

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
Wydział Inżynierii Lądowej
Studia doktoranckie,
Kierunek: Budownictwo
Mgr inż. Filip Janowiec

„Zarządzanie ryzykiem robót dodatkowych w przedsięwzięciach budowy infrastruktury kolejowej”

praca doktorska z dyscypliny: Inżynieria Lądowa i Transport,
napisana pod kierunkiem dr hab. inż. Agnieszki Leśniak, prof. PK

Streszczenie

Podczas realizacji przedsięwzięć budowlanych występują nieprzewidziane zdarzenia, które mogą prowadzić do zaburzenia założonego harmonogramu rzeczowo-finansowego. Do tego typu zjawisk zalicza się m.in. roboty dodatkowe, które mogą powodować zmianę kosztu oraz zmianę czasu trwania całego przedsięwzięcia budowlanego. Prezentowane dotychczas w literaturze prace badawcze nie identyfikują przyczyn zaistnienia, konsekwencji wystąpienia czy też sposobów mitygacji ryzyka robót dodatkowych w szczególnych warunkach, jakimi są inwestycje kolejowe. Zasadne jest zatem, podjęcie próby analizy tego zjawiska. Rozważany w pracy problem badawczy stanowi poszukiwanie metody zarządzania ryzykiem w realizacji kolejowych robót budowlanych, z zastosowaniem sieci Bayes’a jako modelu oceny ryzyka.

W pierwszym rozdziale pracy doktorskiej uzasadniono wybór tematu, sformułowano cel główny oraz cele cząstkowe, a także tezę badawczą dysertacji. Dodatkowo, w ramach planowania układu pracy doktorskiej omówiono trzy główne zagadnienia stanowiące szczegółowy obszar badawczy. Zdecydowano, iż poszukiwana metoda zarządzania ryzykiem robót dodatkowych wykorzysta strategię zarządzania ryzykiem opartą na wytycznych wskazanych w normie PN-ISO 31000:2018 Zarządzanie ryzykiem – Zasady i wytyczne i rozbudowana będzie o badania własne oraz model oceny ryzyka.

Rozdział drugi obejmuje analizę stanu wiedzy, którą przeprowadzono w czterech blokach tematycznych. Pierwszy z nich dotyczy charakterystyki przedsięwzięć budowy infrastruktury kolejowej w Polsce. Kolejny wiąże się z uporządkowaniem wiedzy na temat robót dodatkowych w budownictwie. Następny omawia zagadnienia zarządzania ryzykiem w budownictwie. W ostatnim bloku przedyskutowano możliwości zastosowania sieci bayesowskich w obszarze budownictwa. Szczegółowy przegląd stanu wiedzy wykazał aktualność problemu badawczego, a także potwierdził zasadność podjętej tematyki dysertacji.

Kolejny rozdział pracy obejmuje badania własne, podjęte w celu identyfikacji czynników ryzyka i jego kwantyfikacji. Przeprowadzono trzy typy badań: wywiady eksperckie, analizę dokumentów kontraktowych oraz badania ankietowe. Pozyskane informacje poddano analizie statystycznej i ocenie, a następnie zestawiono w postaci bazy danych, niezbędnej do budowy modelu oceny ryzyka.

Czwarty rozdział stanowi opracowanie metody zarządzania ryzykiem robót dodatkowych, a w szczególności budowę modelu oceny ryzyka w postaci sieci Bayes’a (ang. Bayesian Belief Networks – BBN). Zaprezentowano najważniejsze etapy tworzenia sieci, wykorzystując zjawiska opisujące zależności podczas występowania robót dodatkowych. Po ustaleniu topologii, zastosowano mechanizm uczenia się sieci, kalibrując prawdopodobieństwa warunkowe poszczególnych węzłów o informacje pozyskane w ramach badań własnych. Model wyposażono w węzeł wyznaczający wartość ryzyka, a także węzeł oceniający ryzyko. Stworzoną sieć bayesowską poddano ocenie jakościowej poprzez budowę krzywych ROC dla dwóch konsekwencji: zmiany czasu oraz zmiany kwoty. W oparciu o przyjęte parametry oceny wykazano akceptowalny stopień predykcji modelu.

Rozdział piąty obejmuje weryfikację sieci i przedstawia praktyczne wykorzystanie metody w przedsięwzięciach budowy infrastruktury kolejowej. Do weryfikacji wykorzystano nowe dane pochodzące z 6 inwestycji. Model poddano także analizie wrażliwości. Zarówno testowanie danymi, jak i analiza wrażliwości, wykazały zadowalającą jakość przewidywania modelu. Przykład praktyczny obejmował trzy scenariusze zdarzeń występujących podczas realizacji inwestycji kolejowych. Ich implementacja do zbudowanego modelu umożliwiła wyznaczenie ryzyka robót dodatkowych i jego ocenę. Jako uzupełnienie scharakteryzowano opcje postępowania z ryzykiem.

Dysertacja została zakończona rozdziałem szóstym, podsumowującym dokonania autora. Przedstawiono wkład własny (w szczególności wykorzystanie sieci bayesowskich do budowy modelu oceny ryzyka stanowiącego trzon opracowanej metody), oryginalne elementy pracy (m.in. budowę bazy danych obejmującą prawdopodobieństwa występowania czynników powodujących roboty dodatkowe i ich konsekwencji w kolejowych inwestycjach budowlanych) oraz określono dalsze kierunki badań (rozbudowanie modelu i aktualizację sieci, a także analizę udziału robót branżowych w robotach dodatkowych).