Propedeutyka BIM – filozofia modelowania informacji o obiekcie budowlanym” została opublikowana w 2024 r. przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, ISBN 978-83-66531-63-5. Monografia podlegała w procesie wydawniczym recenzjom dwóch recenzentów.

Tytuł monografii wskazuje, że jej zawartość ma charakter wprowadzenia do problematyki modelowania informacji o obiekcie budowlanym czyli BIM (Building Information Modelling). Użycie niezwykle pojemnego i wieloznacznego terminu „filozofia” sugeruje głęboką refleksję i systematyczne studia: poznania, wartości, teorii i koncepcji, które pomogą lepiej zrozumieć istotę fenomenu jakim jest BIM.

Celem monografii jest próba odpowiedzi na szereg pytań, które postawił sobie autor. Pytania te dotyczą kwestii fundamentalnych, a udzielenie na nie odpowiedzi zapowiada możliwość usystematyzowania pojęciowego, głębokiego zrozumienia ewolucji, problemów, ograniczeń, w konsekwencji uporządkowania wiedzy, jak również projekcji dalszego rozwoju BIM. W kontekście pytań badawczych postawiona hipoteza brzmi następująco: *Dogłębne poznanie i zrozumienie BIM zwiększa efektywność i produktywność pracy w procesie inwestycyjno-budowlanym.*

Monografia obejmuje 189 stron i składa się ze: spisu treści, przedmowy, spisu akronimów, siedmiu rozdziałów, podsumowania, epilogu, bibliografii i streszczeń.

Rozdział 1. przedstawia tematykę pracy, określa jej cele badawcze, metody oraz strukturę opracowania. Ujęte są w nim kluczowe pytania, na które udzielane są odpowiedzi w dalszej części monografii. Rozdział 2. poświęcony jest ewolucji BIM, ukazując jego historię, kluczowe wydarzenia oraz periodyzację opartą na idei, podejściu i kulturze organizacyjnej. Zwieńczony został dyskusją na temat roli danych i informacji. Rozdział 3. koncentruje się na podstawowych założeniach BIM. Przytoczone zostały liczne definicje BIM, analizowane z perspektywy podmiotowej, czynnościowej i procesowej, a także w ujęciu szerokim i wąskim. Rozdział 4. to pogłębiona analiza teoretyczna BIM, obejmująca m.in. cechy konstytutywne, parametryczność, interoperacyjność i wielowymiarowość. Wskazano również ograniczenia oraz zagrożenia związane z wdrażaniem BIM, a także opisano zjawiska emergentne, takie jak integracja danych, analizy i symulacje, wizualizacja, kolaboracja, zarządzanie informacją czy automatyzacja procesów budowlanych. Rozdział 5. ma wymiar praktyczny i dotyczy wdrażania BIM.

Omówione zostały mechanizmy oceny wdrożenia na przykładzie klina Bewa-Richardsa oraz poziomu wysiłku projektowego w kontekście krzywej MacLeamy'ego. Przedstawiono również zagadnienie interoperacyjności BIM-GIS (Geographic Information System) oraz autorską koncepcję wykorzystania Internetu rzeczy (Internet of Things, IoT) i cyfrowego bliźniaka (Digital Twin, DT) w BIM. Rozdział 6. odnosi się do edukacji BIM. Na podstawie analizy literatury oraz doświadczeń dydaktycznych zaprezentowano podejście do metodyki nauczania. Rozdział 7. zawiera syntetyczną refleksję nad przyszłym rozwojem BIM, a Rozdział 8. stanowi zbiór kluczowych wniosków dotyczących wdrażania i wykorzystania tej technologii.

BIM w monografii przedstawiono jako dynamicznie rozwijający się fenomen wpływający na zmiany w budownictwie jako gałęzi przemysłu, ale wymagający systematyzacji wiedzy oraz badań nad jego zastosowaniami. Rozważania dotyczące jego rozwoju i ewolucji, dociekania teoretyczne i konceptualne przeważają, stanowiąc większą część tekstu. W pracy można odnaleźć fragmenty przedstawiające aspekty empiryczne i aplikacyjne, które mają cechy badań stosowanych, jak również omówienie efektów prac dr. inż. Andrzeja Szymona Borkowskiego. W mojej ocenie efekty te, skądinąd ciekawe i warte zauważenia, pozostają nieco przysłonięte szerokimi rozważaniami teoretycznymi. Niemniej w monografii można odnaleźć osiągnięcia, które wpisują się w dyscyplinę inżyniera lądowa, geodezja i transport i są dla niej istotne.

