

**Autoreferat
przedstawiający opis dorobku i osiągnięć
naukowych**

Dr inż. Piotr Kisielewski
Politechnika Krakowska
Wydział Mechaniczny

Kraków, 23.04. 2019
(plik *hab-03PL.pdf*)

SPIS TREŚCI

1	Imię i Nazwisko	3
2	Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.....	3
2.1	Posiadane certyfikaty (kopie w załączniku nr 7):	3
2.2	Znajomość języków obcych.	3
3	Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	4
4	Wskazanie osiągnięcia wynikającego z ustawy o stopniach naukowych	4
4.1	Tytuł osiągnięcia naukowego	4
4.2	Wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe.....	4
4.3	Charakterystyka celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z przedstawieniem ich wykorzystania	20
4.3.1	Cel naukowy badań	20
4.3.2	Przedstawienie osiągniętych wyników badań.....	23
4.3.3	Sposób wykorzystania osiągniętych wyników badań.....	32
5	Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych wnioskodawcy	33
5.1	Działalność naukowo-badawcza przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych	33
5.2	Działalność dydaktyczna i organizacyjna przed uzyskaniem stopnia doktora	34
5.3	Nagrody za działalność naukowo-badawczą, dydaktyczną i organizacyjną przed uzyskaniem stopnia doktora	35
5.4	Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych	35
5.4.1	Podsumowanie działalności naukowo-badawczej	39
5.5	Działalność dydaktyczna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych	39
5.6	Działalność organizacyjna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych	40
5.7	Współpraca z przemysłem prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych	41
5.8	Inne osiągnięcia	41
5.9	Uzyskane nagrody i wyróżnienia	42
6	Zestawienie kryteriów osiągnięć wnioskodawcy	42

1 Imię i Nazwisko

Piotr Kisielewski

2 Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

1992	<p>Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.</p> <p>Rozprawa doktorska pt. <i>Analiza i synteza układów wibroizolacji siedzisk maszynistów – operatorów lokomotyw.</i></p> <p>Stopień nadany uchwałą Rady Wydziału Maszyn Górniczych i Hutniczych AGH w Krakowie, w dniu 29 maja 1992 r.</p> <p>Promotor: prof.dr hab. inż. Zbigniew Engel</p> <p>Recenzenci: prof.dr hab. Józef Nizioł, prof.dr hab. inż. Jerzy Kisilowski, dr hab.inż. Janusz Kowal.</p>
1984	<p>Studium Pedagogiczne Politechniki Krakowskiej.</p> <p>Dyplom, świadectwo ukończenia studium.</p>
1983	<p>Stopień zawodowy magistra inżyniera, na kierunku Mechanika w zakresie specjalności Pojazdy Szynowe, uzyskany na Wydziale Transportu Politechniki Krakowskiej. Studia magisterskie dzienne ukończone z wynikiem bardzo dobrym z wyróżnieniem.</p>

2.1 Posiadane certyfikaty (kopie w załączniku nr 7):

- Certyfikat znajomości języka angielskiego – Certificate of Proficiency in English, University of Cambridge, 1989,
- Certyfikat znajomości języka angielskiego – First Certificate in English, University of Cambridge, 1986,
- Świadectwo ukończenia stadium doskonalenia pedagogicznego, Politechnika Krakowska, 1984,
- Świadectwo ukończenia specjalistycznego kursu projektowania systemów alarmowych sygnalizacji zagrożeń chronionych osób i mienia, do klasy SA-4, 2001.

2.2 Znajomość języków obcych.

Język angielski: bardzo dobra

Język rosyjski: bardzo dobra

Język niemiecki: podstawowa

3 Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

od 12.2018	starszy wykładowca – Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny, Instytut Pojazdów Szynowych
1993 – 2018	adiunkt – Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny, Instytut Pojazdów Szynowych
1993	Staż naukowy – South Bank University of London, School of Engineering Systems and Design, British Council Fellowship programme.
07.1992 – 06.1993	Staż naukowy – Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, opiekun naukowy: prof.dr hab.inż. Roman Bogacz,
1987 – 1993	starszy asystent – Politechnika Krakowska, Wydział Transportu, od 1991 Wydział Mechaniczny, Instytut Pojazdów Szynowych
1984 – 1987	asystent – Politechnika Krakowska, Wydział Transportu, Instytut Pojazdów Szynowych
1983 – 1984	asystent stażysta – Politechnika Krakowska, Wydział Transportu, Instytut Pojazdów Szynowych

4 Wskazanie osiągnięcia wynikającego z ustawy o stopniach naukowych

4.1 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 monografia wraz z cyklem powiązanych tematycznie 15 publikacji oraz 124 oryginalnych osiągnięć projektowych pt. **„Komputerowe wspomaganie planowania lądowej komunikacji pasażerskiej”**.

Cykl publikacji składających się na wskazane osiągnięcie naukowe opracowano tak, aby prezentował wieloaspektowe ujęcie zagadnień planowania zbiorowego transportu pasażerskiego. Przedstawiono metodykę modelowania systemów i komputerowego wspomaganie decyzji planistycznych.

4.2 Wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe

Kopie wszystkich publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego zamieszczono w załączniku 5 – jako pliki "hab-05.01.pdf ÷ hab-05.16.pdf".

a) Monografia

- A1. Kisielewski P. *Komputerowe wspomaganie planowania komunikacji miejskiej*. Monografia, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019. 80 pkt. MNiSW.
Recenzenci wydawniczy:
Prof.dr hab.inż. Marianna Jacyna,
Dr hab.inż. Tadeusz Nowicki, prof. WAT.

b) Publikacje w czasopismach naukowych

- A2. Kisielewski P.: *Wspomaganie logistyki transportu miejskiego z wykorzystaniem techniki informatycznej*. Prace Naukowe Transport z.115, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017. 7 pkt. MNiSW.
- A3. Kisielewski P.: *The System of IT Support for Logistics in The Rail Transport*. Archives of Transport, Volume 40, Issue 4, 2016. 14 pkt. MNiSW.
- A4. Kisielewski P.: *Model zarządzania logistycznego w komunikacji miejskiej*. Studia i Materiały Miscellanea Oeconomicae Rok 20, nr 1/2016. 9 pkt. MNiSW.
- A5. Kisielewski P.: *Nowoczesna platforma projektowa i integracyjna systemów IT w transporcie zbiorowym*. Transport miejski i regionalny 05/2016. 7 pkt. MNiSW.
- A6. Kisielewski P.: *Wybrane problemy optymalizacyjne strategicznego planowania w komunikacji miejskiej*. Logistyka 6/2014. (10 pkt. MNiSW w okresie publikacji, aktualnie 0 pkt).
- A7. Kisielewski P.: *Crew Rostering in City Public Transit*. Logistyka 6/2014. (10 pkt. MNiSW w okresie publikacji, aktualnie 0 pkt)
- A8. Kisielewski P.: *Genetic Algorithm for Transportation Task Optimization*. Polioptymalizacja i Komputerowe Wspomaganie projektowania, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej pod red. Tarnowski W., Kiczowski T., Mielno 2008, Tom VI.
- A9. Kisielewski P.: *Optymalizacja przydziału zadań transportowych*. Problemy eksploatacji. Maintenance problems. 2/2007 (65), Quarterly. 12 pkt. MNiSW.
- A10. Kisielewski P.: *Application of digital image analysis to tachograph disc reading*. Polioptymalizacja i komputerowe wspomaganie projektowania, Wyd. uczelniane Politechniki Koszalińskiej pod red. Tarnowski W., Kiczowski T., Koszalin 2005.
- A11. Kisielewski P.: *Kolejowy system komputerowego wspomagania dyspozycji zadań trakcyjnych*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Transport Z.54, Katowice 2004. 9 pkt. MNiSW.
- A12. Kisielewski P.: *Komputerowe wspomaganie planowania pracy kierowców dużej floty pojazdów*. Politechnika Radomska, Prace Naukowe Transport 1(15) 2002.

- A13. Kisielewski P, Talarek P.: *Badania symulacyjne wybranego węzła komunikacyjnego dużego miasta*. Kwartalnik Symulacja w Badaniach i Rozwoju Vol. 8 No. 1-2/2017. Mój udział autorski 40% - koncepcja i opracowanie metodyki badań, model matematyczny, analiza wyników, wnioski, redakcja artykułu. 5 pkt. MNiSW.
- A14. Kisielewski P., Skóra A.: *Analiza dostępności czasowo-przestrzennej połączeń komunikacji miejskiej na wybranych przykładach*. Autobusy 4/2016. Mój udział autorski 50% - koncepcja i metodyka badań, analiza wyników, wnioski. 7 pkt. MNiSW.
- A15. Kisielewski P., Ulman B.: *Projektowanie sieci komunikacji miejskiej w oparciu o kompleksowe badania ruchu*. Logistyka 4/2015. Mój udział autorski 40% - koncepcja i metodyka badań, analiza wyników i wnioski, redakcja publikacji. 10 pkt. MNiSW w okresie przygotowania publikacji, aktualnie 0 pkt.
- A16. Kisielewski P., Kołodziej R.: *Wyszukiwanie połączeń w komunikacji miejskiej*. Logistyka 4/2015. Mój udział autorski 40% - koncepcja i metodyka badań, model matematyczny, weryfikacja modelu, analiza wyników, wnioski, redakcja publikacji. 10 pkt. MNiSW w okresie przygotowania publikacji, aktualnie 0 pkt.

Publikacje od A2 do A11, stanowią oryginalne prace, w całości mojego autorstwa. Prace od A13 do A16 zostały zrealizowane ze współautorem. Oświadczenia współautorów publikacji wraz z oszacowaniem procentowym ich wkładu, zamieszczono w załączniku 6 - jako pliki "hab-06.01.pdf ÷ hab-06.04.pdf". Mój szacunkowy wkład autorski we wspólnych publikacjach podałem na liście jak wyżej.

Liczba punktów mojego cyklu publikacji A1 ÷ A16 wg ujednoczonego wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego za lata 2013-2016, uwzględniająca mój udział procentowy wynosi 143,5 (przy całkowitej liczbie punktów 150).

Z uwagi na wymogi poufności informacji w realizowanych projektach wdrożeniowych oraz zachowania tajemnicy przedsiębiorstw dla których realizowałem projekty wdrożeniowe, moje możliwości publikacji naukowych zostały mocno ograniczone, w szczególności w zakresie publikacji o zasięgu międzynarodowym tj. z listy A MNiSW.

c) Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe

Lp.	Zakres projektu i data wdrożenia	Miejsce wdrożenia
Projekty w komunikacji miejskiej		
P1	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1998), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001), optymalizacji harmonogramów (2012) planowania rozkładu jazdy, brygad i służb (2018)	PKM sp. z o. o., ul. Krakowska 9, 43-600 Jaworzno
P2	System komputerowego wspomagania harmonogramowania pracy kierowców (1998)	PKM Sp. z o.o. w Olkuszu, ul. Kopalniana 2, 32-300 Olkusz
P3	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1998), dyspozycji taboru i rozliczenia przewozów (2004), optymalizacji harmonogramów i dyspozycji (2010)	PKM Gliwice sp. z o. o., ul. Chorzowska 150, 44-100 Gliwice
P4	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1998),	PKM Katowice sp. z o. o., ul. Mickiewicza 59,

	dyspozycji taboru i rozliczenia przewozów (2002), optymalizacji harmonogramów i dyspozycji taboru (2011)	40-085 Katowice
P5	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999), dyspozycji taboru i rozliczenia przewozów (2001), planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów - aktualizacja (2018)	MZK Oświęcim sp. z o. o., ul. St. Leszczyńskiej 7, 32-600 Oświęcim
P6	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999), dyspozycji taboru (2000), rozliczeń przewozów (2001), planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2017)	MPK Częstochowa, ul. Niepodległości 30, 42-200 Częstochowa
P7	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2000), optymalizacji harmonogramów i dyspozycji taboru, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2018)	MPK sp. z o.o. w Kielcach, ul. Jagiellońska 92, 25-734 Kielce
P8	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001), optymalizacji harmonogramów i dyspozycji taboru, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2008), planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb (2015)	PKM Sp. z o. o. Tychy, ul. Towarowa 1, 43-100 Tychy
P9	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2000), optymalizacji harmonogramów i dyspozycji taboru, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2007),	MPK w Radomiu sp. z o. o., ul. Wjazdowa 4, 26-600 Radom
P10	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2002)	MZK Kęty Sp. z o.o., ul. Błonie 17, 32-650 Kęty
P11	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2002), dyspozycji taboru (2003)	MZK w Bielsku – Białej, ul. Długa 50, 43-309 Bielsko-Biała
P12	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy i harmonogramowania pracy kierowców (2002), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2004)	MZK Żywiec, Al. Wolności 24, 34-300 Żywiec
P13	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2003)	TLT Sp. z o.o., ul. Towarowa 3, 43-100 Tychy
P14	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2003)	ZKM w Ciechanowie Sp. z o.o., ul. Gostkowska 83,

