

Prof. zw. dr hab. inż. Anna SOBOTKA
Akademia Górniczo-Hutnicza
Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii
30-059 Kraków Al. Mickiewicza 30
Tel.501287737, e-mail: sobotka@agh.edu.pl

Kraków, dnia 19.12.2018r.

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartłomieja SZEWCZYKA
pt. „System sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych”

Recenzję opracowano na prośbę Dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej Pana Profesora Andrzeja Szaraty (pismo nr 10.51.44.2018 z dnia 27.11.2018r.).

1. Układ i treść rozprawy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Bartłomieja SZEWCZYKA pt. „System sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych”. Promotorem pracy jest dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina, prof. nadzw. Politechniki Krakowskiej.

Opiniowana rozprawa doktorska obejmuje 256 stron, łącznie z rysunkami i tabelami oraz spisem treści, literaturą, 4 załącznikami z wynikami badań (w nich fragment kodu źródłowego programu komputerowego „B-real”) oraz streszczeniami pracy w języku polskim i angielskim, przedstawiającymi cel i przedmiot badań.

Praca ma charakter teoretyczno-doświadczalny, a z racji opracowanego działającego programu komputerowego także praktyczny. Problematyka pracy usytuowana jest w drugiej fazie cyklu inwestycyjnego w budownictwie, tj. w fazie wykonywania obiektów i robót budowlanych, i dotyczy relacji pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego. Uzyskane wyniki z przeprowadzonych badań uzupełniają wiedzę w zakresie zarządzania w budownictwie, w tym w szczególnie ważnym zagadnieniu, jakim są relacje partnerskie pomiędzy organizacjami gospodarczymi biorącymi udział w realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Praca ma logiczny układ rozdziałów, chronologiczny do prowadzonych badań, uzyskiwanych i wykorzystywanych wyników w kolejnych badaniach, bardzo starannie zredagowana.

W rozdziale 1 zatytułowanym „Wprowadzenie” znajduje się uzasadnienie podjęcia tematyki badań. Został sformułowany cel i dwie tezy pracy oraz zakres rozprawy (prowadzonych badań) a także wskazany praktyczny aspekt podjętych prac, jakim jest opracowanie systemu sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciu budowlanym. System przeznaczony jest do użytkowania (jako narzędzie wspomagające zarządzanie) w zależności od stosowanego systemu realizacji, przez organizację odpowiedzialną za całość przedsięwzięcia np. generalnego wykonawcę, project managera lub construction managera.

Rozdział 2 zawiera wprowadzenie do zagadnień partnerstwa w przedsiębiorstwach budowlanych i realizacji przedsięwzięć budowlanych, na podstawie obszernego przeglądu i analizy krytycznej literatury.

Rozdział 3 stanowi przegląd metod (i stosowanych narzędzi) oceny partnerstwa w przedsiębiorstwach budowlanych. Autor dokonuje analizy tych metod i zestawia parametry

wykorzystywane do oceny partnerstwa. Analiza prezentowanych w literaturze metod pozwoliła Doktorantowi na przyjęcie założeń do planowanego do opracowania systemu sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsiębiorstwach budowlanych.

W rozdziale 4 w oparciu o analizę parametrów partnerstwa, ich podziału na tzw. *miękkie* i *twarde*, Autor ustala mierniki do oceny (sukcesu) partnerstwa, na które mogą wpływać relacje partnerskie. Są to: czas i koszt realizacji oraz jakość wykonania robót i bezpieczeństwo na terenie budowy. Autor w oparciu o badania eksperckie przedstawia strukturę parametrów relacji partnerskich pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia oraz ich szczegółowe omówienie (zdefiniowanie). Parametry partnerstwa, określone na podstawie literatury, zostały uzupełnione w wyniku badań własnych Autora.

