

Nr 102/2017, 9–20
ISSN 1644-1818
e-ISSN 2451-2486

ZDERZENIA JEDNOSTEK PŁYWAJĄCYCH I ICH WPŁYW NA STAN ŚRODOWISKA MORSKIEGO

COLLISIONS AND CONTACTS AT SEAS AND THEIR INFLUENCE ON THE MARINE ENVIRONMENT CONDITION

Magda Bogalecka^{1*}, Kinga Suchocka

¹ Akademia Morska w Gdyni, Morska 81-87, 81–225 Gdynia,
Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa,

Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego i Chemii, e-mail: m.bogalecka@wpit.am.gdynia.pl

* Adres do korespondencji/Corresponding author

Streszczenie: Celem pracy była analiza zderzeń na morzu, mających miejsce na akwenach świata w latach 2004–2014, w których wyniku doszło do zanieczyszczenia środowiska z powodu przedostania się do niego przewożonych substancji chemicznych oraz zniszczenia i zatonięcia jednostek pływających. Badania uzupełniono analizą typu statków uczestniczących w zderzeniach oraz rodzaju akwenów, na których doszło do omawianych wypadków.

Słowa kluczowe: towary niebezpieczne, transport morski, wypadki na morzu.

Abstract: The goal of the paper was the analysis of accidents including collisions and contacts of ships around world sea areas between 2004 and 2014 resulting in the sea environment pollution due to release of chemicals as well as in the total loss of ships and their sinking. Moreover, the type and age of ships affected the collisions or contacts and the locations of sea accidents as well as the consequences of these accidents were investigated.

Keywords: dangerous goods, sea transport, sea accidents.

1. WSTĘP

Na podstawie danych udostępnianych przez system AIS (*Automatic Identification System*) [Marine Traffic 2016], monitorujący ruch statków morskich, obecnie w każdej dowolnej chwili na wodach świata znajduje się 70–80 tysięcy jednostek. Główny strumień statków obserwuje się na trasach między poszczególnymi kontynentami oraz w pobliżu znaczących portów na świecie. W Europie są to

regiony Morza Bałtyckiego i Morza Śródziemnego, w Azji – region Zatoki Perskiej i wybrzeże Chin oraz Japonii. Ponadto wschodnie i zachodnie wybrzeże Ameryki Północnej, Ameryki Środkowej, wschodnie wybrzeże Ameryki Południowej i Australii, a także zachodni brzeg Afryki, są obszarami o najbardziej nasilonym transporcie morskim. Intensyfikacja przewozu ludzi i towarów drogą morską zwiększyła znacząco prawdopodobieństwo niebezpiecznych zdarzeń na morzu i w konsekwencji wycieku przewożonych towarów na akwenach morskich całego świata.

Oddziaływanie i wpływ substancji na jakość ekosystemu morskiego zależy od ich właściwości. Członkowie Międzynarodowej Organizacji Morskiej IMO (*International Maritime Organization*) stwierdzili, że ponad połowa ładunków przewożonych drogą morską może stanowić zagrożenie, powodując skażenie środowiska, a także mieć wpływ na bezpieczeństwo i życie ludzi oraz funkcjonowanie statku i urządzeń infrastruktury, znajdującej się na lądzie. Oprócz przewożonych towarów także paliwo używane do napędu jednostek pływających, rozlane w wyniku zdarzeń na morzu, może zanieczyszczać środowisko.

Niebezpieczeństwa, jakie grożą środowisku morskemu ze strony transportowanych chemikaliów, są to: pożar, wybuch, skażenie powietrza i wody lub radioaktywne, zmiany wywołane właściwościami żrącymi towarów, pozostanie substancji w środowisku bez rozkładu, bioakumulacja w organizmach żywych, oraz inne zakłócenia rozwoju i funkcjonowania biocenoz, prowadzące m.in. do nowotworów, urazów i zaburzeń układu odpornościowego [IMO 2004]. Substancje chemiczne, w zależności od swych właściwości (stanu skupienia, gęstości względem wody i powietrza, rozpuszczalności w wodzie oraz prężności par) po uwolnieniu ze statku mogą przedostać się do różnych obszarów środowiska: powietrza, powierzchni i toni wodnej oraz opadać na dno morskie, zagrażając w ten sposób znajdującym się tam organizmom [Bogalecka i Popek 2006].

