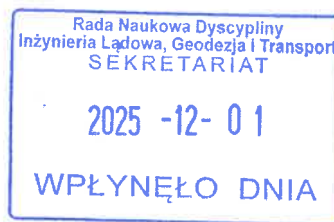


Przyjmuje pod wpis do  
formalności  
2.12.2025 K. Osiński - Ad  
Gdynia 26.11.2025 r.

prof. dr hab. inż., kpt. żw. Zbigniew Burciu  
Katedra Eksploatacji Statku  
Wydział Nawigacyjny  
Uniwersytet Morski w Gdyni



#### RECENZJA

osiągnięć naukowych w postępowaniu w sprawie nadania  
dr inż. Lucynie Sokołowskiej stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

#### Podstawa prawna

Podstawą prawną sporządzenia niniejszej recenzji dorobku naukowego i osiągnięcia naukowego Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej jest *Uchwała nr 155/2025 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport z dnia 7 października 2025 r., w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport wszczętego na wniosek Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej.*

Opinia została sporządzona w oparciu o materiały udostępnione w formie elektronicznej 17 października 2025 r.

#### 1. Podstawowe dane o Kandydacie

Pani dr inż. Lucyna Sokołowska - posiadane dyplomy, stopnie naukowe, świadectwa:

- Tytuł zawodowy magistra inżyniera w specjalności automatyk, Pani dr inż. Lucyna Sokołowska uzyskała w 2003 roku - podmiot nadający: Politechnika Radomska im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Transportu (Wydział Transportu i Elektrotechniki, UTH Radom/aktualnie Uniwersytet Radomski)
- Fakultatywne Studium Pedagogiczne, Politechnika Radomska 2004 r.
- Stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie Transport, specjalności sterowanie ruchem w transporcie, Pani dr inż. Lucyna Sokołowska uzyskała w 2012 roku. Tytuł rozprawy doktorskiej: *Analiza zintegrowanego systemu bezpieczeństwa w transporcie lądowym na przykładzie przejazdów kolejowych.* Podmiot nadający: Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki
- Studia Podyplomowe: Technika Światła Użytkowa, świadectwo wydane przez Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej 19.09.2020 r.

#### 2. Kandydat nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego

#### 3. Przebieg pracy naukowo-zawodowej (miejsce pracy, zajmowane stanowiska)

- Wydział Transportu i Elektrotechniki, Zakład Elektroniki i Telematyki, Politechniki Radomskiej (późniejsza nazwa Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu), aktualnie Uniwersytet Radomski im. Kazimierza Pułaskiego, **2013 – 2017 r.**

Zajmowane stanowiska:

2003 – 2013 r. – asystent naukowo - dydaktyczny: na Wydziale Transportu i Elektrotechniki, UTH Radom;

2013 – 2017 r. - adiunkt na Wydziale Transportu i Elektrotechniki, UTH Radom;

- Instytut Kolejnictwa i Teleinformatyki, Zakład Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Warszawie, od 2014 r. do chwili obecnej:

Zajmowane stanowiska

2014 – 2017 r. - specjalista inżynieryjno-techniczny: w Zakładzie Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie;

2017 - 2020 r. – stanowisko: starszy specjalista inżynieryjno- badawczy: w Zakładzie Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie;

2020 - obecnie – stanowisko: adiunkt: w Zakładzie Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie;

#### **4. Informacja o obowiązujących przepisach na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego**

Kryteria oceny są zawarte w ustawie DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ Warszawa, dnia 24 października 2024 r. Poz. 1571, z dnia 11 września 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Art. 219.

#### **5. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych**

Pani dr inż. Lucyna Sokołowska w latach 2005 – 2016 publikowała pod nazwiskiem Bester.

