

Akademia Morska w Szczecinie
ul. Wały Chrobrego 1-2
70-500 Szczecin
za pośrednictwem:
Rady Doskonałości Naukowej
pl. Defilad 1
00-901 Warszawa
(Pałac Kultury i Nauki, p. XXIV, pok. 2401)

Magdalena Bogalecka
(imię i nazwisko wnioskodawcy)

Uniwersytet Morski w Gdyni / Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości
(miejsce pracy/jednostka naukowa)

Wniosek

z dnia 10 marca 2021 roku

o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport¹.

Określenie osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

tytuł: Consequences of Maritime Critical Infrastructure Accidents. Environmental Impacts: Modeling—Identification—Prediction—Optimization—Mitigation

autor: Bogalecka Magdalena

wydawnictwo: Elsevier, Amsterdam, Oxford, Cambridge

copyright: Elsevier 2020

data wydania: 02.11.2019

ISBN: 978-0-12-819675-5

eBook ISBN: 978-0-12-819895-5

DOI: 10.1016/B978-0-12-819675-5.00010-3

Wnoszę – na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU z 2018, poz. 1668 ze zm.) – aby komisja habilitacyjna podejmowała uchwałę w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w głosowaniu tajnym/jawnym².

Zostałam poinformowana, że:

Administratorem w odniesieniu do danych osobowych pozyskanych w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego jest Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej z siedzibą w Warszawie (pl. Defilad 1, XXIV piętro, 00-901 Warszawa).

Kontakt za pośrednictwem e-mail: kancelaria@rdn.gov.pl, tel. 22 656 60 98 lub w siedzibie organu.

Dane osobowe będą przetwarzane w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust. 1 lit. c) Rozporządzenia UE 2016/679 z dnia z dnia 27 kwietnia 2016 r. w związku z art. 220 - 221 oraz art. 232 – 240 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w celu przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz realizacji praw i obowiązków oraz środków odwoławczych przewidzianych w tym postępowaniu.

Szczegółowa informacja na temat przetwarzania danych osobowych w postępowaniu dostępna jest na stronie www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-roda.html.


(podpis wnioskodawcy)

Załączniki:

1. Dane wnioskodawcy
2. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora
3. Autoreferat
4. Wykaz osiągnięć naukowych
5. Nośniki danych zawierające kopie dokumentów w wersji elektronicznej (dwa egzemplarze)

¹ Klasyfikacja dziedzin i dyscyplin wg rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin w zakresie sztuki (DzU z 2018, poz. 1818).

² Niepotrzebne skreślić.

dr Magdalena Bogalecka

Uniwersytet Morski w Gdyni
Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości
Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Chemii
ul. Morska 83
81-225 Gdynia

ZAŁĄCZNIKI

do wniosku o przeprowadzenie postępowania
w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego

Spis treści

ZALĄCZNIK 1 – Dane wnioskodawcy	3
ZALĄCZNIK 2 – Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora	5
ZALĄCZNIK 3 – Autoreferat	7
1. Imię i nazwisko.....	7
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej	7
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	7
4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU 2018, poz. 1668)	7
A. Dane bibliograficzne.....	7
B. Omówienie celu naukowego wskazanego osiągnięcia, jego wyników oraz ich wykorzystania.....	7
Model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej – założenia teoretyczne.....	8
Praktyczne zastosowanie modelu konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej – część aplikacyjna.....	14
Zwięzłe omówienie poszczególnych rozdziałów monografii.....	20
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.....	23
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę	26
A. Osiągnięcia dydaktyczne	26
B. Osiągnięcia organizacyjne	29
C. Popularyzacja nauki.....	30
7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej	31
A. Medale, odznaczenia, nagrody.....	31
B. Dodatkowe uprawnienia	31
ZALĄCZNIK 4 – Wykaz osiągnięć naukowych	33
I. Tytuł osiągnięcia naukowego w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2a ustawy z 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU 2018, poz. 1668)	33
II. Informacja o aktywności naukowej	33
1. Wykaz innych, niewchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt. I opublikowanych prac naukowych.....	33
A. Publikacje naukowe w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) oraz bazie Web of Science (WoS).....	33
B. Artykuły w czasopiśmie i rozdziały monografii inne niż wymienione w pkt II 1 A.....	34
C. Artykuły w materiałach konferencyjnych innych niż wymienione w pkt II 1 A	40
2. Wystąpienia na konferencjach naukowych.....	43
3. Wygłoszenie niepublikowanych referatów oraz wykładów na zaproszenie poza macierzystą katedrą	47
4. Członkostwo w towarzystwach naukowych.....	48
5. Członkostwo w komitetach konferencji naukowych.....	48
6. Redakcja naukowa monografii	49
7. Członkostwo w komitetach redakcyjnych czasopism naukowych	49
8. Informacja o recenzowanych pracach naukowych w czasopiśmie oraz materiałach konferencyjnych	49

9. Udział w programach europejskich i pracach zespołów międzynarodowych projektów badawczych	49
10. Udział w działalności statutowej, badawczej Katedry Jakości Produktów Przemysłowych i Chemii, innej niż wymienione w pkt II 8	50
III. Informacja o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym	50
1. Wykaz dorobku technologicznego	50
2. Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym	50
3. Wykonanie opracowania na zamówienie	51
IV. Sumaryczna charakterystyka dorobku naukowo-dydaktycznego – informacje naukometryczne	52

Załącznik 5 – Nośniki danych zawierające kopie dokumentów w wersji elektronicznej (2 egzemplarze)

AUTOREFERAT

przedstawiający opis głównego osiągnięcia naukowego,
aktywność naukowo-badawczą, osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę
w związku z ubieganiem się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

1. Imię i nazwisko:

Magdalena Bogalecka

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

- magister chemii
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, 1994
- doktor nauk ekonomicznych (w zakresie towaroznawstwa)
Akademia Morska w Gdyni, Wydział Administracyjny, 2003
tytuł rozprawy doktorskiej „Koncepcja komputerowej bazy danych wspomagającej akcje ratownictwa chemicznego na morzu”

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Uniwersytet Morski w Gdyni

(dawniej: Akademia Morska; Wyższa Szkoła Morska)

Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości

(dawniej: Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa; Wydział Administracyjny)

Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Chemii

(dawniej: Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego i Chemii; Katedra Chemii)

- asystent 01.09.1995-30.11.2003 oraz 01.10.2018-15.12.2019
- adiunkt 01.12.2003-30.09.2018 oraz 16.12.2019-nadal

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU 2018, poz. 1668)**A. Dane bibliograficzne**

tytuł: Consequences of Maritime Critical Infrastructure Accidents. Environmental Impacts: Modeling—Identification—Prediction—Optimization—Mitigation
autor: Bogalecka Magdalena
wydawnictwo: Elsevier, Amsterdam, Oxford, Cambridge
copyright: Elsevier 2020
data wydania: 02.11.2019
ISBN: 978-0-12-819675-5
eBook ISBN: 978-0-12-819895-5
DOI: 10.1016/B978-0-12-819675-5.00010-3

B. Omówienie celu naukowego wskazanego osiągnięcia, jego wyników oraz ich wykorzystania

Opublikowana w 2019 roku przez wydawnictwo Elsevier monografia, zatytułowana „Consequences of Maritime Critical Infrastructure Accidents. Environmental Impacts: Modeling—Identification—Prediction—Optimization—Mitigation”, jest zwięźczeniem moich badań w obszarze bezpieczeństwa transportu morskiego towarów niebezpiecznych, związanych z nim zagrożeń, szczególnie będących następstwem wypadków na morzu oraz ich konsekwencji w odniesieniu do ekosystemu morskiego. Monografia ta zawiera 230 stron formatu A4. Jestem jej jedynym autorem. Jest moim największym osiągnięciem naukowym o zasięgu międzynarodowym.

Przedmiotem monografii i głównym jej celem, wnoszącym istotny wkład w obszar dyscypliny naukowej *inżynieria lądowa i transport*, było skonstruowanie probabilistycznego modelu służącego analizie konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej i jego praktyczne zastosowanie w odniesieniu do morskiej infrastruktury krytycznej. Opracowany model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej stanowi oryginalne i nowatorskie podejście, służące jakościowej i ilościowej analizie skutków wypadków, wypełniając lukę w literaturze światowej. Zaproponowane w monografii nowe podejście całościowo ujmuje podstawy teoretyczne modelowania, identyfikacji, predykcji, optymalizacji i łagodzenia strat, będących konsekwencjami wypadków infrastruktury krytycznej. Przedstawione zaadaptowane bądź opracowane przez mnie teoretyczne narzędzia i algorytmy zostały wykorzystane do oceny strat wynikających z uszkodzenia czy wręcz zniszczenia środowiska w wyniku wypadków statków uczestniczących w transporcie morskim substancji chemicznych. Tym samym wskazując jak skutki tych wypadków wpływają na infrastrukturę transportu morskiego oraz współzależne z nią inne infrastruktury. Przykłady praktycznego zastosowania opracowanych narzędzi opierają się na danych historycznych, dotyczących wypadków statków morskich poruszających się w regionie Morza Bałtyckiego oraz w szerszym ujęciu – na akwenach całego świata. Zastosowano je także do optymalizacji strat, polegającej na ich minimalizowaniu, co z kolei dało podstawę do zaproponowania nowych strategii w zakresie racjonalności i optymalizacji decyzji, wspomagając tym samym proces podejmowania decyzji kierowniczych na szczeblu instytucji i służb odpowiedzialnych za szeroko pojęte bezpieczeństwo transportu morskiego substancji chemicznych.

Zaproponowany ogólny model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej jest narzędziem uniwersalnym, który może być szeroko stosowany w różnych sektorach przemysłu. Mimo że został stworzony z myślą o morskiej infrastrukturze krytycznej, może być zastosowany do identyfikacji, prognozowania, optymalizacji i łagodzenia strat związanych z uwolnieniem substancji chemicznych spowodowanych wypadkami innych infrastruktur krytycznych, instalacji i systemów przemysłowych.

Model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej – założenia teoretyczne

Modelowanie konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej oparto na teorii procesów semi-Markowa, upowszechnionej przez Lévego oraz Smitha w latach 50. XX wieku. Proces semi-Markowa jest procesem stochastycznym, losowo zmieniającym w czasie swoje stany. Dotychczas procesy semi-Markowa były zwykle wykorzystywane do modelowania niezawodności i bezpieczeństwa rzeczywistych systemów technicznych. W omawianej monografii procesy semi-Markowa po raz pierwszy zostały zastosowane do szacowania konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej.

Wypadek infrastruktury krytycznej to zdarzenie, które powoduje obniżenie, bądź utratę jej dopuszczalnego stanu bezpieczeństwa, co jest niebezpieczne zarówno dla tej infrastruktury krytycznej jak i jej otoczenia, a także może katastrofalnie wpływać na zdrowie i funkcjonowanie ludzi. Wypadek, któremu ulega infrastruktura krytyczna może być przyczyną zdarzenia inicjującego, prowadzącego do niebezpiecznej sytuacji w jej otoczeniu, czyli spowodować zagrożenie środowiska, a następnie jego degradację. Stąd koncepcja modelu konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej opiera się na ustaleniu i powiązaniu ze sobą zdarzeń inicjujących niebezpieczne zjawiska E , stanów zagrożeń środowiska S oraz skutków degradujących środowisko R , spowodowanych wypadkiem infrastruktury krytycznej lub utratą jej krytycznego poziomu bezpieczeństwa tak, jak przedstawiono to na rysunku 1.



Rys. 1 Relacje elementów modelu konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej

Zatem ogólny model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej jest połączeniem trzech procesów: procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska.

Modelując proces zdarzeń inicjujących, wyróżniono n_1 , $n_1 \in N$ zdarzeń inicjujących sytuacje niebezpieczne w otoczeniu eksploatacyjnym infrastruktury krytycznej i oznaczono je symbolami E_1, E_2, \dots, E_{n_1} .

Następnie wprowadzono zbiór wektorów

$$E = \{e: e = [e_1, e_2, \dots, e_{n_1}], e_i \in \{0,1\}\}, \quad (1)$$

gdzie

$$e_i = \begin{cases} 1, & \text{gdy zdarzenie inicjujące } E_i \text{ zaszło} \\ 0, & \text{gdy zdarzenie inicjujące } E_i \text{ nie zaszło,} \end{cases} \quad (2)$$

dla $i = 1, 2, \dots, n_1$.

Wektory zbioru (1) nazwano stanami procesu zdarzeń inicjujących, które ponumerowano od $l = 1$ do $l = \omega$, $\omega \in N$, gdzie ω jest liczbą stanów ze zbioru

$$E = \{e^1, e^2, \dots, e^\omega\}, \quad (3)$$

postaci

$$e^l = [e_1^l, e_2^l, \dots, e_{n_1}^l], l = 1, 2, \dots, \omega,$$

gdzie

$$e_i^l \in \{0,1\}, i = 1, 2, \dots, n_1, l = 1, 2, \dots, \omega.$$

Następnie zdefiniowano proces zdarzeń inicjujących jako funkcję $E(t)$ określoną w przedziale czasowym $t \in (0, +\infty)$, przyjmującą wartości ze zbioru E , określonego przez (3).

Przyjęto semi-markowski model procesu zdarzeń inicjujących $E(t)$, generowanych przez wypadki infrastruktury krytycznej, które mogą wystąpić podczas jej eksploatacji w przedziale czasowym $t \in (t, +\infty)$ oraz oznaczono przez θ^{lj} , $l, j = 1, 2, \dots, \omega$, $l \neq j$, losowe warunkowe czasy przebywania procesu $E(t)$ w stanie e^l , $l = 1, 2, \dots, \omega$, przy warunku, że następne przejście nastąpi do stanu e^j , $j = 1, 2, \dots, \omega$.

Identyfikacja i predykcja procesu zdarzeń inicjujących umożliwia wyznaczenie między innymi granicznych wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania tego procesu w jego poszczególnych stanach

$$p^l(t) = P(E(t) = e^l), t \in (0, +\infty), l = 1, 2, \dots, \omega,$$

określonych wzorem

$$p^l = \lim_{t \rightarrow +\infty} p^l(t), l = 1, 2, \dots, \omega. \quad (4)$$

Modelując proces zagrożeń środowiska wyróżniono n_2 , $n_2 \in N$ rodzajów zagrożeń powodowanych przez zdarzenia inicjujące, oznaczając je symbolami H_1, H_2, \dots, H_{n_2} . Wyróżniono także n_3 , $n_3 \in N$, podobszarów środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, w otoczeniu $D = D_1 \cup D_2 \cup \dots \cup D_{n_3}$ rozważanej infrastruktury krytycznej, która może ulec degradacji pod wpływem zagrożeń H_i , $i = 1, 2, \dots, n_2$. Stopień zagrożenia H_i , $i = 1, 2, \dots, n_2$, tych podobszarów zależy od parametrów $f_{(k)}^i$, $i = 1, 2, \dots, n_2$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, mogących przyjmować l^i , $i = 1, 2, \dots, n_2$, stopni zagrożenia $f_{(k)}^{i_1}, f_{(k)}^{i_2}, \dots, f_{(k)}^{i_{l^i}}$, $i = 1, 2, \dots, n_2$, $k = 1, 2, \dots, n_3$.

Następnie wprowadzono zbiory wektorów

$$S_{(k)} = \{s_{(k)}: s_{(k)} = [f_{(k)}^1, f_{(k)}^2, \dots, f_{(k)}^{n_2}]\}, k = 1, 2, \dots, n_3, \quad (5)$$

gdzie

$$f_{(k)}^i = \begin{cases} 0, & \text{gdy zagrożenie } H_i \text{ nie wpływa na podobszar } D_k \\ f_{(k)}^{ij}, & \text{gdy zagrożenie } H_i \text{ wpływa na podobszar } D_k \\ & \text{i jego parametr przyjmuje wartość } f_{(k)}^{ij}, j = 1, 2, \dots, l_{(k)}^i. \end{cases} \quad (6)$$

dla $i = 1, 2, \dots, n_2$, $k = 1, 2, \dots, n_3$. Wektory zbioru $S_{(k)}$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określonego przez (5), nazwano stanami zagrożenia podobszaru środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, które ponumerowano od $v = 1$ do $v = v_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, i oznaczono przez $s_{(k)}^v$, $v = 1, 2, \dots, v_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$.

Zdefiniowano procesy zagrożeń środowiska jako funkcje $S_{(k)}(t)$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określone w przedziale czasowym $t \in (0, +\infty)$, przyjmujące wartości ze zbiorów $S_{(k)}$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określonych

przez (5). Następnie połączono procesy zagrożeń środowiska podobszarów $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, z procesem zdarzeń inicjujących $E(t), t \in (0, +\infty)$, definiując funkcje

$$S_{(k/l)}(t), k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega, \quad (7)$$

określone w przedziale czasowym $t \in (0, +\infty)$ i przyjmujące wartości ze zbiorów stanów zagrożenia środowiska $S_{(k)}, k = 1, 2, \dots, n_3$, określonych przez (5). Dla każdych ustalonych $k, k = 1, 2, \dots, n_3$, oraz $l, l = 1, 2, \dots, \omega$, funkcję $S_{(k/l)}(t), k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega$, określoną przez (7), nazwano warunkowym procesem zagrożeń środowiska podobszaru $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, pod warunkiem, że proces zdarzeń inicjujących $E(t)$ znajduje się jednocześnie w stanie $e^l, l = 1, 2, \dots, \omega$.

Przyjęto semi-markowski model warunkowych procesów zagrożeń środowiska $S_{(k/l)}(t), k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega$, w przedziale czasowym $t \in (t, +\infty)$ oraz oznaczono przez $\eta_{(k/l)}^{ij}$, $i, j = 1, 2, \dots, v_k, i \neq j, k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega$, losowe warunkowe czasy przebywania procesów $S_{(k/l)}(t)$ w stanie $s_{(k/l)}^i$ przy warunku, że następne przejście nastąpi do stanu $s_{(k/l)}^j, i, j = 1, 2, \dots, v_k, i \neq j, k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega$, oraz pod warunkiem, że proces zdarzeń inicjujących $E(t)$ znajduje się jednocześnie w stanie $e^l, l = 1, 2, \dots, \omega$.

Identyfikacja i predykcja warunkowych procesów zagrożeń środowiska umożliwia wyznaczenie między innymi granicznych wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania tych procesów w ich poszczególnych stanach

$$p_{(k/l)}^i(t) = P(S_{(k/l)}(t) = s_{(k/l)}^i), t \in (0, +\infty), \\ i = 1, 2, \dots, v_k, k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega,$$

określonych wzorem

$$p_{(k/l)}^i = \lim_{t \rightarrow +\infty} p_{(k/l)}^i(t), i = 1, 2, \dots, v_k, k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega, \quad (8)$$

oraz bezwarunkowych granicznych wartości prawdopodobieństw chwilowych połączonego procesu zdarzeń inicjujących z procesem zagrożeń środowiska

$$p_{(k)}^i(t) = \sum_{l=1}^{\omega} P(E(t) = e^l) \cdot P(S_{(k)}(t) = s_{(k)}^i | E(t) = e^l) = \sum_{l=1}^{\omega} p^l(t) \cdot p_{(k/l)}^i(t), \\ t \in (0, +\infty), i = 1, 2, \dots, v_k, k = 1, 2, \dots, n_3,$$

określonych wzorem

$$p_{(k)}^i = \sum_{l=1}^{\omega} p^l \cdot p_{(k/l)}^i, \quad (9) \\ i = 1, 2, \dots, v_k, k = 1, 2, \dots, n_3,$$

gdzie $p^l, l = 1, 2, \dots, \omega$, oraz $p_{(k/l)}^i, i = 1, 2, \dots, v_k, k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega$, wyznaczone są odpowiednio przez (4) oraz (8).

