

Prof. dr hab. Stanisław Belniak  
Politechnika Krakowska  
Im. Tadeusza Kościuszki  
Katedra Zarządzania w Budownictwie

### Recenzja

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Mateusza Chmielewskiego pt: "Uwarunkowania wdrożenia technologii BIM w procesach realizacji inwestycji budowlanych w sektorze społecznym w Polsce", w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse napisanej pod kierunkiem dr hab. Andrzeja Borowicza em. prof. Uł.

Recenzję wykonano na prośbę Przewodniczącego Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie ekonomia i finanse Pana dr hab. Rafała Matery prof. Uł.

#### 1. Opinia ogólna

Przedłożona mi do recenzji dysertacja doktorska przygotowana przez mgr inż. Mateusza Chmielewskiego jest opracowaniem, które należy ocenić pozytywnie. Jest to praca stanowiąca dowód biegłej orientacji Autora w projektowaniu i prowadzeniu badań jakościowych, analizy danych i konstruowaniu wniosków a także planowaniu w naukach ekonomicznych. Co więcej podjęty temat jest niezwykle istotny i aktualny z punktu widzenia poprawy realizacji procesów budowlanych w sektorze publicznym.

W związku z powyższym podjęcie się przez Doktoranta analizy uwarunkowań wdrażania technologii BIM oraz ich implementacji w polskim sektorze zamówień publicznych uważam za uzasadnione i przyczyniające się do poprawy efektywności realizacji inwestycji budowlanych w sektorze publicznym w Polsce.

Opiniowana rozprawa obejmuje 295 stron, łącznie z 9 wykresami, 14 rysunkami, 7 tabelami oraz spisem treści, literatury a także 10 załącznikami ( w nich szczegółowy rozkład odpowiedzi na 26 pytań ankiety badawczej zaprezentowany w 26 tabelach).

W związku z tym prezentowana dokumentacja stanowi pełną ilustrację przekrojowych faktów, co nadaje temu opracowaniu cechy rzetelnie sporządzonej monografii z zakresu polityki wdrażania technologii BIM w polskim budownictwie.

Badaniami empirycznymi objęto realizację dwu inwestycji drogowych oraz dodatkowo badaniami ankietowymi uzyskanymi od 220 respondentów ( z rozesyłanych 5140 ) co stanowi o tym, iż Doktorant operuje wystarczającym materiałem badawczym do prowadzenia analiz i ocen wdrażania technologii BIM w Polsce.



## 2. Układ i treść pracy

Opiniowana praca ma charakter teoretyczno-badawczy. Składa się ona z 5 rozdziałów, wstępu, podsumowania i wniosków. Nastęstwo rozdziałów jest logiczne, czyniące rozprawę spójną i kompletną. Problemy rozpatrywane w poszczególnych rozdziałach mają zbliżony ciężar gatunkowy co uzewnętrznia się między innymi współmiernością objętości poszczególnych rozdziałów.

We wstępie znajduje się uzasadnienie podjęcia tematyki badań. Został tu także sformułowany cel pracy, hipotezy badawcze oraz zakres prowadzonych badań. Ponadto we wstępie zaprezentowano wykorzystane metody badawcze, służące zarówno gromadzeniu jak i analizie danych.

W rozdziale 1 Autor na podstawie literatury krajowej i zagranicznej oraz ogólnodostępnych danych statystycznych przedstawił teoretyczne aspekty struktury procesu inwestycyjno-budowlanego opartego głównie na uregulowaniach prawnych obejmujących czynności przygotowawcze, wykonawcze i powykonawcze nieodzowne dla zrealizowania określonej inwestycji. Takie ujęcie pozwoliło Autorowi na pełną charakterystykę uczestników procesu inwestycyjno-budowlanego obejmującą wykonawców inwestycji, dostawców materiałów budowlanych, podmioty finansujące inwestycję, podmioty uzgadniające, opiniujące i zatwierdzające dokumentację projektową oraz nadzorujące proces z ramienia inwestora, wymogów prawa budowlanego a także ochrony własności intelektualnej.

Rozdział 2 przedstawia istotę technologii BIM wraz z genezą jej rozwoju w świecie i podaniem warunków oraz występujących barier jej wdrażania opracowaną głównie w świetle doświadczeń brytyjskich.

W rozdziale tym zwrócono uwagę na okoliczność, iż technologia BIM jest efektem rozwoju całej rodziny technologii gromadzących, przetwarzających i przesyłających informacje w formie elektronicznej. Stąd też niezwykle istotną sprawą jest edukacja polityków, urzędników i kadr z nowymi kompetencjami odpowiedzialnych za wdrażanie technologii BIM.

Rozdział 3 to dogłębna charakterystyka uwarunkowań i dotychczasowych efektów wdrażania technologii BIM w polskim sektorze zamówień publicznych. Zakres tych uwarunkowań oparto na podstawie przygotowanych przez ówczesne Ministerstwo Rozwoju:

- projektu pilotażowego BIM,
- strategii komunikacji i promocji tego projektu,
- przygotowania platformy cyfrowej dla projektu BIM,
- mapy drogowej BIM w Polsce.