		06-400 Ciechanów
P15	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2005), planowania i optymalizacji rozkładu jazdy , brygad i służb (2017), optymalizacji harmonogramów i dyspozycji taboru, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2018)	Komunikacja Miejska w Zawierciu, ul. Polska 21, 42-400 Zawiercie
P16	System komputerowego wspomagania harmonogramowania pracy kierowców (2006)	PMKS Sp. z o.o. w Tarnobrzegu, ul. Zwierzyniecka 30, 39-400 Tarnobrzeg
P17	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2006)	MZK Sp. z o.o., ul. Lwowska 9, 37-700 Przemyśl
P18	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2007)	Mobilis Sp. z o.o., ul. Mościska 4a, 05-080 Izabelin k/Warszawy
P19	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2007)	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o. o., ul. B. Prusa 75-79, 50-316 Wrocław
P20	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2007)	Miejskie Zakłady Autobusowe Sp. z o.o., ul. Włociańska 52, 01-790 Warszawa
P21	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2007)	Komunikacja Miejska Łomianki sp. z o.o., ul. Rolnicza 248, 05-092 Łomianki
P22	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2008)	PKT Gdynia, ul. Zakres do Oksywia 1, 81-244 Gdynia
P23	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2009), planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb (2017)	MPK Rzeszów, ul. Trembeckiego 3, 35-234 Rzeszów
P24	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów,	KPKM Białystok, ul. Składowa 11, 15-399 Białystok

	dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2007-2008),	
P25	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2012)	MZK w Nysie Sp. z o.o., ul. Piłsudskiego 59, 48-303 Nysa
P26	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2012), planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb (2015)	MPK Sp. z o.o. w Nowym Sączu, ul. Wyspiańskiego 22, 33-310 Nowy Sącz
P27	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i stacji obsługi, rozliczeń przewozów (2013)	KPK Białystok Sp. z o. o., ul. Składowa 7, 15-399 Białystok
P28	System komputerowego wspomagania planowania rozkładu jazdy, brygad i służb (2013)	ZIKIT Kraków, ul. Centralna 53, 31-586 Kraków
P29	System komputerowego wspomagania: planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów (2013)	Rapid Kuantan, Grupa Prasarana (Malezja)
P30	System komputerowego wspomagania planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb (2014)	ZDiTM Szczecin, ul. S. Klonowica 5, 71-241 Szczecin
P31	System komputerowego wspomagania planowania rozkładu jazdy, brygad i służb (2014)	Gmina Bielawa, Plac Wolności 1, 58-260 Bielawa
P32	System komputerowego wspomagania planowania rozkładu jazdy, brygad i służb (2014)	Zarząd Transportu Miejskiego ul. Trembeckiego 3, 35-234 Rzeszów
P33	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i stacji obsługi, rozliczeń przewozów (2015)	ITS Michalczewski, ul. Ks. Łukasika 5, 26-600 Radom (oddział we Wrocławiu)
P34	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2015)	JLA Jarocin sp. z o. o., ul. Zaciszna 5, 63-200 Jarocin
P35	System komputerowego wspomagania: planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców	MZK w Gorzowie Wlkp. sp. z o. o., ul. Kostrzyńska 46, 66-400 Gorzów Wielkopolski

	z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i stacji obsługi, rozliczeń przewozów (2015)	
P36	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2015)	Europa Expres City sp. z o. o., al. Jerozolimskie 144/5, 02-302 Warszawa
P37	System komputerowego wspomagania: planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i stacji obsługi, rozliczeń przewozów (2016)	MZK sp. z o. o. w Koszalinie, ul. Gnieźnieńska 9, 75-736 Koszalin
P38	System komputerowego wspomagania: planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2016)	Awtobusnyj Park Kyzylorda, Beibarys Sultan str., Kyzylorda, 120000, (Kazachstan)
P39	System komputerowego wspomagania: planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2019 w realizacji)	Transportation Organisation of Nikosia (OSEL) Limited, 93 Lykavitou Ave., 2401 Eggomi, Nicosia, (Cypr)
P40	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2017)	PKA sp. z o. o., ul. Platynowa 19-21, 81-154 Gdynia
P41	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2017). Optymalizacja brygad (2018)	Transabus Balear S.A.U, Majorka (Hiszpania)
P42	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb (2018)	Średzka Komunikacja Publiczna, ul. Legnicka 59, 55-300 Środa Śląska
P43	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów,	Komunikacja Miejska Sp. z o. o. w Szczecinku, ul. Cieślaka 4, 78-400 Szczecinek

	dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2018-2019)	
P44	System komputerowego wspomagania: planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2018-2019 w realizacji)	Gdańskie Autobusy i Tramwaje Sp. z o. o., ul. Jaśkowa Dolina 2, 80-252 Gdańsk
P45	Planowanie i optymalizacja brygad (2018)	RBA Regionalbus Arnstadt GmbH, Ichtershäuser Str. 7, D 99310 Arnstadt (Niemcy)
P46	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2019 w realizacji)	Tramwaje Szczecińskie sp. z o. o., ul. Klonowica 5, 71-241 Szczecin
P47	System komputerowego wspomagania planowania i optymalizacji rozkładu jazdy, brygad i służb (2019 w realizacji)	Miejski Zarząd Dróg i Transportu w Częstochowie, ul. Legionów 52, 42-202 Częstochowa
P48	System komputerowego wspomagania planowania rozkładu jazdy (2019)	MPK Sp. z o.o., ul. Rysia 3, 87-800 Włocławek
P49	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2019 w realizacji)	MZK Sp. z o.o., ul. Luboszycka 19, 45-215 Opole
P50	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2019)	PKM w Czechowicach-Dziedzicach Sp. z o.o., ul. Michała Drzymały 16, 43-502 Czechowice-Dziedzice
P51	System komputerowego wspomagania: planowania i optymalizacji rozkładów jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2019 w realizacji)	Wielicka Spółka Transportowa Sp. z o. o., pl. Kościuszki 2, 32-020 Wieliczka
Projekty w komunikacji międzymiastowej		
P52	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999),	PKS w Sanoku, ul. Gen. Bema 3,

	dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2000)	38-500 Sanok
P53	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001)	PPKS w Suchej Beskidzkiej, Rynek 19, 34-200 Sucha Beskidzka
P54	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (1999), dyspozycji i rozliczeń przewozów (2003)	PKS Sp. z o.o. w Przemyślu, ul. Dworskiego 106, 37-700 Przemyślu
P55	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2000)	PPKS w Nowym Sączu, ul. Wyspiańskiego 2, 33-306 Nowy Sącz
P56	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2000), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001)	PKS w Wadowicach S.A, ul. Wenecja 5, 84-100 Wadowice
P57	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001)	PPKS w Tarnowie, ul. Braci Saków 5, 33-100 Tarnów
P58	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2003), odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PKS Sp. z o.o. w Staszowie, ul. Krakowska 51, 28-200 Staszów
P59	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001), dyspozycji taboru (2001)	PPKS w Ostrowie Wielkopolskim, ul. Batorego 35, 63-400 Ostrów Wielkopolski
P60	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001)	PKS w Gorzowie Wlkp. Sp. z o.o., ul. Podmiejska 20, 66-400 Gorzów Wielkopolski
P61	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001), dyspozycji taboru (2001) i rozliczeń przewozów (2003), odczytu i analizy danych z tachografów (2006)	PKS Biała Podlaska, ul. Sidorska 54, 21-500 Biała Podlaska
P62	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PPKS w Cieszynie, ul. Korfantego 23, 43-400 Cieszyn
P63	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001), odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PKS Connex Łańcut Sp. z o.o., Wola Dalsza 368, 37-100 Łańcut
P64	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2001), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2003), odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS w Katowicach S.A., ul. Rzepakowa 1, 40-541 Katowice
P65	System komputerowego wspomagania:	PKS w Krakowie S.A., ul. Cystersów 15,

	harmonogramowania pracy kierowców(2001), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	31-533 Kraków
P66	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001), harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego, odczytu i analizy danych z tachografów (2010)	PKS w Bielsku-Białej S.A., ul. Legionów 54, 43-300 Bielsko-Biała
P67	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2001)	PKSiS Oświęcim S.A., ul. Więźniów Oświęcimia 15, 32-610 Oświęcim
P68	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców i dyspozycji taboru (2002), odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS w Chełmie Sp. z o.o., ul. Hutnicza 3, 22-100 Chełm
P69	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2002), dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i stacji obsługi, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2003)	PPKS Żywiec, ul. Grunwaldzka 3, 34-330 Żywiec
P70	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2002), odczytu i analizy danych z tachografów (2004), planowania rozkładu jazdy, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji, zaplecza technicznego, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2009)	PKS w Dębicy S. A., ul. Rzeszowska 13, 33-200 Dębica
P71	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2002)	PKS w Zawierciu S.A., ul. Obrońców Poczty Gdańskiej 22, 42-400 Zawiercie
P72	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i stacji obsługi, rozliczeń przewozów (2003)	PPKS w Rybniku, ul. Jankowiecka 7, 44-200 Rybnik
P73	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2003), dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS Sp. z o.o. w Raciborzu, ul. Środkowa 5, 47-400 Racibórz
P74	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2003)	PKS w Płocku S.A., ul. Bielska 53, 09-400 Płock
P75	System komputerowego wspomagania:	PPKS w Częstochowie, ul. Krasińskiego 14/24,

	harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2003)	42-200 Częstochowa
P76	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców i dyspozycji taboru (2003), odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS w Rzeszowie S.A., al. Wyzwolenia 6, 35-959 Rzeszów
P77	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców i dyspozycji taboru (2003), rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS Pasyk & Gawron Sp. z o. o, ul. Z. Augusta 12, 34-600 Limanowa
P78	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2003), odczytu i analizy danych z tachografów (2005)	PKS w Olkuszu S.A., al. Tysiąclecia 1, 32-300 Olkusz
P79	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców i dyspozycji taboru (2003)	PKS w Busku Zdroju S. A, ul. Bohaterów Warszawy 118, 28-100 Busko Zdrój
P80	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców i dyspozycji taboru (2003), obsługi zleceń (2005)	PPKS w Myszkowie, ul. Krasickiego 116, 42-300 Myszków
P81	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2003)	PKS Kędzierzyn-Koźle Sp. z o.o.; ul. 24 kwietnia 2, 47-200 Kędzierzyn Koźle
P82	System komputerowego wspomagania harmonogramowania pracy kierowców (2003)	PKS Bolesławiec, ul. Modłowa 5, 59-700 Bolesławiec
P83	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń (2003)	PPKS w Świdnicy, ul. Kolejowa 5, 58-100 Świdnica
P84	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2003)	PPKS w Lesznie, ul. Narutowicza 76, 64-100 Leszno
P85	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców (2003)	PKS Biłgoraj, ul. Konopnickiej 7, 23-400 Biłgoraj
P86	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń (2003)	Intertrans PKS S.A. w Głogowie, ul. Piastowska 5, 67-200 Głogów
P87	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2003), planowania rozkładu jazdy, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów,	PKS Myślenice Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 4, 32-400 Myślenice

	zaplecza technicznego, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2009)	
P88	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PKS Sp. z o.o. w Kozienicach, ul. Warszawska 59, 26-900 Kozienice
P89	System komputerowego wspomagania: odczytu i analizy danych z tachografów (2003), harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2007)	PKS w Końskich S.A., ul. Piłsudskiego 124, 26-200 Końskie
P90	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PKS w Kielcach S.A., ul. Zagnańska 84, 25-528 Kielce
P91	System komputerowego wspomagania: odczytu i analizy danych z tachografów (2003) harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2005)	PKS Gdańsk Sp. z o.o., ul. Wałowa 19, 80-858 Gdańsk
P92	System komputerowego wspomagania odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PPKS w Chojnicach, ul. Drzymały 10, 86-600 Chojnice
P93	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PPKS w Zakopanem; ul. Nowotarska 24, 34-500 Zakopane
P94	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PKS w Jarosławiu S.A., Przemysłowa 15, 37-500 Jarosław
P95	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PKS w Ostrowcu Świętokrz. S.A., ul. Żabia 40, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
P96	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2003)	PPKS w Kętrzynie, ul. Bydgoska 24, 11-400 Kętrzyn
P97	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2004), planowania rozkładów jazdy, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza	PKS Sp. z o.o. w Grójcu, ul. Laskowa 26, 05-600 Grójec

	technicznego, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2013)	
P98	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS Connex Sędziszów Młp. Sp. z o.o., ul. Kolejowa 5, 39-120 Sędziszów Małopolski
P99	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PPKS w Słupsku, ul. Piłsudskiego 74, 76-200 Słupsk
P100	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS w Dzierżoniowie S.A., ul. Kilińskiego 47A, 58-200 Dzierżoniów
P101	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS w Stalowej Woli S.A., ul. Ofiar Katynia 30, 37-450 Stalowa Wola
P102	System komputerowego wspomagania odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PPKS w Łosicach, ul. Kolejowa 22, 08-200 Łosice
P103	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2004), odczytu i analizy danych z tachografów (2006)	PKS Brzozów, ul. Witosa 4, 36-200 Brzozów
P104	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2004), planowania rozkładu jazdy, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego, rozliczeń przewozów - aktualizacja (2011)	PKS w Krośnie S.A., ul. Tysiąclecia 14, 3 8-400 Krosno
P105	System komputerowego wspomagania harmonogramowania pracy kierowców (2004)	Bus Slezko a.s, Stare Mesto 93, 73961 Trinec, (Rep. Czeska)
P106	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, obsługi zleceń, odczytu i analizy danych z tachografów (2004)	PKS Tarnobrzeg Sp. z o.o., ul. Gen. W. Sikorskiego 86, 39-400 Tarnobrzeg
P107	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2005)	PKS Connex Gorlice Spółka z o.o., ul. W. Pola 1, 38-300 Gorlice
P108	System komputerowego wspomagania:	PKS Connex Toruń Sp. z o.o.,

	harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2005)	ul. Poznańska 290E, 87-100 Toruń
P109	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów, odczytu i analizy danych z tachografów (2006)	PKS Jasło Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 6, 38-200 Jasło
P110	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy kierowców, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2006)	PPKS w Radomiu, ul. 1905 Roku 47, 26-600 Radom
P111	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2011)	Souter Holdings Poland Sp. z o. o., ul. Świętokrzyska 36/7, 00-016 Warszawa
P112	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2012)	PPKS w Zgorzelcu Sp. z o.o., ul. Orzeszkowej 2, 59-900 Zgorzelec
P113	System komputerowego wspomagania: planowania rozkładu jazdy, brygad i służb, harmonogramowania pracy kierowców z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru, zaplecza technicznego i rozliczeń przewozów (2012)	OnniBus.com Oy, Hermiankatu 6-8 F, 33720 Tampere, (Finlandia)
Projekty w komunikacji i transporcie kolejowym		
P114	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych i pracowników zaplecza technicznego, dyspozycji i rozliczeń przewozów (2006)	PKP CARGO Spółka Akcyjna,, ul. Grójecka 17, 02-021 Warszawa
P115	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2006), edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów - aktualizacja(2014)	PKP LHS spółka z o.o., ul. Szczepieszka 11, 22-400 Zamość
P116	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych i konduktorskich, dyspozycji i rozliczeń przewozów (2006), edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych, konduktorskich i pracowników zaplecza technicznego z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji i rozliczeń	Koleje Mazowieckie - KM sp. z o.o., ul. Lubelska 26, 03-802 Warszawa