Stany procesu zagrożeń $S_{(k)}(t)$ podobszarów środowiska $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, mogą doprowadzić do jego degradacji. Przyjęto m_k niebezpiecznych dla podobszarów środowiska $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, skutków, oznaczając je symbolami $R_{(k)}^1, R_{(k)}^2, \dots, R_{(k)}^{m_k}$. Zbiory

$$R_{(k)} = \{R_{(k)}^1, R_{(k)}^2, \dots, R_{(k)}^{m_k}\}, k = 1, 2, \dots, n_3,$$

nazwano zbiorami skutków degradacji, niebezpiecznych dla podobszarów środowiska $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$. Skutki te mogą przyjmować różną skalę, tzn. skutek degradacji $R_{(k)}^m, m = 1, 2, \dots, m_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, może osiągnąć $v_{(k)}^m$ poziomów $R_{(k)}^{m1}, R_{(k)}^{m2}, \dots, R_{(k)}^{mv_{(k)}^m}, m = 1, 2, \dots, m_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, które nazwano stanami skutku degradacji $R_{(k)}^m, m = 1, 2, \dots, m_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, a zbiór

$$R_{(k)}^m = \{R_{(k)}^{m1}, R_{(k)}^{m2}, \dots, R_{(k)}^{mv_{(k)}^m}\}, m = 1, 2, \dots, m_k, k = 1, 2, \dots, n_3, \quad (10)$$

nazwano zbiorami stanów skutku degradacji $R_{(k)}^m, m = 1, 2, \dots, m_k, k = 1, 2, \dots, n_3$. Następnie wprowadzono wektor stanu degradacji podobszaru środowiska $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$,

$$R_{(k)}(t) = [R_{(k)}^1(t), R_{(k)}^2(t), \dots, R_{(k)}^{m_k}(t)], \quad k = 1, 2, \dots, n_3,$$

określony w przedziale czasowym $t \in (0, +\infty)$, gdzie $R_{(k)}^m(t)$, $m = 1, 2, \dots, m_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$ są procesami skutków degradacji podobszaru środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, przyjmującymi wartości w zbiorze stanów skutku degradacji $R_{(k)}^m$, $m = 1, 2, \dots, m_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określonego przez (10).

Następnie wektor

$$r_{(k)}^m = [d_{(k)}^1, d_{(k)}^2, \dots, d_{(k)}^{m_k}], \quad m = 1, 2, \dots, m_k, \quad k = 1, 2, \dots, n_3, \quad (11)$$

gdzie

$$d_{(k)}^m = \begin{cases} 0, & \text{gdy skutek degradacji } R_{(k)}^m \text{ nie wpływa na podobszar } D_k \\ R_{(k)}^{m_j}, & \text{gdy skutek degradacji } R_{(k)}^m \text{ wpływa na podobszar } D_k \\ & \text{i jego stopień wpływu znajduje się w stanie } R_{(k)}^{m_j}, j = 1, 2, \dots, v_{(k)}^m, \end{cases} \quad (12)$$

dla $m = 1, 2, \dots, m_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$ nazwano stanem degradacji podobszaru środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$. Wektory $r_{(k)}^m$, $m = 1, 2, \dots, m_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określone przez (11), ponumerowano od $\ell = 1$ do $\ell = \ell_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, oznaczając je przez $r_{(k)}^\ell$, $\ell = 1, 2, \dots, \ell_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, tworząc w ten sposób zbiór stanów degradacji podobszaru środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$,

$$R_{(k)} = \{r_{(k)}^\ell, \ell = 1, 2, \dots, \ell_k\}, \quad k = 1, 2, \dots, n_3, \quad (13)$$

gdzie $r_{(k)}^i \neq r_{(k)}^j$ dla $i \neq j$, $i, j \in \{1, 2, \dots, \ell_k\}$, a wartość ℓ_k nazwano liczbą stanów degradacji środowiska podobszaru D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$.

Zdefiniowano proces degradacji środowiska, jako funkcję $R_{(k)}(t)$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określoną w przedziale czasowym $t \in (0, +\infty)$, przyjmującą wartości ze zbioru $R_{(k)}$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określonego przez (13). Następnie połączono proces degradacji środowiska podobszaru D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$ z procesem zagrożeń środowiska, definiując funkcje

$$R_{(k/v)}(t), \quad k = 1, 2, \dots, n_3, \quad v = 1, 2, \dots, v_k, \quad (14)$$

określone w przedziale czasowym $t \in (0, +\infty)$ i przyjmujące wartości ze zbioru stanów degradacji środowiska $R_{(k)}$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określonego wzorem (13). Funkcje $R_{(k/v)}(t)$, $t \in (0, +\infty)$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $v = 1, 2, \dots, v_k$, określone przez (14) i przyjmujące wartości oznaczone przez

$$r_{(k/v)}^i, \quad i = 1, 2, \dots, \ell_k, \quad k = 1, 2, \dots, n_3, \quad v = 1, 2, \dots, v_k,$$

nazwano warunkowymi procesami degradacji środowiska podobszaru D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, pod warunkiem, że proces zagrożeń środowiska $S_{(k)}(t)$, $t \in (0, +\infty)$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, znajduje się jednocześnie w stanie $s_{(k)}^v$, $v = 1, 2, \dots, v_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$.

Przyjęto semi-markowski model warunkowych procesów degradacji środowiska $R_{(k/v)}(t)$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $v = 1, 2, \dots, v_k$, w przedziale czasowym $t \in (t, +\infty)$ oraz oznaczono przez $\zeta_{(k/v)}^{ij}$, $i, j = 1, 2, \dots, \ell_k$, $i \neq j$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $v = 1, 2, \dots, v_k$, losowe warunkowe czasy przebywania procesów $R_{(k/v)}(t)$ w stanie $r_{(k/v)}^i$ oraz, że następne przejście nastąpi do stanu $r_{(k/v)}^j$, $i, j = 1, 2, \dots, \ell_k$, $i \neq j$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $v = 1, 2, \dots, v_k$, pod warunkiem, że proces zagrożeń środowiska $S_{(k)}(t)$, $t \in (t, +\infty)$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, znajduje się jednocześnie w stanie $s_{(k)}^v$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $v = 1, 2, \dots, v_k$.

Identyfikacja i predykcja procesów degradacji środowiska umożliwiają wyznaczenie między innymi granicznych wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania tych procesów w ich poszczególnych stanach

$$q_{(k/v)}^i(t) = P(R_{(k/v)}(t) = r_{(k/v)}^i), \quad t \in (0, +\infty), \\ i = 1, 2, \dots, \ell_k, \quad k = 1, 2, \dots, n_3, \quad v = 1, 2, \dots, v_k,$$

określonych wzorem

$$q_{(k/v)}^i = \lim_{t \rightarrow +\infty} q_{(k/v)}^i(t), \quad i = 1, 2, \dots, \ell_k, \quad k = 1, 2, \dots, n_3, \quad v = 1, 2, \dots, v_k, \quad (15)$$

oraz granicznych wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania w stanach połączonego procesu zagrożeń środowiska z procesem degradacji środowiska

$$q_{(k)}^i(t) = \sum_{v=1}^{v_k} P(S(t) = s_{(k)}^v) \cdot P(R_{(k)}(t) = r_{(k)}^i | S(t) = s_{(k)}^v) = \sum_{v=1}^{v_k} p_{(k)}^v(t) \cdot q_{(k/v)}^i(t),$$

$$t \in \langle 0, +\infty \rangle, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3,$$

określonych wzorem

$$q_{(k)}^i = \sum_{v=1}^{v_k} p_{(k)}^v \cdot q_{(k/v)}^i = \sum_{v=1}^{v_k} \left[\sum_{l=1}^{\omega} p^l \cdot p_{(k/v)}^v \right] q_{(k/v)}^i, \quad (16)$$

$$i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3,$$

gdzie $p^l, l = 1, 2, \dots, \omega, p_{(k/v)}^v, v = 1, 2, \dots, v_k, k = 1, 2, \dots, n_3, l = 1, 2, \dots, \omega$, oraz $q_{(k/v)}^i, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3, v = 1, 2, \dots, v_k$, określone są odpowiednio wzorami (4), (8) oraz (15).

Przedstawiony powyżej ogólny model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej umożliwia analizę strat w postaci kosztów związanych z konsekwencjami uwolnienia substancji do środowiska w wyniku wypadków. Straty związane z poszczególnymi stanami degradacji środowiska dotyczą negatywnych konsekwencji, które wystąpią w regionie wypadku. Obserwowane konsekwencje będą różne w zależności od rodzaju wypadku i obszaru, w którym się wydarzył. Straty można wyrazić np. w postaci kosztów

$$[K_{(k)}^i(t)]^{(j)}, t \in \langle 0, +\infty \rangle, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3, j = 1, 2, \dots, \xi,$$

związanych z występowaniem negatywnych konsekwencji ξ różnych typów. Stąd pojedynczą stratę $L_{(k)}^i(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, podobszaru $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, zdefiniowano jako sumę kosztów konsekwencji związanych z wystąpieniem stanu degradacji $r_{(k)}^i, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, w czasie $t, t \in \langle 0, +\infty \rangle$, w tym podobszarze

$$L_{(k)}^i(t) \cong \sum_{j=1}^{\xi} [K_{(k)}^i(t)]^{(j)}, t \in \langle 0, +\infty \rangle, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3. \quad (17)$$

Z kolei oczekiwane wartości średnie strat $L_{(k)}(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle, k = 1, 2, \dots, n_3$, związanych z procesem degradacji środowiska podobszaru $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, wyraża wzór

$$L_{(k)}(t) \cong \sum_{i=1}^{\ell_k} q_{(k)}^i \cdot L_{(k)}^i(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle, k = 1, 2, \dots, n_3. \quad (18)$$

gdzie $q_{(k)}^i, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, oraz $L_{(k)}^i(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, określone są odpowiednio wzorami (16) oraz (17).

Natomiast suma strat $L_{(k)}(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle, k = 1, 2, \dots, n_3$, określonych wzorem (18), wyraża całkowitą wartość strat $L(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle$, we wszystkich podobszarach $D_k, k = 1, 2, \dots, n_3$, otoczenia rozważanej infrastruktury krytycznej i jest określona wzorem

$$L(t) \cong \sum_{k=1}^{n_3} L_{(k)}(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle. \quad (19)$$

Dodatkowa, szersza analiza strat uwzględnia wpływ jaki wywierają na nie zmiany warunków klimatyczno-pogodowych w otoczeniu rozważanej infrastruktury krytycznej, która uległa wypadkowi. W tym celu wyróżniono $w, w \in N$, stanów klimatyczno-pogodowych i oznaczono je symbolami c_1, c_2, \dots, c_w , tworząc zbiór tych stanów

$$C = \{c_1, c_2, \dots, c_w\}. \quad (20)$$

Proces zmian klimatyczno-pogodowych zdefiniowano jako funkcję $C(t)$, określoną w przedziale czasowym $t \in (0, +\infty)$, przyjmującą wartości ze zbioru C , zdefiniowanego przez (20). Przyjęto semi-markowski model procesu zmian klimatyczno-pogodowych $C(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle$, oraz oznaczono przez $C_{bl}, b, l = 1, 2, \dots, w, b \neq l$, losowe warunkowe czasy przebywania procesu $C(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle$, w stanie $c_b, b = 1, 2, \dots, w$, przy warunku, że następne przejście nastąpi do stanu $c_l, l = 1, 2, \dots, w$.

Identyfikacja i predykcja procesu zmian klimatyczno-pogodowych umożliwiają wyznaczenie między innymi granicznych wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania procesu $C(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, w poszczególnych stanach c_b , $b = 1, 2, \dots, w$,

$$q_b(t) = P(C(t) = c_b), t \in \langle 0, +\infty \rangle, b = 1, 2, \dots, w,$$

określonych wzorem

$$q_b = \lim_{t \rightarrow +\infty} q_b(t), b = 1, 2, \dots, w. \quad (21)$$

Następnie pojedynczą stratę podobszaru D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, związaną z wystąpieniem stanu degradacji w czasie t , $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, w tym podobszarze, gdy jednocześnie proces zmian klimatyczno-pogodowych $C(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, znajduje się w stanie c_b , $b = 1, 2, \dots, w$, oznaczono przez $[L_{(k)}^i(t)]^{(b)}$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $i = 1, 2, \dots, \ell_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $b = 1, 2, \dots, w$, i zdefiniowano wzorem

$$[L_{(k)}^i(t)]^{(b)} = [\rho_{(k)}^i]^{(b)} \cdot L_{(k)}^i(t), \quad (22)$$

$$t \in \langle 0, +\infty \rangle, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3, b = 1, 2, \dots, w,$$

gdzie $L_{(k)}^i(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $i = 1, 2, \dots, \ell_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określone jest wzorem (17), natomiast

$$[\rho_{(k)}^i]^{(b)}, i = 1, 2, \dots, \ell_k, k = 1, 2, \dots, n_3, b = 1, 2, \dots, w, \quad (23)$$

jest współczynnikiem wpływu procesu zmian klimatyczno-pogodowych na straty związane z wystąpieniem stanu degradacji środowiska podobszaru D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, gdy proces ten znajduje się w stanie c_b , $b = 1, 2, \dots, w$.

Uwzględniając wzory (17) i (22), oczekiwane wartości strat $[L_{(k)}(t)]^{(b)}$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $b = 1, 2, \dots, w$, związanych z procesem degradacji środowiska podobszaru D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, gdy jednocześnie proces zmian klimatyczno-pogodowych $C(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, znajduje się w stanie c_b , $b = 1, 2, \dots, w$, można zdefiniować poprzez

$$[L_{(k)}(t)]^{(b)} \cong \sum_{i=1}^{\ell_k} q_{(k)}^i \cdot [L_{(k)}^i(t)]^{(b)}, t \in \langle 0, +\infty \rangle, k = 1, 2, \dots, n_3, b = 1, 2, \dots, w, \quad (24)$$

gdzie $q_{(k)}^i$, $i = 1, 2, \dots, \ell_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, oraz $[L_{(k)}^i(t)]^{(b)}$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $i = 1, 2, \dots, \ell_k$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $b = 1, 2, \dots, w$, określone są odpowiednio wzorami (16) oraz (22).

Z kolei oczekiwane wartości średnie strat $\bar{L}_{(k)}(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, związanych z procesem degradacji środowiska podobszaru D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, przy jednoczesnym uwzględnieniu wpływu na nie procesu zmian klimatyczno-pogodowych $C(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, można wyrazić wzorem

$$\bar{L}_{(k)}(t) \cong \sum_{b=1}^w q_b \cdot [L_{(k)}(t)]^{(b)}, t \in \langle 0, +\infty \rangle, k = 1, 2, \dots, n_3, \quad (25)$$

gdzie q_b , $b = 1, 2, \dots, w$, oraz $[L_{(k)}(t)]^{(b)}$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, $b = 1, 2, \dots, w$, określone są odpowiednio wzorami (21) oraz (24).

Natomiast całkowita wartość średnia strat $\bar{L}(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, związanych z procesem degradacji środowiska, uwzględniając wpływ procesu zmian klimatyczno-pogodowych we wszystkich podobszarach D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, otoczenia rozważanej infrastruktury krytycznej wyraża wzór

$$\bar{L}(t) \cong \sum_{k=1}^{n_3} \bar{L}_{(k)}(t), t \in \langle 0, +\infty \rangle, \quad (26)$$

gdzie $\bar{L}_{(k)}(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, określone jest wzorem (25).

Praktycznymi wskaźnikami degradacji środowiska, wynikającymi z konsekwencji wypadku infrastruktury krytycznej, uwzględniającymi wpływ zmian klimatyczno-pogodowych, są także współczynniki wpływu zmian klimatyczno-pogodowych na straty związane z procesem degradacji środowiska, które w odniesieniu do podobszaru środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, wyraża zależność

$$\rho_{(k)} = \frac{\bar{L}_{(k)}(t)}{L_{(k)}(t)}, t \in \langle 0, +\infty \rangle, k = 1, 2, \dots, n_3, \quad (27)$$

natomiast, w odniesieniu całego obszaru D , zależność

$$\rho = \frac{\bar{L}(t)}{L(t)}, t \in \langle 0, +\infty \rangle, \quad (28)$$

gdzie $L_{(k)}(t)$ i $\bar{L}_{(k)}(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $k = 1, 2, \dots, n_3$, oraz $L(t)$ i $\bar{L}(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, określone są odpowiednio wzorami (18) i (25) oraz (19) i (26). Natomiast $\rho_{(k)}$ i ρ są współczynnikami wpływu procesu zmian klimatyczno-pogodowych na straty związane z procesem degradacji środowiska, odpowiednio w podobszarze środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, oraz na całym obszarze D .

Innymi, praktycznymi wskaźnikami degradacji środowiska, wynikającymi z konsekwencji wypadku infrastruktury krytycznej, uwzględniającymi wpływ zmian klimatyczno-pogodowych, są wskaźniki odporności na straty związane z procesem degradacji środowiska, które w odniesieniu do podobszaru środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, wyraża zależność

$$RI_{(k)} = \frac{1}{\rho_{(k)}}, k = 1, 2, \dots, n_3, \quad (29)$$

natomiast, w odniesieniu całego obszaru D – zależność

$$RI = \frac{1}{\rho}, \quad (30)$$

gdzie $\rho_{(k)}$ $k = 1, 2, \dots, n_3$, oraz ρ są współczynnikami wpływu procesu zmian klimatyczno-pogodowych na straty związane z procesem degradacji środowiska, odpowiednio w podobszarze środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, n_3$, oraz całym obszarze D , określonymi odpowiednio wzorami (27) oraz (28).

Praktyczne zastosowanie modelu konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej – część aplikacyjna

Opracowany ogólny probabilistyczny model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej, oparty na procesach semi-Markowa, został zaadaptowany do morskiej infrastruktury krytycznej, rozumianej jako sieć statków znajdujących się na morzu. W literaturze nie ma jednoznacznie zdefiniowanego pojęcia infrastruktury krytycznej, natomiast w wielu krajach, a także Unii Europejskiej, sporządzane są wykazy elementów, mających podstawowe znaczenie w celu utrzymania niezbędnych funkcji społecznych, zdrowia i bezpieczeństwa danego państwa, których jednocześnie ewentualna utrata może zakłócić lub zniszczyć jego funkcjonowanie. Brak wyraźnej definicji infrastruktury krytycznej można traktować jako przyzwolenie na modyfikację lub rozszerzenie istniejących definicji. Z tego powodu sieć statków rozumiana jest jako infrastruktura krytyczna, ponieważ spełnia kryteria ogólnej definicji. Jest bowiem systemem złożonym, współzależnym (np. od energetyki, telekomunikacji, finansów), a wypadki bezpośrednio z nim związane mogą mieć wpływ na funkcjonowanie kraju; mogą mieć wpływ na działanie innych sektorów m.in. dystrybucji paliwa i żywności, ochrony zdrowia i zapewnienia bezpieczeństwa ludzi, ze względu na konieczność zamknięcia stref dla żeglugi i rybołówstwa, zamknięcia portów, wstrzymania przemieszczania się ludzi i towarów.

Zaproponowane modele, metody i narzędzia zostały zastosowane do modelowania, identyfikacji i prognozowania konsekwencji uwolnienia substancji chemicznych podczas wypadków statków znajdujących się na wodach Morza Bałtyckiego oraz w globalnym ujęciu – na akwenach całego świata. Model zawiera także analizę kosztów poniesionych strat, wynikających z uwolnienia tych substancji w wyniku wypadków w transporcie morskim. Dodatkowa analiza uwzględnia wpływ warunków pogodowych na wielkość poniesionych strat. Ponadto przetestowano zaproponowane metody optymalizacji w celu zmniejszenia tych strat. Następnie przedstawiono procedury i nowe rozwiązania zapewniające mniejsze straty w środowisku, wynikające z wypadków statków morskich.

Początkowym zamiarem było zastosowanie opracowanego modelu do analizy konsekwencji wypadków spowodowanych przez statki uczestniczące w transporcie morskim w regionie Morza Bałtyckiego. Informacje na temat wypadków z lat 2004-2014 zaczerpnięto z ogólnodostępnych baz danych: Global Integrated Shipping Information System oraz Centre of documentation, research and experimentation on accidental water pollution. Bazy te są obecnie największym źródłem danych na temat wypadków morskich. Niestety zawarte w nich informacje z poprzedniej dekady oraz wcześniejsze są niepełne, a więc wyniki obliczeń byłyby mało wiarygodne, dlatego do badań nie wykorzystano danych sprzed 2004 roku.