2. METODOLOGIA BADAŃ

Badania polegały na zebraniu danych na temat wypadków statków morskich na akwenach świata w latach 2004–2014. Następnie szczegółowej analizie poddano wypadki, które były efektem zderzeń na morzu, jednocześnie doprowadzając do skażenia środowiska w wyniku wycieku paliwa lub przewożonego ładunku do ekosystemu morskiego. Dane te zebrano z dwóch ogólnodostępnych baz danych: GISIS (*Global Integrated Shipping Information System*) [IMO 2016] oraz CEDRE (*Centre of Documentation, Research and Experimentation on Accidental Water Pollution*) [CEDRE 2016].

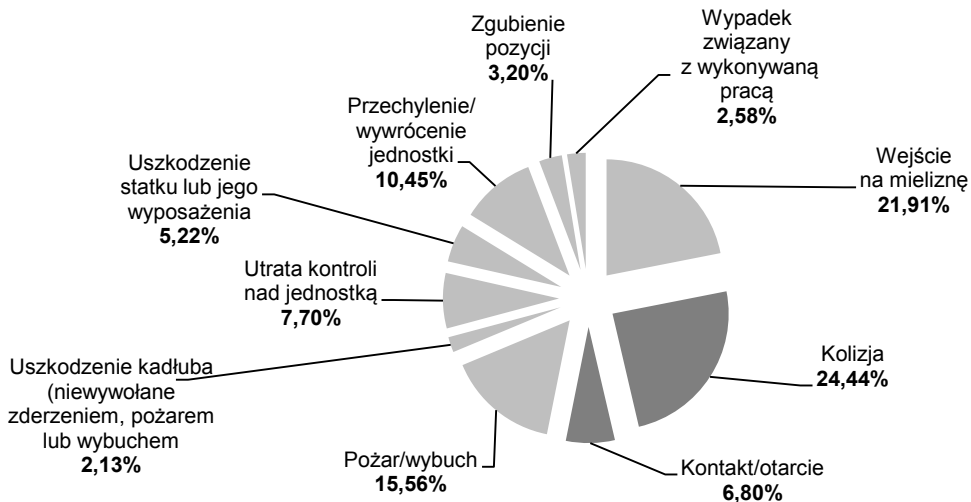
Ustalono odsetek zderzeń na morzu, w których wyniku do ekosystemu morskiego przedostały się przewożone, w formie ładunku oraz paliwa, substancje chemiczne, a także wyznaczono odsetek zderzeń, które doprowadziły do

pozostania w środowisku zniszczonych jednostek pływających. Ponadto w wyniku badań ustalono typ jednostek pływających oraz typ akwenów, na których doszło do omawianych zdarzeń na morzu. Uzyskane dane odniesiono do wszystkich rodzajów wypadków na morzu, bez względu na rodzaj ich przyczyn.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

3.1. Wypadki morskie na akwenach świata

Działające pod auspicjami IMO Komitet ds. Ochrony Środowiska Morskiego MEPC (*Marine Environment Protection Committee*) oraz Komitet Bezpieczeństwa Morskiego MSC (*Maritime Safety Committee*) opracowały „Procedurę zgłaszania wypadku na morzu”. Procedura ta została szczegółowo opisana w okólniku MSC-MEPC.3/Circ.3 [IMO 2008], w którym zdefiniowano 11 zdarzeń, inicjujących wypadek na morzu. Na podstawie przeprowadzonej analizy, obejmującej wypadki na morzu w latach 2004–2014, można stwierdzić, że zderzenia (obejmujące kolizję czyli zderzenie co najmniej dwóch jednostek pływających, będących w ruchu z wyłączeniem podwodnych wraków oraz kontakt/otarcie definiowane jako zderzenie statku z obiektem biernie unoszonym przez wodę z wyłączeniem dna morskiego oraz obiektów poruszających się w powietrzu [IMO 2008]), obok m.in. wejścia na mieliznę i pożaru są najczęstszymi zdarzeniami inicjującymi wypadki na morzu (rys. 1) [Bogalecka 2014].



