

Autoreferat

Ignacy Góra

Urząd Transportu Kolejowego

Warszawa, 2025 r.

Spis treści

1. Imię i nazwisko.....	4
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej	4
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.....	5
3. 1. Przygotowywanie i prowadzenie zajęć dydaktycznych w jednostkach naukowych.....	5
3. 2. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w innych instytucjach	5
4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478, z późn. zm.).....	5
4.1. Określenie osiągnięcia naukowego.....	5
4.2. Wykaz prac stanowiących osiągnięcie	6
4.3. Omówienie merytoryczne osiągnięcia naukowego	8
4.3.1. Cel naukowy badań prowadzonych w ramach osiągnięć naukowych przedstawionych do oceny	8
4.3.2. Opis autorskiej monografii	10
4.3.3. Opis cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych.....	24
4.3.4. Podsumowanie osiągniętych wyników badań.....	30
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej	31
5.1. Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych	31
5.2. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego	39
5.3. Dokonania w ramach współpracy z jednostkami naukowymi	39
5.4. Realizacja publikacji naukowych w ramach współpracy z innymi jednostkami naukowymi	40
5.5. Udział w seminariach naukowych w ramach współpracy z innymi jednostkami naukowymi	42
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę	42
6.1. Osiągnięcia dydaktyczne	42
6.2. Osiągnięcia organizacyjne	43
I. Członkostwo w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji naukowych i seminariów naukowych	43
II. Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych	44
III. Członkostwo w gremiach wydziałowych i uczelnianych	45
6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę.....	46
6.4. Realizacja projektów w ramach współpracy z jednostkami przemysłowymi.....	47
7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej (oprócz wymienionych w pkt 1-6).....	48
7.1. Informacja o działalności zawodowej wnioskodawcy	48
7.2. Współpraca z organizacjami międzynarodowymi	50

7.3.	Projekty edukacyjne i organizacyjno-techniczne finansowane ze źródeł krajowych i europejskich (inne niż wskazane w pkt 5.1).....	51
7.5.	Wykaz studiów podyplomowych i kursów.....	54

1. Imię i nazwisko

Ignacy Góra

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Stopień naukowy: doktor w dziedzinie nauk technicznych

Uczelnia: Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

Dyscyplina naukowa: Transport

Tytuł rozprawy doktorskiej: Modelowanie i badania symulacyjne właściwości dynamicznych kolejowego zestawu kołowego z zastosowaniem innowacyjnych powłok samosmarownych

Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Chudzikiewicz; promotor pomocniczy dr inż. Rafał Melnik

Recenzent: prof. dr hab. inż. Tomasz Krzyżyński (Politechnika Koszalińska)

Recenzent: prof. dr hab. inż. Tadeusz Uhl (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie)

Data uzyskania stopnia: 24 maja 2018 r. – uchwała Rady Wydziału

Tytuł zawodowy: magister inżynier

Uczelnia: Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny

Tytuł rozprawy dyplomowej: Restrukturyzacja Przedsiębiorstwa Polskie Koleje Państwowe na przykładzie PKP CARGO S.A.

Kierunek: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Specjalność: Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem

Promotor: prof. dr hab. inż. Józef Gawlik

Data uzyskania tytułu: 6 listopada 2003 r.

Tytuł zawodowy: inżynier

Uczelnia: Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny, Mechanika i budowa maszyn

Tytuł rozprawy dyplomowej: Światowe trendy panujące w budowie nowoczesnych pojazdów szynowych

Specjalność: Pojazdy szynowe

Promotor: dr inż. Maria Magdalena Żmuda-Sroka

Data uzyskania tytułu: 19 czerwca 2001 r.

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych

3. 1. Przygotowywanie i prowadzenie zajęć dydaktycznych w jednostkach naukowych

W swojej dotychczasowej karierze zawodowej nie byłem zatrudniony w jednostce naukowej, natomiast w ramach umów cywilno-prawnych prowadziłem wykłady na Studiach Podyplomowych, m.in. w takich jednostkach jak:

2024 Uniwersytet Radomski, Wydział Transportu, Elektrotechniki i Informatyki, wykładowca

2024 Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, wykładowca

2021 Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, wykładowca

3. 2. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w innych instytucjach

2013 – nadal Urząd Transportu Kolejowego

- Prezes
- p. o. Prezes
- Wiceprezes ds. Bezpieczeństwa

2002-2013 PKP CARGO S.A.

- Naczelnik Wydziału Bezpieczeństwa Ruchu
- Pełnomocnik ds. Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem
- Naczelnik Wydziału Eksploatacji Taboru – centrala
- Naczelnik Działu Eksploatacji Pojazdów Trakcyjnych – zakład

1980-2002 Przedsiębiorstwo Państwowe PKP

- pełnienie obowiązków dyspozytora ds. trakcji oraz dyspozytora koordynującego
- maszynista instruktor
- maszynista elektrycznych pojazdów trakcyjnych
- pomocnik maszynisty elektrycznych pojazdów trakcyjnych

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478, z późn. zm.)

4.1. Określenie osiągnięcia naukowego

Moim osiągnięciem naukowym będącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest:

- 1) autorska monografia naukowa pt. „Model Oceny Bezpieczeństwa Systemu Kolei w Polsce z Wykorzystaniem Generatora Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK)” wydana w 2024 r. przez Wydawnictwo Naukowe Instytutu Kolejnictwa w Warszawie oraz

- 2) cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych pt. „Modelowanie i ocena bezpieczeństwa wybranych elementów systemu kolei w Polsce”, opublikowanych w wydawnictwach naukowych.

4.2. Wykaz prac stanowiących osiągnięcie

Osiągnięciem, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) jest **autorska monografia naukowa (osiągnięcie 1)**:

- 1) Góra, I., (2024): Model oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce z wykorzystaniem Generatora Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK). Wydawnictwo Naukowe Instytutu Kolejnictwa, Warszawa. Recenzenci: dr hab. inż. Maciej Szkoda, prof. uczelni (Politechnika Krakowska), dr hab. inż. Andrzej Kochan (Politechnika Warszawska):
- Punktacja publikacji: 80 pkt. (recenzowana monografia naukowa wydana przez wydawnictwo I-go poziomu – Wydawnictwo Naukowe Instytutu Kolejnictwa, Warszawa, 2024.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 100%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: przeprowadzenie przeglądu literatury w odniesieniu do tematyki bezpieczeństwa systemu kolei oraz zarządzania bezpieczeństwem kolei, opracowanie modelu oceny bezpieczeństwa oraz metody oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce mając na uwadze podmioty krajowe i zagraniczne biorące udział w realizacji procesu transportowego (zarządcy infrastruktury, przewoźnicy kolejowi, podmioty odpowiedzialne za utrzymanie pojazdów kolejowych i producenci wyrobów kolejowych) oraz w procesie zarządzania bezpieczeństwem kolei (Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej, Ministerstwo Infrastruktury) z uwzględnieniem inicjatyw podejmowanych przez te podmioty, a także ich relacji z uczestnikami procesu transportowego, przedstawienie i analiza przykładów działań, podmiotów realizujących częściowe zadania w procesie transportowym w zakresie poprawy bezpieczeństwa kolei.

Cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych „Modelowanie i ocena bezpieczeństwa wybranych elementów systemu kolei w Polsce” (układ chronologiczny) (osiągnięcie 2):

- 2) Chudzikiewicz, A., Góra, I., (2017): Modelowanie i koncepcja badań symulacyjnych właściwości dynamicznych kolejowego zestawu kołowego z zastosowaniem innowacyjnych powłok samosmarownych. WUT Journal of Transportation Engineering, v.118, s.75-84.
- Punktacja publikacji: 7 pkt.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 50%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: przeprowadzenie przeglądu literatury dotyczącego problemu zużycia kół i szyn mając na uwadze zagrożenie bezpieczeństwa w ruchu kolejowym z uwzględnieniem stosowania różnych technik smarowania oraz opracowanie modelu matematycznego problemu dynamicznego oddziaływania koła z szyną w przypadku modyfikacji współczynnika tarcia.
- 3) Chudzikiewicz, A., Melnik, R., Góra, I., (2019): Powłoki samosmarowne kół zestawów kołowych w aspekcie właściwości dynamicznych pojazdu szynowego. WUT Journal of Transportation Engineering, v.125, s.19-30.
- Punktacja publikacji: 20 pkt.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 34%.

- Wkład w przygotowanie publikacji: opracowanie przeglądu literaturowego stosowanych metod zmiany tarcia w przypadku kół zestawów kołowych, opracowanie modelu wagonu dwuosiowego w wersji dla pakietu ADAMS, analiza bezpieczeństwa ruchu pojazdu w przypadku stosowania powłok.
- 4) Stelmach, A., Góra, I., Zięba, M., (2022): Application of risk assessment methods in rail transport. WUT Journal of Transportation Engineering, v.134, s.7-16.
 - Punktacja publikacji: 20 pkt.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 33%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: opracowanie treści dotyczących podmiotów stosujących ocenę ryzyka po wdrożeniu IV pakietu kolejowego oraz analiza przypadków stosowania metod oceny ryzyka w systemie zarządzania bezpieczeństwem w przypadku wprowadzania zmian w systemie kolei.
- 5) Góra, I., Sieczkowski, P., (2022): The concept of improving safety on D-grade railway level crossings. WUT Journal of Transportation Engineering, v.135, s.73-86.
 - Punktacja publikacji: 20 pkt.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 50%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: omówienie sytuacji w zakresie bezpieczeństwa ruchu kolejowego w przypadku przejazdów kolejowo-drogowych różnych kategorii, w tym kategorii D, opracowanie koncepcji innowacyjnych systemów zabezpieczenia przejazdów kategorii D.
- 6) Góra, I., Wilk, T., (2022): Rescue drive for the gondola cableway system illustrated by the example of the Solina cableway. WUT Journal of Transportation Engineering, v.135, s.115-131.
 - Punktacja publikacji: 20 pkt.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 50%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: przygotowanie przeglądu literatury, analiza systemu transportu linowego na przykładzie kolejki Solina, przeprowadzenie analiz dotyczących przeprowadzania ewakuacji w przypadku awarii systemu kolejki linowej, przygotowanie podsumowania.
- 7) Kukulski, J., Lewczuk, K., Góra, I., Wasiak, M., (2023): Methodological aspect of risk mapping in multimode transport system. Eksploatacja i Niezawodność, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, v.25, nr 1, s.1-11.
 - Punktacja publikacji: 200 pkt.
 - Impact Factor: 2,2.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 25%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: współudział w opracowaniu koncepcji artykułu, przygotowanie danych dotyczących realizacji przewozów w transporcie multimodalnym, przygotowanie danych dla analizy studium przypadku w zakresie czasów opóźnień.
- 8) Gołębiowski, P., Góra, I., Bolzhelarskiy, Y., (2023): Risk assessment in railway rolling stock planning. Archives of Transport, Warsaw University of Technology – Faculty of Transport, v.65, nr 1, s.137-154.
 - Punktacja publikacji: 140 pkt.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 33%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: opracowanie przeglądu metod analizy ryzyka w procesie planowania obsługi taboru kolejowego, modyfikacja metody szacowania ryzyka w procesie planowania ruchu dla przypadku planowania obsługi taboru.
- 9) Chudzikiewicz, A., Góra, I., Gerlici, J., Koziak, S., Krzyszkowski, A., Stelmach, A., (2024): Model of electric locomotive Simulator Cabin Excitations, Energies, v.17, s.1-18.
 - Punktacja publikacji: 140 pkt.

- Impact Factor: 3.0.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 30%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: przeprowadzenie analizy literatury w zakresie stosowanych symulatorów, opracowanie ostatecznej wersji modelu matematycznego symulatora, identyfikacja jakościowa modelu w zakresie oddziaływania pojazdu na maszynistę, konsultacje w zakresie opracowania studium przypadku.
- 10) Smoczyński, P., Motyl, M., Gill, A., Góra, I., Tomaszewski, A., (2024): The role of employees of the national safety authority in the supervision of safety management systems in rail transport. *Transport Problems*, v.19, issue 3, s.17-31.
- Punktacja publikacji: 100 pkt.
 - Impact Factor: 0.7.
 - Udział procentowy w przygotowaniu publikacji: 10%.
 - Wkład w przygotowanie publikacji: przeprowadzenie przeglądu literatury w zakresie relacji zachodzących pomiędzy NSA a podmiotami w systemie kolei, przegląd, opracowanie wywiadów.

4.3. Omówienie merytoryczne osiągnięcia naukowego

4.3.1. Cel naukowy badań prowadzonych w ramach osiągnięć naukowych przedstawionych do oceny

Istotny wkład monografii naukowej „Model oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce z wykorzystaniem Generatora Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK)” zawierającej treść pierwszego osiągnięcia naukowego jak i cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych „Modelowanie i ocena bezpieczeństwa wybranych elementów systemu kolei w Polsce” zawierających treść drugiego osiągnięcia naukowego w obszarze dyscypliny naukowej **inżynieria lądowa, geodezja i transport**, stanowi opracowanie autorskich metod i narzędzi oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce. Celem naukowym badań prowadzonych w ramach przedstawionych do oceny prac było poszukiwanie metod i rozwiązań problemów związanych z oceną bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce, opartych na wykorzystaniu narzędzi modelowania, a także przedstawienie takiej oceny na wybranych przykładach.

Jako cele przedłożonych osiągnięć naukowych wskazałem:

- 1) dla osiągnięcia 1, przedstawionego w monografii habilitacyjnej:

opracowanie autorskiego modelu oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce uwzględniając hierarchiczność struktury zarządzania bezpieczeństwem, metody i narzędzia zapisane w dyrektywach UE oraz materiałach wskazywanych przez Prezesa UTK, w tym nowatorskiej koncepcji Generatora Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK) przetwarzającego dane o charakterze statystycznym przekazywane przez podmioty biorące udział w realizacji procesu transportowego.

- 2) dla osiągnięcia 2, przedstawionego w cyklu publikacji:

opracowanie metodyki modelowania wybranych elementów technicznych suprastruktury transportu kolejowego mających wpływ na poprawę bezpieczeństwa oraz ocena ryzyk i nadzór nad systemem zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym.

Tak postawione cele wynikają przede wszystkim z funkcji jaką pełni transport kolejowy w systemie transportowym. Istotne aspekty, to:

Po pierwsze transport kolejowy to istotny element systemu transportowego mający podstawowy wpływ na całokształt funkcjonowania gospodarki narodowej. Postrzegany jest on jako istotne wsparcie realizacji kwestii ekologicznych i przewozowych integrującej się Europy. Transport kolejowy można zdefiniować jako¹: „proces przemieszczania towarów i osób z użyciem szynowych środków transportu z jednoczesnym zapewnieniem odpowiedniego (najwyższego) poziomu bezpieczeństwa”. Użycie w określeniu transportu kolejowego terminu „proces” uświadamia nam, że przemieszczanie towarów i osób to zbiór czynności wzajemnie powiązanych ze sobą, których realizacja jest niezbędna do uzyskania określonego rezultatu. Przy czym dążenie do jego osiągnięcia musi być prowadzone w sposób bezpieczny zarówno dla osób jak i towarów.

Po drugie problematyka bezpieczeństwa transportu kolejowego jest zagadnieniem złożonym, bowiem o poziomie bezpieczeństwa decyduje zarówno strona techniczna procesu transportowego, jak i jego organizacja, zarządzanie, logistyka oraz zasoby ludzkie. Złożoność tego zagadnienia została poddana naukowej analizie, do tej pory nie prowadzonej przez innych badaczy, pokazując w dwóch wymienionych osiągnięciach, wzajemne powiązania pomiędzy poszczególnymi elementami struktury systemu kolei odpowiedzialnymi za realizację zadań przewozowych, mając na uwadze ich stronę personalną, techniczną, jak i organizacyjną.

Trzeci aspekt wynika z faktu, że w realizacji procesu transportowego bierze udział wiele podmiotów, podsystemów systemu transportowego, które w sposób bezpośredni lub pośredni uczestniczą w nim uczestniczą. Wymienić można takie jak: przewoźnik kolejowy, zarządca infrastruktury, podmiot odpowiedzialny za utrzymanie, producent wyrobów kolejowych czy też Komisja Europejska, Agencja Kolejowa UE, minister właściwy ds. transportu, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych i Polskie Centrum Akredytacji. Mimo że wszystkie z wymienionych podmiotów działają w różnych obszarach realizujących lub nadzorujących proces transportowy, to ich rola w tym procesie musi być spójna i nierozzerwalnie związana z zapewnieniem bezpieczeństwa przewozów krajowych czy też międzynarodowych.

W przypadku systemu kolei w Polsce instytucją odgrywającą istotną rolę w działaniach na rzecz bezpieczeństwa w transporcie kolejowym jest Prezes Urzędu Transportu Kolejowego – organ centralnej administracji rządowej, krajowa władza bezpieczeństwa i krajowy regulator transportu kolejowego w rozumieniu przepisów UE z zakresu bezpieczeństwa, interoperacyjności i regulacji transportu kolejowego.

Mnogość podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo kolei implikuje możliwość prowadzenia przez te podmioty, w ramach realizacji zadań związanych z udziałem w procesie transportowym, analiz i ocen bezpieczeństwa różnymi metodami używając różnych, dopuszczalnych narzędzi. Działalność ta wymaga koordynacji i nadzoru a uzyskiwane wyniki w postaci przesyłanych informacji czy raportów, wymagają analizy i przygotowania materiałów niezbędnych dla skutecznych działań w zakresie utrzymania bezpieczeństwa systemu kolei na wysokim poziomie. Mając na uwadze powyższe niezbędne jest prowadzenie badań w obszarze budowy modeli uwzględniających zmieniające się uwarunkowania wewnętrzne jak i zewnętrzne w systemie transportowym w Polsce i UE oraz wprowadzanie nowych narzędzi informatycznych przetwarzających dane, identyfikujących ryzyka oceniających bezpieczeństwo systemu. Od momentu rozpoczęcia działalności naukowej prowadziłem badania w obszarze poprawy bezpieczeństwa mając na uwadze również zadania jakie ma do spełnienia w tym zakresie organ – krajowa władza bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

¹ Biała Księga, (2016): Bezpieczeństwo kolejowe – podejście systemowe 2016–2019, Wydawnictwo RBF, Warszawa.

Konkludując, na podstawie przeprowadzonych powyżej rozważań można stwierdzić, że **proces oceny systemu bezpieczeństwa kolei w Polsce jest wieloaspektowy i wielopoziomowy**. Oznacza to, że **jego prowadzenie oprócz standardowych działań wynikających z zapisów zawartych w odpowiednich ustawach**, dyrektywach i rozporządzeniach musi mieć oparcie o metody i narzędzia wynikające z badań naukowych pozwalających na wykorzystywanie najnowszych osiągnięć w takich obszarach jak: **nowe technologie informatyczne, nowe technologie konstrukcji, produkcji oraz nowe metody badania suprastruktury transportowej, sztuczna inteligencja czy techniki gromadzenia i opracowywania dużych zbiorów danych (BIG DATA)**.

4.3.2. Opis autorskiej monografii

Jak wskazałem w punkcie 4.3.1 głównym celem osiągnięcia pierwszego opisanego w autorskiej monografii jest **opracowanie autorskiego modelu oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce uwzględniając hierarchiczność struktury zarządzania bezpieczeństwem, metody i narzędzia zapisane w dyrektywach UE oraz materiałach wskazywanych przez Prezesa UTK, w tym nowatorskiej koncepcji Generатора Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK) przetwarzającego dane o charakterze statystycznym przekazywane przez podmioty biorące udział w realizacji procesu transportowego**.

Bezpieczeństwo jest podstawowym wykładnikiem charakteryzującym współczesny transport. Każdy rodzaj przemieszczania osób i rzeczy w przestrzeni powoduje występowanie pewnego poziomu niebezpieczeństwa, co jednak nie może zatrzymywać rozwoju transportu. Mimo pojawiających się w dobie rozwoju cywilizacyjnego nowych zagrożeń wpływających na rozwój transportu i mobilności (terroryzm, cyberprzestępczość), równocześnie rozwijane są nowoczesne sposoby przeciwdziałania i zapobiegania zagrożeniom. Zastosowane podejście do badań w zakresie oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce różni je od dotychczas spotykanych w literaturze, charakteryzujących się analizami cząstkowych, wybranych problemów dotyczących bezpieczeństwa kolei i stanowi wartość dodaną do badań prowadzonych w ramach dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Jak wspomniano wcześniej problematyka bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa transportu kolejowego, dotyczy nie tylko przewoźników realizujących bezpośrednio transport, ale również innych podmiotów biorących udział w przygotowaniu i prowadzenia nadzoru nad przebiegiem tego procesu. W związku z tym zasadne jest prowadzenie analiz mających na celu określenie przedmiotowego udziału poszczególnych podmiotów w realizacji procesu przewozowego, działań na rzecz bezpieczeństwa i ocenę ich wpływu na bezpieczeństwo. Prowadzenie tych prac pozwoli na ciągłe doskonalenie metod i narzędzi oceny bezpieczeństwa i zachowanie najwyższego z możliwych stopnia bezpieczeństwa. W czasie przeprowadzonych analiz literaturowych, prac polskojęzycznych, jak i angielskojęzycznych stwierdzono, że:

- brak jest prac, które dotyczyłyby zagadnień kompleksowej oceny bezpieczeństwa kolei, mających na uwadze:
 - wielość podmiotów biorących udział w realizacji procesu transportowego,
 - różnorodność materiałów (raportów, sprawozdań, ocen i analiz) wykonywanych przez te podmioty na użytek własny jak i Urzędu Transportu Kolejowego, który jest regulatorem rynku kolejowego, a także krajowym organem bezpieczeństwa ruchu kolejowego,
- oraz brak prac w zakresie rozwoju metod i narzędzi pozwalających na ciągłe podnoszenie poziomu bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce.

