

Kraków, 22.05.2023 r.

Dr hab. inż. Agnieszka Leśniak, prof. PK
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Zarządzania w Budownictwie



RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Budek-Wiśniewskiej
pt. „Metoda oceny zamówień na roboty budowlane w budownictwie drogowym
w aspekcie ryzyka ich realizacji”

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej Pana dr. hab. inż. Konrada Lewczuka, prof. uczelni z dnia 12.04.2023 r.

2. Przedmiot recenzji

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Budek-Wiśniewskiej pt. „Metoda oceny zamówień na roboty budowlane w budownictwie drogowym w aspekcie ryzyka ich realizacji”. Pracę przygotowano w Politechnice Warszawskiej na Wydziale Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii w Płocku pod kierunkiem Pana dr. hab. inż. Romana Marcinkowskiego, prof. uczelni będącego promotorem pracy i Pani dr inż. Anny Krawczyńskiej-Piechny pełniące funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

3. Tytuł, układ i treść rozprawy

Rozprawa doktorska ma formę książki wydanej i w tym zakresie spełnia wymagania *Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.*

Zaproponowany tytuł pracy jest właściwy, jasno i precyzyjnie informuje o podjętym problemie, celu i zakresie badań. W pełni odpowiada treści pracy.

Zasadnicza część rozprawy obejmuje 195 stron łącznie z rysunkami, tabelami, streszczeniami w języku polskim i angielskim i spisem literatury. Uzupełnieniem pracy są dwa załączniki liczące łącznie 16 stron i zawierające formularz ankiety zastosowanej w badaniach oraz listę zidentyfikowanych źródeł zagrożeń mogących powodować powstanie strat podczas realizacji kontraktu w branży drogowej.

Rozprawa została podzielona na 9 rozdziałów, które stanowią logiczny układ. Pierwszą część pracy – część literaturową stanowią zasadniczo trzy pierwsze rozdziały. Część badawczą wraz z podsumowaniem pozostałe, co stanowi około 70 % rozprawy. Proporcja obu części pracy jest właściwa i zgodna z zasadami pisania prac naukowych.

Rozdział 1 zatytułowany „Wstęp” zawiera krótkie wprowadzenie w tematykę rozprawy dotyczącą zamówień na roboty budowlane w sektorze budownictwa a szczególnie w robotach drogowych. Autorka rozprawy zwraca tu uwagę na specyfikę branży drogowej i potrzebę poszukiwań

narzędzi wspomagających procesy decyzyjne związane z podejmowaniem zamówień. Rozdział ten liczy zaledwie dwie strony i wydaje się, że mógłby być połączony z rozdziałem drugim, w którym są prezentowane kluczowe aspekty rozprawy.

W rozdziale 2 Autorka sformułowała cel, tezę i zakres rozprawy, przedstawiła uzasadnienie podjęcia tematu, metodologię badań i sposób rozwiązania problemu. Wprowadziła tu także definicję wybranych, kluczowych dla rozprawy pojęć. Nie jestem przekonana czy faktycznie odnalazłam w tym rozdziale zakres rozprawy, który w mojej opinii powinien stanowić jasną prezentację kolejnych etapów realizacji pracy. Moją uwagę zwróciła natomiast poprawnie przyjęta metodologia badań i rzetelnie opracowany dla niej schemat.

Rozdział 3 zatytułowano: Analiza stanu wiedzy w zakresie zarządzania ryzykiem. W szczególności opisano w nim występujące w literaturze definicje ryzyka, możliwe jego klasyfikacje i proces zarządzania ryzykiem. Bardzo starannie Autorka zaprezentowała standardy zarządzania ryzykiem wybierając te, najbardziej rozpoznawalne i funkcjonujące na całym świecie. Umieściła też tutaj ciekawy wątek standardów krajowych. Nie został on jednak wg mnie w pełni wyczerpany. Szkoda, że nie podjęto trudu wskazania w tym miejscu polskich opracowań naukowych z ostatnich lat, powstających w obszarze inżynierii przedsięwzięć budowlanych dotyczących nowych metod i podejść do zarządzania ryzykiem.

