

dr Magda Bogalecka<sup>1</sup>

Przyjęty/Accepted/Принята: 24.04.2014;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 06.02.2014;

Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2015;

## Požary jako przyczyny wypadków statków morskich w ujęciu statystycznym

### Fires as a Cause of Ship Accidents – A Statistical Approach

#### Пожары как причины аварий морских судов согласно статистическим данным

#### ABSTRAKT

**Cel:** Celem artykułu jest analiza statystyczna wypadków statków morskich, na których wystąpiły pożary. Znajomość przyczyn ich powstawania pozwoli je w przyszłości eliminować bądź minimalizować przez formułowanie odpowiednich przepisów, regulujących transport morski tak, aby podnieść poziom jego bezpieczeństwa.

**Wprowadzenie:** Międzynarodowa Organizacja Morska, jako możliwe przyczyny wypadków morskich, które występują na statkach, wymienia: kolizję, wejście na mieliznę, kontakt/otarcie, pożar lub wybuch, uszkodzenie kadłuba lub drzwi wodoszczelnych, uszkodzenie urządzeń mechanicznych statku, uszkodzenie statku lub jego wyposażenia, niebezpieczne przechylenie lub wyrócenie statku, zgubienie pozycji oraz wypadek ze sprzętem ratowniczym. Wśród przytoczonych przyczyn wypadków na morzu, obok wejścia na mieliznę i zderzeń, pożary są tymi najczęstszymi. Przyczyną co czwartego wypadku na morzu jest wejście na mieliznę, a blisko co trzeci jest wywołany zderzeniem z inną jednostką pływającą lub trwałym elementem infrastruktury, natomiast w co siódmym wypadku dochodzi do pożaru. W artykule poddano szczegółowej statystycznej analizie pożary, jako przyczyny wypadków na morzu.

**Metodologia:** W celu przeprowadzenia analizy zaczerpnięto dane z raportów z ponad 400 wypadków morskich, do których doszło w latach 2004–2007, ogólnodostępnych w serwisie Międzynarodowej Organizacji Morskiej (*Global Integrated Shipping Information System*; <http://gisis.imo.org/>). Szczególną uwagę poświęcono ustaleniu, jak pożary na statkach mogą spowodować inne zdarzenia, które ostatecznie doprowadzają do wypadku na morzu, a także jak inne przyczyny mogą doprowadzić do pożaru statku. W przeprowadzonych badaniach analizie poddano także typ i wiek statków oraz rodzaj akwenów, na których wystąpiły pożary na statkach.

**Wnioski:** W wyniku przeprowadzonej analizy ustalono, że pożary na statkach częściej są pierwotnymi przyczynami wypadków morskich niż wtórnymi. Szczegółowa analiza pozwoliła także ustalić, że najczęściej do pożarów dochodziło na statkach pasażersko-towarowych, które przebywały na tak zwanym otwartym morzu. Były to statki, które w chwili wypadku miały 2528 lat. Skutkiem co 7 pożaru były ofiary śmiertelne, natomiast co 20 prowadził do skażenia ekosystemu morskiego w wyniku wycieku paliwa, bądź utraty przewożonego ładunku. Ponadto stwierdzono, że najczęstszą konsekwencją pożarów było uszkodzenie statku, które nie pozwalało na kontynuację rejsu.

**Słowa kluczowe:** transport morski, wypadki na morzu, przyczyny i skutki wypadków

**Typ artykułu:** artykuł przeglądowy

#### ABSTRACT

**Aim:** The purpose of this article is to provide a statistical analysis of sea accidents involving fires. An understanding of causes, which contribute to such accidents, will help to eliminate or minimize such incidents in the future. This may be achieved by the design of proper regulations applicable to sea transport so as to improve the level of safety at sea.