Zatem przedstawiona do oceny monografia pozwala na wypełnienie luki badawczej w tym zakresie. Transport jako jeden z obszarów wiedzy wchodzących w skład dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport ma ścisły związek z pozostałymi obszarami tej dyscypliny. Związek ten potwierdza wprowadzone do klasyfikacji infrastruktury transportu pojęcie suprastruktury, pokazujące, między innymi związek z takimi obszarami jak inżynieria lądowa (budowle kolejowe) czy geodezja (metody budowy dróg kolejowych). Rozwój transportu, w tym transportu kolejowego, decyduje o rozwoju całej gospodarki i ma wpływ na badania naukowe prowadzone w ramach tej dyscypliny i innych dyscyplin. Powstanie nowej dyscypliny inżynieria bezpieczeństwa i prowadzone przez mnie badania w zakresie bezpieczeństwa systemu kolei, rozszerzają obszar naukowych badań w ramach dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport i są wartością dodaną do rozwoju tej dyscypliny.

W Polsce przez pojęcie Bezpieczeństwo Kolei lub Bezpieczeństwo Ruchu Kolejowego rozumie się wszelkie działania, które pozwalają na utrzymanie takiego stanu systemu kolejowego, który zapewnia bezpieczeństwo przewozów kolejowych². Obecne podejście do bezpieczeństwa obejmuje zastosowanie systemów zarządzania bezpieczeństwem, a także oparcie monitorowania bezpieczeństwa oraz zarządzania zmianą na zasadzie prewencji związanej z analizowaniem ryzyka. W monografii wskazano podstawowe uwarunkowania dotyczące stanu bezpieczeństwa transportu kolejowego oraz wartości podstawowych wskaźników charakteryzujących ten stan.

Głównym dokumentem unijnym w tym zakresie jest Dyrektywa UE 2016/798, która wprowadziła system zarządzania bezpieczeństwem (ang. Safety Management System, SMS). Istotą wprowadzonego systemu jest zapewnienie zdolności przedsiębiorstwa do stałej identyfikacji zagrożeń we wszystkich obszarach prowadzonej działalności, w tym wynikających ze współpracy z innymi podmiotami (np. przewoźnika z zarządcą infrastruktury), współpracy z podwykonawcami (np. usługi w zakresie utrzymania infrastruktury lub pojazdów, usługi trakcyjne czy outsourcing personelu) oraz zarządzanie ryzykami związanymi z tymi zagrożeniami. W polskim systemie prawnym nadzór nad systemami zarządzania bezpieczeństwem sprawuje krajowa władza bezpieczeństwa, postępując zgodnie z zapisami ustawy o transporcie kolejowym. Do określenia obszarów zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym można wykorzystać dwie drogi postępowania.

Pierwszą z nich jest analiza procesu transportowego w podziale na podmioty biorące udział w tym procesie. Bezpośrednio w realizację procesu transportowego w Polsce są zaangażowane następujące podmioty:

- przewoźnicy kolejowi,
- zarządcy infrastruktury kolejowej,
- podmioty odpowiedzialne za utrzymanie pojazdów kolejowych (ang. Entity in Charge of Maintenance, ECM),
- producenci wyrobów kolejowych.

Każdy z tych podmiotów spełnia istotną rolę w procesie transportowym, odpowiadając za funkcjonowanie podległego mu obszaru w systemie transportu kolejowego. Zarządzanie bezpieczeństwem w transporcie kolejowym sprowadza się więc do zarządzania bezpieczeństwem w każdym z tych obszarów oraz do koordynacji podjętych działań w ramach całego systemu kolei. Obszar zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym jest więc sumą obszarów, w których działają poszczególne podmioty funkcjonujące na rynku przewozów kolejowych.

² Góra, I., Bezpieczeństwo transportu kolejowego wartością nadrzędną, Raport Kolejowy, nr 3/2016.

Drugą drogą w określeniu obszarów zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym może być wykorzystanie idei zawartej w przepisach prawa UE definiujących TSI³ i dokonanie podziału systemu kolejowego na podsystemy. Przepisy te dzielą system kolei na podsystemy strukturalne i podsystemy funkcjonalne. Ze względu na znaczną różnorodność poszczególnych elementów systemów transportu kolejowego, prawodawca unijny określił następujące podsystemy strukturalne:

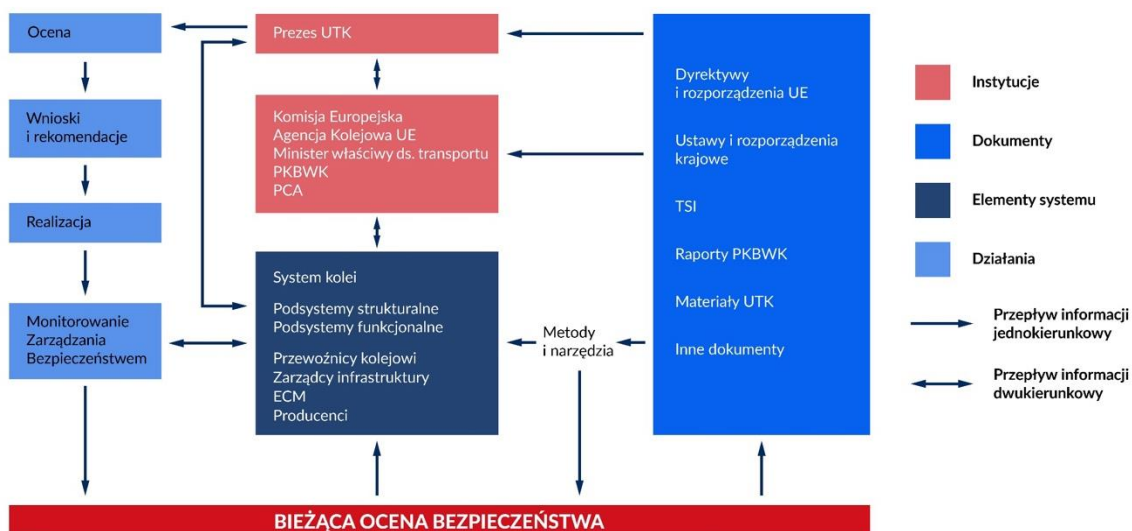
- infrastruktura,
- sterowanie – urządzenia przytorowe,
- sterowanie – urządzenia pokładowe,
- energia,
- tabor

oraz podsystemy funkcjonalne (eksploatacyjne):

- ruch kolejowy,
- utrzymanie,
- aplikacje telematyczne dla przewozów pasażerskich i towarowych.

Bezpieczeństwo w transporcie kolejowym zależy zarówno od bezpiecznego funkcjonowania elementów strukturalnych systemu kolei, reprezentujących techniczną stronę systemu, jak i od elementów funkcjonalnych, reprezentujących organizacyjną stronę systemu kolei. Oba podejścia do określania obszarów zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym prowadzą do otrzymania tego samego finalnego wyniku. Na rys. 1 przedstawiono strukturę systemu zarządzania bezpieczeństwem kolei w Polsce, będącą efektem autorskiego połączenia dwóch opisanych wyżej dróg postępowania w określeniu obszarów zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym. Schemat ten opisuje przepływ informacji i zależności pomiędzy różnymi elementami systemu kolejowego. Punktem wyjściowym systemu zarządzania bezpieczeństwem jest otoczenie prawne – krajowe i europejskie. Na jego podstawie funkcjonują instytucje oraz elementy systemu, które podejmują działania w procesie zarządzania bezpieczeństwem kolei w Polsce. Strzałkami zaznaczono przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi podmiotami biorącymi udział w procesie zarządzania bezpieczeństwem kolei w Polsce oraz pokazano udział metod i narzędzi w tym procesie. Rola krajowego organu bezpieczeństwa jest nadrzędna, a informacje przekazywane między podmiotami powinny umożliwiać podejmowanie przez Prezesa UTK działań mających na celu bieżącą ocenę bezpieczeństwa oraz wypracowanie decyzji umożliwiających poprawę poziomu bezpieczeństwa systemu kolei.

³ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/797 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei w Unii Europejskiej. Dz.U. L 138 z 26.05.2016.



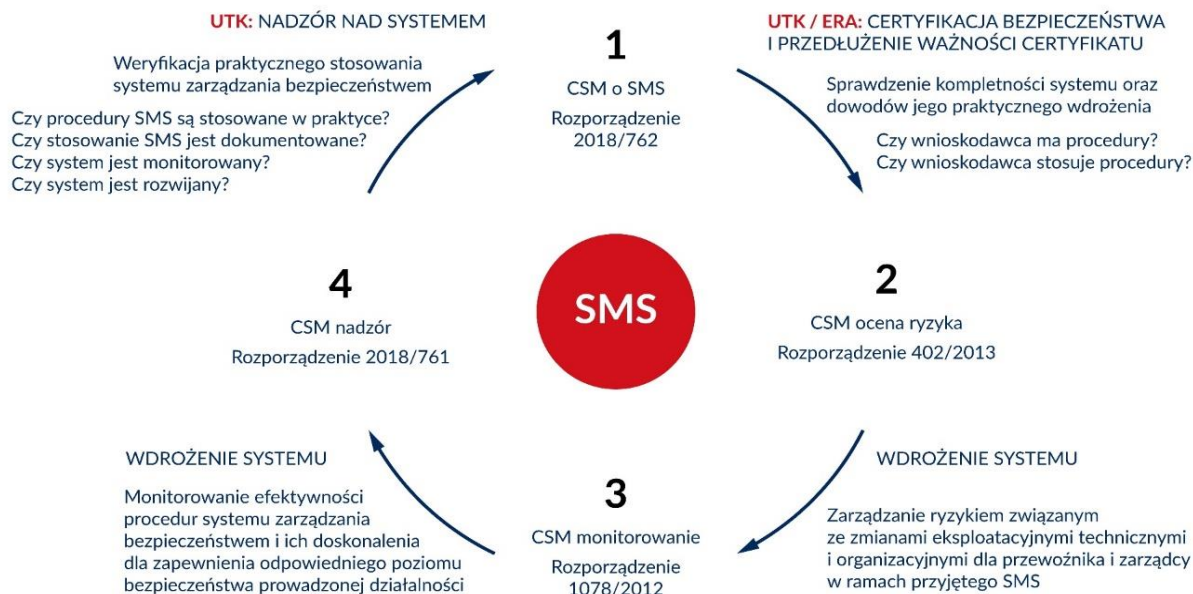
Rys. 1. Struktura systemu zarządzania bezpieczeństwem kolei w Polsce [źródło: oprac. własne]

Podejmowane oceny bezpieczeństwa bazują na następujących formach działalności:

- okresowe analizy stanu bezpieczeństwa,
- kontrole, przeglądy, zalecenia i wydawane postanowienia,
- sporządzanie corocznego sprawozdania ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego,
- organizacja konferencji przedstawiających oceny stanu bezpieczeństwa.

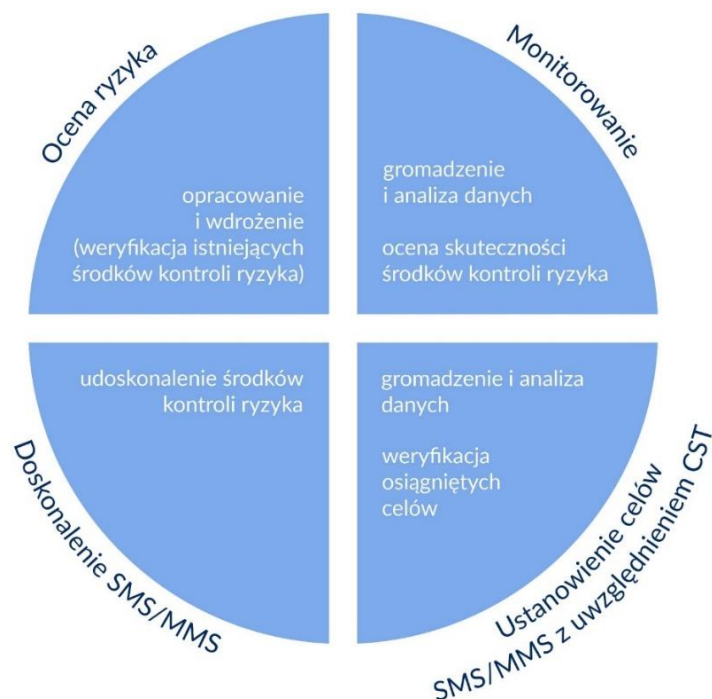
Brak jest natomiast odniesienia do predykcji rozwoju zdarzeń mogących mieć wpływ na poziom bezpieczeństwa z wykorzystaniem AI i modeli oceny bezpieczeństwa. Przedstawiona na rys. 1 struktura posłużyła do opracowania modelu oceny bezpieczeństwa systemu kolei, który będzie zawierał odniesienie do istniejących rozwiązań.

Dążąc do zapewnienia podmiotom, uczestniczącym w realizacji procesu transportowego, zdolności do stałej identyfikacji zagrożeń we wszystkich obszarach prowadzonej działalności, w tym wynikających ze współpracy z innymi podmiotami (np. przewoźnika z zarządcą infrastruktury), współpracy z podwykonawcami (np. usługi w zakresie utrzymania infrastruktury lub pojazdów, usługi trakcyjne czy outsourcing personelu) oraz zarządzanie ryzykami związanymi z tymi zagrożeniami, UE wprowadziła na mocy Dyrektywy UE 2016/798 system zarządzania bezpieczeństwem SMS (ang. Safety Management System). Następnym krokiem, w dążeniu do ujednolicenia w państwach Wspólnoty określonych procesów, w tym metod oceny bezpieczeństwa, było przyjęcie aktów prawnych określonych jako wspólne metody oceny bezpieczeństwa CSM (ang. Common Safety Methods). Powiązanie systemu SMS ze wspólnymi metodami oceny bezpieczeństwa CSM oraz usytuowanie w tej strukturze organu bezpieczeństwa zostało pokazane na rys. 2. Nadzór nad systemem zarządzania bezpieczeństwem spoczywa na Urzędzie Transportu Kolejowego a jego skuteczne sprawowanie polega, między innymi na monitorowaniu stanu bezpieczeństwa i priorytetyzacji zachodzących w systemie zdarzeń mających wpływ na bezpieczeństwo. Jak pokazały analizy literaturowe najwłaściwszym sposobem tych działań jest podejście oparte na ocenie i analizie ryzyka. W wyniku prowadzonych badań sformułowano koncepcję wspólnego połączenia działań związanych z oceną ryzyka z działaniami dotyczącymi monitorowania poziomu bezpieczeństwa oraz z procesem doskonalenia systemu SMS i gromadzenia i analizy danych na potrzeby analizy bezpieczeństwa systemu kolei.



Rys. 2. Powiązanie systemu SMS z CSM oraz rola UTK w tej strukturze [źródło: oprac. własne]

Problematyka ta została również poruszona w publikacji⁴. Graficzną postać tej koncepcji pokazano na rys. 3.



Rys. 3. Ocena ryzyka, proces monitorowania poziomu bezpieczeństwa oraz systemy SMS i CST w procesie analizy bezpieczeństwa systemu kolei⁵

⁴ Stelmach, A., Góra, I., Zięba, M., (2022): Application of risk assessment methods in rail transport. WUT Journal of Transportation Engineering, v.134, s.7-16.

⁵ Urząd Transportu Kolejowego, (2015): Ekspertyza dotycząca praktycznego stosowania przez podmioty sektora kolejowego wymagań wspólnej metody bezpieczeństwa w zakresie oceny ryzyka (CSM RA),

Literatura poświęcona metodom oceny ryzyka jest obszerna dlatego też w pracy omówiono tylko niektóre z technik szacowania ryzyka mając na uwadze specyfikę systemu kolei. W przypadku wprowadzania zmian w funkcjonowaniu istniejących rozwiązań w systemie organizacji ruchu kolejowego preferowane są techniki bazujące na statystycznej analizie danych, pozwalające na korzystanie podczas szacowania prawdopodobieństwa zdarzeń jakie mogą pojawić się wraz z wprowadzonymi zmianami, z opinii ekspertów czy też opinii własnych, mając na uwadze doświadczenie związane z wykonywanymi służbowymi czynnościami. W przypadku producentów pojazdów kolejowych czy też podzespołów dla systemu kolei zalecana metoda to analiza przyczyn i skutków wad – FMEA, pozwalająca na systematyczną identyfikację i likwidację pojawiających się w procesie eksploatacji wad produktu/procesu oraz ich eliminacji lub minimalizacji skutków. Systematyczne analizowanie i wprowadzanie poprawek, które eliminują źródła wad/zagrożeń i poprawiają właściwości wyrobu/procesu, pozwala na ciągłe doskonalenie wyrobu/procesu a tym samym ciągłą poprawę poziomu bezpieczeństwa systemu kolei.

Dalsze badania, których wyniki zostały przedstawione w monografii, dotyczyły metod i narzędzi stosowanych w analizach jakościowych i ilościowych w ocenie bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Podstawowymi wielkościami służącymi do oceny zjawisk zachodzących w systemie kolejowym, mając na uwadze ocenę bezpieczeństwa, są wskaźniki. Natomiast zjawiska, które mają wpływ na stan bezpieczeństwa kolejowego to przede wszystkim zdarzenia kolejowe (poważne wypadki, wypadki i incydenty). Zarówno wskaźniki ilościowe, chociaż nie zawsze możliwe do zastosowania, jak i jakościowe są przydatne i właściwe do monitorowania wielu elementów systemu. Wskaźniki jakościowe są bardziej użyteczne do monitorowania obszarów tzw. „miękkich”, jak np. poziom kultury bezpieczeństwa, czy do podejmowania działań opartych na wynikach analiz lub trendów. Wskaźniki o charakterze jakościowym wymagają opracowania skali porządkowej, przyporządkowującej mierzonym cechom badanych zjawisk czy procesów pewne symbole według określonych zasad. Skala wartości może być trójelementowa, zawierająca takie określenia jak „słaby”, „średni” i „dobry”, które oznaczają zarazem kolejność i poziom jakości, lub dwuelementowa, np. „jest” i „nie ma” lub „tak” i „nie”. Otrzymany wynik nie daje informacji o tym, czy uzyskaną i stwierdzoną wartość należy uznać za właściwą, czy nie. Dopiero porównanie z innymi wartościami pozwala na ocenę wskaźnika jakościowego.

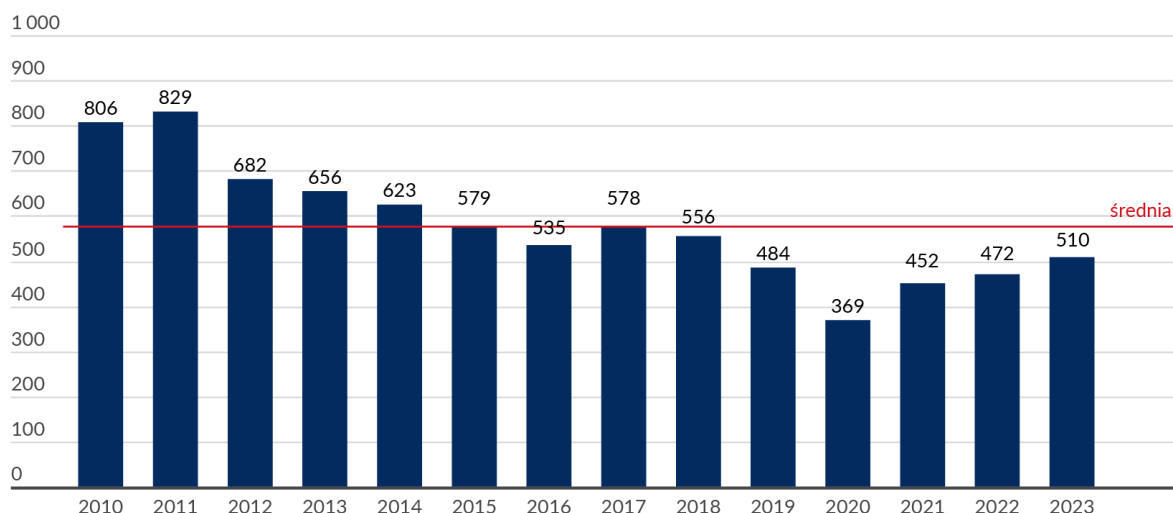
Podjęcie ilościowe w procesie badawczym charakteryzuje się badaniem zjawisk poprzez gromadzenie danych liczbowych i wykorzystywanie technik statystycznych, matematycznych lub obliczeniowych oraz technik graficznych przedstawiających interpretację otrzymanych wyników z badań. Korzystając z metod statystycznych, na podstawie otrzymanych danych można prognozować zmiany lub uogólniać trendy. W przypadku badań dotyczących oceny bezpieczeństwa w transporcie kolejowym podstawową czynnością jest klasyfikacja cech charakteryzujących bezpieczeństwo. W tym przypadku elementarną cechą jest wypadkowość i wypadki je charakteryzujące. Przykład wykorzystania metod statystyki oraz metody graficznej do przedstawienia rozkładu i określenia średniej liczby wypadków w okresie 2010-2023 na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A. przedstawiono na rys. 4.

Analizę wypadków można prowadzić w następujących formach:

- analiza bezwzględna jest oparta na porównaniu liczby określonych zdarzeń/wypadków, np. skutków (wypadki kat. A, B lub C) czy liczby wypadków w poszczególnych latach,

<https://utk.gov.pl/pl/bezpieczenstwo-systemy/zarzadzanie-bezpieczen/system-zarzadzania-bezp/przewodniki-dotyczace-c/7175,Przewodniki-dotyczace-praktycznego-stosowania-wymagan-wspolnej-metody-bezpieczen.html> [dostęp: 24.01.2023].

- analiza rodzajowa jest oparta na porównaniu zdarzeń według określonych kryteriów, np. miejsca zaistnienia, przyczyn zdarzenia, charakterystyki pojazdu (typ pojazdu, rodzaj pojazdu),
- analiza wskaźnikowa jest oparta na porównaniu zdarzeń według określonych wskaźników charakteryzujących badane zjawisko, np. liczba wypadków kolejowych w stosunku do miliona pociągokilometrów lub metody podanej w CSI (Common Safety Indicators).

