

3. ZAŁĄCZNIK DO WNIOSKU

AUTOREFERAT
przedstawiający opis dorobku i osiągnięć
naukowych, w szczególności określonych
w art. 16 ust. 2 ustawy

(w języku polskim w formie papierowej)

(w formie elektronicznej jako plik:"**hab-3.pol.pdf**")

Grzegorz Karoń
Politechnika Śląska, Wydział Transportu

Warszawa, 25.04.2019 r.

Spis treści

1. Imię i nazwisko.....	3
2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	3
4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)	3
a) tytuł osiągnięcia naukowego.....	3
b) wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe - układ chronologiczny	4
c) omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	5
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych	18
5.1. Działalność naukowo-badawcza, dydaktyczna i organizacyjna prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych lata 1995-2004	18
5.2. Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych lata 2004-2019	18
5.3. Działalność dydaktyczna po obronie pracy doktorskiej lata 2004-2019	21
5.4. Działalność organizacyjna po obronie pracy doktorskiej lata 2004-2019	23
5.5. Uzyskane nagrody, wyróżnienia i odznaczenia	24

1. Imię i nazwisko

Grzegorz Karoń

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej

09.12.2004r. – doktor nauk technicznych w zakresie transportu, dziedziny specjalizacji: transport, modelowanie systemów i procesów transportowych, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu. tytuł rozprawy doktorskiej „Algorytm koordynacji zamknięć w złożonych sieciach transportowych” - promotor: prof. dr hab. Janusz Woch.

03.10.1995r. – magister inżynier, specjalność: sterowanie ruchem w transporcie, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu, tytuł pracy magisterskiej „Informatyczny system wspomagania pracy dyspozytora” - promotor: dr inż. Józef Hopaluk.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

1995 – 2004 – na stanowisku asystenta w Zakładzie Inżynierii Ruchu, Wydział Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu, Politechnika Śląska,

2004–obecnie – na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii Ruchu, a następnie (po restrukturyzacji wydziału) w Katedrze Systemów Transportowych i Inżynierii Ruchu na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej.

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

a) tytuł osiągnięcia naukowego

Moim osiągnięciem naukowym, uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Transport, określonym w art. 16. ust. 2 obowiązującej ustawy, jest jednotematyczny cykl publikacji naukowych pt. „Kształtowanie ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem inżynierii systemów”. Przedstawiony cykl publikacji składających się na osiągnięcie naukowe wybrany został w taki sposób, aby w ujęciu całościowym przedstawić podejście wykorzystujące metody inżynierii systemów do kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych. Kolejność publikacji (pozycje [1-12]) oraz rozdziałów w monografii (pozycja [12]) stanowią przemyślaną strategię opisującą proces realizacji osiągnięcia naukowego – począwszy od systemowej identyfikacji czynników oraz odpowiednich modeli umożliwiających odwzorowanie ruchu w miejskich sieciach transportowych, poprzez identyfikację działań pozwalających kształtować ten ruch, wraz z identyfikacją płaszczyzn problemowych oraz modeli niezbędnych do odwzorowania wpływu tych działań na ruch w miejskich sieciach transportowych, a skończywszy na sformułowaniu modelu opisującego problem kształtowania ruchu oraz opracowaniu metody kształtowania ruchu z wykorzystaniem inżynierii systemów w ujęciu wielokryterialnym. Rozwiązaniem problemu kształtowania ruchu z zastosowaniem opracowanej metody jest projekt transportowy, obejmujący odpowiednio dobrane działania ujęte w konfigurację funkcjonalno-użytkową, którego wdrożenie umożliwia

osiągnięcie przyjętych celów i odpowiadających im produktów oraz rezultatów/efektów, m.in. w postaci ruchu płynnego w miejskich sieciach transportowych. Istotą prac składających się na prezentowane dzieło naukowe jest również przedstawienie złożoności analizowanej problematyki oraz uporządkowanie wiedzy dotyczącej możliwości wykorzystania dostępnych modeli z różnych obszarów teorii i praktyki w kształtowaniu ruchu w sieciach transportowych. Opracowane model matematyczny, algorytmy i metoda, oraz ich implementacja w zrealizowanych projektach naukowo-badawczych z wykorzystaniem danych rzeczywistych, są wymiernym efektem opracowanego osiągnięcia naukowego.

Publikacje przedstawione w punkcie 4b autoreferatu, zamieszczone zostały w załączniku 7 - jako pliki "hab-7.1.pdf ÷ hab-7.12.pdf "

b) wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe - układ chronologiczny

- [1]. Karoń G.: *Modelowanie popytu oparte na podróżach pojedynczych*. Logistyka 8/2012, Wydawnictwo ILiM w Poznaniu. (4pkt MNiSW)
- [2]. Karoń G.: *Travel Demand and Transportation Supply Modeling for Agglomeration without Transportation Model*. In J. Mikulski (Ed.): *Activities of Transport Telematics, CCIS 395*, pp. 284-293, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013. (10pkt MNiSW), (WoS), (Scopus).
- [3]. Żochowska R., Karoń G.: *ITS services packages as a tool for managing traffic congestion in cities*. [in:] "Intelligent Transportation Systems – Problems and Perspectives" (Ed. A. Śładkowski, W. Pamuła). Series: "Studies in Systems, Decision and Control", Vol. 32, ISBN 978-3-319-19149-2, Springer-Verlag, Berlin 2015, pp. 81-103, 6 pkt MNiSW, udział 50%, współautor: Renata Żochowska.
- [4]. Karoń G., Żochowska R.: *Modelling of Expected Traffic Smoothness in Urban Transportation Systems for ITS Solutions*. *The Archives of Transport*, Vol. 33, Issue 1, ISSN 0866-9546, Warsaw 2015, pp. 33-45, (14pkt MNiSW), (Scopus), udział 50%, współautor: Renata Żochowska.
- [5]. Karoń G.: *Transport model urban traffic in urban areas - essential aspects of modeling*. *Magazyn Autostrady* 4/2016, s.64-67 (5pkt MNiSW)
- [6]. Karoń G., Mikulski J.: *Selected Problems of ITS Project Development – Concept Exploration and Feasibility Study*. In: Mikulski J. (eds) *Smart Solutions in Today's Transport. TST 2017. Communications in Computer and Information Science*, vol 715. pp. 1-15, Springer, Cham 2017, (15pkt MNiSW), (WoS), (Scopus), udział 50%, współautor: Jerzy Mikulski.
- [7]. Karoń G., Mikulski J.: *Functional Configuration of ITS for Urban Agglomeration*. In: Mikulski J. (eds) *Smart Solutions in Today's Transport. TST 2017. Communications in Computer and Information Science*, vol 715. pp. 55-69, Springer, Cham 2017, (15pkt MNiSW), (WoS), (Scopus), udział 50%, współautor: Jerzy Mikulski.

- [8]. Karoń G., Mikulski J.: *Selected problems of transport modelling with ITS services impact on travel behavior of users*. Proceedings of 2017 15th International Conference on ITS Telecommunications (ITST) – Special Session III: ITS Systems of a New Generation, IEEE Xplore, IEEE Poland Section pp. 1-7, May 29-31, Warsaw 2017. DOI: 10.1109/ITST.2017.7972231,(WoS) (Scopus) (WoS), (15pkt), udział 50%, współautor: Jerzy Mikulski.
- [9]. Karoń G., Żochowska R.: *Założenia modelu decyzyjnego doboru usług ITS w celu eliminacji zakłóceń potoków ruchu*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport z. 120, s. 167-177, OWPW Warszawa 2018. (7pkt MNiSW), udział 50%, współautor: Renata Żochowska.
- [10]. Żochowska R., Karoń G.: *Model kształtowania mobilności miejskiej w ujęciu systemowo-funkcjonalnym*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport z. 120, s. 471-480, OWPW Warszawa 2018. (7pkt MNiSW), udział 50%, współautor: Renata Żochowska.
- [11]. Karoń G., Mikulski J.: *Modelling of ITS Service Configuration and Stakeholders Aspirations*. Archives of Transport Systems Telematics, pp. 24-29, Vol.11, Issue 3, PSTT Polish Association of Transport Telematics, Katowice 2018. (11pkt MNiSW), udział 50%, współautor: Jerzy Mikulski.
- [12]. Karoń G.: *Kształtowanie ruchu w miejskich sieciach transportowych z wykorzystaniem inżynierii systemów*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2019, ISBN 978-83-7880-620-2, Recenzenci wydawniczy: prof. dr hab. inż. Marianna Jacyna, dr hab. inż. Norbert Chamier-Gliszczyński, prof. nzw. Politechniki Koszalińskiej.

c) omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Ogólny cel naukowy badań wykonanych w pracach [1÷12] przedstawionych do oceny

Jedną z głównych barier rozwoju miast są problemy wynikające z występującego w miejskich systemach transportowych zatłoczenia komunikacyjnego – kongestii transportowej. Poszukiwane są nieustannie rozwiązania tych problemów, zarówno przez władze miejskie, jak również przez indywidualnych użytkowników miast i aglomeracji miejskich, przemieszczających się w miejskich sieciach transportowych w celu realizacji swoich aktywności. Jednak złożoność funkcjonowania obszarów zurbanizowanych oraz miejskich systemów transportowych, w powiązaniu z potrzebami transportowymi ich użytkowników i aspiracjami pozostałych interesariuszy, powoduje konieczność opracowania dedykowanych rozwiązań systemowych, kształtujących ruch w miejskich sieciach transportowych w taki sposób, aby zapewnić na odpowiednim poziomie dostępność transportową przestrzeni miejskiej oraz mobilność jej użytkowników. Problematyka kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych jest złożonym zagadnieniem i wiąże się z wieloma problemami dotyczącymi odwzorowania systemów i procesów transportowych podczas doboru działań/instrumentów kształtujących ruch – w zależności od stanu aktualnego oraz potrzeb kształtowania ruchu. Zmiany w relacjach społeczno-gospodarczych oraz w technologiach transportowych, wynikające z rozwoju telekomunikacji,

urządzeń mobilnych, łączności bezprzewodowej oraz nowych aktywności człowieka, wymagają zastosowania odpowiednich narzędzi/instrumentów kształtowania ruchu m.in. z zakresu inteligentnych systemów transportowych oraz zarządzania mobilnością użytkowników.