<sup>1</sup> Akademia Morska w Gdyni; m.bogalecka@wpit.am.gdynia.pl / Gdynia Maritime University, Poland;

**Introduction:** The International Maritime Organization (IMO) mentions some incidents, which cause accidents at sea. These include: collision, stranding or grounding, grazing contact, fire or explosion, hull failure or failure of watertight doors and ports, machinery damage, damage to a ship or its equipment, capsizing or listing, loss of position and accidents with life-saving appliances. Among the listed causes of accidents at sea, in parallel with grounding, collision and grazing contact, an outbreak of fire is the most frequent cause. Every fourth accident is caused by grounding, and nearly every third incident is attributable to a collision with a floating vessel or permanent element of an infrastructure. Whereas every seventh incident leads to a fire. This article provides a detailed statistical analysis of fires, as a cause of accidents at sea.

**Methodology:** A data analysis was performed on some 400 sea accidents, which occurred during the period 2004–2007. Details were obtained from the Global Integrated Shipping Information System (GISIS) of IMO (<http://gisis.imo.org/>). Special attention was focussed on findings, which revealed that a fire, a primary event, can cause a secondary incident, such as a collision at sea. It was also found that other incidents can lead to a ship fire. The analysis also entailed an examination of type and age of ship as well as the location at sea where the accident occurred.

**Conclusions:** A detailed analysis reveals that ship fires are the primary causes of sea accidents rather than secondary incidents. Further analysis revealed that fires occurred most frequently on passenger/car ferries in the open sea. These were vessels, which, at the time of accident were 25–28 years old. Effectively, every seventh fire outbreak culminated in the loss of life and every twentieth fire incident resulted in the pollution of sea caused by leakage of fuel or discharge of transported cargo. Above all, it was established that the most frequent outcome from a fire was damage to the vessel and inability to proceed with the journey.

**Keywords:** sea transport, accidents at sea, primary events and consequences of accidents

**Type of article:** review article

## АННОТАЦИЯ

**Цель:** Целью статьи является статистический анализ аварий морских судов, на которых произошли пожары. Знание причин их возникновения позволит в будущем предупреждать или минимизировать их число, формулируя соответственно адекватные правила, регулирующие морской транспорт так, чтобы повысить его уровень безопасности.

**Введение:** Международная Морская Организация перечисляет следующие причины аварий морских судов: столкновения, посадка на мель, трение бортов, пожар или взрыв, повреждение корпуса корабля или водонепроницаемых дверей, нарушение механических устройств корабля, или его оборудования, опасный наклон или опрокидывание судна, потеря позиции и авария спасательного оборудования. Среди представленных причин аварий на море, наряду с посадкой на мель и столкновениями, пожары являются наиболее распространенными. Причиной каждой четвертой аварии на море является посадка на мель, а почти каждая третья вызвана столкновением с другим кораблем или недвижимым элементом инфраструктуры, а каждая седьмая авария заканчивается пожаром. В статье представлен подробный статистический анализ пожаров как причин аварий на море.

**Методология:** С целью проведения анализа были использованы данные из рапортов свыше 400 морских аварий, которые произошли в 2004–2007 гг, которые находятся в открытом доступе на интернет-сайте Международной Морской Организации (*Global Integrated Shipping Information System*; <http://gisis.imo.org/>). Особое внимание посвящено определению каким образом другие происшествия могут вызывать пожары на судах, которые в последствии приводят к авариям на море, а также как другие причины могут привести к пожарам на кораблях. В проведенных исследованиях проанализировали тип и возраст судов, а также тип водоёмов, на которых произошли пожары на кораблях.

**Выводы:** В результате проведенного анализа было выявлено, что пожары на судах чаще являются первичными причинами морских аварий, чем вторичными. Подробный анализ позволил также констатировать, что пожары чаще всего появлялись на пассажирских и -грузовых судах, которые оставались в так называемом открытом море. Это были корабли, возраст которых на момент аварии составлял 25–28 лет. Вследствие каждого седьмого пожара погибли люди, а каждый 20 привел к загрязнению морской экосистемы в результате разлива топлива или к потере транспортируемого груза. Кроме того, было установлено, что наиболее частым последствием пожаров было нанесение такого ущерба кораблю, который не позволял продолжать рейс.