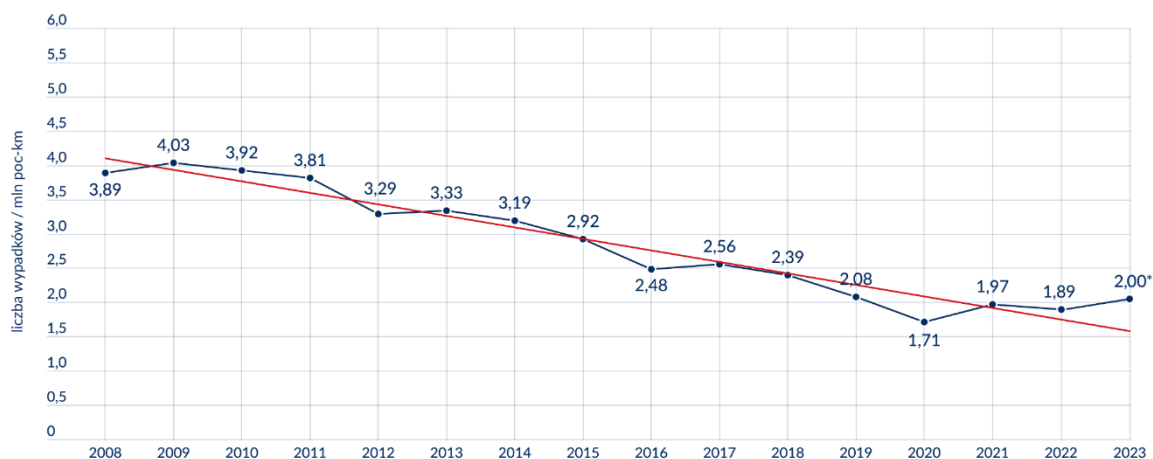


Rys. 4. Graficzne przedstawienie rozkładu liczby wypadków w okresie 2010-2023 na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A. [źródło: oprac. własne]

Porównanie własności zbioru wypadków traktowanych jako zdarzenia elementarne stanowi element analizy wypadkowości. Do celów badań naukowych, umożliwiających badanie struktury zjawiska wypadkowości, jak wspomniano wcześniej, można je prowadzić metodami statystycznymi, które pozwalają na otrzymanie informacji o charakterze ilościowo-jakościowym w postaci częstości zdarzenia, wartości oczekiwanej, mediany, wariancji, odchylenia przeciętnego, momentów centralnych czy parametrów charakteryzujących trendy zmian badanego zjawiska. Na rys. 5. zamieszczono wykres pokazujący zmiany miernika wypadków za lata 2008–2023, w jednostce [liczba wypadków/mln poc-km] oraz trend zmian w tym okresie zaznaczony linią czerwoną. Wartości liczbowe miernika w danym roku obliczono na podstawie liczby wypadków zarejestrowanych w tym roku.

Obliczono postać trendu zmian miernika wypadków, którym jest linia prosta o równaniu:

$$y(x) = -0,158x + 321,288$$



Rys. 5. Trend zmiany miernika wypadków w okresie 2008-2023 [źródło: oprac. własne]

W pracy zamieszczono wykaz zdefiniowanych 7 grup wskaźników odnoszących się do działalności podstawowej transportu kolejowego oraz określono ich szczegółową postać. Są to:

- wskaźniki odnoszące się do działalności podstawowej transportu kolejowego,
- wskaźniki odnoszące się do zdarzeń i ich skutków,
- wskaźniki odnoszące się do samobójstw,
- wskaźniki odnoszące się do towarów niebezpiecznych,
- wskaźniki odnoszące się do zdarzeń poprzedzających wypadki,
- wskaźniki odnoszące się do ekonomicznych skutków wypadków,
- wskaźniki odnoszące się do bezpieczeństwa technicznego infrastruktury kolejowej.

Określenie wskaźników bezpieczeństwa pozwala na porównywanie poziomu bezpieczeństwa, pomiędzy zarządcami infrastruktury, przewoźnikami, podmiotami odpowiedzialnymi za utrzymanie czy też producentami.

Dalsze rozważania prowadzone w monografii dotyczyły **budowy autorskiego modelu oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce**. Uwzględniając przeprowadzone analizy literatury oraz badania własne dotyczące istniejących uwarunkowań w zakresie bezpiecznego funkcjonowania wszystkich podmiotów w systemie kolei polskich, stwierdzono, że model oceny bezpieczeństwa powinien spełniać następujące założenia:

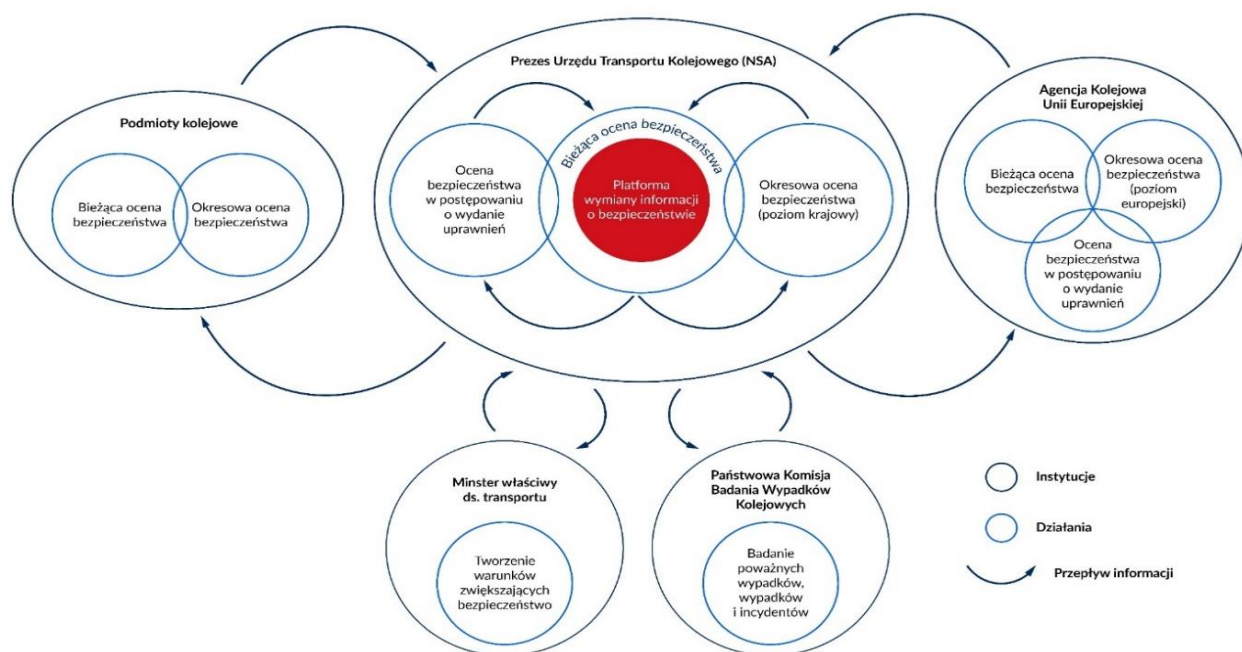
- 1) Model musi obejmować wszystkie podmioty biorące udział w realizacji procesu przewozowego.
- 2) Model powinien mieć zastosowanie w ocenie bezpieczeństwa w przypadku analizy funkcjonowania, zgodnie z TSI, podsystemów strukturalnych i funkcjonalnych.
- 3) Podstawą oceny wykonywanej na podstawie zależności strukturalnych pokazanych w modelu powinny być metody i narzędzia określone i zapisane w dyrektywach UE oraz materiałach wskazywanych przez Prezesa UTK.
- 4) Funkcjonowanie modelu powinno uwzględniać możliwość wprowadzania zmian wynikających z modyfikacji prawa krajowego i UE oraz nowych metod i narzędzi analitycznych w dziedzinach nauki dotyczących transportu, bezpieczeństwa i informatyki.
- 5) Model powinien zawierać element w postaci narzędzia/systemu informatycznego zbierającego dane wpływające od podmiotów uczestniczących w realizacji procesu transportowego (przewozów, ich organizacji i nadzoru), a następnie poddające je obróbce i analizie, z możliwością dostępu do przetworzonych danych podmiotom w miarę ich kompetencji.

- 6) Autorski model oceny bezpieczeństwa musi uwzględniać hierarchiczność struktury zarządzania bezpieczeństwem.
- 7) Zgodnie z polskim i europejskim ustawodawstwem rolę krajowej władzy bezpieczeństwa i krajowego regulatora transportu kolejowego z zakresu bezpieczeństwa, interoperacyjności oraz regulacji transportu kolejowego pełni Prezes Urzędu Transportu Kolejowego, który w związku z tymi zapisami, w procesie zarządzania bezpieczeństwem pełni rolę nadrzędną. Takie umocowanie Prezesa UTK w polskim i europejskim systemie prawnym uzasadnia przyjęcie hierarchicznej struktury procesu zarządzania bezpieczeństwem transportu kolejowego w Polsce pokazanej na rys. 6.



Rys. 6. Hierarchiczna struktura procesu zarządzania bezpieczeństwem [źródło: oprac. własne]

Uwzględniając przyjęte założenia zbudowana została struktura modelu oceny bezpieczeństwa przedstawiona na rys. 7. Struktura modelu zawiera podmioty, które biorą udział bezpośrednio i pośrednio w realizacji procesu transportowego a tym samym dokonują oceny poziomu bezpieczeństwa w obszarze swojego funkcjonowania oraz pokazane są przepływy informacji umożliwiające Prezesowi Urzędu Transportu Kolejowego pełną ocenę poziomu bezpieczeństwa.



Rys. 7. Struktura modelu oceny poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym z kluczowym elementem, **Generatorem Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego – GIBK** [źródło: oprac. własne]

Elementem, który do tej pory nie był częścią składową struktury oceny poziomu bezpieczeństwa, a który został w modelu zaproponowany i stanowi istotne osiągnięcie w tym zakresie, jest Generator Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK). Generator, którego koncepcja i architektura powstała równolegle z pracami związanymi z budową modelu, to modułowa platforma informatyczna, która wykorzystywać docelowo będzie również metody AI. Zadaniem jej będzie kompleksowe przetwarzanie wszystkich dostępnych danych oraz przekazywanie zainteresowanym podmiotom informacji wynikających z bieżących i okresowych ocen poziomu bezpieczeństwa przeprowadzanych przez Prezesa UTK, jak również istotnych informacji pochodzących z innych źródeł Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych czy Agencji Kolejowej Unii Europejskiej.

Obecnie informacje o stanie bezpieczeństwa, niezbędne do działań podejmowanych przez Prezesa UTK w obszarze zarządzania bezpieczeństwem, są dostarczane przez podmioty systemu kolei uwidocznione na rys. 6 i 7. Informacje te dotyczą stanu technicznego podsystemów oraz stanu w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w podmiotach. W przygotowaniu i opracowaniu tych informacji podmioty korzystają z metod oraz narzędzi określonych w dyrektywach, rozporządzeniach, raportach, materiałach UTK i innych dokumentach. Z tych samych dokumentów korzystają pozostałe podmioty mające wpływ na bezpieczeństwo kolei.

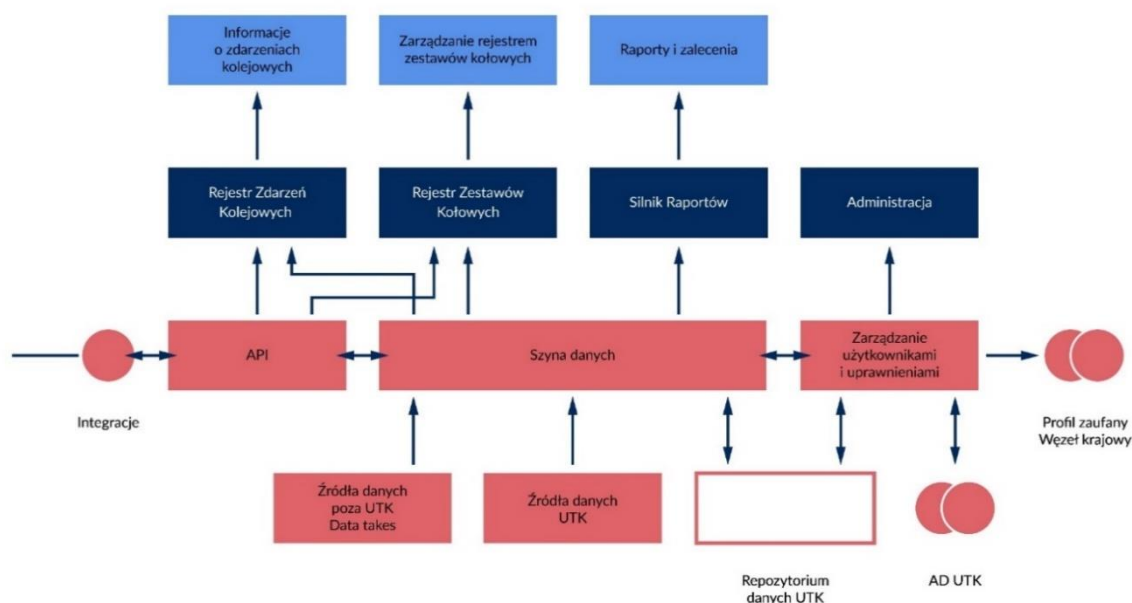
Pomiędzy Prezesem UTK a podmiotami uczestniczącymi bezpośrednio lub pośrednio, w większym lub mniejszym stopniu, w procesie zarządzania bezpieczeństwem istnieje ciągły, wielostronny przepływ informacji. Przekazywane przez podmioty do UTK informacje podlegają przetworzeniu i służą do oceny funkcjonowania, przygotowywania rekomendacji, ostrzeżeń, kontroli i audytów. Uwzględniając fakt ciągle zwiększającej się ilości informacji pochodzących z różnych źródeł i dotyczących też funkcjonowania systemu kolei oraz to, że w analizie otrzymywanych materiałów bierze udział przede wszystkim człowiek, którego możliwości w tym przypadku są jednak ograniczone, koniecznym stało się „zatrudnienie” w procesie oceny bezpieczeństwa systemu kolei metod i narzędzi informatycznych korzystających z najnowszych w tym obszarze osiągnięć. Zakłada się, że te same dane,

otrzymywane nie tylko od podmiotów z systemu kolei, będą analizowane wielokrotnie, w różnych konfiguracjach i przez różne aplikacje (moduły) realizujące oddzielne funkcjonalności. Te same dane będą zatem wykorzystywane do krótko- i długookresowych analiz w zakresie zagrożeń przewoźników lub zarządców, zagrożeń dla pasażerów lub towaru, komfortu i jakości usługi itd.

Wspólne dane będą podstawą analiz, a opracowane programy z wykorzystaniem metod AI, będą badać informacje wejściowe, przygotowując dedykowane, na potrzeby podmiotów systemu kolei, materiały w postaci raportów, sprawozdań, opracowań, statystyk, trendów czy też alertów informujących o zagrożeniach bezpieczeństwa. Zakres oprogramowania będzie sukcesywnie poszerzany, zgodnie z identyfikowanymi zagrożeniami i/lub celami, o nowe moduły i programy. Zaproponowana architektura Generатора zapewni zarówno możliwość przetwarzania danych w trybie ciągłym (24/7), jak i z wykorzystaniem technologii DRC/HA (Disaster Recovery Centre oraz rozwiązania High Availability, służącemu zwiększeniu niezawodności, w tym w przypadku tzw. katastrofy lokalizacji, gdy fizyczna lokalizacja zostaje zniszczona). Schemat ogólnej architektury systemu GIBK przedstawia rys. 8.

Konkludując, Generator Informacji o Bezpieczeństwie Kolejowym umożliwia:

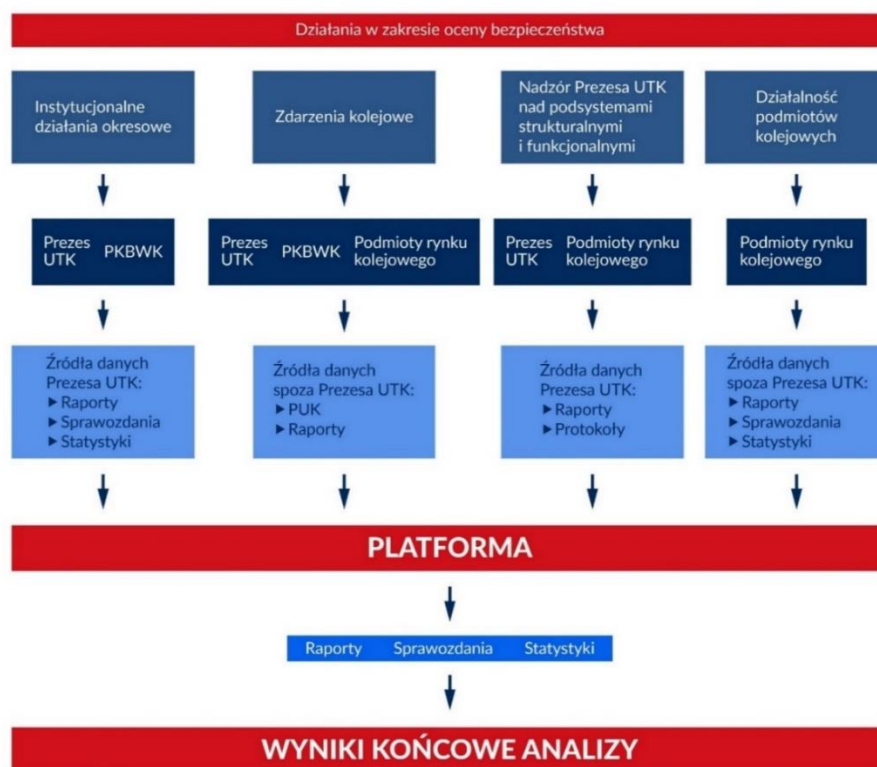
- 1) Stworzenie platformy wymiany danych, umożliwiającej formułowanie wniosków dotyczących poziomu bezpieczeństwa dla wszystkich podmiotów biorących udział w realizacji procesu transportowego.
- 2) Udostępnienie narzędzi analitycznych wspartych przez AI, pozwalających na dostarczanie aktualnych i pewnych informacji o poziomie bezpieczeństwa oraz zagrożeniach dla podmiotów na rynku przewozów kolejowych.
- 3) Udostępnienie narzędzi niezbędnych do cyfryzacji postępowań i nadzoru nad realizacją zaleceń wynikających ze zdarzeń i wypadków na polskiej sieci kolejowej.
- 4) Stworzenie infrastruktury umożliwiającej dostosowanie analizowanych danych tak, aby było możliwe wsparcie podmiotów rynku kolejowego pełniących różnorodne role w procesie określania i eliminacji czynników zagrażających bezpieczeństwu. np. komisji kolejowych.
- 5) Wsparcie zadań realizowanych przez National Safety Authority (NSA) poprzez cyfryzację i centralizację danych niezbędnych do realizacji tych zadań.



Rys. 8. Schemat ogólnej architektury systemu GIBK [źródło: oprac. własne]

W monografii, dla opracowanego modelu, przedstawiono procedurę metody oceny bezpieczeństwa. Procedura metody powinna być ogólna, ale musi również wskazywać sposób postępowania zarówno w przypadku oceny podmiotów, jak i funkcjonalności podsystemów eksploatacyjnych. Inicjatorem oceny bezpieczeństwa może być NSA w stosunku do danego podmiotu czy w stosunku do infrastruktury jako całości bądź jej elementów, ale może też nim być podmiot w stosunku do elementów swojej wewnętrznej organizacji. Ocena poziomu bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce może być również wykonywana przez takie organy jak PKBWK czy ministerstwo właściwe ds. transportu, w celu globalnej oceny okresowej, np. rocznej. Oczywiście podstawą każdej z tych ocen powinny być dane dotyczące co najmniej wypadkowości. Procedura działań w zakresie oceny bezpieczeństwa (rys. 9.) przedstawia sekwencje poszczególnych etapów zmierzających do wytworzenia produktu ostatecznego, jakim są końcowe wyniki analizy, czyli Roczny Raport UTK.

Poszczególne poziomy procedury określają działania podejmowane przez podmioty systemu – organy administracyjne czy podmioty kolejowe – w najbardziej kluczowych obszarach (nadzór nad podsystemami i zdarzeniami kolejowymi). Efekt działań w zakresie oceny bezpieczeństwa prowadzonej przez poszczególne podmioty stanowią źródło danych, które zasilają platformę GIBK – kluczowy element modelu. W wyniku zastosowanych narzędzi informatycznych są tworzone produkty końcowe, raporty tematyczne takie jak, np. Raporty anomalii z zakresu bezpieczeństwa, Raporty oceny bezpieczeństwa poszczególnych podmiotów czy Raport rozwiązań technicznych powodujących obniżenie niezawodności. Zagadnienia bezpieczeństwa i niezawodności systemów technicznych są jednymi z istotnych obszarów badań naukowych prowadzonych w dyscyplinie Inżynieria lądowa, geodezja i transport. System kolei jest, w systemie transportowym każdego kraju, w tym również Polski, ważnym i znaczącym elementem, decydującym o zrównoważonym gospodarczym rozwoju i mobilności społeczeństwa. Biorąc dodatkowo pod uwagę dynamicznie zmieniające się uwarunkowania społeczno-geopolityczne oraz wzrost zagrożeń związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem, można wnioskować, że prowadzenie badań w tym zakresie, z wykorzystaniem metod modelowania i docelowo AI, jest niewątpliwie wartością dodaną do osiągnięć dyscypliny.