Zasadniczym celem naukowym prac przedstawionych do oceny było opracowanie Metody kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych z wykorzystaniem inżynierii systemów. Wykorzystanie metod inżynierii systemów przyjęto za cel naukowy szczegółowy. Opracowana metoda ma charakter wielokryterialny, ponieważ jako kryteria uwzględnia wieloaspektowe wymagania różnych grup interesariuszy, które dotyczą zarówno działań i procesów kształtowania ruchu, jak również produktów oraz efektów tych działań. Rezultatem zastosowania opracowanej metody jest projekt transportowy obejmujący odpowiednio dobrane działania ujęte w konfigurację funkcjonalno-użytkową. Wdrożenie tego projektu umożliwi osiągnięcie przyjętych celów i odpowiadających im produktów oraz rezultatów/efektów, m.in. w postaci ruchu płynnego w miejskich sieciach transportowych. Cele, efekty i rezultaty wdrożonego projektu transportowego zaspokajają aspiracje interesariuszy projektu transportowego, a w szczególności wymagania interesariuszy, dla których projekt transportowy – przygotowany z zastosowaniem opracowanej metody i modelu V inżynierii systemów – ma zdefiniowane odpowiednie podsystemy, komponenty i elementy w postaci architektury systemowej z odpowiednią ich specyfikacją funkcjonalną.

W celu zdefiniowania problemu kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych i zaproponowania przedstawionego w monografii [12] rozwiązania, przeprowadzono identyfikację i ocenę stanu aktualnych zagadnień dotyczących:

- identyfikacji systemowej transportu, obszaru jego funkcjonowania oraz jego użytkowników i pozostałych interesariuszy,
- zasad opisu systemowego w tym zasad inżynierii systemów,
- zakresu odwzorowania systemowego niezbędnego do identyfikacji czynników wpływających na kształtowanie potoków ruchu,
- modeli, metod i narzędzi, które mogą być wykorzystane, zarówno w aspekcie teoretycznym jak i praktycznym, do definiowania problemu, jego matematycznego odwzorowania i do jego rozwiązania,
- narzędzi i instrumentów, które mogą być efektywnie zastosowane do kształtowania ruchu, w szczególności z zakresu zarządzania mobilnością oraz inteligentnych systemów transportowych, z uwzględnieniem zrównoważonego wykorzystania systemów transportowych, jako uwarunkowań funkcjonowania podsystemów miast inteligentnych.

Identyfikacja wymienionych zagadnień wskazała na konieczność podejścia kompleksowego do problemu kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych, w celu wykorzystania odpowiednich modeli, metod i narzędzi do:

- identyfikacji obszaru i jego otoczenia, w którym występuje problem,
- diagnozy stanu w zakresie czynników i procesów wpływających na problem,
- zdefiniowania problemu w zakresie ilościowym i jakościowym, na podstawie wyników diagnozy stanu,
- doboru odpowiednich działań/instrumentów w formie konfiguracji funkcjonalno-użytkowej z uwzględnieniem wariantów techniczno-organizacyjnych,
- przygotowania i zrealizowania odpowiedniego projektu, z zastosowaniem inżynierii systemów, który umożliwi rozwiązanie zdefiniowanego problemu przez wdrożenie odpowiedniego wariantu konfiguracji funkcjonalno-użytkowej działań,

Biorąc pod uwagę przedstawione uwarunkowania, dotyczące identyfikacji problemów transportowych oraz przygotowania projektu rozwiązania tych problemów, przyjęto za cel pracy sformułowanie metody kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych

z zastosowaniem odpowiedniej metody z zakresu inżynierii systemów. Przyjęto następujące tezy badawcze:

- kształtowanie ruchu w sieci transportowej odbywa się na różnych poziomach odwzorowania zapotrzebowania na transport oraz w zależności od użyteczności i efektywności systemów transportowych,
- dobór określonych konfiguracji funkcjonalno-użytkowych działań/instrumentów, obejmujących sterowanie i zarządzanie ruchem oraz zarządzanie mobilnością wpływa na kształtowanie potoków ruchu w sieci transportowej,
- wspólne zastosowanie działań z wykorzystaniem inteligentnych systemów transportowych oraz działań z zakresu zarządzania mobilnością, pozwala realizować strategię zarządzania mobilnością w mieście oraz ruchem w miejskich sieciach transportowych, w których można oczekiwać efektów synergii.

Opracowana przeze mnie i przedstawiona w [12] metoda kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem metod inżynierii systemów, stanowiąca podejście kompleksowe do problemu, pozwala przygotować i wdrożyć, odpowiedni do zdiagnozowanego problemu, projekt transportowy kształtujący ruch w miejskiej sieci transportowej – przygotowany z wykorzystaniem właściwych modeli, metod i narzędzi.

Omówienie osiągniętych wyników badań – na bazie prac [1÷12]

Problemy funkcjonowania miejskich systemów transportowych związane z zatłoczeniem komunikacyjnym (kongestią), w powiązaniu z potrzebami transportowymi ich użytkowników, powodują konieczność opracowania, odpowiednich do potrzeb, rozwiązań systemowych kształtujących ruch płynny w miejskich sieciach transportowych. Przegląd literatury przedmiotu wskazuje, że poszczególne elementy takich rozwiązań przygotowywane są w sposób rozproszony. Brakuje kompleksowego podejścia do kształtowania ruchu a poszczególne rozwiązania rozproszone, traktowane są indywidualnie, bez uwzględnienia oddziaływań, jakie wywołują one w procesie kształtowania ruchu w całym mieście/aglomeracji miejskiej. Istotnym problemem jest wybór odpowiednich działań kształtujących ruch z uwzględnieniem określonych interesariuszy oraz ich aspiracji, w tym w szczególności interesariuszy będących użytkownikami oraz aspiracji będących ich wymaganiami. Tworzenie odpowiednich rozwiązań systemowych, których celem jest kształtowanie ruchu w miejskich sieciach transportowych, wymaga odpowiednich modeli matematycznych [2], [5], składających się z wielu modeli cząstkowych [12-rozdz. 8]. Jednocześnie metoda wykorzystywana w badaniach systemów złożonych, do których zalicza się systemy i procesy transportowe (scharakteryzowane w [12-rozdz. 1 i 2]), musi posiadać spójną i logiczną strukturę – zgodnie z podejściem systemowym, w tym z zasadami inżynierii systemów zamieszczonymi w [12-rozdz. 3].

Moim autorskim osiągnięciem, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny Transport, są przedstawione w jednotematycznym cyklu publikacji [1-12] pt. „Kształtowanie ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem inżynierii systemów”, następujące zagadnienia:

- uporządkowanie i rozszerzenie zasad systemowych, dotyczących tworzenia projektów transportowych, z wykorzystaniem metod inżynierii systemów, m.in. w zakresie: identyfikacji interesariuszy projektu transportowego, definiowania ich wymogów, formułowania wymagań systemowych projektu transportowego, identyfikacji, doboru i tworzenia wariantów konfiguracji funkcjonalno-użytkowej działań, których wdrożenie umożliwi osiągnięcie określonych rezultatów, oceny tych wariantów oraz wyboru wariantu rekomendowanego,

- zastosowanie modelu V z zakresu inżynierii systemów, do analizy systemowej oraz syntezy systemowej, z czteropoziomowym iteracyjnym procesem weryfikacji i walidacji procesu projektowania systemów transportowych,
- proponowany zakres procesu projektowania systemów transportowych z zastosowaniem modelu V,
- model kształtowania ruchu w miejskiej sieci transportowej [12-rozdz. 8],
- metoda kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych zastosowaniem inżynierii systemów [12-rozdz. 9], obejmująca:
 - definiowanie interesariuszy projektu,
 - definiowanie aspiracji i wymagań interesariuszy oraz celów głównego i szczegółowego projektu transportowego,
 - określanie odpowiednich wymagań systemowych, które stają się podstawą odwzorowania analizowanego lub projektowanego systemu transportowego w odpowiednim zakresie funkcjonalno-technicznym i organizacyjnym, z podziałem na funkcje i podfunkcje oraz systemy, podsystemy i komponenty, niezbędne do ich realizacji,
 - dobór/opracowanie odpowiednich działań/instrumentów, których wdrożenie umożliwi osiągnięcie celów głównych i szczegółowych z określonym poziomem efektywności i przy określonym wykorzystaniu zasobów,
 - wykorzystanie odpowiednich modeli matematycznych zaimplementowanych w postaci metod i narzędzi w procesie doboru/opracowywania odpowiednich działań/instrumentów,
 - wybór wariantu rekomendowanego spośród kilku wariantów alternatywnych z wykorzystaniem odpowiednich analiz i kryteriów wyboru,
 - iteracyjny proces projektowania systemów transportowych z odpowiednio zaplanowanymi procesami weryfikacji i walidacji proponowanych rozwiązań,
 - odpowiednie dokumentowanie prac projektowych, w szczególności pod względem spełnienia wymagań interesariuszy przez odpowiednie wymagania systemowe realizowane przez funkcje i podfunkcje w podsystemach i komponentach,
 - przygotowanie projektu transportowego z zastosowaniem metod inżynierii systemów, którego wdrożenie pozwala oczekiwać efektów synergii – między innymi synergii operacyjnej oraz synergii funkcjonalnej, wynikających między innymi z następujących działań: optymalnej konfiguracji składników (funkcji), optymalnej integracji, dywersyfikacji i fuzji oraz korzystania ze wspólnych zasobów.

