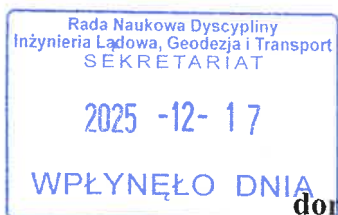


*Pejzamyś pod względem
formalnym 17.12.2025*

Lublin – 25.11.2025

UD



RECENZJA

dorobku Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej
**ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk
inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport**

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała nr 155/2025 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej z dnia 7.10.2025 r., powołująca komisję habilitacyjną w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, wszczętym na wniosek Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej.

Dokumentację merytoryczną do oceny dorobku naukowego Habilitantki stanowił wniosek Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej złożony za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej z dnia 28.05.2025 r., o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego wraz z załącznikami na nośniku cyfrowym.

1. Sylwetka Habilitantki

Dr inż. Lucyna Sokołowska ukończyła studia magisterskie w roku 2003 na Wydziale Transportu Politechniki Radomskiej (aktualnie Uniwersytet Radomski). Uzyskała w ten sposób stopień magistra inżyniera w specjalności automatyk. Uchwałą Rady Wydziału Transportu i Elektroniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu z dnia 5.10.2012 roku na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej pt. „*Analiza zintegrowanego systemu bezpieczeństwa w transporcie lądowym na przykładzie przejazdów kolejowych*”, otrzymała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie transport. Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Habilitantka spełnia tym samym wymóg określony w art. 219. Ust. 1 pkt 1 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 2024 r. poz. 1571).



Pani dr inż. Lucyna Sokołowska jest aktualnie zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie. Wcześniej, w tej samej jednostce pracowała na stanowisku specjalisty inżynieryjno-technicznego (2014-2017), a potem starszego specjalisty inżynieryjno-badawczego (2017-2020). W latach 2003-2017 była zatrudniona na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego, a następnie adiunkta na Wydziale Transportu i Elektrotechniki Politechniki Radomskiej (późniejsza nazwa Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im Kazimierza Pułaskiego w Radomiu), aktualnie Uniwersytet Radomski im. Kazimierza Pułaskiego.

2. Informacja o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego

Zgodnie z art. 219. Ust. 1 pkt 1 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 2024 r. poz. 1571), stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:
 - a) jedną monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a ustawy, lub
 - b) jeden cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy, lub
 - c) jedno zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne lub technologiczne;
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.



3. Ocena osiągnięć naukowych

Jako osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, określone w art. 219. Ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 2024 r. poz. 1571), dr inż. Lucyna Sokołowska wskazała:

1. autorską monografię naukową pt. *”Ocena bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Metody i ich praktyczne zastosowanie”*, wydaną w 2025 roku przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej oraz
2. cykl 6 powiązanych tematycznie publikacji dotyczących modelowania matematycznego i wybranych problemów oceny systemów kolejowych w aspekcie funkcjonalności i bezpieczeństwa z wykorzystaniem modeli procesów Markowa, opublikowanych w wydawnictwach naukowych, pod wspólnym tytułem: *„Ocena bezpieczeństwa i niezawodności w systemach kolejowych – modelowanie procesów”*,

które w roku opublikowania w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b. Na wskazany cykl publikacji składają się pozycje opublikowane w latach 2012-2021, tj. po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Celem naukowym przeprowadzonych badań i analiz opisanych w pierwszym osiągnięciu naukowym było zaprezentowanie metody doboru odpowiedniej strategii utrzymania i monitoringu systemów srk (systemy sterowania ruchem kolejowym) oraz jej roli w wspieraniu decyzji związanych z efektywnym zarządzaniem aktywami, co w aspekcie oceny technicznej i ekonomicznej jest niezbędne do optymalizacji funkcjonowania infrastruktury kolejowej. Zaproponowane w monografii podejście umożliwia analizę i ocenę bezpieczeństwa i niezawodności m. in. przez:

- dobór metod i narzędzi wspomagających ocenę niezawodności i bezpieczeństwa systemów,
- opracowanie wybranych wskaźników do oceny systemów srk na podstawie parametrów RAM,
- analizę czynników wpływających na niezawodność i w konsekwencji bezpieczeństwo systemów,
- analizę skuteczności efektów utrzymania,
- optymalizację strategii utrzymaniowej do oceny systemów srk.