Rozdział 4 rozpoczyna część badawczą rozprawy i dotyczy identyfikacji przyczyn powstawania strat podczas realizacji przedsięwzięć budowlanych branży drogowej. Jak można oczekiwać po tytule, rozdział ten jest rozbudowany i liczy 51 stron. W pierwszej kolejności Autorka słusznie podjęła kroki wskazania źródeł wystąpienia zagrożeń na podstawie dostępnej literatury. Początkowo studia obejmują literaturę krajową a następnie zagraniczną. Pozwala to na uporządkowaną analizę. Zwraca jednak uwagę wybór analizowanych prac. Dotyczą one częściowo czynników ryzyka realizacji przedsięwzięć budowlanych a następnie, i to w zdecydowanej większości, przyczyn opóźnień w realizacji robót czy przedsięwzięć budowlanych. Biorąc pod uwagę, że Autorka rozprawy poszukiwała zagrożeń w czterech zdefiniowanych obszarach tzn.: przekroczenia czasu, kosztów, niedotrzymania standardów jakości a także utraty płynności finansowej, zastawia brak odwołań do literatury w innych (prócz przekroczenia czasu) aspektach. W kolejnym kroku prezentowane są wyniki przeprowadzonych własnych badań ankietowych. Wydaje się, że wartościowe byłoby tu podanie podstawowych informacji wstępnych: kiedy badania były przeprowadzone, do kogo były skierowane (kim byli respondenci) i jaki był procent zwrotu? Autorka w oparciu o doświadczenie zawodowe i studia literatury zidentyfikowała listę 19 zagrożeń, które następnie oceniali uczestniczący w badaniach. Omówienie uzyskanych wyników, w tym wskazanie charakterystyk opisowych, jest poprawne i pozwoliło Autorce dokonać oceny (pod względem ważności i częstości występowania) poszczególnych zagrożeń, jak również wskazać 9 najważniejszych źródeł zagrożeń realizacji kontraktu, możliwych do zidentyfikowania na etapie przetargu.

W Rozdziale 5 zawarto propozycję metody modelowania i analizy zagrożeń oraz oceny ryzyka przedsięwzięcia. W pierwszej kolejności Doktorantka zaproponowała listę zidentyfikowanych zagrożeń, a następnie zbudowała macierz wzajemnego ich oddziaływania. Warto podkreślić, że te działania wskazują na duże doświadczenie zawodowe Autorki rozprawy. W kolejnej części rozdziału zaprezentowano proponowany - autorski model analizy zagrożeń i ryzyka. Autorka zauważa, że podobne modele były już prezentowane w literaturze jednak nowością Jej podejścia jest uwzględnienie dodatkowo możliwości występowania zagrożeń zależnych tzn. jedno zagrożenie może być źródłem występowania kolejnego. Zaproponowane w rozdziale mapy zagrożeń, formuły wyliczania „wzmocnień” prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożeń, algorytm określania ryzyka i liczne tabele są właściwe i bardzo przydatne dla zrozumienia istoty działania modelu. Bardzo cennym akcentem jest także rozbudowany i szczegółowo wyjaśniony przykład działania modelu, którego efektem jest wyznaczenie ostatecznego poziomu ryzyka realizacji kontraktu. Analizując ten rozdział dostrzegam pewne sprzeczne informacje (prawdopodobnie omyłki pisarskie) dotyczące

wartości składowych prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia. Do tej uwagi powrócę w dalszej części recenzji.