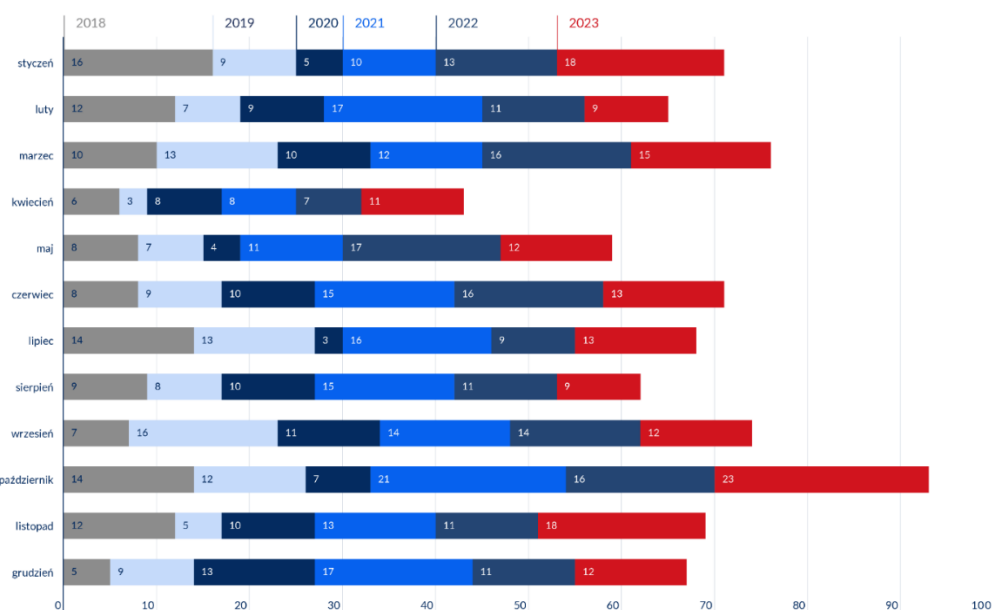
Rys. 9. Procedura działań w zakresie oceny poziomu bezpieczeństwa systemu kolei [źródło: oprac. własne]

W końcowej części monografii przedstawiono przykłady zastosowania opracowanego modelu oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce, pokazując te które potencjalnie mogą stanowić największe zagrożenie dla bezpieczeństwa systemu kolei. Do szczególnie niebezpiecznych zdarzeń zagrażających bezpieczeństwu w systemie kolejowym są zaliczane zdarzenia określone skrótowo jako SPAD (ang. signal passed at danger). Do tych zdarzeń są zaliczane wypadki i incydenty, odpowiednio kategorii B04, C44 i D79, tj. zdarzenia dotyczące niezatrzymania się pojazdu kolejowego przed sygnałem typu „Stój” czy przejechania tego sygnału lub nieodpowiednie zatrzymanie pojazdu na stacji bądź przystanku.

Wszystkie te zdarzenia są w większości przypadków wynikiem błędów popełnianych przez człowieka (maszynistę), rzadko natomiast wynikają z uwarunkowań technicznych, dlatego podlegają one szczególnej analizie przez Prezesa UTK⁶ ⁷. Pierwszym etapem analizy było badanie zmian miernika zdarzeń SPAD w okresie 2018-2023. Jako miernik przyjęto stosunek liczby zdarzeń typu SPAD do wykonanej w danym roku pracy eksploatacyjnej wyrażonej w mln poc-km. Wyniki tej analizy pokazały zmienność tego miernika w zakresie od 0,4771 do 0,5985 w różnych latach, nie dając odpowiedzi na pytanie dotyczące przyczyn tego typu zdarzeń. W drugim etapie analizy poddano otrzymane od przewoźników i zarządcy infrastruktury dane, wielokryterialnej ocenie uwzględniając takie kryteria jak: pora roku, pora dnia, rodzaj pociągu, zajętość szlaku, czynności wykonywane przez maszynistę, technika jazdy, staż pracy maszynisty czy rodzaj pominiętego sygnału. Przykładowe wyniki, ze zbioru otrzymanych rezultatów analizy, uwzględniający pory roku i poszczególne miesiące a także związek pomiędzy procentowym udziałem zdarzeń typu SPAD a strukturą stażu pracy maszynistów, przedstawiono na rys. 10 i 11.

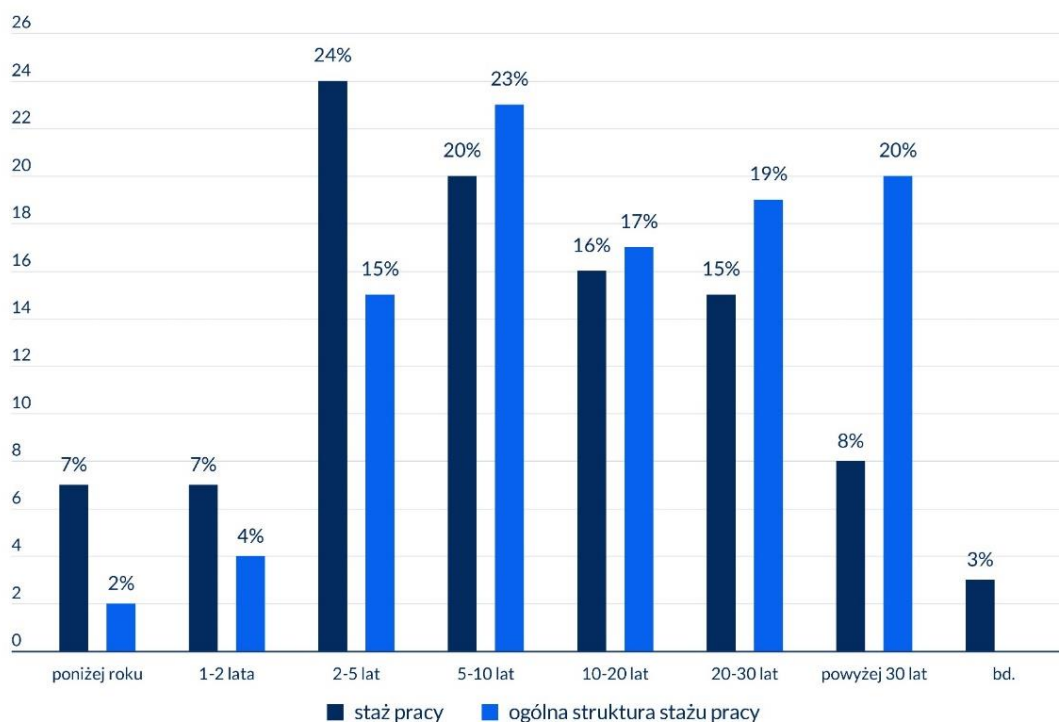
⁶ Góra, I., Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów jest potrzebne, Rynek Kolejowy, nr 6/2020, s.69.

⁷ Góra, I., Maszynista w centrum uwagi, Rynek Kolejowy, nr 12/2021, s.64.



Rys. 10. Rozkład liczby zdarzeń SPAD w zależności od danego roku oraz miesiąca [źródło: oprac. własne]

Analiza otrzymanych w tym przypadku rezultatów, w zakresie techniki jazdy, pokazała między innymi, że dwoma podstawowymi powodami występowania zdarzeń typu SPAD są „niedostateczna obserwacja przedpola jazdy” oraz „niedostosowanie techniki hamowania”, których przyczyną jest zbyt duża prędkość. Wynikający stąd wniosek wskazuje na konieczność zwrócenia szczególnej uwagi w programie szkolenia maszynistów na te dwa zagadnienia. Podczas analizy zdarzenia SPAD zwrócono także uwagę na korelację pomiędzy liczbą zdarzeń a stażem pracy maszynistów będących sprawcami tych zdarzeń (rys. 11).



Rys. 11. Związek pomiędzy procentowym udziałem zdarzeń SPAD a strukturą stażu pracy maszynistów [źródło: oprac. własne]

Podsumowując, istotnym wkładem w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport, opisanym w przedstawionej do oceny monografii, jest:

- 1) Dokonanie usystematyzowania wiedzy w zakresie problemu oceny bezpieczeństwa systemu kolejowego, w szczególności z punktu widzenia krajowej władzy bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.
- 2) Opracowanie modelu oceny bezpieczeństwa systemu kolei z wykorzystaniem Generатора Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego oraz z uwzględnieniem podmiotów biorących, bezpośredni i pośredni, udział w realizacji procesu transportowego.
- 3) Opracowanie koncepcji, założeń oraz architektury, platformy informatycznej nazwanej Generatorem Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego, której rolą będzie kompleksowe przetwarzanie wszystkich dostępnych danych oraz przekazywanie zainteresowanym podmiotom informacji wynikających z bieżących i okresowych ocen poziomu bezpieczeństwa przeprowadzanych przez NSA, jak również istotnych informacji dotyczących kolejowego systemu transportowego.
- 4) Zaprojektowanie metodyki do zarządzania zbiorami informacji generowanymi przez podmioty w systemie kolei a w szczególności do wyszukiwania relacji pomiędzy przyczyną a skutkiem zdarzeń zachodzących w systemie kolei w Polsce oraz określaniu trendów rozwoju tych zdarzeń.
- 5) Opracowanie klasyfikacji wskaźników odnoszących się do działalności poszczególnych podmiotów w systemie kolei wraz z ich szczegółową identyfikacją uwzględniającą rodzaj prowadzonej podstawowej działalności i jej efekty, rodzaj zdarzeń i ich skutki, bezpieczeństwa i aspektów technicznych z nim związanych a także sfery ekonomicznej związanej z realizacją procesu transportowego.
- 6) Przeprowadzenie identyfikacji wskaźnika bezpieczeństwa NRV (National Reference Value) dla różnych ryzyk dotyczących zdarzeń kolejowych w przypadku kolei w Polsce.

4.3.3. Opis cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych

Problematyką badawczą poruszoną w cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych, które zostały przedstawione do oceny, są zagadnienia modelowania i badania bezpieczeństwa systemu kolei mając na uwadze aspekty techniczne oraz organizacyjne funkcjonowania tego systemu. Tematyką tą zajmuję się konsekwentnie od momentu rozpoczęcia swojej pracy zawodowej i naukowej. Dlatego jako cel drugiego osiągnięcia naukowego wskazałem:

opracowanie metodyki modelowania wybranych elementów technicznych suprastruktury transportu kolejowego mających wpływ na poprawę bezpieczeństwa oraz ocena ryzyk i nadzór nad systemem zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym.

Dla realizacji tak postawionego celu, uwzględniłem następujące obszary badawcze:

- bezpieczeństwo wynikające z rozwiązań technicznych stosowanych w układach i elementach technicznych środków transportu i infrastrukturze transportowej,
- metody oceny ryzyka w transporcie kolejowym,
- bezpieczeństwo na przejazdach kolejowych,
- ryzyko i jego mapowanie w transporcie multimodalnym,
- ocena ryzyka w planowaniu ruchu kolejowego,
- symulatory lokomotyw elektrycznych – kształcenie i weryfikacja wiedzy maszynistów,
- aspekty nadzoru nad systemem zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym.

Pierwszym obszarem badawczym, który był rozpatrywany przeze mnie w ramach pracy naukowej były zagadnienia dotyczące rozwiązań technicznych mających wpływ na poprawę bezpieczeństwa systemu kolei. Problemy poruszone w tym obszarze dotyczyły badania wpływu powłok samosmarownych kół zestawów kołowych na zużycie profili kół oraz dynamiczne zachowanie się zestawu kołowego w torze mając na uwadze bezpieczeństwo biegu pojazdu.

Wskazany nurt badań dotyczył opracowania modelu zużycia uwzględniając samosmarowanie oraz koncepcję badań symulacyjnych zużycia z wykorzystaniem opracowanego modelu. W przypadku wprowadzenia w strefie obrzeża koła powłoki samosmarownej, ulegną zmianie warunki kontaktu w zależności od położenia punktu kontaktu wynikającego z położenia zestawu kołowego względem linii środkowej toru. W tym przypadku inny będzie współczynnik tarcia dla obszaru pokrytego powłoką samosmarowną, a inny w przypadku kontaktu poza tym obszarem. Niewątpliwie będzie to miało istotny wpływ na tempo zużycia profili kół i szyn. W związku z powyższym, ulegnie zmianie formuła opisująca zależność energii sił tarcia od mikropoślizgów i sił z nimi związanymi. Natomiast siły są funkcjami współczynnika tarcia, który będzie zmienny w zależności od położenia punktu kontaktu. Następnie opracowana została struktura programu symulacyjnego i koncepcja badań symulacyjnych dla różnych scenariuszy uwzględniających prędkość jazdy, kategorię toru, stan obciążenia pojazdu i rodzaj trasy. Założono, że modelem pojazdu będzie wózek wagonu towarowego. W ramach badań opracowana została autorska strategia badań symulacyjnych oraz model matematyczny opisujący zjawisko zużycia, zakładając, że (zgodnie z teorią Archarda) masa zużytego materiału jest wprost proporcjonalna do energii wygenerowanej przez siły tarcia. Stanowi to wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Mój wkład w realizację badań można ocenić na 50%. Składa się na niego przeprowadzenie przeglądu literatury dotyczącego problemu zużycia oraz opracowanie modelu matematycznego zużycia dla przypadku występującego zjawiska samosmarowania w przypadku przekroczenia przez zestaw kołowy założonego przemieszczenia poprzecznego jego środka masy. Opisane badania zostały zaprezentowane we współautorskiej publikacji⁸, która powstała w dwuosobowym zespole – A. Chudzikiewicz (Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej) i I. Góra - habilitant (Urząd Transportu Kolejowego) a wyniki prac przedstawiono na IX Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej Systemy Logistyczne Teoria i Praktyka, Jachranka, 4-7 września 2017 r.

Drugi obszar badań dotyczył problematyki zmiany tarcia między kołem a szyną oraz wpływu tych zmian na bezpieczeństwo biegu pojazdu szynowego. Problem zużycia szyn oraz kół szczególnie nasila się w przypadku eksploatacji pojazdów kolejowych na trasach, gdzie występują ciasne łuki powodujące zmiany współczynnika tarcia między kołem a szyną. Jednym ze sposobów zapewniającym prawidłowe warunki eksploatacji na tych liniach jest smarowanie obrzeży kół lub główki szyn lub wprowadzanie powłok samosmarownych. Na potrzeby badań opracowany został model matematyczny opisujący dynamikę ruchu pojazdu szynowego z uwzględnieniem zmiany tarcia między kołem a szyną, który wykorzystano do symulacji zmian sił decydujących o wykolejeniu pojazdu. Model został zaimplementowany w symulacyjnym środowisku VI-rail firmy VI-Grade pakietu ADAMS. W trakcie badań symulacyjnych rejestrowane były wielkości istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa biegu, czyli przemieszczenia poprzeczne zestawów kołowych oraz stosunki sił Y/Q , jak również wartości wskaźnika zużycia profilu koła W_n . Obliczone wartości średnie współczynnika Y/Q wskazały na istotną poprawę bezpieczeństwa biegu w przypadku kół z naniesionymi powłokami samosmarownymi. Efekty realizacji badań stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Mój wkład w realizację badań można ocenić

⁸ Chudzikiewicz, A., Góra, I., (2017): Modelowanie i koncepcja badań symulacyjnych właściwości dynamicznych kolejowego zestawu kołowego z zastosowaniem innowacyjnych powłok samosmarownych. WUT Journal of Transportation Engineering, v.118, s.75-84.

na 34%. Składa się na niego opracowanie formalnego zapisu matematycznego modelu pojazdu i jego implementację w środowisku VI-rail. Badania zostały opisane we współautorskim artykule⁹, który powstał w zespole naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (A. Chudzikiewicz i R. Melnik) oraz Urzędu Transportu Kolejowego (I. Góra – habilitant).

Trzeci obszar badawczy dotyczył problematyki zastosowania metod oceny ryzyka w transporcie kolejowym. Uczestnicy systemu kolejowego tj. przewoźnicy kolejowi, zarządcy infrastruktury, podmioty odpowiedzialne za utrzymanie oraz producenci wyrobów kolejowych prowadząc swoją działalność wprowadzają liczne zmiany o charakterze technicznym i stosują przy tym zasady interoperacyjności wynikające z Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności. Związane są one przede wszystkim z modernizacjami linii kolejowych i zabudową nowych podsystemów strukturalnych na sieci kolejowej oraz modyfikacjami i modernizacjami pojazdów kolejowych poprzez na przykład wyposażanie ich w nowoczesne, cyfrowe radiotelefony GSM-R. Zmiany o charakterze technicznym dokonane w ocenianym systemie (np. zastosowanie nowego komponentu w układzie hamulcowym lokomotywy lub wagonu) doprowadzać powinny do stosowania przez podmiot wprowadzający zmianę dodatkowych środków kontroli ryzyka w obszarze utrzymania takiego pojazdu oraz w sposobie jego eksploatacji. Jak pokazały analizy literaturowe tylko niewielki procent wprowadzanych zmian uznawany jest jako zmiany znaczące, tzn. takie dla których wymagane jest przeprowadzenie oceny ryzyka. Brak przeprowadzenia oceny ryzyka lub nieprawidłowości w pewnych okolicznościach mogą prowadzić do zdarzenia kolejowego (np. wypadku lub poważnego wypadku). W artykule przedstawiono takie przypadki i zaproponowano działania mogące zapobiec takim zdarzeniom i poprawić poziom bezpieczeństwa w systemie. Przedstawione efekty realizacji badań stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Mój wkład w realizację badań można ocenić na 33%. Byłem odpowiedzialny za przeprowadzenie analiz przypadków wprowadzania zmian w systemie kolei. Badania zostały opisane we współautorskim artykule naukowym¹⁰, który został przygotowany przez zespół złożony z naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (A. Stelmach), a przy tym jednocześnie praktyków, którzy na co dzień zajmują się tą problematyką: I. Góra – habilitant (Urząd Transportu Kolejowego) i M. Zięba (kancelaria prawna).

Czwarty obszar badawczy dotyczył zagadnienia bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych w Polsce. Bezpieczeństwo na przejazdach kolejowych jest jednym z istotnych problemów, z którym instytucje zajmujące się bezpieczeństwem kolei w wielu krajach nie mogą sobie poradzić. Na przejazdach kolejowych w Polsce ma miejsce ponad 160 zdarzeń niepożądanych rocznie, które powodują znaczne straty (osoby ranne, zabite, koszty społeczne i gospodarczo-organizacyjne). Porównując powyższe do innych krajów Unii Europejskiej (Francja, Włochy, Portugalia, Holandia) liczba zdarzeń rocznie nie jest większa od 50¹¹. W związku z tym podejmowane są w Polsce liczne działania edukacyjne i kampanie społeczne oraz działania dotyczące zmian organizacji ruchu w rejonie przejazdów kolejowych a także działania dotyczące dodatkowego wyposażenia technicznego przejazdów kolejowo- drogowych. Temu ostatniemu zagadnieniu jest poświęcona kolejna moja praca. Autorzy zaproponowali instalację, na przejazdach kolejowo-drogowych, systemu monitorującego, rejestrującego i przekazującego

⁹ Chudzikiewicz, A., Melnik, R., Góra, I., (2019): Powłoki samosmarowne kół zestawów kołowych w aspekcie właściwości dynamicznych pojazdu szynowego. WUT Journal of Transportation Engineering, v.125, s.19-30.

¹⁰ Stelmach, A., Góra, I., Zięba, M., (2022): Application of risk assessment methods in rail transport. WUT Journal of Transportation Engineering, v.134, s.7-16.

¹¹ Olpiński, W., (2013): Działania konieczne dla poprawy bezpieczeństwa na przejazdach drogowo-kolejowych w Polsce. Przegląd Komunikacyjny, nr 6, s.8-17.

informacje do odpowiednich służb o zdarzeniach, przede wszystkim związanych z ignorowaniem znaku „Stop”. Przeprowadzono również w pracy analizę kosztów wynikających z tych zdarzeń i symulację korzyści wynikających z zabudowy na przejazdach kategorii D zaproponowanego innowacyjnego rozwiązania. Otrzymane wyniki w skali roku obrazują: uniknięcie 12 ofiar śmiertelnych i blisko 10 ofiar ciężko rannych a oszczędności to ponad 122 mln zł. Nie ulega zatem wątpliwości, że poprawa bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych powinna stanowić działanie priorytetowe, a instalacja zaproponowanych urządzeń technicznych (inteligentny monitoring), istotnie przybliży system kolejowy do osiągnięcia wskazanego celu. Przedstawione efekty badań stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Mój wkład w realizację badań można ocenić na 50%. Składa się na niego przedstawienie aktualnego stanu bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych oraz opracowanie mierników wypadkowości dla różnych kategorii przejazdów w ostatnich latach. Badania zostały przedstawione we współautorskim artykule¹², który powstał w zespole badaczy-praktyków z Urzędu Transportu Kolejowego (I. Góra – habilitant, P. Sieczkowski).

Piąty obszar badań dotyczył zagadnienia bezpiecznej ewakuacji pasażerów kolejki linowej z użyciem napędu awaryjnego, w przypadku awarii napędu głównego. Zaproponowana metoda ewakuacji pasażerów polega na powielaniu wszystkich funkcji realizowanych przez istotne elementy wyposażenia kolei linowej odpowiedzialnych za utrzymanie ciągłości ruchu. Dotyczy to elementów zasilania jak i napędu. Na przykładzie kolei linowej Solina, gdzie zainstalowany został system powielania wybranych funkcji, zostały zdefiniowane scenariusze działań w przypadku awarii wybranych elementów systemu napędowego. Dysponując danymi ze zdarzeń które miały miejsce w przeszłości na kolejach linowych w Polsce (Szyndzielnia, Mosorny Groń, Słotwina) obliczono czasy ewakuacji oraz współczynniki ewakuacji, porównując je z obliczeniami uzyskanymi w przypadku kolei linowej Solina. Otrzymane wyniki pokazały, że zainstalowane innowacyjnej metody ewakuacji jest bardziej efektywne i zapewnia wyższy poziom bezpieczeństwa niż systemy tradycyjne zainstalowane w innych polskich kolejkach linowych. Przedstawione efekty realizacji badań stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport. Wkład w realizację badań można ocenić na 50%. Byłem odpowiedzialny za przeprowadzenie analiz istniejących systemów ewakuacji w przypadku krajowych i zagranicznych kolei linowych oraz ich zgodność z istniejącymi przepisami. Badania zostały opisane we współautorskim artykule naukowym¹³, który został przygotowany przez zespół złożony z badaczy-praktyków, którzy na co dzień zajmują się problematyką rozwiązań technicznych poprawiających poziom bezpieczeństwa systemu kolei (I. Góra – habilitant, T. Wilk).