Najważniejszymi osiągnięciami wynikającymi z monografii habilitanta są w mojej ocenie:

- usystematyzowanie wiedzy dotyczącej BIM na poziomie fundamentalnym w oparciu o szerokie studia literatury,
- analiza i jej wyniki w zakresie tzw. ekologii narzędzi na przykładzie możliwej interoperacyjności na linii BIM-GIS,
- opracowanie autorskiej koncepcji i systemu wykorzystania Internetu rzeczy we współpracy z BIM,
- analiza i jej wyniki w zakresie możliwości oferowanych przez cyfrowego bliźniaka w skali mikro.

UWAGI:

Postawiona w monografii hipoteza jest szalenie ryzykowna. Habilitant wydaje się być przekonany o słuszności swojego poglądu sformułowanego właśnie w postaci hipotezy. Niemniej jej udowodnienie w monografii w oparciu o przyjęte metody badawcze jest dyskusyjne. Hipoteza przynosi dwa zasadnicze problemy dotyczące metryk. Po pierwsze w jaki sposób zdefiniować miarę „*dogłębnego poznania i zrozumienia BIM*”? Po drugie jak zdefiniować miarę „*efektywności i produktywności pracy w procesie inwestycyjno-budowlanym*”? I wreszcie jaki przyjąć model analizy zależności pomiędzy „*dogłębnym*

poznaniem i zrozumieniem BIM” a „efektywnością i produktywnością w procesie inwestycyjno-budowlanym”? Pytania te pozostawiam do dyskusji podczas kolokwium habilitacyjnego.

Autor uzasadniając znaczenie swoich badań przedstawionych w monografii odnosi się do dorobku krajowego w postaci ośmiu zwartych opracowań. Ponieważ BIM stanowi fenomen międzynarodowy, nie sposób nie zadać pytania dlaczego pominięte zostały w tym miejscu prace, które ukazały się zagranicą? W tym miejscu można przywołać choćby jedną z nich (praca jest cytowana przez habilitanta wielokrotnie w bibliografii): Eastman, C.M., Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*, John Wiley & Sons, 2011.

Rozdział poświęcony metodyce nauczania BIM ma niewątpliwy walor w kontekście dydaktycznym, ale jego znaczenie dla rozważań naukowych i dyscypliny inżynierii lądowa, geodezja i transport jest dyskusyjne.

W monografii pt. „Propedeutyka BIM – filozofia modelowania informacji o obiekcie budowlanym” można wskazać osiągnięcia kandydata, które w mojej ocenie spełniają kryterium wkładu w rozwój dyscypliny inżynierii lądowa, geodezja i transport w stopniu wystarczającym. Podsumowując - osiągnięcie I oceniam pozytywnie.

4.2. Ocena osiągnięcia II

Cykl artykułów naukowych pt. „Badania aplikacyjne nad BIM oraz ich zastosowanie w procesach planistycznych i inwestycyjno-budowlanych” obejmuje 10 publikacji współautorskich oznaczonych w wykazie osiągnięć i autoreferacie numeracją od [B1] do [B10]. W 9 z nich dr. inż. Andrzej Szymon Borkowski występuje jako pierwszy autor, a również w 9 pełnił rolę autora korespondującego. Artykuły przed publikacją przeszły proces recenzji zgodnie z polityką wydawniczą poszczególnych czasopism. Powiązanie tematyczne poszczególnych artykułów w cyklu jest w mojej ocenie widoczne, a tytuł nadany cyklowi oddaje jego problematykę.

Jak wynika z oświadczeń współautorów stanowiących załączniki do wniosku kandydat odgrywał wiodącą rolę w opracowaniu powyższych artykułów w szczególności w odniesieniu do koncepcji, metodyki i realizacji badań, analiz formalnych oraz walidacji wyników i rezultatów badawczych. Jednak ze względu na przedstawienie w autoreferacie znaczącej części rezultatów prac jako osiągnięte zespołowo wskazanie indywidualnego wkładu kandydata było trudnym zadaniem. Niemniej część wykazanych osiągnięć można było zinterpretować jako wydzielone zagadnienia stanowiące indywidualny wkład habilitanta. Zagadnienia te zostały przedstawione w następujących artykułach należących do cyklu:

[B2] **Borkowski A.S.**, Osieńska N., Szymańska N., Analizy energetyczne w modelach BIM 6D. *Materiały Budowlane*, 2022, vol. 1, nr 8, s. 54-58. <http://dx.doi.org/10.15199/33.2022.08.07>

[B5] **Borkowski A.S.**, Łuczkiwicz N., Landscape Information Model (LIM): a case study of Ołtarzew Park in Ożarów Mazowiecki municipality, Poland. *Budownictwo i Architektura*, 2023, vol. 22, nr 2, s. 41-56. <http://dx.doi.org/10.35784/bud-arch.3547>