Rys. 1. Przyczyny wypadków morskich

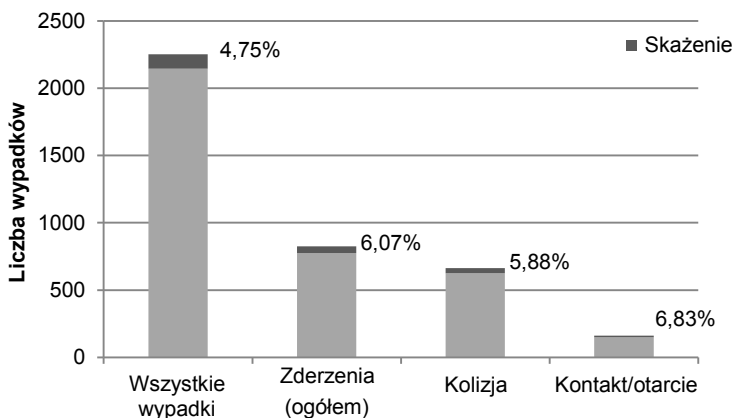
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2014.

Fig. 1. Causes of sea accidents

Source: Authors' calculations based on data for the years 2004 to 2014.

3.2. Zanieczyszczenia ekosystemu morskiego powstające w wyniku zderzeń na morzu

W odniesieniu do statku bezpośrednim skutkiem zderzenia najczęściej jest na tyle poważne uszkodzenie kadłuba, że niemożliwy jest dalszy rejs, a przez utworzoną wyrwę w kadłubie przewożony ładunek lub paliwo może przedostać się do środowiska morskiego. Jednakże, głównie dzięki szybko podjętym i sprawnie prowadzonym akcjom ratowniczym, około 6% takich wypadków kończy się skażeniem środowiska (rys. 2).



Rys. 2. Skażenie środowiska jako skutek wypadków (w tym zderzeń) na morzu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2014.

Fig. 2. The pollution as a result of sea accidents (including collisions and contacts)

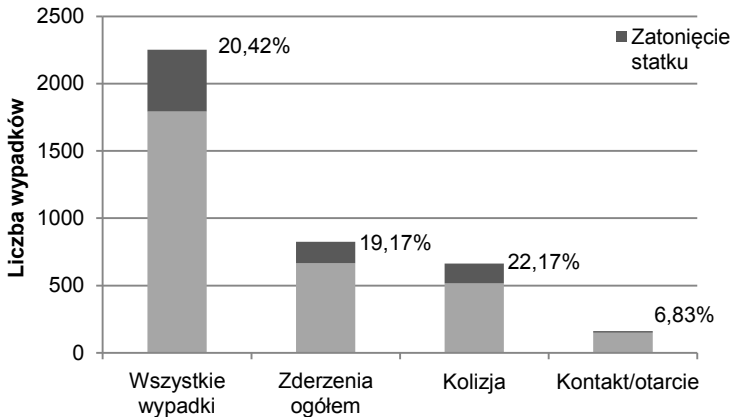
Source: Authors' calculations based on data for the years 2004 to 2014.

Zdecydowaną większość, tj. blisko 99% chemikaliów, które przedostały się do środowiska w wyniku zderzeń na morzu w latach 2004–2014, stanowiła ropa naftowa bądź jej frakcje. Wśród pozostałych substancji odnotowano m.in. amoniak, trichloroetan, węgiel, a także kontenery zawierające substancje uznane za niebezpieczne (w raportach powypadkowych substancje te nie zostały sprecyzowane).

Substancje ropopochodne, ze względu na swoje właściwości, po przedostaniu się do ekosystemu morskiego w wyniku parowania lżejszych frakcji, głównie gromadzą się w powietrzu. Około 1/3 część początkowej ilości wycieku odparowuje w ciągu 1–3 tygodni, przy czym proces ten jest najintensywniejszy tuż po wycieku, gdy rozlana ropa naftowa zawiera lotne frakcje. Część frakcji, ze względu na znikomą rozpuszczalność w wodzie, pływa po jej powierzchni. Z kolei ciężkie frakcje ropy naftowej mogą ulec sedimentacji, gromadząc się na dnie

morskim. Dodatkowo, po rozlaniu ropy naftowej obserwuje się procesy: dyspersji, tworzenia aerozolu i emulsji [Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa 2005].

Innym skutkiem wypadków na morzu jest zatonięcie jednostki pływającej. Nie zawsze możliwe jest wydobycie wraku na ląd, wówczas pozostaje on w ekosystemie, wywierając na niego wpływ. Średnio co 5. wypadek na morzu kończy się utratą jednostki. W odniesieniu do zderzeń zdecydowanie częściej jest to efekt kolizji – 22,17% zdarzeń niż kontaktu/otarcia – 6,83% zdarzeń (rys. 3).