Rozdział 6 dotyczy metod ograniczania zagrożeń. Ten rozdział w mojej opinii jest jednym z najcenniejszych w pracy. Porusza on kwestię ostatniego ogniwa procesu zarządzania ryzykiem: reakcji na ryzyko. Autorka rozprawy podejmuje udaną próbę opracowania metod ograniczania zagrożeń pozwalających na skuteczne obniżenie poziomu ryzyka analizowanego przedsięwzięcia. Zaproponowane zostały trzy opcje ograniczania w tym eliminacji zidentyfikowanych zagrożeń, co dokładnie i wyczerpująco zostało opisane. Dla realizacji tych opcji Autorka zaproponowała 17 programów - metod ograniczania zagrożeń. Do rozwiązania postawionych zadań wykorzystano zagadnienia algebry Boole'a, programowania matematycznego, w tym zagadnienia programowania liniowego.

Rozdział 7 prezentuje opracowany system doradczy „Analiza i ocena ryzyka kontraktu budowlanego (RKB)”, który pozwala na pozyskanie informacji z jakimi zagrożeniami i rodzajami ryzyk zmierzy się Wykonawca przy podejmowaniu kontraktu na roboty w budownictwie drogowym oraz jakie może przedsięwziąć działania, które ograniczą te rodzaje ryzyka. Rozdział zawiera algorytm działania systemu doradczego, szczegółowy opis jego działania wraz z prezentacją dedykowanej systemowi aplikacji komputerowej. Ten, jak i kolejny, rozdział wyraźnie wskazuje na utylitarny charakter pracy.

W rozdziale 8 przedstawiono działanie zaproponowanego systemu doradczego na dwóch przykładach zamówień na roboty budowlane z branży drogowej. Każdy przykład poddano analizie. Dokonano oceny występujących ryzyk, by następnie zaprezentować działanie każdej z trzech opcji ograniczania zagrożeń w celu minimalizacji ryzyka realizacji przedsięwzięcia. Tym samym, rozdział 8 stanowi weryfikację działania zaproponowanej metody w praktyce.

Rozdział 9 przedstawia podsumowanie i kierunki dalszych badań. Tym drugim poświęcono wiele uwagi co pozwala twierdzić, że Autorka rozprawy mimo szczegółowego podejścia do postawionego problemu naukowego dostrzega możliwości doskonalenia zaproponowanej metody.

Zamieszczony wykaz literatury zawiera 111 pozycji, w tym 9 pozycji zdefiniowanych jako akty prawne i 7 jako źródła internetowe. Wśród cytowanej literatury przeważają (ok. 60%) pozycje polskich autorów. 3 pozycje to prace Autorki związane bezpośrednio z tematyką rozprawy. Wydaje się, że studia literatury mogłyby być obszerniejsze.

Podsumowując tę część recenzji, poza wskazanymi wcześniej uwagami, tytuł, układ i treść rozprawy oceniam pozytywnie. Struktura pracy jest przemyślana w podziale na część literaturową i badawczą. Podział pracy na rozdziały i podrozdziały z punktu widzenia tematu i celu pracy jest właściwy. Kolejność i objętość rozdziałów są poprawne. Bardzo wartościowe są syntetyczne podsumowania umieszczone na końcu każdego rozdziału. Autorka rozprawy zachowuje normy przygotowania i redagowania tekstu naukowego.

4. Ocena merytoryczna pracy

4.1 Ocena doboru tematu rozprawy

Problematyka pracy należy do zagadnień mieszczących się w obszarze planowania realizacji przedsięwzięcia budowlanego i dotyczy wspomagania procesów decyzyjnych wykonawców budowlanych z uwzględnieniem analizy ryzyka.