[B8] **Borkowski A.S.**, Olszewska P., Model HBIM jako cyfrowy bliźniak na przykładzie Chaty z Gawrych w Skansenie Kurpiowskim w Nowogrodzie. *Wiadomości Konserwatorskie*, 2024, vol. 77, nr 1, s. 137-148. <http://dx.doi.org/10.48234/WK77GAWRYCH>

[B10] **Borkowski A.S.**, To Duc Alex, Integration of BIM and GIS Data of a Heritage Building Using FME. *Civil and Environmental Engineering Reports*, 2024, vol. 34, nr 2, s. 204-215. <https://doi.org/10.59440/ceer/190231>

W artykule [B2] omówiono zastosowanie modeli BIM do analiz energetycznych w zabudowie jednorodzinnej. Celem pracy była ocena możliwości przeprowadzania takich analiz z wykorzystaniem technologii BIM oraz podkreślenie, że dane uzyskane z tych modeli mogą wspierać proces decyzyjny. Przeprowadzone studium wskazało, że zastosowanie modeli BIM i narzędzi do modelowania energetycznego pozwala na sprawdzenie różnych wariantów już na etapie wstępnego projektowania (np. w fazie koncepcji), uwzględniając kryterium kosztów eksploatacji budynku na podstawie wyników analiz energetycznych. W świetle przedstawionych wniosków zaproponowane podejście umożliwia ocenę zakresu modernizacji oraz konieczności jej przeprowadzenia. W konkluzji wskazano, że wykorzystanie BEM (Building Energy Modelling) wpływa na podejmowanie świadomych decyzji projektowych, z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych, klimatycznych i finansowych. Dodatkowo z pracy wysnuto wniosek, że integracja BIM i BEM przynosi wymierne korzyści zarówno dla środowiska naturalnego, jak i inwestora.

Artykuł [B5] przedstawia zastosowanie podejścia LIM (Landscape Information Modelling) w Parku Ołtarzew w Ożarowie Mazowieckim. Oprócz studium przypadku polegającego na opracowaniu modelu w pracy omówiono możliwości analiz opartych o LIM oraz przedstawiono dyskusję korzyści i zalet stosowania tego podejścia. We wnioskach wskazano na możliwość wykorzystania modelu LIM do kompleksowej prezentacji wielu aspektów użytkowania terenu. Ponadto wskazano na użyteczność modeli LIM w szeregu analiz (np. oświetlenia, wysokości i nachylenia), a także możliwość szybkiego generowania i dostępu do dokumentacji np. przekrojów terenu. Podsumowując artykuł skonkludowano, że podejście LIM i wyniki analiz prowadzonych w oparciu o modele LIM mogą wspomagać proces zarządzania terenem i wspomagać procesy decyzyjne podczas projektowania czy też planowanych modernizacji.

W artykule [B8] przedstawiono proces cyfryzacji obiektu dziedzictwa kulturowego z zastosowaniem technologii BIM oraz niskobudżetowego skanowania LIDAR (Light Detection and Ranging / Laser Imaging, Detection and Ranging) za pomocą smartfona. Głównym celem było opracowanie modelu HBIM (Historical Building Information Modeling) jako cyfrowego bliźniaka, umożliwiającego zarówno codzienne (w tym bieżącą konserwację), jak i strategiczne zarządzanie obiektem. W ramach studium przypadku opracowano cyfrowego bliźniaka obiektu i jego otoczenia, wykorzystując archiwalne plany, skan LIDAR, wizje terenowe oraz konsultacje z zarządcami. W oparciu o przeprowadzone analizy stwierdzono, że zaproponowana metodyka modelowania i dokumentowania może być szeroko stosowana w wielorakich działaniach konserwatorskich. Podkreślono również użyteczność cyfrowych bliźniaków obiektów historycznych dla zachowania ich w trwałej formie, jak również dających możliwość odtworzenia, modyfikacji i użytkowania.

W artykule [B10] przedstawiono proces określania georeferencji modelu BIM budynku zabytkowego (zlokalizowanego przy placu Konstytucji w Warszawie) w środowisku GIS. Celem pracy była ocena możliwości precyzyjnego osadzenia danych BIM w określonym układzie współrzędnych oraz ich wizualizacji na tle różnych danych kontekstowych. Opierając się na wynikach przeprowadzonego eksperymentu wskazano, że dane BIM można stosunkowo dokładnie zintegrować z przestrzenią GIS, z niewielką utratą szczegółowości i jakości geometrii 3D. Błąd osadzenia nie uniemożliwia jednak analiz nasłonecznienia pomieszczeń czy badania zacienienia sąsiednich budynków. We wnioskach wskazano możliwości jakie niesie integracja systemów BIM i GIS jak również wyzwania i problemy do rozwiązania wynikające z tego procesu.