Moje osiągnięcie naukowe stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny Transport przedstawiłem w jednotematycznym cyklu publikacji [1-12], którego poszczególne pozycje można streścić następująco.

W pracy [1] omówiłem modele popytu na usługi przewozowe (modele opisujące potrzeby transportowe) wykorzystujące opis podróży indywidualnych (*trip-based travel demand models*). Modele te mają zastosowanie praktyczne głównie na poziomach planowania rozwoju systemów transportowych dotyczących między innymi planowania strategicznego, tworzenia koncepcji rozwoju, sporządzania studium wykonalności projektów transportowych. Przedstawiłem również syntetycznie oddziaływania między podsystemami, których uwzględnienie jest niezbędne, aby rezultatem kształtowania ruchu w sieciach transportowych było zmniejszenie zatłoczenia komunikacyjnego (kongestii) poprzez zwiększenie płynności potoków ruchu. Są to następujące podsystemy: podaż transportu (oferta systemów transportowych), popyt transportowy (potrzeby transportowe) oraz aktywności (źródło potrzeb transportowych). Wymienione zagadnienia zilustrowałem schematami ideowymi (w ujęciu systemowym) wraz ze schematem przedstawiającym interpretację uogólnionego

kosztu podróży w „czasoprzestrzeni podróży”. Schemat ten odnosi się między innymi do zagadnień geografii czasu zaprezentowanych w monografii [12-rozd. 6].

Ze względu na to, że model transportowy, jako narzędzie analiz transportowych, jest kosztowny i trudny w budowie oraz wymaga później stałego utrzymania, polegającego między innymi na aktualizacji danych dotyczących zmian w systemach transportowych oraz zmian w zachowaniach transportowych użytkowników miasta, to większość miast i aglomeracji miejskich nie posiada jeszcze takiego narzędzia. Kontynuując analizę tych zagadnień w pracy [2] przedstawiłem kluczowe problemy dla takich właśnie przypadków, gdy obszar miejski, dla którego przygotowywany jest projekt transportowy, nie posiada modelu transportowego. Praca [2] prezentuje między innymi: strukturę modelu makroskopowego czterostopniowego, rejon transportowy jako elementarne odwzorowanie struktury przestrzennej generującej ruch w obszarze miejskiego, badania i pomiary ruchu niezbędne do wykonania modelu transportowego, model rozkładu podróży, model sieci transportowych, model wyboru sposobu przemieszczania oraz model rozkładu potoków ruchu w sieciach transportowych.

Problemy doboru pakietów usług ITS, których wdrożenie umożliwi zarządzanie ruchem w miejskich sieciach transportowych z kongestią przedstawiłem w pracy [3]. W pracy sformułowany został opis systemowego oddziaływania usług ITS (uwzględniający podsystemy podaży, popytu oraz aktywności) na procesy decyzyjne podróżnych, w którym uwzględnione zostały różne poziomy zarządzania ruchem (strategiczny, taktyczny i operacyjny) oraz płynność potoków ruchu (opis formalny modelu płynności potoków ruchu) jako ilościowa i jakościowa miara kryterium optymalizacji doboru usług ITS dla potrzeb danego miasta.

Zastosowanie modelu oczekiwanej płynności potoków ruchu do analizy rozkładu potoków ruchu z zastosowaniem systemów ITS przedstawiłem w pracy [4]. Pierwsza część pracy obejmuje charakterystykę systemów ITS oraz podstawową formalizację opisu potoków ruchu w sieci transportowej – w ujęciu mezoskopowym, dotyczącym trzech fundamentalnych charakterystyk potoków ruchu – natężenia, gęstości oraz średniej prędkości potoków. Druga część pracy zawiera opis formalny modelu oczekiwanej płynności potoków ruchu. W trzeciej części pracy przedstawiony został przykład zastosowania analizy płynności potoków ruchu dla wąskiego gardła w miejskiej sieci transportowej. Wynikiem analizy jest projekt transportowy obejmujący zmiany organizacji ruchu wraz z przebudową węzła drogowo-ulicznego oraz zmiany rozkładu potoków ruchu, których rezultatem jest zmniejszenie zakłóceń potoków i zwiększenie ich płynności – zgodnie z założeniami modelu oczekiwanej płynności potoków ruchu. Do odwzorowania stanu początkowego w przedstawionym przypadku wykorzystane zostały dane z modelu transportowego miasta Katowice.

Wykorzystanie modeli transportowych, w tym funkcji użyteczności w analizach ruchu dla projektów ITS przedstawiłem w pracy [5], w której zaprezentowałem kluczowe kwestie dotyczące badań i pomiarów ruchu niezbędnych do budowy modelu transportowego.

Kolejne dwie prace [6] i [7] koncentrują się na zastosowaniu inżynierii systemów podczas tworzenia koncepcji systemu ITS dla obszaru aglomeracji miejskiej. W pracy [6] przedstawiłem założenia funkcjonalne dla architektury ITS, z uwzględnieniem podstawowego zakresu tych systemów, oraz dla rozszerzonego zakresu funkcjonalnego tych systemów – dla systemów inteligentnych kooperujących (C-ITS), które wykorzystują technologię Internetu rzeczy i komunikację pomiędzy pojazdami oraz pomiędzy pojazdami a infrastrukturą transportu. Wykorzystanie inżynierii systemów rozpoczyna się od sformułowania założeń do tworzenia systemu ITS z zastosowaniem modelu V. Zgodnie z tymi założeniami i modelem V proces analizy systemowej obejmuje między innymi etapy opracowania koncepcji oraz studium wykonalności a następnie sformułowania wymagań systemowych oraz opracowania projektu wysokiego poziomu. Rezultatem tych etapów jest architektura systemu ITS,

obejmująca charakterystykę interesariuszy, wymagania interesariuszy opracowane na podstawie ich aspiracji, zbiór usług ITS, zbiór funkcji realizujących usługi ITS, diagram przepływów danych pomiędzy systemami, podsystemami i komponentami ITS, ich specyfikację zgodną z obowiązującymi standardami ITS. Podsumowaniem przedstawionych etapów jest program funkcjonalno-użytkowy, zawierający systemowy opis projektu ITS wysokiego poziomu, na podstawie którego tworzony jest projekt szczegółowy systemu ITS. Wymienione zagadnienia przedstawione zostały w pracy [6] z wykorzystaniem modelu V oraz zilustrowane przykładem dotyczącym koncepcji systemu ITS dla jednego z miast aglomeracji górnośląskiej, a następnie odniesione do koncepcji systemu ITS dla obszaru całej aglomeracji. Przykładowa koncepcja ITS dla miasta obejmuje pięć wariantów systemu ITS, które zostały scharakteryzowane pod względem funkcjonalnym wraz z oceną efektywności ekonomicznej.

Kontynuację zagadnień dotyczących zastosowania inżynierii systemów w projektowaniu systemu ITS dla aglomeracji miejskiej przedstawiłem w pracy [7], w której zaproponowane zostały architektury funkcjonalna i techniczna systemu ITS dla aglomeracji miejskiej. Zgodnie z inżynierią systemów jest to etap modelu V dotyczący projektu wysokiego poziomu i konfiguracji funkcjonalnej systemu ITS. Zaproponowana konfiguracja funkcjonalna ITS uwzględnia następujące własności systemowe: cele główne i szczegółowe, funkcjonalność, integracja z systemami zewnętrznymi, podstawowa struktura podsystemów i komponentów oraz ich lokalizacja. Wymienione własności określone zostały w studium przypadku dla Aglomeracji Górnośląskiej dla zaproponowanych sześciu podsystemów ITS. Następnie opracowana została macierz implementacji-aspiracji zawierająca aspiracje zgłoszone przez interesariuszy systemu ITS oraz podsystemy ITS, które zaspokajają te aspiracje.

Ocena ex ante konfiguracji funkcjonalnej ITS pod względem kształtowania potoków ruchu w miejskich sieciach transportowych wymaga budowy określonych modeli transportowych, na różnym poziomie szczegółowości, odpowiednim do rodzaju i zakresu analizy transportowej. Biorąc pod uwagę strategiczny poziom analiz transportowych prowadzonych w ramach koncepcji oraz studium wykonalności projektów transportowych, w kolejnych pracach przedstawiłem: strukturę modelu transportowego, odpowiadającego poziomowi strategicznemu oraz odpowiednim horyzontom prognoz [12-rozd. 7] oraz wybrane problemy odwzorowania konfiguracji funkcjonalnej ITS i jej oddziaływania na zachowania transportowe użytkowników [8]. Oddziaływanie usług ITS, realizowanych przez określoną (oceniającą) konfigurację funkcjonalną ITS, jest uwzględnione w modelu transportowym, między innymi w modelach cząstkowych, opisujących zmiany wyboru trasy w sieci transportowej, zmiany wyboru sposobu przemieszczania, zmiany wyboru miejsca docelowego podróży (w zależności od aktywności i motywacji podróży) oraz zmiany liczby podróży podejmowanych w celu realizacji określonych aktywności [12-rozd. 10]. Zmiany w zachowaniach transportowych użytkowników, wynikające z określonej konfiguracji funkcjonalnej ITS, uwzględniają funkcjonalność infrastruktury transportowej, efektywność środków transportu oraz płynność potoków ruchu, które to czynniki kształtują funkcje użyteczności – odpowiednie dla poszczególnych modeli cząstkowych makroskopowego modelu transportowego [8].