Rozdział 5 zawiera opracowaną przez Doktoranta metodę oceny relacji partnerskich w przedsiębiorstwach budowlanych. Zaproponowano zasady kwantyfikacji parametrów i ocenę relacji partnerskich zarządzającego przedsięwzięciem z pozostałymi uczestnikami oraz ocenę całościową jako ich średnią ważoną. Stosując metodę AHP i teorię zbiorów rozmytych, wyznaczono wagi parametrów relacji partnerskich i wagi relacji partnerskich. Wykorzystano także oceny odpowiednio dobranych ekspertów. Wyznaczono zagregowane funkcje przynależności wag relacji partnerskich zarządzającego i innymi uczestnikami. Uzyskano interesujące wyniki. Wyniki z przeprowadzonych badań poddano weryfikacji (wykorzystując m. in. współczynnik konkordancji *W* Kendalla). Rozdział ten zawiera także wyniki diagnozy relacji partnerskich w przedsiębiorstwach budowlanych w Polsce, w oparciu o badania ankietowe. Założenie o liniowej zależności pomiędzy ocenami parametrów relacji partnerskich a całościową (łącną) oceną relacji partnerskich, zostało pozytywnie zweryfikowane.

W rozdziale 6 przedstawiono opis badań i ich wyniki wpływu relacji partnerskich na czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo. Zdefiniowano mierniki i sposób ich oceny. Wyznaczono wielkość wpływu poszczególnych parametrów relacji na badane mierniki oceny, opierając się także na przeprowadzonych badaniach ankietowych (zawierających w kwestionariuszu pytania na temat wielkości wpływu na ww. mierniki). Ocenę wpływu określono za pomocą analizy regresji i korelacji. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w tabelach, a wnioski z ich analizy potwierdziły pozytywny wpływ partnerstwa · w szczególności na czas i koszty przedsięwzięcia. Są one zbieżne z wynikami badań prezentowanych w literaturze.

Wyniki uzyskane z dotychczasowych badań przedstawionych w rozdz. 4-6, szczególności zbudowany model zależności i wpływów dały podstawę do opracowania systemu i modelu sterowania relacjami partnerskimi w przedsiębiorstwach budowlanych. Został on opisany w rozdziale 7. Do opracowania modelu systemu sterowania zastosowano podejście bazujące na teorii zbiorów rozmytych i wnioskowaniu opartym na klasycznym sterowniku rozmytym Mamdaniego. Proces obliczeniowy przedstawiono na przykładowym parametrze partnerstwa, dotyczącym relacji zarządzającego przedsięwzięciem · z projektantem. Przedstawienie systemu sterowania zakończono omówieniem wyników z badania wrażliwości modelu sterowania na zmiany rodzajów funkcji przynależności zmiennych (w modelu założono wielokątne funkcje przynależności). Rozdział zakończono opisem przykładów działań, jakie można podjąć, aby poprawić relacje partnerskie pomiędzy uczestnikami przedsięwzięć budowlanych. Opracowano je na podstawie literatury oraz opiniach dobranych ekspertów.

Opis implementacji komputerowej opracowanego modelu systemu sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych rozdział 8. Omówiono działanie programu – moduł sterowania, „okno” interfejsu użytkownika oraz kod programu (zamieszczony w załączniku D) do obliczeń, moduł uczący, objaśniający oraz zasady instalacji programu na komputerze i jego uruchomienie. Program nazwano „B-real”.

W rozdziale 9 omówiono zasady weryfikacji systemu, w kilku aspektach: poprawności konceptualnej (terminologia), logiczności/spójności przyjętych metod i narzędzi, poprawności działania (wykonywania obliczeń i generowania właściwych wyników) – prowadzenia eksperymentów oraz zwanej w pracy *weryfikacji operacyjnej* polegającej na porównaniu zgodności wyników z działania systemu komputerowego z wynikami systemu rzeczywistego tzn. na podstawie danych z obserwowanego przedsięwzięcia. Autor wskazuje też możliwości praktycznego wykorzystania wyników rozprawy (zaproponowanego systemu sterowania B-real) do zarządzania partnerstwem w przedsięwzięciach budowlanych.