Szósty obszar badawczy, w którym wykonywałem badania, to szacowanie ryzyka w przypadku efektywnych technologii transportowych opierających się na systemach multimodalnych, z dominującą rolą transportu kolejowego i drogowego oraz terminali intermodalnych. Chociaż narzędzia i metody matematyczne dotyczące szacowania ryzyka są zasadniczo podobne dla różnych rodzajów transportu, to parametry, rodzaje i podstawowe cechy ryzyk są różne dla poszczególnych rodzajów transportu oraz łączących je łańcuchów dostaw i sieci logistycznych. Różność metod utrudnia uzyskanie kompleksowego obrazu, jednoznacznie opisującego cały system transportowy pod kątem ryzyka w przypadku wystąpienia czynników negatywnych wpływających na niezawodność i bezpieczeństwo realizacji procesu transportowego. Problemem badawczym w tym przypadku było opracowanie metody, która pozwalałaby na

¹² Góra, I., Sieczkowski, P., (2022): The concept of improving safety on D-grade railway level crossings. WUT Journal of Transportation Engineering, v.135, s.73-86.

¹³ Góra, I., Wilk, T., (2022): Rescue drive for the gondola cableway system illustrated by the example of the Solina cableway. WUT Journal of Transportation Engineering, v.135, s.115-131.

całościowe modelowanie (mapowanie) ryzyk związanych z jakością usług, bezpieczeństwem uczestników transportu osób, urządzeń i ładunków w systemie transportu multimodalnego czy globalną oceną ryzyka. Zaproponowano w pracy metodę szacowania ryzyka związaną z opóźnieniami w realizacji poszczególnych zadań przez elementy systemu multimodalnego składającego się z terminali i przewoźników. Metoda została zweryfikowana na danych uzyskanych z analiz literaturowych. Wkładem badań w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport było opracowanie metody szacowania globalnego ryzyka wynikającego z opóźnień w realizacji procesu transportowego w transporcie multimodalnym, uwzględniając zaangażowanie środków transportu drogowego i kolejowego oraz terminali połączonych logistycznym systemem. Mój wkład w realizację badań można ocenić na 25%. Składa się na niego przeprowadzenie przeglądu literatury i opracowanie metody szacowania czasów realizacji składowych procesu transportowego dla przyjętego studium przypadku. Przedstawione powyżej efekty badań zostały opisane w postaci współautorskiego artykułu¹⁴, który powstał w zespole naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (J. Kukulski, K. Lewczuk i M. Wasiak) oraz badacza praktyka z Urzędu Transportu Kolejowego (I. Góra – habilitant).

Siódmy obszar badawczy dotyczył oceny ryzyka w zagadnieniu planowania pracy eksploatacyjnej taboru kolejowego, które jest jednym z elementów planowania ruchu na sieci kolejowej z punktu widzenia codziennej działalności przewoźnika kolejowego. W ramach prac przedstawiono istotę procesu planowania pracy taboru kolejowego. Zgodnie z zasadą opisu ryzyka, proponowaną przez metodykę M_o_R, dokonano identyfikacji ryzyk oraz wskazano przyczynę ich wywołania oraz efekty. Następnie oszacowano niezbędne wartości, które są niezbędne do zastosowania do opisu zmiennych trójkątnego rozkładu prawdopodobieństwa. Na koniec dokonano oceny ryzyka z wykorzystaniem metody Monte Carlo. Wkład artykułu w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport to przeprowadzenie oceny ryzyka dla procesu planowania pracy taboru kolejowego, z wykorzystaniem modeli probabilistycznych. Wkład w realizację badań można ocenić na 33%. Składa się na niego współudział w opracowaniu koncepcji artykułu, opracowanie metody oceny ryzyka przy planowaniu pracy taboru kolejowego, identyfikacja ryzyk i szacowanie wpływu ryzyka na efektywność pracy eksploatacyjnej taboru. Efekty badań zostały opisane we współautorskim artykule¹⁵, który powstał w zespole naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (P. Gołębiowski) oraz z Instytutu Inżynierii Mechanicznej i Transportu Politechniki Lwowskiej (Y. Bolzhelarskyi), a także przedstawiciela przemysłu (I. Górę – habilitanta z Urzędu Transportu Kolejowego, wcześniej PKP Cargo).

Ósmy obszar, który badałem to zagadnienie budowy modelu wymuszeń symulatora kabiny lokomotywy elektrycznej. Problemem badawczym było opracowanie analitycznego modelu pojazdu szynowego typu lokomotywa elektryczna z dołączonym modelem opisującym geometrię toru i wymuszenia pochodzące od toru. Mając do dyspozycji rzeczywiste przebiegi geometrycznych nieregularności toru, uzyskane w badaniach eksperymentalnych z wykorzystaniem lokomotywy i rzeczywistych warunków eksploatacyjnych, opracowany model został użyty do generowania wymuszeń oddziałujących na kabinę symulatora lokomotywy elektrycznej. Opracowane rozwiązanie zostało wdrożone w symulatorze lokomotywy elektrycznej typu EP09, zbudowanym na potrzeby doskonalenia techniki prowadzenia lokomotyw przez maszynistów. Weryfikacja modelu odbywała się z udziałem

¹⁴ Kukulski, J., Lewczuk, K., Góra, I., Wasiak, M., (2023): Methodological aspect of risk mapping in multimode transport system. Eksploatacja i Niezawodność, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, v.25, nr 1, s.1-11.

¹⁵ Gołębiowski, P., Góra, I., Bolzhelarskyi, Y., (2023): Risk assessment in railway rolling stock planning. Archives of Transport, Warsaw University of Technology – Faculty of Transport, v.65, nr 1, s.137-154.

doświadczonych maszynistów i polegała na identyfikacji rzeczywistych wymuszeń z wymuszeniami otrzymanymi w wyniku analiz symulacyjnych i analitycznego modelu matematycznego. Wkładem badań w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport było opracowanie metody generowania wymuszeń symulatora kabiny lokomotywy elektrycznej. Indywidualny wkład w realizację badań można ocenić na 30%. Składa się na niego przeprowadzenie przeglądu literatury w zakresie rozwiązań symulatorów pojazdów szynowych, opracowanie wersji modelu symulacyjnego i identyfikacja jakościowa modelu symulatora w zakresie oddziaływania na maszynistę. Przedstawione powyżej efekty badań zostały opisane w postaci współautorskiego artykułu¹⁶, który powstał w zespole naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (S. Koziak, A. Stelmach), Uniwersytetu Radomskiego (A. Chudzikiewicz, A. Krzyszkowski), Uniwersytetu w Zilinie – Słowacja (J. Gerlici) oraz przedstawiciela przemysłu (I. Góra – habilitant z Urzędu Transportu Kolejowego, wcześniej PKP Cargo). Artykuł był prezentowany jako referat plenarny, na Konferencji Pojazdy Szynowe 2023, Polanica Zdrój, 10-13 września 2023 r.

Dziewiąty obszar badawczy dotyczył problematyki zarządzania systemami bezpieczeństwa w transporcie kolejowym i udziału w tym procesie pracowników krajowego organu bezpieczeństwa (NSA). W Polsce rolę NSA pełni Urząd Transportu Kolejowego. NSA jest oficjalną organizacją w każdym państwie członkowskim UE, która pełni funkcję organu nadzorującego spełnianie wymagań i procedur, wspólnych dla wszystkich państw członkowskich, w zakresie bezpieczeństwa systemu kolei. Celem badań była analiza bieżących kontaktów i zależności pomiędzy NSA i podmiotami gospodarczymi rynku kolejowego. Zakres badań ograniczono do relacji pomiędzy inspektorami (osobami pełniącymi czynności nadzorczo-kontrolne) a przedstawicielami podmiotów. Wywiady z inspektorami, w ramach prowadzonych badań, skupiały się na czynnościach kontrolnych, jakie wykonują oni w swojej codziennej pracy. Badania prowadzone były z użyciem wywiadów i ankiet. Zebrane dane zostały poddane analizie. Wykorzystano do tego program QDA Miner Lite oraz arkusz kalkulacyjny MS Excel. Na podstawie analizy treści pytań oraz transkrypcji pierwszych dwóch wywiadów opracowano listę 18 zagadnień, które pogrupowano w cztery kategorie: informacje ogólne, rola inspektorów we własnych oczach, opis zależności pomiędzy podmiotami rynku kolejowego a NSA oraz funkcjonowanie inspektora w ramach NSA. Następnie każdy transkrypt poddawany był procesowi kodowania, w ramach którego przypisano określone fragmenty wywiadu danej kategorii. Uzyskane wyniki posłużyły do weryfikacji metodyki pracy inspektorów i stosunku do kontrolowanych podmiotów. Zdobyta w ten sposób wiedza stanowi swego rodzaju informację zwrotną dla kierownictwa NSA, które odgrywa kluczową rolę w ocenie efektywności dotychczasowych działań. Wkładem badań w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport było opracowanie metody oceny sprawowanego przez pracowników NSA nadzoru nad funkcjonowaniem podmiotów rynku kolejowego w zakresie spełniania wymagań i procedur dotyczących bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce. Wkład w realizację badań można ocenić na 10%. Składa się na niego przeprowadzenie przeglądu literatury w zakresie relacji zachodzących pomiędzy NSA a podmiotami w systemie kolei, udział w przygotowaniu scenariuszy i założeń ankietowych oraz szczegółowych pytań wykorzystywanych podczas wywiadów. Przedstawione powyżej efekty badań zostały opisane w postaci współautorskiego artykułu¹⁷, który powstał w zespole naukowców z Politechniki Poznańskiej (M. Motyl i A. Gill), przedstawiciela przemysłu

¹⁶ Chudzikiewicz, A., Góra, I., Gerlici, J., Koziak, S., Krzyszkowski, A., Stelmach, A., (2024): Model of electric locomotive Simulator Cabin Excitations, *Energies*, v.17, s.1-18.

¹⁷ Smoczyński, P., Motyl, M., Gill, A., Góra, I., Tomaszewski, A., (2024) The role of employees of the national safety authority in the supervision of safety management systems in rail transport. *Transport Problems*, v.19, issue 3, s.17-31.

(P. Smoczyński z TechSolition sp. z o.o.) i przedstawicieli NSA (I. Góra – habilitant i A. Tomaszewski).

Omówiony cykl publikacji pt. „Modelowanie i ocena bezpieczeństwa wybranych elementów systemu kolei w Polsce” stanowi uzupełnienie rozważań dotyczących oceny bezpieczeństwa, prowadzonych w autorskiej monografii, o takie zagadnienia jak: bezpieczeństwo techniczne odnoszone do podsystemów strukturalnych i funkcjonalnych zdefiniowanych w TSI oraz bezpieczeństwo realizacji procesów transportowych przez podmioty odpowiedzialne za przewozy pasażerskie i towarowe.

Przedstawiony cykl publikacji jest jednocześnie komplementarnym dopełnieniem prowadzącym do realizacji celu jakim jest osiągnięcie wysokiego poziomu bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce.

Należy również zauważyć, że zamieszczone w tym cyklu publikacje tylko pozorne są względem siebie rozłączne, wszystkie jednak dotyczą szeroko rozumianego zagadnienia bezpieczeństwa systemu kolei. Publikacje nr 2), 3), 5), 6), 9) – wg numeracji z rozdz. 4.2 dotyczą zagadnienia technicznego bezpieczeństwa mając na uwadze funkcjonowanie takich obiektów technicznych jak: zestaw kołowy, przejazd kolejowy, symulator kabiny lokomotywy elektrycznej czy linowy środek transportu. Natomiast publikacje 4), 7), 8), 10) – wg numeracji z rozdz. 4.2 są rozważaniami dotyczącymi zagadnień analizy i oceny ryzyka w działalności przewozowej z uwidocznieniem czynnika ludzkiego i jego wpływu na zarządzanie i bezpieczeństwo. Można więc mówić o komplementarności przedstawionego do oceny cyklu publikacji.

4.3.4. Podsumowanie osiągniętych wyników badań

Podsumowując przeprowadzone powyżej rozważania, przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe (autorska monografia i cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych), stanowi następujący wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport:

- 1) Wskazanie problemu mającego wpływ na ocenę bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce uwzględniającego podmioty biorące bezpośredni udział w realizacji procesu transportowego.
- 2) Opracowanie autorskiego modelu oceny bezpieczeństwa systemu kolei w Polsce z wykorzystaniem platformy komputerowej – Generатора Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK).
- 3) Zastosowanie autorskiego podejścia systemowego do zagadnienia gromadzenia i zarządzania informacją w systemie kolei mając na uwadze poprawę bezpieczeństwa systemu.
- 4) Opracowanie metody racjonalnego kształtowania powłok samosmarownych dla kół zestawów kołowych w celu ograniczenia zużycia profili kół kolejowych i zmniejszenia kosztów eksploatacji.
- 5) Opracowanie metody symulacyjnej oceny bezpieczeństwa przed wykolejeniem, w przypadku zmienności współczynnika tarcia pomiędzy kołem a szyną.
- 6) Wskazanie i propagowanie najbardziej efektywnej metody zapobiegania zdarzeniom w eksploatacji kolei linowej i ewakuacji w przypadku awarii głównego układu zasilania kolei linowej.
- 7) Opracowanie i wdrożenie metody poprawy bezpieczeństwa na przejazdach drogowo-kolejowych kategorii D.
- 8) Współpraca przy opracowaniu metody szacowania – mapowania ryzyka w multimodalnych systemach transportowych.

- 9) Współpraca przy opracowaniu metody oceny ryzyka w planowaniu ruchu kolejowego z punktu widzenia codziennej działalności operatora przewozów pasażerskich podzielonej na kroki: identyfikację ryzyk (z zastosowaniem metodyki M_o_R), szacowanie wpływu ryzyka oraz ocenę ryzyka z wykorzystaniem metody Monte Carlo.
- 10) Opracowanie metody generowania wymuszeń kabiny symulatora lokomotywy elektrycznej z wykorzystaniem wyników czynnego eksperymentu.

Jako kierunki dalszych badań można wymienić następujące działania:

- 1) Dalsze prowadzenie badań nad problemem oceny bezpieczeństwa w codziennej działalności podmiotów uczestniczących w realizacji procesu transportowego, wykorzystując inne zmienne do oceny wpływu, a także opisanie ich własności metodami probabilistycznymi.
- 2) Modelowanie systemu kolei z uwzględnieniem jego dynamiki, mając na uwadze badania i oceny bezpieczeństwa.
- 3) Rozpoczęcie badań nad krytycznymi obciążeniami pracowników zatrudnionych na stanowiskach związanych z bezpieczeństwem ruchu kolejowego (m.in. dyżurni ruchu, maszyniści), w celu ich wyeliminowania lub mitygacji zagrożenia, a tym samym poprawy bezpieczeństwa.
- 4) Wdrażanie metod sztucznej inteligencji do struktury opracowanego Generатора Informacji Bezpieczeństwa Kolejowego (GIBK).
- 5) Wprowadzanie do zagadnienia bezpieczeństwa kolei problematyki terroryzmu, a w szczególności cyberbezpieczeństwa (rozwój badań o charakterze teoretycznym oraz prace dotyczące nowych metod i narzędzi badawczych odpowiadających specyfice transportu kolejowego).

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

5.1. Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych

Przed doktoratem

W okresie poprzedzającym uzyskanie stopnia doktora nauk technicznych moja praca dotyczyła problematyki:

- 1) Zasad bezpieczeństwa oraz wartości i wzorców związanych z odpowiedzialnym zachowaniem się podczas korzystania z transportu kolejowego.
- 2) Poprawy bezpieczeństwa transportu kolejowego i zmniejszenia liczby zdarzeń kolejowych.
- 3) Rozwoju współpracy na rzecz krajów Europy Wschodniej poprzez działania projektowe organów administracji rządowej.
- 4) Edukacji skierowanej do uczestników rynku kolejowego i pracowników UTK.
- 5) Zasad i rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

Badania te były realizowane w ramach projektów, których byłem inicjatorem oraz koordynatorem również z racji pełnionej funkcji zawodowej od roku 2013 do nadal - jako wiceprezes i Prezes Urzędu Transportu Kolejowego. Monitorując stan bezpieczeństwa koniecznym było podjęcie szeregu skoordynowanych i równoległych działań, które w efekcie długofalowym przyczyniają się do podnoszenia wiedzy i świadomości całego

społeczeństwa – dzieci i dorosłych; podnoszenia kultury technicznej pracowników zatrudnionych w systemie kolejowym; oceny przygotowania zawodowego i umiejętności kandydatów na stanowiska związane z bezpieczeństwem ruchu oraz preferowania wprowadzania rozwiązań technicznych zapobiegających wypadkom i wspomagających pracę człowieka.

Ad. 1) Problematyka wdrażania zasad bezpieczeństwa oraz wartości i wzorców związanych z odpowiedzialnym zachowaniem się podczas korzystania z transportu kolejowego realizowana jest w ramach projektu Kampania Kolejowe ABC.

Kolejowe ABC to ogólnopolska kampania informacyjno-edukacyjna z zakresu bezpieczeństwa kolejowego skierowana do najmłodszych pasażerów i uczestników ruchu – dzieci w wieku szkolnym i przedszkolnym oraz ich nauczycieli i wychowawców.

Celem projektu jest propagowanie zasad bezpieczeństwa oraz wartości i wzorców związanych z odpowiedzialnym zachowaniem podczas korzystania z transportu kolejowego, a także podczas poruszania się na obszarach stacji, przystanków i przejazdów kolejowych. Projekt zakłada kreowanie prawidłowych zachowań oraz budowanie świadomości i wiedzy wśród najmłodszych pasażerów i uczestników ruchu. Dzięki realizacji tych działań możliwe było wpisanie elementów edukacji na rzecz poprawy bezpieczeństwa dzieci i młodzieży do zajęć prowadzonych w szkołach i przedszkolach w ramach bezpośrednich spotkań oraz poprzez dostarczenie placówkom narzędzi i kompetencji do edukacji w zakresie bezpieczeństwa. Założenia projektu realizowane są w trzech głównych formach: zajęcia edukacyjne w przedszkolach i szkołach; kampania w mediach oraz edukacja poprzez zabawę podczas pikników rodzinnych.

Do głównych rezultatów projektu należą:

- podniesienie świadomości i wiedzy na temat bezpieczeństwa – zarówno wśród uczestników zajęć edukacyjnych, jak i wśród odbiorców przekazu medialnego;
- rozszerzenie spójnego, kompletnego i uniwersalnego programu edukacyjnego, który będzie mógł być realizowany także po zakończeniu projektu bezpośrednio przez placówkę edukacyjną;
- dostarczenie placówkom edukacyjnym narzędzi do prowadzenia zajęć edukacyjnych (e-podręcznik dla nauczycieli, materiały edukacyjne dla dzieci);
- zwiększenie stopnia zainteresowania tematyką bezpiecznego korzystania z transportu kolejowego oraz poruszania się na obszarze kolejowym i w pobliżu terenów kolejowych;
- podniesienie stopnia wiedzy, umiejętności właściwych reakcji i prawidłowego zachowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla bezpieczeństwa pasażerów/uczestników ruchu kolejowo-drogowego;
- promowanie przez uczestników projektu szeroko rozumianej kultury bezpieczeństwa wśród rówieśników, członków rodziny, lokalnych społeczności – a w ujęciu globalnym na skalę całej Polski.

Zastosowanie nowych form przekazu informacji zwiększa zainteresowanie podejmowanymi tematami. W ramach projektu zrealizowane zostały główne zadania:

- identyfikacja wizualna marki projektu;
- stworzenie i wypromowanie bohatera Kampanii – nosorożca Rogatka;

- opracowanie koncepcji metodyki prowadzenia zajęć, w tym scenariuszy prowadzenia zajęć edukacyjnych w podziale na grupy wiekowe oraz merytoryczne i graficzne opracowanie materiałów edukacyjnych;
- opracowanie koncepcji kampanii medialnej;
- opracowanie i druk książek edukacyjnych dla dzieci;
- opracowanie i przygotowanie e-podręczników dla nauczycieli;
- opracowanie i przygotowanie interaktywnych pomocy dydaktycznych w postaci aplikacji do prowadzenia zajęć;
- opracowanie i przygotowanie gry symulacyjnej;
- opracowanie i przygotowanie aplikacji edukacyjnej (gry) na urządzenia mobilne;
- kampanie medialne;
- organizacja edukacyjnych pikników rodzinnych w popularnych miejscowościach turystycznych.

Pierwsza edycja projektu dotarła z przekazem edukacyjnym do dzieci w wieku od 4 do 12 lat. Przeprowadzonych zostało ponad 700 lekcji, w których uczestniczyło ponad 21 tys. przedszkolaków i uczniów szkół podstawowych, wyprodukowanych zostało 5 spotów edukacyjnych, prowadzona była także kampania w mediach, głównie dla młodych odbiorców. Zorganizowano 8 pikników edukacyjnych, w których uczestniczyło blisko 14 tys. osób. Przeprowadzona została również ogólnopolska Akcja Mural – konkurs dla dzieci na stworzenie grafiki, którą można było oglądać przy pl. Zawiszy w Warszawie.

Projekt wykorzystuje innowacyjne rozwiązania edukacyjne i jest nowatorskim sposobem kształcenia. Doświadczenia osiągnięte w tej formie są przedmiotem zainteresowania innych europejskich władz bezpieczeństwa. Byłem autorem koncepcji projektu oraz przewodniczącym komitetu sterującego. Projekt był współfinansowany przez Unię Europejską POIS.05.02.00-00-0007/16 i realizowany w okresie: 2017-2021. Wartość całkowita projektu to 26 327 489,00 PLN. Wartość w latach 2017-2018 to 4 043 932,70 PLN.

Ad. 2) Poprawa bezpieczeństwa transportu kolejowego i zmniejszenie liczby zdarzeń kolejowych poprzez budowę Systemu Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów (CEMM).

Od 1 stycznia 2023 r. obowiązują państwowe zasady egzaminowania maszynistów, zgodnie z którymi egzaminy na licencję i pierwsze świadectwo maszynisty znajdują się w kompetencjach krajowej władzy bezpieczeństwa. Jest to efekt kilkuletniej pracy nad projektem „Poprawa bezpieczeństwa kolejowego poprzez budowę Systemu Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów”. Innowacyjny na skalę europejską koncept powstał 2018 r. w wyniku szczegółowych analiz i badań przyczyn wypadków, które powodowali maszyniści z krótkim stażem pracy, co świadczyło o niskiej jakości szkolenia oraz braku właściwej weryfikacji wiedzy przed dopuszczeniem do pracy na tym stanowisku.