Rys. 3. Zatonięcie statku jako skutek wypadków (w tym zderzeń) na morzu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2014.

Fig. 3. The total loss of ship as a result of sea accidents (including collisions and contacts)

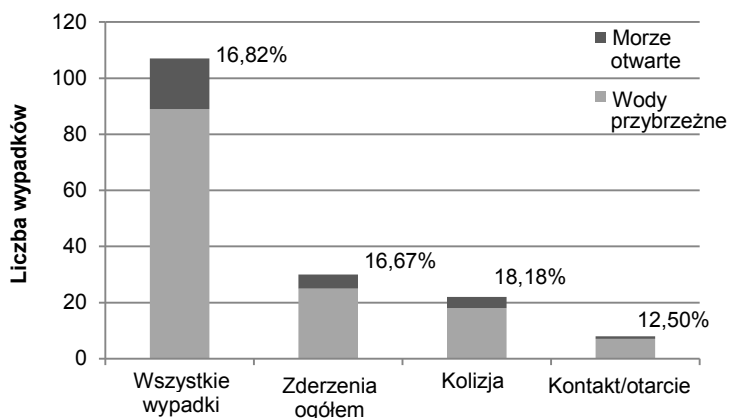
Source: Authors' calculations based on data for the years 2004 to 2014.

3.3. Analiza warunków zderzeń na morzu prowadzących do zanieczyszczenia środowiska

Zdecydowana większość zderzeń, w których wyniku nastąpił wyciek substancji uznanych za niebezpieczne, miała miejsce na wodach w niedalekiej odległości od linii brzegowej (83,33%), takich jak kotwiczowisko, tor podejścia do portu, port, nabrzeże, czyli często w obrębie akwenów o małej wymianie wód, sprzyjających gromadzeniu substancji niebezpiecznych w małych objętościach wody. Bliskość brzegu sprzyja osadzaniu się na nim substancji, co może stanowić realne zagrożenie w stosunku do ekosystemu oraz bezpieczeństwa ludzi, jednocześnie obniżając walory rekreacyjne i estetyczne wybrzeży i plaż.

Przyczyną większej liczby zderzeń w tych rejonach mógł być wzmożony ruch statków oraz zdecydowanie mniejsze odległości między poruszającymi się jednostkami, a tym samym krótszy czas reakcji na zapobieżenie sytuacji niebezpiecz-

nej. Natomiast wyciek substancji, powodujący skażenie środowiska, w wypadku 16,67% analizowanych zderzeń miał miejsce w obszarze tzw. morza otwartego, które charakteryzuje się znacznie większymi głębokościami oraz większą wymianą wód (rys. 4).



Rys. 4. Lokalizacja statków, powodujących skażenie środowiska w wyniku wypadku (w tym zderzeń; na wykresie wartości procentowe odnoszą się do morza otwartego)

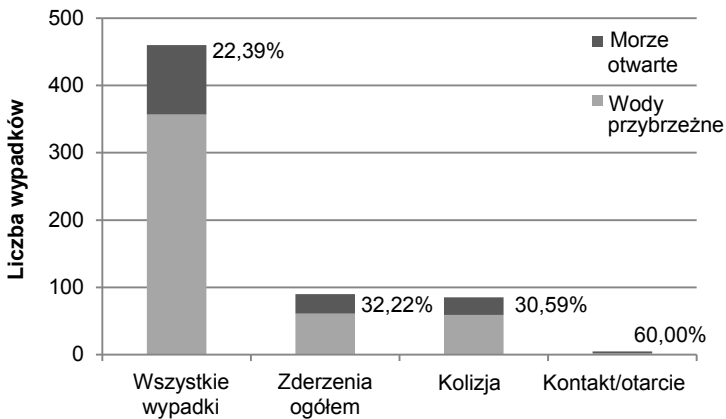
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2014.

Fig. 4. The sea location of ships caused the pollution as a result of accidents (including collisions and contacts; the percentage values are referred to the open sea)

Source: Authors' calculations based on data for the years 2004 to 2014.