	przewozów -aktualizacja (2015), planowania obiegów pociągów (2016), rozliczenia czasu pracy – elektroniczna karta pracy, aplikacja mobilna dla drużyn trakcyjnych i konduktorskich (2018)	
P117	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2008), harmonogramowania pracy drużyn konduktorskich, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2011) edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych i konduktorskich z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji i rozliczeń przewozów (2014)	PKP INTERCITY S.A., ul. Żelazna 59a, 00-848 Warszawa
P118	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych i konduktorskich, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2008), edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych, konduktorskich i pracowników zaplecza technicznego z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji i rozliczeń przewozów -aktualizacja (2018), rozliczenia czasu pracy – elektroniczna karta pracy, aplikacja mobilna dla drużyn trakcyjnych i konduktorskich (2018)	POLREGIO Przewozy Regionalne sp. z o.o., ul. Wileńska 14a, 03-414 Warszawa
P119	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych i konduktorskich, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2010), edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych, konduktorskich i zaplecza technicznego z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów – aktualizacja (2017)	Koleje Dolnośląskie S.A., ul. Kolejowa 2, 59-220 Legnica
P120	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy maszynistów i konduktorów, dyspozycji i rozliczeń przewozów (2010), edycji zadań, harmonogramowania pracy maszynistów i konduktorów z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji i rozliczeń przewozów -aktualizacja (2017)	Szybka Kolej Miejska Sp. z o.o., al. Jerozolimskie 125/127, 02-017 Warszawa
P121	System komputerowego wspomagania: harmonogramowania pracy maszynistów i konduktorów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2013), edycji zadań, harmonogramowania pracy maszynistów i	Koleje Śląskie Sp. z o.o., ul. Wita Stwosza 7, 40-040 Katowice

	konduktorów z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów - aktualizacja (2015)	
P122	System komputerowego wspomaganie: edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych, konduktorskich i pracowników zaplecza technicznego z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2014)	Koleje Wielkopolskie Sp. z o.o., ul. Składowa 5, 61-897 Poznań
P123	System komputerowego wspomaganie: edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych i konduktorskich z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji i rozliczeń przewozów (2014), rozliczenia czasu pracy – elektroniczna karta pracy, aplikacja mobilna dla drużyn trakcyjnych i konduktorskich (2016)	Łódzka Kolej Aglomeracyjna sp. z o. o., al. Marsz. J. Piłsudskiego 12, 90-051 Łódź
P124	System komputerowego wspomaganie: edycji zadań, harmonogramowania pracy drużyn trakcyjnych i konduktorskich z modułem optymalizacji harmonogramów, dyspozycji taboru i rozliczeń przewozów (2018)	Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o., ul. Batorego 23, 05-825 Grodzisk Mazowiecki

Wymienione projekty wdrożeniowe, obejmują razem 124 projekty, w tym 7 zagranicznych:

- 51 projektów w komunikacji miejskiej, w tym 5 zagranicznych,
- 62 projekty w komunikacji międzymiastowej, w tym 2 zagraniczne,
- 11 projektów w komunikacji i transporcie kolejowym.

Wszystkie projekty zostały zrealizowane w przeciągu 20 lat, co daje średnią 6 projektów wdrożonych rocznie. Z rozmów z ekspertami branży transportowej w świecie, na konferencjach i targach branżowych, wnioskuję iż jest to liczba wdrożonych dużych projektów IT w komunikacji pasażerskiej, jaką może poszczycić się ograniczona liczba pracowników naukowych i kierowników projektów w transporcie. W zestawieniu projektów pominąłem, implementacje systemu do odczytu i analizy danych z tachografów, w około 2 tysiącach przedsiębiorstw w Polsce i w wielu krajach europejskich. Znaczenie ma jednak nie tylko liczba wdrożonych projektów. Wszystkie wymienione we wniosku projekty stanowią duże, niestandardowe zadania wdrożeniowe. W wielu przypadkach projekty te stanowią bardzo duże zadania realizowane w czasie od 6 do 12 miesięcy, jak np. projekt dla Miejskich Zakładów Autobusowych w Warszawie, Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego we Wrocławiu, czy aktualnie w trakcie realizacji projekt dla Gdańskich Autobusów i Tramwajów.

Pierwsze projekty zrealizowałem w 1998. Były to pierwsze wdrożenia w Polsce systemu komputerowego wspomaganie planowania harmonogramów pracy kierowców z automatyczną generacją harmonogramów na dowolne okresy rozliczeniowe. W kolejnych latach system rozbudowałem do pełnego, wielomodułowego systemu komputerowego wspomaganie logistyki transportu pasażerskiego. W latach 2007-2008 roku zrealizowałem pierwsze w Polsce wdrożenie modułu optymalizacji harmonogramu pracy kierowców dla komunikacji miejskiej w Białymstoku, Radomiu, Gdyni, Łomiankach i Tychach, w 2009 we

Wrocławiu i Warszawie, 2010 w Rzeszowie, w 2012 W Gliwicach i Katowicach. Od 2009 roku wdrożenia systemu komputerowego wspomaganie planowania transportu obejmują moduły optymalizacji dyspozycji taboru, a od 2018 roku moduły optymalizacji kursów rozkładu jazdy, brygad i służb.

Kilka wymienionych projektów w komunikacji miejskiej jest w końcowej fazie realizacji co zaznaczono w tabeli. Wszystkie zakończone projekty zostały zrealizowane z sukcesem tj. system komputerowego wspomaganie został wdrożony do eksploatacji w przedsiębiorstwie, lub są w trakcie realizacji co zaznaczono w tabeli. Należy zauważyć, że znaczna liczba przedsiębiorstw komunikacji międzymiastowej uległa w ostatnich latach likwidacji. W większości przedsiębiorstw, które funkcjonują na rynku przewozów pasażerskich do dzisiaj, w komunikacji miejskiej i kolejowej, wdrożony mój autorski system komputerowego wspomaganie planowania stanowi podstawowy system logistyki transportu w przedsiębiorstwie. Dotyczy to ok. 95% wdrożeń systemu w komunikacji miejskiej i 90% w komunikacji kolejowej.

We wszystkich wymienionych projektach mój udział polegał na: kierownictwie projektu od fazy przygotowawczej, aż do zakończenia tj. odbioru technicznego projektu, opracowaniu założeń i metodyki wdrożenia, nadzorze autorskim nad projektem, opracowaniu modyfikacji systemu pod klucz dla klienta, opracowaniu wytycznych integracji systemowej. W większości wymienionych projektów pełna odpowiedzialność za ich realizację była moja jednoosobowa.

Pierwsze projekty w latach 90-tych zrealizowałem całkowicie samodzielnie, nie tylko w aspekcie projektu systemu komputerowego, ale łącznie z podstawowym technicznym wdrożeniem w przedsiębiorstwie. Wszystkie projekty realizowane były wg mojej autorskiej metodyki wdrożeniowej. We wszystkich projektach wdrażany był system komputerowego wspomaganie mojego autorstwa, do którego posiadam wyłączne prawa autorskie. Projekt modułowy systemu, model analityczny systemu transportowego, model informatyczny przepływu danych, matematyczny model decyzyjny, procedury optymalizacyjne są w 100% mojego autorstwa. W kolejnych projektach od 2000 roku standardowe techniczne procedury wdrożeniowe systemu, instalacje, szkolenia, kodowanie środowiska aplikacyjnego i serwera bazy danych, przygotowanie raportów systemowych, realizowane były przez personel techniczny wykonawcy tj. Spółki DPK System. Stosowne oświadczenie przedsiębiorstwa DPK System realizującego wymienione projekty zawarto w Załączniku 6 – jako plik hab-06.05.pdf .

4.3 Charakterystyka celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z przedstawieniem ich wykorzystania

4.3.1 Cel naukowy badań

Zasadniczym celem moich prac badawczych było opracowanie nowych, efektywnych metod komputerowego wspomaganie planowania zbiorowej komunikacji pasażerskiej. Z uwagi na obszerność tematyki i zbliżony charakter procesu transportowego w moich badaniach skupiłem się wyłącznie na systemach komunikacji lądowej - miejskiej, międzymiastowej i kolejowej, a pominąłem zasadniczo odmienne systemy komunikacji lotniczej i morskiej.

Proces zbiorowego transportu pasażerskiego w miastach i pomiędzy nimi, jest na tyle złożony i kosztowny, że wymaga dobrego, profesjonalnego planowania operacyjnego z wykorzystaniem możliwie najlepszych narzędzi komputerowego wspomaganie.

Wprowadzenie komputerowego wspomaganie ma na celu podniesienie poziomu usług transportowych dla pasażerów, jak i poprawę efektywności pracy pracowników i pojazdów przez odpowiednie planowanie. Z punktu widzenia organizatorów transportu, najważniejsze czynniki przemawiające za komputerowym wspomaganie planowania stanowią m.in.:

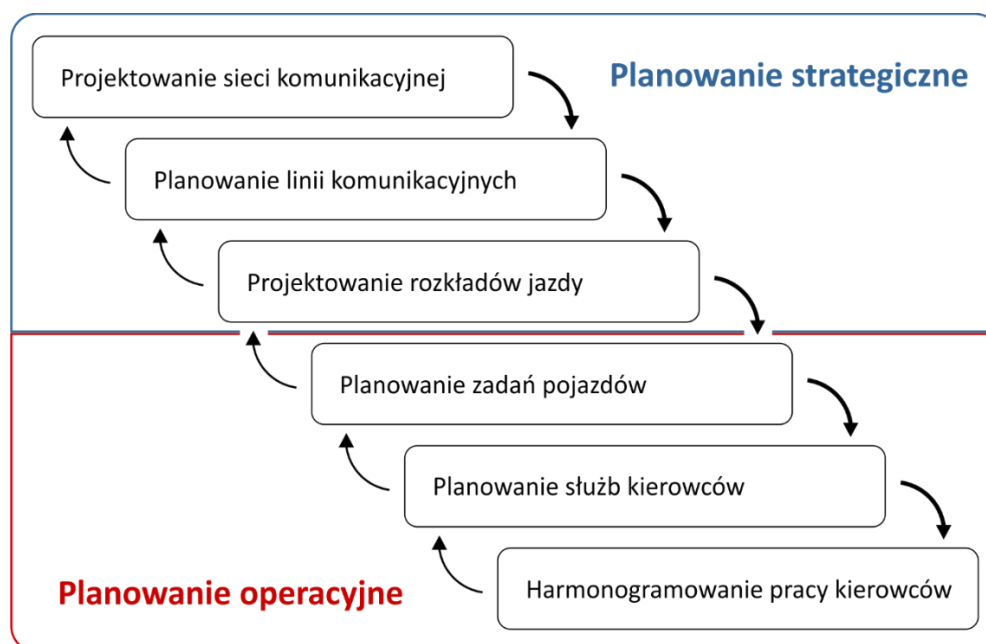
- zwiększenie korzystania mieszkańców z publicznego transportu,
- poprawa ekonomiki operatora komunikacji,
- redukcja kosztów wykonania rozkładu jazdy, poprzez ograniczenie wymaganych pojazdów i kierowców,
- możliwość analizy konsekwencji zmiany parametrów operacyjnych transportu,
- wsparcie procesu decyzyjnego przez możliwość symulacji różnych scenariuszy.

Z punktu widzenia pracowników, odpowiedzialnych za planowanie transportu komputerowe wspomaganie m.in:

- ogranicza czasochłonne obliczenia, które może wykonać komputer,
- ogranicza czas pracy, który może być przeznaczony na inne analizy np. sezonowej zmiany rozkładu jazdy,
- ułatwia i skraca planowanie przez zastosowanie metod optymalizacyjnych,
- umożliwia szybką reakcję na zaburzenia ruchu w sieci transportowej.

Powyższe czynniki mogą generować pozytywne aspekty ekonomiczne i ekologiczne. Przez redukcje transportu indywidualnego na rzecz transportu publicznego, zmniejszamy zużycie energii i redukujemy zanieczyszczenie powietrza.

Planowanie w komunikacji pasażerskiej można podzielić na dwie fazy: planowania strategicznego i operacyjnego, każda z faz składa się z trzech etapów jak na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat procesu planowania w komunikacji pasażerskiej

W klasycznym modelu europejskim planowanie strategiczne podlega organizatorowi transportu np. zarządowi transportu miejskiego, a planowanie operacyjne należy do operatorów komunikacji. W istocie planowanie strategiczne dotyczy wolno-zmiennej części procesu, podczas gdy planowanie operacyjne jest dynamiczne.

Planowanie sieci komunikacyjnej odbywa się na podstawie istniejącej i rozbudowywanej infrastruktury komunikacyjnej tj. sieci dróg kołowych i szlaków kolejowych, przystanków, terminali transportowych oraz rozmieszczenia miast, osiedli mieszkaniowych, obiektów publicznych, centrów administracji, szkół, obiektów przemysłowych. Podstawą planowania sieci komunikacyjnej jest rozpoznanie potrzeb migracyjnych ludności celem stworzenia macierzy migracji czy też więźby ruchu pasażerskiego w obszarze. Służą temu badania ankietowe i pomiary potoków ruchu pasażerskiego.

Na tej podstawie ustala się przebieg planowanych tras linii komunikacyjnych i przystanków pasażerskich. Plan linii komunikacyjnych i przystanków powinien odpowiadać rozłożeniu potoków ruchu pasażerskiego i pokryciu komunikacyjnego obszaru. Modelowanie sieci transportowych dokonuje się zwykle z wykorzystaniem liniowej teorii grafów. Specyfika zagadnienia wymaga wprowadzenia szczegółowych definicji modelowanych elementów i stosowania różnych grafów dla tej samej sieci komunikacyjnej w zależności od celu np. modelowania ruchu pojazdów czy modelowania połączeń komunikacyjnych dla pasażerów.

