

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

**Dr Sambor Guze**  
**Uniwersytet Morski w Gdyni**  
**Wydział Nawigacyjny**  
**Katedra Matematyki**

**Gdynia, 28.03.2019**

### 1. Imiona i Nazwisko: Sambor Wiesław Guze

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

- stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Transport, uzyskany 30.11.2011 r. na Wydziale Nawigacyjnym Akademii Morskiej w Szczecinie.

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Model bezpieczeństwa statku na akwenie otwartym w aspekcie podejmowanie decyzji.*”

Promotor: dr hab. Leszek Smolarek, prof. nadzw. AMG.

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. kpt. ż. w. Stanisław Guca, Akademia Morska w Szczecinie,  
dr hab. inż. Jacek Skorupski, prof. nadzw. PW., Politechnika Warszawska.

- tytuł magistra Matematyki w specjalności Informatyka, uzyskany 30.06.2004 r. na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego;

Tytuł pracy magisterskiej: „*Grafy dobrze pokryte*”

Promotor: dr hab. Jerzy Topp, prof. PG

Recenzent: prof. Marek Kubale, profesor zwyczajny UG

### 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- 01.03.2012 – obecnie: adiunkt w Katedrze Matematyki, Wydział Nawigacyjny, Uniwersytet Morski w Gdyni,
- 1.02.2005 – 28.02.2012: asystent w Katedrze Matematyki, Wydział Nawigacyjny, Akademia Morska w Gdyni.

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

#### a) tytuł osiągnięcia naukowego:

Moim osiągnięciem naukowym, po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Transport, określonym w art. 16. ust. 2 obowiązującej ustawy, jest autorska monografia habilitacyjna/naukowa pt „**Modelowanie i optymalizacja sieci transportowych w aspekcie ich niezawodności i wrażliwości**”, wydana w Wydawnictwie Naukowym Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin, 2019

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. kpt. ż.w. Adam Weintrit

dr hab. inż. Jacek Skorupski, prof. PW

ISBN 978-83-64434-26-6, stron: 160, 45 rysunków, 7 tabel.

**b) wykaz prac stanowiących osiągnięcie naukowe (tytuł publikacji, nazwa wydawnictwa, rok wydania, udział %, współautorzy)**

Guze S., 2019, Modelowanie i optymalizacja sieci transportowych w aspekcie ich niezawodności i wrażliwości, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin.

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

Istotny wkład monografii naukowej w obszarze dyscypliny naukowej **Transport** stanowi opracowanie autorskich nowych narzędzi do modelowania sieci transportowych ich niezawodności i wrażliwości oraz optymalizacji. Poruszane w pracy aspekty teoretyczne oraz proponowane rozwiązania stanowią istotne rozwinięcie i uzupełnienie istniejącej metodyki badań w dyscyplinie transport. W ramach monografii habilitacyjnej całościowo opracowano autorskie wskaźniki, metody i algorytmy mające zastosowanie w modelowaniu, identyfikacji niezawodności i wrażliwości sieci transportowej oraz optymalizacji tejże sieci. Działanie proponowanych metod zostało pokazane na przykładzie wybranych rzeczywistych sieci transportowych i przykładowego systemu technicznego.

W pracy przedstawiono zastosowanie wybranych metod, algorytmów i charakterystyk teorii grafów w celu przeprowadzenia analizy i optymalizacji sieci transportowych, ze szczególnym naciskiem na rozwiązywanie problemów związanych z ich niezawodnością i wrażliwością. Problem modelowania i optymalizacji sieci transportowych jest zagadnieniem istotnym z punktu widzenia inżynierii ruchu, projektowania infrastruktury transportowej, ale także pośrednio wpływa na poprawę bezpieczeństwa w tych sieciach. Tematyka przedstawiona w monografii ściśle nawiązuje do obecnie panujących trendów światowych badań, w których widać reakcje na szybko zwiększający się ruch i związane z tym zjawisko kongestii we wszystkich gałęziach transportu.