Określenie funkcji użyteczności wymaga przeprowadzenia określonych badań i pomiarów, na podstawie których budowane są modele cząstkowe i cały model transportowy. Dlatego w monografii [12-rozd. 7 i 8] przedstawiłem wybrane problemy prowadzenia badań podróży w aspekcie modeli transportowych, wybrane problemy identyfikacji potoków ruchu w aspekcie modeli transportowych, oraz kryteria delimitacji obszaru badań z uwzględnieniem delimitacji administracyjnej, strukturalnej i projektowej – uwzględniającej własności techniczno-funkcjonalne projektu ITS, który będzie wdrażany w obszarze badań [12-rozd. 8]. W monografii [12-rozd. 7] zaprezentowałem identyfikację potoków ruchu w ramach

kompleksowych badań i pomiarów ruchu, z uwzględnieniem potoków wewnętrznych, zewnętrznych źródłowych i docelowych oraz tranzytowych.

Dobór usług ITS, w tym innowacyjnych usług systemów kooperujących C-ITS (*Cooperative Intelligent Transport Systems*) umożliwia realizację różnych strategii dynamicznego sterowania i zarządzania ruchem, które zostały syntetycznie scharakteryzowane w pracy [9]. Następnie sformalizowane zostały podstawowe założenia modelu decyzyjnego, dotyczącego doboru konfiguracji funkcjonalno-użytkowej ITS, w celu eliminacji zakłóceń potoków ruchu w sieciach transportowych. Algorytm doboru działań w konfiguracji ITS przedstawiony został w postaci schematu blokowego, w którym uwzględniono, zgodnie z inżynierią systemów, m.in. interesariuszy i ich aspiracje, architekturę ITS realizującą określony zestaw usług ITS, strategię sterowania i zarządzania ruchem, a także odpowiedni zakres badań i pomiarów niezbędnych do oceny konfiguracji ITS z wykorzystaniem modelu transportowego.

Wśród działań kształtujących ruch w sieciach transportowych, oprócz usług i systemów ITS, zastosowanie znajdują działania związane z zarządzaniem mobilnością. Tego rodzaju działania przedstawione zostały w pracy [10]. Charakterystyka działań uwzględnia m.in. rodzaj aktywności, rodzaj interakcji interpersonalnych i relacji czasowo-przestrzennych oraz odpowiadające im analizy w celu doboru określonych działań zarządzania mobilnością. W pracy [10] przedstawiono założenia i formalizację modelu decyzyjnego zarządzania mobilnością miejską oraz algorytm doboru działań kształtowania mobilności jako architekturę modelu decyzyjnego – zgodnie z inżynierią systemów. Prezentowane w pracy zagadnienia wiążą się z moim udziałem jako wykonawcą w projekcie „*Plan zrównoważonej mobilności miejskiej Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego*”; zamawiający: Związek Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (2016),

Kontynuacja zagadnień dotyczących modelowania oddziaływania usług ITS w określonej konfiguracji funkcjonalnej w celu zaspokojenia aspiracji interesariuszy projektu transportowego, którego celem jest kształtowanie ruchu w miejskich sieciach transportowych, przedstawiona została w pracy [11]. Prezentowane zagadnienia modelowania ruchu dotyczą możliwości odwzorowania oddziaływania konfiguracji usług ITS, z uwzględnieniem poziomu operacyjnego, taktycznego i strategicznego, na potoki ruchu w sieciach transportowych. Konfiguracje usług ITS umożliwiają stosowanie różnych strategii sterowania i zarządzania ruchem, spośród których przedstawiono dynamiczne zarządzanie ruchem, dynamiczne zarządzanie zapotrzebowaniem na transport oraz dynamiczne zarządzanie parkowaniem. Określony rozkład potoków ruchu w sieci transportowej wpływa na warunki ruchu oraz na efektywność i niezawodność funkcjonowania systemów transportowych, co w modelach transportowych ma swoje odzwierciedlenie między innymi w funkcjach użyteczności sposobów przemieszczania powiązanych z użytecznością miejsca i czasu, to jest celu podróży (obiektu i aktywności) oraz trasy w sieci i okresu, w którym realizowana jest podróż. Wymienione zagadnienia wiążą się z aspiracjami i wymaganiami interesariuszy projektów transportowych, dla których w pracy [11] zaproponowano odpowiedni model oraz algorytm doboru konfiguracji usług ITS odpowiednich do aspiracji interesariuszy, z wykorzystaniem modelu transportowego. Przedstawione w pracy przykłady konfiguracji usług ITS dla aglomeracji górnośląskiej są rezultatem projektów, w których brałem udział jako ekspert/wykonawca – projekt pn. *Doradztwo, konsultacje i wydanie opinii dla „Koncepcji i architektury inteligentnego systemu zarządzania ruchem na obszarze działania Komunikacyjnego Związku Komunalnego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego*”; zamawiający: Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (2015), projekt pn. *„Ocena merytoryczna (opinia, doradztwo, konsultacje) zadania inwestycyjnego pn.: „Analiza funkcjonalna dla Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem w Katowicach, z uwzględnieniem funkcji metropolitalnej miasta Katowice*”;

zamawiający: Miasto Katowice (2011), projekt pn. „Analiza stanu aktualnego w zakresie uwarunkowań dotyczących opracowania dokumentacji przedprojektowej dla projektu pn. „Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem””; zamawiający: Miasto Katowice (2016), projekt pn. „Wytyczne do SIWZ na wybór wykonawcy dokumentacji przedprojektowej dla projektu pn. „Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem””; zamawiający: Miasto Katowice (2016), projekt pn. „Konsultacje projektu: Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem””; zamawiający: Miasto Katowice (2018-19).

Praca [12] będąca monografią prezentuje kompleksowe podejście do zagadnień stanowiących mój istotny wkład w rozwój dyscypliny Transport. Celem monografii jest prezentacja opracowanej metody kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem inżynierii systemów, dzięki której przygotowanie i wdrożenie odpowiednich do potrzeb rozwiązań systemowych, zmniejszy zatłoczenie komunikacyjne w sieciach transportowych miast i umożliwi ich zrównoważony rozwój w kierunku *smart sustainable cities*. Praca obejmuje 11 rozdziałów, z których pięć pierwszych obejmuje przegląd zagadnień problemowych, dwa następne stanowią krytyczną analizę stanu zagadnienia, kolejne trzy prezentują opracowane modele i metodę kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem inżynierii systemów, wraz z wybranymi przykładami. Ostatni rozdział stanowi podsumowanie. W rozdziale 1. scharakteryzowano pojęcia podstawowe występujące w omawianych zagadnieniach, m.in. system, model, miasto, potrzeby transportowe, transport i komunikacja, system transportowy, transport miejski, kongestia transportowa (zatłoczenie komunikacyjne), ruch płynny, mobilność i dostępność transportowa, zrównoważony rozwój, miasta inteligentne. Następnie przedstawiono funkcjonowanie transportu w obszarach miejskich i sformułowano problem badawczy oraz cel i zakres pracy. W rozdziale 2. przedstawiono problematykę kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania mobilnością, sterowania i zarządzania ruchem oraz usprawnieniem funkcjonalnym systemów transportowych, które wiążą się z wartościowaniem podróży przez użytkowników. Rozdział 3. poświęcony został zagadnieniom dotyczącym podejścia systemowego do odwzorowania transportu, obejmującego między innymi formułowanie opisu funkcjonowania systemów złożonych z uwzględnieniem reguł i własności systemowych, modelowania i symulacji systemów oraz inżynierii systemów. W rozdziałach 4. i 5. zaprezentowano w ujęciu systemowym działania z zakresu zarządzania mobilnością oraz inteligentnych systemów transportowych. W rozdziale 6. dokonano przeglądu zagadnień dotyczących modelowania systemów i procesów transportowych, z uwzględnieniem wybranych podsystemów, modeli oraz wskaźników funkcjonalnych. Rozdział 7. stanowi kontynuację tematyki modelowania systemów i procesów transportowych w analizach transportowych, z zastosowaniem modelu czterostopniowego, z uwzględnieniem rodzaju i zakresu danych źródłowych. W rozdziale 8. omówiono model kształtowania ruchu w miejskiej sieci transportowej. Natomiast zastosowanie modelu przedstawiono w rozdziale 9. w formie metody kształtowania ruchu w miejskiej sieci transportowej z zastosowaniem inżynierii systemów i modelu V. Przykłady modelowania systemów i procesów transportowych w prezentowanym podejściu, z zastosowaniem inżynierii systemów, zamieszczono w rozdziale 10. Pracę kończy podsumowanie.