W trzecim etapie na bazie tras linii i przystanków konstruowany jest rozkład jazdy czyli szczegółowy plan kursowania pojazdów na liniach komunikacyjnych. W czwartym etapie planowania operacyjnego kursy pojazdów łączone są w zestawy stanowiące pracę pojazdu w komunikacji. W komunikacji miejskiej zestawy te stanowią dzienne porcje pracy zwane brygadami. W komunikacji międzymiastowej brygady mogą być wielodniowe. W komunikacji kolejowej kursy pociągów łączone są w tzw. obiegi. W piątym etapie na podstawie kursów, brygad i obiegów pojazdów (pociągów) tworzone są służby kierowców stanowiące ich dzienne zestawy pracy. Służby kierowców na dni kalendarzowe stanowią podstawę budowy miesięcznego harmonogramu pracy kierowców. Harmonogram ten musi spełniać wymogi i ograniczenia prawa pracy oraz ustawy o czasie pracy kierowców. Planowanie w każdym z wymienionych etapów stanowi w istocie NP trudny problem optymalizacyjny predysponowany do rozwiązywania z pomocą nowoczesnych algorytmów i metod optymalizacyjnych.

Wszystkie wymienione sześć etapów procesu projektowego komunikacji są ze sobą sprzężone, a zatem powinny być rozpatrywane interaktywnie. Z uwagi na stopień komplikacji systemu, każdy z etapów rozpatrywany jest oddzielnie, a wynik jego traktowany jest jako wsad danych do kolejnego etapu i stanowi podstawę korekty etapu poprzedniego. Takie podejście jest uproszczeniem wynikającym ze złożoności problemu i jego modelu matematycznego. W mojej pracy starałem się połączyć zagadnienia etapu 4 i 5 tj. planowania zadań pojazdów i kierowców w jeden proces.

Z uwagi na obszerność problematyki, w moich pracach skoncentrowałem się na możliwości komputerowego wspomaganie w zakresie planowania rozkładu jazdy, planowania zadań dla pojazdów i kierowców, oraz zagadnieniu harmonogramowania pracy kierowców.

Moje prace ukierunkowałem w szczególności na modelowanie sieci komunikacyjnej oraz opracowanie komputerowych procedur (algorytmów) umożliwiających generowanie:

- optymalnego zestawu kursów rozkładowych,
- optymalnego zestawu zadań (brygad, obiegów) dla pojazdów w komunikacji pasażerskiej,
- optymalnego zestawu zadań (służb) dla kierowców,
- optymalnego harmonogramu pracy kierowców na dowolne okresy rozliczeniowe.

Szczególną uwagę w pracach zwróciłem na zastosowanie nowoczesnych algorytmów ewolucyjnych z odpowiednio dostosowaną reprezentacją osobników w ewolucji. Algorytmy te w testach porównawczych na specjalnych funkcjach testowych, wykazują się wyjątkową

skutecznością w poszukiwaniu trudno znajdowanych ekstremów funkcji i nadają się do rozwiązywania szerokiej klasy kombinatorycznych modeli decyzyjnych, z wieloma ograniczeniami i dużą liczbą dyskretnych zmiennych decyzyjnych, co ma miejsce w rozważanych w pracy problemach.

Celem prac było jest sprawdzenie efektywności opracowanych algorytmów nie na teoretycznych, ale na rzeczywistych bazach danych systemów komunikacji pasażerskiej oraz wskazanie warunków i możliwości praktycznej implementacji algorytmów w środowiskach inżynierskich komputerowego wspomaganie planowania transportu.

4.3.2 Przedstawienie osiągniętych wyników badań

Autorskim osiągnięciem przedstawionym w monografii i tematycznym cyklu publikacji jest opracowanie systemu komputerowego wspomaganie planowania komunikacji miejskiej, międzymiastowej i kolejowej. Proces planowania transportu zbiorowego jest na tyle złożony, poprzez liczbę zmiennych decyzyjnych i warunków ograniczających, że wymaga komputerowego wspomaganie planowania z wykorzystaniem nowoczesnej metodyki badań operacyjnych i matematycznej optymalizacji.

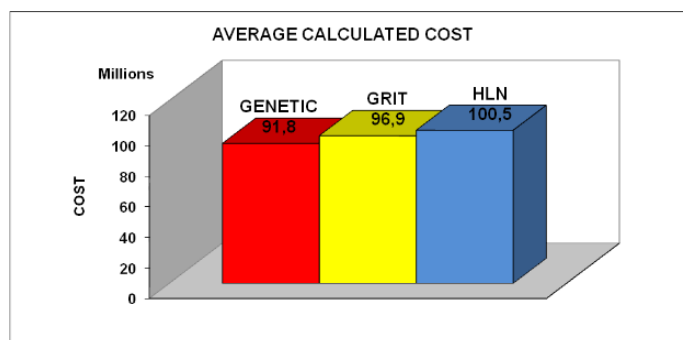
Pierwsza koncepcja systemu komputerowego wspomaganie planowania pracy kierowców dużej floty pojazdów obejmuje moje prace z lat 1998-2002, z którego to okresu pochodzi m.in. publikacja [A12] dotycząca komunikacji miejskiej i międzymiastowej. Na bazie tego systemu zbudowałem koncepcję i zaprojektowałem system komputerowego wspomaganie dla komunikacji kolejowej, zaprezentowany m.in w pracy [A11]. Opracowane koncepcie systemu zyskały aprobatę w ramach moich prezentacji w latach 2004-2010 na konferencjach specjalistycznych Polioptymalizacja i Komputerowe Wspomaganie Projektowania, organizowanych przez Politechnikę Koszalińską.

Moje prace w tym okresie koncentrowały się przede wszystkim na automatyzacji generowania harmonogramów pracy kierowców i stały się podstawą modułu planistycznego Grafik Służb®, który szybko zyskał uznanie i liczne implementacje w przedsiębiorstwach komunikacji miejskiej, międzymiastowej i kolejowej. W kolejności moje prace skoncentrowały się na opracowaniu procedur optymalizacyjnych do harmonogramowania pracy kierowców transportu pasażerskiego w dowolnych okresach rozliczeniowych. Efektem moich prac było opracowanie trzech procedur optymalizacyjnych do automatycznego tworzenia harmonogramów pracy kierowców na dowolnie długie okresy rozliczeniowe, opublikowane m.in. w pracach [A8,A9] i prezentowane na wielu seminariach i konferencjach naukowych:

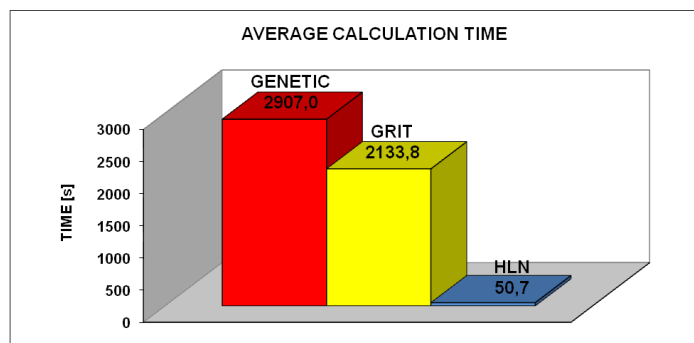
- Procedura HLN, oparta na zmodyfikowanym algorytmie węgierskim optymalnego przydziału (Kuhna-Munkresa), z uwzględnieniem możliwości wielokrotnego przydziału. W algorytmie następuje generacja kolumnowa przydziału służb dla każdego z kierowców z użyciem algorytmu węgierskiego. Używany algorytm wykorzystuje kwadratową macierz, w której kolumny i wiersze reprezentują pracowników i służby do przypisania, a przydział oceniany jest przez koszt przypisania danej służby danemu pracownikowi.
- Procedura GRIT, oparta na algorytmie zachłannym, w którym po losowo posortowanej liście służb następuje wybieranie najlepszego kierowcy dla danej służby i natychmiastowe przypisywanie go (o ile jest to dopuszczalne) oraz dynamiczne tworzenie wiersza macierzy kosztu za każdym razem, kiedy próbuje się przypisać odpowiadającą mu służbę.

- Procedura GENETIC, oparta na algorytmie ewolucyjnym, wzorowanym na naturalnej ewolucji, korzystająca z ewolucyjnej zasady selekcji, krzyżowania i mutacji, celem wyodrębnienia osobników najlepiej przystosowanych.

W pracach badawczych trzy opracowane procedury poddano szczegółowym testom porównawczym na rzeczywistych bazach danych przedsiębiorstw komunikacyjnych. Na rysunkach 2 i 3 poniżej pokazałem przykładowe porównawcze wyniki funkcji kosztu i czasu obliczeń dla wymienionych trzech algorytmów. Wyniki testów i praca w praktycznych implementacjach programu w przedsiębiorstwach, wykazują wysoką przydatność wszystkich opracowanych algorytmów. Z uwagi na szybkość działania, w praktyce planistycznej najczęściej wybierana jest procedura HLN. Wynik funkcji kosztu algorytmu HLN jest zazwyczaj tylko nieznacznie gorszy od wyniku algorytmu ewolucyjnego.

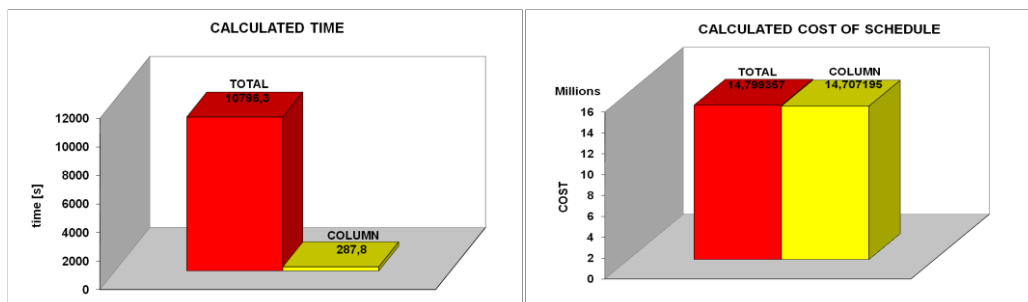


Rys. 2. Porównanie wyniku funkcji kosztu dla procedur optymalizacji harmonogramu



Rys. 3. Porównanie czasu obliczeń dla procedur optymalizacji harmonogramu

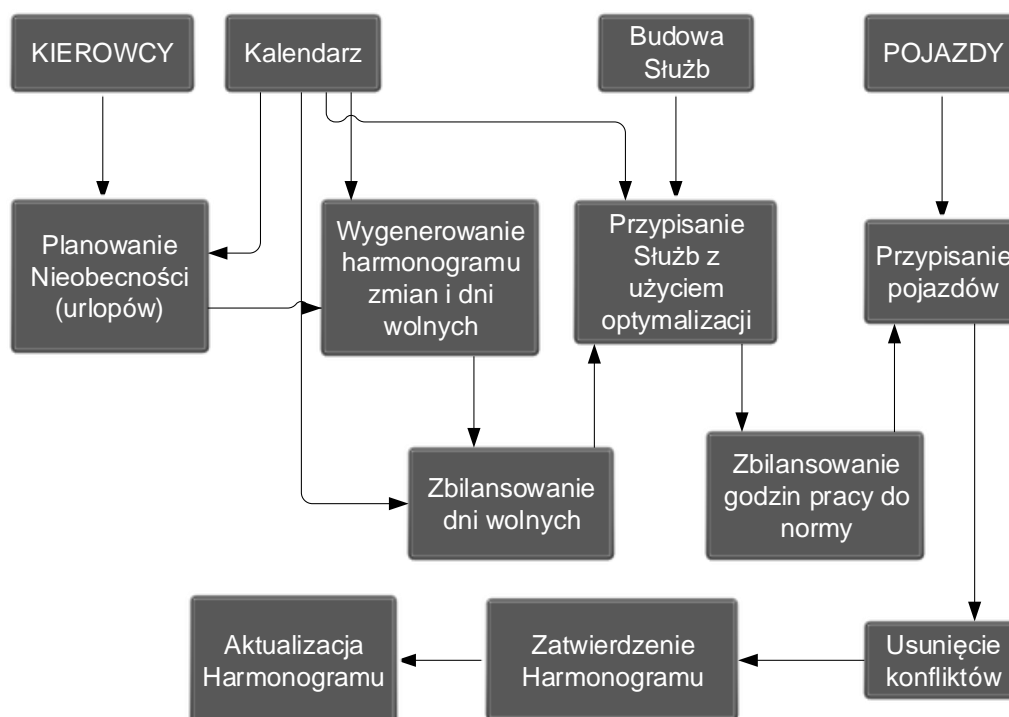
Wszystkie trzy opracowane procedury bazują na tzw. generacji kolumnowej harmonogramu tj. „dzień po dniu”. W moich badaniach poddałem analizie porównawczej metodę generacji kolumnowej i całościowej harmonogramu – przykład na rysunku 4.