Celem projektu jest wdrożenie jednolitego i spójnego procesu egzaminowania maszynistów, a w rezultacie poprawa bezpieczeństwa transportu kolejowego poprzez minimalizację zdarzeń kolejowych w ramach systemu kolejowego, w których zasadniczą rolę odgrywa czynnik ludzki. Przy opracowaniu założeń projektu przyjąłem, że do systemu kolejowego muszą zostać wprowadzone następujące innowacyjne rozwiązania:

- zapewnienie jednolitych, bezstronnych egzaminów państwowych oraz podniesienie poziomu szkolenia;

- wykorzystanie symulatorów jako nowoczesnych i adekwatnych narzędzi do procesu egzaminowania;
- utworzenie narzędzia teleinformatycznego do obsługi procesu egzaminowania, które pozwala na standaryzację, sprawność, bezstronność, ograniczenie nadużyć;
- utworzenie narzędzia teleinformatycznego do obsługi procesu monitorowania kwalifikacji maszynistów i prowadzących pojazdy kolejowe, ich zdolności do wykonywania swoich obowiązków w sposób zapewniający bezpieczeństwo na sieci kolejowej.

Projekt był realizowany we współpracy z firmami:

- S&T Poland sp. z o.o. – obecnie Axians. Wykonawca odpowiedzialny był za budowę serwerowni i infrastruktury informatycznej CEMM;
- SIM Factor S.A. Wykonawca odpowiedzialny był za konstrukcje i wykonanie symulatorów pojazdów kolejowych.

Byłem autorem koncepcji budowy CEMM oraz przewodniczącym komitetu sterującego projektem. Projekt był współfinansowany przez Unię Europejską POIS.05.02.00-00-0046/21 i realizowany w latach: 2018-2023. Wartość całkowita projektu: 47 626 604,00 PLN. Wartość projektu w 2018 r. to 182 000,00 PLN.

Ad. 3) Rozwój współpracy na rzecz krajów Europy Wschodniej poprzez działania projektowe organów administracji rządowej w ramach projektu Partnerstwo Wschodnie (PW).

Partnerstwo Wschodnie wzmacnia i pogłębia stosunki polityczne i gospodarcze między UE a sześcioma krajami partnerskimi. Program obejmuje: Armenię, Azerbejdżan, Białoruś, Gruzję, Mołdawię i Ukrainę. Partnerstwo Wschodnie to polityka zagraniczna Unii Europejskiej realizowana w ramach Europejskiej Polityki Sąsiedztwa (uruchomionej z inicjatywy Polski i Szwecji w 2009 r.). Celem PW, opartego na podstawowych wartościach, w tym demokracji, zasadzie rządów prawa, respektowaniu praw człowieka i podstawowych wolności, jest zbliżenie państw partnerskich do UE poprzez m.in. integrację gospodarczą, polityczną czy prawną. Polska współpraca rozwojowa na rzecz krajów Partnerstwa Wschodniego realizowana jest przede wszystkim poprzez działania projektowe polskich organizacji pozarządowych (w partnerstwie z zagranicznymi), placówek dyplomatycznych oraz organów administracji rządowej. Projekt w ramach Akademii Administracji Publicznej Partnerstwa Wschodniego, organizowany jest wspólnie przez Departament Służby Cywilnej Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Krajową Szkołę Administracji Publicznej i Ministerstwo Spraw Zagranicznych. Program finansowany jest ze środków polskiej współpracy rozwojowej realizowanej przez MSZ. W latach 2015-2018 miałem możliwość prowadzić zajęcia edukacyjne dla przedstawicieli Armenii, Azerbejdżanu, Białorusi, Gruzji i Mołdawii. Uczestnicy programu mieli możliwość zapoznać się z działaniami polskiej administracji rządowej, w tym organizacji pracy, tworzenia nowoczesnej administracji, realizacji projektów finansowanych ze środków europejskich a przede wszystkim zakresu działalności i oddziaływania na rynek transportu kolejowego.

Ad. 4) Edukacja skierowana do uczestników rynku kolejowego i pracowników w ramach Akademii UTK.

Mając świadomość jak poziom wiedzy i doświadczenie pracowników przekłada się na wyniki całego rynku kolejowego, w 2016 r. zainicjowałem działalność Akademii UTK. Podnoszenie wiedzy z zakresu funkcjonowania branży kolejowej, wdrażania nowych technologii i propagowanie dobrych praktyk związanych z bezpieczeństwem był konieczną i oczekiwaną

inicjatywą. Spotkała się ona z dużym zainteresowaniem i uznaniem przedstawicieli rynku kolejowego.

Zajęcia były kierowane do interesariuszy rynku kolejowego i pracowników UTK. Tematyka spotkań dostosowana była do aktualnych potrzeb zgłaszanych przez podmioty rynku kolejowego. W ramach projektu została uruchomiona specjalna platforma, dzięki której zapisy na szkolenia odbywały się elektronicznie. Aplikacja posiadała również szereg innych funkcji, umożliwiających weryfikację jakości prowadzonych szkoleń oraz monitorowanie zapotrzebowania na poszczególne spotkania.

W latach 2016-2018 r. zorganizowanych było 30 szkoleń, w których uczestniczyło łącznie 1 801 osób. Widoczne było, że istnieje realna potrzeba edukacji podmiotów rynku kolejowego w zakresie norm i standardów bezpieczeństwa, usystematyzowania wiedzy oraz stworzenia narzędzia – platformy do wymiany doświadczeń w ramach systemu kolejowego. Zdobyta w trakcie realizacji Akademii UTK wiedza o potrzebach uczestników szkoleń stała się podstawą do realizacji projektu Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego, który realizuję od 2019 r.

Ad. 5) Wprowadzenie zasad i rozwój kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

Projekt „Deklaracji rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym” zapoczątkowany został przeze mnie w 2016 r. Zdefiniowałem i określiłem założenia, które wykorzystując pełny potencjał technologiczny oraz kadrowy, miały na celu poprawę bezpieczeństwa i kształtowanie świadomości zagrożeń. Deklaracja kształtuje świadomość rynku kolejowego oraz bezpieczeństwo tego sektora. Idea oparta na zrzeszeniu podmiotów, organizacji i instytucji, dążących do wspólnego celu, zapoczątkowała zmianę sposobu postrzegania bezpieczeństwa. Poprzez wymianę doświadczeń, dyskusje, wdrażanie rozwiązań oraz podejmowanie wspólnych inicjatyw, sygnatariusze dążą do realnego zmniejszenia liczby zdarzeń kolejowych. Takie działania w zakresie propagowania zasad kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym były jednymi z pierwszych w Europie. Potwierdzeniem potrzeby tworzenia inicjatyw w tym zakresie są też decyzje podejmowane przez Agencję Kolejową Unii Europejskiej. Potwierdziły one międzynarodowy wymiar tych wartości, których efektem była europejska deklaracja kultury bezpieczeństwa, funkcjonująca od 2018 r.

Projektowi Deklaracji towarzyszy także Konkurs Kultury bezpieczeństwa. Celem Konkursu jest wybór osób lub podmiotów, które swoją pracą, wprowadzonym innowacyjnym rozwiązaniem lub promowaniem właściwych postaw, przyczyniają się do podnoszenia kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym oraz możliwość docenienia i nagrodzenia osób, które swoim zachowaniem lub działaniem wdrażają zasady kultury bezpieczeństwa w codziennej pracy. Od pierwszej edycji Konkursu - wpłynęło ponad 200 różnych prac. Konkurs stwarza możliwość wymiany informacji i doświadczeń oraz rozpowszechnienie dobrych praktyk związanych z promowaniem kultury bezpieczeństwa. Jako Przewodniczący Kapituły Konkursu kieruję pracami tego gremium i zapraszam do współpracy wybitnych ekspertów z obszaru transportu kolejowego. Ważnym elementem organizacji tego projektu jest ścisła współpraca z Wydziałem Transportu Politechniki Warszawskiej. Współpraca opiera się na partnerskim działaniu zarówno w zakresie merytorycznym jak i organizacyjnym. Dziekan Wydziału Transportu jest członkiem Kapituły Konkursu oraz gospodarzem miejsca uroczystego wręczenia nagród. Współpraca ma na celu promowanie idei Konkursu wśród studentów i pracowników naukowych ale też stwarza możliwości promocji Wydziału Transportu. Relacje z wydarzenia są publikowane w mediach ogólnopolskich (np. TVP1 - Teleexpress, rozgłośnie radiowe, media branżowe).

W projekcie uczestniczą przedsiębiorstwa kolejowe, jednostki naukowe i badawcze, jednostki certyfikujące, urzędy, szkoły, stowarzyszenia i reprezentanci mediów. Do końca 2018 r. Deklarację podpisało 189 podmiotów.

Po doktoracie

Wszystkie wskazane powyżej projekty są realizowane i rozwijane nadal (po doktoracie) w sposób ciągły. W wyniku doświadczeń związanych z realizacją tych programów wprowadziłem szereg nowych komponentów mających na celu zwiększenie skuteczności realizacji założonych celów. Dotyczyły one między innymi dotarcia do większej grupy odbiorców, zastosowania nowoczesnych narzędzi oraz metod organizacji pracy i przekazu a także praktycznego zastosowania projektowanych rozwiązań (dotyczy CEMM).

Ad. 1) Wdrażanie zasad bezpieczeństwa oraz wartości i wzorców związanych z odpowiedzialnym zachowaniem się podczas korzystania z transportu kolejowego w ramach kolejnych edycji projektu Kampania Kolejowe ABC.

Przyjęte w 2017 r. cele projektu adekwatnie odzwierciedlały wskazane założenia. Mając na względzie osiągnięte rezultaty w I edycji oraz ogromne zainteresowanie szkół, konieczne było rozszerzenie grup odbiorców projektu, zwiększenie skali działań oraz zastosowanie nowoczesnych form przekazu. Aktywność edukacyjna uczestników projektu wspierana jest przez nowoczesne narzędzia komunikacji i technologie, np. hologramy, interaktywne aplikacje, konkursy.

W ramach II edycji projektu przeprowadzonych zostało ponad 330 zajęć dla ponad 10,6 tys. dzieci. Stworzonych zostało 5 nowych spotów animowanych i 3 spoty edukacyjne dla odbiorców dorosłych, a kampania w mediach prowadzona była na bardzo szeroką skalę. W telewizji dotarła do ponad 35 mln odbiorców. Przeprowadzono dwa konkursy na stworzenie pracy plastycznej związanej z bezpieczeństwem. Zwycięskie prace stały się elementami wideomappingów 3D wyświetlanych podczas wydarzeń plenerowych.

Trzecia edycja projektu to nowa identyfikacja wizualna, nowe multimedialne narzędzia edukacyjne, takie jak m.in. hologramy i aplikacje interaktywne, gogle VR. Założeniem jest przeszkolenie z zakresu bezpieczeństwa 36 tys. dzieci, w tym młodzieży z nowej grupy docelowej – z VII i VIII klas szkół podstawowych. Planowana jest także szeroko zakrojona kampania w mediach, skierowana zarówno do dzieci, jak i odbiorców dorosłych oraz pikniki rodzinne.

Jestem autorem koncepcji projektu i pełnię funkcje przewodniczącego komitetu sterującego. Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską. II edycja projektu prowadzona była w latach 2022-2023 (POIS.05.02.00-00-0045/20). Wartość projektu za ten okres to 60 000 000,00 PLN. III edycja projektu zaplanowana jest na okres 2023-2027 (FENX.05.04-IP.02-0001/23). Wartość tej części projektu to 77 818 000,00 PLN.

Ad. 2) Poprawa bezpieczeństwa transportu kolejowego poprzez zmniejszenie liczby zdarzeń kolejowych w ramach systemu kolejowego poprzez rozwój Systemu Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów (CEMM).

Założenia projektu przyjęte w 2018 r. były realizowane do 2023 r. Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów to obecnie najnowocześniejszy ośrodek egzaminowania maszynistów w Europie. Zajmuje prawie 1 000 m² powierzchni. Z tego 488 m² to nowoczesna hala egzaminacyjna, na której znajdują się:

- 2 sale egzaminacyjne o łącznej powierzchni około 100 m² przeznaczone do przeprowadzania testów komputerowych;
- 3 symulatory pojazdów kolejowych odzwierciedlające wnętrza kabiny lokomotywy elektrycznej, lokomotywy manewrowej z polem widzenia 360 stopni oraz elektrycznego zespołu trakcyjnego;
- 3 stanowiska egzaminatorów wyposażone w system sterowania pracą symulatorów;
- serwerownia symulatorów;
- autorski system teleinformatyczny do obsługi procesów realizowanych w CEMM.

Obecnie symulatory zapewniają 7 600 km wirtualnie odwzorowanych linii kolejowych oraz 8 bocznic towarowych. Odwzorowane są między innymi następujące elementy infrastruktury:

- układ torowy w planie i profilu (z zachowaniem rzeczywistych krzywizn, pochyłeń podłużnych i załomów profilu, wpływających na dynamikę jazdy oraz widoczność);
- nawierzchnia kolejowa (z zachowaniem dokładności umożliwiającej wzrokową obserwację ułożonej drogi przebiegu);
- skrzyżowania toru z drogami kołowymi, przejścia dla pieszych, przejścia służbowe;
- obiekty inżynieryjne (tunele, mosty, wiadukty, estakady, duże przepusty, przejścia dla pieszych pod torami, kładki dla pieszych, ściany oporowe);
- budynki kolejowe (np. dworce, nastawnie, strażnice przejazdowe, urządzenia elektroenergetyki nietrakcyjnej);
- urządzenia i elementy elektroenergetyki trakcyjnej;
- wskaźniki stałe i przenośne oraz sygnalizatory;
- czujniki torowe i przytorowe (SHP, SSP, DSAT, balisy ECTS, itp.).

Symulatory odwzorowują również obiekty ruchome: inne pojazdy kolejowe, pracowników kolejowych, np. drużynę konduktorską, pracowników służby drogowej, srk itp., pojazdy drogowe, samoloty np. w pobliżu lotniska, rowerzystów i pieszych oraz zwierzęta. W projekcie byłem koordynatorem i przewodniczącym komitetu sterującego. Projekt był współfinansowany przez Unię Europejską i realizowany w latach: 2018-2023 (POIS.05.02.00-00-0046/21). Wartość całkowita projektu: 47 626 604,00 PLN. Wartość projektu w latach 2019-2023 to 47 444 604,00 PLN.

Ad. 3) Rozwój współpracy na rzecz krajów Europy Wschodniej poprzez działania projektowe organów administracji rządowej w ramach projektu Partnerstwo Wschodnie (PW).

Celem programu Partnerstwo Wschodnie jest kształtowanie profesjonalnej kadry urzędniczej, stanowiącej zaplecze eksperckie niezbędne do wdrażania przemian w krajach objętych programem. Przewiduje on organizację szkoleń w ramach modułów tematycznych: partnerstwo publiczno-prywatne, komunikacja społeczna, ekonomia sektora publicznego, zarządzanie w administracji publicznej (w tym zarządzanie projektami), samorząd, integracja europejska, instytucje i prawo Unii Europejskiej, służba cywilna. W każdym module przewidziane są wykłady i warsztaty prowadzone przez doświadczonych ekspertów i praktyków. W latach 2019-2024 miałem możliwość prowadzić zajęcia edukacyjne dla przedstawicieli Armenii, Azerbejdżanu, Mołdawii i Ukrainy. Spotkania te były okazją do zaprezentowania osiągnięć polskiej administracji oraz praktycznych i prawnych rozwiązań wspierających rozwój danego kraju. Program finansowany jest ze środków polskiej współpracy rozwojowej realizowanej za pośrednictwem MSZ.

Ad. 4) Edukacja uczestników rynku kolejowego i pracowników UTK w ramach Akademii Bezpieczeństwa Kolejowego (I i II edycja).

Systemowe podejście do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w obszarze kolei nie może zostać osiągnięte także bez ustawicznej edukacji całego sektora. W tym zakresie moim głównym celem był rozwój form edukacji uczestników rynku kolejowego. W związku z tym opracowałem założenia do utworzenia Akademii Bezpieczeństwa Kolejowego (ABK) – projektu, który zwiększa bezpieczeństwo poprzez edukację. Szkolenia są przeznaczone dla przedstawicieli rynku oraz pracowników krajowej władzy bezpieczeństwa w systemie kolejowym. Cele projektu to:

- podnoszenie wiedzy i kompetencji uczestników rynku kolejowego;
- propagowanie dobrych praktyk w obszarze funkcjonowania podmiotów na rynku kolejowym.

Cele realizowane są poprzez:

- prowadzenie szkoleń dla uczestników rynku kolejowego, którzy są bezpośrednio odpowiedzialni za zapewnienie bezpieczeństwa ruchu kolejowego;
- wprowadzenie standardu wymagań i kwalifikacji pracowników, którzy wykonują zadania bezpośrednio związane z weryfikacją systemów zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym, badaniem infrastruktury kolejowej i taboru w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Najważniejsze formy edukacji zrealizowane w projekcie to:

- szkolenia i warsztaty z obszaru bezpieczeństwa kolejowego dla podmiotów rynku kolejowego;
- szkolenia e-learningowe, skrypty, prezentacje, materiały szkoleniowe;
- budowa aplikacji do obsługi szkoleń wraz z platformą e-learningową.

Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego (I edycja) realizowana była w latach 2019-2023. Składała się z dwóch bloków tematycznych Akademii Wiedzy Kolejowego (AWK) i Akademii Rozwoju Inspektora (ARI). AWK to szkolenia dla uczestników rynku kolejowego, natomiast ARI to edukacja inspektorów. Do drugiej edycji Akademii Bezpieczeństwa Kolejowego (2023-2027) wprowadziłem nowe rozwiązania organizacyjne i wskazałem potrzebę rozszerzenia grupy pracowników, którzy uczestniczą w tej formie rozwoju. Utworzona została Akademia Pionu Bezpieczeństwa (APB), która zastąpiła Akademię Rozwoju Inspektora. Obecnie w szkoleniach uczestniczą pracownicy nadzoru i pracownicy pionu bezpieczeństwa.

Wszystkie szkolenia organizowane w ramach Akademii Bezpieczeństwa Kolejowego są bezpłatnie dostępne dla uczestników rynku kolejowego – zarówno w formie stacjonarnej jak i e-learningu. W I edycji projektu zostało przeszkolonych 8 436 osób (o prawie 30 % więcej niż planowano). W II edycji ABK zaplanowano szkolenia dla 8 000 uczestników.

W projekcie jestem koordynatorem i przewodniczącym komitetu sterującego. Projekt był współfinansowany przez Unię Europejską i realizowany w okresie: I edycja 2020-2023 (POIS.05.02.00-00-0043/19), II edycja 2023-2027 (FENX.05.04-IP.02-0002/240. Wartość projektu: I edycja 4 300 000 PLN, II edycja 10 000 000 PLN.

Ad. 5) Wprowadzenie zasad i rozwój kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

Projekt „Deklaracji rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym” rozwijany jest zarówno w warstwie merytorycznej jak i organizacyjnej. Decyzja Agencji Kolejowej Unii Europejskiej o powołaniu w 2018 r. europejskiej deklaracji kultury bezpieczeństwa potwierdza

wagę tej idei. W 2020 r. po raz pierwszy kulturę bezpieczeństwa wprowadzono jako element obligatoryjny do systemów zarządzania bezpieczeństwem. Doświadczenia uzyskane z kierowanego przeze mnie projektu, miały wpływ na promowanie tych wartości w ramach rozwoju tych systemów. Deklarację obecnie podpisało 301 podmiotów. Deklaracji w sprawie rozwoju kultury bezpieczeństwa, oprócz Konkursu Kultury bezpieczeństwa, od 2019 r. towarzyszą też:

- Forum Kultury bezpieczeństwa, to platforma wymiany poglądów i promowania rozwiązań systemowych, organizacyjnych, technicznych. Głównym celem Forum jest podnoszenie poziomu bezpieczeństwa sektora kolejowego poprzez promowanie dobrych praktyk oraz dyskusję ukierunkowaną na znalezienie rozwiązań problemów, z którymi aktualnie mierzy się rynek kolejowy. Dodatkowo spotkania te mają służyć zacieśnianiu więzi między sygnatariuszami Deklaracji. Jest to okazja do wymiany doświadczeń i czerpania inspiracji od pozostałych przedstawicieli branży, a także poszukiwania skutecznych rozwiązań problemów i zdefiniowania postępowania wobec nich. W 6 edycjach Forum uczestniczyło blisko 1 000 słuchaczy.
- Magazyn Kultury bezpieczeństwa jest zbiorem publikacji opracowanych przez sygnatariuszy Deklaracji w sprawie rozwoju Kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Pełnię rolę Przewodniczącego Rady Programowej Magazynu Kultury bezpieczeństwa. Główne zadania Rady to: określenie kryteriów w zakresie kwalifikacji artykułów do publikacji w Magazynie Kultury bezpieczeństwa oraz merytoryczna ocena treści artykułów kwalifikacja artykułów do publikacji w Magazynie Kultury bezpieczeństwa. W 5 edycjach Magazynu zostało opublikowane 140 artykułów.

5.2. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

Po doktoracie

- 1) Promotor pomocniczy – przewód doktorski mgr Michała Zięby pt. „Model oceny ryzyka w transporcie kolejowym w kontekście wdrażania interoperacyjności systemu kolei w Polsce”, Rada Naukowa Dyscyplina Inżynieria Lądowa i Transport, Politechnika Warszawska, promotor: dr hab. inż. Anna Stelmach, prof. uczelni. Obrona pracy: 1 lipca 2022 r., Uchwała nr 471/2022 z 5 lipca 2022 r. Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych Panu mgr. Michałowi Ziębie.
- 2) Promotor pomocniczy – przewód doktorski mgr Roberta Nowaka pt. „Model działań nadzorczo-kontrolnych wobec rynku transportu kolejowego w Polsce”, Rada Naukowa Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości, Politechnika Warszawska, otwarcie przewodu: 1 października 2021 r.