W prezentowanych pracach naukowych [1-12] przyjęto, że odpowiednim do potrzeb projektu transportowego rozwiązaniem systemowym jest zbiór określonych działań składających się na konfigurację funkcjonalno-użytkową. Przegląd i charakterystyka możliwych do zastosowania działań wskazują na ich różnorodność techniczno-organizacyjną [12-rozdz. 2, 4 i 5]. W związku z tym działania podzielono na następujące grupy, celem uwzględnienia zarówno odmiennego podejścia w ich projektowaniu i wdrażaniu, jak również

ich zastosowania synergicznego – w określonej konfiguracji funkcjonalno-użytkowej obejmującej:

- grupę działań w zakresie zarządzania mobilnością,
- grupę działań w zakresie sterowania i zarządzania ruchem z wykorzystaniem inteligentnych systemów transportowych,
- grupę pozostałych działań – w zakresie usprawniania usług przewozowych, obejmujących między innymi modernizację i rozwój infrastruktury oraz środków transportu.

Różnorodność możliwych do wdrożenia działań [3] oraz złożoność uwarunkowań dotyczących funkcjonowania miejskich systemów transportowych, a także problemy związane z przeprowadzeniem badań i pomiarów ruchu [12-rozd. 7 i 8] niezbędnych do budowy lub aktualizacji modeli transportowych [2], [5], za pomocą których analizowana jest efektywność proponowanych działań [4], [8] z wykorzystaniem wielu różnorodnych mierników i wskaźników [12-rozd. 6], uzasadniły konieczność zastosowania metod inżynierii systemów [12-rozd. 9] do opracowania różnych wariantów konfiguracji funkcjonalno-użytkowych działań [3], [7], [12-rozd. 9] oraz do wyboru wariantu rekomendowanego do realizacji [9], [10], [11], [12-rozd. 9].

Na podstawie przeglądu zagadnień uwzględnianych podczas modelowania matematycznego systemów i procesów transportowych przyjęto, że zasadnicze znaczenie mają elementy i relacje opisujące zarówno systemy i procesy transportowe, jak również zagospodarowanie przestrzenne, aktywności mieszkańców i wynikające z tych aktywności potrzeby transportowe [12-rozd. 6].

Zgodnie z zasadami inżynierii systemów [12-rozd. 3] założono, że dobór odpowiednich działań i rezultaty ich wdrożenia powinny zaspokajać wymagania interesariuszy, które opisują systemowo ich aspiracje, odnoszące się do obsługi transportowej miasta i warunków życia w mieście [12-rozd. 9]. W zbiorze interesariuszy wyróżniono m.in. użytkowników systemów transportowych (mieszkańców miasta oraz osoby odwiedzające), władze administracyjne miasta, producentów urządzeń i oprogramowania, organizatorów, operatorów i przewoźników publicznego transportu zbiorowego, zarządców i właścicieli obiektów generujących ruch.

Wykorzystując przyjęte podejście systemowe [12-rozd. 3] oraz odpowiednio opracowane zasady inżynierii systemów [12-rozd. 3 i 9] zbudowano model kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych, obejmujący m.in. następujące elementy systemowe powiązane wzajemnie relacjami wewnętrznymi i zewnętrznymi – podsystemy, komponenty i elementy [12-rozd. 8]:

- obszar, rozumiany jako elementy (obiekty) zagospodarowania przestrzennego generujące aktywności i potrzeby transportowe oraz związane z nimi potoki ruchu w miejskich sieciach transportowych,
- infrastruktura transportowa (przede wszystkim techniczna i organizacyjna), przedstawiająca strukturę miejskich sieci transportowych dla poszczególnych podsystemów transportowych i charakterystyki określone na elementach tej struktury,
- systemy (podsystemy) transportowe powiązane organizacyjnie ze sposobami przemieszczania,
- użytkowników oraz pozostałych interesariuszy systemów transportowych oraz przestrzeni miejskiej,
- potoki ruchu będące odwzorowaniem procesów transportowych realizujących obecne lub planowane potrzeby transportowe,
- sposób odwzorowania zmienności elementów modelu kształtowania ruchu w czasie,
- organizacja i zarządzanie ruchem w miejskiej sieci transportowej, będące efektem podjętych działań w ramach określonej konfiguracji funkcjonalno-użytkowej.

Następnie sformułowano metodę kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem inżynierii systemów [12-rozdz. 9]. W metodzie założono możliwość wykorzystania odpowiednich modeli matematycznych, które zostały już opracowane, zweryfikowane i funkcjonują jako metody i narzędzia służące do rozwiązywania problemów dziedzinowych. W związku z tym przeprowadzono identyfikację stanu aktualnego [12-rozdz. 6 i 7] w zakresie systemowego odwzorowania transportu, zagospodarowania przestrzennego, aktywności użytkowników oraz potrzeb transportowych, w celu wskazania potencjalnych modeli i narzędzi oraz obszarów badawczych, które powinny być uwzględnione w metodzie jako jej składniki [4], [5], [9], [10] – zgodnie z przyjętym modelem V inżynierii systemów, będącym podstawą opracowanej metody. Metoda kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem inżynierii systemów obejmuje m.in. [12-rozdz. 9]:

- zasady tworzenia projektów systemów transportowych z zastosowaniem modelu V,
- proces opracowania projektu transportowego z wykorzystaniem modelu V, którego celem jest budowa i ocena zdefiniowanych wariantów konfiguracji funkcjonalno-użytkowych działań oraz wskazanie wariantu rekomendowanego do realizacji,
- proponowany zakres projektu systemu transportowego z zastosowaniem modelu V.

Przedstawione podejście do problematyki kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych – w sposób kompleksowy i systemowy – ma charakter oryginalny i stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny Transport.

Ogólny sposób wykorzystania osiągniętych wyników badań - na podstawie prac [1÷12]

Zastosowanie opracowanej metody przedstawione zostało w [12-rozdz. 10] dla wybranych przykładów modelowania systemów i procesów transportowych, dotyczących problematyki kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych występującej w projektach transportowych o zróżnicowanym zakresie problemowym. Przykłady odnoszą się do prac naukowo-badawczych oraz eksperckich zrealizowanych na zlecenie jednostek samorządowych oraz organizatorów i przewoźników publicznego transportu zbiorowego, w których brałem udział w charakterze kierownika projektu, autora wiodącego lub głównego wykonawcy [12-rozdz. 11]. Mój udział w pracach naukowo-badawczych i eksperckich umożliwił mi zdiagnozowanie problematyki kompleksowego podejścia do problemu kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych, a następnie sformułowanie zasad zastosowania inżynierii systemów i modelu V w projektach transportowych, opracowanie modelu matematycznego oraz metody kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych z zastosowaniem inżynierii systemów. Prace nad wymienionymi zagadnieniami, składającymi się na moje osiągnięcie naukowe opublikowane w cyklu monotematycznych publikacji [1-12], miały charakter iteracyjny, etapowy oraz rozwojowy i zostały zweryfikowane i wdrożone podczas projektów naukowo-badawczych i eksperckich, spośród których należy wymienić m.in. następujące:

- „*Analiza ruchu w ramach zamówienia p.n. Opracowanie studium wykonalności dla przedsięwzięcia p.n. „Program inwestycyjny rozwoju trakcji szynowej na lata 2008-2011”* oraz przygotowanie wniosku o dofinansowanie wraz z niezbędnymi elementami określonymi w obowiązujących przepisach wraz z obsługą procesu aplikowania o środki o charakterze bezzwrotnym”; zamawiający: Tramwaje Śląskie S.A. (2009),
- „*Warianty koncepcji miejskiej komunikacji autobusowej w śródmieściu Rybnika w kontekście projektu „Rybnickie Metro” Etap I.*”; zamawiający: Zarząd Transportu Zbiorowego w Rybniku (2009),
- „*Ocena istniejącego układu linii publicznego transportu ZTZ w Rybniku i rozwiązania funkcjonalne linii dostosowane do potrzeb miasta*”; zamawiający: Zarząd Transportu Zbiorowego w Rybniku (2013),

- „*Analiza stanu istniejącego systemów transportowych w aglomeracji śląskiej, w kontekście kształtowania komodalności i przepustowości sieci transportowej w miastach, na podstawie analizy i weryfikacji badań ilościowych i jakościowych*” w ramach projektu EFRR pn. „*Utworzenie Śląskiego Klastra Transportu Miejskiego*” (2014),
- „*Analiza możliwości systemowego rozwiązania w zakresie priorytetu dla komunikacji tramwajowej w Aglomeracji Górnośląskiej*”; zamawiający: Tramwaje Śląskie S.A. (2013),
- „*Potrzeba systemowego rozwiązania w zakresie priorytetu dla komunikacji tramwajowej w Aglomeracji Górnośląskiej*”; zamawiający: Tramwaje Śląskie S.A. (2013),
- „*Systemowe ujęcie zagadnień związanych z budową modelu ruchu dla Bielska-Białej w ramach zadania pn. „Zintegrowany System Zarządzania Transportem na obszarze miasta Bielsko-Biała*”; zamawiający: Gmina Bielsko-Biała (2013),
- „*Zintegrowany System Zarządzania Transportem na obszarze miasta Bielska-Białej, etap I - wykonanie Modelu Ruchu*”; zamawiający: Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej (2014-15),
- „*Koreferat dotyczący modelu transportowego (ruchu) aglomeracji warszawskiej oraz prognoz ruchu i przewozów, opracowanych w ramach zamówienia m.st. Warszawy pn. „Warszawskie Badanie Ruchu 2015 wraz z opracowaniem modelu ruchu*”; zamawiający: Biuro Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m. st. Warszawy (2014),
- „*Koncepcja Kolei Metropolitalnej dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z wykorzystaniem metod inżynierii systemów*”; zamawiający: Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia (2018),
- „*Strategia Rozwoju Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 z perspektywą do 2030 r. ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień rozwoju transportu miejskiego, wraz z programem działań dla Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT)*”; zamawiający: Związek Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (2013),
- „*Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Województwa Kujawsko-Pomorskiego*”; zamawiający: Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego (2013-2014),
- „*Plan zrównoważonej mobilności miejskiej Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego*”; zamawiający: Związek Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (2016),
- „*Metodologia i szczegółowa koncepcja przeprowadzenia badań ruchu i sposobu opracowania modelu ruchu na obszarze działania Komunikacyjnego Związku Komunalnego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego*”; zamawiający: Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (2015-2016),
- „*Aktualizacja metodyki przedstawionej przez Zamawiającego wersji opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie Studium Transportowego Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego*”; zamawiający: Związek Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (2015-2016),
- „*Ekspertyza w zakresie możliwości wprowadzenia zmian w metodologii na wykonanie Studium Transportowego Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego w ramach zamówienia pn. „Wsparcie eksperckie i przeprowadzenie ekspertyzy w zakresie możliwości wprowadzenia zmian w metodologii na wykonanie Studium Transportowego Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego*”; zamawiający: Związek Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (2018),