Rozdział 10 zawiera: wnioski końcowe, analizę osiągnięcia założonego celu i potwierdzenie tez rozprawy, oraz określenie kierunków dalszych badań, wynikające z krytycznej samooceny przeprowadzonych badań i zaproponowanej metody oraz systemu komputerowego.

Pracę zakończono wykazem literatury (169 poz. w większości anglojęzycznych), załączono 2 streszczenia pracy w języku polskim i angielskim oraz dołączono 4 załączniki (2 - z wynikami badań, 1 - stanowiący kwestionariusz ankiety do przeprowadzenia badań opinii ekspertów i 1 - z fragmentem kodu źródłowego systemu „B-real”). Do pracy dołączono dyskietkę z programem komputerowym.

2. Ocena merytoryczna rozprawy

2.1. Ocena doboru tematu rozprawy

Koncepcja partnerstwa, od jakiegoś czasu rozwijana, stanowi doskonałą formę współpracy w obecnych uwarunkowaniach stosunków międzyludzkich - w dziedzinie polityki, stosunków społecznych, środowiskowych i gospodarczych.

Organizacje gospodarcze jako pierwsze wykorzystywały relacje partnerskie w tworzeniu aliansów strategicznych, organizacji sieciowych lub klasterów gospodarczych, poszukując nowych form konkurowania na rynku. Pozyskiwanie wymiernych korzyści ze stosowania tej koncepcji w zarządzaniu rozwija się nie tylko na szczeblu strategicznym, ale także w zarządzaniu działalnością operacyjną, w której uczestniczy wielu kooperantów. Celem partnerstwa jest m.in. obniżenie całkowitych kosztów i powiększenie wartości będącej udziałem zaangażowanych w relacje przedsiębiorstw.

W budownictwie podczas realizacji przedsięwzięć przez wielu uczestników występują naturalne warunki do stosowania partnerstwa, jako koncepcji zarządzania. Koncepcja partnerstwa gospodarczego w zastosowaniu do budownictwa jest także rozwijana, o czym świadczą coraz liczniejsze publikacje zagraniczne na temat wyników badań relacji partnerskich i doświadczeń z praktyki. Pojawiają się bardzo nieliczne prace w tym zakresie w Polsce. Przoduje w nich ośrodek krakowski, rozwijając podstawy teoretyczne i narzędzia do zarządzania partnerstwem i wspomagania podejmowania decyzji na różnych szczeblach i etapach zarządzania przedsięwzięciem budowlanym (prace E. Radziszewskiej-Zieliny Badura i Leśniak, Leśniak).

Badania Doktoranta koncentrują się na działalności i współpracy głównych uczestników, takich jak inwestor, wykonawcy, dostawcy, poszczególnego przedsięwzięcia budowlanego.

Celowość takiego podejścia potwierdzają dobre doświadczenia w tym względzie np. w USA, Krajach Skandynawskich, Australii. Relacje partnerskie pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia mogą być źródłem prawie beznakładowych korzyści i rozwiązań prowadzących do podniesienia efektywności działalności budowlanej. A tymczasem brakuje narzędzi do zarządzania i sterowania relacjami partnerskimi w przedsięwzięciach budowlanych.

Dlatego też dobór tematu badań uważam za właściwy oraz uzasadniony z naukowego i praktycznego punktu widzenia a wykonane badania i opracowanie przez Pana mgr inż. Bartłomieja Szewczyka systemu sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych i jego implementacji komputerowej stanowią ważny wkład naukowy i praktyczny.

Oceniam, zatem, podjęty temat, jako **zasadny do rozważań naukowych**, a wynik badań w postaci narzędzia wspomagającego zarządzanie partnerstwem w przedsięwzięciach budowlanych, jako niezwykle użyteczny i oczekiwany w praktyce budowlanej.