Znaczący wzrost ilości ładunków oraz liczby pasażerów przewożonych różnymi środkami transportu w sposób zauważalny zbliża się do wykorzystania wszystkich dostępnych zasobów usług transportowych. Stąd sieci transportowe, które stanowią podstawę realizacji tego zapotrzebowania muszą być jak najmniej wrażliwe na wszelkie fluktuacje potoku ruchu oraz pozwolić na niezawodną realizację potrzeb transportowych. Tym samym do rozwiązania takiego problemu należy rozwijać narzędzia z jednej strony

pozwalające na identyfikację słabych ogniw infrastrukturalnych w sieciach istniejących i ich optymalizację, a z drugiej już na etapie projektowania dobrać najbardziej niezawodną i odporną strukturę sieci transportowej.

Stąd **cel badań** został określony następująco: całościowe opracowanie autorskich wskaźników, metod i algorytmów mających zastosowanie w modelowaniu, identyfikacji niezawodności i wrażliwości sieci transportowej oraz optymalizacji tejże sieci.

Aby osiągnąć tak sformułowany główny cel badawczy, należało rozwiązać następujące cele cząstkowe:

- przeanalizować istniejące metody i algorytmy dotyczące problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych sieci transportowych;
- przeanalizować stan zagadnień odnoszących się do niezawodności sieci transportowych;
- zdefiniować modele sieci transportowych uwzględniające ich różne poziomy odwzorowania w stosunku do sieci rzeczywistych;
- zaproponować nowe wskaźniki, parametry i indykatory sieci transportowych oparte na pojęciach dominowania w grafach;
- zdefiniować struktury niezawodnościowe sieci transportowych w sensie wierzchołkowym oraz krawędziowym;
- zaadaptować metody modelowania niezawodności złożonych dwu- i wielostanowych systemów technicznych na potrzeby złożonych sieci transportowych;
- zdefiniować parametry pozwalające na ocenę wrażliwości sieci transportowych w ujęciu topologicznym i ilościowym;
- zdefiniować funkcję wagową wierzchołków i krawędzi w grafie, jako funkcję wielu zmiennych;
- sprowadzić problem optymalizacji wielokryterialnej systemów i sieci transportowych w celu rozwiązywania binarnego problemu plecakowego wraz z propozycją wykorzystania algorytmu ewolucyjnego i odpowiedniego kodowania binarnego chromosomów dla sieci transportowych.

Aby zrealizować postulowane badania i założony cel, przyjęto założenie, że sieci transportowe są, z punktu widzenia ich funkcjonowania, złożonymi systemami technicznymi a ich właściwą reprezentacją są grafy złożone z wierzchołków i krawędzi. W odniesieniu do tych założeń, sformułowano główne hipotezy badawcze:

- istnieje taki sposób opisu struktur niezawodności sieci transportowych, który umożliwia opracowanie algorytmu identyfikacji tychże struktur;
- możliwe jest zdefiniowanie parametrów, wskazujących najmniejsze zbiory krytyczne krawędzi lub wierzchołków, powodujące określone zmiany w rozkładzie potoków ruchu w sieci transportowej wskazujące na jej wrażliwość;
- możliwe jest zaproponowanie metod optymalizacji jedno- i wielokryterialnych dla złożonych sieci transportowych w oparciu o funkcje wagowe w grafach opisane przez funkcje wielu zmiennych.

Przyjęta w pracy koncepcja została zrealizowana następująco.

W kroku pierwszym wprowadzono podstawowe pojęcie odnoszące się do teorii grafów oraz niezawodności złożonych systemów technicznych.

W kroku drugim:

- zaprezentowano podstawowe pojęcia dominowania w grafach oraz zaproponowano autorską klasyfikację modeli sieci transportowych,
- zaproponowano, w oparciu o wprowadzone pojęcia, nowe wskaźniki opisu sieci transportowych z punktu widzenia realizacji przez nie zakontraktowanych zadań,
- przedstawiono podstawowe algorytmy dla poszukiwania zbiorów dominujących i zaproponowano ich autorskie wersje, zarówno w przypadku grafów prostych jak i ważonych.