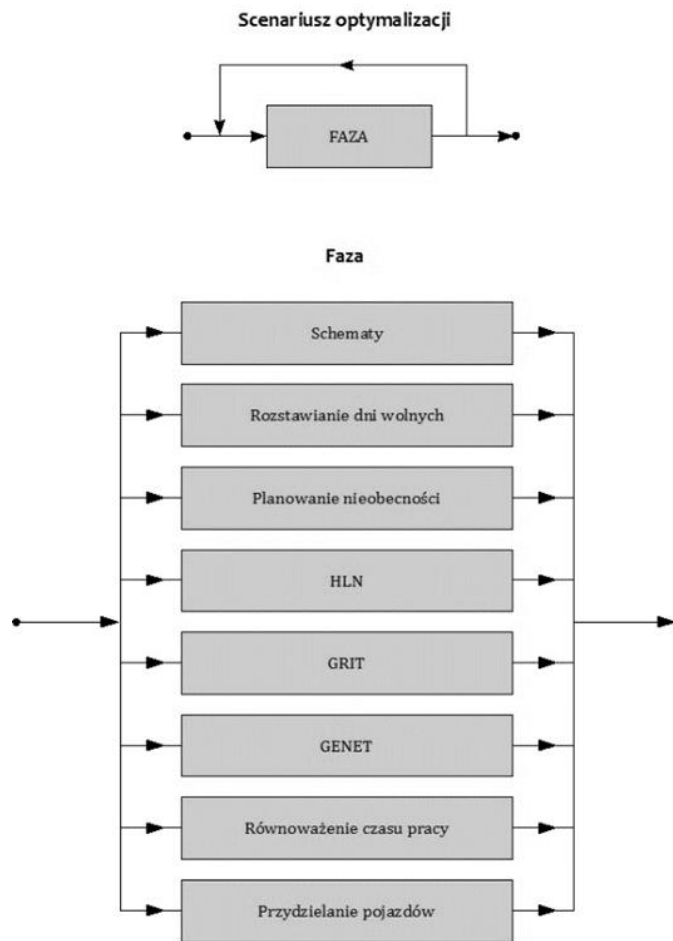
Rys. 4. Porównanie wyniku funkcji kosztu i czasu realizacji obliczeń dla metody generacji kolumnowej i całościowej harmonogramu algorytmem ewolucyjnym

Z uwagi na czas obliczeniowy, przy osiągniętych porównywalnych wartościach funkcji celu, w praktyce transportowej przedsiębiorstw stosowana jest generacja kolumnowa harmonogramów.

Moje procedury optymalizacji harmonogramu pracy kierowców zostały zaimplementowane w specjalistycznym programie planistycznym nowej generacji OptiGraf®, który jest aktualnie najczęściej stosowanym programem w harmonogramowaniu pracy kierowców komunikacji miejskiej i kolejowej w Polsce. Problematykę tą przedstawiłem w wielu opracowaniach m.in. w publikacjach [A2,A4,A7], na konferencjach i seminariach naukowych. Schemat procesu planowania harmonogramów pracy kierowców przedstawiam na rysunku 5.



Rys. 5. Schemat procesu planowania harmonogramów - realizacja w programie OptiGraf



Rys. 6. Schemat scenariusza optymalizacji harmonogramów pracy kierowców.

Cały proces projektowania harmonogramu można podzielić na 3 etapy, w ramach których wykonywane są poszczególne fazy procesu, zaprezentowane schematycznie na rysunku 6:

- **Etap1. Pre-procesing** (podproces przygotowania siatki harmonogramu do właściwej optymalizacji na który składają się m.in.:
 - Import wszystkich planowanych absencji związanych z niedyspozycyjnością pracowników na okres przygotowania harmonogramów – dzięki tej operacji można od razu obliczyć wyjściową dostępność zasobów na poszczególne dni względem zadań do realizacji.
 - Wygenerowanie idealnego rozstawienia siatki dni wolnych - dzięki zastosowaniu efektywnych i szybkich algorytmów, następuje optymalne rozłożenie dni wolnych dla wszystkich pracowników uwzględniające szereg zmiennych i ograniczeń, m.in. wymagania prawne (odpowiednia liczba dni wolnych w okresie rozliczeniowym, maksymalna ilość dni pracy, odpoczynki tygodniowe, itp.), odpowiednie zbilansowanie dni wolnych względem dostępnych zasobów i kalendarza (równe rozłożenie dni wolnych) .
 - Nałożenie indywidualnych „schematów pracy” i innych indywidualnych uwarunkowań dla prowadzących pojazdy.

- **Etap 2. Optymalizacja przydziału służb do kierowców.** W tym kroku możliwe jest zastosowanie jednej z trzech zaimplementowanych metod optymalizacji przydziału: HLN, GRIT i GENET.
- **Etap 3. Post-procesing,** na który składają się m.in. następujące kroki:
 - Równoważenie czasu pracy – w tym kroku następuje dostosowanie zaplanowanego we wcześniejszym kroku czasu pracy w okresie rozliczeniowym do normy wyznaczonej w tym okresie. Odbywa się to przez bilansowanie odpowiednimi składnikami czasu pracy pomiędzy służbami i na innych elementach związanych z czasem pracy (np. rezerwach).
 - Przydzielenia pojazdów do zaplanowanych służb - w tym kroku następuje dopasowanie odpowiedniego pojazdu spełniającego wszystkie kryteria przypisania do kierowcy i służby.

Planowanie w komunikacji miejskiej i międzymiastowej jest procesem bardzo zbliżonym, co sprawia, że moja opracowana koncepcja i schemat modułowy systemu jest praktycznie identyczny.

Odmienne są w pewnym stopniu przepisy prawne dotyczące czasu pracy kierowców i jej rejestracji. W komunikacji międzymiastowej (kursy powyżej 50 km), wymagane jest stosowanie tachografów. W celu automatycznego odczytu tarcz tachografów, archiwizacji danych i analizy czasu pracy kierowców, w latach 2004-2005 opracowałem program umożliwiający szybki, jednoczesny odczyt 6 tarcz tachografów i ich błyskawiczną analizę. Program ten bazuje na mojej autorskiej procedurze analizy obrazu tarcz tachografów, która została opisana w pracy [A10]. Procedura ta stała się podstawą rozpowszechnionego na rynku transportu samochodowego w Polsce i zagranicą programu ScanTacho® i jego następcy programu TachoAnalyzer®. Aktualnie program TachoAnalyzer obsługuje również wszystkie typy tachografów cyfrowych.

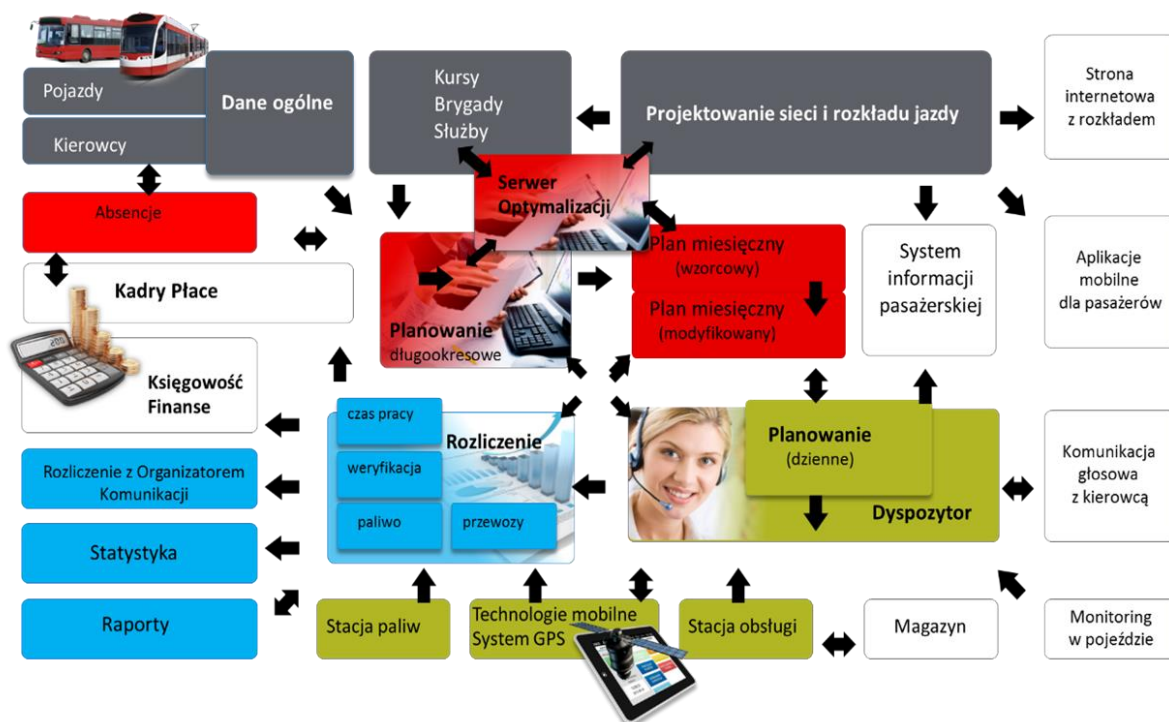
Specyficzną cechą komunikacji międzymiastowej jest praca załogowa (2 lub 3 kierowców) na długich trasach. Te specyfika została również zaprojektowana i jest elastycznie obsługiwana w programie OptiGraf.

W następnych latach moje prace badawcze i projektowe koncentrowały się na budowie kompletnego, zintegrowanego systemu komputerowego wspomaganie komunikacji pasażerskiej. Efektem prac jest powstanie w latach 2007-2008 systemu komputerowego wspomaganie komunikacji miejskiej i międzymiastowej TSI, a następnie od 2013 roku jego następcy systemu TransERP®.

Opis systemu TransERP zaprezentowałem m.in. w pracach [A2, A4]. Schemat funkcjonalny systemu TransERP przedstawiam na rysunku 7.

System TransERP obejmuje wszystkie istotne moduły planowania w komunikacji pasażerskiej. Odpowiednikiem systemu TransERP jest zaprojektowany przeze mnie system komputerowego wspomaganie komunikacji kolejowej, którego podstawy funkcjonalne opisałem w pracy [A3].

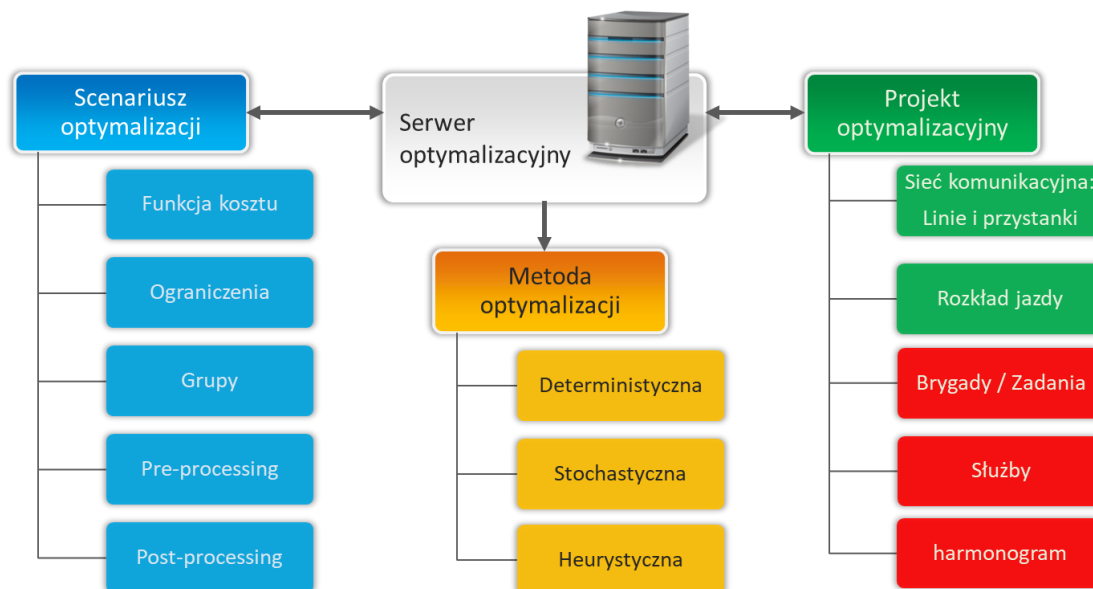
Koncepcja funkcjonalna obu systemów bazuje na podziale funkcji systemu pomiędzy serwer aplikacji, serwer optymalizacji i serwer bazy danych. Serwer aplikacji obsługuje dowolną liczbę użytkowników (klientów systemu) w technologii web (chmura internetowa) lub klient-serwer.



Rys. 7. Schemat modułowy systemu TransERP komputerowego wspomaganie komunikacji miejskiej

W pracach badawczych najistotniejszym elementem stanowiło wydzielenie serwera optymalizacji, który pracuje „w tle”, obsługując niezależne zadania optymalizacyjne zlecone przez użytkowników systemu (planistów) [A2,A3].

Koncepcje serwera optymalizacji przedstawiam na rysunku 8.



Rys. 8. Koncepcja serwera optymalizacji systemu komputerowego wspomaganie planowania komunikacji pasażerskiej

W ostatnich latach skoncentrowałem się na badaniach w zakresie modelowania sieci komunikacyjnej i komputerowego wspomaganie planowania rozkładu jazdy oraz planowania zadań kierowców i pojazdów, ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji miejskiej. Wymienione trzy etapy procesu planowania są niezwykle istotne. Planowanie rozkładu jazdy wpływa bezpośrednio na poziom satysfakcji pasażerów, czy ich potrzeby transportowe są zaspokojone z właściwą jakością. Planowanie zadań pojazdów i kierowców ma bezpośrednie przeniesienie na poziom kosztów operacyjnych komunikacji.

Wymienione badania stanowią zakres mojej monografii [A1]. W monografii odwołuję się do przykładów dokumentujących wysokość nakładów na komunikację miejską w Polsce i za granicą.

W pierwszej części monografii dokonałem szczegółowego przeglądu wiedzy w związanej z projektowaniem rozkładów jazdy, planowaniem pracy pojazdów i kierowców pod kątem metod i algorytmów optymalizacji rozwiązań.

Główna część pracy rozpoczyna się w rozdziale 2 od omówienia zagadnienia planowania rozkładu jazdy, w tym wymagań stawianych nowoczesnemu systemowi komputerowego wspomaganie projektowania rozkładu jazdy, z uwzględnieniem intermodalności systemu transportowego. Nowoczesne komputerowe projektowanie rozkładu jazdy dokonuje się w oparciu o odpowiedni model matematyczny sieci transportowej przyjęty w opracowaniu, który wraz z istotnymi cechami i elementami topologii przedstawiłem w podrozdziale 2.2 pracy.