Analogiczną tendencję można zaobserwować, analizując miejsce zderzeń, w których wyniku doszło do poważnego uszkodzenia jednostki pływającej, prowadzącego do jej utraty i zatonięcia głównie w rejonach przybrzeżnych (67,78%), natomiast rzadziej w odległości większej od lądu (32,22%). Jest to także wynikiem większego zagęszczenia statków w tych rejonach i w konsekwencji zwiększonego odsetka wypadków morskich (rys. 5). Wśród zderzeń jedynie 5 wypadków stanowił kontakt/otarcie; ze względu na tak małą liczbę tego rodzaju zderzeń dotyczące ich wyniki znacząco odbiegają od średniej.

Wśród statków, które uległy zderzeniom i jednocześnie doprowadziły do skażenia środowiska morskiego, najwięcej było zbiornikowców (27,59%), obejmujących zarówno jednostki do przewozu ropy naftowej i jej pochodnych, jak i chemikaliowce i gazowce, a także kontenerowców (25,86%) oraz innych niewielkich jednostek pływających, takich jak kutry rybackie, holowniki oraz jednostki offshorowe (20,69%). Ponadto zdecydowanie w wyniku kolizji, a nie kontaktu/otarcia, dochodziło do skażenia ekosystemu (rys. 6).

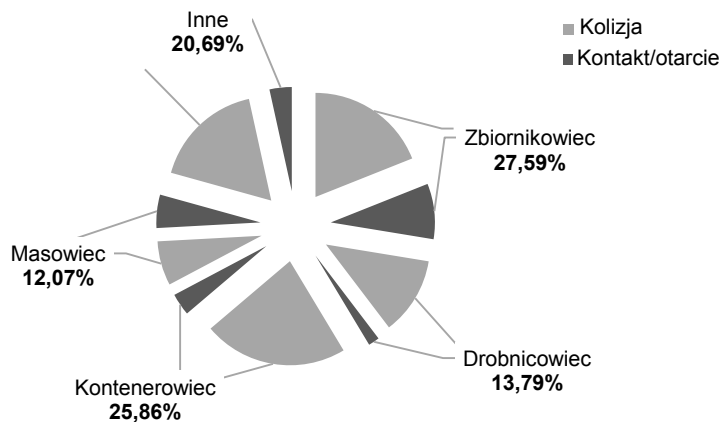


Rys. 5. Lokalizacja statków ulegających zatonięciu w wyniku wypadków, w tym zderzeń, (na wykresie wartości procentowe odnoszą się do morza otwartego)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2014.

Fig. 5. The accident (including collisions and contacts) location at sea where the ship sank (the percentage values are referred to the open sea)

Source: Authors' calculations based on data for the years 2004 to 2014.



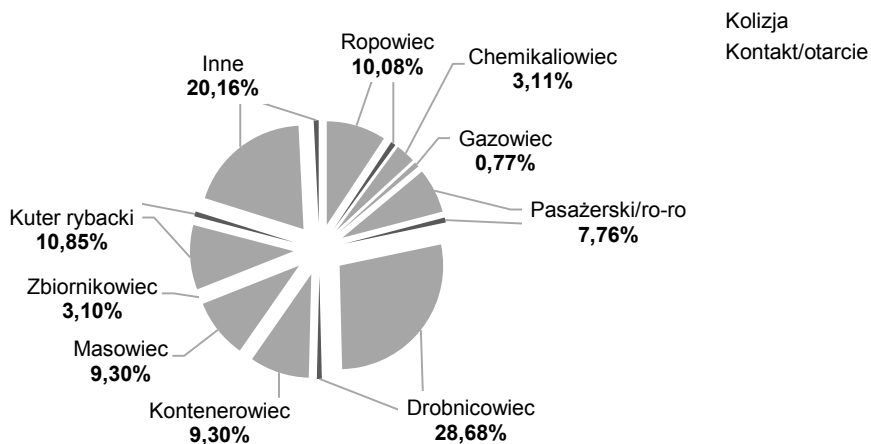
Rys. 6. Typy statków powodujących skażenie środowiska w wyniku zderzeń na morzu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2014.

Fig. 6. The type of ships that cause the pollution as a result of collisions or contacts at sea

Source: Authors' calculations based on data for the years 2004 to 2014.