Monografia pt. *"Ocena bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Metody i ich praktyczne zastosowanie"* napisana została na 190 stronach. Zawiera przedmowę, pięć rozdziałów, podsumowanie, bibliografię oraz spis skrótów i pojęć. Przedstawione w monografii rozważania dotyczą problematyki bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Przedmiotem badań, których wyniki prezentuje było przeprowadzenie analizy bezpieczeństwa i niezawodności w dwóch powiązanych ze sobą aspektach: w aspekcie niezawodności w procesie eksploatacji i utrzymania systemów oraz w aspekcie bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów srk. Systemy sterowania ruchem kolejowym (srk) będące podstawowym elementem rozważań i analiz Autorki stanowią kluczowy element infrastruktury transportu kolejowego, determinując poziom bezpieczeństwa, płynność ruchu oraz efektywność eksploatacyjną całego systemu kolejowego. Jak słusznie podkreśla Habilitantka, współczesne kolejowe systemy sterowania charakteryzują się wysokim stopniem złożoności technicznej, integracją wielu podsystemów elektronicznych i informatycznych oraz rosnącym udziałem technologii cyfrowych. Z tego względu prowadzenie badań dotyczących bezpieczeństwa i niezawodności tych systemów ma fundamentalne znaczenie zarówno dla praktyki inżynierskiej, jak i dla rozwoju wiedzy naukowej w obszarze transportu oraz utrzymania ruchu tej klasy obiektów technicznych. Istotnym wyzwaniem badawczym i technologicznym jest zapewnienie odpowiedniego poziomu niezawodności systemów srk podczas ich wieloletniej eksploatacji. Muszą one bowiem działać w sposób ciągły i bezawaryjny. A nawet krótkotrwałe zakłócenia mogą prowadzić do poważnych konsekwencji, w tym szczególnie niepożądanych utrudnień w organizacji ruchu kolejowego po zdarzenia zagrażające bezpieczeństwu pasażerów i personelu. Dlatego konieczne jest prowadzenie badań obejmujących analizę niezawodności w procesach utrzymania, diagnozowania, zapewnienia bezpieczeństwa oraz modernizacji systemów sterowania. Pozwala to na identyfikację mechanizmów uszkodzeń, ocenę trwałości technicznej podzespołów oraz projektowanie skutecznych strategii zarządzania ich cyklem życia.

W monografii przedstawiona została metodologia i narzędzia do oceny bezpieczeństwa i niezawodności systemów w fazie projektowania, eksploatacji i utrzymania. W rozdziale pierwszym, zatytułowanym *„Istota i definicja podsystemu strukturalnego sterowanie”*, przedstawiono charakterystykę systemów srk oraz definicje i obszary podsystemu sterowania z uwzględnieniem podziału urządzeń ze względu na ich przeznaczenie funkcjonalne i według poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (ang. Safety Integrity Level). Rozdział drugi (*„Cele bezpieczeństwa i niezawodności w systemach sterowania ruchem kolejowym”*), zawiera



podstawy teorii niezawodności i bezpieczeństwa analizowane w kontekście ich współzależności. Jak słusznie argumentuje Habilitantka, problemy bezpieczeństwa są ściśle związane z niezawodnością systemów, ponieważ niezależnie od przyczyny zawodność części technicznej systemu czy błędna obsługa systemu stanowi potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa. Wynika z tego pokrewieństwo niezawodności i bezpieczeństwa. Trzeci rozdział monografii zatytułowany *„Zarządzanie bezpieczeństwem w procesie eksploatacji i utrzymania systemów sterowania ruchem kolejowym”* stanowi wprowadzenie do wymagań kolejowych RAMS (ang. Reliability, Availability, Maintainability and Safety). W tym celu przedstawiono definicje i wskaźniki RAMS oraz podstawowe metody i narzędzia wykorzystywane do analizy bezpieczeństwa systemów srk, w tym między innymi z zastosowaniem procesów Markowa. Metodę oceny niezawodności i bezpieczeństwa systemów srk poprzez analizę strategii utrzymywania i monitoringu, uwzględniającą rzeczywiste warunki eksploatacji każdego systemu/urządzenia przedstawiono w rozdziale czwartym (*„Metoda oceny niezawodności w procesie eksploatacji i utrzymania systemów sterowania ruchem kolejowym”*), który jest najważniejszą i najobszerniejszą częścią monografii (str. 73-146). W przeprowadzonej analizie wykorzystano opracowane i zaimplementowane w tym celu narzędzie realizujące algorytmy obliczeniowe wskaźników. Analiza została przeprowadzona na podstawie zbioru rzeczywistych danych dotyczących usterek poszczególnych klas systemów srk eksploatowanych na sieci PKP PLK S.A.