Eksperyment przeprowadzono w sąsiedztwie szlaku morskiego, po którym regularnie porusza się prom ro-ro w codziennych rejsach, na trasie ok. 135 mil morskich, pomiędzy portami w Gdyni i Karlskronie (rys. 2). Badania odniesiono do znajdujących się w tym obszarze rejonów tzw. wód otwartych (oddalonych od brzegu, gdzie nie ma przeszkód nawigacyjnych), ograniczonych (gdzie ze względu na bezpieczeństwo nawigacyjne ruch odbywa się po ściśle ustalonych trasach) oraz wód portowych w Gdyni i Karlskronie. Jednakże brak wyczerpujących danych na temat wypadków, pochodzących z tego regionu, które można byłoby użyć do pełnych badań statystycznych (tylko 104 zdarzenia), spowodowało, że dane te posłużyły jedynie jako przykład, obrazujący możliwości zastosowania proponowanych metod i procedur. Dokładniejsze wyniki uzyskano analizując wypadki, do których doszło w tym samym przedziale czasowym, ale na akwenach morskich całego świata. Dzięki temu uzyskano zbiór 1630 wypadków. Dysponując w tym przypadku szerszymi danymi, przeprowadzono zaplanowane badania, wykorzystując opracowany model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej, zakładając jednocześnie, że podobne wypadki mogły mieć miejsce na obszarze Morza Bałtyckiego, przedstawionym na rysunku 2.



Rys. 2 Położenie geograficzne trasy promu morskiego pomiędzy portami w Gdyni i Karlskronie

W celu zaadaptowania opracowanego modelu do morskiej infrastruktury krytycznej, jednocześnie opierając się na wytycznych Międzynarodowej Organizacji Morskiej, zdefiniowano $n_1 = 7$ zdarzeń inicjujących sytuacje niebezpieczne w otoczeniu eksploatacyjnym morskiej infrastruktury krytycznej: E_1 – kolizję, E_2 – wejście na mieliznę, E_3 – kontakt z trwałym elementem (np. nabrzeżem), E_4 – pożar lub wybuch, E_5 – dryfowanie lub zagubienie się statku, E_6 – wywrócenie lub przechylenie statku, oraz E_7 – niekontrolowane przemieszczenie się ładunku. Na tej podstawie ustalono, że proces zdarzeń inicjujących $E(t)$, $t \in (-\infty, +\infty)$, może znajdować się w jednym z $w = 16$ stanów, określonych wyrażeniami (1)-(2), a szczegółowo omówionych w rozdziale 4.2.1 monografii.

Następnie ustalono $n_2 = 5$ podobszarów środowiska w otoczeniu morskiej infrastruktury krytycznej: D_1 – powietrze, D_2 – powierzchnię wody, D_3 – toń wodną, D_4 – dno morskie, oraz D_5 – linię brzegową. Ponadto zdefiniowano $n_3 = 6$ możliwych zagrożeń środowiska w regionie wypadku morskiej infrastruktury krytycznej, wywołanych przez uwolnione substancje chemiczne: H_1 – wybuch, H_2 – pożar, H_3 – obecność substancji toksycznej, H_4 – obecność substancji żrącej, H_5 – obecność substancji ulegającej bioakumulacji, oraz H_6 – obecność substancji wywołującej inne zagrożenia. Stopień poszczególnych zagrożeń, wywołanych przez te substancje, charakteryzuje jeden z następujących parametrów: f^1 – granice wybuchowości, f^2 – temperatura zapłonu, f^3 – toksyczność, f^4 – czas wywołujący martwicę skóry, f^5 – zdolność do bioakumulacji, oraz f^6 – zdolność do wywoływania innych zagrożeń. Na tej podstawie ustalono, że proces zagrożeń środowiska $S_{(k)}(t)$, $t \in (-\infty, +\infty)$, $k = 1, 2, \dots, 5$, w poszczególnych podobszarach środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, 5$, może znajdować się odpowiednio w jednym z u_k , $k = 1, 2, \dots, 5$, stanów, a mianowicie

odpowiednio $u_1 = 35$, $u_2 = 33$, $u_3 = 29$, $u_4 = 29$ oraz $u_5 = 29$ stanach, określonych wyrażeniami (5)-(6), szczegółowo omówionych w rozdziale 4.4.1 monografii.

W dalszych rozważaniach ustalono $m_k = 5$, $k = 1, 2, \dots, 5$, możliwych skutków degradacji środowiska w otoczeniu morskiej infrastruktury krytycznej: R_1 – wzrost temperatury, R_2 – obniżenie zawartości tlenu, R_3 – zmianę wartości pH, R_4 – pogorszenie walorów rekreacyjnych i estetycznych (spowodowane np. nieprzyjemnym zapachem, oparami, przebarwieniami), oraz R_5 – skażenie. Następnie założono, że każdy skutek może osiągnąć jeden z poziomów w rosnącej skali od 1 do 3. Na tej podstawie ustalono, że proces degradacji środowiska $R_{(k)}(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $k = 1, 2, \dots, 5$, w poszczególnych podobszarach środowiska D_k , $k = 1, 2, \dots, 5$ może znajdować się odpowiednio w jednym z ℓ_k , $k = 1, 2, \dots, 5$, stanów, a mianowicie $\ell_1 = 30$, $\ell_2 = 28$, $\ell_3 = 28$, $\ell_4 = 31$ oraz $\ell_5 = 23$ stanach, określonych wyrażeniami (11)-(12), szczegółowo omówionych w rozdziale 4.6.1 monografii.

Zaproponowane w rozdziale 4 monografii metody statystyczne zastosowano do identyfikacji nieznanymi parametrów procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska i procesu degradacji środowiska, a uzyskane wyniki posłużyły do predykcji tych procesów w rozdziale 5. Następnie, wykorzystując uzyskane rezultaty predykcji, obliczono graniczne wartości prawdopodobieństw chwilowych połączonego procesu zdarzeń inicjujących i procesu zagrożeń środowiska z procesem degradacji środowiska, zdefiniowanych wzorem (16) oraz sumaryczne czasy przebywania w ustalonym przedziale czasu w poszczególnych stanach tego połączonego procesu. Wartości te znajdują się w monografii, odpowiednio jako wyrażenia (5.380)-(5.384) oraz (5.385)-(5.389). Stanowią one jedne z istotniejszych rezultatów zawartych w monografii, ponieważ dostarczają informacji o tym, z jakim prawdopodobieństwem można oczekiwać wystąpienia poszczególnych stanów degradacji środowiska i jak długo środowisko będzie znajdowało się w tych stanach na przestrzeni roku. Informacja ta jest istotna m.in. dla służb ratownictwa morskiego, ponieważ daje wskazówki dotyczące rodzaju substancji chemicznych, na zwalczanie których, służby te muszą być przede wszystkim przygotowane. Wskazuje także, jakim sprzętem i narzędziami służby ratownicze muszą bezwzględnie dysponować, zapewniając wysoką jakość ich działań tak, aby prowadzone akcje ratownicze były w możliwie najwyższym stopniu skuteczne.

Wspomniane wyżej uzyskane graniczne wartości prawdopodobieństw chwilowych, w poszczególnych stanach degradacji środowiska, posłużyły także za podstawę do oszacowania strat spowodowanych wystąpieniem poszczególnych stanów degradacji środowiska w otoczeniu morskiej infrastruktury krytycznej, powstałych w następstwie wypadków. Straty te można wyrazić za pomocą liczby ofiar śmiertelnych, uszkodzonych, a także kosztów wynikających z wystąpienia nieporządných skutków degradacji środowiska. W monografii uwzględniono jedynie straty, które można wyrazić za pomocą kosztów. W odniesieniu do morskiej infrastruktury krytycznej wyróżniono $x = 7$ typów kosztów, które wynikają z konieczności: K^1 – zamknięcia stref dla żeglugi i rybołówstwa, K^2 – zamknięcia plaż, K^3 – zamknięcia hoteli, K^4 – zamknięcia portów, K^5 – wstrzymanie transportu, K^6 – ewakuacji ludzi, oraz K^7 – prowadzenia akcji ratowniczej, usuwania uwolnionych substancji i czyszczenia miejsca wypadku. Następnie, opierając się na doświadczeniu i danych pochodzących od ekspertów, oszacowano straty wyrażone jako koszty związane z wystąpieniem poszczególnych stanów degradacji środowiska, zdefiniowane wzorem (17). Było to z kolei podstawą do oszacowania kosztów $L_{(k)}(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, $k = 1, 2, \dots, 5$, związanych z procesem degradacji środowiska poszczególnych jego podobszarów, określonych wzorem (18). W odniesieniu do 1 godziny, w zależności od analizowanego rejonu Morza Bałtyckiego, koszty te wynoszą (w PLN):

- wody otwarte

$$L_{(1)}(1) = 1.211, L_{(2)}(1) = 2.781, L_{(3)}(1) = 4.170, L_{(4)}(1) = 4.005, L_{(5)}(1) = 0, \quad (31)$$

- wody ograniczone

$$L_{(1)}(1) = 1.211, L_{(2)}(1) = 2.781, L_{(3)}(1) = 4.170, L_{(4)}(1) = 4.005, L_{(5)}(1) = 2.598, \quad (32)$$

- wody portowe w Gdyni i Karlskronie

$$L_{(1)}(1) = 2.481, L_{(2)}(1) = 4.097, L_{(3)}(1) = 5.475, L_{(4)}(1) = 5.228, L_{(5)}(1) = 3.906. \quad (33)$$

Z kolei stosując wzór (19), uwzględniając dane (31)-(33), otrzymano całkowite koszty $L(t)$, $t \in \langle 0, +\infty \rangle$, związane z procesem degradacji środowiska, we wszystkich jego podobszarach. W odniesieniu do 1 godziny, w zależności od analizowanego rejonu Morza Bałtyckiego, koszty te wynoszą (w PLN):

- wody otwarte

$$L(1) = 12.167, \quad (34)$$

- wody ograniczone

$$L(1) = 14.765, \quad (35)$$

- wody portowe w Gdyni i Karlskronie

$$L(1) = 21.247. \quad (36)$$

Uzyskany stosunkowo niski poziom kosztów całkowitych (34)-(36) wynika z dwóch faktów. Otóż zdecydowana większość przeanalizowanych wypadków nie doprowadziła do degradacji środowiska, a więc wypadki te nie generowały kosztów w rozumieniu definicji wyrażonej wzorem (17). Ponadto, jeśli w wyniku wypadków dochodziło do degradacji środowiska, jej skutki z reguły nie wymagały m.in. zamykania portów i plaż lub ewakuacji ludności, a powodowały jedynie konieczność prowadzenia akcji ratowniczej, usuwania uwolnionych do ekosystemu substancji i czyszczenia miejsca wypadku.

Jako autor tej monografii zdaję sobie sprawę, że przeprowadzona w niej analiza kosztów nie jest zbyt dokładna, ze względu na mało precyzyjne dane jakimi dysponowałam. Jednakże czytelnik może przeprowadzoną analizę potraktować jako przykład i prześledzić jak wykonać analogiczną analizę, dysponując pełniejszymi danymi.

Przeprowadzona dodatkowa, szersza analiza strat związanych z procesem degradacji środowiska polegała na zbadaniu wpływu na nie zmian warunków klimatyczno-pogodowych. Uzyskane wyniki porównano z tymi wcześniejszymi, a więc z kosztami (31)-(36) nieuwzględniającymi wpływu na nie zmian warunków klimatyczno-pogodowych.

Warunki klimatyczno-pogodowe opisują stany procesu zmian klimatyczno-pogodowych, zdefiniowane wyrażeniami (20)-(21). Stany klimatyczno-pogodowe, określone wzorem (20) w odniesieniu do regionu wód otwartych i ograniczonych analizowanego regionu Morza Bałtyckiego, zdefiniowano biorąc pod uwagę wysokość fali oraz prędkość wiatru. Z kolei w odniesieniu do obszarów wodnych portów w Gdyni i Karlskronie, stany te zdefiniowano biorąc pod uwagę prędkość i kierunek wiatru. Na tej podstawie określono $w = 6$ stanów klimatyczno-pogodowych, gdzie stan c_1 oznaczał najłagodniejsze warunki pogodowe, a stan c_6 – najbardziej ekstremalne (niekorzystne) warunki. Stany klimatyczno-pogodowe szczegółowo zostały opisane w rozdziałach 6.3.2.1 oraz 6.3.2.2 monografii. Natomiast graniczne wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania procesu zmian klimatyczno-pogodowych w poszczególnych jego stanach podają wyrażenia (6.53), (6.58), (6.73) oraz (6.78), zawarte w monografii. Następnie, biorąc pod uwagę doświadczenie i opinie ekspertów, wyznaczono wartości współczynników zdefiniowanych wyrażeniem (23), określających wpływ procesu zmian klimatyczno-pogodowych na straty związane z wystąpieniem stanu degradacji środowiska. Wartości tych współczynników dla poszczególnych rejonów Morza Bałtyckiego podają wyrażenia (6.41)-(6.45) oraz (6.63)-(6.67) zamieszczone w monografii. Biorąc pod uwagę te współczynniki oraz wartości wyznaczonych granicznych wartości prawdopodobieństw chwilowych połączonego procesu zdarzeń inicjujących z procesem zagrożeń środowiska i procesem degradacji środowiska, oraz graniczne wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania procesu zmian klimatyczno-pogodowych w jego stanach, a także straty (31)-(33), stosując następnie wzory (22), (24) oraz (25), oszacowano koszty $\bar{L}_{(k)}(t)$, $k = 1, 2, \dots, 5$ związane z procesem degradacji środowiska w poszczególnych jego podobszarach, z uwzględnieniem wpływu na nie procesu zmian klimatyczno-pogodowych. W odniesieniu do 1 godziny, w zależności od analizowanego rejonu Morza Bałtyckiego, koszty te wynoszą (w PLN):

- wody otwarte

$$\bar{L}_{(1)}(1) = 1.232, \bar{L}_{(2)}(1) = 3.269, \bar{L}_{(3)}(1) = 4.871, \bar{L}_{(4)}(1) = 4.005, \bar{L}_{(5)}(1) = 0, \quad (37)$$

- wody ograniczone

$$\bar{L}_{(1)}(1) = 1.228, \bar{L}_{(2)}(1) = 3.297, \bar{L}_{(3)}(1) = 4.937, \bar{L}_{(4)}(1) = 4.005, \bar{L}_{(5)}(1) = 2.598, \quad (38)$$

- wody portu w Gdyni

$$\bar{L}_{(1)}(1) = 2.520, \bar{L}_{(2)}(1) = 4.162, \bar{L}_{(3)}(1) = 5.519, \bar{L}_{(4)}(1) = 5.288, \bar{L}_{(5)}(1) = 3.906, \quad (39)$$

- wody portu w Karlskronie

$$\bar{L}_{(1)}(1) = 2.535, \bar{L}_{(2)}(1) = 4.187, \bar{L}_{(3)}(1) = 5.535, \bar{L}_{(4)}(1) = 5.228, \bar{L}_{(5)}(1) = 3.906. \quad (40)$$

Z kolei stosując wzór (26), uwzględniając dane (37)-(40), otrzymano całkowite koszty $\bar{L}(t)$, związane z procesem degradacji środowiska, we wszystkich jego podobszarach, z uwzględnieniem wpływu na nie procesu zmian klimatyczno-pogodowych. W odniesieniu do 1 godziny, w zależności od analizowanego rejonu Morza Bałtyckiego, koszty te wynoszą (w PLN):

- wody otwarte

$$\bar{L}(1) = 13.377, \quad (41)$$

- wody ograniczone

$$\bar{L}(1) = 16.065, \quad (42)$$

- wody portu w Gdyni

$$\bar{L}(1) = 21.395, \quad (43)$$

- wody portu w Karlskronie

$$\bar{L}(1) = 21.451. \quad (44)$$

Następnie, wykorzystując wyniki (31)-(33) i (37)-(40) oraz stosując wzór (29) obliczono współczynniki odporności $RI_{(k)}$, $k = 1, 2, \dots, 5$ strat na zmiany klimatyczno-pogodowe, które w odniesieniu do poszczególnych podobszarów środowiska, w obrębie analizowanych rejonów Morza Bałtyckiego, wynoszą:

- wody otwarte

$$RI_{(1)} = 0.983, RI_{(2)} = 0.851, RI_{(3)} = 0.856, RI_{(4)} = 1, \quad (45)$$

- wody ograniczone

$$RI_{(1)} = 0.986, RI_{(2)} = 0.844, RI_{(3)} = 0.845, RI_{(4)} = 1, RI_{(5)} = 1, \quad (46)$$

- wody portu w Gdyni

$$RI_{(1)} = 0.985, RI_{(2)} = 0.984, RI_{(3)} = 0.992, RI_{(4)} = 1, RI_{(5)} = 1, \quad (47)$$

- wody portu w Karlskronie

$$RI_{(1)} = 0.979, RI_{(2)} = 0.979, RI_{(3)} = 0.989, RI_{(4)} = 1, RI_{(5)} = 1. \quad (48)$$

Analogicznie, wykorzystując uzyskane wyniki (34)-(36) i (41)-(44) oraz stosując wzór (30), obliczono współczynniki odporności RI strat na zmiany klimatyczno-pogodowe, które w całym obszarze środowiska, w obrębie analizowanych rejonów Morza Bałtyckiego, wynoszą:

- wody otwarte

$$RI = 0.910, \quad (49)$$

- wody ograniczone

$$RI = 0.919, \quad (50)$$

- wody portu w Gdyni

$$RI = 0.993, \quad (51)$$

- wody portu w Karlskronie

$$RI = 0.991. \quad (52)$$

Wyniki (45)-(52) oznaczają, że im wyższa (bliższa 1) wartość współczynnika odporności, tym straty związane z degradacją środowiska wykazują większą odporność na zmiany klimatyczno-pogodowe. Zatem wyniki te dowodzą, że zmiany warunków klimatyczno-pogodowych mają największy wpływ na koszty związane z degradacją środowiska w wyniku wypadków morskich w obrębie podobszaru D_2 (powierzchnia wody) oraz D_3 (toń wodna). Wynika to stąd, że na te podobszary w największym stopniu mają wpływ wysokość fali oraz prędkość wiatru. Wpływ zmian warunków klimatyczno-pogodowych w mniejszym stopniu obserwuje się w odniesieniu do podobszaru D_1 (powietrze), ponieważ w obrębie niego istotna jest tylko prędkość wiatru w przeciwieństwie do wysokości fali. Natomiast nie zaobserwowano wpływu zmian warunków klimatyczno-pogodowych w obrębie podobszaru D_4 (dno morskie), ponieważ wpływ wysokości fali oraz prędkości wiatru w tym podobszarze jest niewielki.

Powyższe wyniki wskazują także, że zmiany warunków klimatyczno-pogodowych mają większy wpływ na koszty związane z degradacją środowiska w wyniku wypadków w rejonie wód otwartych i ograniczonych, niż wód portowych Gdyni i Karlskrony. Różnice wynikają z faktu, że przeprowadzając tę analizę w rejonie wód otwartych i ograniczonych, wzięto pod uwagę wysokość fali i prędkość wiatru,

natomiast w rejonie wód portowych – prędkość i kierunek wiatru. Sugeruje to, że kierunek wiatru jest mniej istotnym parametrem w prowadzeniu analizy tego typu. Wybór takich, a nie innych parametrów do przeprowadzenia analizy był podyktowany dostępem do ograniczonych danych klimatyczno-pogodowych dla tego regionu. Niezależnie od tego, możliwość uwzględnienia innych parametrów (np. temperatury powietrza i temperatury wody morskiej), kluczowych dla stopnia degradacji środowiska spowodowanej uwolnieniem substancji chemicznych podczas wypadków, pozwoliłoby sformułować cenne wnioski na temat wpływu zmian klimatyczno-pogodowych na koszty z tym związane, co w miarę możliwości i dostępności do odpowiednich danych, będzie przedmiotem przyszłych badań.