Spośród zderzeń przede wszystkim kolizje prowadziły do bardzo poważnych zniszczeń jednostek pływających i w konsekwencji ich zatonięcia, co także wiąże się ze wspomnianym wcześniej skażeniem środowiska. Wśród nich najczęściej było drobnicowców (28,68%), oraz innych niewielkich jednostek pływających, takich jak holowniki oraz jednostki offshorowe (20,16%), oraz kutrów rybackich (10,85%). Zatonięcie statku jako konsekwencję kontaktu/otarcia odnotowano jako pojedyncze zdarzenia, w których uczestniczył statek pasażerski/ro-ro, ropowiec, drobnicowiec oraz kuter rybacki (rys. 7).



Rys. 7. Typy statków ulegających zatonięciu w wyniku zderzeń na morzu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2014.

Fig. 7. The type of ships that suffered a total loss as a result of collisions or contacts at sea

Source: Authors' calculations based on data for the years 2004 to 2014.

Analizując wiek jednostek pływających, które w wyniku zderzeń na morzu uległy zatonięciu bądź doprowadziły do wycieku transportowanego ładunku lub paliwa, nie można doszukać się zależności. Zarówno jednostki nowe, jak i dawniej wprowadzone do eksploatacji w równym stopniu ulegały zniszczeniom w wyniku zderzeń na morzu, prowadząc do ich zatonięcia lub zanieczyszczenia środowiska.

4. PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że w wyniku zderzeń na morzu w latach 2004-2014:

- zderzenia (obejmujące kolizję i kontakt/otarcie) stanowią najczęstsze zdarzenia inicjujące wypadek na morzu (31,24%);

- skutkiem co 16.–17. zderzenia na morzu jest skażenie środowiska, wywołane wydostaniem się ze statku do ekosystemu przewożonego ładunku lub paliwa;
- ropa naftowa lub jej frakcje najczęściej powodują skażenie środowiska w wyniku rozlewu na morzu, będącego skutkiem zderzeń (99% zdarzeń);
- zderzenia, które prowadzą do skażenia środowiska rzadziej mają miejsce na wodach otwartych, z dala od lądu (co 5.–6. kolizja oraz co 8. kontakt/otarcie);
- zbiornikowce (łącznie ropowce, chemikaliowce i gazowce) są statkami, które najczęściej prowadzą do skażenia środowiska w wyniku zderzeń na morzu, głównie w wyniku wycieku paliwa (co 3.–4. zderzenie);
- w wyniku zderzeń na morzu dochodzi także do zniszczenia jednostek pływających, które ulegają zatonięciu i pozostaniu w środowisku (co 4.–5. kolizja oraz co 14.–15. kontakt/otarcie);
- zatonięcie jednostek pływających w wyniku zderzeń na morzu rzadziej ma miejsce na wodach otwartych, z dala od lądu (co 3. zderzenie);
- drobnicowce są statkami, które najczęściej ulegają zatonięciu w wyniku zderzeń na morzu (co 3.–4. zderzenie);
- wiek statku nie ma wpływu na spowodowanie skażenia środowiska oraz zatonięcia jednostek pływających w wyniku zderzeń na morzu.

Wiedza na temat przebiegu wypadków na morzu jest niezbędna w działaniach prewencyjnych [Bogalecka i Popek 2008]. Znając potencjalne zagrożenia, możliwe jest przeprowadzenie analizy ryzyka [Bogalecka i Kołowrocki 2006; 2017]. Z kolei wypływające z niej wnioski pozwalają podjąć odpowiednie działania, zmniejszające prawdopodobieństwo wystąpienia wypadków. W tym celu specjalistyczne organizacje przeprowadzają odpowiednie badania statystyczne. ITOPF (*The International Tanker Owners Pollution Federation*) m.in. stworzył bazę danych, w której zgromadzono informacje na temat wypadków morskich od 1974 roku. Jednak dane te ograniczają się do wypadków statków przewożących jedynie olej i produkty ropopochodne. Z badań tych wynika, że najczęściej dochodzi do niewielkich wycieków, nieprzekraczających 7 tys. ton [ITOPF 2016].