W zaprezentowanej metodzie oceny stanu technicznego zdefiniowano ponadto wskaźniki, których zadaniem jest wsparcie procesu decyzyjnego w zakresie utrzymania infrastruktury kolejowej oraz podniesienie jakości wykonawstwa prac obsługowo-naprawczych. Dokonując obliczeń z wykorzystaniem zaproponowanych wskaźników, uzyskano wartości liczbowe, a także rozkłady częstościowe w 10 kategoriach zakresów wartości poszczególnych miar niezawodnościowych. W trakcie analizy wykorzystano opracowane i zaimplementowane narzędzie realizujące algorytmy obliczeniowe wskaźników. Informacje dostarczane przez wskaźniki umożliwiły analizę i ocenę właściwości eksploatacyjnych instalacji należących do wybranych typów i rodzajów urządzeń, w zależności od podanych wartości argumentów (np. wskaźniki uwzględniające uszkodzenia wybranych komponentów instalacji). W szczególności pozwoliły na porównanie wartości prezentowanych miar niezawodnościowych i charakteru ich zmian dla instalacji należących do różnych typów i rodzajów urządzeń oraz wyliczenie wartości referencyjnych wybranych miar dla ocen właściwości eksploatacyjnych/niezawodnościowych, które mogą stanowić bazę dla liczbowego kryterium oceny (opracowanie skali ocen - kryterium



dla obliczonych wskaźników niezawodnościowych). W podsumowaniu rozdziału Habilitantka podkreśla, że wnioski wynikające z analizy uzyskanych wyników pozwalają stwierdzić, iż istotnym zagadnieniem wpływającym na proces podejmowania decyzji o zastosowaniu optymalnej strategii eksploatacyjnej jest fakt, że instalacje różnego typu systemów srk użytkowanych przez PKP PLK S.A. składają się z urządzeń wykonanych w różnych technologiach, dostarczanych przez różnych producentów, które najczęściej powiązane są ze sobą przy wykorzystaniu niezestandaryzowanych interfejsów (które stanowią dodatkowe źródło potencjalnych usterek w podsystemie sterowania). W związku z powyższym niezawodność (zmiana jej wartości w czasie) dla poszczególnych komponentów wykorzystanych w instalacji jest różna, ponieważ różnią się one wykonaniem, a tym samym występujące usterki różnią się charakterem uszkodzeń oraz ich intensywnością. Oznacza to, że konieczne jest wyznaczenie granic komponentów, głównie dotyczących technologii elektronicznych, co pozwoli na wyznaczanie wartości wskaźników niezawodnościowych z większą wiarygodnością, a tym samym stanowić może podstawę weryfikacyjną w relacji użytkownik–producent.

Opracowane i opisane przez Autorkę karty wskaźników niezawodnościowych i ich zastosowanie do obliczeń z użyciem danych z książki E-1758, stanowią istotne dane wejściowe będące podstawą do formułowania diagnozy, wnioskowania i w konsekwencji podejmowania decyzji. Zgodnie z opinią Habilitantki, analizując wyniki obliczeń różnych wskaźników, w tym uwzględniających klasyfikowane uszkodzenia prezentowane zazwyczaj w postaci histogramów przedstawiających rozkłady mierzonych cech parametrów niezawodnościowych różnych rodzajów urządzeń, można obserwować w ramach elementarnych zadań określonych w przyjętej strategii np. efekty wprowadzonych działań utrzymaniowych, poprzez śledzenie trendów zmian wartości miar niezawodności. Wskaźniki bazują na danych eksploatacyjnych (są to wartości szacowane w wyniku obserwacji w okresie eksploatacji) i stanowią platformę porównawczą do prognozowanych wartości podawanych przez producentów, więc mogą być narzędziem do weryfikacji parametrów RAM oraz mogą wchodzić, jako składowe do analizy wielokryterialnej. W podsumowaniu rozdziału 4 zawarto ponadto wytyczne dla systemu informacyjnego w ramach systemu utrzymania i diagnostyki, w tym w zakresie kierunków dalszych badań.