**Ключевые слова:** морской транспорт, аварии на море, причины и последствия аварий

**Вид статьи:** обзорная статья

## 1. Wprowadzenie

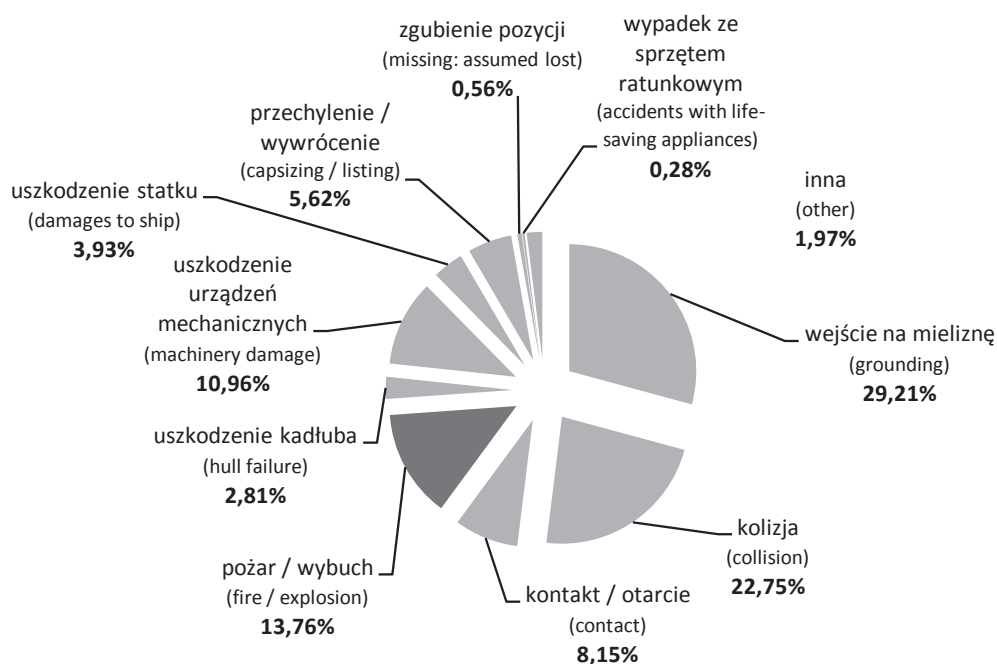
Obserwowany od ponad wieku intensywny wzrost natężenia ruchu statków oznacza zwiększenie prawdopodobieństwa częstotliwości wystąpienia niebezpiecznych zdarzeń na morzu, których konsekwencje mogą spowodować utratę życia lub zdrowia ludzkiego, zmęczenie lub osłabienie konstrukcji statku oraz zachwianie równowagi ekologicznej środowiska morskiego. Wypadki, które zdarzają się podczas transportu morskiego, trudno przewidzieć. Ryzyko związane z transportem morskim można jednak zmniejszyć przez odpowiednie działania, polegające na właściwej eksploatacji statku [1], a także związane z zarządzaniem bezpieczeństwem [2], dbałością o stan techniczny jednostki, szkolenia członków załogi oraz analizę wypadków morskich [3]. W tym celu analizuje się przyczyny i skutki wypadków morskich. Ich znajomość pozwoli skuteczniej je eliminować, a tym samym z powodzeniem podnosić poziom bezpieczeństwa w transporcie morskim.

## 2. Klasyfikacja przyczyn wypadków morskich

Działające pod auspicjami Międzynarodowej Organizacji Morskiej – IMO (ang. *International Maritime*

*Organization*) Komitet Ochrony Środowiska Morskiego – MEPC (ang. *Marine Environment Protection Committee*) oraz Komitet Bezpieczeństwa na Morzu – MSC (ang. *Maritime Safety Committee*) opracowały *Procedurę zgłaszania wypadku na morzu*. Procedura ta szczegółowo została opisana w okólniku MSC-MEPC.3/Circ.1, [4], w którym wskazano następujące możliwe zdarzenia inicjujące wypadek na morzu: kolizję, wejście na mieliznę, kontakt/otarcie, pożar lub wybuch, uszkodzenie kadłuba lub drzwi wodoszczelnych, uszkodzenie urządzeń mechanicznych statku, uszkodzenie statku lub jego wyposażenia, niebezpieczne przechylenie lub wywrócenie statku, zgubienie pozycji oraz wypadek ze sprzętem ratowniczym.