W świetle powyższego jako stanowiące indywidualny wkład habilitanta, osiągnięcia wynikające z cyklu można zidentyfikować:

- wykorzystanie opracowanej metodyki budowy modelu LIM i wykorzystanie go w zupełnie nowym kontekście: studium przypadku Parku Ołtarzew w Ożarowie Mazowieckim,
- badanie możliwości przeprowadzania analiz energetycznych w modelach BIM (6D),
- zbudowanie modelu HBIM Chaty z Gawrych w Skansenie Kurpiowskim w Nowogrodzie, który zawiera jego stan zachowania (cyfrowy bliźniak),
- opracowanie metodyki integracji danych BIM i GIS z wykorzystaniem pakietu FME.

UWAGI:

W autoreferacie habilitant omawiając cykl publikacji stanowiący osiągnięcie II przedstawia większość uzyskanych rezultatów jako wyniki pracy zespołowej. (Znajduje to zresztą swoje uzasadnienie w tym, że wszystkie artykuły w cyklu to publikacje wieloautorskie.) Poniżej przytoczono kilka cytatów z autoreferatu:

„Celem opracowanego przez nas programu (algorytmu) było zautomatyzowanie procesu opracowywania koncepcji urbanistycznej dla wybranych terenów zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.” s. 45.

„W artykule wraz ze współautorkami wykazaliśmy, że racjonalne gospodarowanie przestrzenią i zasobami glebowymi może być wizualizowane i dokumentowane z wykorzystaniem zintegrowanych, teoretycznie dychotomicznych, technologii BIM i GIS.” s. 47.

„Tym samym nasz zespół opracował metodykę modelowania LIM z wykorzystaniem obecnych narzędzi i procesów BIM w celu efektywnego opracowania modelu obiektu budowlanego wraz z jego otoczeniem (...).” s. 48.

„Stąd w jednym z badań postanowiliśmy ustalić aktualny stan wiedzy i techniki (state-of-the-art) w zakresie wykorzystania silników renderingu (offline i real-time) w procesie projektowania (...).” s. 52.

„W (...) artykule zbadaliśmy możliwość zarządzania obiektem użyteczności publicznej z wykorzystaniem dobrego modelu BIM (...).” s. 54

Ponadto podsumowując cykl habilitant nie wskazał jednoznacznie, które z osiągnięć stanowią jego indywidualny wkład. Oba powyższe fakty wymagały interpretacji informacji przedstawionych w autoreferacie i wykazie osiągnięć w odniesieniu do oświadczeń współautorskich. Niezależnie od oceny przedstawionej w niniejszej recenzji kwestia wskazania wydzielonych zagadnień stanowiących indywidualny wkład habilitanta powinna być wyjaśniona podczas kolokwium habilitacyjnego.

W cyklu artykułów pt. „Badania aplikacyjne nad BIM oraz ich zastosowanie w procesach planistycznych i inwestycyjno-budowlanych” możliwe jest zidentyfikowanie osiągnięć stanowiących wydzielone zagadnienia stanowiące indywidualny wkład habilitanta. Osiągnięcia te wynikają z czterech artykułów należących do cyklu. W mojej ocenie osiągnięcia te spełniają kryteria wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport w stopniu wystarczającym. Mimo uwag i wątpliwości osiągnięcie II oceniam pozytywnie.

4.3. Ocena osiągnięcia III

Cykl artykułów naukowych pt. *„Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w ramach prac wdrożeniowych BIM”* obejmuje 1 publikację samodzielną i 7 publikacji współautorskich wykazie osiągnięć i autoreferacie numeracją od [C1] do [C8]. We wszystkich pracach współautorskich dr. inż.

Andrzej Szymon Borkowski występuje jako pierwszy autor oraz autor korespondujący. Przed opublikowaniem artykuły podlegały recenzjom zgodnie z zasadami poszczególnych czasopism.

Jak wynika z oświadczeń współautorów stanowiących załączniki do wniosku kandydat odgrywał wiodącą rolę w opracowaniu powyższych artykułów w szczególności w odniesieniu do koncepcji, metodyki, analiz formalnych oraz walidacji wyników i rezultatów badawczych. W przypadku większości artykułów należących wkład kandydata w zakresie badań był istotny.

Podobnie jak w przypadku osiągnięcia II w autoreferacie znacząca część rezultatów badań jest przedstawiona jako osiągnięte zespołowo. W mojej ocenie wskazanie wydzielonych zagadnień stanowiących indywidualny wkład habilitanta w przypadku cyklu stanowiącego osiągnięcie III nie jest możliwe.