Zamykający monografię rozdział 5 pt. „*Metoda oceny systemów kolejowych w aspekcie funkcjonalności i bezpieczeństwa z wykorzystaniem procesów Markowa*”, przedstawia koncepcję modelowania bezpieczeństwa, głównie z wykorzystaniem metod



probabilistycznych, a także zasady oraz procedury modelowania i analizowania bezpieczeństwa i niezawodności systemów srk. Modelowanie zostało przeprowadzone z wykorzystaniem procesów Markowa na przykładach zarówno systemów instalowanych w infrastrukturze, jak i w pojeździe kolejowym (systemy sygnalizacji przejazdowej, system dodatkowego ostrzegania, system wspomagający koordynację działań służb ratowniczych przy usuwaniu skutków katastrof i wypadków kolejowych). Monografię kończy podsumowanie.

Monografia stanowi podsumowanie prac badawczych Autorki związanych z problematyką wieloaspektowej analizy i oceny bezpieczeństwa, niezawodności, dostępności, szacowania ryzyka systemów sterowania ruchem kolejowym w aspekcie niezawodności w procesie eksploatacji i utrzymania systemów oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów srk. W szczególności dotyczy prac związanych z badaniem bezpieczeństwa i niezawodności w procesie projektowania, eksploatacji i utrzymania systemów sterowania ruchem kolejowym oraz ich pośredniego bądź bezpośredniego wpływu na podniesienie poziomu bezpieczeństwa systemów kolejowych. Przedstawione wyniki prac badawczych przyczyniają się między innymi do poprawy poziomu bezpieczeństwa poprzez szacowanie ryzyka oraz ocenę poziomów nienaruszalności bezpieczeństwa, planowania opłacalności produkcji, eksploatacji i konserwacji oraz unikania zagrożeń i wypadków, w tym sprowadzenia ryzyka do poziomu akceptowalnego. Są też cennym zbiorem wytycznych dotyczących niezawodności i poziomu bezpieczeństwa elementów systemu, które mogą mieć największy wpływ na awarie oraz awarii i zagrożeń, jakie mogą stwarzać.

Osiągnięcie naukowe Habilitantki w postaci monografii naukowej oceniam jako wartościową pozycję w Jej dorobku, podsumowującą wieloletnie prace w spójnym tematycznie obszarze badawczym. Monografia została napisana w dobrym stylu, a jej lektura dostarcza wiele nowej, wartościowej wiedzy. Dotyczy zagadnień aktualnych i istotnych dla dyscypliny naukowej. Wyniki badań przedstawione w monografii mają znaczenie praktyczne i naukowe. Wspierają proces podejmowania decyzji dotyczących utrzymania systemów sterowania ruchem kolejowym oraz systematyzują i poszerzają stan wiedzy w zakresie metod oceny bezpieczeństwa i niezawodności, umożliwiając rozwój narzędzi analitycznych oraz kształtowanie nowych kierunków badań w tej dziedzinie. Kompleksowe podejście przyjęte przez Autorkę, obejmujące zarówno aspekt eksploatacyjny niezawodności, jak i zagadnienia bezpieczeństwa funkcjonalnego, jest gwarantem zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa systemu kolejowego w perspektywie długoterminowej. Opracowanie Kandydatki jest solidne, oryginalne i odpowiednio zaprezentowane, z uwzględnieniem



metodologii, wyników oraz ich interpretacji, pokazując wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Jest też dowodem, że Pani dr inż. Lucyna Sokołowska posiada odpowiednią wiedzę i kompetencje do samodzielnego prowadzenia prac badawczych, które mają wartość naukową.

Pracując nad swoją monografią Autorka nie uniknęła kilku niedociągnięć. Zaliczyć do nich należy między innymi brak kompleksowego przeglądu światowej wiedzy w omawianej tematyce, brak hipotez badawczych, czy jasno sformułowanej tezy badawczej. Podstawowy zestaw wykorzystanej bibliografii to jedynie 44 pozycje, z czego aż 28 to prace autorstwa lub współautorstwa Habilitantki. Znaczna ilość prac własnych w bibliografii jest dowodem wieloletnich prac, których podsumowaniem jest monografia, jednak w kontekście przeglądu literatury światowej nie jest to zasób na tyle bogaty, aby zaprezentować aktualny stan wiedzy w danej dziedzinie, wskazując na luki w badaniach, które Kandydatka zamierza wypełnić, omawiając różne podejścia i wyniki wcześniejszych prac. Przegląd literatury powinien jednoznacznie umiejscowić prezentowane wyniki badań w kontekście globalnym. Pewien niedosyt można dostrzec chociażby w kontekście braku nawiązania do problematyki interoperacyjności, bezpieczeństwa oraz efektywności transportu kolejowego w Europie, a także ujednolicenia systemów sterowania ruchem kolejowym w różnych krajach.