Szczegółowa analiza przyczyn blisko 400 wypadków na morzu, do jakich doszło na świecie w latach 2004–2007 [5], pozwoliła ustalić, że zderzenia [6] oraz wejścia na mieliznę [7] statków są tymi najczęstszymi. We wspomnianym dokumencie IMO (MSC-MEPC.3/Circ.1) pożary oraz wybuchy na statkach są traktowane wspólnie, jako jedna kategoria zdarzeń i zajmują trzecie miejsce wśród przyczyn wypadków na morzu, stanowiąc 13,76% zdarzeń (ryc. 1). W niniejszym artykule analizie poddano tylko pożary statków.



Ryc. 1. Przyczyny wypadków morskich

Fig. 1. Causes of sea accidents

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2007.

Source: Author's calculations based on data for years 2004–2007.

W przytoczonym dokumencie IMO (MSC-MEPC.3 / Circ.1) przyjęto, że wypadki morskie klasyfikuje się jako: bardzo poważne, poważne, mniej poważne oraz incydenty na morzu. Klasyfikacja ta zależy od przyczyn bądź skutków wypadku. Wypadek jest uznawany za bardzo

poważny, gdy w jego wyniku pojawi się przynajmniej jedna ofiara śmiertelna lub dojdzie do całkowitego zniszczenia statku bądź skażenia środowiska. Z kolei pojawienie się pożaru, wybuch, wystąpienie zderzenia, wejście na mieliznę, uszkodzenie statku, albo unieruchomienie

jednostki, a także gdy rezultatem wypadku będą ranni, definiowane są jako wypadki poważne. Omawiane w artykule wypadki – pożary/wybuchy należą zatem do kategorii co najmniej poważnych. Co trzeci z nich (34,37% zdarzeń) został zakwalifikowany jako wypadek bardzo poważny.

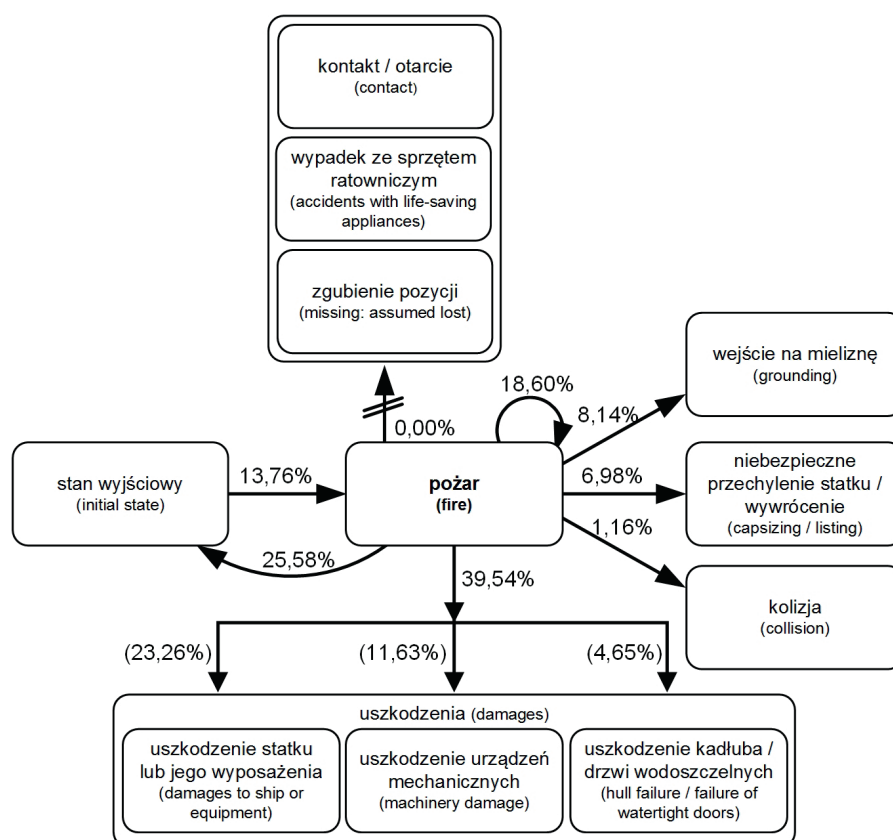
### 3. Analiza danych statystycznych dotyczących pożarów/wybuchów na statkach