Realizacja przedsięwzięcia budowlanego wymaga od wykonawcy podejmowania szeregu istotnych decyzji w trakcie całego procesu inwestycyjnego. Jedną z pierwszych jest decyzja o przystąpieniu do przetargu. Uczestnictwo w przetargach ma znaczący wpływ na funkcjonowanie

i rozwój przedsiębiorstwa budowlanego. Odpowiednia selekcja przetargów, do których startuje przedsiębiorstwo jest bardzo ważna w aspekcie kreowania jego pozycji na rynku i wpływa na sukces wykonawcy. Decyzja o przystąpieniu do przetargu, często musi zostać podjęta szybko i w ograniczonym czasie, tymczasem decyzja ta jest złożona, dynamiczna i zależna od wielu czynników. To zagadnienie mieści się w pojęciu w tzw. strategii przetargowej wykonawcy budowlanego. Należy podkreślić, że problematyka dotycząca wspomagania decyzji wykonawców o udziale w przetargu, pomimo, że od lat jest poruszana w literaturze zagranicznej, w Polsce nie jest szeroko podejmowana. Wśród krajowych badaczy z zakresu inżynierii przedsięwzięć budowlanych wyróżnia się w tym obszarze ośrodek krakowski. Dotychczasowe próby i proponowane modele wspomagają podjęcie decyzji o udziale w przetargu z uwagi na szanse jego wygrania.

W recenzowanej rozprawie doktorskiej decyzja o udziale w przetargu opierać się będzie na ocenie ryzyka realizacji przedsięwzięcia w oparciu dane i informacje o zamówieniu możliwe do pozyskania na etapie przetargu. Sama ocena ryzyka (wyznaczenie poziomu ryzyka) nie jest tu jednak wyłącznym i jedynym elementem proponowanego podejścia. Jest ono znaczenie szersze. Autorka podejmuje się bowiem zadania opracowania kompleksowej metody wspomagającej decyzje przetargowe uwzględniającej główne ogniwa procesu zarządzania ryzykiem realizacji przedsięwzięcia: identyfikacji ryzyka, kwantyfikacji ryzyka i reakcji na ryzyko.

Swoje rozważania zawęza do zamówień na roboty budowlane branży drogowej, uzasadniając ten wybór szeregiem ich specyficznych cech, m.in. liniowym wymiarem przedsięwzięcia implikującym ciągłą zmienność frontu robót czy znaczną złożonością i kapitałowością procesów technologicznych. Studiując rozprawę, można dostrzec także, że wybór branży drogowej podyktowany jest doświadczeniem zawodowym Doktorantki, na które powołuje się w kilku miejscach i co bez wątplenia przyczynia się jakości prezentowanych treści.

W recenzowanej rozprawie Autorka podjęła wysiłek badawczy, łączący wspomaganie decyzji o przystąpieniu do przetargu z analizą ryzyka rozważanego zamówienia (przedsięwzięcia) w jedną spójną całość i prowadzący ostatecznie do opracowania kompleksowej metody oceny zamówień na roboty budowlane w budownictwie drogowym. Jej wykorzystanie umożliwi, poprzez analizę informacji o zidentyfikowanych istotnych dla zamówienia zagrożeniach oraz zaproponowanych programach ograniczania tych zagrożeń, usprawnić procesy decyzyjne dotyczące przystąpienia do postępowania o udzielenie zamówienia publicznego (przetargu) i tym samym uniknąć przypadkowości podejmowanych decyzji.

Rozważany przez Autorkę problem racjonalnej oceny zamówień na roboty budowlane przez wykonawców branży drogowej, a w szczególności analiza ryzyka rozważanego do realizacji zadania inwestycyjnego i wspomaganie procesu decyzyjnego wykonawcy, bez wątplenia, mieści się w przedmiocie badań w ramach specjalności Inżynieria Przedsięwzięć Budowlanych, w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

Uzyskane rezultaty poszerzą wiedzę dotyczącą metod wspomagania procesów decyzyjnych w obszarze zasadności podejmowania przez wykonawców zamówień na realizację robót drogowych, dostarczą listę zidentyfikowanych, potencjalnych zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji tych robót, wskażą efektywne metody ich eliminacji lub ograniczania, a w efekcie zapewnią skuteczne, dla wykonawcy, narzędzie oceny zamówień publicznych na roboty budowlane w budownictwie drogowym.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że podjęty w pracy doktorskiej temat jest aktualny i ważny, a podjęty przez Autorkę problem badawczy jest oryginalny. Wybór problematyki analizy ryzyka realizacji przedsięwzięć budownictwa drogowego, rozpatrywanego przed podjęciem decyzji o przystąpieniu wykonawcy robót do przetargu jest trafny zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia. Doktorantka wskazała zagadnienie, które nie zostało jeszcze zbadane, zaproponowała autorskie podejście i opracowała własną metodę analizy ryzyka realizacji robót drogowych. Podjęty w pracy doktorskiej temat oceniam jako trafny do rozważań naukowych.