Przedstawiony w monografii szczegółowy model topologiczny sieci komunikacji miejskiej jest istotnym osiągnięciem mojej pracy badawczej. Model ten umożliwia:

- przeprowadzenie dokładnych badań symulacyjnych ruchu transportowego na sieci,
- optymalizację synchronizacyjną kursów rozkładu jazdy,
- optymalizację zadań transportowych dla pojazdów i kierowców.

W monografii przedstawiłem wszystkie etapy procesu projektowania rozkładu jazdy, wraz z krótkim ich omówieniem. Szczególną uwagę poświęciłem w podrozdziale 2.4 problemowi synchronizacji przesiadkowej i interwałowej kursów rozkładowych. Wieloliniowa synchronizacja stanowi podstawę procesu automatycznej generacji optymalnego rozkładu kursów, omówionego w kolejnym rozdziale 3. W rozdziale tym przedstawiłem założenia systemu i model decyzyjny problemu optymalizacji kursów rozkładu jazdy. Do rozwiązania problemu opracowałem, przedstawioną w etapach procedurę heurystyczną, umożliwiającą planiście aktywny wpływ na poszukiwane rozwiązanie poprzez wagi kryteriów składowych funkcji celu. Przedstawiłem również dodatkowe miary pomocnicze oceny jakości rozkładu kursów. Opracowaną procedurę heurystyczną poddałem badaniom symulacyjnym, na podstawie których sformułowałem szczegółowe wnioski w zakresie optymalizacji synchronizacyjnej kursów i jej praktycznej implementacji.

Planowanie pracy pojazdów i kierowców jest niezwykle istotne pod kątem minimalizacji kosztów operacyjnych w komunikacji. Wspólne elementy i procedury tego planowania przedstawiłem w rozdziale 4 monografii. W tym rozdziale zaprezentowałem rodzaje opracowanych algorytmów, ze szczególnym uwzględnieniem procedury ewolucyjnej, zastosowanych rodzajów krzyżowania i mutacji osobników. Dokonałem również omówienia specyficznych macierzy związanych z topologią sieci komunikacyjnej, wykorzystywanych w procedurach optymalizacji zadań pojazdów i kierowców.

W kolejności w rozdziale 5 monografii, w szczegółach zaprezentowałem procedurę optymalnego planowania pracy pojazdów. W podrozdziale 5.1 sformułowałem wielokryterialną funkcję kosztu do oceny jakości planowanego zestawu prac pojazdów. W

kolejnym podrozdziale 5.3 pracy omówiłem podstawowy algorytm deterministyczny, zwany warstwowym służący do bardzo szybkiego znalezienia dobrego rozwiązania początkowego zestawu prac pojazdów. Algorytm ten bazuje na pojęciu tzw. warstw kursów zdefiniowanych w opracowaniu. Algorytm ten poddałem badaniom symulacyjnym na reprezentatywnych bazach danych, a wyniki symulacji stanowiły podstawę oceny i sformułowanych wniosków szczegółowych.

W kolejnych podrozdziałach rozdziału 5 zaprezentowałem opracowane, alternatywne deterministyczne i losowe wersje algorytmu warstwowego. Wszystkie wersje algorytmu warstwowego poddałem badaniom symulacyjnym porównawczym na tej samej, reprezentatywnej bazie danych i ocenie. Wyniki symulacji zaprezentowałem w postaci graficznej i wskaźników liczbowych. Rozwiązania otrzymane przez algorytmy warstwowe w kolejności są poprawiane w procedurze ewolucyjnej.

W podrozdziale 5.8 omówiłem tworzenie populacji początkowej do procedury ewolucji. W szczególności populację początkową mogą tworzyć osobniki warstwowe deterministyczne i losowe, osobniki losowe i specyficznie zdefiniowany tzw. osobnik zerowy. Szczegółowy opis budowy osobnika reprezentującego porcje pracy pojazdów w procesie ewolucji przedstawiłem w podrozdziale 5.12.

Mając listę prawidłowych prac pojazdów (brygad) utworzonych algorytmami warstwowymi, można je przedstawić w formie listy kursów, a następnie przetłumaczyć na osobnika zgodnego z reprezentacją w algorytmie ewolucyjnym. Bardzo specyficzny, oryginalnie opracowany proces generowania osobnika z brygad, i proces odwrotny generowania brygad z osobnika przedstawiłem w podrozdziałach 5.13 i 5.14 monografii.

Reprezentację warunków ograniczających długość brygad w osobniku omówiłem szczegółowo w podrozdziale 5.15. W podrozdziale 5.16 przedstawiłem ogólny proces „przepływu” osobników między pokoleniami w procedurze ewolucji.

Elementem dopełniającym proces optymalizacji brygad jest zestaw procedur dodatkowych, używanych w celu dopracowania wyniku do wymogów rzeczywistego systemu transportowego, opisanych w podrozdziale 5.17.

W badaniach przeprowadziłem testy symulacyjne planowania brygad pod kątem porównania zastosowanych algorytmów z wynikami uzyskanymi przez planistę-eksperta w wyniku manualnego składania brygad. Szczegółowe wnioski z badań symulacyjnych brygad sformułowałem w podrozdziale 5.19. Podrozdział 5.20 poświęciłem omówieniu testów i doborowi parametrów procesu ewolucji, ze szczególną uwagą na ich znaczenie w interaktywnym procesie komputerowego planowania. Założenia, wyniki testów symulacyjnych parametrów procedury ewolucji i wnioski szczegółowe z poszczególnych testów zamieściłem w załączniku 1 do monografii.

Rozdział 6 monografii poświęciłem planowaniu zadań (służb) kierowców komunikacji miejskiej. Ten etap planowania opiera się na wynikach wcześniejszego planu zadań pojazdów. W kolejności przedstawiłem w pracy ogólny opis procedury generowania zestawu prac kierowców (służb), przygotowanie brygad do podziału na służby i tworzenie populacji początkowej listy służb.

W podrozdziale 6.4 zdefiniowałem funkcje kosztu listy służb będącą podstawą oceny rozwiązania. W podrozdziale 6.5 przedstawiłem procedurę ewolucji służb, i kolejno w podrozdziale 6.6 szczegółowy opis budowy osobnika będącego reprezentacją listy służb w procesie ewolucji.

Podobnie jak w procesie ewolucji brygad, zastosowałem dodatkowy post-proces obejmujący m.in. łączenie porcji pracy kierowcy w specyficzne służby w komunikacji miejskiej z przerywanym czasem pracy.

W podrozdziale 6.8 zaprezentowałem zbiorcze, porównawcze wyniki działania algorytmów, a w podrozdziale 6.9 sformułowałem szczegółowe wnioski w zakresie planowania zadań pojazdów i kierowców.

W rozdziale 7 uwzględniłem analizę biznesową procesu planowania, pod kątem wskaźników ekonomicznych poprawy rozwiązania uzyskanego w wyniku opracowanego planu. Sformułowałem podstawowe wskaźniki oceny rozwiązania i ich zastosowanie w przykładowej ocenie, dokonanej w badaniach dla trzech rzeczywistych baz danych komunikacji miejskiej.

W podsumowującym rozdziale 8 monografii sformułowałem wnioski i nakreśliłem możliwe kierunki badań zmierzających do rozwoju komputerowo wspomaganym systemów planowania komunikacji miejskiej.

Osiągnięcia moich prac badawczych w monografii, w zakresie modelu topologicznego sieci komunikacyjnej, optymalizacji kursów, brygad i służb, stały się podstawą do ich implementacji w środowisku systemu komputerowego wspomaganie komunikacji miejskiej cityLineDesigner®.

Bazując na doświadczeniach badawczych w zakresie optymalizacji zadań pojazdów, w ostatnim okresie prowadziłem również badania w zakresie planowania obiegów pociągów z funkcją optymalizacji. Efektem prac jest powstanie wersji kolejowej systemu LineDesigner do planowania sieci kolejowej i obiegów pociągów, zaprezentowanej w 2016 roku na konferencji naukowej w Instytucie Kolejnictwa i wdrożonej w Kolejach Mazowieckich.

Za moje najważniejsze osiągnięcia badawcze prac uważam:

- opracowanie koncepcji i projektu systemu komputerowego wspomaganie planowania komunikacji pasażerskiej,
- opracowanie szczegółowego modelu topologicznego sieci komunikacji pasażerskiej,
- opracowanie modelu optymalizacji synchronizacyjnej kursów rozkładu jazdy i procedury heurystycznego rozwiązania,
- opracowanie modelu optymalizacji służb kierowców komunikacji pasażerskiej i ewolucyjnej metody optymalizacji,
- opracowanie modelu optymalizacji zadań pojazdów komunikacji pasażerskiej i ewolucyjnej metody optymalizacji,
- opracowanie modelu optymalizacji harmonogramów pracy kierowców komunikacji pasażerskiej i trzech alternatywnych metod optymalizacji.

Za swój wkład wniesiony przeze mnie do rozwoju dyscypliny Transport uważam również:

- opracowanie modelu funkcjonalnego systemu komputerowego wspomaganie komunikacji pasażerskiej,
- rozpowszechnienie metod wielokryterialnej optymalizacji planowania wśród inżynierów – praktyków komunikacji pasażerskiej,
- wskazanie, potwierdzone licznymi wdrożeniami, że komputerowe wspomaganie planowania stanowi niezwykle użyteczne narzędzie w logistyce transportu pasażerskiego.

Podsumowując, publikacje i prace projektowe składające się na moje osiągnięcia naukowe, mają na celu przedstawienie wieloaspektowego wsparcia procesu wspomaganie komputerowego planowania systemów komunikacji pasażerskiej w aspekcie efektywności

realizacji zadań transportowych, w szczególności poprzez wsparcie decyzji planistycznych nowoczesnymi procedurami optymalizacyjnymi. W rezultacie, jako całość, stanowią one oryginalną metodykę i projekt systemu komputerowego wspomaganie planowania komunikacji pasażerskiej.

4.3.3 Sposób wykorzystania osiągniętych wyników badań

Wyniki moich prac badawczych przedstawione w m.in. publikacjach [A1÷A16], zostały praktycznie wykorzystane w projektach wdrożeniowych systemów komputerowego wspomaganie w licznych przedsiębiorstwach komunikacji pasażerskiej i u organizatorów komunikacji.

Wymienione w pkt. 4.2c. mojego wniosku projekty wdrożeniowe, obejmują razem 124 projekty, w tym 7 zagranicznych:

- 51 projektów w komunikacji miejskiej, w tym 5 zagranicznych,
- 62 projekty w komunikacji międzymiastowej, w tym 2 zagraniczne,
- 11 projektów w komunikacji kolejowej.

W projektach pełniłem rolę kierownika projektu i nadzoru autorskiego jako autor systemu.

Wszystkie wymienione projekty stanowiły trudne zadania wdrożeniowe, z uwagi na złożoność modelu systemu transportowego, liczbę kryteriów optymalizacyjnych, liczbę zmiennych decyzyjnych i liczne ograniczenia. W każdym z projektów, aby uzyskać możliwość optymalizacji procesu, koniecznym było przygotowanie środowiska programowego i kompletnej bazy danych.

Duże wyzwanie w każdym z projektów stanowiło przeszkolenie użytkowników systemu. Należy zwrócić uwagę, iż bez udziału użytkowników systemu, z uwagi na znajomość systemu transportowego, sukces wdrożenia jest praktycznie niemożliwy. Dlatego tak ważna jest metodyka wdrożenia systemu komputerowego wspomaganie.

Wszystkie zakończone projekty zostały zrealizowane z sukcesem tj. system komputerowego wspomaganie został wdrożony do eksploatacji w przedsiębiorstwie, lub są w trakcie realizacji co zaznaczono w tabeli w pkt.4.2c.

W większości przedsiębiorstw, które funkcjonują na rynku przewozów pasażerskich do dzisiaj, w komunikacji miejskiej i kolejowej, wdrożony mój autorski system komputerowego wspomaganie planowania stanowi podstawowy system logistyki transportu w przedsiębiorstwie. Dotyczy to ok. 95% wdrożeń systemu w komunikacji miejskiej i 90% w komunikacji kolejowej.

Publikacje moich osiągnięć badawczych mogą zostać wykorzystane praktycznie lub stanowić bazę do dalszych prac badawczych, w zakresie:

- modelowania sieci komunikacji pasażerskiej,
- budowie modeli decyzyjnych w planowaniu komunikacji,
- budowie modeli decyzyjnych w dyspozycji taboru,
- opracowania nowych metod optymalizacyjnych do planowania transportu, zwłaszcza algorytmów metaheurystycznych.

Perspektywy dalszego rozwoju podjętej problematyki m.in. upatruję w:

- budowie matematycznych modeli decyzyjnych na wszystkich etapach planowania komunikacji pasażerskiej,
- uwzględnienia sprzężenia pomiędzy etapami planowania,

- rozwoju metod optymalizacyjnych, zwłaszcza metaheurystycznych, pod kątem skrócenia wymaganych czasów obliczeniowych,
- wykorzystaniu chmury obliczeniowej, do realizacji wielowątkowych, złożonych obliczeń optymalizacyjnych.

5 Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych wnioskodawcy

Wykaz osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych zamieszczono w Załączniku 4, plik "hab-04.pdf".

5.1 Działalność naukowo-badawcza przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych

Po ukończeniu studiów magisterskich zostałem zatrudniony na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w Instytucie Pojazdów Szynowych, Zakładzie Dynamiki i Konstrukcji Pojazdów. Profil studiów oraz profil naukowy Zakładu pozwoliły mi na realizację prac badawczych w zakresie dynamiki pojazdów.

Przed obroną pracy doktorskiej obszarem moich zainteresowań naukowych były zagadnienia związane z oceną zagrożenia wibracjami i ochroną przed szkodliwym wpływem drgań w pojazdach, z wykorzystaniem metod pasywnych i aktywnych.

Wyniki moich badań prezentowałem na konferencjach krajowych i międzynarodowych. W latach 1983 -1991 wygłosiłem 10 referatów na konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych.