Proponowane w dokumencie IMO (MSC-MEPC.3/Circ.1) określanie przyczyn zdarzeń na morzu, prowadzących do wypadku, nie jest wyczerpujące, gdyż często nie tylko jedna przyczyna prowadzi do wypadku. Bardzo często jedna przyczyna może pociągać za sobą następną, które łącznie prowadzą do wypadku. W ten sposób tworzy się ciąg zdarzeń inicjujących niebezpieczeństwo na morzu, który nie jest uwzględniany w dokumencie IMO. Wydaje się zatem zasadne, aby przyczyny wypadków poddać bardziej szczegółowej analizie. W wyniku niej ustalono, że pożar/wybuch może być zarówno pierwotnym, jak i wtórnym zdarzeniem inicjującym wypadek na morzu.

Pożar w co piątym zdarzeniu (18,60%) nie wywołuje kolejnych przyczyn w łańcuchu zdarzeń

inicjujących wypadek na morzu. Ponadto stwierdzono, że blisko co czwarty pożar na statku (25,58% zdarzeń) jest na tyle niewielki i łatwy do ugaszenia przez załogę, że statek, nie odnosząc uszkodzeń, może z powodzeniem kontynuować podróż, czyli przejść do stanu początkowego (sprzed wypadku). Pożar w co 2–3 zdarzeniu prowadzi do różnego rodzaju uszkodzeń, przede wszystkim są to uszkodzenia części statku i jego wyposażenia, na przykład elementów znajdujących się na pokładzie: (23,26% zdarzeń), uszkodzenia urządzeń mechanicznych (11,63% zdarzeń), a także uszkodzenia kadłuba (4,65% zdarzeń). Ponadto co dwunasty pożar prowadzi do wejścia na mieliznę statku (8,14% zdarzeń), a co czternasty – do utraty jego stateczności powodującej niebezpieczne przechylenie czy wręcz wywrócenie się statku (6,98% zdarzeń). Zdecydowanie rzadziej (1,16% zdarzeń) następstwem pożaru jest kolizja. W wyniku przeprowadzonych badań ustalono także, że pożar nie spowodował zderzenia z trwałym elementem (np. infrastruktury portowej), a także nie doprowadził do wypadku związanego ze sprzętem ratowniczym, oraz „zgubienia” pozycji jako wtórnych przyczyn wypadku.

Analizę pożaru, jako zdarzenia pierwotnego inicjującego wypadek na morzu, przedstawiono na ryc. 2.