2.2. Ocena celu i tezy rozprawy

Na podstawie obszernej analizy literaturowej (pozycji krajowych oraz zagranicznych) i analizy realizacji przedsięwzięć budowlanych w Polsce, Doktorant sformułował następujący cel i tezy rozprawy:

- **cel główny** „*opracowanie systemu sterowania i oceny relacji partnerskich pomiędzy zarządzającym przedsięwzięciem a wykonawcami (podwykonawcami), projektantem, dostawcami materiałów i sprzętu budowlanego oraz inwestorem w realizacji przedsięwzięć budowlanych*”;

- **tezy:**

1. „*Rozwijanie relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych przekłada się na korzyści w postaci skrócenia czasu, obniżenia kosztu oraz poprawy, jakości i bezpieczeństwa ich realizacji.*”
2. *Zastosowanie systemu sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych wspomaga rozwijanie relacji partnerskich w trakcie realizacji tych przedsięwzięć*”.

Osiągnięcie tego celu i udowodnienie tez wymagało realizacji następujących zadań: (s. 12 rozprawy):

- Określenia struktury parametrów relacji partnerskich, pomiędzy ww. uczestnikami przedsięwzięcia;
- Opracowania metody oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych;
- Opracowania modelu wpływu relacji partnerskich na czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo realizacji przedsięwzięć budowlanych;
- Przeprowadzenia badań dotyczących oceny poziomu relacji partnerskich i ich wpływu na czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo realizacji przedsięwzięć budowlanych, oraz analizy uzyskanych wyników;
- Opracowania modelu sterowania relacjami partnerskimi w przedsięwzięciach budowlanych;
- Implementacja komputerowa systemu sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych.

Postawione tezy zostały udowodnione badaniami przeprowadzonymi przez Doktoranta a ostatecznym efektem badań jest komputerowa implementacja opracowanego modelu systemu wspomagającego zarządzanie przedsięwzięciem budowlanym. System ten ma

charakter systemu eksperckiego (zw. też ekspertowego) i jest przygotowany do wykorzystywania oceny relacji partnerskich i sterowania współpracą wykonawców i inwestora podczas realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Doktorant wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną z inżynierii przedsięwzięć budowlanych, w szczególności na temat zarządzania realizacją przedsięwzięć budowlanych. Postawił problem, który samodzielnie rozwiązał. **Problem ten to** – potrzeba opracowania odpowiedniego systemu sterowania i oceny relacji partnerskich pomiędzy zarządzającym przedsięwzięciem i innymi głównymi uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego, tj. wykonawcami (lub podwykonawcami), projektantem, dostawcami surowców i wyrobów budowlanych oraz maszyn i urządzeń budowlanych, oraz inwestorem, podczas jego realizacji.

Rozwiązując postawiony problem, co stanowi dodatkowe osiągnięcie Doktoranta, wykazał się umiejętnością posługiwania metodami naukowymi, takimi jak:

- analiza krytyczna literatury,
- metody badań sondażowych,
- metody eksperckie,
- teoria zbiorów rozmytych,
- metoda AHP (*Analytical Hierarchy Process*),
- modelowanie matematyczne,
- statystyka matematyczna w tym analiza regresji i korelacji,
- programowanie komputerowe i opracowywanie systemów informatycznych,
- metody analizy wrażliwości.

Można stwierdzić, że wybór tematyki i cel rozprawy ma charakter dysertabilny, a uzyskany efekt w postaci gotowego do zastosowania programu komputerowego ma charakter praktyczny. Wynik pracy pozwala zarówno na ocenę relacji partnerskich pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego, podczas jego realizacji jak i sterowania tymi relacjami.