W kroku trzecim:

- zaproponowano nowy sposób identyfikacji i opisu struktur niezawodnościowych sieci transportowych za pomocą pojęcia spójności w grafach w odniesieniu do znanych struktur złożonych systemów technicznych, uwzględniając dwa warianty tych struktur zależne od badanych elementów grafu opisującego sieć transportową.
- zdefiniowano także za pomocą funkcji strukturalnych niezawodność sieci transportowej w ujęciu topologicznym, a także zaproponowano postacie funkcji niezawodności w ujęciu czasu zdatności wskazanych elementów sieci.
- zaproponowano zachłanne algorytmy identyfikacji struktur sieci transportowych wraz z oszacowaniem ich złożoności obliczeniowej i czasowej.

W kroku czwartym:

- zdefiniowano nowy parametr opisu wrażliwości struktury sieci transportowej w oparciu o pojęcia dominowania w grafach,
- przedstawiono propozycję algorytmów identyfikowania zbiorów krawędzi krytycznych w wariacie opisu sieci transportowej za pomocą grafu prostego lub ważonego wierzchołkowo.

W kroku piątym:

- zaproponowano rozwiązanie problemów optymalizacyjnych sieci transportowych w wariacie dyskretnym za pomocą sprowadzania ich do rozwiązania binarnego problemu plecakowego,
- dla rozwiązań problemów ciągłych przedstawiono autorskie definicje funkcji wagowych wierzchołków i krawędzi w oparciu o funkcje wielu zmiennych charakteryzujących się odpowiednimi własnościami i na tej podstawie zaproponowano uniwersalną metodę optymalizacji za pomocą poszukiwania ekstremów tych funkcji.

W kroku szóstym zaprezentowano aplikacje wyników do przykładowych sieci transportowych.

Taka realizacja zadań wynikających z określonego celu badawczego i celów cząstkowych zaowocowała kompleksowym opisem niezawodności złożonych sieci transportowych, który wykorzystuje pojęcia teorii grafów. Dokonano tego w aspekcie strukturalnym jak i w ujęciu czasów zdatności. W tym celu zdefiniowano łącznie osiem struktur niezawodności sieci. W odniesieniu do tych wyników, zaproponowano dwa sposoby opisu funkcji niezawodności sieci transportowej zarówno, wykorzystując funkcję strukturalną jak i czasy zdatności. Istotnym dla tej części monografii było przyjęcie założenia, że sieci transportowe są, z punktu widzenia ich funkcjonowania, złożonymi systemami technicznymi.

Dodatkowo, zdefiniowano nowe miary oceny wrażliwości sieci transportowej wykorzystując pojęcia pokrewne do opisu zbiorów dominujących w grafach. Wyniki badań w tym zakresie obejmują wrażliwość struktury sieci transportowej na zawodność poszczególnych krawędzi w aspekcie sterowania ruchem zarówno w wariacie opisu grafem prostym jak i grafem wierzchołkowo-ważonym. Drugim rodzajem wrażliwości, uwzględnionej w niniejszej pracy jest ta, która odnosi się do wrażliwości na zwiększanie liczby wierzchołków rozpatrywanej sieci.

Istotnym wkładem tej pracy są także dwie metody optymalizacji sieci transportowej zarówno w wariacie dyskretnym – naturalnym dla zapisu w języku teorii grafów oraz ciągłym, który wymagał zdefiniowania nowych klas funkcji wagowych w grafie, jako funkcji wielu zmiennych. W pierwszym wypadku zaproponowano sprowadzalność dyskretnych problemów optymalizacyjnych sieci transportowych do rozwiązania binarnego problemu plecakowego, który z kolei wymaga użycia algorytmów genetycznych. To także zdeterminowało konieczność zaproponowania kodowania sieci transportowej w postaci chromosomów.

**Praktyczne możliwości zastosowania opracowanych i przedstawionych w monografii metod** w praktyce modelowania, analizy i optymalizacji sieci transportowych można podzielić na zastosowanie:

- w analizie projektowej lub planistycznej struktury sieci transportowych;
- w analizie on-line funkcjonującej sieci transportowej, dla potrzeb inżynierii ruchu.

Na etapie projektowania sieci transportowej metody przedstawione w pracy dają możliwość prowadzenia analiz i symulacji dotyczących poszukiwania i eliminowania słabych ogniw oraz wąskich gardeł. Tym samym możliwe jest opracowanie struktury sieci transportowej odpornej na działanie różnych czynników niepożądanych. Takie podejście do projektowania sieci transportowej pozwala na zminimalizowanie kosztów związanych z występowaniem zjawiska kongestii oraz ewentualnych późniejszych modernizacji tej sieci transportowej.