Mój dorobek publikacyjny z tego okresu składa się z 11 prac opublikowanych głównie w materiałach konferencyjnych i czasopismach krajowych:

1. Kisielewski P.: *Active vibroisolation system with mechanical control for vehicle driver seat*, Materiały konferencji naukowej EUROMECH, Monachium 1991.
2. Kisielewski P.: *Badania modelowe aktywnego zawieszenia siedziska operatora pojazdu*; Czasopismo Techniczne - Mechanika z.2-M/1991, Wyd. Polit. Krak. 1991.
3. Kisielewski P.: *Ocena zagrożenia wibracjami maszynistów - operatorów lokomotyw*. Kwartalnik Mechanika, Wyd. AGH Kraków 1991/1.
4. Kisielewski P.: *Badania wybranego układu wibroizolacji siedziska maszynisty metodą symulacji komputerowej*; Konf. Wpływ osiągnięć nauki na rozwój pojazdów szynowych; Polit. Krak. Kraków-Janowice 1988.
5. Gajin S., Kisielewski P.: *Vibroakustische analyse in der herstellung und im betreiben der elektromotoren*; Konferencja "Grosse elektromotoren", Univ. Nowy Sad, Subotica 1988.
6. Kisielewski: P. *Mathematical aspects of selection of rail vehicles suspensions in consideration of their dynamical properties*; Bulletin for Applied Mathematics BAM 551/87/XLIX; Tech. Univ. Budapest, Konf. PAMM Balatonfured 1987.
7. Kisielewski P.: *Optimalization of parameters of locomotive driver seat*; BAMB 551/87/XLIX, Technical Univ. Budapest, 1987.

8. Gajin S., Kisielewski P.: *The role and significance of dynamic analysis in the design of foundations and carrying structures of gears*; Proceedings, V Jugosławijskie Sympozjum Maszyn i Mechanizmów, Petrovac 1987.
9. Kisielewski P.: *Analiza drgań pojazdu szynowego wymuszonych płaskimi miejscami na kołach jezdnym*. IV sympozjum „Wpływ wibracji na otoczenie”. Politechnika Krakowska, Kraków-Janowice 1986.
10. Kisielewski P.: *Ocena wytrzymałości zmęczeniowej ram wózków pojazdów szynowych w szczególności dla połączeń spawanych*. Materiały konferencji naukowej Wydziału Transportu Politechniki Krakowskiej, Kraków 1985.
11. Kisielewski P.: *Przyczyny nadmiernego zużycia się obręczy kół lokomotywy ET41*. Trakcja i Wagony 4-5/1984.

Uczestniczyłem w opracowaniu 2 tematów w ramach programu CPBR 02.19:

- temat 03.15 – „Zwiększenie hamowności pociągów kolejowych”,
- temat 03.47 – „Modelowanie i analiza właściwości dynamicznych oraz optymalizacja układów mechanicznych kopalnianych pojazdów szynowych z uwzględnieniem napędu elektrycznego”.

W tym okresie uczestniczyłem w 4 pracach badawczo rozwojowych dla przemysłu.

Podsumowaniem moich prac naukowo-badawczych w tym okresie była praca doktorska: Kisielewski P.: *Analiza i synteza układów wibroizolacji siedzisk maszynistów – operatorów lokomotyw*. Rozprawa doktorska 7.05.1992; AGH, Kraków 1992.

Stopień doktora nauk technicznych nadany mi został uchwałą Rady Wydziału Maszyn Górniczych i Hutniczych AGH w dniu 29 maja 1992 roku.

5.2 Działalność dydaktyczna i organizacyjna przed uzyskaniem stopnia doktora

W ramach moich obowiązków na Wydziale Transportu, a później Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej, począwszy od 1984 roku, prowadziłem zajęcia dydaktyczne z przedmiotów specjalnościowych oraz ogólnokierunkowych. W ramach przedmiotów ogólnych były to:

- Podstawy konstrukcji maszyn, ćwiczenia i projekty,

W ramach przedmiotów specjalnościowych były to:

- Budowa pojazdów szynowych, ćwiczenia i laboratoria,
- Trakcyjne pojazdy szynowe, ćwiczenia i laboratoria,
- Podstawy dynamiki pojazdów szynowych, projekty,
- Praca przejściowa, projekty.

W latach 1987-1992 byłem opiekunem Studenckiego Koła Naukowego „Pojazdy szynowe”, w latach 1988-90 opiekunem Studenckich Kół Naukowych Wydziału Transportu PK.

W latach 1988-90 byłem uczestniczyłem w organizacji sesji Studenckich Kół Naukowych Politechniki Krakowskiej.

W latach 1984-90 byłem dwukrotnie członkiem komisji rekrutacyjnej Wydziału Transportu.

W zakresie działalności organizacyjnej, przed uzyskaniem stopnia doktora, byłem członkiem komitetu organizacyjnego 3 konferencji:

- 10-lecia Wydziału Transportu Politechniki Krakowskiej, Kraków 1985,
- „Wpływ osiągnięć nauki na rozwój pojazdów szynowych”, Politechnika Krakowska, Kraków-Janowice, 1988,

- I międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa Transport-85, Kraków 1985.

5.3 Nagrody za działalność naukowo-badawczą, dydaktyczną i organizacyjną przed uzyskaniem stopnia doktora

Przed uzyskaniem stopnia doktora otrzymałem następujące nagrody:

- 1984/85 nagroda zespołowa Rektora Politechniki Krakowskiej za prace umowne dla gospodarki
- 1985 nagroda indywidualna Ministra Komunikacji, w konkursie na najlepsze prace dyplomowe w tematyce interesującej resort komunikacji,
- 1988 nagroda zespołowa III stopnia Rektora Politechniki Krakowskiej za osiągnięcia w dziedzinie naukowej
- 1991 nagroda indywidualna II stopnia Rektora Politechniki Krakowskiej za osiągnięcia w dziedzinie naukowej i dydaktycznej.

5.4 Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych

Po uzyskaniu stopnia doktora przez kilka lat kontynuowałem prace w tematyce aktywnej wibroizolacji w pojazdach, szukając możliwości realizacji praktycznych wdrożeń inżynierskich. W tej tematyce:

- opublikowałem 8 prac związanych z tematem dynamiki pojazdów, zawiesznień aktywnych pojazdów i wibroizolacji,
- wygłosiłem 14 referatów na konferencjach naukowych, w tym 6 na konferencjach międzynarodowych i 8 krajowych.

Brak w tamtym okresie zainteresowania producentów i operatorów transportu praktycznymi wdrożeniami rozwiązań aktywnej wibroizolacji skłonił mnie do zmiany tematyki badawczej. Od 1995 roku zmieniły się moje główne zainteresowania naukowe i skoncentrowałem się na zagadnieniach logistyki i transportu. W szczególności interesują mnie problemy logistyki transportu, komputerowego wspomaganie planowania transportu, głównie w komunikacji miejskiej, międzymiastowej i kolejowej.

W związku z tym, prowadzona przeze mnie działalność naukowa, po obronie rozprawy doktorskiej, dotyczyła głównie kilku, powiązanych obszarów badawczych, wśród których można wyodrębnić:

- modelowanie sieci multimodalnej komunikacji pasażerskiej,
- planowanie i optymalizacja rozkładów jazdy,
- planowanie i optymalizacja harmonogramów pracy kierowców,
- planowanie i optymalizacja zadań pojazdów,
- planowanie i optymalizacja zadań kierowców,
- komputerowe wspomaganie planowania i dyspozycji dużej floty pojazdów.

Powyższe obszary badawcze były przeze mnie rozwijane równolegle, tak więc rezultaty badań w poszczególnych obszarach miały wpływ także na inne obszary.

Wyniki prowadzonych po doktoracie prac zostały opublikowane w czasopiśmie i materiałach konferencyjnych - razem 53 publikacje o zasięgu krajowym i międzynarodowym

(w tym 37 spoza listy prac wskazanych w osiągnięciu naukowym pkt 4.2) oraz zaprezentowane w 71 referatach na konferencjach i seminariach naukowych.

Zestawienie publikacji i referatów na konferencjach przedstawiłem w załączniku 4.

Po doktoracie odbyłem 2 staże naukowe:

- Roczny staż naukowy w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, 1992 -93.
- Staż naukowy w South Bank University of London, Londyn 1993, w ramach stypendium naukowego British Council Fellowship Programme.

W latach 1993 -2019 byłem kierownikiem i współautorem 8 projektów naukowo-badawczych realizowanych w Instytucie Pojazdów Szynowych PK w ramach projektów BW (Badania Własne):

1. w 1996 pełniłem funkcje kierownika pracy badawczej: „Aktywne układy usprężynowania pojazdów szynowych”; Politechnika Krakowska, nr projektu: M-8/845/BW/96,
2. w 1999 r. byłem współautorem projektu BW/99 „Matematyczne aspekty hamowania pojazdów szynowych”, podtemat: „Wpływ pracy aktywnego usprężynowania na proces hamowania pojazdów szynowych”,
3. w 2000 r. byłem współautorem projektu M-8/426/BW/2000 „Symulacja komputerowa wybranych układów mechanicznych współpracy pojazdu szynowego z otoczeniem”; podtemat: Drgania lokomotywy z uwzględnieniem różnego rodzaju wymuszeń;
4. w 2001 r. byłem w projekcie M-8/BW/2000 współautorem; wykonawcą podtematów „Systemy ekspertowe w transporcie i komunikacji miejskiej” oraz „Komputerowa baza danych pomiarów zużycia kół lokomotyw”,
5. w 2003 r. byłem w projekcie M-8/BW/2003 współautorem; wykonawcą podtematu „Komputerowy system planowania i dyspozycji duża flotą pojazdów”, oraz „Zastosowanie cyfrowej analizy obrazu do odczytu tarcz tachografów”,
6. w 2004 r. byłem w projekcie M-8/BW/2004 współautorem; wykonawcą podtematu „Kolejowy system komputerowego wspomaganie dyspozycji zadań trakcyjnych”,
7. w 2005 r. byłem w projekcie M-8/BW/2005 współautorem tematu „Wybrane problemy badań symulacyjnych w technice transportu szynowego”, podtemat: „Kolejowy system komputerowego wspomaganie dyspozycji zadań trakcyjnych”,
8. w 2006 r. byłem w projekcie M-8/BW/2006 współautorem; wykonawcą podtematu „Kolejowy system komputerowego wspomaganie planowanie i dyspozycji zadań trakcyjnych”.

W latach 1995 -2019 byłem współautorem 16 projektów naukowo-badawczych realizowanych w Instytucie Pojazdów Szynowych PK w ramach projektów DS (działalność statutowa) m.in:

1. w 1995 r. byłem współautorem projektu M-8/DS/522/95, podtemat: „Układy aktywne sprężynowania w pojazdach szynowych – przegląd rozwiązań i metody modelowania”,
2. w 1996 r. byłem współautorem projektu M-8/DS/182/96, podtemat: „Układy adaptacyjne i komputerowe systemy pokładowe pojazdów szynowych”,

3. w 1998 r. byłem współautorem projektu M8/DS/98, podtemat: „Modelowanie i symulacja komputerowa aktywnych zawiesznień pojazdów szynowych - część I: zagadnienia podstawowe”,
4. w 1999 r. byłem współautorem projektu M8/DS/125/99, podtemat: „Modelowanie i symulacja komputerowa zawiesznień aktywnych pojazdów szynowych”,
5. w 2000 r. byłem współautorem projektu M-8/191/DS/2000, temat: „Modelowanie sterowanych układów pojazdów szynowych metodami symulacji komputerowej - cz.1”,
6. w 2002 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2002, podtemat: „Praktyczne aspekty zastosowania zawiesznień aktywnych w pojazdach szynowych”,
7. w 2003 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2003, temat: „Modelowanie sterowanych układów pojazdów szynowych metodami symulacji komputerowej - cz.2”,
8. w 2004 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2004, podtemat: „Komputerowa analiza obrazu w ocenie bezpieczeństwa ruchu pojazdów”,
9. w 2005 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2004, podtemat: „Komputerowa analiza obrazu w ocenie bezpieczeństwa ruchu pojazdów - kontynuacja”,
10. w 2006 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2006, temat: „Modelowanie sterowanych układów pojazdów szynowych metodami symulacji komputerowej - cz.3 kontynuacja”,
11. w 2009 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2009, temat: „Optymalizacja wybranych systemów transportu szynowego. Zastosowanie wybranych metod optymalizacji dyskretnej do rozwiązywania problemów planowania i przydziału zadań trakcyjnych”,
12. w 2010 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2010, temat: „Optymalizacja wybranych systemów transportu szynowego. Metody generowania procesów przypadkowych w dynamice pojazdów”,
13. w 2011 r. byłem współautorem projektu M-8/57/DS/2011, podtemat: „Wybrane algorytmy optymalizacyjne do rozwiązywania problemu komiwojażera”,
14. w 2012 r. byłem współautorem projektu M-8//DS/2012, podtemat: „Optymalizacja w systemach transportu miejskiego”,
15. w 2013r. byłem współautorem w projekcie M-8/306/DS/2013 dotyczącym dynamicznych i eksploatacyjnych badań pojazdów szynowych z wykorzystaniem systemów komputerowych i optymalizacji konstrukcji pojazdów szynowych.
16. w 2015r. byłem współautorem w projekcie M-8//DS/2015, „Dynamiczne i eksploatacyjne badania pojazdów szynowych z wykorzystaniem systemów komputerowych – kontynuacja”.

Od 2018 roku pełnię funkcje kierownika badawczo-rozwojowego projektu finansowanego z Funduszy Europejskich przez NCBiR, nr POIR.01.01.01-00-0970/17-00, zatytułowanego: „System informatyczny komputerowego wspomaganie planowania komunikacji”.

W grudniu 2018 roku został złożony wniosek projektowy do NCBiR na finansowanie projektu: „Wybrane problemy optymalnego zarządzania eksploatacją taboru kolejowego i

pracą drużyn trakcyjnych”, nr POIR.01.01.01-00-0952/18, w którym mam pełnić rolę kierownika B+R. Wniosek przeszedł formalną kwalifikację i jest w trakcie finalnej oceny.