Osiągnięcia naukowe Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej, będącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia, doktora habilitowanego, uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, są:

- monografia *Ocena bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Metody i ich praktyczne zastosowanie*, wydana w 2025 roku przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej
- cykl powiązanych tematycznie publikacji dotyczących modelowania matematycznego i wybranych problemów oceny systemów kolejowych opublikowanych w wydawnictwach naukowych, pod wspólnym tytułem: *Ocena bezpieczeństwa i niezawodności w systemach kolejowych – modelowanie procesów*.

Przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej, dotyczą wieloaspektowej analizy oraz oceny bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym w aspekcie:

- niezawodności w procesie eksploatacji i utrzymania systemów,
- bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów.

#### **Dane naukometryczne**

- Sumaryczny IF cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych: 1,3.
- Sumaryczna liczba punktów cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych: 90 pkt.

**Liczba cytowań publikacji Wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań**

a. Web of Science:

- liczba publikacji -13
- sumaryczna liczba cytowań -33
- Indeks Hirscha – 5

- b. Scopus:
  - liczba publikacji -21
  - sumaryczna liczba cytowań -73
  - Indeks Hirscha – 6
- c. Google Scholar:
  - liczba publikacji -65
  - sumaryczna liczba cytowań -127
  - Indeks Hirscha – 9

dla wszystkich cytowań

- d. Web of Science:
  - liczba cytowań z autocytowaniami -32
  - liczba cytowań bez autocytowań-92
- e. Scopus:
  - liczba cytowań z autocytowaniami -73
  - liczba cytowań bez autocytowań-60
- f. Google Scholar:
  - liczba cytowań z autocytowaniami -127
  - liczba cytowań bez autocytowań-96

**Indeks Hirscha dla wszystkich publikacji**

- g. Web of Science:
  - H-index bez autocytowań -5
- h. Scopus:
  - H-index bez autocytowań -6
- i. Google Scholar:
  - H-index bez autocytowań -15

## **6. Informacja o liczbie publikacji naukowych, monografii, rozdziałów w monografiach autorstwa lub współautorstwa**

Wykaz opublikowanych monografii naukowych:

1. Rozprawa doktorska pt. „Analiza zintegrowanego systemu bezpieczeństwa w transporcie lądowym na przykładzie przejazdów kolejowych”. Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydziału Transportu i Elektrotechniki 5 października 2012 r.
2. Jakub Młyńczak, Andrzej Toruń, Lucyna Bester (Sokołowska). European Rail Traffic Management System (ERTMS). w: Intelligent transportation systems - problems and perspectives. Eds. Aleksander Ślaskowski, Wiesław Pamuła. Cham: Springer, 2016, s. 217-242, bibliogr. 29 poz. (Studies in Systems, Decision and Control; vol. 32 2198-4182).
3. Sokołowska L. (2025) „Ocena bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Metody i ich praktyczne zastosowanie”, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (48800). ISBN 978-83-8156-778-7 (druk), ISBN 978-83-8156-779-4 (online) (s. 189).

Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych – 11, przed doktoratem – 4  
po doktoracie – 7.

Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych – 26 autorskich, współautorskich:  
przed doktoratem – 11, po doktoracie –15

## **7. Wykaz czasopism w której Kandydat, Pani dr inż. Lucyna Sokołowska publikowała swoje prace naukowe:**

- Wydawnictwo Chair of Automatic Control in Transport. Faculty of Transport. Silesian University of Technology - 3
- Communications in Computer and information Science (104), Wydawnictwo Springer
- Verlag Berlin Heidelberg 2010 – 3
- Intelligent Transportation Systems – Problems and Perspectives. Springer International Publishing Switzerland - 1
- Współczesne wyzwania transportu i Elektrotechniki – Monografia – 1
- Problemy Transportu Wyzwania XXI wieku, Oficyna Wydawnicza PW - 3
- Telekomunikacja i sterowanie ruchem, - 1
- Zeszyty Naukowe. Transport / Politechnika Śląska - 2
- Logistyka - 12
- Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport - 4
- Archives of Transport System Telematics - 1
- Technika Transportu Szynowego - 1
- Jurnal of KONBiN-Safety and Reliability Systems - 1
- Archives of Transport System Telematics - 1
- WUT Journal of Transportation Engineering - 1
- Problemy Transportu – Wyzwania XXI wieku - 1
- Scientific Journal of Silesian University of Technology. 1

8. Stwierdzam, że w ramach powstawania współautorskich prac naukowych, publikowanych rozdziałach monografii, artykułów Pani dr inż. Lucyna Sokołowska odgrywała wiodącą rolę.