W dalszej części monografii przetestowano zaproponowane metody optymalizacji w celu zmniejszenia analizowanych strat poprzez minimalizację kosztów związanych z degradacją środowiska w wyniku wypadków w transporcie morskim zarówno bez uwzględnienia i z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych. Zastosowana metoda polegała na wyznaczeniu optymalnych wartości prawdopodobieństw granicznych przebywania środowiska w poszczególnych stanach jego degradacji tak, aby zminimalizować związane z tym koszty. Koszty wyrażające wielkość strat związanych z degradacją środowiska w wyniku wypadków w transporcie morskim bez uwzględnienia i z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych przed i po optymalizacji zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1 Koszty związane z degradacją środowiska w wyniku wypadków na morzu (w odniesieniu do 1 godziny) bez uwzględnienia oraz z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych przed i po optymalizacji

Rodzaj wód analizowanego rejonu Morza Bałtyckiego	Koszty związane z degradacją środowiska w wyniku wypadków na morzu			
	przed optymalizacją		po optymalizacji	
	bez uwzględnienia zmian klimatyczno-pogodowych	z uwzględnieniem zmian klimatyczno-pogodowych	bez uwzględnienia zmian klimatyczno-pogodowych	z uwzględnieniem zmian klimatyczno-pogodowych
wody otwarte	$L_{(1)}(1) = 1.211$ $L_{(2)}(1) = 2.781$ $L_{(3)}(1) = 4.170$ $L_{(4)}(1) = 4.005$ $L_{(5)}(1) = 0$	$\bar{L}_{(1)}(1) = 1.232$ $\bar{L}_{(2)}(1) = 3.269$ $\bar{L}_{(3)}(1) = 4.871$ $\bar{L}_{(4)}(1) = 4.005$ $\bar{L}_{(5)}(1) = 0$	$\hat{L}_{(1)}(1) = 1.007$ $\hat{L}_{(2)}(1) = 1.592$ $\hat{L}_{(3)}(1) = 2.859$ $\hat{L}_{(4)}(1) = 2.811$ $\hat{L}_{(5)}(1) = 0$	$\hat{\bar{L}}_{(1)}(1) = 1.009$ $\hat{\bar{L}}_{(2)}(1) = 1.668$ $\hat{\bar{L}}_{(3)}(1) = 2.984$ $\hat{\bar{L}}_{(4)}(1) = 2.811$ $\hat{\bar{L}}_{(5)}(1) = 0$
	$L(1) = 12.167$	$\bar{L}(1) = 13.377$	$\hat{L}(1) = 8.269$	$\hat{\bar{L}}(1) = 8.472$
wody ograniczone	$L_{(1)}(1) = 1.211$ $L_{(2)}(1) = 2.781$ $L_{(3)}(1) = 4.170$ $L_{(4)}(1) = 4.005$ $L_{(5)}(1) = 2.598$	$\bar{L}_{(1)}(1) = 1.228$ $\bar{L}_{(2)}(1) = 3.297$ $\bar{L}_{(3)}(1) = 4.937$ $\bar{L}_{(4)}(1) = 4.005$ $\bar{L}_{(5)}(1) = 2.598$	$\hat{L}_{(1)}(1) = 1.007$ $\hat{L}_{(2)}(1) = 1.592$ $\hat{L}_{(3)}(1) = 2.859$ $\hat{L}_{(4)}(1) = 2.811$ $\hat{L}_{(5)}(1) = 1.030$	$\hat{\bar{L}}_{(1)}(1) = 1.009$ $\hat{\bar{L}}_{(2)}(1) = 1.672$ $\hat{\bar{L}}_{(3)}(1) = 2.993$ $\hat{\bar{L}}_{(4)}(1) = 2.811$ $\hat{\bar{L}}_{(5)}(1) = 1.030$
	$L(1) = 14.765$	$\bar{L}(1) = 16.065$	$\hat{L}(1) = 9.299$	$\hat{\bar{L}}(1) = 9.515$
wody portu w Gdyni	$L_{(1)}(1) = 2.481$ $L_{(2)}(1) = 4.097$ $L_{(3)}(1) = 5.475$ $L_{(4)}(1) = 5.228$ $L_{(5)}(1) = 3.906$	$\bar{L}_{(1)}(1) = 2.520$ $\bar{L}_{(2)}(1) = 4.162$ $\bar{L}_{(3)}(1) = 5.519$ $\bar{L}_{(4)}(1) = 5.288$ $\bar{L}_{(5)}(1) = 3.906$	$\hat{L}_{(1)}(1) = 2.111$ $\hat{L}_{(2)}(1) = 2.696$ $\hat{L}_{(3)}(1) = 3.963$ $\hat{L}_{(4)}(1) = 3.916$ $\hat{L}_{(5)}(1) = 2.134$	$\hat{\bar{L}}_{(1)}(1) = 2.116$ $\hat{\bar{L}}_{(2)}(1) = 2.706$ $\hat{\bar{L}}_{(3)}(1) = 3.973$ $\hat{\bar{L}}_{(4)}(1) = 3.916$ $\hat{\bar{L}}_{(5)}(1) = 2.134$
	$L(1) = 21.247$	$\bar{L}(1) = 21.395$	$\hat{L}(1) = 14.820$	$\hat{\bar{L}}(1) = 14.845$
wody portu w Karlskronie	$L_{(1)}(1) = 2.481$ $L_{(2)}(1) = 4.097$ $L_{(3)}(1) = 5.475$ $L_{(4)}(1) = 5.228$ $L_{(5)}(1) = 3.906$	$\bar{L}_{(1)}(1) = 2.535$ $\bar{L}_{(2)}(1) = 4.187$ $\bar{L}_{(3)}(1) = 5.535$ $\bar{L}_{(4)}(1) = 5.228$ $\bar{L}_{(5)}(1) = 3.906$	$\hat{L}_{(1)}(1) = 2.111$ $\hat{L}_{(2)}(1) = 2.696$ $\hat{L}_{(3)}(1) = 3.963$ $\hat{L}_{(4)}(1) = 3.916$ $\hat{L}_{(5)}(1) = 2.134$	$\hat{\bar{L}}_{(1)}(1) = 2.118$ $\hat{\bar{L}}_{(2)}(1) = 2.709$ $\hat{\bar{L}}_{(3)}(1) = 3.977$ $\hat{\bar{L}}_{(4)}(1) = 3.916$ $\hat{\bar{L}}_{(5)}(1) = 2.134$
	$L(1) = 21.247$	$\bar{L}(1) = 21.451$	$\hat{L}(1) = 14.820$	$\hat{\bar{L}}(1) = 14.854$

Porównanie tych kosztów potwierdza i uzasadnia słuszność przeprowadzonej optymalizacji w celu łagodzenia strat. Może to być także podstawą sformułowania sugestii, dotyczących poprawy lub opracowania nowej strategii, zapewniającej mniejsze straty w środowisku wywołane uwolnieniem substancji chemicznych w wyniku wypadku statków eksploatowanych w ramach sieci morskiej infrastruktury krytycznej.

Jak wynika z przeprowadzonej optymalizacji, można to osiągnąć poprzez taką modyfikację procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska i procesu degradacji środowiska, aby końcowe wartości prawdopodobieństw granicznych przebywania środowiska w poszczególnych stanach o najwyższej jego degradacji były optymalnie najmniejsze. Inną możliwością może być także zarządzanie transportem morskim i przewozem substancji chemicznych, aby w razie wystąpienia wypadku, sumaryczne czasy przebywania poszczególnych procesów w ich stanach o najwyższej degradacji były możliwie najkrótsze.

Sugestie dotyczące minimalizacji strat związanych z degradacją środowiska, będących konsekwencjami wypadków w transporcie morskim, wynikają bezpośrednio z praktyki. Mieszczą się w zakresie zwiększenia poziomu bezpieczeństwa i obniżenia poziom ryzyka. Są podstawą do udoskonalania lub tworzenia nowych procedur, które obejmują następujące strategie proaktywnego i reaktywnego zarządzania transportem morskim, a mianowicie:

- stosowanie środków zapobiegawczych w celu eliminacji lub ograniczenia wypadków na morzu poprzez ustanawianie i uaktualnianie wraz z nową wiedzą i możliwościami krajowych przepisów ustawowych i wykonawczych, konwencji i rezolucji opracowywanych przez Międzynarodową Organizację Morską i inne uprawnione jednostki, przeprowadzenie audytów, inspekcji, certyfikacji, konserwacji i remontów statków i ich wyposażenia, doskonalenie istniejących systemów bezpieczeństwa oraz wprowadzanie dodatkowych środków zabezpieczeń i ochrony, wytyczanie szlaków żeglugowych w rejonach intensywnie eksploatowanych w celu zmniejszenia zatorów komunikacyjnych,
- przygotowanie się do prowadzenia akcji ratowniczych na morzu i dysponowanie dobrze wyposażonymi służbami ratowniczymi, zarówno pod względem logistycznym i technicznym poprzez sporządzenie planów operacyjno-ratowniczych, wyposażenie w nowoczesny i sprawny sprzęt ratowniczy do zwalczania zanieczyszczeń na morzu oraz szkolenie służb ratowniczych zgodnie z obowiązującymi konwencjami i przepisami, oraz organizowanie ćwiczeń ratowniczych w naturalnych warunkach podczas symulowanych akcji ratowniczych,
- redukcję czasu prowadzenia akcji ratowniczych na morzu dzięki szybkiemu podejmowaniu właściwych decyzji w zakresie wyboru odpowiedniej metody reagowania, wspomaganie w podejmowaniu decyzji, poprzez współpracę z konsultantami, innymi krajowymi i zagranicznymi służbami ratowniczymi oraz wymianę informacji, a także dysponowanie narzędziami do prognozowania oraz sprzętem do monitorowania rozprzestrzeniania się uwolnionych substancji,
- badanie wypadków morskich oraz analizowanie przeprowadzonych akcji ratowniczych i wyciąganie wniosków traktując je jako lekcje na przyszłość poprzez uczenie się na podstawie zdobytych w ten sposób doświadczeń, polegające na identyfikacji przyczyn wypadków i ich eliminacji tak, aby unikać podobnych wypadków w przyszłości.

Zwięzłe omówienie poszczególnych rozdziałów monografii

Monografia zawiera całościowe podejście i nowatorską metodykę modelowania konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej, zastosowaną w odniesieniu do zbadania wielkości strat związanych z uwolnieniem substancji chemicznych podczas wypadków statków morskich, która wpisuje się w problematykę zarządzania ryzykiem w transporcie morskim. Tym samym, stanowi ona wkład w dotychczasową wiedzę z zakresu transportu morskiego. Przedstawione w pracy narzędzia teoretyczne przetestowano i zastosowano do obszaru regionu Morza Bałtyckiego, intensywnie eksploatowanego przez statki morskie, będące środkami transportowej morskiej infrastruktury krytycznej.

Uniwersalność przedstawionego modelu zapewnia, że może być stosowany do identyfikacji i prognozowania skutków wypadków w różnych gałęziach transportu oraz różnych sektorach przemysłu, w tym także do szacowania kosztów w aspekcie ekonomicznym i społecznym (koszty akcji ratowniczych,

koszty zamknięcia obiektów użyteczności publicznej, koszty zatrzymania produkcji lub wstrzymania świadczenia usług itd.), co czyni go oryginalnym rozwiązaniem metodycznym, które może być zarówno źródłem wiedzy w zakresie związków przyczynowo-skutkowych niezbędnych w zarządzaniu ryzykiem, jak również mieć zastosowanie w praktyce gospodarczej.

Rozdział 1, „Introduction to the analysis of critical infrastructure accident consequences”, jest wprowadzeniem do tematyki związanej z konsekwencjami wypadków infrastruktury krytycznych. Przedstawiono w nim koncepcję proponowanego ogólnego modelu konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej. Koncepcja ta, przedstawiona na rysunku 1, opiera się na ustaleniu i powiązaniu ze sobą zdarzeń inicjujących niebezpieczne zjawiska, stanów zagrożeń środowiska oraz skutków degradujących środowisko, co przekłada się na połączeniu trzech procesów: procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska. W rozdziale 1 zdefiniowano także parametry charakteryzujące poszczególne procesy oraz pojęcia stosowane w monografii.

W rozdziale 2, „Shipping as a critical infrastructure”, transport morski jest rozważany jako element systemu transportowego infrastruktury krytycznej. Omówiono także negatywny wpływ transportu morskiego na stan środowiska naturalnego. Oprócz skutków, wynikających z normalnej eksploatacji statków, szczególną i szerszą uwagę poświęcono skutkom związanym z wypadkami statków morskich. W rozdziale tym zdefiniowano i wprowadzono podstawowe pojęcia dotyczące, generowanych podczas wypadku, zdarzeń inicjujących, rodzajów i wielkości powodowanych przez nie zagrożeń w odniesieniu do środowiska, a w konsekwencji efektów jego degradacji.

Kolejność rozdziałów 3-8 nawiązuje do podtytułu monografii: „Modeling—Identification—Prediction—Optimization—Mitigation”. Znajdują się w nich procedury zawierające metody i algorytmy służące modelowaniu, identyfikacji, predykcji, optymalizacji i łagodzeniu skutków wypadków infrastruktury krytycznych. Ponadto rozdziały 4-7 są skonstruowane w podobny sposób, tzn. w pierwszej części zawierają podstawy teoretyczne poszczególnych procedur, a w drugiej, aplikacyjnej części, zastosowano je odpowiednio do identyfikacji, predykcji, optymalizacji i łagodzenia skutków wypadków statków morskich w regionie Morza Bałtyckiego oraz szerszym ujęciu – obszarów morskich całego świata.

W rozdziale 3, „Modeling critical infrastructure accident consequences”, zastosowano procesy semi-markowskie do skonstruowania ogólnego probabilistycznego modelu konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznych. Zdefiniowano podstawowe parametry procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska, a następnie zdefiniowano ich podstawowe charakterystyki takie jak:

- wartości średnie warunkowych i bezwarunkowych czasów przebywania w ich stanach,
- dystrybuanty warunkowych i bezwarunkowych czasów przebywania w ich stanach,
- graniczne wartości prawdopodobieństw chwilowych przebywania w ich stanach.

Na zakończenie połączono wspomniane trzy procesy (zdarzeń inicjujących, zagrożeń środowiska, oraz degradacji środowiska) i otrzymano ogólny probabilistyczny model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej, definiując następnie jego bezwarunkowe prawdopodobieństwa graniczne oraz wartości średnie czasów przebywania w poszczególnych jego stanach w ustalonym przedziale czasu.

Zaprezentowane podstawy teoretyczne zawarte w tym rozdziale zastosowano do przeprowadzonego w rozdziałach 4-5 modelowania, identyfikacji i predykcji rzeczywistej infrastruktury krytycznej.

Rozdział 4, „Identification of critical infrastructure accident consequences”, zawiera teoretyczne podstawy metod statystycznej identyfikacji procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska. Przedstawiono metody i procedury do ustalania nieznanych podstawowych parametrów wspomnianych procesów oraz szacowania i identyfikacji rozkładów warunkowych czasów przebywania tych procesów w poszczególnych ich stanach. Zaadoptowano wzory na szacowanie:

- prawdopodobieństw przebywania poszczególnych procesów w ich stanach w chwilach początkowych,
- prawdopodobieństw przejść pomiędzy stanami poszczególnych procesów,
- odpowiednich i typowych parametrów dla rozkładów warunkowych czasów przebywania poszczególnych procesów w ich stanach.

Następnie zastosowano test zgodności chi-kwadrat w celu weryfikacji hipotez i słuszności wyboru rozkładów warunkowych czasów przebywania poszczególnych procesów w ich stanach.

Zaproponowane metody statystyczne zastosowano do identyfikacji procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska na wodach Morza Bałtyckiego oraz akwenach morskich całego świata.

W rozdziale 5, „Prediction of critical infrastructure accident consequences”, ogólny model konsekwencji wypadków infrastruktury krytycznej został praktycznie zastosowany do predykcji charakterystyk procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska. Wykorzystując wyniki uzyskane w rozdziale 4, wyznaczono graniczne wartości prawdopodobieństw chwilowych oraz sumaryczne czasy przebywania w ustalonym przedziale czasu wspomnianych trzech procesów w poszczególnych ich stanach. Analogiczne charakterystyki wyznaczono dla złożonego procesu, będącego połączeniem procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska. Analizę tę przeprowadzono w odniesieniu do regionu Morza Bałtyckiego oraz wód morskich całego świata.

W rozdziale 6, „Modeling critical infrastructure accident losses”, zdefiniowano funkcje strat związanych z degradacją środowiska w wyniku wypadku infrastruktury krytycznej, zarówno bez jak i z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych. Zaprezentowano procedury estymacji nieznanymi parametrów tych funkcji. Rozwiązania te zastosowano do oszacowania kosztów wyrażających straty związane z degradacją środowiska w wyniku wypadku pojedynczego statku należącego do sieci statków uczestniczących w transporcie morskim w regionie Morza Bałtyckiego oraz wód morskich całego świata. Analizę tę przeprowadzono bez uwzględnienia oraz z uwzględnieniem wpływu zmian klimatyczno-pogodowych na te koszty, a następnie uzyskane wyniki porównano. Dodatkowo zdefiniowano i wyznaczono współczynniki odporności uzyskanych strat na zmiany klimatyczno-pogodowe.

W rozdziale 7, „Optimization of critical infrastructure accident losses”, zaprezentowano podstawy teoretyczne optymalizacji strat związanych z degradacją środowiska w wyniku wypadku infrastruktury krytycznej, zarówno bez jak i z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych. Zaproponowano, aby wyniki uzyskane we wcześniejszych rozdziałach oraz programowanie liniowe zostały wykorzystane do optymalizacji, w tym wypadku rozumianej jako minimalizację strat związanych z degradacją środowiska w wyniku wypadków statków morskich bez uwzględnienia oraz z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych. Przedstawiona i zastosowana metoda polegała na wyznaczeniu optymalnych prawdopodobieństw granicznych przebywania środowiska w poszczególnych stanach jego degradacji tak, aby zminimalizować związane z nią straty. Zaproponowaną metodę zastosowano do minimalizacji strat wynikających z degradacji środowiska w wyniku wypadków statków morskich na wodach Morza Bałtyckiego i akwenów całego świata, zarówno bez jak i z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych.

W rozdziale 8, „Mitigation of critical infrastructure accident losses”, zebrano uzyskane w rozdziale 6 wyniki dotyczące kosztów związanych z degradacją środowiska w wyniku wypadku statków morskich na wodach Morza Bałtyckiego i akwenów całego świata, zarówno bez jak i z uwzględnieniem wpływu na nie zmian klimatyczno-pogodowych. Następnie porównano je z analogicznymi wynikami uzyskanymi w wyniku optymalizacji przeprowadzonej w rozdziale 7. Na tej podstawie zaproponowano procedury i nowe rozwiązania umożliwiające poniesienie mniejszych kosztów wynikających z wypadków statków morskich na wodach Morza Bałtyckiego i akwenów całego świata, a w konsekwencji degradacji środowiska w tych rejonach.

Monografię kończy rozdział 9, „Summary”, w którym dokonano ewaluacji uzyskanych wyników. Przedstawiono w nim także perspektywę kolejnych badań, będących rozwinięciem poruszanej w monografii problematyki, a także sugestie innego praktycznego wykorzystania stworzonego modelu konsekwencji wypadków infrastruktur krytycznych, bowiem jest on narzędziem uniwersalnym, który może być szeroko stosowany w różnych sektorach przemysłu, w których istnieje ryzyko uwolnienia substancji chemicznych w wyniku wypadków.

Literatura dotycząca obecnego stanu wiedzy z zakresu poruszanych zagadnień i tematyki, obejmująca blisko 100 odnośników, została zawarta w „Bibliography”. Z kolei załączniki zawierają wartości warunkowych czasów przebywania procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska w poszczególnych ich stanach, a także tablice rozkładów chi-kwadrat, które były niezbędne do przeprowadzenia identyfikacji tych procesów i zbadania konsekwencji wypadków spowodowanych przez statek znajdujący się na Morzu Bałtyckim oraz wodach całego świata. Ostatni

załącznik to swoisty przewodnik, zawierający procedurę jak krok-po-kroku wykorzystać stworzony model konsekwencji wypadków infrastruktur krytycznych i przeprowadzić identyfikację, predykcję, optymalizację i łagodzenie strat związanych z degradacją środowiska (np. naturalnego lub pracy) dowolnej infrastruktury krytycznej bądź instalacji przemysłowej.