Własne publikacje nie mogą być formą przypisania sobie definicji lub klasyfikacji prezentowanych wcześniej w pracach innych autorów. Przykładowo, w pierwszym akapicie rozdziału 4.2 (str. 75) przedstawiono klasyfikację strategii eksploatacyjnych przywołując jako źródło bibliograficzne pracę współautorstwa Habilitantki ([20]). Tymczasem, jest to klasyfikacja będąca wiedzą podręcznikową, stanowiącą podstawę teorii eksploatacji. W pracy występują ponadto skróty myślowe lub stosowane są niezrozumiałe pojęcia, np. „rzeczywisty obraz niezawodności” (str. 87). Aby uniknąć niejasności, lepiej w tym przypadku mówić o na przykład „faktycznym stan niezawodności systemu, urządzenia lub procesu, opartym na danych, pomiarach lub analizach”. Analogicznie, prezentując np. w Tabeli 4.1 (str. 99) zakresy wartości współczynników dostępności eksploatacyjnej A_{eksp} w poszczególnych klasach, dobrym zwyczajem byłoby opisanie, w jaki sposób dokonano przypisania do konkretnych klas. A prezentowane graficznie wyniki (np. Rys. 4.37, str. 137) zawierają niejasne oznaczenie celu strategicznego.

Drugie osiągnięcie wskazane przez Habilitantkę jako wypełniające wymagania określone w art. 219. Ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 2024 r. poz. 1571), to cykl sześciu powiązanych tematycznie publikacji naukowych. Jego głównym celem było badanie i opracowanie metody oceny



systemów kolejowych w aspekcie funkcjonalności i bezpieczeństwa. W tym celu Habilitantka opracowała modele wykorzystujące stacjonarne, ergodyczne i jednorodne procesy Markowa. Istotnym elementem przedstawionej oceny stanu bezpieczeństwa systemu kolejowego jest analiza zdarzeń, ich przyczyn, skutków oraz prawdopodobieństw ich wystąpienia.

Publikację wchodzące w skład przedstawionego cyklu wydawniczego to:

1. Sokołowska (Bester) L., Lewiński A. (2012): "The Analysis of Transmission Parameters in Railway Cross Level Protection Systems with Additional Warning of Car drivers". Communications in Computer and information Science (329), (Telematics in the Transport Environment), Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012 ISBN 9783642340499, ISSN1865-0929 (s. 124-131).
2. Sokołowska (Bester) L., Toruń A. „Modeling of Reliability and Safety at Level Crossing Including in Polish Railway Conditions”. Communications in Computer and information Science (471) (Telematics – Support for Transport), Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014.
3. Toruń A., Sokołowska (Bester) L. (2015), „Mathematical modelling of control command and signaling systems”, Proceedings of 19th International Scientific Conference. Transport Means. 2015. ISSN 2351-7034 (str. 532-536).
4. Sokołowska L., Toruń A. (2017). "The mathematical model of system to support rescue operations at railway accidents". Proceedings of the 21st International Scientific Conference. Transport Means 2017, ISSN 1822-296X (print) ISSN 2351-7034 (online) (s. 39 – 42).
5. Sokołowska L., Toruń A. (2018) „Safety Method for Wireless Data Transmission in Control Command Systems” Proceedings of the 22nd International Scientific Conference. Transport Means 2018, ISSN 1822-296X (print) ISSN 2351-7034 (online), (s. 197-200).
6. Sokołowska L. (2021) "Simulation research of all-purpose interface model between interlocking system and block system". Proceedings of the 25th International Scientific Conference. Transport Means 2021. ISSN 1822-296X (print) ISSN 2351-7034 (online), (s. 303-308).

Wkład Kandydatki w opracowaniu przedstawionych publikacji to między innymi:

- Opracowanie koncepcji systemu dodatkowego ostrzegania kierowców na przejazdach kolejowo-drogowych kat. C, D.