- „*Opracowanie metod analizy potoków pasażerskich w systemie informacji pasażerskiej*” w ramach projektu NCBiR pn. „*Zintegrowany System Wspomagający Zarządzanie Informacją o Kolejowym Ruchu Pasażerskim*” (2013),
- „*Przygotowanie metodologii badań naukowych w zakresie badań laboratoryjnych i empirycznych wybranych urządzeń infrastruktury drogowej. W szczególności badania wpływu wyświetlaczy czasu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną na przepustowość i bezpieczeństwo oraz w zakresie badań postrzegania sygnalizatora pieszo-rowerowego*” w ramach projektu pn. „*Warunki techniczne elementów infrastruktury drogowej stosowanych w organizacji ruchu na drogach*”; zamawiający: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju (2014-15),
- „*Merytoryczny opis prac planowanych do wykonania przez wnioskodawcę wraz z opisem metodyki badawczej, modele, metody, narzędzia, aplikacja*” w ramach projektu ERA-NET pn. „*CACTUS - Models and Methods for the Evaluation and the Optimal Application of Battery Charging and Switching Technologies for Electric Busses*” (2012-2015),
- „*Opinia ekspercka nt. pytań oferentów dotyczących opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie Studium transportowego Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego*”; zamawiający: Związek Gmin i Powiatów Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (2016),
- „*Opracowanie algorytmu umożliwiającego rozplanowanie optymalnego rozmieszczenia detektorów multimodalnych*” w ramach projektu NCBiR pn. „*Multimodalny System Monitorowania Ruchu Drogowego*” (2014),
- „*Identyfikacja źródeł danych oraz określenie kierunków rozwoju w stronę proekologicznych rozwiązań w transporcie pasażerskim w strategiach i planach dotyczących badanego obszaru na potrzeby planera podróży*” oraz „*Analiza porównawcza wybranych elementów strategii i planów rozwoju w zakresie proekologicznego transportu pasażerskiego na potrzeby planera podróży*” w ramach projektu ERA-NET pn. „*Platforma do analizy i wsparcia wykorzystania możliwości Green Travelling*” (2015),
- „*Obliczenie obciążenia SDR dróg wojewódzkich województwa śląskiego w podziale na klasy techniczne*” w ramach projektu pn. „*Zorganizowanie i przeprowadzenie w 2015 roku pomiarów ruchu na sieci dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego w ramach Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 wraz z dokonaniem obliczeń i analiz*” (2015-2016),
- „*Modelowanie płynności potoków ruchu miejskiego z wykorzystaniem metody szacowania przepustowości wielopasowych ciągów ulic do oceny wielowariantowej zastosowanych rozwiązań ITS wraz z zakupem oprogramowania do modelowania ruchu*” – praca naukowo-badawcza na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej (2015),
- „*Systemy ITS w gminach województwa śląskiego – analiza badań ankietowych*” w ramach projektu EFRR pn. „*Utworzenie Śląskiego Klastra Transportu Miejskiego*” (2014),
- „*Ocena merytoryczna (opinia, doradztwo, konsultacje) zadania inwestycyjnego pn. „Analiza funkcjonalna dla Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem w Katowicach, z uwzględnieniem funkcji metropolitalnej miasta Katowice*”; zamawiający: Miasto Katowice (2011),
- „*Analiza stanu aktualnego w zakresie uwarunkowań dotyczących opracowania dokumentacji przedprojektowej dla projektu pn. „Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem*”; zamawiający: Miasto Katowice (2016),

- „Wytyczne do SIWZ na wybór wykonawcy dokumentacji przedprojektowej dla projektu pn. „Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem”; zamawiający: Miasto Katowice (2016),
- „Konsultacje projektu: Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem”; zamawiający: Miasto Katowice (2018-19),
- „Doradztwo, konsultacje i wydanie opinii dla „Koncepcji i architektury inteligentnego systemu zarządzania ruchem na obszarze działania Komunikacyjnego Związku Komunalnego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego”; zamawiający: Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (2015).

Wyniki badań uzyskane na podstawie prac [1]-[12] doprowadziły do osiągnięć naukowych, które można wykorzystać m.in. w celu:

- opracowania koncepcji systemu transportowego i projektu transportowego z uwzględnieniem dekompozycji i agregacji na czterech poziomach analizy i syntezy systemowej – założenia systemowe, wymagania systemowe, projekt wysokiego poziomu, projekt szczegółowy – z zastosowaniem modelu V,
- diagnozy stanu funkcjonowania systemów transportowych w określonym obszarze miejskim, w powiązaniu z otoczeniem bezpośrednim i dalszym,
- przeprowadzania analiz ruchowych dla różnych rozwiązań wariantowych działań kształtujących ruch w obszarach miejskich,
- definiowania i rozwiązywania problemów systemowych w obszarach miejskich z uwzględnieniem wymogów interesariuszy oraz zróżnicowanych wariantów funkcjonalno-użytkowych działań, których wdrożenie umożliwi spełnienie tych wymogów,
- definiowania, analizy i oceny działań, których wdrożenie pozwala kształtować ruch w miejskich sieciach transportowych,
- opracowania narzędzia informatycznego wspomagającego w sposób kompleksowy procesy decyzyjne podczas planowania systemów transportowych.

Problematyka kształtowania ruchu w miejskich sieciach transportowych wiąże się z zachodzącymi obecnie istotnymi zmianami dotyczącymi m.in.:

- technologii komunikacyjnych i transportowych oraz telematycznych, wykorzystujących komunikację urządzeń w Internecie rzeczy oraz systemy autonomiczne,
- sposobów realizacji aktywności w społeczności miejskiej – w trybie zdalnym on-line z elastycznym harmonogramem zajęć,
- współużytkowania indywidualnych (pojazdy prywatne) i ogólnodostępnych środków transportu (wypożyczalnie pojazdów),
- innych, nieznanych jeszcze, innowacji organizacyjno-technologicznych dotyczących zarówno systemów transportowych jak również systemów społeczno-gospodarczych.

Wymienione czynniki kształtowania ruchu w sieciach transportowych miast inteligentnych (*smart cities*) uzasadniają, planowane przeze mnie, prowadzenie dalszych prac naukowo-badawczych, dotyczących zagadnień przedstawionych w prezentowanym osiągnięciu naukowym, w celu dalszego rozwoju przedstawionej metody oraz jej aplikacji w formie dedykowanego oprogramowania naukowo-badawczego.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych

Wykaz osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych zamieszczono w załączniku 4 w pliku "hab-4.pdf".

5.1. Działalność naukowo-badawcza, dydaktyczna i organizacyjna prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych lata 1995-2004

Przed uzyskaniem stopnia doktora moja działalność naukowo-badawcza obejmowała następujące zagadnienia naukowe, których wyniki zamieściłem we wskazanych poniżej publikacjach wymienionych w załączniku 4., w pliku hab-4.pdf:

- modelowanie systemów i procesów transportowych – publikacje: 4.6, 4.7, 4.8, 4.10, 4.16, 4.17, 4.19, 4.20, 4.23, 4.25, 4.26, 4.27,
- analizy systemów transportowych – publikacje: 4.4, 4.9, 4.10, 4.13, 4.14, 4.18, 4.21, 4.22,
- metody i narzędzia wspomagające analizy funkcjonalne systemów transportowych – publikacje: 4.1, 4.2, 4.3, 4.6, 4.7, 4.8, 4.10, 4.11, 4.12, 4.15, 4.16, 4.17, 4.19, 4.20, 4.23, 4.24, 4.26, 4.27

W ramach działalności dydaktycznej prowadziłem zajęcia praktyczne (laboratoria i ćwiczenia) z następujących przedmiotów:

- Systemy i procesy transportowe,
- Podstawy inżynierii ruchu.

Do działalności organizacyjnej zaliczam udział w Komisji ds. Rozkładu Zajęć na Wydziale Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu Politechniki Śląskiej w latach 1995-2003, w charakterze członka komisji.