2.3. Ocena metody rozwiązania tematu, badań i stopnia realizacji celu rozprawy

W rozprawie wyróżnić można następujące badania i osiągnięcia składające się na dobrze przemyślaną metodę realizacji podjętego zadania:

1) Analizę krytyczną dotychczasowego stanu wiedzy w zakresie partnerstwa w realizacji przedsięwzięcia przez wielu jego uczestników, a w szczególności w realizacji przedsięwzięć budowlanych. Pozwoliła ona Doktorantowi ukierunkować podjęte badania, niezbędne do osiągnięcia założonego celu i pozyskać:

- aktualną wiedzę na temat: partnerstwa jako jednej z form kontraktów relacyjnych, uwarunkowań i czynników (w tym krytycznych) wpływających na relacje pomiędzy partnerami/uczestnikami przedsięwzięcia, stosowanych metod oceny partnerstwa i ich analizy (porównania) oraz dokonać identyfikacji i analizy parametrów stosowanych do oceny partnerstwa, jak również
- dane do budowy zamierzonego modelu systemu sterowania, obejmujące także wyniki badań sondażowych, weryfikujące i uzupełniające wybrany zbiór parametrów relacji partnerskich oraz stanowiące podstawę do określenia ich struktury (na podstawie opinii ekspertów).

Wyniki tego etapu badań pozwoliły na sformułowanie założeń do opracowywanego/zamierzonego systemu sterowania i oceny relacji partnerskich, ale także były źródłem informacji dla identyfikacji parametrów opracowywanego modelu systemu sterowania.

2) Opracowanie metody oceny relacji partnerskich pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego. Na podstawie opinii eksperckich określono wskaźniki liczbowe parametrów poszczególnych relacji partnerskich oraz ich wagi, jak również wagi relacji partnerskich zarządzającego przedsięwzięciem z innymi uczestnikami, wykorzystując w tym celu metodę AHP oraz teorię zbiorów rozmytych. Za pomocą zaproponowanej metody dokonano diagnozy relacji partnerskich pomiędzy uczestnikami przedsięwzięć budowlanych w Polsce, opierając się na danych z badań ankietowych wykonanych w ramach niniejszej pracy.

Dokonano weryfikacji założenia o liniowej zależności pomiędzy ocenami parametrów relacji a całościową oceną relacji partnerskich.

3) Opracowanie modelu wpływu relacji partnerskich na koszt, czas, jakość i bezpieczeństwo realizacji przedsięwzięć budowlanych, przyjętych, jako mierniki (wskaźniki, jakości) oceny relacji partnerskich. Model ten bazuje na danych ze specjalnie wykonanych badań in-situ. Za pomocą analizy regresji i korelacji przeprowadzono badania istotności wpływu relacji partnerskich na mierniki oceny (zw. przez autora *miernikami sukcesu przedsięwzięcia budowlanego*), których wartość oceniono w sposób lingwistyczny. Wyznaczono parametry, które w największym stopniu wpływają na zmiany kosztu, czasu, jakości i bezpieczeństwa.

4) Uwzględniając otrzymane wyniki badań opracowano model systemu sterowania relacjami partnerskimi w przedsięwzięciach budowlanych. Z uwagi na naturę modelowanego zjawiska (cechującego się niepewnością, nieprecyzyjnością, charakterem trudno mierzalnym, oceną jakościową itd.) wykorzystano do opisu teorię zbiorów rozmytych oraz zastosowano rozmyty model wnioskowania typu Mamdaniego do sterowania relacjami partnerskimi.

Poprawność proponowanego modelu i proces obliczeniowy, prowadzący do wyznaczenia zalecenia, wyjaśniono, w sposób czytelny, na przykładzie jednego parametru - relacji zarządzającego przedsięwzięciem i projektanta (szybkość reagowania na problemy projektowe) i jednego miernika sukcesu – kosztu.