- Opracowanie modeli i formalnych zapisów matematycznych.
- Przeprowadzenie analizy niezawodności i bezpieczeństwa badanych systemów.
- Opracowanie modelu i formalnego zapisu matematycznego oraz przeprowadzenie analizy parametrów czasowych w transmisji pomiędzy elementami systemu dodatkowego ostrzegania.
- Opracowanie modelu i formalnego zapisu matematycznego oraz przeprowadzenie analizy niezawodności i bezpieczeństwa systemu sygnalizacyjnego.
- Opracowanie koncepcji systemu wspomagającego koordynację działań ratowniczych przy katastrofach kolejowych, w tym opracowanie modelu i formalnego zapisu matematycznego, przeprowadzenie analizy niezawodności i bezpieczeństwa systemu.
- Opracowanie realizacji metody zabezpieczenia kryptograficznego transmisji danych oraz efektywności czasowej przetwarzania danych.
- Przeprowadzenie badań symulacyjnych modelu uniwersalnego interfejsu pomiędzy zależnościami urządzeniami stacyjnymi a blokadą liniową, weryfikacja przyjętych wymagań funkcjonalnych wynikających ze specyfikacji standardu dla interfejsu: zależnościowe urządzenia stacyjne - blokada liniowa, analiza poprawności wymiany danych z wykorzystaniem opracowanego standardu transmisji danych typu UDPS.

Wskazane publikacje to artykuły zamieszczone wyłącznie w materiałach konferencyjnych indeksowanych w bazie Web of Science, a w jednym przypadku w bazie Scopus, posiadające w ministerialnym wykazie czasopism przypisaną punktację równą 15 pkt, ale bez Impact Factor. Choć spełniają one wymagania formalne, uważam, że w przypadku Habilitantów należy oczekiwać większej staranności w zakresie aktywności publikacyjnej oraz większej otwartości na prezentowanie wyników badań i ich ocenę przez międzynarodowe środowisko naukowe, zwłaszcza w renomowanych wydawnictwach naukowych.

Przedstawione osiągnięcia w postaci monografii oraz cyklu publikacji są spójne tematycznie, a opisany przez Habilitantkę udział w ich opracowaniu (od 60% do 100% udziału własnego) potwierdza i w pełni uwiarygadnia wskazany w dorobku wkład w rozwój dyscypliny naukowej obejmujący między innymi:



- opracowanie metody i dobór narzędzi wspomagających ocenę bezpieczeństwa i niezawodności systemów srk,
- opracowanie autorskich modeli matematycznych umożliwiających oszacowanie granicznych wartości prawdopodobieństw wystąpienia stanów uszkodzeń i uszkodzeń niebezpiecznych podczas pracy systemu,
- zastosowanie podejścia systemowego do badania niezawodności w aspekcie bezpieczeństwa w procesie eksploatacji i utrzymania systemów sterowania ruchem kolejowym,
- opracowanie metodologii analizy matematycznej obrazującej osiągnięte parametry zadane dla wymagań niezawodnościowych i dostępności systemu.

W podsumowaniu przedstawionej powyżej analizy należy stwierdzić, że pomimo wskazanych niedoskonałości, obydwie oceniane osiągnięcia naukowe spełniają wymagania określone w art. 219. Ust. 1 pkt. 1 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 2024 r. poz. 1571).

4. Ocena pozostałej działalności naukowo-badawczej

Dorobek naukowy Habilitantki jest spójny pod względem tematycznym, co świadczy o systematycznym i konsekwentnym podejściu do prowadzenia badań w obszarze transportu kolejowego. Publikacje te stanowią wyraźny rezultat kolejnych etapów Jej pracy badawczej, która rozwijała się w sposób naturalny, w miarę zdobywania nowej wiedzy oraz poszerzania doświadczeń naukowych. Widać wyraźnie, że dorobek ten jest efektem nie tylko analizy i refleksji nad istniejącymi zagadnieniami, ale także sukcesywnego rozwoju umiejętności badawczych, które pozwalają Habilitantce skutecznie reagować na wyzwania współczesnego transportu kolejowego. Każdy etap Jej kariery naukowej przyczyniał się do dalszego pogłębiania specjalistycznej wiedzy w tej dziedzinie, co czyni dorobek wartościowym wkładem w rozwój nauki o transporcie. Wykaz dorobku Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej obejmuje między innymi:

- Cztery współautorskie rozdziały w monografiach (Wydawnictwo Chair of Automatic Control in Transport, Politechnika Śląska) opublikowane przed doktoratem oraz siedem po doktoracie (m.in. Wydawnictwo Communications in Computer and information Science, Springer, Problemy Transportu – Wyzwania XXI wieku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej).



- Jedenaście współautorskich prac w czasopismach naukowych przed doktoratem (m. in. Telekomunikacja i sterowanie ruchem, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Logistyka) oraz piętnaście pozycji po doktoracie (m. in. Technika Transportu Szynowego, Jurnal of KONBiN-Safety and Reliability Systems, Archives of Transport System Telematics, Logistyka).
- Dziewiętnaście wystąpień na krajowych konferencjach naukowych przed doktoratem (m. in. Międzynarodowa Konferencja Naukowa Transport XXI wieku, Międzynarodowa Konferencja Naukowa - Telematyka Systemów Transportowych) oraz szesnaście wystąpień po doktoracie, w tym na jednej konferencji zagranicznej (m. in. Międzynarodowa Konferencja Naukowa Transport XXI wieku, World Congress on Railway Research).