5.3. Dokonania w ramach współpracy z jednostkami naukowymi

W ramach pracy naukowo-dydaktycznej podejmuję szereg działań mających na celu realizację projektów naukowych z innymi jednostkami – uczelniami wyższymi. Wzajemna współpraca prowadzona jest w obszarze badawczym, edukacyjnym i kadrowym. We wskazanym zakresie aktywnie współpracuję z ośrodkami naukowymi:

- 1) Politechnika Warszawska – współpraca badawczo-dydaktyczna z różnymi jednostkami naukowymi, m.in. z Wydziałem Transportu PW. Współpraca z Wydziałem Transportu rozpoczęła się od wspólnych prac nad badaniem właściwości dynamicznych kolejowego zestawu kołowego z zastosowaniem innowacyjnych powłok samosmarownych z zespołem Pana prof. Andrzeja Chudzikiewicza. W konsekwencji tej współpracy powstały publikacje, w których jestem współautorem oraz rozprawa doktorska napisana pod kierownictwem pana prof. A. Chudzikiewicza nt. „Modelowanie i badania symulacyjne właściwości dynamicznych kolejowego zestawu kołowego z zastosowaniem innowacyjnych powłok samosmarownych”. W tym nurcie badań powstało kilka publikacji naukowych przygotowanych wspólnie z pracownikami Wydziału. Ponadto współpracowałem w przygotowywaniu i prowadzeniu zajęć dydaktycznych na studiach podyplomowych. Aktywnie uczestniczę w pracach Rady Konsultacyjnej Nauka-Gospodarka w kadencjach 2016-2020, 2020-2024, 2024-2028 (okresowe przeglądy programu kształcenia, promowanie sektora transportu kolejowego, pomoc w organizacji praktyk i staży dla studentów, wygłaszanie wykładów i seminariów, zgłaszanie zapotrzebowania reprezentowanej organizacji na kwalifikacje absolwentów, określanie strategicznych kierunków kształcenia).

2) Pozostałe ośrodki naukowe i ogólny zakres współpracy:

rok nawiązania współpracy	uczelnia	zakres
2016	Politechnika Gdańska	– współpraca z zakresu badań, opinii i ekspertyz w obszarze transportu kolejowego; – opiniowanie programów kształcenia i konsultacje materiałów dydaktycznych, sylabusów; – ustalanie tematów prac magisterskich i projektów grupowych związanych z rozwiązywaniem istotnych problemów technicznych w obszarze transportu kolejowego; – organizacja praktyk studenckich i wizyt dydaktycznych; – współpraca w organizacji spotkań, wykładów, seminariów, szkoleń, studiów podyplomowych i kursów dotyczących transportu kolejowego.
2016	Politechnika Śląska	
2016	Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach	
2017	Szkoła Główna Handlowa w Warszawie	
2018	Politechnika Krakowska	
2019	Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie	
2019	Uczelnia Techniczno-Handlowa w Warszawie	
2021	Politechnika Poznańska	

5.4. Realizacja publikacji naukowych w ramach współpracy z innymi jednostkami naukowymi

W ramach pracy naukowo-dydaktycznej z uczelniami wyższymi wskazanymi w pkt. 5.3 podejmowałem badania, rezultatami których są publikacje:

Przed doktoratem

- 1) Wspólna realizacja publikacji: Chudzikiewicz, A., Góra, I., (2017): Modelowanie i koncepcja badań symulacyjnych właściwości dynamicznych kolejowego zestawu

kołowego z zastosowaniem innowacyjnych powłok samosmarownych. WUT Journal of Transportation Engineering, v.118, s.75-84. Wkład w powstanie artykułu można ocenić na 50%. Składa się na niego: przeprowadzenie przeglądu literatury dotyczącego problemu zużycia kół i szyn mając na uwadze zagadnienie bezpieczeństwa w ruchu kolejowym z uwzględnieniem stosowania różnych technik smarowania oraz opracowanie modelu matematycznego oraz jego identyfikacja parametryczna, problemu dynamicznego oddziaływania koła z szyną w przypadku modyfikacji współczynnika tarcia.

Po doktoracie

- 1) Wspólna realizacja publikacji: Chudzikiewicz, A., Melnik, R., Góra, I., (2019): Powłoki samosmarowne kół zestawów kołowych w aspekcie właściwości dynamicznych pojazdu szynowego. WUT Journal of Transportation Engineering, v.125, s. 19–30, przez naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (A. Chudzikiewicz, R. Melnik) i Urzędu Transportu Kolejowego. Punktacja artykułu: 20 pkt. Wkład w powstanie artykułu można ocenić na 34%. Składa się na niego: opracowanie przeglądu literaturowego stosowanych metod zmiany tarcia w przypadku kół zestawów kołowych, opracowanie modelu wagonu dwuosowego w wersji dla pakietu ADAMS, analiza bezpieczeństwa ruchu pojazdu w przypadku stosowania powłok.
- 2) Wspólna realizacja publikacji: Stelmach, A., Góra, I., Zięba, M., (2022): Application of risk assessment methods in rail transport. WUT Journal of Transportation Engineering, v.134, s. 7-16 przez naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (A. Stelmach), Urzędu Transportu Kolejowego (I. Góra) i Hanton Szalc Zięba & Partnerzy Adwokaci i Radcowie Prawni sp.p. Punktacja artykułu: 20 pkt. Wkład w powstanie artykułu można ocenić na 33%. Składa się na niego: opracowanie treści dotyczących: podmiotów stosujących ocenę ryzyka po wdrożeniu IV pakietu kolejowego oraz analiza przypadków stosowania metod oceny ryzyka w systemie zarządzania bezpieczeństwem w przypadku wprowadzania zmian w systemie kolei.
- 3) Wspólna realizacja publikacji: Kukulski, J., Lewczuk, K., Góra, I., Wasiak, M., (2023): Methodological aspect of risk mapping in multimode transport system. Eksploatacja i Niezawodność, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, v.25, nr 1, s.1-11, przez naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (J. Kukulski, J. Lewczuk, K. Wasiak, M.) i Urzędu Transportu Kolejowego. Punktacja artykułu: 200 pkt, IF: 2,2. Wkład w powstanie artykułu można ocenić na 25%. Składa się na niego: współudział w opracowaniu koncepcji artykułu, przygotowanie danych dotyczących realizacji przewozów w transporcie multimodalnym, przygotowanie danych dla analizy studium przypadku w zakresie czasów opóźnień.
- 4) Wspólna realizacja publikacji: Gołębiowski, P., Góra, I., Bolzhelarskyi, Y., (2023): Risk assessment in railway rolling stock planning. Archives of Transport, Warsaw University of Technology – Faculty of Transport, v.65, nr 1, s.137-154, przez naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (P. Gołębiowski), Urzędu Transportu Kolejowego (I. Góra) i Lviv Polytechnic National University, Institute of Mechanical Engineering and Transport, Lviv, Ukraine (Y. Bolzhelarskyi). Punktacja artykułu: 140 pkt. Wkład w powstanie artykułu można ocenić na 33%. Składa się na niego: opracowanie przeglądu metod analizy ryzyka w procesie planowania obsługi taboru kolejowego, modyfikacja metody szacowania ryzyka w procesie planowania ruchu dla przypadku planowania obsługi taboru.
- 5) Wspólna realizacja publikacji: Chudzikiewicz, A., Góra, I., Gerlici, J., Koziak, S., Krzyszkowski, A., Stelmach, A., (2024): Model of electric locomotive Simulator Cabin

Excitations. Energies, v.17, s.1–18, przez naukowców z Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej (S. Koziak, A. Stelmach), Urzędu Transportu Kolejowego (I. Góra), Uniwersytetu Radomskiego (A. Chudzikiewicz, A. Krzyszkowski) i Uniwersytetu w Żilinie – Słowacja (J. Gerlici). Punktacja artykułu: 140 pkt. IF: 3.0. Wkład w powstanie artykułu można ocenić na 33%. Składa się na niego: przeprowadzenie analizy literatury w zakresie stosowanych symulatorów, opracowanie ostatecznej wersji modelu matematycznego symulatora, identyfikacja jakościowa modelu w zakresie oddziaływania pojazdu na maszynistę, konsultacje w zakresie opracowania studium przypadku.

- 6) Wspólna realizacja publikacji: Smoczyński, P., Motyl, M., Gill, A., Góra, I., Tomaszewski, A., (2024): The role of employees of the national safety authority in the supervision of safety management systems in rail transport. Transport Problems, v.19, issue 3, s.17-31, przez naukowców z Politechniki Poznańskiej (Motyl, M., Gill, A.), Urzędu Transportu Kolejowego (Góra, I., Tomaszewski, A.) i TechSolution sp. z o.o. (Smoczyński, P.). Punktacja artykułu: 100 pkt. IF: 0.7. Wkład w powstanie artykułu można ocenić na 10%. Składa się na niego: przeprowadzenie przeglądu literatury w zakresie relacji zachodzących pomiędzy NSA a podmiotami w systemie kolei, przegląd, udział w przeprowadzaniu wywiadów, opracowanie wywiadów.

5.5. Udział w seminariach naukowych w ramach współpracy z innymi jednostkami naukowymi

Przed doktoratem

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, 8 czerwca 2017 r., Seminarium: „Modelowanie i badania symulacyjne właściwości dynamicznych kolejowego zestawu kołowego z zastosowaniem innowacyjnych powłok samosmarownych”.

Po doktoracie

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Budowy i Eksploatacji Środków Transportu, 18 grudnia 2024 r., Seminarium: „Wdrożenie Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym – warunkiem koniecznym poprawy bezpieczeństwa polskiego systemu kolejowego”.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

6.1. Osiągnięcia dydaktyczne

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

W ramach działalności dydaktycznej prowadziłem lub aktualnie jestem zaangażowany w prowadzenie wykładów i ćwiczeń audytoryjnych na studiach podyplomowych na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej oraz na Wydziale Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Radomskiego.

W ramach współpracy z ww. uczelniami opracowałem programy przedmiotów i przeprowadziłem zajęcia:

- 1) Wykład i ćwiczenia audytoryjne z przedmiotu „Kultura bezpieczeństwa w transporcie kolejowym” w ramach Studiów Podyplomowych „Bezpieczeństwo eksploatacji i utrzymanie taboru kolejowego” na Wydziale Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Radomskiego (2024).
- 2) Wykład i ćwiczenia audytoryjne z przedmiotu „Działalność Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego” w ramach Studiów Podyplomowych „Bezpieczeństwo eksploatacji i utrzymanie taboru kolejowego” na Wydziale Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Radomskiego (2024).
- 3) Wykład i ćwiczenia audytoryjne z przedmiotu „Podstawy analizy zdarzeń kolejowych” w ramach Studiów Podyplomowych „Bezpieczeństwo eksploatacji i utrzymanie taboru kolejowego” na Wydziale Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Radomskiego (2024).
- 4) Wykład i ćwiczenia audytoryjne z przedmiotu „Zarządzanie utrzymaniem taboru kolejowego - Systemy zarządzania bezpieczeństwem (SMS)” w ramach Studiów Podyplomowych „Eksploatacja i utrzymanie taboru kolejowego” na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej (2024).
- 5) Wykład i ćwiczenia audytoryjne z przedmiotu „Bezpieczeństwo w utrzymaniu taboru kolejowego - Bezpieczeństwo w transporcie kolejowym” w ramach Studiów Podyplomowych „Eksploatacja i utrzymanie taboru kolejowego” na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej (2024).
- 6) Wykład inauguracyjny „Polska kolej innowacyjna, ekologiczna i bezpieczna” na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej (inauguracja roku akademickiego 2021/2022).
- 7) Wykład „Bezpieczeństwo infrastruktury kolejowej” z przedmiotu „Kolejowe układy transportowe II” dla studentów studiów stacjonarnych I stopnia, semestr 5, specjalność: Logistyka i technologia transportu kolejowego na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej (2021).

Ponadto prowadziłem zajęcia w ramach kursów czy szkoleń:

- 1) Zajęcia teoretyczne z zakresu przepisów prowadzenia ruchu kolejowego, budowy pojazdów trakcyjnych, techniki prowadzenia pojazdów trakcyjnych, techniki ekonomicznego prowadzenia pojazdów trakcyjnych, dla maszynistów i kandydatów na maszynistów w „CS SZKOLENIE I DORADZTWO” oraz w „CS NATURA TOUR” (2011, 2016).
- 2) Zajęcia praktyczne z obszaru bezpiecznego prowadzenia pojazdów trakcyjnych (z wykorzystaniem symulatora) dla maszynistów i kandydatów na maszynistów w „CS SZKOLENIE I DORADZTWO” oraz w „CS NATURA TOUR” (2011, 2016).

6.2. Osiągnięcia organizacyjne

I. Członkostwo w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji naukowych i seminariów naukowych

Przed doktoratem

- 1) Członek Rady Programowej, Forum Bezpieczeństwa Kolejowego, TOR Audytor, w latach 2016, 2017, 2018.

- 2) Członek Rady Programowej Międzynarodowych Targów Kolejowych TRAKO, Gdańsk, 2017.
- 3) Członek Komitetu Naukowego, XXIII Konferencja POJAZDY SZYNOWE, Politechnika Śląska, 2018.
- 4) Członek Rady Programowej, Europejskie Forum Taborowe (European Rolling Stock Forum), Zespół Doradców Gospodarczych TOR, 2018.
- 5) Członek Rady Programowej, Konferencja INFRASZYN, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej, 2018.
- 6) Członek Komitetu Naukowego Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej TRANSPORT KOLEJOWY: Przeszłość – Teraźniejszość – Przyszłość, Urząd Transportu Kolejowego, 2018.

Po doktoracie

- 1) Członek Komitetu Naukowego, Konferencja POJAZDY SZYNOWE, w latach 2019, 2021, 2023, 2025.
- 2) Członek Rady Programowej Międzynarodowych Targów Kolejowych TRAKO, Gdańsk, w latach 2019, 2021, 2023, 2025.
- 3) Członek Rady Programowej, Forum Bezpieczeństwa Kolejowego, Urząd Transportu Kolejowego, TOR Audytor, w latach 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024.
- 4) Członek Rady Programowej, Europejskie Forum Taborowe (European Rolling Stock Forum), Zespół Doradców Gospodarczych TOR w latach 2019, 2020, 2021, 2023, 2024.
- 5) Członek Rady Programowej, Konferencja INFRASZYN, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej w latach 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025.
- 6) Członek Komitetu Naukowego Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej TRANSPORT KOLEJOWY: Przeszłość – Teraźniejszość – Przyszłość, Urząd Transportu Kolejowego w latach 2019, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025.
- 7) Członek Rady Programowej, Forum Ekonomiczne w Karpaczu, Fundacja Instytut Studiów Wschodnich w latach 2020, 2021, 2022, 2023.
- 8) Członek Rady Programowej, Konferencja Naukowo-Techniczna Transport Intermodalny - integracja przewozów światowych oraz IV Edycji Targów InterModal 2020, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej, 2020.
- 9) Członek Rady Programowej, IV Szkoleniowa Konferencja Naukowo-Techniczna, Przewóz Towarów Niebezpiecznych, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej, 2020.
- 10) Członek Komitetu Naukowego, Konferencja TRANSPORT XXI W. Politechnika Warszawska, Polska Akademia Nauk, w latach 2022, 2025.
- 11) Członek Rady Programowej, Ogólnopolska Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Zintegrowany transport publiczny w obsłudze miast i regionów – PublicTrans 2024, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej, 2024.
- 12) Przewodniczący Rady Programowej, Konkurs Kultury bezpieczeństwa, Urząd Transportu Kolejowego, w latach 2024, 2025.

II. Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych

Przed doktoratem

- 1) Członek Rady Zarządzającej Agencji Kolejowej Unii Europejskiej, od 2016 r. – nadal.

- 2) Członek Komitetu Strategicznego i Posiedzeń Plenarnych IRG – Rail, od 2016 r. – nadal.
- 3) Członek Rady do Spraw Akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji, od 2016 r. – nadal.
- 4) Członek zespołu ds. Wspólnego biletu – powołany przez Ministra Infrastruktury i Budownictwa, od 2016 r. – nadal.
- 5) Członek zespołu do spraw opracowania rozwiązań w zakresie poprawy sytuacji osób niepełnosprawnych i ich rodzin, w latach 2016-2018.
- 6) Członek Grupy wysokiego szczebla ds. inwestycji kolejowych, w latach 2016-2018.

Po doktoracie

- 1) Członek zespołu do spraw opracowania rozwiązań w zakresie poprawy sytuacji osób niepełnosprawnych i ich rodzin, w latach 2019-2020.
- 2) Członek Komitetu Sterującego Programu „Centralny Port Komunikacyjny”. Decyzja Przewodniczącego Komitetu Ekonomicznego Prezesa Rady Ministrów z 15 czerwca 2018 r. – nadal.
- 3) Członek Rady Dostępności, od 2020 r. – nadal.
- 4) Członek Komitetu Transportu Polskiej Akademii Nauk, kadencja 2020-2023.
- 5) Członek Sekcji Elektromobilności, Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk, kadencja 2021-2024.
- 6) Członek Sekcji Transportu Autonomicznego, Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk, kadencja 2021-2024.
- 7) Członek Zespołu do spraw opracowania Horyzontalnego Rozkładu Jazdy, od 2024 r. – nadal
- 8) Członek Forum Dialogu Technicznego Centralnego Portu Komunikacyjnego, od 2024 r. – nadal.
- 9) Członek Rady Konsultacyjnej dla Studiów Magisterskich, Podyplomowych, MBA w obszarze Zarządzania Logistyką, Zakupami i Łańcuchami Dostaw, Akademia Leona Koźmińskiego, od 2024 r. – nadal.
- 10) Członek Komitetu Transportu Polskiej Akademii Nauk, kadencja 2024-2027.
- 11) Członek Sekcji Sztucznej Inteligencji i Cyberbezpieczeństwa w Transporcie, Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk, od 2025 r. – nadal.
- 12) Członek Sekcji Autonomicznych Środków Transportu, Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk, od 2025 r. – nadal.

III. Członkostwo w gremiach wydziałowych i uczelnianych

- 1) Członek Rady Konsultacyjnej Nauka – Gospodarka, Wydział Transportu, Politechnika Warszawska, kadencja 2016-2020.
- 2) Członek Rady Konsultacyjnej Nauka – Gospodarka, Wydział Transportu, Politechnika Warszawska, kadencja 2020-2024.
- 3) Członek Rady Konsultacyjnej Nauka – Gospodarka, Wydział Transportu, Politechnika Warszawska, kadencja 2024-2028.

6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę

Przed doktoratem

Prowadziłem działalność dydaktyczną oraz popularyzującą naukę skierowaną zarówno do uczniów szkół średnich, studentów, doktorantów, jak i pracowników całego rynku kolejowego. Istotnym elementem działalności jest tworzenie przestrzeni otwartego dialogu w ramach:

- Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej TRANSPORT KOLEJOWY: Przeszłość – Terazniejszość – Przyszłość (edycje w latach 2017, 2018). Konferencja angażuje różne środowiska naukowe (wiele uczelni państwowych i prywatnych), przedstawicieli szkół średnich i przedsiębiorstw. Dzięki temu problemy badawcze oraz analizowane przez uczestników obszary mogą zostać zweryfikowane i rozpropagowane zarówno w środowisku naukowym, w przemyśle oraz mieć realny wpływ na wymiar transportu kolejowego poprzez ocenę prowadzoną przez regulatora i krajową władzę bezpieczeństwa. Konferencji towarzyszy promocja w mediach oraz wydawnictwo pokonferencyjne opatrzone nr ISBN.

Po doktoracie

Działalność popularyzującą naukę kieruję nie tylko do środowiska uczniów, studentów, pracowników naukowych. Aktywność na tym polu obejmuje też między innymi przedstawicieli administracji publicznej, parlamentarzystów, przedstawicieli instytucji europejskich, przedstawicieli władz bezpieczeństwa (NSA) z innych krajów europejskich, organizacji społecznych a także mediów czy indywidualnych miłośników kolei w ramach „Dni funduszy europejskich” czy „Nocy Muzeów”. Jestem organizatorem wydarzeń, między innymi:

- 1) Konferencje prasowe i spotkania z mediami, podczas których przedstawiane są podstawowe techniki i zakresy pracy służb nadzoru w zakresie transportu kolejowego (np. konferencje prasowe „Kontrola pociągów w czasie ferii zimowych i wakacji”- 5 lipca 2019 r. w Bydgoszczy, 17 stycznia 2020 r. w Katowicach, 11 lipca 2020 r. w Warszawie, 17 stycznia 2022 r. w Krakowie, 16 stycznia 2023 r. w Katowicach, 28 lutego 2023 r. w Warszawie). Przekaz jest kierowany do ogółu opinii publicznej przez media ogólnopolskie i branżowe.
- 2) Od 2023 r. moja działalność obejmuje popularyzację osiągnięć organizacyjno-technicznych Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów. W ramach wizyt studyjnych uczestnicy mogą zapoznać się z technicznymi rozwiązaniami zastosowanymi w ośrodku, poznać szczegóły organizacyjne egzaminu na maszynistę a także sprawdzić swoje możliwości na jednym z trzech symulatorów pojazdów, w które CEMM jest wyposażony. Spotkania w CEMM cieszą się niezwykłą popularnością zarówno wśród ekspertów i gości. Od 2023 r. zorganizowałem ponad 60 spotkań popularyzujących działanie i funkcjonowanie CEMM aby przekazać wiedzę z zakresu rozwiązań technicznych i systemowych dotyczących edukacji kandydatów na maszynistów, m.in. uczestnikom konferencji „Międzynarodowy Dzień Bezpieczeństwa na Przejazdach Kolejowych” (ILCAD), członkom Komitetu Transportu PAN, przedstawicielom rządu i parlamentu, przedsiębiorcom i administracji rządowej, korpusowi dyplomatycznemu i oczywiście uczniom, studentom, sympatykom kolei.
- 3) Działalność popularyzująca naukę to też autorskie wystąpienia i wykłady podczas konferencji, sympozjów czy warsztatów.

- 4) Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna TRANSPORT KOLEJOWY: Przeszłość – Teraźniejszość – Przyszłość (edycje w latach 2019, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025).