5.2. Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych lata 2004-2019

Po uzyskaniu stopnia doktora moja działalność naukowo-badawcza obejmuje następujące zagadnienia naukowe, których wyniki zamieściłem we wskazanych poniżej publikacjach wymienionych w załączniku 4., w pliku hab-4.pdf:

- modelowanie systemów i procesów transportowych – publikacje: 4.28, 4.29, 4.30, 4.32, 4.34, 4.44, 4.45, 4.49, 4.52, 4.56, 4.58, 4.59, 4.60, 4.61, 4.63, 4.68, 4.69, 4.74, 4.76, 4.84, 4.89, 4.90, 4.91, 4.92, 4.93, 4.97, 4.98, 4.102, 4.103, 4.104, 4.105, 4.109, 4.110, 4.111, 4.113, 4.118, 4.140, 4.144, 4.147, 4.148, 4.149, 4.150, 4.151, 4.152, 4.161, 4.162, 4.169, 4.170,
- analizy i prognozy ruchu dla inwestycji transportowych – publikacje: 4.31, 4.36, 4.37, 4.38, 4.56, 4.58, 4.61, 4.63, 4.69, 4.73, 4.75, 4.76, 4.89, 4.98, 4.106, 4.107, 4.108, 4.109, 4.110, 4.116, 4.123, 4.125, 4.128, 4.130, 4.131, 4.132, 4.139, 4.143, 4.156, 4.159,
- metodologia modelowania systemów i procesów transportowych – publikacje: 4.57, 4.59, 4.60, 4.66, 4.68, 4.85, 4.86, 4.104, 4.105, 4.120, 4.124, 4.127, 4.148, 4.149, 4.150, 4.151, 4.160, 4.161,
- analizy i oceny funkcjonowania systemów transportowych – publikacje: 4.28, 4.33, 4.35, 4.39, 4.40, 4.41, 4.42, 4.43, 4.45, 4.47, 4.49, 4.52, 4.64, 4.69, 4.70, 4.75, 4.78, 4.80, 4.81, 4.88, 4.93, 4.94, 4.95, 4.102, 4.103, 4.111, 4.115, 4.117, 4.121, 4.126, 4.127, 4.130, 4.131, 4.136, 4.140, 4.144, 4.147, 4.154, 4.155, 4.156, 4.158, 4.159, 4.168,

- kongestia, zatłoczenie komunikacyjne, mobilność, planowanie i zarządzanie mobilnością, zrównoważona mobilność miejska – publikacje: 4.46, 4.47, 4.58, 4.64, 4.67, 4.70, 4.74, 4.77, 4.88, 4.89, 4.102, 4.109, 4.120, 4.124, 4.151, 4.152, 4.157, 4.160, 4.162, 4.168, 4.169, 4.170,
- inteligentne systemy transportowe, sterowanie i zarządzanie w systemach transportowych – publikacje: 4.50, 4.52, 4.61, 4.63, 4.76, 4.79, 4.81, 4.83, 4.90, 4.91, 4.92, 4.93, 4.94, 4.95, 4.96, 4.97, 4.112, 4.113, 4.114, 4.115, 4.118, 4.119, 4.121, 4.123, 4.125, 4.128, 4.130, 4.132, 4.134, 4.139, 4.143, 4.150, 4.154, 4.158, 4.161, 4.162, 4.166, 4.167,
- uwarunkowania techniczne, funkcjonalne i ekonomiczne wdrażania autobusów z napędem elektrycznym bateryjnym – publikacje: 4.48, 4.51, 4.53, 4.54, 4.62, 4.65, 4.82, 4.122, 4.129, 4.133, 4.135, 4.137, 4.138, 4.142, 4.152, 4.153, 4.163, 4.164, 4.165,
- bezpieczeństwo ruchu drogowego – publikacje: 4.55, 4.66, 4.71, 4.72, 4.87, 4.99, 4.100, 4.101, 4.141, 4.145, 4.146.

Oprócz publikacji moja działalność naukowo-badawcza wiąże się z pracami naukowo-badawczymi, pracami eksperckimi oraz opracowaniami naukowo-usługowymi, które wymieniłem wcześniej, w punkcie **Ogólny sposób wykorzystania osiągniętych wyników badań**. Natomiast w załączniku 4 zamieściłem wybrane raporty, syntezy, opracowania, ekspertyzy pochodzące z tych prac.

W rezultacie wykonanych prac naukowo-badawczych na uwagę zasługują, wskazane przeze mnie w załączniku 4, najważniejsze oryginalne osiągnięcia projektowe i technologiczne, obejmujące m.in.:

- narzędzie w postaci aplikacji komputerowej do wspomagania obliczeń płynności ruchu w sieci kolejowej – program jest wykorzystywany w pracach usługowo-badawczych oraz na zajęciach dydaktycznych,
- analizy i prognozy ruchu, będące częścią studium wykonalności dla projektu inwestycyjnego rozwoju trakcji szynowej – w wyniku tego studium przewoźnik Tramwaje Śląskie S.A. w dniu 30.12.2011r. podpisał umowę z Centrum Unijnych Projektów Transportowych (CUPT) o dofinansowanie w wysokości ponad 384 mln zł dla projektu „Modernizacja infrastruktury tramwajowej i trolejbusowej w Aglomeracji Górnośląskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą”. Celem głównym projektu (realizowanego w ramach priorytetu VII Transport przyjazny środowisku, działanie 7.3 – Transport miejski w obszarach metropolitalnych Programu Infrastruktura i Środowisko) jest inwestycja warta ponad 801 mln zł w postaci usprawnienia istniejącego systemu komunikacji publicznej na terenie Aglomeracji Górnośląskiej.
- dokument p.n. Strategia Rozwoju Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 z perspektywą do 2030r. ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień rozwoju transportu miejskiego, wraz z programem działań dla Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT),
- algorytm umożliwiający rozplanowanie optymalnego rozmieszczenia detektorów multimodalnych w ramach projektu NCBiR pt. „Multimodalny System Monitorowania Ruchu Drogowego” – rezultat tego projektu, produkt „OnDynamic - Multimodalny System Monitorowania Ruchu Drogowego” został nominowany do nagrody Intertraffic Innovation Award 2016 w kategorii zarządzanie ruchem; „OnDynamic” w dniu 9.05.2016 r. został zarejestrowanym znakiem towarowym Unii Europejskiej; Podmiot potwierdzający aplikację produktu: APM PRO sp. z o.o. Bielsko-Biała; potwierdzeniem opracowanego produktu jest również Karta aplikacji

produktu pn. „Multimodalny System Monitorowania Ruchu Drogowego”, Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, Podmiot potwierdzający aplikację produktu: APM PRO sp. z o.o. Bielsko-Biała,

- model transportowy (model ruchu) dla miasta Bielsko-Biała wraz z prognozami, który jest wykorzystywany przez miasto do oceny różnych inwestycji transportowych, m.in. do oceny projektu ITS, którego wdrażanie rozpoczęło się w mieście – rezultat pracy naukowo-badawczej „Zintegrowany System Zarządzania Transportem na obszarze miasta Bielska-Białej, etap I - wykonanie Modelu Ruchu”, potwierdzeniem opracowanego produktu jest również Karta aplikacji produktu, Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, Podmiot potwierdzający aplikację produktu Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej,
- dokument pn. Metodologia i szczegółowa koncepcja przeprowadzenia badań ruchu i sposobu opracowania modelu ruchu na obszarze działania Komunikacyjnego Związku Komunalnego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego – na podstawie tej metody sporządzone zostało Studium Transportowe dla Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego,
- dokument pn. Wytyczne do SIWZ na wybór wykonawcy dokumentacji przedprojektowej dla projektu p.n. „Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem” – na podstawie tego dokumentu opracowana została specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ) i w drodze przetargu wybrany został wykonawca tytułowej dokumentacji; obecnie trwają prace nad wyłonieniem wykonawcy systemu ITS (w oparciu o przygotowaną dokumentację), w których biorę udział jako ekspert w zespole eksperckim współpracującym z komisją przetargową,
- dokument pn. Plan zrównoważonej mobilności miejskiej Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego,
- dokument pn. Metodologia tworzenia Koncepcji Kolei Metropolitalnej z wykorzystaniem metod inżynierii systemów stanowiąca wytyczne do przygotowania „Koncepcji Kolei Metropolitalnej na obszarze Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii” – na podstawie tej metodologii opracowana została tytułowa koncepcja, w opracowaniu której również brałem udział jako autor wiodący,
- dokument p.n. Koncepcja Kolei Metropolitalnej z wykorzystaniem metod inżynierii systemów dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii – na podstawie tej koncepcji planowane jest sporządzenie studium wykonalności jednego z wariantów, które zostały wskazane w koncepcji do realizacji.

Do działalności naukowej zaliczam również regularne sporządzanie recenzji dla czasopism krajowych i zagranicznych, wśród których wymieniam następujące:

- manuskrypty w czasopismach MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute): Electronics (IF 2,110), Energies (IF 2,676), Logistic, Sensors (IF 2,475), Social Science (Scopus Score 0,6), Sustainability (IF 2,075), Symmetry (IF 1,256), World Electric Vehicle Journal,
- manuskrypty w innych obcojęzycznych czasopismach: Activities of Transport Telematics (Springer), Archives of Transport, IATSS - International Association of Traffic and Safety Sciences – Elsevier, IEEE Xplore Digital Library, Journal of African Studies and Development, Journal of Traffic and Transportation Engineering – Elsevier, Proceedings of the IFAC World Congress, Proceedings of EURO Working Group on Transportation Meeting, Transportation Research Procedia Elsevier, Public Transport – 97th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Telematics – Support for Transport (Springer), Telematics in the Transport Environment (Springer),

- manuskrypty w czasopiśmie krajowym: Napędy i Sterowanie, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Transport, Studia Informatica, Wyd. Instytut Informatyki Politechniki Śląskiej, Transport Miejski i Regionalny, Wydawnictwo PWSZ im. Witelona w Legnicy, Monografia – Wydawnictwo Śląska Wyższa Szkoła Zarządzania im. Gen. Jerzego Ziętka w Katowicach, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach.