Osiągnięcia wynikające z dwóch przedstawionych poniżej publikacji dotyczą problemów związanych z dydaktyką, procesem nauczania i edukacją w zakresie BIM:

[C5] **Borkowski A.S.**, A Blended Approach to Inquiry-Based Learning Using the Example of the Interdisciplinary Course of BIM in Spatial Management Studies: A Perspective of Students and Professor. *Education Sciences*. 2024, vol. 14, nr 5, s. 1-13. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci14050444>

[C6] **Borkowski A.S.**, Zdzieszzyńska N., Szóstak M., Przegląd metod dydaktycznych na poziomie akademickim w kontekście BIM. *Inżynieria i Budownictwo*. 2024, nr 4, s. 267-273. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0054.6416>

Nie ujmując osiągnięciom wynikającym z dwóch powyższych artykułów, w mojej ocenie nie kwalifikują się one jednoznacznie w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

UWAGI:

Podobnie jak w przypadku osiągnięcia II w autoreferacie habilitant omawiając cykl publikacji stanowiący osiągnięcie III przedstawia większość uzyskanych rezultatów jako wyniki pracy zespołowej. Poniżej przytoczono kilka cytatów z autoreferatu:

„*W pierwszym artykule udowodniliśmy na wybranych studiach przypadków, że modele informacji o krajobrazie (LIM) są niezwykle ważnym elementem składowym modelowania BIM (...).*” oraz „*W dwóch kolejnych artykułach (...) zaprezentowaliśmy wyniki prac badawczo-rozwojowych, których efektem były doskonałe modele i projekty BIM (...).*” s. 61.

„*W ramach prac eksperymentalnych przygotowaliśmy unikalny model infrastruktury przesyłowej naziemnej w BIM, jednocześnie udowadniając, że elementy infrastruktury technicznej są niezwykle istotne przy planowaniu i projektowaniu obiektów kubaturowych (...).*” s. 61-62.

„W ramach współpracy naukowej (...) testowaliśmy wspólne środowisko danych - CDE (ang. Common Data Environment) i jego możliwość zastosowania w projekcie adaptacji budynku biurowego na obiekt mieszkalny (...).” s. 63.

Podsumowując cykl habilitant nie wskazał jednoznacznie, które z osiągnięć stanowią jego indywidualny wkład. Podobnie jak w przypadku osiągnięcia II kwestia wskazania wydzielonych zagadnień stanowiących indywidualny wkład habilitanta powinna być wyjaśniona podczas kolokwium habilitacyjnego.

W cyklu artykułów pt. „Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w ramach prac wdrożeniowych BIM”, w świetle przedstawionych przez kandydata dokumentów, nie jest w mojej ocenie możliwe zidentyfikowanie osiągnięć stanowiących wydzielone zagadnienia stanowiące indywidualny wkład habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. W przypadku dwóch artykułów należących do cyklu osiągnięcia dotyczą zagadnień związanych z dydaktyką, edukacją i nauczaniem BIM, a w konsekwencji nie kwalifikują się do oceny w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport. W związku z powyższym nie widzę podstaw do uznania osiągnięcia III za spełniające kryteria pozytywnej oceny.

5. Ocena aktywności naukowej

5.1. Informacja o publikacjach, pracach naukowych oraz danych naukowych

Dane dotyczące liczby publikacji i prac naukowych habilitanta wykazanych we wniosku prezentują się następująco:

- samodzielne monografie naukowe: 2 (w tym 1 opublikowana przed, a 1 po uzyskaniu stopnia doktora),
- rozdziały współautorskie opublikowane w monografiach wieloautorskich: 4 (wszystkie prace opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora),
- artykuły w czasopismach naukowych: 54 (w tym 13 opublikowanych przed, a 41 po uzyskaniu stopnia doktora).

Dane naukowe habilitanta na moment złożenia wniosku prezentują się następująco:

- wg bazy WoS: liczba cytowań 72 (w tym 8 autocytowań), indeks Hirscha 6;
- wg bazy Scopus: liczba cytowań 91 (w tym 18 autocytowań), indeks Hirscha 6;
- sumaryczny Impact Factor artykułów naukowych 31,318;

- sumaryczny Citescore artykułów naukowych 64,42;
- sumaryczna punktacja wg list MNiSW/MEiN (wg metodyki z wniosku): 2885 pkt.