W przypadku analizy *on-line* wprowadzone w pracy narzędzia dają możliwość zastosowania ich do równomiernej dystrybucji potoku ruchu w sieci transportowej w przypadku niesprawności któregoś połączenia lub węzła, poprzez wskazanie w niej węzłów istotnych z punktu widzenia inżynierii ruchu. Informacja taka pozwala inżynierom ruchu, szczególnie w przypadku inteligentnych systemów transportowych, na szybką reakcję *ad-hoc* na wystąpienie zdarzenia niepożądanego w określonym fragmencie takiej sieci transportowej.

Odniesienie uzyskanych w monografii rezultatów do dotychczasowego stanu wiedzy pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Nowość i oryginalność zaproponowanych w monografii narzędzi, stanowiących wkład w rozwój metod modelowania i optymalizacji sieci transportowych, polega na:
  - zdefiniowaniu modeli sieci transportowych, uwzględniających ich różne poziomy odwzorowania w stosunku do sieci rzeczywistych;
  - opracowaniu nowych parametrów i indykatorów sieci transportowych, opartych na pojęciach wywodzących się z dominowania w grafach;
  - zdefiniowaniu struktur niezawodnościowych sieci transportowych w sensie wierzchołkowym oraz krawędziowym;
  - opracowaniu metod modelowania niezawodności złożonych dwu- i wielostanowych systemów technicznych na potrzeby złożonych sieci transportowych;
  - zdefiniowaniu parametrów pozwalających na ocenę wrażliwości sieci transportowych w ujęciu topologicznym i ważonym;
  - zdefiniowaniu funkcji wagowej wierzchołków i krawędzi w grafie, reprezentującym sieć transportową, jako funkcji wielu zmiennych;

- opracowaniu metody optymalizacji wielokryterialnej systemów i sieci transportowych polegającej na sprowadzalności rozwiązania tego problemu do rozwiązywania binarnego problemu plecakowego za pomocą algorytmu ewolucyjnego i odpowiedniego kodowania binarnego chromosomów dla sieci transportowych;
  - zaproponowaniu metody optymalizacji dla wag opisanych za pomocą funkcji wielu zmiennych.
2. Weryfikacja i walidacja opracowanych narzędzi wymagała przeprowadzenia obliczeń dla różnych sieci transportowych, w tym dwóch rzeczywistych: drogowo-kolejowej i morskiej. Uzyskane wyniki badań dotyczących rozpatrywanych sieci transportowych wskazują na poprawne i komplementarne względem siebie działanie zaproponowanych w pracy metod modelowania i optymalizacji sieci transportowych w aspekcie ich niezawodności i wrażliwości. Oznacza to, że zrealizowano cel monografii i przyjęte hipotezy badawcze, a opracowane w pracy metody w sposób znaczący rozszerzają dotychczasowe możliwości modelowania, analizy i optymalizacji sieci transportowych.
  3. Zaproponowane metody mogą być bardzo pomocne w analizie on-line sieci transportowych lub wcześniej, jeszcze na etapie projektowania jej struktury.
  4. Zaproponowanie funkcji wielu zmiennych jako funkcji wagowych rozszerza dostępność metod optymalizacyjnych w odniesieniu do sieci transportowych. Nie ma już konieczności rozwiązania tego typu zadań z wykorzystywaniem programowania dwupoziomowego. Także dotychczasowa metodyka optymalizacji wielokryterialnej w wariancie dyskretnym poprzez wykorzystanie binarnego problemu plecakowego zyskała nowe narzędzie pozwalające na poszukiwanie rozwiązań problemów dobrze znanych takich jak problem najkrótszej ścieżki czy maksymalnego przepływu.
  5. Monografia dostarcza wniosków wzbogacających dotychczasowy warsztat metodologiczny służący do modelowania i analizy sieci transportowych. Może być także wykorzystywana zarówno w fazie projektowej jak i eksploatacyjnej sieci transportowej.

