

## **Rozprawa doktorska:**

### **Modelowanie wybranych miar bezpieczeństwa ruchu na długich odcinkach dróg**

#### **Streszczenie**

Oczekiwanie przedstawicieli mediów, polityków i zarządców dróg na odpowiedź na pytanie o to, jak zmieni się poziom ryzyka na planowanej sieci dróg krajowych w Polsce (np. za 5 lub 10 lat lub w przypadku drastycznej zmiany zachowań uczestników ruchu drogowego) było inspiracją i zachętą do podjęcia prób opracowania metod prognozowania wybranych miar bezpieczeństwa ruchu, stanowiących podstawę oceny ryzyka na drogach.

Rozwijanie i udoskonalanie tych metod z wykorzystaniem aparatu naukowego, który umożliwi uzupełnienie macierzy zawierającej metody zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej według koncepcji wskazanej przez prof. Jamroza w pracy habilitacyjnej pt. Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej, było kluczową motywacją podjęcia prezentowanej pracy badawczej.

Głównym celem rozprawy doktorskiej jest opracowanie użytecznych modeli szacowania wybranych miar bezpieczeństwa ruchu drogowego na długich odcinkach dróg krajowych z wykorzystaniem metodyki opartej na zarządzaniu ryzykiem w inżynierii drogowej.

Struktura pracy:

Rozdział 2 zawiera syntezę studiów literatury. W pierwszej części studiów literatury (rozdział 2) przedstawiono zarządzanie ryzykiem w inżynierii drogowej jako element systemowego podejścia do bezpieczeństwa ruchu drogowego. W drugiej części przedstawiono zarządzanie bezpieczeństwem infrastruktury drogowej, jako jeden z kluczowych elementów systemu zarządzania ryzykiem. Omówiono też narzędzia wykorzystywane w tym obszarze. W dalszej części studiów literatury przedstawiono przegląd modeli prognozowania liczby wypadków i ich ofiar wraz z wyszczególnieniem zmiennych niezależnych reprezentujących wpływ cech geometryczno-ruchowych na nie. W zakończeniu rozdziału przedstawiono wnioski z przeprowadzonych prac oraz wskazano kierunki niezbędnych badań do rozwoju metod zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej na obszarze kraju.

W rozdziale 3 przy wykorzystaniu własnych doświadczeń, prac badawczych oraz zagadnień omówionych w studiach literatury sformułowano cele oraz tezy rozprawy doktorskiej. Przedstawiono również niezbędny zakres badań i analiz, który pozwoli na zweryfikowanie tez i osiągnięcie założonych celów.

Rozdział 4 przedstawia przyjętą metodykę badań. W pierwszej części przedstawiono ogólne modele ryzyka: społecznego, indywidualnego i grupowego, które są elementami zarządzania ryzykiem. W drugiej części przedstawiono miary, które mogą zostać wykorzystane do oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego. W ostatniej części przedstawiono

koncepcję modelowania wybranych miar bezpieczeństwa ruchu składającą się z: selekcji modeli ryzyka, wyboru ogólnej postaci modeli matematycznych, doboru kształtu funkcji aproksymującej i jej parametrów, walidację i weryfikację zbudowanych modeli miar brd oraz porównanie i ich ocenę.

W rozdziale 5 przedstawiono źródła pozyskiwania danych oraz zaprezentowano proces budowy dedykowanych baz danych wykorzystywanych w kolejnych etapach prac badawczych. Przygotowane bazy danych zawierają wyniki prac projektów badawczych, których autor pracy był głównym wykonawcą oraz efekty prac własnych realizowanych w ramach przedstawianej dysertacji.

W rozdziale 6 przedstawiono poziom ryzyka oraz główne problemy, zagrożenia brd na drogach krajowych. Następnie wykonano identyfikację i klasyfikację zmiennych zależnych, jako wybranych miar bezpieczeństwa ruchu drogowego. W ostatniej części rozdziału przeprowadzono identyfikację i klasyfikację zmiennych niezależnych, która umożliwiła wybór najbardziej istotnych determinant wpływających na wielkość miar brd.

W rozdziale 7 przedstawiono wyniki prac badawczych zrealizowanych zgodnie z przyjętą metodyką omówioną w rozdziale 4. Scharakteryzowano zbudowane modele wybranych miar brd na długich odcinkach dróg krajowych dla trzech grup uwzględniających klasę i typ drogi: drogi jednojezdniowe (G, GP, S 1x2), drogi dwujezdniowe (G, GP 2x2), autostrady i drogi ekspresowe (A, S 2x2, A,S 2x3, S 2+1). W drugiej części rozdziału, dla każdej z miar brd, dokonano wyboru jednego modelu najlepiej aproksymującego dane rzeczywiste do danych obserwowanych.

W rozdziale 8 przedstawiono analizę wpływu najbardziej istotnych czynników drogowo-ruchowych na wybrane miary brd z wykorzystaniem wskaźnika elastyczności łukowej. Dla wybranych modeli (opisanych w rozdziale 7) oraz dla wszystkich miar i zmiennych opisujących oszacowano średni wpływ zmiennej niezależnej na zmienną zależną pomiędzy dwoma punktami na krzywej określającej ten wpływ.

W rozdziale 9 przedstawiono koncepcję modułu Safety PL w komercyjnym programie PTV Visum jako narzędzia wspomagającego szacowanie miar brd: A, I, SI, F, AC z wykorzystaniem prognozowanych natężeń ruchu dla wszystkich analizowanych wariantów rozwoju sieci drogowej w zależności od rozkładu przestrzennego ruchu.

Rozdział 10 zawiera podsumowanie prac badawczych oraz najważniejsze wnioski wraz z określeniem realizacji celów pracy i weryfikacją jej tez. Przedstawiono również kierunki dalszych badań związanych z rozwojem, aktualizacją modeli szacowania wybranych miar brd dla dróg krajowych, wojewódzkich oraz dla miast na prawach powiatu.