Wykonano także analizę wrażliwości modelu sterowania relacjami na zmiany rodzajów funkcji przynależności zmiennych. Otrzymane wyniki wskazały na właściwy wybór wielokątnych funkcji przynależności zmiennych wejściowych i wyjściowych wykorzystywanych w opracowanym modelu sterowania. Elementem dopełniającym praktyczne wykorzystanie proponowanego systemu sterowania relacjami partnerskimi są przedstawione propozycje działań, mających na celu ich poprawę (opracowane na podstawie literatury oraz dodatkowych badań własnych Autora).

4) Opracowanie przez Doktoranta systemu informatycznego typu DSS (*Decision Support System*) stanowiącego implementację komputerową modelu systemu sterowania i oceny relacji partnerskich pomiędzy uczestnikami przedsięwzięć budowlanych. Program został opracowany za pomocą pakietu Matlab wersji R2015a i przybornika Fuzzy Logic Toolbox i nazwany B-rel. Opracowany program został poddany wielostronnej weryfikacji, wzorem przykładów zalecanych w literaturze polskiej i zagranicznej, Zastosowano *weryfikację konceptualną, logiczną, eksperymentalną* oraz bardzo ważną zw. tutaj *operacyjną* polegającą na porównaniu wyników generowanych przez system i danymi z realizowanej budowy osiedla domów mieszkalnych wielorodzinnych.

Opracowana metoda oceny relacji partnerskich i zaproponowany program komputerowy – stanowiący system informatyczny sterowania relacjami, którego efekty

działania przedstawione zostały na przykładzie, dają podstawę do stwierdzenia, że założony cel rozprawy został osiągnięty, a tezy potwierdzone.

Należy podkreślić, że problem, który rozwiązał Doktorant jest ważny z punktu widzenia wielu aspektów społeczno gospodarczych w bardzo szerokim ujęciu i występuje w praktyce budowlanej na etapie wyboru wykonawców i zarządzania przedsięwzięciem budowlanym w sensie współpracy - partnerstwa pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia podczas jego realizacji. Uzyskane efekty rozprawy są bardzo użyteczne w procesach podejmowania decyzji. Należy zwrócić uwagę na wartość poznawczą (interesujące, nowe wnioski z przeprowadzonych badań) i popularyzatorską pracę, dotyczącą mało jeszcze rozpowszechnionej problematyki zarządzania relacjami partnerskimi i istotności ich wpływu właśnie na czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo.

Rozwiązanie postawione przez Doktoranta problemu, zwłaszcza zbieranie danych, ich opracowanie, budowa modeli i systemu komputerowego było bardzo trudne. Wymagało od Doktoranta wiedzy interdyscyplinarnej: z budownictwa, matematyki, zarządzania, informatyki. Doktorant wykazał się umiejętnością wykorzystywania w szczególności takich metod naukowych i teorii jak: analiza krytyczna, metody kwestionariuszowe badań, teorię zbiorów rozmytych, metody eksperckie, modelowanie matematyczne.

Podsumowując ocenę merytoryczną rozprawy, za najważniejsze osiągnięcia naukowe Doktoranta uznaje:

- 1) opracowanie struktury parametrów relacji partnerskich pomiędzy zarządzającym przedsięwzięciem a pozostałymi głównymi uczestnikami przedsięwzięcia,
- 2) opracowanie metody oceny relacji partnerskich i wskaźników liczbowych dla poszczególnych parametrów relacji ;
- 3) opracowanie modelu wpływu relacji partnerskich na czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo realizacji przedsięwzięć budowlanych.
- 4) Opracowanie modelu systemu sterowania relacjami partnerskimi i jego implementacja komputerowa. Umożliwia on monitorowanie stanu relacji oraz określenia zaleceń do sterowania nimi.