Takie ujęcie zagadnienia pozwoliło Autorowi na identyfikację 7 grup uwarunkowań oraz określenia ich wpływu na wdrożenie technologii BIM w polskim sektorze publicznym.

Rozdział 4 zawiera analizę prezentowanych realizacji dwu inwestycji - jednej z zastosowaniem technologii BIM, drugiej bez zastosowania tej technologii.

W rozdziale tym przedstawiono założenia metody badawczej tj. metody studium przypadku w której wg. Autora szczególny nacisk położono na rozpoznanie zjawiska w określonym kontekście, celem rozwijania teorii już funkcjonujących w obiegu oraz na funkcję aplikacyjną.

Na podstawie analizy porównawczej realizacji tych inwestycji zidentyfikowano i opisano korzyści jakie przynosi zastosowana technologia BIM w realizacji inwestycji w porównaniu z podejściem tradycyjnym co pozwoliło Autorowi na przedstawienie rekomendacji określonych rozwiązań w przyszłości.

Rozważania zawarte w rozdziale 5 dotyczą przeprowadzonych badań empirycznych zgromadzonych metodą sondażu diagnostycznego za pomocą techniki ankietowej. W rozdziale tym dokonano oceny (w tym samooceny) znajomości problematyki BIM wśród uczestników wielu procesów inwestycyjnych. Określono czynniki wpływające na wdrożenie technologii BIM w Polsce oraz wpływ tej technologii na podniesienie sprawności i jakości przebiegu procesu inwestycyjno-budowlanego. Przedstawiono także normatywne podstawy wdrażania technologii BIM w Polsce gdzie zdecydowana część respondentów uznała za trafny wybór brytyjskiego wzorca normatywnego wdrażania technologii BIM co znalazło wyraz w uzyskiwanych korzyściach zwłaszcza w zakresie organizacyjno-ekonomicznym.

W podsumowaniu przedstawiono ocenę osiągnięcia założonego celu pracy i w dwu przypadkach całkowitego a w jednym częściowego potwierdzenia hipotez badawczych a także określenia kierunków dalszych badań wynikających z krytycznej samooceny przeprowadzonych badań i zaproponowanych metod badawczych.

### 3. Ocena merytoryczna

#### a) Ocena doboru tematu rozprawy

Uzasadniając wybór tematu pracy Autor słusznie argumentuje, iż proces wdrażania technologii BIM do polskiego systemu zamówień publicznych na roboty budowlane jest wciąż procesem nie zakończonym. Ponadto zaproponowane przez Autora ujęcie odnosi się nie tylko do samego przebiegu procesu wdrożenia tej technologii ale uwzględnia także różnorodne, istotne z punktu widzenia jego



skuteczności uwarunkowania.

b) Ocena celu i hipotez badawczych

Na podstawie obszernej literatury głównie krajowej ( na 152 pozycje tylko 33 to literatura zagraniczna) Doktorant sformułował następujący cel i hipotezy pracy:  
- cel...przedstawienie w oparciu o aktualny stan prawny, literaturę oraz w wyniku badań własnych materiał empiryczny, uwarunkowań i przebiegu procesu wdrażania do polskiego systemu zamówień publicznych technologii Building Information Modeling - BIM”

Osiągnięcie tak postawionego celu wymagało potwierdzenia 3 hipotez tj.

H.1 : ...”Wdrożenie technologii BIM w Polsce utrudnia szereg uwarunkowań o różnorodnych charakterze”

H. 2:...”Zastosowanie technologii BIM w poszczególnych fazach procesu inwestycyjno – budowlanego ma pozytywny wpływ na efektywność wymiany danych między uczestnikami integralnie związanymi z danym przedsięwzięciem”,

H.3:...” Zastosowanie technologii BIM we wszystkich fazach procesu inwestycji budowlanej pozytywnie wpływa na koszty, termin i jakość realizacji inwestycji”.

Powyższe stwierdzenia spełniają wymogi stawiane hipotezom w tym wymóg weryfikowalności. Sygnalizują jednocześnie we właściwy sposób metody badawcze, które będą zastosowane do weryfikacji hipotez. Autor rozprawy stwierdza, że wykorzystał metody badawcze zbierania i przetwarzania danych takie jak:

- analiza zagranicznej i krajowej literatury przedmiotu,
- analiza studium przypadku inwestycji realizowanej z zastosowaniem technologii BIM i bez tej technologii,
- badanie socjologiczne uczestników procesów inwestycyjno-budowlanych.

W ramach tego badania wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego oraz techniki ankietowej. W realizacji badań studiów przypadku przeprowadzono analizę porównawczą tych przypadków.

Można zatem stwierdzić, że wybór problematyki i cel rozprawy ma charakter dysertabilny a uzyskane efekty w postaci potwierdzenia korzystnego wpływu zastosowania technologii BIM na koszty, termin i jakość realizowanych inwestycji ma charakter praktyczny.