4.2 Ocena celu, tezy rozprawy i metody rozwiązania postawionego problemu

Na podstawie przeglądu literatury, własnych badań i analiz Doktorantka sformułowała następując cel i tezę rozprawy:

„Celem rozprawy jest opracowanie użytecznej dla praktyki metody modelowania i analizy zagrożeń i różnych rodzajów ryzyka realizacji projektu.”

Teza pracy brzmi: „Możliwe jest opracowanie modelu identyfikacji i oceny ryzyka „zamówienia na roboty budowlane”, który będzie użyteczny do podjęcia decyzji dotyczącej możliwości podjęcia tego zamówienia przez wykonawcę budowlanego w określonych warunkach realizacji kontraktu.”

Cel pracy został poprawnie sformułowany, jednak w mojej opinii można było skorzystać z właściwszych pojęć np. zamiast „ryzyko realizacji projektu” zapisać „ryzyko realizacji przedsięwzięcia budowlanego” lub „ryzyko realizacji kontraktu”, które to zresztą użyte zostało w tezie pracy. Nie jestem zwolennikiem utożsamiania terminów projekt i przedsięwzięcie w odniesieniu do obszaru budownictwa.

Czytając tezę pracy można zadać pytanie, czy konieczne jest użycie cudzysłowu w doniesieniu do pojęcia zamówienie na roboty budowlane.

Założony **cel rozprawy został osiągnięty**. Doktorantka opracowała metodę analizy zagrożeń i ryzyka realizacji przedsięwzięcia. Użyteczność metody została potwierdzona. Autorka zbudowała w oparciu o metodę system doradczy, a następnie szczegółowo zaprezentowała jego działanie na dwóch przykładach zamówień na roboty budowlane zaczerpniętych z praktyki.

Należy także stwierdzić, że postawiona **teza została udowodniona** przeprowadzonymi przez Doktorantkę badaniami. Doktorantka wykazała, że możliwe jest zbudowanie poprawnie działającego modelu identyfikacji i oceny ryzyka, dla celów wspomagania decyzji wykonawcy o podjęciu zamówienia na roboty budowlane w określonych warunkach realizacji kontraktu znanych na etapie przetargu.

Realizacja celu i udowodnienie tezy wymagały od Autorki przeprowadzenia studiów literaturowych, wykazania się wiedzą z obszaru zarządzania ryzykiem, umiejętnością analizy dokumentacji przetargowej i znajomością specyfiki realizacji robót budowlanych w budownictwie drogowym (tu istotna była wiedza praktyczna), a także posiadaniem umiejętności posługiwania się metodami badawczymi i narzędziami matematycznymi w tym: metodą sondażu diagnostycznego, teorią grafów, zagadnieniami algebry Boole’a, algorytmami optymalizacji liniowej, językiem programowania Java i innymi narzędziami informatycznymi. Wybrane i zastosowane metody do rozwiązania postawionego problemu badawczego są trafne i nie budzą żadnych wątpliwości.

Zastosowana w recenzowanej rozprawie metodyka badań obejmowała następujące etapy:

1. Identyfikację i zdefiniowanie problemu badawczego. Przeprowadzone studia literatury wykazały, że zasadne jest poszukiwanie metody umożliwiającej analizę ryzyka realizacji przedsięwzięcia, której elementem jest zaplanowanie reakcji na ryzyko. Planowane działania naprawcze (tu programy) pozwolą na eliminowanie lub ograniczanie wpływu danego zagrożenia na ryzyko uwzględniając jednocześnie koszty takiego działania.