3. Uwagi dyskusyjne i krytyczne

Przy ogólnej bardzo pozytywnej ocenie rozprawy nasuwają się pewne uwagi, co do ścisłości lub jasności sformułowań, związane ze stroną merytoryczną bądź formalną, przedstawionych wyników badań naukowych. Są to:

- Tematyka przeprowadzonych badań w pracy obejmuje tylko fazę realizacji przedsięwzięcia budowlanego obejmującą wykonawstwo robót budowlanych; Ten aspekt powinien być uwzględniony w tytule pracy;
- Pomimo wyjątkowej staranności w doborze terminologii naukowej Autor nie ustrzegł się kilku błędów, np.:
 - a) „*dostawcy materiałów i sprzętu budowlanego*” (s.12w 9g). Według recenzentki powinno być – *dostawcy surowców i wyrobów budowlanych oraz maszyn i urządzeń budowlanych* - nazewnictwo powinno nawiązywać do terminologii przyjętej w istniejących publikacjach naukowych oraz podręcznikowych i zaakceptowanej w przepisach prawnych, normach (np. Prawo budowlane). Jakkolwiek dopuszczalne są skrócone formy określenia zjawiska, elementów itp. (jak w tym przypadku), ale po uprzednim wyjaśnieniu,

- b) „.....ocena poziomu relacji partnerskich i ich wpływu.....” (s.12 w 7d – co oznacza w tym przypadku poziom relacji? Podobnie s. 13 w 1 i 2 d,
- c) „Opracowanie **modelu sterowania** relacjami partnerskimi w przedsiębiorstwach...” (s.12.w4d), powinno być raczej modelu **systemu sterowania**, jeżeli stosujemy podejście systemowe (jak wynika to z tytułu rozprawy). Podobna uwaga do niejednoznacznego określenia np. (s.72. w1d) „implementacja komputerowa systemu”,
- d) zdanie - s. 13 w 1 i 2 d jest niezrozumiałe;
- Na rysunku 1.2 *Schemat pracy* blok o treści ”*Diagnoza relacji partnerskich w przedsiębiorstwach budowlanych w Polsce*” nie ma następstwa (jest „zawieszony”), nie podano, gdzie, (w jaki sposób) zostaną wykorzystane generowane w nim informacje/dane.
 - Na s. 56 w 12d autor pisze „...ustalono koszt docelowy...”. Brakuje szerszego wyjaśnienia tej, istotnej dla planowania realizacji przedsięwzięcia budowlanego, kwestii;
 - W rozdz. 4.3 brak jest dokładniejszej informacji na temat „...przeprowadzonych wywiadów bezpośrednich z ekspertami...” – choćby odesłania do załączników. Kto i w jaki sposób prowadził te badania?
 - Odnosi się wrażenie, że parametry partnerstwa (rys.6.1 s. 138) P6 (*Dotrzymywanie ustalonych terminów wypłat wynagrodzeń i ich wysokości*) i P7 (*Częstość występowania sporów i szybkość ich rozwiązywania*) zawierają po dwa uwarunkowania (czynniki) i zwłaszcza w przypadku P7 mogą nie być zbieżne (ich efekty występowania) W jaki sposób są one oceniane, czy ta dwoistość jest uwzględniana w modelu.?
 - W ocenie relacji partnerskich (rozdz. 5) zastosowano skalę pięciopunktową. Czy zastosowanie szerszej skali np. 10 punktowej skutkowałoby bardziej zróżnicowanymi wynikami uzyskanych ocen relacji pomiędzy poszczególnymi uczestnikami przedsięwzięcia (niektóre średnie oceny różnią się na drugim miejscu po przecinku)?