Przedstawiona w pracy interdyscyplinarna tematyka badań łączy aspekty przyrodniczo-techniczne i społeczne, w tym ekonomiczne. Zaprezentowane w monografii podstawy teoretyczne metod i procedur modelowania, identyfikacji, predykcji i optymalizacji oraz praktyczne zastosowanie ich do szacowania i minimalizacji kosztów, jako konsekwencji wypadków spowodowanych uwolnieniem niebezpiecznych substancji chemicznych podczas transportu morskiego, przyczyni się do podniesienia jakości w zakresie ochrony ekosystemu morskiego. Potrzeba łącznego, a więc holistycznego rozważania zdarzeń inicjujących, zagrożeń środowiska i degradacji środowiska w kontekście analizy konsekwencji (strat) wypadków jest oczywista i bardzo ważna nie tylko w transporcie morskim. W monografii po raz pierwszy w skali świata dokonano nowatorskiego, oryginalnego i systemowego połączenia procesu zdarzeń inicjujących, procesu zagrożeń środowiska, oraz procesu degradacji środowiska w celu analizy konsekwencji wypadków. Biorąc pod uwagę uniwersalność opracowanego modelu konsekwencji wypadków infrastruktur krytycznych, oraz możliwość zastosowania go do minimalizowania tych konsekwencji, czyli łagodzenia skutków wypadków, można być pewnym, że będzie on w przyszłości wykorzystywany w szeroko pojętej analizie ryzyka, obszarze kontroli i ochrony środowiska oraz analizie skutków wypadków i zarządzania nimi. Ze względu na swą treść, monografia ta znalazła już swych odbiorców zarówno wśród studentów studiów magisterskich i podyplomowych, naukowców, badaczy jak i decydentów, konsultantów, menadżerów, praktyków oraz innych specjalistów zainteresowanych problematyką wypadków morskich lub ochroną środowiska morskiego na świecie. Jest adresowana do inżynierów środowiska, logistyków morskich, oceanografów, ekspertów do spraw transportu ropy, gazu i innych chemikaliów. Z kolei zawarte w monografii narzędzia służące optymalizacji skutków wypadków poprzez minimalizację ich kosztów mogą być interesujące i przydatne zarówno służbom ratowniczym, a także innym służbom rządowym, administracyjnym, technicznym oraz pozostałym podmiotom ponoszącym koszty usunięcia i/lub ograniczenia skutków wypadku infrastruktury krytycznej lub instalacji przemysłowej.

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

Aktywność naukową wykraczającą poza macierzystą uczelnię, realizowałam, biorąc udział w 2 międzynarodowych projektach badawczych. Pierwszym z nich był projekt Safety and Reliability of Industrial Products, Systems and Structures – SAFERELNET, No GTC2-2000-33043, finansowany z 5. Programu Ramowego Unii Europejskiej. W projekcie uczestniczyło 67 partnerów (35 z sektora przemysłowego, 20 uniwersytetów i 12 instytutów naukowych) spośród 18 państw. Głównym koordynatorem projektu był prof. Carlos Guedes Soares z Universidade de Lisboa Instituto Superior Técnico w Portugalii. W ramach projektu SAFERELNET, jako współwykonawca, brałam udział w 2 zadaniach, a efektem tych prac było moje współautorstwo 3 raportów sporządzonych w ramach następujących zadań.

Task 2.1 Quantitative risk analysis (QRA)

- [1] Bogalecka M., Kołowrocki K., Probabilistic approach to risk analysis of chemical spills at sea, 2004

Task 10.2 Strategy in maritime transportation

- [2] Bogalecka M., Rutkowska M., Description of important for sea transport physical and chemical properties of hazardous chemicals, 2002
- [3] Bogalecka M., Rutkowska M., Selected groups of the chemicals cargoes accurate to their danger, behaviour in sea environment and the possibility of the decontamination, 2003.

Drugim projektem badawczym, w którym brałam udział był A pan-European framework for strengthening critical infrastructure resilience to climate change – EU-CIRCLE, No 653824, realizowany w ramach programu Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji Horyzont 2020. Projekt był prowadzony w latach 2015-2018. Uczestniczyło w nim 20 partnerów (w tym 6 z sektora przemysłowego, 6 uniwersytetów i instytutów naukowych oraz 8 innych ekspertów i specjalistów) spośród 9 państw.

Koordynatorem projektu było National Center for Scientific Research Demokritos w Aghia Paraskevi w Grecji. W ramach projektu EU-CIRCLE, jako współwykonawca, uczestniczyłam w spotkaniach roboczych, seminariach i telekonferencjach. Efektem prac było moje współautorstwo 26 raportów sporządzonych w ramach następujących zadań.

WP1. Setting the Operational Environment

- [1] Kołowrocki K., et al., GMU Coordination, EU-CIRCLE taxonomy, EU-CIRCLE Report D1.1, 2015
- [2] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Guze S., Drzazga M., Jakusik E., Kołowrocki K., Ledóchowski M., Reszko M., Soszyńska-Budny J., Identification of existing critical infrastructures at the Baltic Sea area and its seaside, their scopes, parameters and accidents in terms of climate change impacts, EU-CIRCLE Report D1.2, 2015
- [3] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Kołowrocki K., Torbicki M., Methodology on Baltic Sea critical infrastructures safety aspects – dictionary, EU-CIRCLE Report D1.2, 2016
- [4] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Drzazga M., Jakusik E., Kołowrocki K., Reszko M., Soszyńska-Budny J., Contributions to generating Questionnaire of End User Needs, EU-CIRCLE Report D1.3, 2015

WP2. Climate Data Capture and Processing

- [5] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Guze S., Jakusik E., Kołowrocki K., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., Climate related hazards information collection mechanisms, EU-CIRCLE Report D2.2, 2017
- [6] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Dziula P., Guze S., Jakusik E., Kołowrocki K., Climate hazards metadata and standards, EU-CIRCLE Report D2.4, 2017

WP3. Critical Infrastructure Risk Model for Climate Hazards

- [7] Bogalecka M., Kołowrocki K., General model of critical infrastructure accident consequences identification of unknown parameters, GMCIAC model 6, EU-CIRCLE Report D.3.3, 2016
- [8] Bogalecka M., Kołowrocki K., General model of critical infrastructure accident consequences identification of unknown parameters, GMCIAC model 6, part 1 – process of initiating events, EU-CIRCLE Report D.3.3, 2016
- [9] Bogalecka M., Kołowrocki K., General model of critical infrastructure accident consequences identification of unknown parameters, GMCIAC model 6, part 2 – process of environment threats, EU-CIRCLE Report D.3.3, 2016
- [10] Bogalecka M., Kołowrocki K., General model of critical infrastructure accident consequences identification of unknown parameters, GMCIAC model 6, part 3 – process of environment degradation, EU-CIRCLE Report D.3.3, 2016
- [11] Bogalecka M., Kołowrocki K., General model of critical infrastructure accident consequences prediction of main characteristics, GMCIAC model 6, part 1 – process of initiating events, EU-CIRCLE Report D.3.3, 2016
- [12] Bogalecka M., Kołowrocki K., General model of critical infrastructure accident consequences prediction of main characteristics, GMCIAC model 6, part 2 – process of environment threats, EU-CIRCLE Report D.3.3, 2016
- [13] Bogalecka M., Kołowrocki K., General model of critical infrastructure accident consequences prediction of main characteristics, GMCIAC model 6, part 3 – process of environment degradation, EU-CIRCLE Report D.3.3, 2016
- [14] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Dziula P., Guze S., Kołowrocki K., Kuligowska E., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., Registry with critical infrastructure assets and interconnections, EU-CIRCLE Report D3.1, 2017
- [15] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Dziula P., Guze S., Kołowrocki K., Soszyńska-Budny J., Inventory of critical infrastructure impact assessment models for climate hazards, Task 3.3 Critical infrastructure interconnections, EU-CIRCLE Report D3.3-Part1, 2017

- [16] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Dziula P., Guze S., Kołowrocki K., Kuligowska E., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., Inventory of critical infrastructure impact assessment models for climate hazards, Task 3.4 Inventory of critical infrastructure impact assessment models for climate hazards, EU-CIRCLE Report D3.3-Part2, 2017
- [17] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Kołowrocki K., Kuligowska E., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., Inventory of critical infrastructure impact assessment models for climate hazards, Task 3.4 Inventory of critical infrastructure impact assessment models for climate hazards, Task 3.5, Holistic risk assessment propagation model, EU-CIRCLE Report D3.3-Part3 – Critical infrastructure safety and resilience indicators, 2017

WP4. Critical Infrastructure Resilience and Adaptation to Climate Change

- [18] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Dziula P., Guze S., Kołowrocki K., Soszyńska-Budny J., EU-CIRCLE cost-effectiveness analysis, EU-CIRCLE Report D4.7, 2017

WP6. Case Studies and EU-CIRCLE Assessment

- [19] Bogalecka M., Kołowrocki K., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., EU-CIRCLE validation protocol, Task 6.1, EU-CIRCLE Report D6.1-GMU, Case study 2: storm and sea surge at Baltic Sea port, 2017
- [20] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Drzazga M., Dziula P., Guze S., Jakusik E., Kołowrocki K., Kuligowska E., Reszko M., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., Case study 2, storm sea surge and extreme winds at Baltic Sea area, PL: Conduction, Task 6.3, EU-CIRCLE Demonstration D6.4, 2017
- [21] Bogalecka M., Kołowrocki K., Chemical spill due to extreme sea surges – critical infrastructure chemical accident (spill) consequences related to climate-weather change, Task 6.3 Case study 2: scenario 2, part 1-part 8, EU-CIRCLE Report for D6.4, 2017
- [22] Bogalecka M., Drzazga M., Dziula P., Jakusik E., Kołowrocki K., Reszko M., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., Case study 2, Critical infrastructure safety and operation and climate impact data collection, Task 6.3, EU-CIRCLE Report for D6.4-GMU, 2017
- [23] Bogalecka M., Drzazga M., Dziula P., Jakusik E., Kołowrocki K., Reszko M., Soszyńska-Budny J., Torbicki M., Case study 2, Critical infrastructure safety and operation and climate impact data processing, Task 6.3, EU-CIRCLE Report for D6.4-GMU, 2017
- [24] Bogalecka M., Kołowrocki K., Critical infrastructure accident consequences process data collection, Task 6.3, EU-CIRCLE Report for D6.4-GMU, 2017
- [25] Bogalecka M., Kołowrocki K., Critical infrastructure accident consequences process data processing, part 1-part 3 Task 6.3, EU-CIRCLE Report for D6.4-GMU, 2017
- [26] Bogalecka M., Kołowrocki K., Critical infrastructure accident consequences process optimization model, Task 6.3, EU-CIRCLE Report for D6.4-GMU, 2017.

W ramach projektu badawczego EU-CIRCLE i realizowanych w nim zadań, prowadziłam również wykłady i kursy podczas seminariów Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS, a także EU-CIRCLE Partners' Meeting & Case Study:

- [1] Modelling critical infrastructure accident consequences
Training Course 6 podczas 10th Jubilee Summer Safety and Reliability Seminars 2016, Gdańsk, 24.06.2016
- [2] Baltic Sea area critical infrastructures' accidents and their consequences
wykład podczas EU-CIRCLE Partners' Meeting & Case Study 2, Gdynia, 5.02.2018
- [3] Case study 2, scenario 2: chemical spill due to extreme sea surges – critical infrastructure chemical accident (spill) consequences related to climate-weather change
Training Course 2 podczas EU-CIRCLE Partners' Meeting & Case Study 2, Gdynia, 5.02.2018
- [4] Storm and sea surge impacts on critical infrastructure safety and their consequences, scenario 2 – chemical spill consequences
Training Course 3 (Parts 1-2) podczas 12th Summer Safety and Reliability Seminars 2018, Gdańsk, 29.06.2018.

Ponadto, jako Guest Editor, brałam udział w przygotowaniu i wydaniu 2 numerów czasopisma Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars – JPSRA (ISSN 2084-5316), poświęconych projektowi EU-CIRCLE:

- [1] JPSRA 2017, volume 8, number 4 – Special Issue on EU-CIRCLE Project Critical Infrastructure Impact Models for Operation Threats and Climate Hazards Part 2 Impact Assessment Models
- [2] JPSRA 2018, volume 9, number 2 – Special Issue on EU-CIRCLE Project Case Study 2: Storm and Sea Surge at Baltic Port and Extensions on Climate-Weather Change and Cascading Effects Impact on Safety and Resilience of Critical Infrastructure Networks.

Oprócz prac w ramach wspomnianych wyżej międzynarodowych projektów badawczych, aktywność naukową realizowałam współpracując także z innymi ośrodkami badawczymi, uczelniami oraz instytucjami, czego efektem były współautorskie publikacje, szczegółowo przedstawione w załączonym wykazie osiągnięć naukowych.

Łącznie w ramach projektów badawczych i innych prac naukowych współpracowałam z:

- University of Turku, Department of Chemistry, Finlandia (2 publikacje)
- Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej (4 publikacje, 8 raportów)
- Uniwersytetem Gdańskim, Wydziałem Chemii (2 publikacje)
- Politechniką Łódzką, Wydziałem Inżynierii Przemysłowej i Ochrony Środowiska (1 publikacja)
- Szkołą Główną Służby Pożarniczej w Warszawie (1 publikacja)
- Morską Służbą Poszukiwania i Ratownictwa (6 publikacji, 6 raportów)
- Urzędem Morskim w Gdyni (2 publikacje, 2 raporty)
- Bałtyckim Terminalem Naftowym w Dębogórze (6 raportów).

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

A. Osiągnięcia dydaktyczne

1. Realizacja procesu dydaktycznego dla studentów wymiany międzynarodowej Erasmus
 - opracowanie treści programu i prowadzenie wykładów w języku angielskim z przedmiotów:
 - handling of dangerous goods
 - the Baltic Sea environment
2. Realizacja procesu dydaktycznego dla studentów studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych I i II stopnia wszystkich wydziałów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni
 - współautor opracowania programu studiów dla nowej specjalności ochrona wód i gospodarka odpadami
 - autor opracowania treści programu i prowadzenie wykładów z przedmiotów:
 - chemia II (chemia organiczna)
 - ochrona środowiska
 - ochrona środowiska morskiego
 - ochrona środowiska Morza Bałtyckiego
 - ochrona środowiska regionu Morza Bałtyckiego
 - podstawy ratownictwa chemicznego
 - współautor opracowania treści programu i prowadzenie wykładów z przedmiotów:
 - chemia morza
 - substancje i towary niebezpieczne
 - wykorzystanie zasobów morskich

- współautor opracowania stanowisk laboratoryjnych i prowadzenie ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotu chemia II (chemia organiczna),
 - współautor opracowania treści programu i prowadzenie ćwiczeń audytoryjnych z przedmiotu chemia I (chemia ogólna i nieorganiczna)
 - prowadzenie ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotów:
 - chemia I (chemia ogólna i nieorganiczna)
 - chemia wody paliw i smarów
 - płyny eksploatacyjne
 - ładunkoznawstwo
3. Realizacja procesu dydaktycznego w ramach kursów, doskonalących wiedzę i umiejętności kadry morskiej, z ramienia Międzynarodowej Organizacji Morskiej przy Studium Doskonalenia Kadry Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, 2013-2014
- omawianie wybranych zagadnień w ramach specjalistycznych kursów
 - Tanker Familiarization Course Oil, Chemical & Gas Tanker
 - Advanced Oil Tanker Training incl. LCHS
 - Advanced Chemical Tanker Training incl. LCHS
 - Advanced Liquefied Gas Tanker Training incl. LCHS
 - MARPOL Training: Introduction & Annex I
 - MARPOL Training: Introduction & Annex II
4. Współpraca z zagranicznymi ośrodkami akademickimi
- Uppsala University, Szwecja, 2007-2014
 - koordynator Baltic University Programme
 - wykładowca kursu Baltic Sea Environment
 - wykładowca kursu A Sustainable Baltic Region
 - Akademia Rybołówstwa i Nauk o Morzu w Namibe, Angola, 2009
 - opracowanie programu nauczania z przedmiotu ochrona środowiska dla studentów Wydziału Rybołówstwa, specjalności elektroautomatyka okrętowa oraz elektrotechnika i elektronika przemysłowa, w ramach projektu „Angola”
 - Hochschule Bremerhaven, Niemcy, 2019
 - The Baltic Sea – characteristics and pollution threats – wykład podczas XVI Polsko-Niemieckiego Seminarium Studenckiego „Managing cultural diversity in Europe”, 15.05.2019
5. Udział w projekcie „SezAM wiedzy, kompetencji i umiejętności” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014-2020
- opracowanie treści programu i prowadzenie wykładów z przedmiotu ochrona środowiska morskiego dla 2 nowych specjalności Wydziału Nawigacyjnego: eksploatacja zbiornikowców oraz technologie offshorowe
 - współautorstwo skryptu: Bogalecka M., Wilczyński P. 2021. Ochrona środowiska i zapobieganie zanieczyszczeniu morza przez zbiornikowce, Wydawnictwo Uniwersytetu Morskiego w Gdyni
udział własny: 50%
6. Opieka naukowa nad doktorantem w charakterze promotora pomocniczego
- Woszczyło D. – Ocena skutków uwolnień ciekłych substancji niebezpiecznych w porcie Gdynia, Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości, wszczęcie przewodu doktorskiego 15.01.2018

7. Opieka naukowa nad studentami Uniwersytetu Morskiego w Gdyni w charakterze promotora prac dyplomowych

- magisterskich
 - [1] Jedynak B. 2008. Akcje zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska w polskich obszarach morskich
 - [2] Bielawska K. 2008. Przewóz substancji niebezpiecznych drogą morską w rejonie Morza Bałtyckiego
 - [3] Rocławska J. 2010. Modelowanie przyczyn wypadków statków morskich
 - [4] Borucki M. 2011. Wypadki i katastrofy morskie w latach 2004-2007
 - [5] Dawidziuk P. 2014. Ekologiczne, ekonomiczne i prawne konsekwencje wypadków na morzu
 - [6] Suchocka K. 2015. Zderzenia statków morskich. Analiza przyczyn i skutków,
 - [7] Łukaszewska K. 2015. Pożary statków morskich. Analiza przyczyn i skutków,
 - [8] Lewandowska A. 2017. Zapewnienie środków ratowniczych i ratunkowych w obliczu potencjalnej akcji ratowniczej na przykładzie m/s Europa
- inżynierskich
 - [1] Sepczuk J. 2013. Analiza i modelowanie skutków wypadków morskich
 - [2] Łukaszewska K. 2014. Modelowanie wpływu wycieku substancji chemicznych na degradację środowiska morskiego
 - [3] Rutkowska M. 2018. Transport drogowy i morski jako ogniwa przewozu towarów niebezpiecznych
 - [4] Andrzejewska K. 2018. Zarządzanie działaniami ratownictwa chemicznego na Morzu Bałtyckim

8. Recenzowanie prac dyplomowych studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni

- magisterskich 13
- inżynierskich 29

9. Publikacje z zakresu dydaktyki

- skrypty
 - [1] Bogalecka M., Barcewicz K. 2007. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia, wydanie III, ISBN 83-87875-03-1 udział własny: 50%
 - [2] Bogalecka M., Wilczyński P. 2021. Ochrona środowiska i zapobieganie zanieczyszczaniu morza przez zbiornikowce, Wydawnictwo Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, Gdynia udział własny: 50%
- artykuły
 - [3] Dereszewska A., Bogalecka M. 2005. The role of chemistry in education of Gdynia Maritime University, European Variety in Chemistry Education, Book of abstracts, Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, Kraków 130-131 udział własny: 50%
 - [4] Bogalecka M., Wojtkowiak-Skóra P. 2008. Wychowawcza i edukacyjna rola Bałtyku, Być dla innych, kwartalnik o wychowaniu, 2(35), 86-89 udział własny: 50%
 - [5] Bogalecka M. 2010. Uczyć chemii z pasją, Być dla innych, kwartalnik o wychowaniu, 3(42), 45-51 udział własny: 100%

- [6] Dereszewska A., Bogalecka M. 2016. Zadania typu maturalnego z chemii, Gdynski Kwartalnik Oświatowy, 1(49), 88-94
udział własny: 50%
- [7] Bogalecka M., Grobelna B. 2016. Magia zapachów w nauczaniu chemii, Być dla innych, kwartalnik o wychowaniu i przywództwie, 1-2(64-65), 78-91
udział własny: 50%

10. Ocena studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni w zakresie spełniania przez nauczyciela akademickiego obowiązków dydaktycznych

- 4,80 na 5 pkt (za semestr zimowy 2019/2020)
- 4,91 na 5 pkt (za semestr letni 2019/2020)

B. Osiągnięcia organizacyjne

1. Aktywna działalność w Polskim Towarzystwie Bezpieczeństwa i Niezawodności, od 2001

- członek Komisji Rewizyjnej, 2007-2019
- sekretarz, członek Zarządu, od 2019
- organizowanie międzynarodowej konferencji 14th Summer Safety Reliability Seminar – SSARS 2020, Ciechocinek, 26-30.09.2020
 - Executive Chair
 - Chairman of Seminar Session 1 – Reliability and Safety of Complex Systems
 - współprowadzenie warsztatów – Modification of Journal of Polish Safety and Reliability Association Future Scientific Form and Publishing Way, poprzez przedstawienie prezentacji: Monograph definition and requirement in Poland oraz First Monograph: Safety and Reliability of Systems and Processes, Summer Safety and Reliability Seminar 2020
- współredaktor monografii „Safety and Reliability of Systems and Processes, Summer Safety and Reliability Seminar 2020”, Gdynia Maritime University, Gdynia 2020 (ISBN 978-83-7421-320-2, e-ISBN 978-83-7421-321-9, DOI: 10.26408/srsp-2020)