2. Identyfikację źródeł występowania zagrożeń i ich analizę pod względem ważności i częstotliwości występowania pozwalające w efekcie na wytypowanie czynników ryzyka uwzględnianych w proponowanej metodzie.

3. Zbudowanie map zagrożeń z wykorzystaniem teorii grafów z uwzględnieniem relacji wzmacniających siłę oddziaływania zagrożeń dla czterech zdefiniowanych ryzyk: czasu, kosztów, jakości i płynności finansowej.

4. Zaproponowanie programów ograniczeń/eliminacji zagrożeń poprzez wskazanie możliwości oddziaływania na warunki kontraktowe w celu sprowadzenia ryzyka do akceptowanego poziomu z uwzględnieniem kosztów podejmowanych działań.

5. Opracowanie kompleksowego systemu doradczego oceny kontraktów branży drogowej.
6. Weryfikacja metody w praktyce na przykładach zamówień na roboty budowlane wraz z analizą uzyskanych wyników.

Mgr inż. Katarzyna Budek-Wiśniewska sformułowała problem naukowy – wykazała zasadność poszukiwania metody oceny zamówień na roboty budowlane na etapie przetargu, w warunkach ryzyka realizacji przedsięwzięcia. Opracowała metodykę badań i konsekwentnie ją realizowała. Zaproponowała system doradczy „Analizy i oceny ryzyka kontraktu budowlanego” działający w oparciu o zbudowany model oceny ryzyka i zaproponowane metody ograniczeń, rozpoznanych dla rozważanego kontraktu zagrożeń. Skuteczność działania i przydatność metody w praktyce inżynierskiej została wykazana na przykładach wybranych zamówień na roboty budowlane.

Podsumowując ocenę merytoryczną rozprawy, do największych osiągnięć naukowych Doktorantki zaliczam:

1. Identyfikację czynników ryzyka w realizacji przedsięwzięć budownictwa drogowego.
2. Budowę map zagrożeń opartych na teorii grafów skierowanych dla czterech rodzajów zdefiniowanych ryzyk.
3. Budowę modelu oceny ryzyka realizacji zamówień na roboty drogowe.
4. Wskazanie programów ograniczania poszczególnych zagrożeń i opracowanie 3 opcji postępowania zmierzającego do: całkowitej redukcji zagrożeń, ograniczenia zagrożeń przy założonym budżecie, ograniczenia zagrożeń z wykorzystaniem określonego zbioru programów (działań naprawczych).
5. Opracowanie autorskiej kompleksowej metody analizy ryzyka realizacji zamówień na roboty budowlane w branży drogowej. W odniesieniu do zaproponowanej metody analizy ryzyka należy podkreślić jeszcze następujące elementy nowatorskie:
 - 5.1. Uwzględnienie możliwych wzajemnych zależności między zagrożeniami i propozycję wyznaczenia prawdopodobieństwa występowania zagrożenia jako kombinacji prawdopodobieństwa własnego i tzw. „wzmocnienia”.
 - 5.2. Uwzględnienie etapu reakcji na ryzyko w celu obniżenia jego poziomu do akceptowalnego.

5. Uwagi krytyczne.

Przy ogólnej pozytywnej ocenie rozprawy nasuwają się pewne uwagi. Mają one charakter dyskusyjny, nie obniżają walorów naukowych, warsztatowych i poznawczych zawartych w treści pracy, jednakże wymagają ustosunkowania się do nich Autorki rozprawy.