Łączna liczba recenzji to 113 w 26 wydawnictwach, przy czym 60 z nich jest potwierdzona przez system Publons będący częścią Web of Science.

W ramach opieki naukowej jestem promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr. inż. Piotra Soczówki, (od 2019 nadal) tytuł rozprawy doktorskiej: Modelowanie lokalizacji przystanków publicznego transportu zbiorowego z zastosowaniem metod analizy przestrzennej. Wydział Transportu Politechniki Śląskiej.

5.3. Działalność dydaktyczna po obronie pracy doktorskiej lata 2004-2019

W ramach działalności dydaktycznej prowadziłem lub prowadzę zajęcia teoretyczne i praktyczne (laboratoria, ćwiczenia, projekty) na studiach I II stopnia z następujących przedmiotów:

- Systemy i procesy transportowe,
- Sterowanie i zarządzanie w systemach transportowych,
- Podstawy inżynierii ruchu,
- Transport intermodalny i terminale logistyczne,
- Publiczny transport miejski,
- Techniki symulacyjne w sterowaniu ruchem drogowym,
- Infrastruktura transportu,
- Inżynieria ruchu kolejowego,
- Infrastruktura transportu kolejowego,
- Organizacja kolejowych procesów transportowych,
- Logistyka potoków ruchu.

W ramach działalności dydaktycznej prowadziłem lub prowadzę zajęcia teoretyczne i praktyczne (laboratoria, ćwiczenia, projekty) na studiach podyplomowych z następujących przedmiotów:

- Drogi kolejowe,
- Inżynieria ruchu kolejowego,
- Logistyka obszarów miejskich.

Do wymienionych przedmiotów opracowałem karty przedmiotu wraz z treściami programowymi oraz efektami kształcenia w ramach Krajowych Ram Kształcenia.

Realizowałem następujące zajęcia dydaktyczne na kursach doszkolających prowadzonych w ramach projektu FSD-57/RM4/2009 o następującej tematyce:

- Budowa modelu sieci transportowej,
- Rozkładanie potoków ruchu w sieci transportowej.

Opracowałem program i byłem kierownikiem kursu doszkolającego p.n. Zarządzanie i organizacja ruchu drogowego, prowadzonego w ramach projektu FSD-57/RM4/2009. Kurs ten realizowany był w 7 edycjach.

W ramach opieki nad studentami w latach 2004-2019 byłem lub jestem promotorem ponad 40 prac dyplomowych magisterskich oraz ponad 40 prac i projektów inżynierskich. Tematyka zrealizowanych prac obejmuje następujące obszary naukowo-badawcze:

- analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- analizy warunków ruchu i koncepcje ich poprawy,
- analizy jakości w publicznym transporcie zbiorowym,
- planowanie mobilności,
- modele symulacyjne procesów transportowych,
- analizy płynności ruchu kolejowego.

Aby poszerzać swoją wiedzę i kwalifikacje ukończyłem następujące studia podyplomowe:

- Inżynieria oprogramowania. Studia podyplomowe 3-semestralne, Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Jagielloński 2014 r.,
- Zarządzanie organizacjami. Studia podyplomowe 2-semestralne, Wydział Organizacji i Zarządzania, Politechnika Śląska 2005 r.,

oraz następujące kursy specjalistyczne i szkolenia:

- Inżynieria ruchu drogowego w praktyce, kurs specjalistyczny, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, 2011 r.,
- Zarządzanie i organizacja ruchu drogowego, kurs specjalistyczny, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, 2011 r.,
- Przygotowanie do pracy w charakterze kierownika projektów badawczych, szkolenie specjalistyczne, Politechnika Śląska, 2011 r.,
- Systemy telematki i zarządzania transportem, kurs specjalistyczny, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, 2012 r.,
- Postęp w badaniach technicznych pojazdów samochodowych, kurs specjalistyczny, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, 2012 r.,
- Techniczne i prawne aspekty funkcjonowania stacji kontroli pojazdów, kurs specjalistyczny, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, 2012 r.,
- System zarządzania jakością w transporcie, kurs specjalistyczny, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, 2012 r.,
- Systemy bezpieczeństwa ruchu drogowego, kurs specjalistyczny, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, 2013 r.,
- Podstawy obsługi platformy e-learningowej Moodle, szkolenie specjalistyczne, Centrum Nowoczesnych Metod i Technologii Edukacyjnych, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, 2013 r.,
- The innovative approach to transport and demand planning and forecasting workshop. Kurs obsługi systemu Cube Transport Analysis Software. 2013 r.,
- Zarządzanie jakością i ryzykiem w transporcie, kurs specjalistyczny, Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej, Katedra Technologii Lotniczych Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, Jednostka Certyfikująca Noble Cert, Katowice 2015 r.,
- Czynniki ludzkie w transporcie, szkolenie, Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej, Katowice 2015 r.,
- Auditor Wewnętrznego Systemu Zarządzania Jakością wg PN-EN ISO 9001:2009, certyfikat, Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej, Katowice 2015 r.,
- Auditor Wewnętrznego Międzynarodowego Standardu Branży Kolejowej IRIS,

- certyfikat, Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej, Katowice 2015 r.,
- Pełnomocnik ds. Systemu Zarządzania Jakością wg PN-EN ISO 9001:2009, szkolenie, Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej, Katowice 2015 r.,
- Analiza RAMS i LCC, szkolenie, Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej, Katowice 2015 r.,
- Analiza ryzyka w transporcie, szkolenie, Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej, Katowice 2015 r.,
- Architektura FRAME w projektach ITS, warsztaty, certyfikat, ITS Laboratories LTD, CUPT Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2017 r.,

Do dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego zaliczam:

- udział w komitetach redakcyjnych czasopism:
 - Archives of Transport Systems Telematics, (2017-2019), Polish Association of Transport Telematics, 5/3 Józefa Gallusa Str., 40594 Katowice, Poland (<http://pstt.eu>), charakter udziału: Zastępca Redaktora Naczelnego.
 - Komunikacja Publiczna, (2017-2019), Komunikacyjny Związek Komunalny GOP, 40-053 Katowice, ul. Barbary 21a (kzkgop.com.pl), charakter udziału: Członek Rady Naukowej.
 - Napędy i sterowanie (ISSN 1507-7764), (2019), Wydawnictwo Druk-Art. SC, 47-400 Racibórz, ul. Środkowa 5 (www.nis.com.pl), charakter udziału: Członek Rady Programowej.
 - Computation Journal Special Issue "Transport Modelling for Smart Cities" (ISSN 2079-3197), 2018-2019, peer-reviewed journal of computational science and engineering published quarterly online by MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute (St. Alban-Anlage 66, 4052 Basel, Switzerland), charakter udziału: Guest Editor
- udział w organizacjach i stowarzyszeniach:
 - Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu PSTT – (2017-2019), członek stowarzyszenia,
 - Śląski Klaster Transportu Miejskiego - ŚKTM, od 2013, członek klastra,
 - Klaster Nowoczesnych Systemów Transportowych - NOSTRA, od 2013, członek klastra.

5.4. Działalność organizacyjna po obronie pracy doktorskiej lata 2004-2019

Do działalności organizacyjnej zaliczam:

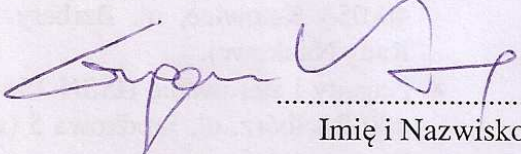
- udział w komitetach konferencji naukowo-technicznych:
 - Międzynarodowa Konferencja Naukowo-techniczna p.n. Systemy Transportowe. Teoria i Praktyka (2006-2019) – członek Komitetu Organizacyjnego,
 - Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Koła Zębate (2014) – członek Komitetu Organizacyjnego,
 - Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna Przekładnie Zębate (2014) – członek Komitetu Organizacyjnego,

- Konferencja Transportu Publicznego (2014) – prowadzenie oraz moderacja panelu dyskusyjnego,
- I Konferencja Silesia Transport „Kształtowanie mobilności mieszkańców Metropolii Górnośląskiej dzięki współpracy nauki, samorządu i przemysłu” (2016) – członek Komitetu Organizacyjnego,
- udział w Senacie Politechniki Śląskiej (2011-2015) – członek Senatu,
- udział w Radzie Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej (2011-2015) – członek Rady,
- udział w Komisji ds. Rozkładu Zajęć na Wydziale Transportu (2004-2019) – przewodniczący komisji.

5.5. Uzyskane nagrody, wyróżnienia i odznaczenia

Otrzymałem następujące nagrody i odznaczenie:

- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Śląskiej stopnia II za osiągnięcia organizacyjne, 2006r, JM Rektor Politechniki Śląskiej (2006, 2008, 2010, 2012).
- Zespołowa Nagroda Rektora Politechniki Śląskiej stopnia III za osiągnięcia organizacyjne, 2006r, JM Rektor Politechniki Śląskiej (2014, 2015),
- Medal Brązowy za Długoletnią Służbę, 2011r, postanowienie Prezydenta RP z dn. 1.08.2011r



 Imię i Nazwisko