Ponadto:

- często powtarzający się w pracy wyraz *wskutek* piszemy łącznie (np. s. 40 w17 d),
- we wzorach matematycznych przy znaku sumy zakres indeksów, w sposób prawidłowy stosowany w publikacjach dot. matematyki, podaje się nad i pod sumą.
- s. 124 w 1 nad rysunkiem 5.12 - *do 11 mld zł?* Czy jest to pomyłkowe oznaczenie słowne skrótu nazwy liczebnika milion?
- podpis pod rysunkiem 6.1 s. 138 nie jest właściwy. Na rysunku znajduje się model (schemat) graficzny odwzorowujący wpływ relacji partnerskich na mierniki oceny (czas, koszt itd.).
- usterki stylistyczne, np. używanie spójnika (rozłącznego) czy zamiast *oraz* (łącznego) – co zmienia sens zdania (s. 10 w 12g)?
- usterki stylistyczne np. s. 42 w.11 „*Krajowych publikacji w temacie przeszkód we wdrażaniu partnerstwa jest niewiele*”.

4. Wniosek końcowy

W opiniowanej rozprawie doktorskiej mgr inż. Bartłomiej Szewczyk przedstawił oryginalne rozwiązanie postawionego problemu. Wykazał się samodzielnością w rozwiązywaniu podjętego zadania naukowego, dotyczącego rozwijania teoretycznego i wdrożenia do praktyki zarządzania realizacją przedsięwzięć budowlanych koncepcji partnerstwa we wzajemnych stosunkach pomiędzy jego uczestnikami (wykonawcami). Efektem podjętych badań i przeprowadzonej pracy naukowej jest system informatyczny sterowania i oceny relacji partnerskich pomiędzy uczestnikami przedsięwzięć budowlanych. System ma

charakter elastyczny, może być dopasowywany do panujących uwarunkowań realizacyjnych przedsięwzięcia, w którym będzie wykorzystywany w zarządzaniu relacjami partnerskimi (współpracą). Wyniki pracy, w postaci obszernego przeglądu literatury w przedmiocie badań i związanej z nim tematyki, oraz wnikliwej analizy stanu wiedzy i syntezy otrzymanych wyników, stanowią źródło wiedzy na temat zjawiska partnerstwa gospodarczego w budownictwie. Jego dużej roli w zarządzaniu działalnością budowlaną, w podnoszeniu efektywności i sprawności realizacji przedsięwzięć budowlanych poprzez, zmniejszanie liczby konfliktów, poprawianiu wzajemnej komunikacji i innych form współpracy.

Autor wykazał się dobrą znajomością stanu wiedzy w zakresie objętym tematem pracy oraz umiejętnością prowadzenia badań i wykorzystywania odpowiednich metod naukowych, łączenia wiedzy teoretycznej z praktyczną, a także umiejętnością przedstawienia uzyskanych przez siebie wyników. Wykazał się także umiejętnością stosowania i modyfikacji istniejących metod naukowych - matematycznych.

Rozprawa napisana jest w sposób logiczny i zrozumiały, na wysokim poziomie naukowym. Treść rozprawy ilustrowana jest za pomocą schematów, wykresów i tabel, a staranna redakcja pracy, stosowanie wyróżnień czcionki w tekście, zwłaszcza w podsumowaniach i wnioskach z badań, na końcach rozdziałów, czynią pracę bardziej zrozumiałą.

Przedstawione w rozprawie: metoda oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych, propozycja modelu systemu sterowania relacjami i jego oprogramowanie oraz sformułowane wnioski z przeprowadzonych badań wzbogacają wiedzę z *budownictwa* w zakresie inżynierii przedsięwzięć budowlanych. Opracowany program komputerowy B-rel stanowi nowe narzędzie do wspomagania zarządzania przedsięwzięciem budowlanym. Osiągnięcia te upoważniają mnie do stwierdzenia, że Pan mgr inż. Bartłomiej Szewczyk posiada umiejętności prowadzenia i opracowywania badań zgodnie z zasadami pracy naukowej.

W związku z powyższym uważam, że przedłożona przez Pana mgr inż. Bartłomieja Szewczyka rozprawa doktorska pt. „System sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych” stanowi znaczny wkład w rozwój wiedzy w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie *budownictwo i spełnia wymagania określone w Ustawie o stopniach i tytule naukowym* oraz wnoszę do Rady Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Anna Sobottka