5.1 Uwagi dotyczące kwestii merytorycznych

1. W rozdziale 2, w kluczowych aspektach rozprawy, Autorka podała znaczenie wybranych w rozprawie pojęć. Moje pytanie dotyczy zdefiniowania pojęcia ryzyka, które opisano jako *miara zagrożenia, stanu potencjalnego zakłócenia sprawnego przebiegu realizacji przedsięwzięcia, które możemy rozpoznać zanim wystąpi*. Czy nie właściwszym byłoby, aby definicja ta, utworzona przecież dla celów pracy, odnosiła do zagrożeń (liczby mnogiej) zamiast do zagrożenia?
2. Uwaga do rozdz. 4.3. W opisie prezentowanych badań ankietowych brakuje podstawowych informacji. Kiedy badania były przeprowadzone? Kim byli respondenci? Jaka była responsywność przeprowadzonego badania?
3. Uwagi do rozdz. 5.1:

- 3.1 Tabela 5.1 podaje m.in. źródła zagrożeń oraz stan ich wystąpienia. W jaki sposób zidentyfikowano/przyjęto stany wystąpienia zagrożeń? Szczególnie w przypadku zagrożenia czas trwania kontraktu?
- 3.2 Jak można uzasadnić przyjęcie w modelu ryzyka płynności finansowej, skoro z Tab. 5.1 wynika, że wywołuje je tylko jedno zagrożenie: płatność. Czy warto uwzględnić w modelu to ryzyko? Czy Doktorantka robiła rozpoznanie na rynku budowlanym czy faktycznie takie ryzyko występuje i jak często? Wydaje się, że zdefiniowanie ryzyka: kosztu, czasu i jakości są wystarczające, gdyż wynikają wprost z tzw. „trójkąta ograniczeń”, którego elementy składają się na sukces każdego przedsięwzięcia.
4. Uwagi do rozdz. 5.3
 - 4.1. Proszę o wyjaśnienie przyjętej skali wyznaczania prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia jako sumy: prawdopodobieństwa własnego i tzw. „wzmocnienia”. Na stronie 83 pracy znajdujemy zapis: „*Obie składowe wartościuje się osobno w skali od 1-3*”. Tymczasem kilka linijek dalej podano, że prawdopodobieństwo własne oceniane jest w skali od 0-3, co zapisano w Tabeli 5.4. Czy faktycznie zatem, całkowite prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia przyjmuje wartości 1-6?
 - 4.2. Czym kierowała się Doktorantka przyjmując zakresy poziomu ryzyka podane w Tabeli 5.5?
 - 4.3. Analizując w Tabeli 5.7 siłę oddziaływania zagrożeń, można zauważyć pewną prawidłowość. Albo siła zagrożenia może przyjmować wartości 0 lub 3, albo 1, 2, 3. W efekcie, żadnego z zagrożeń nie można ocenić w pełnej skali od 0 do 3. Proszę Doktorantkę o komentarz.
5. Uwaga do rozdz. 6. W pracy, zaproponowano programy ograniczające zagrożenie. Szkoda, że Doktorantka nie podjęła wysiłku szerszego opisu przyjętych programów. Byłby to bardzo cenny podrozdział. Moje pytanie: Jak należy rozumieć Program R14 *Wliczenie do oferty rezerwy na naprawy gwarancyjne*? W którym miejscu oferty należałoby wg Doktorantki taką rezerwę wliczyć?