UWAGI:

W mojej ocenie przedstawienie w wykazie osiągnięć naukowych trzech poniższych prac jako monografii naukowych jest dyskusyjne:

- **Borkowski A.S.**, Węgierek P., *Revit Architecture. Podstawy projektowania*, 2015, Ośrodek Kształcenia Zawodowego ELPRO Sp. z o.o., ISBN 978-83-64492-05-1, 58 s.
- Węgierek P., **Borkowski A.S.**, *AUTODESK AutoCAD - lispy, makrooperacje, zmienne systemowe*, 2016, Ośrodek Kształcenia Zawodowego ELPRO Sp. z o.o., ISBN 978-83-64492-08-2, 112 s.
- **Borkowski A.S.**, Wyrzykowska N., Węgierek P., *Revit Architecture. Modelowanie i zarządzanie informacją o obiekcie budowlanym*, 2024, Ośrodek Kształcenia Zawodowego ELPRO Sp. z o.o., ISBN 978-83-64492-05-1, 69 s.

Sam habilitant określa trzy wskazane prace jako „podręczniki”, ponadto zostały one wydane przez Ośrodek Kształcenia Zawodowego ELPRO Sp. z o.o., który nie sposób zakwalifikować jako wydawnictwo naukowe. Stąd w przedstawionym wyżej zestawieniu liczby publikacji pominięto opracowania wskazane przez habilitanta jako monografie współautorskie. Niemniej udział habilitanta w opracowaniu podręczników kwalifikuję jako osiągnięcie dydaktyczne.

5.2. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni w szczególności zagranicznej

Według zestawienia przedstawionego w wykazie osiągnięć habilitanta, w przypadku artykułów w czasopismach naukowych nie wchodzących w skład cykli stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia, publikacje samodzielne stanowią nieco ponad 60% a publikacje współautorskie niemal 40% ogółu. We wskazanych tutaj pracach współautorskich przedstawiony we wniosku wkład dr. inż. Andrzeja Szymona Borkowskiego jest w mojej ocenie widoczny.

Wśród publikacji nie wchodzących w skład cykli stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia można wyodrębnić prace, które są powiązane z poszczególnymi cyklami i stanowią ich uzupełnienie. Głównym wątkiem w pracach dr. inż. Andrzeja Szymona Borkowskiego jest modelowanie informacji o obiektach budowlanych przedstawiane w różnych kontekstach i aspektach.

Z uwagi na wskaźnik Impact Factor następujące czasopisma, w ramach których publikował habilitant można wskazać jako najważniejsze:

- *Journal of Sensor and Actuator Networks*, Impact Factor z 2023 r.: 3.3 (1 artykuł opublikowany samodzielnie);
- *Archives of Civil Engineering*, Impact Factor z 2023 r.: 1.1 (1 artykuł opublikowany samodzielnie);
- *Big Data and Cognitive Computing*, Impact Factor z 2023 r.: 3.7 (1 artykuł współautorski);
- *ISPRS International Journal of Geo-Information*, Impact Factor z 2023r.: 2.8 (1 artykuł współautorski);
- *Scientific Reports* - Impact Factor z 2022 r.: 4.6 (1 artykuł współautorski).

Dr. inż. Andrzej Szymon Borkowski wykazuje się dużą aktywnością publikacyjną. Uwagę zwraca duża dynamika i intensywność publikowania po uzyskaniu stopnia doktora.

Habilitant realizuje swoją aktywność naukową również poprzez uczestnictwo w konferencjach. Jego dorobek obejmuje liczne wygłoszenia referatów opracowanych zarówno samodzielnie jak i w zespołach. Część z referatów została opublikowana w materiałach konferencyjnych.

Warto również wskazać, że dr inż. Andrzej Szymon Borkowski pełnił rolę promotora pomocniczego w postępowaniu o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie naukowej architektura i urbanistyka na wydziale architektury politechniki warszawskiej. postępowanie zakończyło się nadaniem stopnia doktora.

Ponadto kandydat brał udział w realizacji szeregu projektów naukowo-badawczych, wśród których znajdują się zarówno projekty finansowane ze środków uczelni macierzystej jak i ze środków zewnętrznych. Wśród jedenastu wskazanych przez habilitanta projektów, jako szczególnie istotne można wskazać projekty finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (1 projekt) oraz Narodowe Centrum Badań i rozwoju (3 projekty), a wśród nich wyróżnić:

- projekt pn. *Zaplanuj swoją przestrzeń. Przestrzeń-Środowisko-Forma*. finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW/2014/DIR/603/UMN) zrealizowany przed uzyskaniem stopnia doktora w którym kandydat brał udział jako wykonawca,
- projektu pn. *MAST - Cyfrowy bliźniak obiektów masztowych jako innowacyjna usługa inwentaryzacji z wykorzystaniem bezzalagowych statków powietrznych i sztucznej inteligencji*. finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, zrealizowany po uzyskaniu stopnia doktora, w którym kandydat brał udział jako ekspert.