Natomiast wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych obejmuje cztery pozycje przed doktoratem oraz dwadzieścia jeden pozycji po doktoracie, głównie w Proceedings of the Kaunas University of Technology.

Wykazane 13 publikacji w bazie WoS oraz 21 w Scopus oraz odpowiednio 33 i 73 cytowań łącznie, przekłada się na indeks Hirscha o wartości 5 (WoS) oraz 6 (Scopus). Oceniając dorobek publikacyjny Habilitantki należy stwierdzić, że wprowadzie 13 pozycji w wykazie Web of Science to dość różnorodny i względnie dobry dorobek, jednak niestety nie są to publikacje w czasopismach o wysokim poziomie naukowym. Liczba cytowań wskazuje na pewien wpływ i rozpoznawalność w środowisku naukowym, jednak jest to wynik, który może być uznany jedynie za umiarkowany.

Dorobek naukowy Habilitantki, choć spójny tematycznie, wskazuje na pewną koncentrację na praktycznych aspektach transportu kolejowego, co znajduje odzwierciedlenie w wyborze wydawnictw, w których publikuje. Wiele Jej prac ukazuje się w czasopismach o ograniczonej renomie, co może świadczyć o mniejszym nacisku na szeroko rozumianą jakość naukową publikacji. Zdecydowanie większy nacisk na publikowanie wyników w mniej prestiżowych wydawnictwach sugeruje, że Habilitantka skupia się głównie na zastosowaniach praktycznych, co jest w pełni zrozumiałe w kontekście rozwoju branży, ale jednocześnie ogranicza możliwość oceny Jej dorobku przez międzynarodowe środowisko naukowe. W przypadku habilitacji oczekuje się bowiem nie tylko zaangażowania w badania aplikacyjne, ale także większej otwartości na wysokiej jakości badania teoretyczne, które mogłyby stanowić mocniejszy fundament dla dalszego rozwoju naukowego w tej dziedzinie.



Kandydatka w okresie zatrudnienia w Politechnice Radomskiej współpracowała z Zakładem Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Instytucie Kolejnictwa, prowadząc prace badawcze dotyczące systemów sterowania ruchem kolejowym a w szczególności systemów zabezpieczenia przejazdów kolejowo – drogowych. Zakres realizowanych prac dotyczył m.in. badania bezpieczeństwa oraz badania poprawności funkcjonowania systemów i urządzeń sterowania ruchem. W ramach swojej aktywności naukowej współpracowała również z Wydziałem Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej oraz z Wydziałem Transportu Politechniki Warszawskiej, czego efektem była między innymi realizacja wspólnych projektów badawczych. Pani dr inż. Lucyna Sokołowska wykazuje się zatem istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej. Brak jest jednak w Jej dorobku współpracy z jednostkami zagranicznymi.

Habilitantka brała udział w pracach 10 zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów, co jest osiągnięciem znaczącym, jednak w niemal wszystkich z nich była jedynie wykonawcą. Istotnym osiągnięciem jest natomiast duża aktywność Habilitantki w realizacji 70 prac naukowo-badawczych na rzecz podmiotów gospodarczych, którymi były między innymi: badania techniczne i opinia techniczna na potrzeby uzyskania certyfikatu zgodności dla samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, opinia techniczna w sprawie wprowadzenia zmian w systemie sterowania ruchem kolejowym typu MODEST-GEMINI, badania funkcjonalne w warunkach normalnej pracy i symulowanych usterek, czy też nadzór nad poligonem i ocena systemu telewizji przemysłowej.