Ryc. 2. Pożar jako zdarzenie pierwotne inicjujące wypadek na morzu

Fig. 2. Fire as a primary event of sea accidents

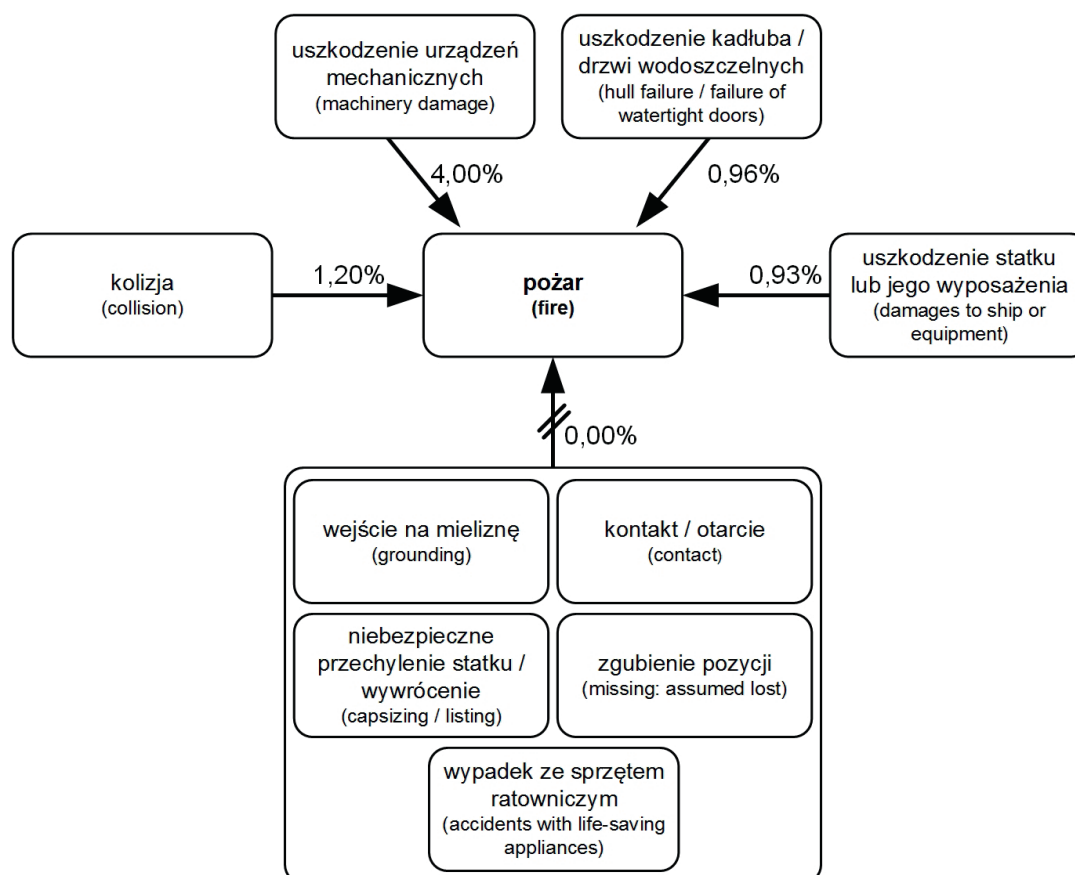
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2007.

Source: Author's calculations based on data for years 2004–2007.

Pożar w zdecydowanej większości stanowi pierwotne zdarzenie inicjujące wypadek na statku. Jako wtórna przyczyna wypadku morskiego pożar najczęściej może być następstwem uszkodzenia urządzeń mechanicznych statku (4,00% zdarzeń). Pożar może być także efektem kolizji (1,20% zdarzeń), uszkodzenia kadłuba (0,96% zdarzeń), a także innych uszkodzeń statku i jego wyposażenia (0,93%

zdarzeń). Ponadto na podstawie analizowanych danych stwierdzono, że wejście na mieliznę, zderzenia z trwałymi elementami infrastruktury, wywrócenie lub niebezpieczne przechylenie statku, zgubienie pozycji, oraz niezadziałanie sprzętu ratowniczego nie doprowadziły do pożaru.

Analizę pożaru, jako zdarzenia wtórnego, inicjującego wypadek na morzu przedstawiono na ryc. 3.



Wartości procentowe oznaczają jaką część poszczególnego zdarzenia pierwotnego doprowadziła do pożaru.  
Percentage values mean which part of the next-step initiating event occurs the fire.

Ryc. 3. Pożar jako zdarzenie wtórne

Fig. 3. Fire as a secondary event

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2007.