Dr inż. Andrzej Szymon Borkowski wykazuje inicjatywę w nawiązywaniu kontaktów poza macierzystą uczelnią. W efekcie realizuje współpracę na różnych polach z wieloma naukowcami i badaczami z uczelni krajowych oraz zagranicznych. Wśród wielu wymienionych we wniosku

zrealizowanych i planowanych aktywności habilitanta za najważniejsze i istotne należy w mojej ocenie uznać trzy omówione poniżej.

Habilitant od 2019 r. realizuje stałą współpracę z Akademią Techniczno-Artystyczną Nauk Stosowanych w Warszawie (dawniej Wyższą Szkołą Ekologii i Zarządzania w Warszawie) o charakterze zarówno naukowym jak i dydaktycznym. Działalność naukowa obejmuje uczestnictwo w spotkaniach, konferencjach i wizytach naukowych odbywających się na Wydziale Architektury Akademii Techniczno-Artystycznej Nauk Stosowanych. Podkreślić należy w tym przypadku zarówno długość oraz ciągłość aktywności habilitanta w uczelni, której wymiernym efektem jest publikacja współautorska: Borkowski A.S., Michalak M., Błędy poznawcze i nowa emfaticzna definicja BIM. *Builder*, 2024, nr 54, s.1-7. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0054.4810>.

Dr inż. Andrzej Szymon Borkowski w dniach 16-29 maja 2024 r. odbył staż w Katedrze Zarządzania w Budownictwie na Wydziale Inżynierii Łądowej Politechniki Krakowskiej w ramach którego przeprowadził badania w zakresie adopcji BIM w zamówieniach publicznych w Polsce. Rezultatem stażu i zrealizowanych badań jest raport zdeponowany w Bazie Wiedzy Politechniki Warszawskiej, a następnie publikacja współautorska: Borkowski A.S., Drozd W., Zima K., The Status of the Implementation of the Building Information Modeling Mandate in Poland: A Literature Review. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2024, vol. 13, nr 10, 343. <https://doi.org/10.3390/ijgi13100343>

Kandydat od 2023 roku współpracuje również z uczelnią University of Minnesota Twin Cities w USA. Aktywność ta ma charakter naukowy, habilitant jest członkiem zewnętrznego komitetu i pełni formalną rolę doradczą w pracach nad dysertacją doktorską przygotowywaną w jednostce tej uczelni zagranicznej - Digital Design Center, College of Design / College of Science & Engineering.

UWAGI:

Pomimo wątpliwości i kontrowersji wokół punktacji czasopism naukowych w Polsce, trudno nie zauważyć tendencji kandydata do publikowania w stosunkowo nisko punktowanych czasopismach zagranicznych.

Bez wątpienia BIM od kilkunastu lat stanowi przedmiot szerokiej dyskusji, której przejawami są między innymi referaty i wystąpienia na rozmaitych konferencjach naukowych oraz naukowo-technicznych. Co ważne dyskusja ta ma zasięg międzynarodowy. W tym kontekście zastanawiający jest udział habilitanta niemal wyłącznie w konferencjach organizowanych w Polsce.

Aktywność naukową habilitanta, biorąc pod uwagę jej całokształt oceniam pozytywnie. Habilitant wykazał mierzalne efekty swojej aktywności, głównie w postaci publikacji i prac naukowych,

stanowiące rezultaty działalności prowadzonej w uczelni macierzystej i innych uczelniach w Polsce. Ponadto kandydat realizuje współpracę o charakterze naukowym z uczelniami zagranicznymi. W mojej ocenie kryterium wykazywania się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej jest spełnione w stopniu wystarczającym.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę habilitanta

W działalności dydaktycznej dr inż. Andrzej Szymon Borkowski koncentruje się na zagadnieniach związanych z nowoczesnymi technologiami informacyjnymi, w szczególności zastosowaniem BIM, GIS i CDE, oraz ich praktycznym wykorzystaniem w rozwiązywaniu problemów inżynierskich związanych z dyscypliną inżyniera lądowa, geodezja i transport. Należy podkreślić, że jego aktywność dydaktyczna odzwierciedla zainteresowania naukowo-badawcze. Habilitant prowadzi zajęcia na studiach I, II i III stopnia na Politechnice Warszawskiej, a także na różnych studiach podyplomowych. Ponadto aktywnie angażuje się w szkolenia egzaminatorów EPP GIS, w tym również pracowników uczelni wyższych, przygotowując ich do egzaminów potwierdzających wiedzę i umiejętności w zakresie wykorzystania systemów GIS.

Do osiągnięć dydaktycznych można zaliczyć:

- udział w opracowaniu i współautorstwo trzech podręczników,
- opracowanie kart wybranych przedmiotów dla studiów I stopnia (Informatyka, Technologie informacyjne na kierunku Gospodarka Przestrzenna) oraz studiów II stopnia (Modelowanie informacji o budynku – BIM na kierunku Gospodarka Przestrzenna, specjalność: Urbanistyka w planowaniu przestrzennym),
- przygotowanie autorskich materiałów w postaci skryptów dydaktycznych,
- opiekę nad 60 pracami dyplomowymi, w tym 42 pracami inżynierskimi i 18 pracami magisterskimi.