Dorobek naukowy Kandydatki stanowi podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Publikacje są tematycznie spójne i świadczą o rozwoju naukowym, jednak w kontekście oceny jakościowej, mimo licznych prac, brakuje większej różnorodności w zakresie czasopism, w których zostały opublikowane. Dorobek jest dość bogaty, zwłaszcza jeśli chodzi o liczbę artykułów, ale w większości są to publikacje w mniej prestiżowych źródłach, co może ograniczać widoczność osiągnięć w szerszym, międzynarodowym kontekście. Habilitantka aktywnie uczestniczy w konferencjach, jednak w kontekście oceny międzynarodowej warto byłoby oczekiwać większej liczby prezentacji na wysokiej rangi wydarzeniach o zasięgu globalnym. Osiągnięcia uzyskane przez dr inż. Lucynę Sokołowską są jednak istotne mimo, że nie są wystarczająco silnie osadzone w renomowanych wydawnictwach naukowych co jest dość zrozumiałe w kontekście specyfiki badań aplikacyjnych prowadzonych przez Kandydatkę. Przedstawiony dorobek wnosi cenny wkład



w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, a także pokazuje konsekwencję w budowaniu własnej perspektywy badawczej.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Habilitationka posiada bogaty dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski, ale nie wykazuje aktywności w zakresie współpracy międzynarodowej. W ramach działalności dydaktycznej realizowanej na Wydziale Transportu Politechniki Radomskiej (aktualnie Uniwersytet Radomski) w latach 2003 - 2017 prowadziła zajęcia ze studentami zarówno na studiach stacjonarnych, jak i niestacjonarnych z przedmiotów takich, jak Telematyka, Podstawy elektroniki, Układy elektroniczne, Technologie teleinformatyczne. W ramach działalności dydaktycznej współpracowała między innymi przy prowadzeniu zajęć projektowych z nowoczesnych systemów sterowania ruchem kolejowym w ramach studiów podyplomowych realizowanych na Wydziale Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej.

Dr inż. Lucyna Sokołowska była opiekunem/promotorem 6 prac dyplomowych inżynierskich oraz magisterskich w tematyce bezpośrednio związanej ze swoim doświadczeniem naukowym. Wykonała ponadto 9 recenzji prac dyplomowych oraz była promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej pt. *„Reprezentacja zależności w komputerowych systemach srk”*.

Wykaz osiągnięć organizacyjnych Habilitationki obejmuje kilka aktywności, w tym między innymi: Zastępca przewodniczącego Komisji Dyscyplinarnej ds. Doktorantów na Wydziale Transportu i Elektrotechniki UTH Radom, Członek Wydziałowego Zespołu Jakości Kształcenia, Wydziałowy Członek Rady Bibliotecznej. Ma też liczne zainteresowania pozanaukowe, w których aktywnie zdobywa nową wiedzę uczestnicząc w licznych szkoleniach. W zakresie popularyzacji badań i nauki Habilitationka opublikowała cykl artykułów popularno-naukowych oraz wygłaszała referaty na konferencjach naukowych, technicznych i seminariach branżowych związanych z branżą kolejową.

Aktywność i osiągnięcia dr inż. Lucyny Sokołowskiej sprawiły, że otrzymała liczne nagrody, wśród których na wyróżnienie zasługują Odznaka Honorowa „Zasłużony dla Transportu Rzeczypospolitej Polskiej” oraz Nagroda Prezesa Track Tec za najlepszą pracę naukową, której celem jest promowanie oraz rozwijanie wartościowych badań w zakresie transportu kolejowego.



Na podstawie przedstawionej powyżej analizy stwierdzam, że dorobek dr inż. Lucyny Sokołowskiej w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz we współpracy z krajowymi podmiotami gospodarczymi jest wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

6. Podsumowanie opinii i wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięć naukowych obejmujących:

1. autorską monografię pt. *"Ocena bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Metody i ich praktyczne zastosowanie"*, wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej,
2. cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych, które łącznie stanowią szeroki zakres zagadnień z zakresu wieloaspektowej analizy oraz oceny bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym w kontekście niezawodności w procesie eksploatacji i utrzymania systemów oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów,

jak i oceny pozostałej aktywności naukowej oraz w oparciu o analizę dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz we współpracy z otoczeniem gospodarczym stwierdzam, że:

- przedstawiona do oceny monografia i cykl publikacji spełniają wymagania określonego w art. 219. Ust. 1 pkt. 1 Ustawy,
- osiągnięcia uzyskane w publikacjach naukowych, referatach, ekspertyzach oraz realizowanych pracach badawczych są wystarczające do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego;
- Kandydatka wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury.

Osiągnięcia naukowo-badawcze przedstawione do oceny przez dr inż. Lucynę Sokołowską oceniane w całości pod względem ilościowym i jakościowym, wnoszą znaczący wkład w rozwój nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, spełniając wszystkie wymagania określonych w art. 219. Ust. 1 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wg tekstu jednolitego (Dz. U. 2024 r. poz. 1571) i jednoznacznie uzasadniają tym samym nadanie Kandydatce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych i dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