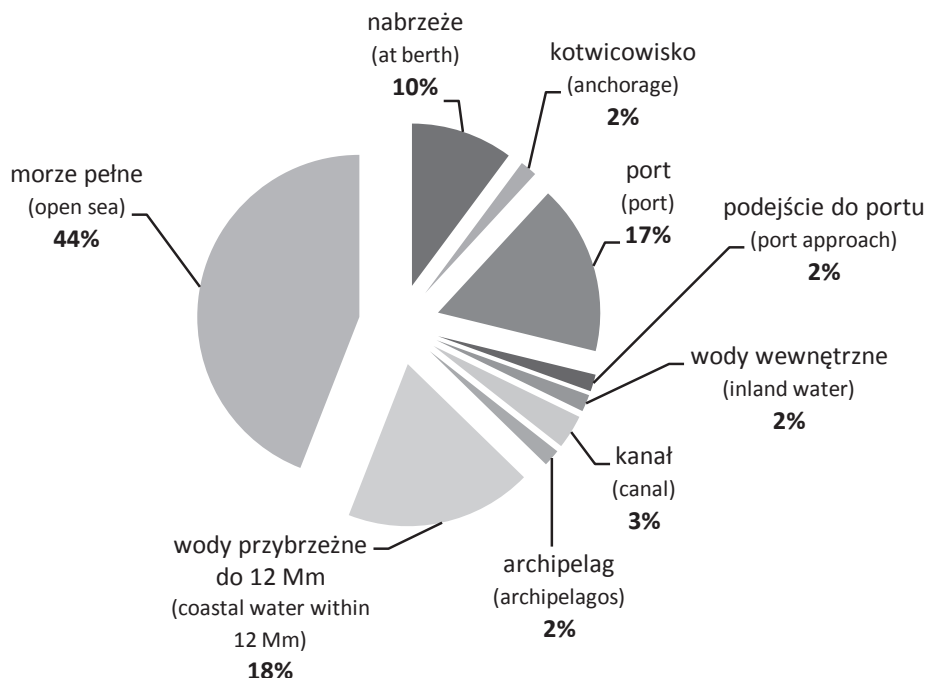
Source: Author's calculations based on data for years 2004–2007.

W dokumencie IMO (MSC-MEPC.3/Circ.1) zostało zdefiniowanych 10 możliwych miejsc wypadków: nabrzeże, kotwicowisko, port, podejście do portu, wody wewnętrzne, kanał, rzeka, archipelagi, wody przybrzeżne (do 12 Mm), otwarte morze.

Dalsza analiza zdarzeń, podczas których na statku doszło do pożaru/wybuchu, pozwoliła ustalić, że blisko co drugi taki wypadek (44% zdarzeń) miał miejsce na akwenie zdecydowanie oddalonym od

lądu (tzw. morzu otwartym). Miejscami, w których dochodziło do pożaru na statku, były również wody przybrzeżne (do 12 Mm) – 18% zdarzeń, a także obszar portu – 17% zdarzeń, oraz nabrzeże – 10% zdarzeń.

Szczegółowe wyniki analizy obszarów morskich, w których przebywały statki w chwili wystąpienia na nich pożaru, przedstawiono na ryc. 4.



Ryc. 4. Obszary morskie, w których przebywał statek w chwili wystąpienia pożaru

Fig. 4. Ship fires according to the location at sea where the accidents occurred

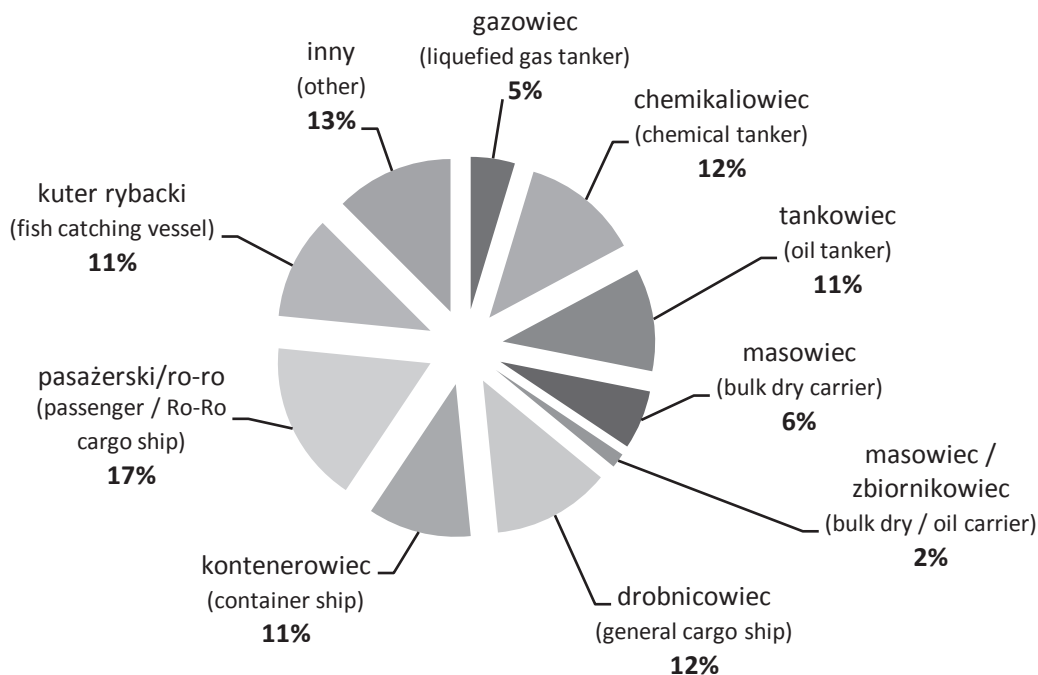
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2007.