2. Założenie a następnie pełnienie funkcji opiekuna naukowego Naukowego Koła Chemicznego przy Wydziale Zarządzania i Nauk o Jakości Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, 1997-2012

- trzykrotna nominacja w konkursie „Czerwonej Róży” w kategorii najlepsze koło naukowe uczelni Trójmiasta 1999, 2000, 2002
- laureat w konkursie „Czerwonej Róży” w kategorii najlepsze koło naukowe uczelni Trójmiasta
 - nagroda specjalna, 1999
 - II miejsce, 2000
- współorganizowanie XV Ogólnopolskiej Szkoły Chemii – Jesień 2001 w Wieżycy, w ramach Akademickiego Stowarzyszenia Studentów Chemii, Wieżycy, 25-30.05.2001
- współkoordynowanie II Spotkania kół naukowych Trójmiejskich uczelni – Promocja intelektu szansą dla młodych naukowców, Gdynia, 18.05.2007

3. Opiekun roku studiów kierunku Towaroznawstwo, Wydziału Zarządzania i Nauk o Jakości Uniwersytetu Morskiego w Gdyni

- studia stacjonarne I stopnia, rocznik 2010-2014
- studia stacjonarne II stopnia, rocznik 2010-2012

4. Praca w komisjach Wydziału Zarządzania i Nauk o Jakości Uniwersytetu Morskiego w Gdyni

- Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna do naboru studentów studiów stacjonarnych
 - sekretarz 2009-2012
 - członek 2007-2008 i 2012-2014
- Wydziałowa Komisja Wyborcza ds. wyboru dziekanów i prodziekanów oraz przedstawicieli wydziału do organów kolegialnych w kadencji 2008-2012
 - członek
- Odwoławcza Komisja Dyscyplinarna dla Studentów w kadencji 2008-2012
 - protokolant od 2010

5. Współpraca ze szkołami gimnazjalnymi i licealnymi

- egzaminator Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Gdańsku w zakresie egzaminu maturalnego z chemii (2016, 2017, 2019)
- członek Rady Konsultacyjnej Dyrektora I Akademickiego Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni, od 2012
- współuczestnictwo w działalności promocyjnej na rzecz Uniwersytetu Morskiego w Gdyni wśród uczniów trójmiejskich szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych
- koordynowanie przygotowania i wdrożenia porozumienia o współpracy i organizacji zajęć dla uzdolnionych uczniów szkół
 - I Akademickiego Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni
 - II Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni
 - Katolickiego Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni
 - XIV Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni

C. Popularyzacja nauki

- przygotowanie i prowadzenie imprez w ramach Bałtyckiego Festiwalu Nauki (2007-2012, 2017)
 - Poznaj świat chemii
 - Zabawy z chemią
 - Największe wypadki morskie a zanieczyszczenie środowiska w ramach imprezy „Gdy statek idzie na dno... – czyli wpływ ładunków na środowisko morskie”
- współwykonawca projektu Akademia Czystego Morza (2018-2020) współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020, w którym uczestniczyło 234 dzieci z 8 szkół województwa pomorskiego
 - przygotowanie i realizacja wykładu „Katastrofy na morzu”
 - przygotowanie i realizacja ćwiczeń „Przeciwdziałanie skutkom uwolnienia ładunku do morza”
- przygotowanie, organizacja i prowadzenie cyklu zajęć z chemii dla uczniów I Akademickiego Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni w ramach współpracy I ALO z UMG oraz innych szkół Trójmiasta, m.in. II Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni, XIV Liceum Ogólnokształcącego w Gdyni, Gdyńskiej Szkoły Społecznej, Prywatnego Gimnazjum „Liber” w Gdyni, 2010-2015
- współpraca z Centrum Kształcenia Nauczycieli i Wychowawców im. Pedro Arrupe w Gdyni, 2007-2014
 - przygotowanie i realizacja kursu przygotowującego do egzaminu gimnazjalnego
 - przygotowanie i realizacja warsztatów chemicznych dla dzieci w wieku 6-10 lat
 - pomoc w realizacji turnieju „Morze Bałtyckie” w Gimnazjum nr 16 w Gdańsku, 15.03.2011

7. Inne informacje dotyczące kariery zawodowej

A. Medale, odznaczenia, nagrody

- odznaka honorowa Zasłużony pracownik morza, 2014
- medal Komisji Edukacji Narodowej, 2017
- medal srebrny za długoletnią służbę nadany przez Prezydenta RP, 2019
- indywidualne nagrody Rektora UMG za działalność naukową, osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne, 1998, 1999, 2000, 2004, 2007, 2014, 2016, 2018, 2020
- indywidualna premia Rektora UMG za osiągnięcia naukowe, 2018
- indywidualne premie Dziekana WZNJ, UMG za osiągnięcia w działalności naukowo-badawczej i eksperckiej oraz aktywności dydaktycznej i organizacyjnej, 2017, 2019, 2020

B. Dodatkowe uprawnienia

- świadectwo szkolenia dydaktycznego dla instruktora, zgodnie z wymaganiami przepisu 1/6 Konwencji STCW – program modelowy 6.09
- uprawnienia egzaminatora Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Gdańsku w zakresie egzaminu maturalnego z chemii


(podpis wnioskodawcy)

WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

I. Tytuł osiągnięcia naukowego w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2a ustawy z 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU 2018, poz. 1668)

tytuł:	Consequences of Maritime Critical Infrastructure Accidents. Environmental Impacts: Modeling—Identification—Prediction—Optimization—Mitigation
autor:	Bogalecka Magdalena
wydawnictwo:	Elsevier, Amsterdam, Oxford, Cambridge
copyright:	Elsevier 2020
data wydania:	02.11.2019
ISBN:	978-0-12-819675-5
eBook ISBN:	978-0-12-819895-5
DOI:	10.1016/B978-0-12-819675-5.00010-3

II. Informacja o aktywności naukowej**1. Wykaz Innych, niewchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt. I opublikowanych prac naukowych****A. Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) oraz bazie Web of Science (WoS)**

pozycje [1]-[3] przed uzyskaniem stopnia doktora

pozycje [4]-[10] po uzyskaniu stopnia doktora

- [1] Kaczmarek J., Preyss (Bogalecka) M., Lönnberg H., Szafranek J. 1995. Sulfuric acid-catalyzed acetolysis of anomeric ethyl 2,3,4,6-tetra-O-acetyl-D-glucopyranosides: kinetics and mechanism. *Carbohydrate Research*, 279, 107-116
IF 1,506, punktacja KBN wg daty wydania: 10 pkt, udział własny: 25%, 2,5 pkt
- [2] Kaczmarek J., Kaczyński Z., Trumpek Z., Szafranek J., Bogalecka M., Lönnberg H. 2000. Sulfuric acid catalyzed acetolysis of anomeric methyl 2,3,4,6-tetra-O-acetyl-D-mannopyranosides: kinetics and mechanism. *Carbohydrate Research*, 325, 16-29
IF 1,606, punktacja KBN wg daty wydania: 11 pkt, udział własny: 20%, 2,2 pkt
- [3] Bogalecka M., Rutkowska M. 2000. Computer assistance in chemical pollution control at the sea. *Proceedings of ESREL 2000, SaRS and SRA-Europe Annual Conference on Foresight & Precaution*, M. P. Cottam, D. W. Harvey, R. P. Pape, J. Tait (eds.), 1403-1406, 15-17.05.2000, Edinburgh, Scotland
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [4] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2006. Probabilistic approach to risk analysis of chemical spills at sea. *International Journal of Automation and Computing*, 2, 117-124
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 50%, 1,5 pkt
- [5] Bogalecka M., Popek M. 2007. Analysis of sea accidents in 2006. *TransNav – International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 2(2), 179-182
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [6] Popek M., Bogalecka M. 2007. The IMO instruments for ensure safety transportation of dangerous goods. *TransNav – International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 1(2), 207-210
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt

- [7] Bogalecka M., Kołowrocki K., Soszyńska-Budny J. 2016. A general approach to critical infrastructure accident consequences analysis. The International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics – ICNAAM 2015, Symposium on Safety of Critical Infrastructures, AIP Conference Proceedings, 1738, 440006-1–440006-4, 23-29.09.2015, Rhodes, Greece
punktacja MNISW wg daty wydania: 15 pkt, udział własny: 34%, 5,1 pkt
- [8] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2018. Prediction of critical infrastructure accident losses of chemical releases impacted by climate-weather change. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEE IEEM), 788-792, 16-19.12.2018, Bangkok, Thailand
punktacja MNISW wg daty wydania: 15 pkt, udział własny: 50%, 7,5 pkt
- [9] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2018. Minimization of critical infrastructure accident losses of chemical releases impacted by climate-weather change. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEE IEEM), 1657-1661, 16-19.12.2018, Bangkok, Thailand
punktacja MNISW wg daty wydania: 15 pkt, udział własny: 50%, 7,5 pkt
- [10] Bogalecka M. 2019. Consequences of maritime critical infrastructure accidents with chemical releases. TransNav – International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 13(4), 771-779
punktacja MNISW wg daty wydania: 20 pkt, udział własny: 100%, 20 pkt

B. Artykuły w czasopiśmie i rozdziały monografii inne niż wymienione w pkt II 1 A

pozycje [1]-[4] przed uzyskaniem stopnia doktora
pozycje [5]-[66] po uzyskaniu stopnia doktora

- [1] Bogalecka M. 2000. Baza danych o nadzwyczajnych zagrożeniach środowiska na wodach Bałtyku. Zagrożenia 2, 13-16
udział własny: 100%
- [2] Bogalecka M., Markowski A. S., Rutkowska M. 2001. Zarządzanie bezpieczeństwem i ryzykiem w transporcie morskim niebezpiecznych chemikaliów. Zagrożenia 2, 20-24
udział własny: 45%
- [3] Bogalecka M., Lewandowska M., Rutkowska M. 2002. Arkusze charakterystyki substancji niebezpiecznych w transporcie morskim. Techniczne i ekonomiczne aspekty jakości, S. Doroszewicz (red.), Szkoła Główna Handlowa, Warszawa, 317-329
udział własny: 60%
- [4] Bogalecka M., Rutkowska M. 2003. Analiza niebezpiecznych chemikaliów przeładowanych w polskich portach w latach 1998-2002. Ekopartner, 12 (146), 2-3, 19
udział własny: 50%
- [5] Bogalecka M., Grzemski J., Rutkowska M. 2004. Zapobieganie i minimalizowanie skutków skażeń chemicznych na morzu. Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska w procesie gospodarowania na morzu, S. Plocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, Koszalin, 263-272
udział własny: 65%
- [6] Bogalecka M., Rutkowska M. 2004. BOGAM – komputerowa baza danych wspomagająca akcje ratownictwa chemicznego na morzu. Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, 1056/2004, 107-115, Gdynia
udział własny: 50%

- [7] Popek M., Bogalecka M. 2005. Analiza wymogów bezpieczeństwa w logistyce towarów niebezpiecznych przewożonych luzem. Bałtyk bezpieczny, czysty i efektywnie wykorzystany, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa w Gdyni, Koszalin-Kołobrzeg, 369-373
punktacja MNISW wg daty wydania: 1 pkt, udział własny: 50%, 0,5 pkt
- [8] Bogalecka M., Popek M. 2005. Przyczyny wypadków morskich z udziałem niebezpiecznych chemikaliów na akwenach Europy. Bałtyk bezpieczny, czysty i efektywnie wykorzystany, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa w Gdyni, Koszalin-Kołobrzeg, 387-394
punktacja MNISW wg daty wydania: 1 pkt, udział własny: 50%, 0,5 pkt
- [9] Bogalecka M., Popek M. 2005. Problemy ratownictwa chemicznego w polskich obszarach morskich. Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku, Z. Kitowski, J. Lisowski (red.), Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, Gdynia, 369-375
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 50%, 1,5 pkt
- [10] Popek M., Bogalecka M. 2005. Koncepcja definiowania i badania substancji określanych jako polutanty morskie. Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku, Z. Kitowski, J. Lisowski (red.), Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, Gdynia, 376-380
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 50%, 1,5 pkt
- [11] Popek M., Bogalecka M. 2005. Nowa jakość w logistyce towarów niebezpiecznych. Jakość w dokonaniach współczesnej ekonomii i techniki – monografia naukowa z cyklu Techniczne i ekonomiczne aspekty jakości, S. Doroszewicz, A. Zbierchowska (red.), Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa, 328-335
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 50%, 1,5 pkt
- [12] Bogalecka M., Popek M. 2005. Klasyfikacja niebezpiecznych substancji chemicznych w transporcie morskim a przepisy krajowe. Jakość w dokonaniach współczesnej ekonomii i techniki – monografia naukowa z cyklu Techniczne i ekonomiczne aspekty jakości, S. Doroszewicz, A. Zbierchowska (red.), Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa, 381-388
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 50%, 1,5 pkt
- [13] Bogalecka M. 2006. Bazy danych o niebezpiecznych substancjach chemicznych w akcjach ratowniczych. Systemy informacyjne w chemii – 3, B. Dębska, G. Fic (red.), Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 21-24
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 100%, 3 pkt
- [14] Bogalecka M., Popek M. 2007. Ujednolicony system klasyfikacji towarów niebezpiecznych. Bezpieczeństwo na Morzu Bałtyckim wyzwaniem dla zintegrowanej Europy, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, Koszalin-Kołobrzeg, 273-282
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [15] Popek M., Bogalecka M. 2007. Warunki transportu towarów niebezpiecznych w kontenerowych jednostkach transportowych. Bezpieczeństwo na Morzu Bałtyckim wyzwaniem dla zintegrowanej Europy, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, Koszalin-Kołobrzeg, 307-313
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt

- [16] Bogalecka M., Popek M. 2008. Proaktywne i reaktywne strategie zapobiegania zagrożeniom środowiska morskiego. Europejski kontekst bezpiecznego i efektywnego gospodarowania na morzu, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa w Gdyni, Koszalin-Kołobrzeg, 235-240
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [17] Popek M., Bogalecka M. 2008. Zasady stosowania pestycydów w transporcie towarów niebezpiecznych. Europejski kontekst bezpiecznego i efektywnego gospodarowania na morzu, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa w Gdyni, Koszalin-Kołobrzeg, 251-256
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [18] Bogalecka M., Borucki. M. 2008. Analysis of sea accidents in 2004-2007. Polish Journal of Environmental Studies, 17 (3C), 9-11
punktacja MNISW wg daty wydania: 10 pkt, udział własny: 95%, 9,5 pkt
- [19] Popek M., Bogalecka M. 2009. Przygotowanie i zabezpieczenie towarów niebezpiecznych przewożonych w kontenerach. Ekonomiczne, społeczne i prawne wyzwania państwa morskiego w Unii Europejskiej, S. Piocha, T. Heese (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Koszalin-Kołobrzeg, 153-159
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [20] Bogalecka M., Popek M. 2009. Procedura zgłaszania wypadków na morzu. Ekonomiczne, społeczne i prawne wyzwania państwa morskiego w Unii Europejskiej, S. Piocha, T. Heese (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Koszalin-Kołobrzeg, 123-126
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [21] Bogalecka M., Jedynek B., Reszko M. 2009. Akcje zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska morskiego w polskich obszarach morskich. Ekonomiczne, społeczne i prawne wyzwania państwa morskiego w Unii Europejskiej, S. Piocha, T. Heese (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Koszalin-Kołobrzeg, 173-177
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 80%, 0 pkt
- [22] Bogalecka M. 2009. How safe is the Baltic. Baltic Transport Journal, 2(28), 37-38
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 100%, 0 pkt
- [23] Bogalecka M. 2009. Chemiczne bezpieczeństwo. Namiary na morze i handel, 11/2009 (747), 9-10
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 100%, 0 pkt
- [24] Bogalecka M., Popek M. 2010. The quality of the emergency response process at sea – emergency tools for sea rescuers. Current Trends in Commodity Science, General Quality Problems, A. Maleszka (red.), Zeszyty Naukowe, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań, 159, 116-122
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [25] Popek M., Bogalecka M. 2010. The parameters of mineral concentrates determining ability for safe shipment. Current Trends in Commodity Science, Selected Quality Problems, K. Wybieralska (red.), Zeszyty Naukowe, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań, 160, 68-74
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt

- [26] Bogalecka M, Ročławska J. 2010. Zmiany przepisów w świetle wypadków na morzu. Wybrane zagadnienia logistyczne w zapewnieniu jakości towarów, J. Żuchowski, R. Zieliński (red.), Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom, 98-108
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 98%, 0 pkt
- [27] Bogalecka M. 2010. Analysis of sea accidents initial events. Polish Journal of Environmental Studies, 19 (4A), 5-8
punktacja MNISW wg daty wydania: 13 pkt, udział własny: 100%, 13 pkt
- [28] Bogalecka M. 2012. Bezpieczeństwo transportu morskiego w regionie Morza Bałtyckiego. Zarządzanie i Finanse, 3 (1), 570-580
punktacja MNISW wg daty wydania: 5 pkt, udział własny: 100%, 5 pkt
- [29] Bogalecka M. 2013. Wejście na mieliznę jako przyczyna wypadków na morzu. Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, VII (cz. 2), 113-123
punktacja MNISW wg daty wydania: 5 pkt, udział własny: 100%, 5 pkt
- [30] Bogalecka M. 2013. Analiza współzależności liczby wypadków od liczby statków w regionie Morza Bałtyckiego. Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, VII (cz. 4), 205-213
punktacja MNISW wg daty wydania: 5 pkt, udział własny: 100%, 5 pkt
- [31] Bogalecka M. 2014. Zderzenia jako przyczyny wypadków na morzu. Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, VIII (cz. II), 161-173.
punktacja MNISW wg daty wydania: 5 pkt, udział własny: 100%, 5 pkt
- [32] Bogalecka M. 2015. Pożary jako przyczyny wypadków statków morskich w ujęciu statystycznym. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza, 37(1), 171-180
punktacja MNISW wg daty wydania: 13 pkt, udział własny: 100%, 13 pkt
- [33] Bogalecka M. 2015. Wiek statku a prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku na morzu – analiza współzależności. Logistyka, 3, 515-520
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 100%, 0 pkt
- [34] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2015. Modelling, identification and prediction of environment degradation initiating events process generated by critical infrastructure accidents. Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 6(1), 47-66
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [35] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2015. The process of sea environment threats generated by hazardous chemicals release. Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 6(1), 67-74
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [36] Bogalecka M., Łukaszewska K. 2015. Wpływ chemikaliów na stan środowiska morskiego – analiza wypadków na akwenach Europy w latach 1971-2014. Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, IX (cz. I), 77-93
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 95%, 0 pkt
- [37] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Dziula P., Kołowrocki K. 2016. Gas pipelines critical infrastructure network. Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2), 1-5.
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 25%, 2,25 pkt
- [38] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Kołowrocki K. 2016. Critical infrastructure networks at Baltic Sea and its seaside. Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2), 7-14
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 34%, 3,06 pkt

- [39] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2016. The Baltic Sea circumstances significant for its critical infrastructure networks. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2)*, 37-41
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [40] Bogalecka M., Kołowrocki K., Soszyńska-Budny J., Ledóchowski M., Reszko M. 2016. Shipping critical infrastructure network. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2)*, 43-52
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 20%, 1,8 pkt
- [41] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Dziula P., Kołowrocki K. 2016. Methodology for gas pipelines critical infrastructure network safety and resilience to climate change analysis. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2)*, 83-91
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 25%, 2,25 pkt
- [42] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Kołowrocki K. 2016. Methodology for Baltic Sea region critical infrastructures safety and resilience to climate change analysis. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2)*, 93-103
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 33%, 2,97 pkt
- [43] Blokus-Roszkowska A., Bogalecka M., Kołowrocki K. 2016. General methodology on the Baltic Sea critical infrastructure safety aspects – dictionary. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2)*, 105-127
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 33%, 2,97 pkt
- [44] Bogalecka M., Kołowrocki K., Soszyńska-Budny J., Ledóchowski M., Reszko M. 2016. Methodology for shipping critical infrastructure network safety and resilience to climate change analysis. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(2)*, 163-171
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 20%, 1,8 pkt
- [45] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2016. Modelling critical infrastructure accident consequences – an overall approach. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 7(3)*, 1-13
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [46] Bogalecka M. 2016. Zagrożenia substancjami toksycznymi w akwenach Europy jako wynik wypadków statków morskich. *Wybrane aspekty towaroznawstwa, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 93*, 212-216
punktacja MNISW wg daty wydania: 7 pkt, udział własny: 100%, 7 pkt
- [47] Bogalecka M., Suchocka K. 2017. Zderzenia jednostek pływających i ich wpływ na stan środowiska morskiego. *Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 102*, 9-20
punktacja MNISW wg daty wydania: 7 pkt, udział własny: 90%, 6,3 pkt
- [48] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. EU-CIRCLE: A pan-European framework for strengthening critical infrastructure resilience to climate change. *Project taxonomy and methodology – critical infrastructure accident consequences terminology and methodology. Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 8(1)*, 247-257
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [49] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. Integrated model of critical infrastructure accident consequences. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, 8(3)*, 43-54
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt

- [50] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. General model of critical infrastructure accident consequences application to chemical spill consequences generated by dynamic ship critical infrastructure network operating at the Baltic Sea waters. Part 1. Process of initiating events. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 8(3), 117-121
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [51] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. General model of critical infrastructure accident consequences application to chemical spill consequences generated by dynamic ship critical infrastructure network operating at the Baltic Sea waters. Part 2. Process of environment threats. *Journal of Polish Safety and Reliability Association*, 8(3), 123-129
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [52] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. General model of critical infrastructure accident consequences application to chemical spill consequences generated by dynamic ship critical infrastructure network operating at the Baltic Sea waters. Part 3. Process of environment degradation. *Journal of Polish Safety and Reliability Association*, 8(3), 131-138
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [53] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. Integrated impact model on critical infrastructure accident consequences related to climate-weather change process. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 8(4), 67-75
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [54] Bogalecka M., Jakusik E., Kołowrocki K. 2017. Data collection of last 30 years ship accidents at the Baltic Sea area. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 8(4), 125-134
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 34%, 3,06 pkt
- [55] Bogalecka M., Jakusik E., Kołowrocki K. 2017. Baltic Sea open waters extreme events of last 30 years caused by climate-weather hazards. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 8(4), 135-139
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 34%, 3,06 pkt
- [56] Bogalecka M., Jakusik E., Kołowrocki K. 2017. Baltic Sea port waters extreme events of last 30 years caused by climate-weather hazards. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 8(4), 141-146
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 34%, 3,06 pkt
- [57] Bogalecka M., Jakusik E., Kołowrocki K. 2017. Ship accidents of last 30 years at maritime ferry Baltic Sea operating area. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 8(4), 147-153
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 34%, 3,06 pkt
- [58] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2018. Optimization of critical infrastructure accident consequences related to climate-weather change process influence – losses minimizing. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 9(1), 11-16
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt
- [59] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2018. Chemical spill due to extreme sea surges critical infrastructure chemical accident (spill) consequences related to climate-weather change. *Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars*, 9(2), 65-77
punktacja MNISW wg daty wydania: 9 pkt, udział własny: 50%, 4,5 pkt

- [60] Bogalecka M. 2018. Koordynacja służb ratownictwa i krajowych jednostek wspierających akcje zwalczania zanieczyszczeń na obszarze Morza Bałtyckiego. *Kwartalnik Policyjny*, 2(45)/2018, 44-49
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 100%, 0 pkt
- [61] Bogalecka M. 2019. Statki na morzu. Niebezpieczeństwa wynikające z transportu morskiego ładunków chemicznych. *Chemia przemysłowa*, 2/2019 (725), 62-65
punktacja MNISW wg daty wydania: 5 pkt, udział własny: 100%, 5 pkt
- [62] Bogalecka M. 2019. Wypadki na morzu. *Chemia przemysłowa*, 4-5/2019 (735), 40-45
punktacja MNISW wg daty wydania: 5 pkt, udział własny: 100%, 5 pkt
- [63] Bogalecka M. 2019. Modelling consequences of maritime critical infrastructure accidents. *Journal of KONBiN*, 49(2), 477-495
punktacja MNISW wg daty wydania: 20 pkt, udział własny: 100%, 20 pkt
- [64] Bogalecka M. 2020. Modelling maritime critical infrastructure accident consequences with semi-Markov chain method. *Safety and Reliability of Systems and Processes. Summer Safety and Reliability Seminar 2020*, K. Kolowrocki, et al. (ed.), Gdynia Maritime University, Gdynia, 33-50
punktacja MNISW wg daty wydania: 20 pkt, udział własny: 100%, 20 pkt
- [65] Bogalecka M. 2020. Modelowanie, identyfikacja i prognozowanie konsekwencji wypadków w transporcie morskim. *Ekologiczne i środowiskowe aspekty towaroznawstwa jako nauki o jakości. Ecological and environmental aspects of commodity science as a science of quality*, M. Śmiechowska (ed.), Gdynia Maritime University, Gdynia, 41-54
punktacja MNISW wg daty wydania: 20 pkt, udział własny: 100%, 20 pkt
- [66] Bogalecka M. 2021. Mitigation of sea accident consequences. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 642, 012011
punktacja MNISW wg daty wydania: 5 pkt, udział własny: 100%, 5 pkt

C. **Artykuły w materiałach konferencyjnych innych niż wymienione w pkt II 1 A**

pozycje [1]-[13] przed uzyskaniem stopnia doktora

pozycje [14]-[28] po uzyskaniu stopnia doktora

- [1] Szymoński M., Szczepaniak M., Bogalecka M., Miller H. 1999. Założenia systemu ratownictwa chemicznego w polskich obszarach morskich. *Zbiór referatów III sympozjum Bezpieczeństwo życia na morzu i ochrona środowiska naturalnego*, Kołobrzeg, 225-230
udział własny: 25%
- [2] Bogalecka M., Miller H. 1999. The hazardous substances at sea and their detection and measurement. *Proceedings of 12th IGWT Symposium Quality for the XXIst Century*, Poznań-Gdynia, 1063-1066
udział własny: 90%
- [3] Bogalecka M., Miller H., Grunt-Mejer I., Zaleski B. 1999. Założenia bazy danych wspomagającej akcje ratownictwa chemicznego na morzu. *Materiały krajowej konferencji Bezpieczeństwo i Niezawodność – KONBiN'99*, Informator Instytutu Technicznych Wojsk Lotniczych, Warszawa, 360/99, t. 1, 77-85
udział własny: 25%
- [4] Bogalecka M., Mika J., Stachowiak Ł. 2000. Transport morski substancji chemicznych a zagrożenie środowiska morskiego. *Zbiór referatów IV sympozjum Bezpieczeństwo życia na morzu i ochrona środowiska naturalnego*, Kołobrzeg, 256-269
udział własny: 34%

- [5] Bogalecka M., Mika J., Stachowiak Ł., Reszko M., Rutkowska M. 2000. Karta zagrożeń obiektu. Materiały konferencji naukowej Zintegrowane systemy zarządzania – jakość, środowisko, technologia, bezpieczeństwo, Szczyrk, 23-27
udział własny: 20%
- [6] Bogalecka M., Rutkowska M. 2001. Drzewo zagrożeń – analiza przyczyn i skutków zanieczyszczenia środowiska morskiego. Safety and Reliability International Conference – KONBIN 2001, Metody badań niezawodności i bezpieczeństwa, Informator Instytutu Technicznych Wojsk Lotniczych, Warszawa, 377/2001, t. 3, 17-27
udział własny: 50%
- [7] Bogalecka M., Sańko P., Rutkowska M., Reszko M. 2001. Koncepcja komputerowej bazy danych wspomagającej akcje ratownictwa chemicznego na morzu. Zbiór referatów V sympozjum Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, Kołobrzeg, 285-291
udział własny: 25%
- [8] Bogalecka M., Sańko P., Rutkowska M. 2001. Classification of chemicals in the prevention of the sea accidents. Proceedings of the 13th IGWT Symposium Commodity Science in Global Quality Perspective, Maribor, 365-369
udział własny: 45%
- [9] Bogalecka M., Rutkowska M. 2001. Hazard classification systems of the chemicals transported by the sea. Proceedings of the 1st International Congress Seas and Oceans, Szczecin-Międzyzdroje, vol. 1, 53-61
udział własny: 50%
- [10] Bogalecka M., Rutkowska M. 2001. Kodyfikacja niebezpiecznych substancji chemicznych w transporcie morskim. Materiały konferencyjne I krajowej konferencji Problematyka normalizacji zapewnienia jakości i kodyfikacji w aspekcie integracji z NATO i Unią Europejską, Warszawa, 253-262
udział własny: 50%
- [11] Bogalecka M., Sańko P., Rutkowska M. 2002. Istotne dla bezpiecznego transportu morskiego właściwości niebezpiecznych chemikaliów. Zbiór referatów konferencji naukowo-technicznej Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, I Forum morskie, Kołobrzeg, 327-338
udział własny: 33%
- [12] Bogalecka M., Rutkowska M. 2002. Threat indicators of chemical accident at the sea. Proceedings of the 3rd International Congress on Maritime Technological Innovations and Research, University of the Basque Country, Higher Technical School of Nautical Sciences and Marine Engines, Bilbao, 145-153
udział własny: 80%
- [13] Bogalecka M., Grzemeski J., Rutkowska M. 2003. Baza danych BOGAM w zintegrowanym systemie ratownictwa chemicznego na morzu. Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, II Forum morskie, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, Koszalin, 275-283
udział własny: 60%
- [14] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2003. Preliminary approach to risk analysis of chemical spills at sea. Safety and Reliability International Conference – KONBIN 2003, Hazard, Risk and Safety Analysis and Prediction Accident and Pollution Investigation, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa, 3(1), 37-44
udział własny: 50%

- [15] Bogalecka M., Rutkowska M. 2004. The tree of threats analysis in the selection of detection equipment in chemical accident at sea. Proceedings of 4th International Congress on Maritime Technological Innovations and Research, Department of Nautical Science and Engineering, Technical University of Catalonia, Barcelona, 103-109
udział własny: 50%
- [16] Bogalecka M., Rutkowska M. 2005. Update of European Classification System for hazardous chemicals. Proceedings of the 2nd International Congress Seas and Oceans, Maritime University of Szczecin, Szczecin, vol. 2, 13-21
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 50%, 1,5 pkt
- [17] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2005. Probabilistic approach to risk analysis of chemical spills at sea. Proceeding of the European Safety and Reliability Conference – ESREL 2005, Advances in Safety and Reliability, K. Kołowrocki (ed.), Taylor and Francis Group, London, 229-236
punktacja MNISW wg daty wydania: 3 pkt, udział własny: 50%, 1,5 pkt
- [18] Popek M., Bogalecka M. 2005. Wybrane środki dla poprawy bezpieczeństwa transportu i ochrony portów w przewozie towarów niebezpiecznych w opakowaniach, III międzynarodowa konferencja naukowa Zarządzanie kryzysowe, Bezpieczeństwo i ochrona statków i portów morskich, K. Chwesiuk, Cz. Christowa, A. Ostrokólski, J. Sadowski (red.), Akademia Morska w Szczecinie, Zachodniopomorski Urząd Wojewódzki w Szczecinie, Wydział Zarządzania Kryzysowego, Szczecin, 54-59
punktacja MNISW wg daty wydania: 1 pkt, udział własny: 50%, 0,5 pkt
- [19] Bogalecka M., Popek M. 2005. Narzędzia doradcze w akcjach ratownictwa chemicznego na morzu. Bezpieczeństwo i ochrona statków i portów morskich, III międzynarodowa konferencja naukowa Zarządzanie kryzysowe, Bezpieczeństwo i ochrona statków i portów morskich, K. Chwesiuk, Cz. Christowa, A. Ostrokólski, J. Sadowski (red.), Akademia Morska w Szczecinie, Zachodniopomorski Urząd Wojewódzki w Szczecinie, Wydział Zarządzania Kryzysowego, Szczecin, 215-219
punktacja MNISW wg daty wydania: 1 pkt, udział własny: 50%, 0,5 pkt
- [20] Popek M., Bogalecka M. 2006. International standards for the training for shore side personnel. Proceedings of the 15th Symposium of IGWT, Global Safety of Commodity and Environment, Quality of Life, International Society of Commodity Science and Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv National University of Trade and Economics, Ukrainian Society of Commodity Science and Technology, Kiev, 237-241
punktacja MNISW wg daty wydania: 6 pkt, udział własny: 50%, 3 pkt
- [21] Bogalecka M., Popek M. 2006. Dangerous goods classification in the sea transport and European Union regulations – comparison. Proceedings of the 15th Symposium of IGWT, Global Safety of Commodity and Environment, Quality of Life, International Society of Commodity Science and Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv National University of Trade and Economics, Ukrainian Society of Commodity Science and Technology, Kiev, 525-529
punktacja MNISW wg daty wydania: 6 pkt, udział własny: 50%, 3 pkt
- [22] Bogalecka M., Popek M. 2006. Transport morski niebezpiecznych chemikaliów i jego konsekwencje dla środowiska. Materiały X międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, V Forum Morskie, Współczesne wyzwania dla kształtowania bezpieczeństwa na Morzu Bałtyckim, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, Koszalin-Kołobrzeg, 299-309
punktacja MNISW wg daty wydania: 1 pkt, udział własny: 50%, 0,5 pkt

- [23] Popek M., Bogalecka M. 2006. Obligatoryjne stosowanie Kodeksu BC jako warunek bezpiecznego transportu ładunków masowych. Materiały X międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, V Forum Morskie, Współczesne wyzwania dla kształtowania bezpieczeństwa na Morzu Bałtyckim, S. Piocha (red.), Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, Koszalin-Kołobrzeg, 199-204
punktacja MNISW wg daty wydania: 1 pkt, udział własny: 50%, 0,5 pkt
- [24] Bogalecka M., Popek M. 2007. GHS – the new standards of dangerous goods classification. Proceedings of the 9th International Commodity Science Conference – IGWT, Current trends in commodity science, R. Zieliński, D. Wieczorek (ed.), The Poznań University of Economics, Poznań, vol. II, 1125-1130
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [25] Popek M., Bogalecka M. 2007. Criteria for materials hazardous only in bulk. Proceedings of the 9th International Commodity Science Conference – IGWT, Current trends in commodity science, R. Zieliński, D. Wieczorek (ed.), The Poznań University of Economics, Poznań, vol. II, 1272-1276
punktacja MNISW wg daty wydania: 0 pkt, udział własny: 50%, 0 pkt
- [26] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. Statistical identification of critical infrastructure accident consequences process, part 1, process of initiating events. Proceedings of the 17th Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference with Demographics Workshop – ASMDA 2017, International Society for the Advancement of Science and Technology, Ch. H. Skiadac (ed.), London, 153-166
punktacja MNISW wg daty wydania: 1,16 pkt, udział własny: 50%, 0,58 pkt
- [27] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. Statistical identification of critical infrastructure accident consequences process, part 2, process of environment threats. Proceedings of the 17th Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference with Demographics Workshop – ASMDA 2017, International Society for the Advancement of Science and Technology, Ch. H. Skiadac (ed.), London, 167-178
punktacja MNISW wg daty wydania: 1,16 pkt, udział własny: 50%, 0,58 pkt
- [28] Bogalecka M., Kołowrocki K. 2017. Statistical identification of critical infrastructure accident consequences process, part 3, process of environment degradations. Proceedings of the 17th Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference with Demographics Workshop – ASMDA 2017, International Society for the Advancement of Science and Technology, Ch. H. Skiadac (ed.), London, 179-189
punktacja MNISW wg daty wydania: 1,16 pkt, udział własny: 50%, 0,58 pkt

Ponadto współautorstwo niepublikowanych, wewnętrznych raportów, sporządzonych w ramach międzynarodowych projektów badawczych

- Safety and Reliability of Industrial Products, Systems and Structures – SAFERELNET, 2002-2005 – 3 raporty
- A pan-European framework for strengthening critical infrastructure resilience to climate change – EU-CIRCLE, 2015-2018 – 26 raportów

2. Wystąpienia na konferencjach naukowych

pozycje [1]-[5], [24]-[25], [35]-[39], [41]-[43] przed uzyskaniem stopnia doktora

pozycje [6]-[23], [26]-[34], [40], [44]-[47] po uzyskaniu stopnia doktora

- międzynarodowych (werbalnie)

[1] Computer assistance in chemical pollution control at the sea

Conference on Foresight & Precaution – ESREL 2000, European Safety & Reliability Association, Society for Risk Analysis – Europe, Safety & Reliability Society, 15-17.05.2000, Edinburgh, Scotland

- [2] **The tree of threats – the analysis of reasons and results of the sea environment pollution**
Safety and Reliability International Conference – KONBIN 2001, Polish Safety and Reliability Association, Air Force Institute of Technology, Warsaw University of Technology, Gdynia Maritime Academy, Committee of Machine Building of Polish Academy of Science, Committee of Transport of Polish Academy of Science, 21-25.05.2001, Szczyrk, Poland
- [3] **Zarządzanie bezpieczeństwem i ryzykiem w transporcie morskim niebezpiecznych chemikaliów**
I międzynarodowa konferencja Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, Międzynarodowe Targi Gdańskie SA, 27-29.06.2001 Gdańsk, Polska
- [4] **Threat indicators of chemical accident at the sea**
The 3rd International Congress on Maritime Technological Innovations and Research, University of the Basque Country, Higher Technical School of Nautical Sciences and Marine Engines, 6-8.11.2002, Bilbao, Spain
- [5] **Preliminary approach to risk analysis of chemical spills at sea**
The 3rd International Safety and Reliability Conference – KONBIN'03, Polish Safety and Reliability Association, Air Force Institute of Technology, Warsaw University of Technology, Gdynia Maritime University, Committee of Transport of Polish Academy of Science, 27-30.05.2003, Gdynia, Poland
- [6] **The tree of threats analysis in the selection of detection equipment in chemical accident at sea**
The 4th International Congress on Maritime Technological Innovations and Research, Technical University of Catalonia, Department of Nautical Science and Engineering, 20-22.10.2004, Barcelona, Spain
- [7] **Databases of dangerous chemicals in the emergency response process**
III Conference on Information Systems in Chemistry – SIC'05, Rzeszów University of Technology, Department of Computer Chemistry, 20-22.10.2005, Rzeszów, Poland
- [8] **Analysis of sea accidents in 2006**
The 7th International Symposium on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation – TransNav'2007, Gdynia Maritime University, Faculty of Navigation, The Nautical Institute, 20-22.06.2007, Gdynia, Poland
- [9] **Analysis of sea accidents in 2004-2007 (plenary lecture)**
VI międzynarodowa konferencja Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku, Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, Międzynarodowe Targi Gdańskie SA, 25-26.06.2008, Gdańsk, Polska
- [10] **Modelling, identification and prediction of environment degradation initiating events process generated by critical infrastructure accidents**
The 9th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2015, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 21-27.06.2015, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [11] **The process of sea environment threats generated by hazardous chemicals release**
The 9th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2015, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 21-27.06.2015, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [12] **The Baltic Sea circumstances significant for its critical infrastructure networks**
The 10th Jubilee Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2016, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 19-25.06.2016, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [13] **Methodology for shipping critical infrastructure network safety and resilience to climate change analysis**
The 10th Jubilee Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2016, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 19-25.06.2016, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland

- [14] Methodology for gas pipelines critical infrastructure network safety and resilience to climate change analysis
The 10th Jubilee Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2016, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 19-25.06.2016, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [15] Modelling critical infrastructure accident consequences – designing the general model of critical infrastructure accident consequences
The 10th Jubilee Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2016, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 19-25.06.2016, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [16] General model of critical infrastructure accident consequences application to chemical spill consequences generated by dynamic ship critical infrastructure network operating at the Baltic Sea waters. Part 3. Process of environment degradation
The 11th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2017, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 25.06-01.07.2017, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [17] Data collection of last 30 years ship accidents at the Baltic Sea area
The 11th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2017, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 25.06-01.07.2017, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [18] Statistical identification of critical infrastructure accident consequences process, part 1, process of initiating events
The 17th Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference with Demographics Workshop – ASMDA 2017, International Society for the Advancement of Science and Technology, 6-9.06.2017, London, UK
- [19] Statistical identification of critical infrastructure accident consequences process, part 2, process of environment threats
The 17th Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference with Demographics Workshop – ASMDA 2017, International Society for the Advancement of Science and Technology, 6-9.06.2017, London, UK
- [20] Statistical identification of critical infrastructure accident consequences process, part 3, process of environment degradations
The 17th Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference with Demographics Workshop – ASMDA 2017, International Society for the Advancement of Science and Technology, 6-9.06.2017, London, UK
- [21] Optimization of critical infrastructure accident consequences related to climate-weather change process influence – losses minimizing
The 12th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2018, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 24-30.06.2018, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [22] Chemical spill due to extreme sea surges critical infrastructure chemical accident (spill) consequences related to climate-weather change
The 12th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2018, Polish Safety and Reliability Association, European Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 24-30.06.2018, Gdańsk/Sopot-Jelitkowo, Poland
- [23] Modelling maritime critical infrastructure accident consequences with semi-Markov chain method
The 14th Summer Safety and Reliability Seminar – SSARS 2020, Polish Safety and Reliability Association, Gdynia Maritime University, 26-30.09.2020, Ciechocinek, Poland
- międzynarodowych (w formie plakatu)
- [24] Classification of chemicals in the prevention of the sea accidents
The 13th IGWT Symposium – Commodity Science in Global Quality Perspective, University of Maribor, Faculty of Economics and Business, Institute of Technology, 2-8.09.2003, Maribor, Slovenia