Członkostwo w komitetach naukowych konferencji

W ramach działalności naukowej byłem członkiem komitetu naukowego 3 konferencji międzynarodowych:

- IEEE ICALT 2019, 7th IEEE int. Conf. on Advanced Logistics &Transport,
 - V Międzynarodowa Konferencja Naukowa Szkoła Logistyki 2019,
 - IEEE ICALT 2016, 5th IEEE int. Conf. on Advanced Logistics &Transport,
- i 1 konferencji naukowej krajowej:
- IV konferencja naukowa Logistyka w Ratownictwie, 2017.

Recenzje artykułów

Byłem recenzentem 11 artykułów w czasopiśmie krajowych i 3 na konferencjach międzynarodowych:

1. ICALT IEEE 2019, *The Effect of the Operating Support System Control on the Performance of Tram and its Influence on the Optimal Road Traffic Regulation in Constantine, Algeria.*
2. Archives of Transport, 2018, *An Advanced Planner for Urban Freight Delivering;*
3. Symulacja w Badaniach i Rozwoju, 2018, *A new hybrid approach for data level balancing classes in classification problems.*
4. Symulacja w Badaniach i Rozwoju, 2018, *Optymalizacja ekologicznego podróżowania.*
5. Advances in Computer Science Research, 2018 *The Impact of the Image Preprocessing on the Recognition of the Letters of the Sign Language.*
6. Journal: Studies in Logic, Grammar and Rhetoric; series Logical, Statistical and Computer Methods in Medicine, *The influence of rotational training on the muscle activity of young adults in thermographic imaging.*
7. ICALT IEEE 2017, *Forecasting Supply in Voronoi Regions for App-Based Taxi Hailing Services.*
8. ICALT IEEE 2017, *Utilizing Excess Capacity in Last Mile Using 4th Party Milk Run,.*
9. Journal: Studies in Logic, Grammar and Rhetoric; series Logical, Statistical and Computer Methods in Medicine; 2018, *Statistical methods in evaluation of cardio-respiratory parameters in young childhood cancer survivors and healthy peers.*
10. Archives of Transport, 2017, *Design of Large-Scale Streamlined Head Cars of High-Speed Trains and Aerodynamic Drag Calculation;*
11. Przegląd Elektrotechniczny, 2015, *Identyfikacja parametryczna modelu matematycznego silnika indukcyjnego z wykorzystaniem wybranego algorytmu ewolucyjnego.*
12. Advances in Computer Science Research, 2014, *Data preprocessing in the classification of the imbalanced data.*
13. Advances in Computer Science Research, 2013, *Unsupervised classification and particle swarm optimization.*
14. Advances in Computer Science Research, 2012, *Multiclass classification strategy based on dipols.*

Członkostwo w radach naukowych czasopism.

Od 2017 roku jestem członkiem Rady Naukowej (Editorial Advisory Group) wydawnictwa: Cambridge Scholars Publishing, w zakresie dyscypliny Transport.

5.4.1 Podsumowanie działalności naukowo-badawczej

W wyniku prowadzonych przeze mnie prac naukowo-badawczych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, powstał dorobek naukowy, który obejmuje:

- 1 monografię,
- 1 rozdział w monografii ze współautorem,
- 51 publikacji naukowych o różnym charakterze,
- 71 referaty na konferencjach i seminariach naukowych,
- udział w 24 projektach naukowo-badawczych
- kierownictwo 1 projektu badawczo-rozwojowego.

Szczegółowe zestawienie prac naukowo-badawczych, przedstawiłem w Załączniku 4.

5.5 Działalność dydaktyczna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych

Realizowana przeze mnie działalność dydaktyczna jest ściśle powiązana z obszarem moich zainteresowań naukowych oraz doświadczeń praktycznych. Dzięki temu, prowadząc prace badawcze jednocześnie rozwijam swój warsztat dydaktyczny i ulepszam prowadzone zajęcia, włączając do nich wybrane wyniki moich badań.

Po uzyskaniu stopnia doktora, tj. od roku 1992, prowadziłem lub prowadzę następujące zajęcia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej:

- na kierunku **Transport** :
studia I stopnia:
 - Podstawy Modelowania Systemów Transportowych, wykład i projekty,
 - Inżynieria Ruchu, wykład i ćwiczenia,
 - Badania Operacyjne, wykład i ćwiczenia,
 - Budowa Środków Transportu, wykład,studia II stopnia:
 - Modelowanie Systemów i Procesów Transportowych, wykład i projekty,
 - Instrumenty Zarządzania Łańcuchami Dostaw, wykład i projekty,
 - Metody Optymalizacji i Planowania w Logistyce, wykład i projekty,
 - Logistyka Międzynarodowa, wykład i projekty,
 - Modelowanie Systemów Zrównoważonego Transportu, wykład i projekty.
- na kierunku Mechanika:
studia I stopnia:
 - Środki Transportu Szynowego, wykład,

- na kierunku Energetyka:
studia I stopnia:
 - Środki Transportowe i Przetwarzanie Energii w Pojazdach, wykład,
 - Napęd i Hamowanie Środków Transportu, wykład,
- na studiach doktoranckich:
 - Projektowanie Maszyn i Urządzeń Transportowych, wykład w języku angielskim.
- W ramach programu ERASMUS:
 - Enterprise Logistics Systems, wykład i projekty w języku angielskim.

Na kierunku Transport jestem odpowiedzialny za 5 przedmiotów:

Podstawy Modelowania Systemów Transportowych, Modelowanie Systemów i Procesów Transportowych, Instrumenty Zarządzania Łańcuchami Dostaw, Metody Optymalizacji i Planowania w Logistyce, Logistyka Międzynarodowa.

Począwszy od roku 1992, do chwili obecnej, byłem promotorem ponad 50 obronionych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej prac dyplomowych, w tym ponad 18 prac magisterskich i ponad 32 prac inżynierskich. W tym samym czasie wykonałem ponad 20 recenzji prac dyplomowych.

5.6 Działalność organizacyjna prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych

Moja działalność organizacyjna realizowana po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje funkcje uczelniane oraz działania na rzecz innych organizacji.

Udział w organach statutowych i członkostwo stowarzyszeń naukowych i inżynierskich:

- od 2003 Członek Polskiego Towarzystwa Symulacji Komputerowej, od 2017 członek Zarządu PTSK,
- od 1996 Członek Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Zabezpieczeń Technicznych i Zarządzania Bezpieczeństwem „POLALARM”,
- od 1995 Członek Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji,
- od 1993 Członek British Alumni Society,
- od 1984 Członek Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich.

Organizacja konferencji naukowych.

W 2018 roku byłem członkiem komitetu organizacyjnego konferencji naukowej IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa Szkoła Logistyki 2018, Szczyrk 09–12 stycznia 2018.

W 2017 roku byłem przewodniczącym komitetu organizacyjnego konferencji naukowej Polskiego Towarzystwa Symulacji Komputerowej, XXIV Warsztaty Naukowe PTSK, Konferencja Międzynarodowa, Krynica Zdrój 24 – 27 maja 2017.

W 2007 roku byłem sekretarzem komitetu organizacyjnego konferencji naukowej Polskiego Towarzystwa Symulacji Komputerowej, XIV Warsztaty Naukowe PTSK, Konferencja Międzynarodowa, Krynica Zdrój 26-29 wrzesień 2007.

5.7 Współpraca z przemysłem prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych

Równolegle z prowadzeniem działalności naukowej uczestniczyłem i uczestniczę aktywnie w realizacji prac o charakterze badawczo-rozwojowym. Wykaz prac, w których uczestniczyłem jako współwykonawca zawarłem w Załączniku 4.

W latach 1998-2019 byłem kierownikiem i sprawowałem nadzór autorski nad 124 projektami wdrożonymi w gospodarce, w tym:

- 51 projektów w komunikacji miejskiej, w tym 5 zagranicznych,
- 62 projekty w komunikacji międzymiastowej, w tym 2 zagraniczne,
- 11 projektów w komunikacji i transporcie kolejowym.

Od 2018 roku pełnię funkcje kierownika badawczo-rozwojowego projektu finansowanego z Funduszy Europejskich przez NCBiR, nr POIR.01.01.01-00-0970/17-00, zatytułowanego: „System informatyczny komputerowego wspomaganie planowania komunikacji”.

W grudniu 2018 roku został złożony wniosek projektowy do NCBiR na finansowanie projektu: „Wybrane problemy optymalnego zarządzania eksploatacją taboru kolejowego i pracą drużyn trakcyjnych”, nr POIR.01.01.01-00-0952/18, w którym mam pełnić rolę kierownika badawczo-rozwojowego. Wniosek przeszedł formalną kwalifikację i jest w trakcie finalnej oceny.

5.8 Inne osiągnięcia

W latach 1997-1999, w ramach współpracy z organami sprawiedliwości, byłem kierownikiem zespołu ekspertów, współautorem ekspertyz:

1. Ekspertyza sądowa: „Opinia w sprawie przyczyn spowodowania pożaru lasu w dniu 26 sierpnia 1992 roku w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie”, Zleceniodawca: Sąd Wojewódzki w Katowicach na wniosek PKP, Kraków 1997
2. Ekspertyza sądowa: „Opinia uzupełniająca nr 1 w sprawie przyczyn spowodowania pożaru lasu w dniu 26 sierpnia 1992 roku w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie”, Zleceniodawca: Sąd Wojewódzki w Katowicach na wniosek PKP, Kraków 1998.
3. Ekspertyza sądowa: „Opinia uzupełniająca nr 2 w sprawie przyczyn spowodowania pożaru lasu w dniu 26 sierpnia 1992 roku w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie”, Zleceniodawca: Sąd Wojewódzki w Katowicach na wniosek PKP, Kraków 1999.

Zaproszone wykłady, które wygłosiłem na seminariach:

1. Kisielewski P.: Modelowanie w planowaniu transportu miejskiego. Seminarium „Wyzwania modelowania inżynierskiego i biznesowego” 25.04.2017, Wydział Zarządzania Politechniki Warszawskiej, Centrum Informatyzacji PW.
2. Kisielewski P.: Computer modelling and optimization in city transit logistics. Seminarium Wydział Informatyki Politechniki Białostockiej, Białystok 21.11.2012.
3. Kisielewski P.: Scientific Research at Institute of Rail Vehicles of Cracow Univ. of Technology. Seminar at South Bank University, School of Engineering Systems and Design, Londyn 1993.

Prezentacja systemów informatycznych mojego autorstwa na targach/wystawach:

1. System komputerowego wspomaganie planowania sieci komunikacyjnej i rozkładu jazdy cityLineDesigner, medal targów transportu zbiorowego TransExpo 2016.
2. System komputerowego wspomaganie komunikacji miejskiej TSI, medal targów transportu zbiorowego TransExpo 2009.
3. System komputerowego wspomaganie komunikacji kolejowej, targi Trako 2017.

5.9 Uzyskane nagrody i wyróżnienia

Po uzyskaniu stopnia doktora otrzymałem nagrody i wyróżnienia:

1. 1992r., nagroda zespołowa II-go stopnia JM Rektora Politechniki Krakowskiej za osiągnięcia naukowe.
2. 2003r., nagroda jubileuszowa JM Rektora Politechniki Krakowskiej za 20 lat pracy zawodowej.
3. 2010, Złota Honorowa Odznaka Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Zabezpieczeń Technicznych i Zarządzania Bezpieczeństwem „POLALARM”.
4. 2010, Dyplom PIONIERA za wybitne osiągnięcia i wkład w rozwój technicznej ochrony mienia i osób, Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Zabezpieczeń Technicznych i Zarządzania Bezpieczeństwem „POLALARM”.
5. 2012, odznaka honorowa Politechniki Krakowskiej.

6 Zestawienie kryteriów osiągnięć wnioskodawcy

Lp.	Kryterium	Liczba
1	Publikacje naukowe w czasopismach z bazy Journal Citation Reports (JCR)	1
2	Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne	124
3	Udzielone patenty: a) międzynarodowe b) krajowe	-
4	Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	3
5	Monografie, publikacje w czasopismach innych niż znajdujące się w bazie JCR	52
6	Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz	3
7	Sumaryczny <i>impact factor</i> wg listy JCR	-
8	Liczba cytowań publikacji wg bazy: Web of Science Scopus Google Scholar	0 3 35
9	Indeks Hirscha wg bazy: Web of Science Scopus Google Scholar	0 1 3
10A	Kierowanie projektami badawczymi: a) międzynarodowymi	-

	b) krajowymi	2
10B	Udział w projektach badawczych:	
	a) międzynarodowych	-
	b) krajowych	25
11	Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową	2
12	Wygłaszanie referatów na tematycznych konferencjach:	
	a) międzynarodowych	31
	b) krajowych	40
13	Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych	1
14	Aktywny udział w konferencjach naukowych:	
	a) międzynarodowych	33
	b) krajowych	37
15	Udział w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych:	
	a) międzynarodowych	3
	b) krajowych	-
16	Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione wyżej	2
17	Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	-
18	Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z:	
	a) naukowcami z innych ośrodków polskich	1
	b) naukowcami z ośrodków zagranicznych	-
	c) przedsiębiorcami, innymi niż wymienione wyżej	124
19	Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	1
20	Członkostwo w międzynarodowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych	
	a) ogółem	1
	b) w tym z wyboru	-
21	Członkostwo w krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych	
	a) ogółem	4
	b) w tym z wyboru	4
22	Opieka naukowa nad studentami	50
23	Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze:	
	a) opiekuna naukowego	-
	b) promotora pomocniczego	-
24	Staże w ośrodkach naukowych lub akademickich	
	a) zagranicznych	1
	b) krajowych	1
25	Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie	3
26	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	3
27	Recenzowanie projektów:	
	a) międzynarodowych	-
	b) krajowych	-
28	Recenzowanie publikacji w czasopismach:	
	a) międzynarodowych	-
	b) krajowych	11
29	Inne osiągnięcia:	
	a) recenzowanie referatów konferencyjnych (międzynarodowych)	3
	b) zaproszone wykłady	3
	łącznie liczba spełnionych kryteriów:	24



.....
Podpis wnioskodawcy