9. **Ocena wskazanego przez Kandydata osiągnięcia naukowego, w tym czy stanowi ono znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny**

Uważam, że wśród wskazanych do oceny osiągnięć dr inż. Lucyny Sokołowskiej znajdują się:

- a. **monografia, Ocena bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Metody i ich praktyczne zastosowanie.** Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (48800). ISBN 978-83-8156-778-7 (druk), ISBN 978-83-8156-779-4 (online) (s. 189) – zgodnie z Art. 219. ust.1. pkt 2a ustawy,

Przedstawiona monografia *Ocena bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym. Metody i ich praktyczne zastosowanie*, obejmuje element systemu transportowego, to jest podsystem kolejowy z jego elementem strukturalnym – *Sterowanie*.

*Sterowanie*, zgodnie z podaną przez Autora definicją – urządzenia w tym urządzenia pokładowe niezbędne do zapewniania bezpieczeństwa oraz sterowania ruchem pociągów na sieci.

*Sterowanie ruchem kolejowym* jest procesem, który musi zapewnić poziom niezawodności oraz bezpieczeństwa w normalnych warunkach eksploatacji. Współczesne systemy sterowania ruchem kolejowym są systemami złożonymi, integrujące różne technologie narażone na awarię. Ich ocena bezpieczeństwa i niezawodności ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa w ruchu kolejowym, tym bardziej, że systemy sterowania ruchem kolejowym należą do infrastruktury krytycznej.

Ponieważ ocena bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów srk ze względu na złożoność systemów kolejowych nie jest możliwa w warunkach rzeczywistych, stąd jedną z podstawowych metod analizy bezpieczeństwa systemów jest modelowanie, które umożliwia wnioskowanie o zachowaniu rzeczywistego systemu srk.

Autor w monografii przedstawia metodologię i narzędzia do oceny bezpieczeństwa i niezawodności systemów na etapie projektowania, eksploatacji i utrzymania, charakterystykę systemów srk, awaryjność systemów i cykl życia systemu w odniesieniu do podstaw teorii niezawodności i bezpieczeństwa. Poprzez analizę strategii utrzymywania i monitoringu, uwzględniającą rzeczywiste warunki eksploatacji każdego systemu/urządzenia Autor przedstawił metodę oceny niezawodności, a tym samym bezpieczeństwa systemów srk.

Koncepcję modelowania bezpieczeństwa, zrealizowano z wykorzystaniem metod probabilistycznych z wykorzystaniem procesów Markowa.

Przedstawiona monografia obejmuje wyniki prac badawczych związanych z bezpieczeństwem i niezawodnością w procesie projektowania, eksploatacji i utrzymania systemów sterowania ruchem kolejowym, w zakresie:

- poprawy poziomu bezpieczeństwa poprzez ocenę ryzyka oraz ocenę poziomów nienaruszalności bezpieczeństwa,
- planowania opłacalności produkcji, eksploatacji i konserwacji,
- unikania zagrożeń i wypadków, sprowadzenia ryzyka do poziomu akceptowalnego,
- wytycznych dotyczących niezawodności i poziomu bezpieczeństwa potencjalnego projektu,
- identyfikacji elementów systemu, które mogą mieć największy wpływ na awarie,
- identyfikacji awarii i w konsekwencji zagrożeń, jakie mogą stwarzać dla użytkowników, klientów lub społeczeństwa.

które to wyniki prac badawczych pozwalają na podniesienie poziomu bezpieczeństwa systemów kolejowych.