Brak na świecie szczegółowych danych na temat wypadków, podczas których środowisko morskie zostało zanieczyszczone chemikaliami innymi niż olej. Jedynie amerykański *Coast Guard* przeanalizował ponad 400 wypadków z udziałem substancji innych niż olej, które wydostały się ze statków lub instalacji portowych w latach 1992–1996 na obszarach USA. Stwierdzono wówczas, że ponad połowa wypadków (54%) była związana z wyciekiem kwasu siarkowego [Bonn Agreement 1999]. Analogiczne szczegółowe dane w odniesieniu do Europy i innych kontynentów nie są dostępne. Z drugiej strony, utworzonej w 2003 roku Europejskiej Agencji ds. Bezpieczeństwa na Morzu EMSA (*European Maritime Safety Agency*) powierzono m.in. zadania operacyjne w zakresie reagowania na rozlewy olejowe oraz monitorowanie ruchu statków na akwenach państw-członków UE. Ponadto Agencja posiada i udostępnia dane na temat wypadków morskich na akwenach Europy [European Maritime Safety Agency 2017].

Analizowanie wypadków na morzu przyczynia się także do zmian lub opracowania nowych przepisów regulujących i zapewniających bezpieczny transport morski oraz ochronę środowiska morskiego przed jego negatywnymi skutkami. Chodzi o to, aby z tych zdarzeń wyciągać wnioski, potraktować je jako lekcje na przyszłość tak, aby nie dochodziło do popełnienia podobnych błędów [Bogalecka i Rocławska 2010].

Z danych przedstawionych w artykule wynika, że zderzenia są najczęstszymi przyczynami wypadków morskich, dlatego też przepisy o zasięgu zarówno globalnym, regionalnym, jak i lokalnym w szerokim zakresie poświęcają dużo miejsca, aby te przyczyny eliminować, zwiększając bezpieczeństwo transportu morskiego oraz ograniczenie i neutralizację ewentualnych zanieczyszczeń.

Pierwsze tego typu regulacje opracowano po zderzeniu RMS „Titanic” z górą lodową w 1912 roku. Regulacje te, początkowo w formie traktatów (pierwszy ogłoszono już w 1914 roku, dwa lata po katastrofie), ostatecznie znalazły się w Międzynarodowej konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu SOLAS (*Safety of Life at Sea*), którą uchwalono w 1974 roku [IMO 2014]. Przepisy zawarte w traktatach, a następnie w konwencji, przez ponad 100 lat istnienia były nieustannie nowelizowane, stopniowo poszerzane o kolejne przepisy. Wymogi Konwencji SOLAS ratyfikowało dotychczas ponad 150 państw, czyniąc konwencję najważniejszym międzynarodowym porozumieniem z zakresu bezpieczeństwa statków na morzu.

Innym zderzeniem, które istotnie przyczyniło się do opracowania nowych przepisów regulujących transport morski, był wyciek ropy ze zbiornikowca t/v „Torrey Canyon”, do którego doszło w 1967 roku w wyniku otarcia kadłuba statku o podwodne skały [American Society of International Law 1967]. W następstwie wypadku zaostrzono przepisy dotyczące ruchu zbiornikowców. Pojawiła się koncepcja wprowadzenia ruchu po jednokierunkowych torach wodnych, oddalonych od rejonów żeglugi statków innego typu. Wyznaczono obszary wykluczenia, czyli rejony, na których ruch statków, przynajmniej przewożących ładunki niebezpieczne, byłby zakazany (np. strefy wokół farm wiatrowych, platform wiertniczych czy podwodnych kopalń surowców nieorganicznych).

Obecnie do najważniejszych międzynarodowych konwencji, dotyczących szeroko pojętego bezpieczeństwa morskiego oraz zapobiegania zanieczyszczeniu mórz, należy wspomniana Konwencja SOLAS oraz Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki z 1973 roku MARPOL (*Marine Pollution*) [IMO 2011]. Przy czym ta ostatnia zawiera przepisy, których celem jest zapobieganie zanieczyszczeniom przede wszystkim podczas bezawaryjnej eksploatacji statku. Z kolei dyrektywa Unii Europejskiej 95/21/WE odwołuje się do wspomnianych konwencji i dotyczy przestrzegania międzynarodowych norm bezpieczeństwa statków i zapobiegania zanieczyszczeniom [Dyrektywa Rady 95/21/WE]. Natomiast w Polsce obowiązuje Ustawa z 16 marca 1995 roku o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki [Ustawa z 16 marca 1995],

która także powołuje się na wspomniane konwencje oraz na Konwencję o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, z 1992 roku, zwaną Konwencją helsińską. Konwencja helsińska obowiązująca w regionie Morza Bałtyckiego określa program badań i ochrony środowiska morskiego Bałtyku na obszarze jego zlewni [Helsinki Commission 1992].