Na szczególną uwagę zasługują publikacje powstałe we współpracy z dyplomantami jako efekt realizowanych prac dyplomowych, których promotorem był habilitant. Stanowią one dowód wysokiego poziomu tych prac, a także świadczą o angażowaniu dyplomantów w działalność naukowo-badawczą.

Dr inż. Andrzej Szymon Borkowski wykazuje się aktywnością organizacyjną zarówno w macierzystej uczelni, jak i poza nią. W ramach struktur akademickich Politechniki Warszawskiej jego działalność obejmowała lub obejmuje:

- członkostwo w Kolegium Elektorów odpowiedzialnym za wybór Dziekana Wydziału Geodezji i Kartografii na kadencję 2024–2028 oraz członków Senatu Politechniki Warszawskiej,
- członkostwo w Komisji ds. Promocji Wydziału Geodezji i Kartografii w latach 2016–2020, pełnienie funkcji Przewodniczącego Komisji Dziekańskiej ds. Informatyzacji Wydziału Geodezji i Kartografii w latach 2020–2024,
- członkostwo w zespołach koordynatorów odpowiedzialnych za „Katalogi przedmiotów ECTS”, zawierające programy studiów realizowanych na Politechnice Warszawskiej,
- członkostwo w zespole zarządzającym Laboratoriami Geoinformatycznymi,
- inicjowanie i koordynowanie działań na rzecz utworzenia akredytowanych laboratoriów egzaminacyjnych, potwierdzających kompetencje i kwalifikacje studentów w zakresie znajomości i stosowania technologii CAD i GIS.

Ponadto habilitant był członkiem komitetów organizacyjnych czterech konferencji naukowo-technicznych oraz dwóch edycji konkursu o indeks Politechniki Warszawskiej na kierunku Gospodarka Przestrzenna.

Poza macierzystą uczelnią dr inż. Andrzej Szymon Borkowski aktywnie działa jako ekspert w organizacjach profesjonalnych, w tym w Zespole Doradców Gospodarczych TOR oraz Zespole Konsultantów i Wykładowców Instytutu Budownictwa Optymalnego.

Podsumowując, aktywność habilitanta w obszarze organizacyjnym jest widoczna zarówno w strukturach akademickich, jak i poza nimi.

Dr inż. Andrzej Szymon Borkowski podejmuje również inicjatywy i działania na rzecz popularyzacji nauki, do których należą:

- prowadzenie zajęć i warsztatów dla uczniów liceów i gimnazjów z zakresu technologii CAD, BIM oraz GIS,
- aktywna działalność w organizacjach pożytku publicznego, w tym udział w różnorodnych wydarzeniach, podczas których dzieli się wiedzą na temat BIM,
- udział w audycji tematycznej realizowanej w lokalnych mediach akademickich, poświęconej eksperymentowi dydaktycznemu na Politechnice Warszawskiej.

W działalność popularyzującą naukę wpisują się również wspomniane wcześniej publikacje powstałe w wyniku realizacji prac dyplomowych i badań studenckich, dotyczące zastosowań technologii informacyjnych BIM i CDE.

Podsumowując - zaangażowanie dr. inż. Andrzej Szymon Borkowskiego w działalność dydaktyczną, organizacyjną jak również w zakresie popularyzacji nauki jest widoczne. Warto

podkreślić, że działalność habilitanta w tych trzech obszarach pozostaje w wyraźnym związku z jego zainteresowaniami naukowo-badawczymi. Wykazane we wniosku osiągnięcia i aktywność w tych obszarach oceniam pozytywnie.

7. Konkluzje i wnioski końcowe

W mojej ocenie przedstawione we wniosku osiągnięcia I i II, stanowiące podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego spełniają wymogi określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 – tekst jednolity) w stopniu wystarczającym.

Przedstawiona we wniosku aktywność naukowa habilitanta realizowana w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej spełnia w mojej ocenie wymogi określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 – tekst jednolity) w stopniu wystarczającym.

Dorobek naukowy habilitanta, jak również aktywność w sferach dydaktycznej, organizacyjnej oraz w zakresie popularyzacji nauki – oceniam pozytywnie.

W konkluzji niniejszej recenzji wnioskuję o dalsze procedowanie postępowania w sprawie nadania Panu dr. inż. Szymonowi Andrzejowi Borkowskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego i przeprowadzenie kolokwium habilitacyjnego.