Publikacja przedstawiona w **punkcie 4b autoreferatu**, zamieszczona została w załączniku 5.

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



Wykaz osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych zamieszczono w załączniku 4 (w pliku "hab4.pdf").

### **5.1. Działalność naukowo-badawcza, dydaktyczna i organizacyjna prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych lata (2005-2011)**

W okresie poprzedzającym uzyskanie stopnia doktora nauk technicznych moja praca naukowa skupiała się na zagadnieniach modelowania niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych. Do 2011 roku opublikowałem jako autor lub współautor 30 artykułów naukowych w czasopiśmie lub materiałach konferencyjnych. W tym czasie brałem także udział, w charakterze wykonawcy, w następujących projektach badawczych:

- a) 1.11.2007 – 30.11.2010 – Polsko-Singapurski Wspólny Projekt Badawczy: Bezpieczeństwo i niezawodność złożonych systemów i procesów przemysłowych, Kierownik Projektu ze strony polskiej: prof. Krzysztof Kołowrocki;
- b) 09.2010 – 11.2011 – główny wykonawca: Projekt promotorski: „Model bezpieczeństwa nawigacyjnego statku na akwenu otwartym w aspekcie podejmowania decyzji”, wniosek N N509 568139, 47.125 PLN, Kierownik projektu: dr hab. Leszka Smolarka, prof. nzw. AMG.

W ramach działalności dydaktycznej prowadziłem ćwiczenia z takich przedmiotów jak: Matematyka, Badania Operacyjne, Modelowanie systemów transportowo-logistycznych, oraz Statystyka.

W ramach działalności organizacyjnej w latach 2007 – 2011 byłem członkiem komisji rekrutacyjnej Wydziału Nawigacyjnego AM w Gdyni. W latach 2008 - 2012 byłem także planistą Wydziału Nawigacyjnego AM w Gdyni.

### **5.2. Działalność naukowo-badawcza prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych lata (2011-2019)**

Podsumowując, całkowita liczba moich publikacji w okresie po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje 28 pozycji, w tym 2 pozycje z listy A, 2 artykuły w materiałach konferencji indeksowanych w WoS i 1 autorską monografię naukową.

Ponadto, w tym czasie brałem lub nadal biorę czynny udział, w charakterze wykonawcy, w następujących projektach badawczych:

- a) 01.06.2015 – 31.05.2018 – wykonawca: projekt dofinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu Horyzont 2020, H2020-DRS-2014: „A pan-European framework for strengthening Critical Infrastructure resilience to climate change EU-Circle” (Ogólnoeuropejskie ramy wzmacniania odporności infrastruktur krytycznych na zmiany klimatyczne), Koordynator Projektu: prof. Krzysztof Kołowrocki;
- b) Marzec 2016 - Kwiecień 2019 – wykonawca: Projekt HAZARD: „Mitigating the effects of emergencies in the Baltic Sea Region Ports 2016–2019 (Łagodzenie Skutków

Wypadków w Portach Regionu Morza Bałtyckiego), koordynator z ramienia PTBN: prof. Krzysztof Kołowrocki.

Obecnie pełnię funkcję promotora pomocniczego w dwóch otwartych przewodach doktorskich:

1. Jolanta Mazurek, 2016 – nadal, „Model decyzyjny rozmieszczenia środków do zwalczania rozlewów olejowych ze statków morskich”, Wydział Nawigacyjny, Uniwersytet Morski w Gdyni.
2. Mateusz Torbicki, 2019 – nadal, „Safety of a critical network infrastructure exposed to operation and weather condition changes” – praca w języku angielskim (tytuł w j. polskim: "Bezpieczeństwo sieciowej infrastruktury krytycznej narażonej na zmiany eksploatacyjne i pogodowe), Instytut Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

Od 2011 roku byłem recenzentem łącznie 12 artykułów złożonych do publikacji w następujących czasopismach (w nawiasie liczba zrecenzowanych artykułów):

- Zeszyty Naukowe AM Szczecin (2),
- Journal of Navigation (3),
- Symmetry (1),
- Algorithms (2),
- Mathematics (1)
- Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability (1),
- Mathematical Problems in Engineering (2).