LITERATURA

- American Society of International Law, 1967, *Liberia: Report on the Stranding of the "Torrey Canyon" (Pollution of the Sea by Oil)*, International Legal Materials, vol. 6(3), s. 480–487.
- Bogalecka, M., 2014, *Zderzenia jako przyczyny wypadków na morzu*, Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, vol. VIII(II), s. 161–173.
- Bogalecka, M., Kołowrocki, K., 2006, *Probabilistic Approach to Risk Analysis of Chemical Spills at Sea*, International Journal of Automation and Computing, vol. 2, s. 117–124.
- Bogalecka, M., Kołowrocki, K., 2017, *Integrated Model of Critical Infrastructure Accident Consequences*, Journal of Polish Safety and Reliability Association, Summer Safety and Reliability Seminars, vol. 8(3), s. 43–54.
- Bogalecka, M., Popek, M., 2006, *Transport morski niebezpiecznych chemikaliów i jego konsekwencje dla środowiska*, w: Piocha S. (red.), *Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego. V Forum Morskie. Współczesne wyzwania dla kształtowania bezpieczeństwa na Morzu Bałtyckim*, Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa w Gdyni, Koszalin – Kołobrzeg, s. 299–309.
- Bogalecka, M., Popek, M., 2008, *Proaktywne i reaktywne strategie zapobiegania zagrożeniom środowiska morskiego*, w: Piocha S. (red.), *Europejski kontekst bezpiecznego i efektywnego gospodarowania na morzu*, Środkowopomorska Rada Naczelnej Organizacji Technicznej w Koszalinie, Politechnika Koszalińska, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa w Gdyni, Koszalin – Kołobrzeg, s. 235–240.
- Bogalecka, M., Roclawska, J., 2010, *Zmiany przepisów w świetle wypadków na morzu*, w: Żuchowski J., Zieliński R. (red.), *Wybrane zagadnienia logistyczne w zapewnieniu jakości towarów*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom, s. 98–108.
- Bonn Agreement, 1999, *Chemical Spills at Sea – Case Study*, 11th Meeting of the Contracting Parties, Brest, 29 September – 1 October 1999, BONN 99/3/6-E.
- CEDRE, 2016, Centre of Documentation, Research and Experimentation on Accidental Water Pollution, December 2016, www.cedre.fr.
- Dyrektywa Rady 95/21/WE z 19 czerwca 1995 roku dotycząca przestrzegania, w odniesieniu do żeglugi morskiej korzystającej ze wspólnotowych portów oraz żeglugi morskiej po wodach znajdujących się pod jurysdykcją Państw Członkowskich, międzynarodowych norm bezpieczeństwa statków i zapobiegania zanieczyszczeniom oraz pokładowych warunków życia i pracy (kontrola państwa portu), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L 157/1 (7.7.1995).
- European Maritime Safety Agency, 2017, *Marine Casualties and Incidents, Summary Overview 2011–2015*, Lisbon.
- Helsinki Commission, 1992, *Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area*, Helsinki.

- International Maritime Organization, 2004, *Hazard Evaluation of Substances Transported by Ships*. Report of the Fortieth Session of the GESAMP Working Group on the Evaluation of the Hazards of Harmful Substances Carried by Ships, BLG. 1/Circ.14, London.
- International Maritime Organization, 2008, *Casualty-related Matters Reports on Marine Casualties and Incidents*, MSC-MEPC.3/Circ.3, London.
- International Maritime Organization, 2011, *MARPOL Consolidated Edition 2011*, IMO Publishing, 4 Albert Embankment, London SE1 7 SR.
- International Maritime Organization, 2014, *International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974*, IMO Publishing, 4 Albert Embankment, London SE1 7 SR.
- International Maritime Organization, 2016, *Global Integrated Shipping Information System*, December 2016, <https://gisis.imo.org/>.
- ITOPF, 2016, 13 December, <http://www.itopf.com/>.
- Marine Traffic, 2016, 13 December, <http://www.marinetraffic.com/>.
- Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa, 2005, *Krajowy plan zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska morskiego*, Gdynia.
- Ustawa z 16 marca 1995 roku o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki (DzU z 1995 r., nr 47, poz. 243 ze zmianami).