5.2 Uwagi dotyczące edycji pracy i poprawności językowej.

1. Należy podkreślić, że praca przygotowana jest starannie. Zauważono bardzo nieliczne literówki.
2. Bardzo przydatne i wartościowe dla zrozumienia pracy są rysunki, szczególnie te zwierające schematy i algorytmy jak np. Rys. 2.1, Rys. 5.1, Rys. 5.3, czy np. Rys. 7.3 a także zwięzłe podsumowania kolejnych rozdziałów.
3. W mojej opinii nie należy terminów „projekt” i „przedsięwzięcie” stosować jako synonimów w przypadku, gdy rozważania dotyczą obszaru budownictwa. O ile użycie terminu „projekt” np. w rozdziale 3, w którym Autorka opisuje metodyki zarządzania projektami jest łatwe do uzasadnienia, o tyle w wielu innych miejscach pracy, pojęcie „projekt”, należałoby zastąpić pojęciem „przedsięwzięcie”, a jeszcze lepiej pojęciem „przedsięwzięcie budowlane”. Szczególnie byłoby to wskazane w zdefiniowanym przez Autorkę celu pracy.
4. W pracach o charakterze naukowym należy unikać stosowania kolokwializmów i braku precyzji, które można zauważyć w rozprawie. Przykładem tego są sformułowania: np. na str. 12 „*Dróg w Polsce budowanych jest mnóstwo.*”, na str. 17 „*z dużą dozą prawdopodobieństwa*”. Podobna uwaga dotyczy sformułowania *rozliczenie obmiarowe* zamiast, zdefiniowanego w Kodeksie Cywilnym terminu: *rozliczenie kosztorysowe* (str. 77).
5. Mam wątpliwość do zapisanego na schemacie ideowym (Rys. 2.1 str. 19) sformułowania: *Modelowanie problemu analizy ryzyka w budownictwie drogowym*. Powinno być raczej *Modelowanie ryzyka w budownictwie drogowym* - bo tego właśnie dotyczy zdefiniowany problem badawczy.
6. Brakuje w mojej opinii pełnych, wyczerpujących opisów symboli użytych we wzorach matematycznych np. (5.2), (5.3). (5.4) np. brakuje objaśnienia TLP_i , TL_i , IF_i

7. Szkoda, że nie zostały wyjaśnione źródła/zasady przyjęcia akronimów i symboli dla używanych zmiennych np. akronim TLO - oznaczający prawdopodobieństwo własne wystąpienia zdarzenia, czy też symbol R - oznaczający program.
8. Dostrzega się w pracy brak konwencji pojęciowej. Np. na str. 115 znajdujemy zapis: ryzyko przekroczenia czasu realizacji prac, podczas gdy na str. 131 w podpisie Rys. 7.11 zapisano: ryzyko przekroczenia terminu realizacji prac.

6. Wniosek końcowy

Pomimo sformułowanych wcześniej uwag krytycznych, recenzowaną rozprawę za uważam za wartościową i oryginalną. Obok znaczenia naukowego i poznawczego praca ma bez wątpienia charakter użyteczny. Autorka zaproponowała autorską metodę analizy zagrożeń i ryzyka realizacji przedsięwzięć drogowych. Należy podkreślić, że pomimo wielowątkowego i szczegółowego podejścia do tematu badawczego Doktorantka zauważa, że przedstawiona rozprawa nie wyczerpuje w pełni zagadnienia i wskazuje w podsumowaniu rozprawy kierunki dalszych, możliwych badań.

Recenzowana rozprawa doktorska mgr. inż. Katarzyny Budek-Wiśniewskiej stanowi oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego, a opracowanie autorskiej metody wspomagania procesów decyzyjnych wykonawców budowlanych z uwzględnieniem analizy ryzyka realizacji robót zapewnia niezbędne cechy nowości i wnosi wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

Doktorantka wykazała się ogólną wiedzą teoretyczną w danej dyscyplinie naukowej, umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej i wykorzystania odpowiednich metod i technik badawczych.

W związku z powyższym uważam, że przedłożona przez Panią mgr inż. Katarzynę Budek-Wiśniewską rozprawa pt. „*Metoda oceny zamówień na roboty budowlane w budownictwie drogowym w aspekcie ryzyka ich realizacji*” spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim określone w *Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, i stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Ponadto, biorąc pod uwagę elementy nowości naukowej recenzowanej rozprawy, stanowiące oryginalne osiągnięcia Autorki, będące znaczącym wkładem w rozwój metod wspomagania procesów decyzyjnych w budownictwie w aspekcie ryzyka realizacji robót wnosząc do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej o wyróżnienie niniejszej rozprawy.



Agnieszka Leśniak