- [25] Hazard Classification Systems of the chemicals transported by the sea
The 1st International Congress Seas and Oceans, West Pomeranian University Rectors Conference, 18-22.09.2001, Szczecin-Międzyzdroje, Poland
- [26] BOGAM – komputerowa baza danych wspomagająca akcje ratownictwa chemicznego na morzu
IV międzynarodowa konferencja Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku, Akademia Marynarki Wojennej, Międzynarodowe Targi Gdańskie SA, 23-24.06.2004, Gdańsk, Polska
- [27] Probabilistic approach to risk analysis of chemical spills at sea
European Safety and Reliability Conference – ESREL 2005, European Safety and Reliability Association, Polish Safety and Reliability Association, 27-30.06.2005, Tri City, Poland
- [28] Update of European Classification System for hazardous chemicals
The 2nd International Congress of Seas and Oceans, West Pomeranian University Rectors Conference, 20-24.09.2005, Szczecin-Świnoujście, Poland
- [29] Problemy ratownictwa chemicznego w polskich obszarach morskich
V międzynarodowa konferencja Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku, Akademia Marynarki Wojennej, Międzynarodowe Targi Gdańskie SA, 22-23.05.2005, Gdańsk, Polska
- [30] Dangerous goods classification in the sea transport and European Union regulations – comparison
The 15th IGWT Symposium – Global Safety of Commodity and Environment. Quality of Life, International Society of Commodity Science and Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv National University of Trade and Economics, Ukrainian Society of Commodity Science and Technology, 12-17.09.2006, Kiev, Ukraine
- [31] GHS – the new standards of dangerous goods classification
The 9th International Commodity Science Conference – IcomSC'07 – Current Trends in Commodity Science, Poznań University of Economics, Faculty of Commodity Science, Polish Commodity Science Society, 27-29.08.2007, Poznań, Poland
- [32] The quality of the emergency response process at sea – emergency tools for sea rescuers
International Commodity Science Conference – Current Trends in Commodity Science, Poznań University of Economics, Faculty of Commodity Science, Polish Commodity Science Society, 17-18.09.2009, Poznań, Poland
- [33] Consequences of maritime critical infrastructure accidents with chemical releases
The 13th International Conference on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation – TransNav 2019, Gdynia Maritime University, Faculty of Navigation, The Nautical Institute, 12-14.06.2019, Gdynia, Poland
- [34] Mitigation of sea accident consequences
The 3rd International Conference on the Sustainable Energy and Environmental Development – SEED 2019, Institute for Sustainable Energy, AGH University of Science and Technology, 16-18.10.2019, Kraków, Poland
- krajowych (werbalne)
- [35] Transport morski substancji chemicznych a zagrożenie środowiska morskiego
IV sympozjum Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, Środkowopomorska Rada NOT w Koszalinie, Polskie Ratownictwo Okrętowe, 8-10.06.2000, Kołobrzeg
- [36] Karta zagrożeń obiektu
I ogólnopolska konferencja naukowa Zintegrowane systemy zarządzania – jakość, środowisko, technologia, bezpieczeństwo, Politechnika Śląska, Katedra Zarządzania Jakością Procesów i Produktów, Wyższa Szkoła Morska w Gdyni, Katedra Towaroznawstwa i Ładunkoznawstwa, 11-13.10.2000, Szczyrk
- [37] Koncepcja komputerowej bazy danych wspomagającej akcje ratownictwa chemicznego na morzu
V sympozjum Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, Środkowopomorska Rada NOT w Koszalinie, Polskie Ratownictwo Okrętowe, 24-26.05.2001, Kołobrzeg

- [38] Istotne dla bezpiecznego transportu morskiego właściwości niebezpiecznych chemikaliów
VI konferencji naukowo-techniczna Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego. I Forum morskie, Środkowopomorska Rada NOT w Koszalinie, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, 20-22.05.2002, Kołobrzeg
- [39] Baza danych BOGAM w zintegrowanym systemie ratownictwa chemicznego na morzu
II Forum morskie – Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, Środkowopomorska Rada NOT w Koszalinie, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, 2-4.06.2003, Kołobrzeg
- [40] Zapobieganie i minimalizowanie skutków skażeń chemicznych na morzu
III Forum morskie – Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego, Środkowopomorska Rada NOT w Koszalinie, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, 17-19.05.2004, Kołobrzeg
- krajowych (w formie plakatu)

[41] Założenia bazy danych wspomagającej akcje ratownictwa chemicznego na morzu
Krajowa konferencja Bezpieczeństwa i Niezawodności – KONBIN'99, Polskie Towarzystwo Bezpieczeństwa i Niezawodności, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Politechnika Warszawska, Komitet Budowy Maszyn PAN, Komitet Transportu PAN, Wyższa Szkoła Morska w Gdyni, 22-25.11.1999, Zakopane-Kościełisko

[42] Kodyfikacja niebezpiecznych substancji chemicznych w transporcie morskim
I krajowa konferencja Problematyka normalizacji zapewnienia jakości i kodyfikacji w aspekcie integracji z NATO i Unią Europejską, Instytut Logistyki Wojskowej Akademii Technicznej, Biuro Wojskowej Służby Normalizacyjnej, Szkoła Główna Handlowa, Katedra Zarządzania Jakością, 9.11.2001, Warszawa

[43] Arkusze charakterystyki substancji niebezpiecznych w transporcie morskim
II ogólnopolska konferencja z cyklu Techniczne i ekonomiczne aspekty jakości, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Zarządzania i Finansów, Katedra Zarządzania Jakością, 6.12.2002, Warszawa

[44] Klasyfikacja niebezpiecznych substancji chemicznych w transporcie morskim a przepisy krajowe
III ogólnopolska konferencja z cyklu Techniczne i ekonomiczne aspekty jakości, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Zarządzania i Finansów, Katedra Zarządzania Jakością, 9.12.2005, Warszawa

[45] Zmiany przepisów w świetle wypadków na morzu
V międzynarodowa konferencja Rola towaroznawstwa w zarządzaniu jakością w warunkach gospodarki opartej na wiedzy, Towaroznawstwo w nauce i praktyce, Politechnika Radomska, Katedra Nauk o Jakości, Polska Akademia Nauk, Komisja Nauk Towaroznawczych – Nauk o Jakości, 15-17.09.2010, Radom

[46] Zagrożenia substancjami toksycznymi w akwenach Europy jako wynik wypadków statków morskich
Ogólnopolska konferencja naukowa Jakość towarów i usług w innowacyjnej gospodarce, Akademia Morska w Gdyni, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Polskie Towarzystwo Towaroznawcze, Oddział Morski, Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Oddział Gdański, 11-13.05.2014, Gdynia

[47] Modelowanie konsekwencji wypadków morskiej infrastruktury krytycznej
X krajowa konferencja Diagnostyka Techniczna Urządzeń i Systemów – DIAG'19, Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Elektroniki, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych, 20-24.05.2019, Augustów

3. Wygłoszenie niepublikowanych referatów oraz wykładów na zaproszenie poza macierzystą katedrą

- [1] Kodeks IMDG w kontekście innych przepisów dotyczących transportu towarów niebezpiecznych
referat podczas konferencji naukowo-tematycznej „Zagrożenia chemiczne i ekologiczne aglomeracji trójmiejskiej wynikające z magazynowania i transportu materiałów niebezpiecznych”, organizowanej przez Komendę Wojewódzką Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Gdański, Targi Ratownictwa i Bezpieczeństwa SAFETY w Gdańsku 23.06.2005

- [2] Risk indicators of chemical accidents at the sea
wykład podczas Workshop on risk assessment of EUROBALTIC Civil Protection Project II, Project part-financed by the European Union within the Baltic Sea Region INTERREG III B Neighbourhood Programme, Swedish Rescue Services Agency, EMERCO Kaliningrad Oblast of Russian Federation, Provincial Headquarters of the State Fire Service of Poland in Gdansk, 21.11.2006, Gdańsk
- [3] Risk analysis of chemical spills at sea
plenary lecture podczas the 6th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2012, 07.09.2012, Gdynia
- [4] Modelling critical infrastructure accident consequences
Training Course 6 podczas the 10th Jubilee Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2016, 24.06.2016, Gdańsk
- [5] Baltic Sea area critical infrastructures' accidents and their consequences
wykład podczas EU-CIRCLE Partners' Meeting & Case Study 2, 5.02.2018, Gdynia
- [6] Case study 2, scenario 2: chemical spill due to extreme sea surges – critical infrastructure chemical accident (spill) consequences related to climate-weather change
Training Course 2 podczas EU-CIRCLE Partners' Meeting & Case Study 2, 5.02.2018, Gdynia
- [7] Storm and sea surge impacts on critical infrastructure safety and their consequences, scenario 2 – chemical spill consequences
Training Course 3 (Parts 1-2) podczas the 12th Summer Safety and Reliability Seminars – SSARS 2018, 29.06.2018, Gdańsk
- [8] Port and maritime critical infrastructure chemical spill/accidence consequences, modelling, identification, prediction, optimization, mitigation
seminarium naukowe Katedry Matematyki, Wydział Nawigacyjny, Uniwersytet Morski w Gdyni, 10.01.2019, Gdynia

4. Członkostwo w towarzystwach naukowych

- Polskie Towarzystwo Bezpieczeństwa i Niezawodności, od 2001
 - członek Komisji Rewizyjnej, 2007-2019
 - sekretarz, członek Zarządu, od 2019

5. Członkostwo w komitetach konferencji naukowych

- The 27th European Safety and Reliability Conference – ESREL 2017 (an international conference under the auspices of the European Safety and Reliability Association), Slovenia, Portorož 18-22.06.2017
 - członek Technical Programme Committee
 - konferencja znajdująca się w bazie Web of Science,
- The 11th Summer Safety and Reliability Seminar – SSARS 2017 (an international seminars under the auspices of the Polish Safety and Reliability Association, the European Safety and Reliability Association), Poland, Gdańsk/Sopot 25.06-01.07.2017
 - członek Editorial Board
- The 12th Summer Safety and Reliability Seminar – SSARS 2018 (an international seminars under the auspices of the Polish Safety and Reliability Association, the European Safety and Reliability Association), Poland, Gdańsk/Sopot 24-30.06.2018
 - członek Editorial Board
- The 14th Summer Safety and Reliability Seminar – SSARS 2020 (an international seminars under the auspices of the Polish Safety and Reliability Association, the European Safety and Reliability Association), Poland, Ciechocinek 26-30.09.2020
 - członek Executive Board (Executive Chair)

6. Redakcja naukowa monografii

- Safety and Reliability of Systems and Processes, Summer Safety and Reliability Seminar 2020, K. Kołowrocki, M. Bogalecka, E. Dąbrowska, M. Torbicki (eds.), Gdynia Maritime University, Gdynia 2020, ISBN 978-83-7421-320-2, e-ISBN 978-83-7421-321-9, DOI: 10.26408/srsp-2020
punktacja MNiSW wg daty wydania: 20 pkt, udział własny: 25%, 5 pkt

7. Członkostwo w komitetach redakcyjnych czasopism naukowych

- Journal of Polish Safety and Reliability Association, ISSN 2084-5316
 - członek Editorial Board, od 2017
 - Guest Editor: vol. 8, no. 4, 2017
 - Guest Editor: vol. 9, no. 2, 2018

8. Informacja o recenzowanych pracach naukowych w czasopismach oraz materiałach konferencyjnych

- Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment (JCR), ISSN 1475-0902
 - 1 publikacja
- Safety and Reliability – Theory and Application: ESREL 2017 (an international conference under the auspices of the European Safety and Reliability Association, Slovenia, Portorož 18-22.06.2017, konferencja znajdująca się w bazie Web of Science), Taylor and Francis, CRC Press
 - 4 publikacje
- Journal of Polish Safety and Reliability Association, ISSN 2084-5316
 - 12 publikacji
- Materiały Wysokoenergetyczne, ISSN 2083-0165
 - 1 publikacja
- Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, ISSN 2657-5841
 - 1 publikacja

9. Udział w programach europejskich i pracach zespołów międzynarodowych projektów badawczych

- Safety and Reliability of Industrial Products, Systems and Structures – SAFERELNET, 2001-2005 – współwykonawca
 - No GTC2-2000-33043
 - finansowanie: 5 program ramowy Unii Europejskiej
 - główny koordynator: Universidade de Lisboa Instituto Superior Técnico, Lizbona, Portugalia
 - partnerzy: 67 partnerów (35 z sektora przemysłowego, 20 uniwersytetów oraz 12 instytutów naukowych) spośród 18 państw
- A pan-European framework for strengthening critical infrastructure resilience to climate change – EU-CIRCLE, 2015-2018 – współwykonawca
 - No 653824
 - finansowanie: program ramowy Unii Europejskiej Horizon 2020
 - główny koordynator: National Center for Scientific Research – Demokritos, Aghia Paraskevi, Grecja
 - partnerzy: 20 partnerów (w tym 6 z sektora przemysłowego, 6 uniwersytetów i instytutów naukowych oraz 8 innych ekspertów i specjalistów) spośród 9 państw

10. Udział w działalności statutowej, badawczej Katedry Jakości Produktów Przemysłowych i Chemii, innej niż wymienione w pkt II 8

- działalność badawcza
 - WPiT/2019/PZ/02, WPiT/2020/PZ/02 (2019-2020) – Badanie materiałów i optymalizacja procesów w aspekcie ochrony środowiska morskiego – współwykonawca
- działalność statutowa
 - 227/DS (2001-2003, 2005-2010, 2012-2014) – Badanie materiałów w aspekcie ochrony środowiska i bezpiecznego transportu morskiego – współwykonawca
 - 413/DS (2015-2018) – Badanie materiałów w aspekcie ochrony środowiska i bezpiecznego transportu morskiego – współwykonawca
- granty uczelniane – badania własne
 - 405/BW/1998 – Wpływ katalizatora na przebieg reakcji acetylizacji – współwykonawca
 - 149/BW/GU/1999 – Analiza zagrożeń chemicznych w polskich obszarach morskich w aspekcie opracowania systemu zapobiegania narażeniom chemicznym – kierownik
 - 211/BW/GU/2001 – Procedury ratownicze zwalczania zagrożeń chemicznych podczas akcji ratowniczych w polskich obszarach morskich – kierownik
 - 268/BW/GU/2002 – Opracowanie podręcznika użytkownika komputerowej bazy danych wspomagającej akcje ratownictwa chemicznego na morzu – wykonawca
 - 341/BW/GU/2003 – Ocena ryzyka wynikającego z transportu morskiego niebezpiecznych chemikaliów – wykonawca
 - 411/BW/GU/2004 – BOGAM – komputerowa baza danych wspomagająca akcje ratownictwa chemicznego na morzu – wykonawca
 - 516/BW/GU/2005 – Rozbudowa bazy danych BOGAM w wersji angielskojęzycznej. Część II – wykonawca
 - 612/BW/GU/2006 – Analiza ryzyka wypadków morskich z udziałem niebezpiecznych chemikaliów w ujęciu probabilistycznym – wykonawca
 - 772/BW/GU/2007 – Wypadki morskie z udziałem niebezpiecznych substancji chemicznych innych niż olej w ujęciu statystycznym – wykonawca
 - 893/BW/GU/2008 – Modelowanie przyczyn wypadków na morzu jako element analizy ryzyka wypadków w transporcie morskim – wykonawca
 - 1010/BW/GU/2009, 1141/BW/GU/2010 – Modelowanie wpływu niebezpiecznych substancji chemicznych na degradację środowiska jako element analizy ryzyka wypadków w transporcie morskim – wykonawca

III. Informacja o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

1. Wykaz dorobku technologicznego

- opracowane i stworzenie komputerowej bazy danych o niebezpiecznych chemikaliach jako wyposażenia dla morskiego ratownictwa chemicznego, zabezpieczonej prawem ochronnym na znak towarowy słowno-graficzny BOGAM (Urząd Patentowy RP, Departament Badań Znaków Towarowych, znak nr Z-260257, decyzja z 22 V 2006)

2. Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym

- Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, od 1999
 - wymiana doświadczeń i wspólne zadania w ramach zawartego porozumienia o współpracy i wzajemnej pomocy szczególnie w zakresie przyspieszenia realizacji postanowień prawa międzynarodowego (konwencja OPRC-HNS, konwencja helsińska) oraz wymagań dostosowawczych Unii Europejskiej

- wizyta szkoleniowo-branżowa w Morskim Ratowniczym Podcentrum Koordynacyjnym Morskiej Służby Poszukiwania i Ratownictwa, Cuxhaven, Niemcy, 1999
- stworzenie systemu informatycznego wspomagającego akcje ratownicze związane z zagrożeniami chemicznymi na potrzeby Krajowego planu zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska morskiego w zakresie zagrożeń chemicznych
- współpraca w ramach projektu badawczego A pan-European framework for strengthening critical infrastructure resilience to climate change – EU-CIRCLE
- współautorstwo 6 publikacji oraz 6 raportów
- Urząd Morski w Gdyni, 2015-2018
 - współpraca w ramach projektu badawczego A pan-European framework for strengthening critical infrastructure resilience to climate change – EU-CIRCLE
 - współautorstwo 2 publikacji oraz 2 raportów
- Bałtycki Terminal Naftowy w Dębogórze, 2015-2018
 - współpraca w ramach projektu badawczego A pan-European framework for strengthening critical infrastructure resilience to climate change – EU-CIRCLE
 - współautorstwo 6 raportów
- Sekcja Komitetu Ochrony Środowiska Morskiego – MEPC przy Polskim Rejestrze Statków, ośrodka ds. Międzynarodowej Organizacji Morskiej – IMO, od 1999
 - członek Sekcji
- Sekcja Podkomitetu ds. zapobiegania i reagowania na zanieczyszczenia – PPR, do 2014 jako Sekcja Podkomitetu ds. cieczy i gazów skroplonych przewożonych luzem – BLG przy Polskim Rejestrze Statków, ośrodka ds. Międzynarodowej Organizacji Morskiej – IMO, od 1999
 - członek Sekcji

3. Wykonanie opracowania na zamówienie

- Uwarunkowania prawne oraz rozwiązania techniczne dotyczące ochrony wybranych elementów infrastruktury krytycznej – współautor, na zamówienie Naftoport, sp. z o. o. – Przedsiębiorstwa Przeladunku Paliw Płynnych w Gdańsku, 2018

IV. Sumaryczna charakterystyka dorobku naukowo-dydaktycznego – informacje naukometryczne

Rodzaj aktywności	Liczba	Liczba punktów MNiSW wg roku publikacji	
		ogółem	wg udziału
Monografie	1	80	80
Publikacje naukowe indeksowane w bazie Journal Citation Report – JCR	2	21	4,7
Publikacje naukowe indeksowane w bazie Web of Science – WoS	8	68	41,6
Pozostałe publikacje i rozdziały monografii	66	387	246,64
Publikacje w materiałach konferencyjnych	28	25,48	11,24
Podręczniki akademickie	2	–	–
Niepublikowane raporty i opracowania	30	–	–
Niepublikowane referaty wygłoszone na konferencjach	8	–	–
Redakcja monografii naukowych	1	20	5
Recenzje publikacji naukowych	18	–	–
Udział w międzynarodowych projektach badawczych	2	–	–
Razem		601,48	389,18
<p>Sumaryczny impact factor wg listy Journal Citation Reports----- 3,112</p> <p>Liczba cytowań publikacji wg</p> <ul style="list-style-type: none"> • bazy Web of Science (WoS)----- 28 (27 bez autocytowań) • Scopus ----- 26 (23 bez autocytowań) • Google Scholar----- 220 <p>Indeks Hirsha wg</p> <ul style="list-style-type: none"> • bazy Web of Science (WoS)----- 2 • Scopus ----- 2 • Google Scholar----- 9 			