**b. cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych**, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy obejmuje 6 artykułów, w których dr inż. Lucyna Sokołowska jest autorem, współautorem.

W artykułach przedstawione są zagadnienie związane z:

- wykorzystaniem modelowania matematycznego opartego na procesach Markowa do oceny funkcjonalności i bezpieczeństwa systemów sterowania ruchem kolejowym i sygnalizacji
- bezpieczeństwem transmisji w systemach sterowania
- możliwością wdrożenia kryptograficznych metod zabezpieczenia przesyłanych danych (zgodnie z normą PN-EN 50159), wskazując na efektywność czasową przetwarzania telegramów.

W artykule *Simulation research of all-purpose interface model between interlocking system and block system*, przedstawiono wyniki szóstego etapu projektu pod nazwą „Standaryzacja wybranych interfejsów urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym” POIR.04.01.01-00-0005/17. Badania przeprowadzono na stanowisku symulacyjnym (środowisku testowym) o parametrach wydajności i niezawodności systemu RAMS odpowiadających wymaganiom rzeczywistych urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych w sieci PKP PLK S.A., umożliwiającym wdrożenie oprogramowania symulacyjnego urządzeń sterowania ruchem kolejowym (blok liniowy, przejazd kolejowo-drogowy, nastawnicze, interfejs użytkownika, oraz uniwersalnych interfejsów cyfrowych (oprogramowanie) do wymiany danych procesowych w ramach izolowanej sieci Ethernet zapewniającej wymianę danych.

Autorzy w artykule, *The mathematical model of system to support rescue operations at railway*, przedstawili analizę modelu matematycznego systemu wspierającego koordynację działań ratowniczych podejmowanych podczas wypadków kolejowych. Przeprowadzili ocenę niezawodności i

bezpieczeństwa zaproponowanego systemu ratowniczego poprzez wykonanie modelowania matematycznego z wykorzystaniem procesu Markowa.

Przedstawione artykuły obejmują zagadnienie związane z oceną bezpieczeństwa, niezawodności systemów sterowania, systemu ratowniczego z wykorzystaniem modelowania matematycznego, badań na stanowisku symulacyjnym.

Podsumowując dr inż. Lucyna Sokołowska w monografii oraz w powiązanych tematycznie artykułach naukowych przedstawia problem bezpieczeństwa i niezawodności systemów sterowania ruchem kolejowym z uwzględnieniem analiz bezpieczeństwa i niezawodności.

**Przedstawione przez Kandydata do oceny osiągnięcia naukowe: monografia oraz cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych - stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.**

#### **10. Informacja o spełnieniu przez Kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową**

Wieloletnia istotna aktywność naukowa Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej związana jest z Jej zatrudnieniem na:

- Wydziale Transportu i Elektrotechniki, Zakładzie Elektroniki i Telematyki, Politechniki Radomskiej,
- w Instytucie Kolejnictwa i Teleinformatyki, Zakładzie Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Warszawie.

Kandydat opublikował 11 rozdziałów w monografiach naukowych, przed doktoratem – 4, po doktoracie – 7, artykułów w czasopismach naukowych – 26 autorskich, współautorskich: przed doktoratem – 11, po doktoracie – 15.

Szczególne osiągnięcia naukowe wynikają z realizacji projektów, współpracy z przemysłem, która pozwoliła na zdobycie osiągnięć projektowych.

Realizacja projektów, współpraca z przemysłem pozwoliła Kandydatowi na:

- opracowanie modeli matematycznych i modeli symulacyjnych - zagadnień związanych z poprawą funkcjonalności i bezpieczeństwa systemów sterowania ruchem kolejowym. Projekt *Wpływ nowych technologii informacyjnych na poprawę funkcjonalności i bezpieczeństwa ruchu pociągów*.
- opracowywanie systemu bezpiecznej transmisji danych poprzez przeprowadzanie analiz dotyczących poprawy bezpieczeństwa transmisji w nowoprojektowanym systemie ESTER. Projekt *ESTER*
- opracowywanie weryfikacji scenariuszy operacyjnych, weryfikacji wpływu instalacji systemu rmCBTC na typy pojazdów (Inspirowo). Projekt *rmCBTC*
- opracowywanie specyfikacji funkcjonalnych interfejsu oraz standard protokołu bezpiecznej wymiany danych UDPS, które zostały poddane weryfikacji w ramach badań laboratoryjnych oraz badań w rzeczywistych warunkach zastosowania w czynnych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym eksploatowanych na sieci PKP PLK S.A. Projekt *Standaryzacja wybranych interfejsów komputerowych urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym (srk)*
- weryfikację technologii prowadzących do innowacyjnego produktu o nazwie własnej IMW w postaci inteligentnego systemu monitoringu wagonów kolejowych, Projekt *Inteligentny monitoring wizyjny kontenerów*

Obecnie realizowany projekt przez Kandydata - *Energooszczędny System Elektrycznego Ogrzewania Rozjazdów z adaptacyjną dystrybucją mocy grzewczej*.

Współpraca z przemysłem, realizacja projektów przez Panią dr inż. Lucynę Sokołowską umożliwiła Jej zdobycie osiągnięć projektowych, zdobycie doświadczenia we współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

Szczególnym osiągnięciem była współpraca z sektorem gospodarczym, w tym przy opracowaniu standardów technicznych dotyczących szczegółowych warunków technicznych dla budowy infrastruktury kolejowej Centralnego Portu Komunikacyjnego (CPK).

Publikacje naukowe w tym monografie, rozdziały w monografiach, artykuły w czasopismach naukowych, wykonywanie ekspertyz, opracowań na zamówienie jednostek z otoczenia społeczno-gospodarczego w ilości – 94, udziału w zespołach eksperckich – 2, stanowią o istotnej aktywności naukowej Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej.

**Wykazanie się istotną aktywnością naukową:** na Wydziale Transportu i Elektrotechniki, Zakładzie Elektroniki i Telematyki, Politechniki Radomskiej, w Instytucie Kolejnictwa i Teleinformatyki, Zakładzie Sterowania Ruchem i Teleinformatyki w Warszawie, **jako warunek został spełniony.**

#### **11. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę**

Osiągnięciem organizacyjnym, są działania Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej w zakresie członkostw w stowarzyszeniach oraz komitetach redakcyjnych i radach naukowych, udziału w recenzjach prac naukowych w czasopismach międzynarodowych.

Członkostwa Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej w stowarzyszeniach:

- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP od 2010 roku (członek)
- Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu w latach 2008-2010 (członek)

w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism, pełnionych funkcjach:

- Konsultant merytoryczny w redakcji monografii wieloautorskiej w języku angielskim – 2
- Członek Rady Naukowej Instytutu Kolejnictwa kadencji (2020–2024, 2024–2028)

Recenzowanie prac naukowych, publikowanych w czasopismach międzynarodowych – wydawnictwo Communications in Computer and Information Science - 5

Udział w zespołach badawczych – 5.

Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych – 35.

#### **12. Konkluzja**

Uważam, że osiągnięcia naukowe Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej, stanowiącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia, doktora habilitowanego, uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, są spełnione w odniesieniu do art. 219 obowiązującej ustawy.

Pani dr inż. Lucyna Sokołowska, jej dorobek publikacyjny, osiągnięcia naukowe są znaczącym wkładem w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

Współpraca z przemysłem, w szczególności zrealizowane ekspertyzy świadczą o wyjątkowej pozycji Pani dr inż. Lucyny Sokołowskiej w środowisku powiązanym z Instytutem Kolejnictwa, otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Moja opinia, w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Lucynie Sokołowskiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych – jest pozytywna.

Mając na uwadze powyższe, wnioskuję do Komisji Habilitacyjnej o podjęcie pozytywnej uchwały w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych Pani dr inż. Lucynie Sokołowskiej.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, cursive letters, likely representing the name of the signatory.