Zastosowany sposób analizy zebranej literatury przedmiotu oraz zgromadzenia, przetworzenia i opracowania danych empirycznych jest merytorycznie poprawny a



wyprowadzone z tych badań wnioski przekonują mnie, że Autor rozprawy doktorskiej posiada umiejętności planowania i realizacji prac badawczych o charakterze teoretycznym i empirycznym.

#### 4. Uwagi dyskusyjne i krytyczne

Przy ogólnej pozytywnej ocenie rozprawy doktorskiej nasuwają się pewne uwagi związane ze stroną merytoryczną bądź formalną przedstawionych badań.

Są to przede wszystkim niedociągnięcia bądź braki formalne jak:

- a) Brak listy wyjaśnienia stosowanych w pracy skrótów np. str. 6 - CAD, str. 36 – ICD, str. 44 – DWG, IFC, str.49 -NDK I NDS, str.55 – ITK.  
Trzeba wyjaśnić, że w tej pracy CAD to projektowanie wspomagane komputerowo a nie technika leczenia ortodontycznego, DWG to format plików tworzony przez program AutoCAD dla architektów itd. Takie wyjaśnienie na początku pracy wydaje się konieczne zwłaszcza w kontekście sugestii Autora o konieczności odpowiedniej edukacji i szkoleń dla inżynierów budowlanych w zakresie technologii BIM (str.51 i dalsze).
- b) Do mankamentów pracy zaliczyłbym dość liczne czasami bezkrytyczne opieranie się na informacjach zaczerpniętych z internetu. W spisie literatury aż 44 źródła to pozycje internetowe co daje prawie 29 % ogółu cytowanej literatury. Powoduje to, że przedstawiane w pracy podziały i klasyfikacje są czasami niekompletne np.str.31 gdzie przy charakterystyce faz procesu inwestycyjno-budowlanego pominięto fazę odbiorów i rozliczeń.
- c) Nieczytelne legendy i opisy niektórych rysunków np. rys. nr.6 ,13, 14. W pracy naukowej rysunek powinien być opracowany/przepisany a nie przklejony z innej pracy.
- d) Brak zaznaczenia efektów w tabeli nr.7 w pozycjach 6,7,8.
- e) Brak w spisie tabel ,21 tabel użytych w tekście 5 rozdziału pracy. Zdaniem recenzenta zastosowanie ciągłości numeracji tabel zamieszczonych w tekście pracy znacznie ułatwiłoby korzystanie z nich. Obecnie występują znaczne trudności w wyszukiwaniu danych zamieszczonych raz w tabelach w rozdziale 5 a raz w załącznikach. Ponadto występują pomyłki w numeracji tych tabel w przypadku odwoływania się do nich np. tab.5.3.4.1 (str.151), która nie występuje ani w rozdziale 5 ani w załącznikach.
- f) Niedokładna redakcja tekstu pracy o czym świadczą znaczna ilość literówek np. str. 25, 33, 48, 52, 55, 57, 83, 138, 142, 144, 156, itd. Czy też zauważonych licznych błędów językowych np. str. 3, 11, 27, 29, ...itd.

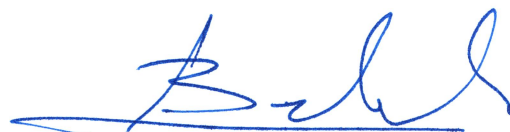


## 5. Konkluzje

- a) Recenzowana praca doktorska odpowiada kryteriom merytorycznym stawianym pracom doktorskim. Dotyczy to między innymi rangi naukowej problematyki jak również zastosowanych metod analizy złożonych problemów realizacji inwestycji budowlanych w sektorze publicznym.
- b) Podniesione w recenzji wątki krytyczne mają charakter dyskusyjny co też jednoznacznie stwierdzam i nie obniżają walorów naukowych, warsztatowych i poznawczych zawartych w układzie treści rozprawy doktorskiej.
- c) Uważam, że w recenzowanej pracy Autor w sposób wyraźny i świadomy:
  - sformułował ważny i aktualny cel badawczy, który nie był podejmowany dotąd przez innych badaczy w Polsce w odpowiednim zakresie,
  - podjął udaną próbę całościowej analizy i oceny uwarunkowań i przebiegu procesu wdrażania do polskiego systemu zamówień publicznych technologii BIM,
  - przeprowadził stosowne badania empiryczne, które zrealizowały przyjęty cel badawczy,
  - prawidłowo wykorzystał wybrane metody badawcze do analizy badanych zjawisk,
  - dokonał prawidłowego opracowania wyników badań,
  - wyprowadził przekonujące wnioski potwierdzające w dwu przypadkach całkowicie a w jednym częściowo sformułowane hipotezy badawcze.

Stwierdzam zatem, że rozprawa doktorska **mgr inż. Mateusza Chmielewskiego pt: „Uwarunkowania wdrożenia technologii BIM w procesach realizacji inwestycji budowlanych w sektorze publicznym w Polsce”** spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim w obowiązujących przepisach, zgodnie z treścią art.13 ust.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U.2016 r. poz.882,1311 ze zm.)

Stawiam więc formalny wniosek o dopuszczenie recenzowanej rozprawy doktorskiej do publicznej obrony.



Kraków, dn.18.07.2023 r.