6.4. Realizacja projektów w ramach współpracy z jednostkami przemysłowymi

Po doktoracie

Z racji zajmowanego stanowiska, którego zakres określa ustawa o transporcie kolejowym, podejmowałem współpracę z jednostkami przemysłowymi w sposób bezstronny, na podstawie przepisów prawa dotyczących wyższych stanowisk państwowych. W związku z tym warunki współpracy są transparentne i określone na mocy porozumień.

Przykładem takiej współpracy są programy pilotażowe urządzeń monitorujących przejazdy w ramach projektu „Strategia wdrożenia innowacyjnych systemów na przejazdach kolejowo-drogowych”. W ramach tej współpracy współdziałałem z firmami:

- MONAT sp. z o.o. – testy systemu SPW-1M, zainstalowanego na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii D na linii kolejowej nr 138 w km 12,897 w miejscowości Imielin w województwie śląskim (początek testów – lipiec 2020 r.);
- PROTEL sp. z o.o. – testy systemu ProTV, zainstalowanego na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii D w miejscowości Pasikowice koło Wrocławia na linii kolejowej nr 326 w km 8,283 (2021 r.);
- Comarch Polska S.A. – testy systemu IVA Inteligentne Analityki Video, zainstalowanego na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii A we Władysławowie w województwie pomorskim na linii kolejowej nr 213 w km 26,910 (2021 r.).

Ważnym elementem mojej działalności była współpraca z wykonawcami w projekcie „Poprawa bezpieczeństwa kolejowego poprzez budowę Systemu Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów (CEMM)” realizowanego w latach 2018-2023 we współpracy z firmami wyłonionymi w sposób konkurencyjny:

- S&T Poland sp. z o.o. – obecnie Axians. Wykonawca odpowiedzialny był za budowę serwerowni i infrastruktury informatycznej CEMM;
- SIM Factor S.A. Wykonawca odpowiedzialny był za konstrukcje i wykonanie symulatorów pojazdów kolejowych.

I. Realizacja prac badawczych na rzecz przemysłu

Przed doktoratem

- 1) Porównanie warunków pracy hamulca klockowego i tarczowego, PKP Cargo S.A., Nowy Sącz, 2002 r.
- 2) Wady materiałów mające wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego, PKP Cargo S.A., Kraków, 2010 r.
- 3) Wytyczne dotyczące oględzin i badań pojazdu kolejowego dla oceny układu biegowego po zaistniałym wypadku kolejowym, PKP Cargo S.A., Kraków, 2012 r.

Po doktoracie

„Audyt dostępności dworca kolejowego w Nasielsku w zakresie obsługi podróżnych z niepełnosprawnościami oraz ograniczoną możliwością poruszania się”, Urząd Transportu Kolejowego, Centrum Projektowania Uniwersalnego, Wysocki, M., Załuski, M., Gdańsk, 2018.

W opracowaniu pracy badawczej mój udział polegał na praktycznym potwierdzeniu zgodności realizacji inwestycji z przepisami TSI PRM¹⁸ oraz zasadami projektowania uniwersalnego.

II. Recenzowanie publikacji

Po doktoracie

Recenzowanie publikacji:

- 1) Pilarczyk, M., Tomaczak, J., 2018, Funkcjonowanie bocznic kolejowych, CERTAIN, Myślibórz, ISBN: 978-83-950727-0-3.
- 2) Recenzja do „Ustawa o transporcie kolejowym. Komentarz”, red. nauk. Wierzbowski, M., Wajda, P., Trela, M., 2022. Wolters Kluwer, Warszawa.

III. Uzyskane nagrody i wyróżnienia – odznaczenia

Przed doktoratem

- 2003 „Zasłużony dla Kolejnictwa” – odznaka nadana przez Ministra Infrastruktury
- 2013 Odznaka Honorowa „Zasłużony dla Transportu Rzeczypospolitej Polskiej”
- 2017 Laureat nagrody „Lwy Koźmińskiego” w kategorii Administracja

Po doktoracie

- 2023 Medal 100-lecia Polskiego Czerwonego Krzyża, w dowód uznania za wieloletnie efektywne wsparcie Polskiego Czerwonego Krzyża. Jestem aktywnym krwiodawcą i inicjatorem licznych zbiorów krwi „Kolejowa Kropla Krwi”. Ta działalność społeczna jest szczególnie doceniona przez środowisko krwiodawców.

7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej (oprócz wymienionych w pkt 1-6)

7.1. Informacja o działalności zawodowej wnioskodawcy

Od początku kariery zawodowej jestem związany z branżą kolejową. Jestem autorem i współautorem wielu przepisów w zakresie bezpieczeństwa, eksploatacji i interoperacyjności oraz rozporządzeń dotyczących m.in. szkolenia na licencje i świadectwo maszynisty. Uczestniczyłem w restrukturyzacji spółki PKP Cargo S.A. oraz realizacji strategii rządowej w zakresie realokacji majątku ruchomego w Grupie PKP i alokacji nieruchomości z majątkiem tym funkcjonalnie związanych. W latach 2005-2008 byłem przedstawicielem Grupy PKP w Community of European Railway and Infrastructure Companies. Osiągnięciem było m.in. opracowanie rozwiązań dotyczących pracy pracowników mobilnych, w szczególności maszynistów w ruchu transgranicznym.

¹⁸ Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1300/2014 z 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do dostępności systemu kolei Unii dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się.

W październiku 2013 r. objąłem stanowisko Wiceprezesa Urzędu Transportu Kolejowego ds. techniki i bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Dzięki osobistemu zaangażowaniu doprowadziłem do likwidacji wieloletnich zaległości w wydawaniu świadectw dopuszczenia do eksploatacji urządzeń, budowli i pojazdów kolejowych. Przeprowadziłem wiele akcji edukacyjnych w celu ciągłego podnoszenia poziomu bezpieczeństwa i kultury bezpieczeństwa, zwiększenia przestrzegania praw pasażerów w transporcie kolejowym, szeregu rozwiązań organizacyjnych i technicznych.

Obecnie, dzięki mojej inicjatywie ponad 300 przedstawicieli rynku kolejowego podpisało „Deklarację w sprawie rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym”, która zobowiązuje do traktowania bezpieczeństwa jako celu nadrzędnego. W swoich działaniach dążę do rozwiązywania problemów, zmniejszania obciążeń administracyjnych, szybkiego procedowania spraw, a tym samym rozwoju rynku, co stanowi obecnie dla UTK cel strategiczny.

Ważnym krokiem w kierunku bezpiecznej kolei w Polsce jest dokonanie przeze mnie zmiany zasad egzaminowania maszynistów. Wprowadzone w 2023 r. państwowe egzaminy zapewniają jednolity, spójny i zobiektywizowany system egzaminowania. Nowo powstałe Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów to nowoczesny, innowacyjny na skalę europejską ośrodek egzaminacyjny, w którym egzaminy przeprowadzane są przy wykorzystaniu nowoczesnych systemów informatycznych i symulatorów.

Proaktywna i skuteczna działalność w obszarze bezpieczeństwa przynosi wymierne efekty. Realnym dowodem na to jest zmiana miernika wypadków. Miernik jest ilorazem liczby wypadków do pracy eksploatacyjnej wykonanej na liniach kolejowych przez wszystkie pociągi w danym roku. Im miernik jest niższy, tym wyższy jest poziom bezpieczeństwa. Miernik wypadkowości pozwala obiektywnie ocenić poziom bezpieczeństwa. Zmiana z 3,33 w 2013 r. na 1,93 w 2024 (szacunkowo) – to realna zmiana warunków bezpieczeństwa polskiej kolei.

Powyższe świadczy o tym, że stosowane, opisane wcześniej programy i działania są skuteczne ponieważ przyczyniają się do podnoszenia świadomości, kultury bezpieczeństwa i wdrażania rozwiązań o charakterze technicznym i w końcowym efekcie podnoszące bezpieczeństwo polskiego systemu kolejowego.



Rys. 12. Trend zmiany miernika wypadków w okresie 2013–2024 [źródło: oprac. własne]

Innym przykładem efektów mojej pracy na rzecz rynku kolejowego jest tworzenie warunków rynkowych do wzrostu poziomu liczby pasażerów korzystających z kolei w latach 2013-2024.

To przykład właściwych decyzji zarządczych, tworzenia dobrych i konkurencyjnych warunków rozwoju rynku kolejowego a także wymagań stawianych przedsiębiorcom kolejowym. Wynik za 2024 r. jest rekordowy.



Rys. 13. Liczba pasażerów w kolejowych przewozach pasażerskich w latach 2013-2024 [źródło: oprac. własne]

Przedstawione wartości – to tylko przykład oddziaływania na system kolejowy poprzez pracę zarządczą, ekspercką, dydaktyczną i edukacyjną. Dotychczasowe moje dydaktyczne i zarządcze działania skierowane do różnych grup zawodowych i społecznych przekładają się wymierne efekty.

7.2. Współpraca z organizacjami międzynarodowymi

Przed doktoratem

W latach 2005-2008 współpracowałem w Brukseli z odpowiednimi organami Komisji Europejskiej, jako Przedstawiciel Polskich Kolei Państwowych w charakterze Dyrektora Zarządzającego z CER - Wspólnota Kolei Europejskich oraz Zarządców Infrastruktury Kolejowej (Community of European Railway and Infrastructure Companies) oraz UIC - Międzynarodowy Związek Kolei (International Union of Railways) – organizacja zrzeszająca przedsiębiorstwa zajmujące się transportem kolejowym w zakresie:

- 1) prac europejskiego zespołu w sprawie określenia wymagań certyfikacyjnych stawianych ośrodkom szkolącym maszynistów, nabywania licencji maszynisty i świadectwa maszynisty. W efekcie powstała Dyrektywa 2007/59/WE dotycząca przyznawania uprawnień maszynistom prowadzącym lokomotywy i pociągi w obrębie systemu kolejowego UE. Dokument określa wymagania i procedury związane z przyznawaniem uprawnień maszynistom prowadzącym lokomotywy i pociągi w obrębie systemu kolejowego UE. Maszyniści pociągów muszą posiadać niezbędne warunki fizyczne oraz kwalifikacje. Muszą także posiadać odpowiednie dokumenty, czyli licencję potwierdzającą, że maszynista spełnia minimalne wymagania pod względem warunków zdrowotnych, podstawowego wykształcenia oraz ogólnych umiejętności zawodowych oraz ujednolicone świadectwo uzupełniające wskazujące infrastrukturę (linie kolejowe) oraz tabor kolejowy (typy pociągów), do prowadzenia których jest upoważniony. Dyrektywa została implementowana do ustawy o transporcie kolejowym;
- 2) prac europejskiej grupy roboczej w celu renegotjacji umowy z Europejską Federacją Pracowników Transportu (European Transport Workers Federation - ETF - dotyczy warunków pracy pracowników mobilnych w ruchu transgranicznym (maszyniści,

pracownicy pokładowi – kierownicy pociągów). Efektem prac zespołu było wprowadzenie zmian w Dyrektywie Rady 2005/47/WE z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie umowy między Stowarzyszeniem Kolei Europejskich (CER) a Europejską Federacją Pracowników Transportu (ETF) w sprawie niektórych aspektów warunków pracy pracowników wykonujących pracę w trasie uczestniczących w świadczeniu interoperacyjnych usług transgranicznych w sektorze kolejowym oraz implementowanie dyrektywy do ustawy o transporcie kolejowym;

- 3) prac europejskiego zespołu „Znaczenie restrukturyzacji frachtu kolejowego na personel”, powołanego w celu badania wpływu restrukturyzacji europejskich przedsiębiorstw kolejowych na efektywność działania i stan dostosowania do wymagań rynkowych. W efekcie powstało opracowanie przedstawiające kierunki zmian w europejskich przedsiębiorstwach kolejowych;
- 4) prac europejskiej grupy roboczej ds. realizacji projektu „Language and communication project”. Celem projektu było opracowanie jednolitych komunikatów słownych używanych przez pociągowe załogi pokładowe – maszyniści oraz przez pracowników zarządców infrastruktury – dyżurni ruchu, stosowanymi w przewozach transgranicznych. Studium składało się z trzech części. Zadaniem części I było określenie poziomu językowego, jakim powinna posługiwać się załoga pracująca w obsłudze transgranicznej. Celem części II było dostarczenie niezbędnych danych i metod dotyczących współpracy w zakresie interoperacyjności pomiędzy przewoźnikiem a zarządcą infrastruktury. W ostatniej części projektu określone zostały komunikaty słowne dla maszynistów współpracujących z załogą odpowiedzialną za zarządzanie ruchem.

7.3. Projekty edukacyjne i organizacyjno-techniczne finansowane ze źródeł krajowych i europejskich (inne niż wskazane w pkt 5.1)

- 1) Strategia wdrożenia innowacyjnych systemów na przejazdach kolejowo-drogowych (od 2020 r. – nadal)

Projekt realizowany jest od 2020 r. W ramach swoich badań oraz działalności eksperckiej, zidentyfikowałem jedną z podstawowych przyczyn powstawania wypadków w obszarze kolejowym – jest to nieostrożność i brawura kierowców na przejazdach kolejowych, najczęściej strzeżonych i niestrzeżonych zaliczanych do kategorii B, C i D. Rozpoczęte zostały więc zmiany legislacyjne pozwalające na użycie urządzeń rejestrujących automatycznie wykroczenia na przejazdach i umożliwiające karanie ich sprawców.

W ramach pilotażu urządzeń monitorujących przejazdy współpraca organizowana była z firmami:

- MONAT sp. z o.o. – testy systemu SPW-1M, zainstalowanego na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii D na linii kolejowej nr 138 w km 12,897 w miejscowości Imielin w województwie śląskim (początek testów – lipiec 2020 r.);
- PROTEL sp. z o.o. – testy systemu ProTV, zainstalowanego na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii D w miejscowości Pasikowice koło Wrocławia na linii kolejowej nr 326 w km 8,283 (2021 r.);
- Comarch Polska S.A. – testy systemu IVA Inteligentne Analityki Video, zainstalowanego na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii A we Władysławowie w województwie pomorskim na linii kolejowej nr 213 w km 26,910 (2021 r.).

- 2) Europejski System Sterowania Pociągiem (ETCS) i Limitet Supervision (od 2018 r. – nadal)

Zgodnie z założeniami Krajowego Planu Wdrażania TSI Sterowanie z 2017 r. (KPW) do 2050 r. ETCS w pełnej konfiguracji (z tzw. pełnym nadzorem prowadzenia pociągu) ma się pojawić na 8 233 km linii kolejowych w Polsce. To ok. 42% polskiej sieci kolejowej. Oznacza to, że na mniej niż połowie sieci kolejowej będą zabudowane nowoczesne urządzenia, które zapewniają ciągły nadzór pracy maszynisty. Jednak nadal większa część polskiej sieci kolejowej pozostałaby zabezpieczona jedynie urządzeniami SHP – technologią z lat 60. ubiegłego wieku. W ramach swojej działalności podejmuję konkretne działania, których celem jest poprawa bezpieczeństwa na wszystkich liniach kolejowych. Przede wszystkim rekomenduję zastosowanie rozwiązania ETCS w wersji Limited Supervision – ograniczonego nadzoru (ETCS LS). W 2024 r. ministerstwa infrastruktury przekazana została propozycja działań związanych z wdrożeniem ETCS LS na polskiej sieci kolejowej. Z punktu widzenia podniesienia poziomu bezpieczeństwa zastosowanie najbardziej optymalnego rozwiązania technicznego jest w Polsce pilne i konieczne. Projekt na tym etapie jest realizowany ze środków krajowych.

3) Bezpiecznie Koleją – Wybierz Kolej – Europejski Rok Kolei (2021)

Rok 2021 był szczególnie ważny dla polskiej kolei. Komisja Europejska ogłosiła Europejski Rok Kolei. Zostałem wyznaczony przez ministra infrastruktury na Koordynatora tego wydarzenia. W ramach tej inicjatywy realizowałem projekt „Bezpiecznie Koleją – Wybierz Kolej”. Był to szeroki program działań promocyjno-informacyjnych o zasięgu ogólnokrajowym realizowany przez najważniejsze podmioty rynku kolejowego, media, organizacje społeczne i turystyczne.

Projekt podkreślał rolę kolei jako bezpiecznego, dostępnego i ekologicznego środka transportu. Był on skierowany do ogółu społeczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem osób młodych. Głównym celem projektu było działanie na rzecz poprawy bezpieczeństwa na terenach kolejowych poprzez edukację i promocję transportu kolejowego oraz podkreślenie roli zawodów kluczowych dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego przez pryzmat nowoczesnej, bezpiecznej kolei rozwijającej się dzięki wsparciu środków UE.

W ramach projektu zrealizowano w Polsce 94 inicjatywy. Były to wydarzenia ogólnopolskie i lokalne, organizowane przez przedstawicieli branży kolejowej, instytucje samorządowe, placówki kulturalno-oświatowe oraz stowarzyszenia.

Kierowałem organizacją ośmiu ogólnopolskich konferencji pod szyldem Ogólnopolskie Forum Kolejowe. Uczestniczyło w nich ponad 80 prelegentów oraz 2 500 słuchaczy. Niezwykle interesującym i wartościowym osiągnięciem było opracowanie założeń do serii „Ciekawe zawody kolejowe”. Filmy skierowane były przede wszystkim do młodzieży stojącej przed wyborem drogi zawodowej i prezentowały zawody: maszynista, dyspozytor, konduktor, rewident, nastawniczy, dyżurny, zwrotniczy, toromistrz, dróżnik przejazdowy, ustawiacz. Filmy projektu są dostępne w internecie i mają ponad 700 000 wyświetleń.

W ramach projektu także:

- zrealizowano przejazd pociągu Connecting Europe Express. W trakcie przejazdu przez 36 dni pociąg odwiedził 26 państw i zatrzymywał się na 200 dworcach;
- wydano kolekcję okazjonalnych, unikatowych kart pocztowych i edycję limitowaną albumu ze znaczkami pocztowymi, na których zaprezentowano pojazdy kolejowe;
- wydano grę karcianą dla wszystkich miłośników kolei.

Projekt był współfinansowany przez Unię Europejską i realizowany od 1 marca do 31 grudnia 2021 r. Wartość projektu: 1 500 000,00 PLN.

7.4. Ekspertyzy i stanowiska

Jestem inicjatorem, autorem i współautorem wielu ekspertyz, stanowisk, ustaleń i wytycznych, które mają wpływ na kształtowanie otoczenia prawnego i biznesowego podmiotów rynku kolejowego. W większości dokumentów moim udziałem było ustalenie zakresu merytorycznego, ocena i akceptacja materiałów przygotowanych przez zespoły w zakresie bezpieczeństwa, regulacji i interoperacyjności. Dokumenty mają bezpośrednie przełożenie na działalność przedsiębiorstw działających na rynku kolejowym.

nr pkt	rodzaj osiągnięcia	przed doktoratem	po doktoracie
1.1	Ekspertyzy i stanowiska	34	16

Przed doktoratem (przykłady)

- 1) Stanowisko dotyczące dopuszczania do eksploatacji pojazdów specjalnych, w tym maszyn dwudrogowych, 2016,
- 2) Stanowisko w sprawie zmian w dopuszczonych do eksploatacji typów wyrobów przeznaczonych dla kolejnictwa, 2016,
- 3) Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei, 2017,
- 4) Stanowisko dotyczące wymagań dla symulatora pojazdu kolejowego, 2017,
- 5) Poradnik dla Komisji Kolejowych. Oględziny, badania, pomiary torów, rozjazdów oraz skrzyżowań torów po zaistniałych zdarzeniach kolejowych, 2017.

Po doktoracie (przykłady)

- 1) Stanowisko w sprawie udziału podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie (ECM) oraz dysponentów pojazdów w pracach komisji kolejowych, 2018,
- 2) Stanowisko Prezesa UTK w sprawie zgłaszania poważnych wypadków, wypadków i incydentów przez użytkowników bocznic kolejowych, 2019,
- 3) Stanowisko Prezesa UTK dotyczące modyfikacji pojazdu w zakresie urządzeń bezpiecznej kontroli jazdy pociągu, 2019,
- 4) Stanowisko Prezesa UTK w sprawie oceny zgodności podsystemów strukturalnych, w których zastosowano staroużyteczne wyroby kolejowe, 2019,
- 5) Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań systemu kolei, 2020, 2021, 2024.

7.5. Wykaz studiów podyplomowych i kursów

Studia podyplomowe:

- 2013 Politechnika Śląska, Wydział Transportu, Zintegrowane Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem w transporcie kolejowym
- 2011 Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej, Nowoczesne Technologie Elektryczne w Transporcie
- 2009 Akademia Leona Koźmińskiego, Organizacja i Zarządzanie, Ryzyko upadłości podmiotów gospodarczych
- 2009 Gdańska Fundacja Kształcenia Menadżerów/Akademia Leona Koźmińskiego, Organizacja i Zarządzanie, Europejski Model Zarządzania
- 2005 Politechnika Radomska, Wydział Transportu, Integracja z Unią Europejską w Transporcie Kolejowym

Szkolenia i kursy doskonalące:

- 2017 Program doskonalenia menadżerów ICAN Management (Elite Leadership Program), ICAN Institute
- 2014 Analiza ryzyka w transporcie kolejowym, TÜV NORD Polska sp. z o.o.
- 2014 Systemy zarządzania w jednostce certyfikującej wyroby, procesy i usługi w normy PN-EN ISO/IEC 17065;2013-03, Polskie Centrum Akredytacji
- 2012 Audytor wewnętrzny systemu zarządzania jakością, Transportowy Dozór Techniczny
- 2012 Audytor wewnętrzny systemu zarządzania bezpieczeństwem, Transportowy Dozór Techniczny
- 2008 Rozwój Kompetencji Przywódczych, Europejskie Centrum Edukacyjno-Doradcze
- 2006 Zarządzanie Strategiczne Przedsiębiorstwem, CS Szkolenie i Doradztwo sp. z o.o.
- 2004 Kurs pedagogiczny, Ośrodek Doskonalenia Zawodowego – Kraków

.....

(podpis wnioskodawcy)