### **5.3. Działalność dydaktyczna po obronie pracy doktorskiej (lata 2011-2019)**

Po obronie rozprawy doktorskiej nadal prowadziłem zajęcia ćwiczeniowe z Matematyki, Statystyki. Rozpocząłem także prowadzenie wykładów z Matematyki Stosowanej oraz Metod Opracowania Danych na studiach II stopnia kierunku Nawigacja. Natomiast na studiach II stopnia kierunku Transport prowadzę wykład z Wybranych Działów Matematyki Stosowanej, Otoczenia Transportowego Portów oraz Systemów Nadzoru i Kontroli w Transporcie. Od 2018 na II stopniu studiów kierunku Transport rozpocząłem prowadzenie wykładu i laboratoriów z przedmiotu Komputerowe Wspomaganie Analizy i Projektowania Sieci Transportowo-Logistycznych, dla którego przygotowałem współautorsko także program. Ponadto, jestem autorem programów i wykładów z Matematyki Stosowanej, Wybranych Działów Matematyki Stosowanej, Komputerowego Wspomagania Analizy i Projektowania Systemów Transportowo-Logistycznych, Otoczenia Transportowego Portów, Systemów Nadzoru i Kontroli Ruchu w Transporcie. Na studiach pierwszego stopnia przygotowałem i prowadzę wykłady z: Matematyki dla studentów kierunku Nawigacja, Projektowania Sieci

Transportowych i Logistycznych dla studentów kierunku Transport. W ostatniego przypadku jestem także autorem programu tego przedmiotu.

Promotor 50 prac dyplomowych inżynierskich i 6 magisterskich.

#### **5.4. Działalność organizacyjna po obronie pracy doktorskiej (lata 2012-obecnie)**

1 września 2012 – nadal	Prodziekan Wydziału Nawigacyjnego ds. dydaktyki i organizacji studiów, Uniwersytet Morski w Gdyni
październik 2012 – nadal	Członek Senackiej Komisji ds. Kształcenia UMG
styczeń 2013 – nadal	Członek Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia UMG
maj 2013 – sierpień 2016	Członek Uczelnianego Zespołu wdrożeniowego projektu e-dziekanat

Członek komitetów organizacyjnych Letnich Szkół Bezpieczeństwa i Niezawodności (SSARS) w latach 2007 - 2018.

Członek komitetu naukowego IV i VI Krajowej Konferencji e-Technologie w Kształceniu Inżynierów- eTEE 2017 oraz 2019 organizowanej przez Politechnikę Gdańską oraz Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie.

Jestem też członkiem Editorial Board czasopisma Journal of Polish Safety and Reliability Association oraz jestem współedytorem dwóch numerów tego czasopisma:

- JPSRA 2017, Volume 8, Number 3,
- JPSRA 2018, Volume 9, Number 1.

Należę do następujących Towarzystw Naukowych:

- od 2011
  - członek Polskiego Towarzystwa Matematycznego (PTM),
  - członek Polskiego Towarzystwa Bezpieczeństwa i Niezawodności (PTBN),
  - członek European Safety and Reliability Association (ESRA),
- od 2017– członek Polskiego Towarzystwa Badań Operacyjnych i Systemowych (PTBiOS),
- od 2019 – członek Polskiego Forum Nawigacyjnego (PFN).

#### **5.5. Uzyskane nagrody, wyróżnienia i odznaczenia**

2012 – Nagroda III stopnia Rektora Akademii Morskiej w Gdyni za osiągnięcia naukowe w 2011 roku.

2016 – Premia Dziekana Wydziału Nawigacyjnego AMG za działalność naukowo-badawczą w latach 2014-2015;

2017 - Premia Dziekana Wydziału Nawigacyjnego AMG za działalność naukowo-badawczą w latach 2015-2016;

2018 - Premia Dziekana Wydziału Nawigacyjnego AMG za działalność naukowo-badawczą w latach 2016-2017;

## 5.6 Wskaźniki bibliograficzne

	WoS	Scopus	Google Scholar
Lista publikacji	6	8	51
Lista cytowani	17 (bez autocytowań: 13)	9	203 (od 2014: 104)
H-index	2	1	9 (od 2014: 7)

*Saukon Gme*  
.....  
*podpis*