Source: Author's calculations based on data for years 2004–2007.

Analiza typów statków, na których wystąpiły pożary/wybuchy, pokazuje, że spośród 27 typów statków zdefiniowanych w dokumencie IMO (MSC-MEPC.3/Circ.1) najczęściej są to statki pasażerskie/ro-ro (17% zdarzeń), oraz chemikaliowce i drobnicowce (po 12% zdarzeń).

Na drugim miejscu znalazła się grupa innych statków (13% zdarzeń), wśród których znajdowały się między innymi statki badawcze oraz statki-przetwórnice ryb.

Szczegółową analizę typów statków, na których wystąpiły pożary, przedstawiono na ryc. 5.



Ryc. 5. Procentowy rozkład występowania pożarów w zależności od typu statków

Fig. 5. The type of ships which suffered a fire

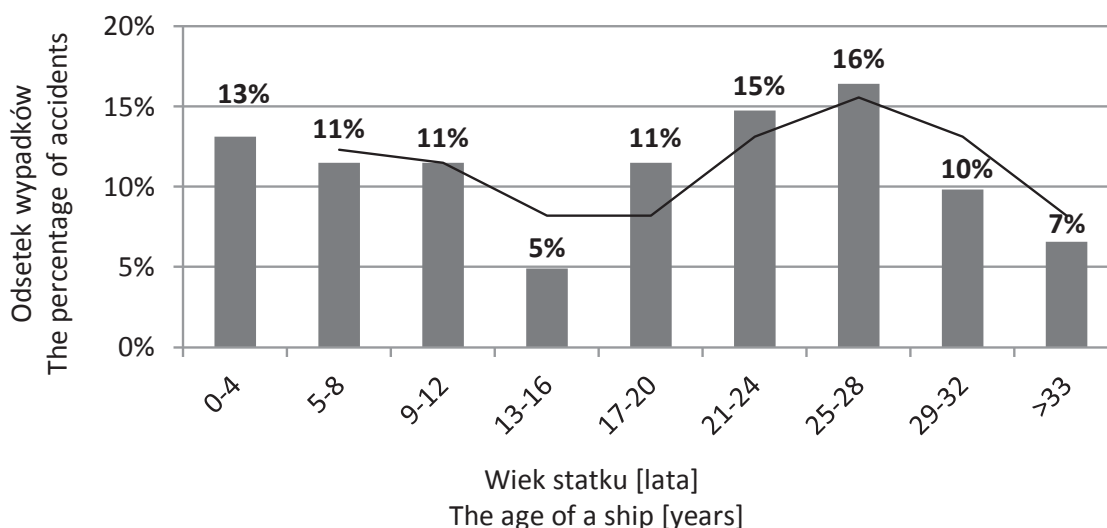
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2007.

Source: Author's calculations based on data for years 2004–2007.

W przeprowadzanej analizie wypadków morskich nie bez znaczenia jest także wiek jednostek pływających i ich stan techniczny. Wśród statków, na których wystąpiły pożary, najczęściej było jednostek, które w czasie wystąpienia wypadku miały 25–28 lat. Wiek jednostki ma wpływ na jego stan techniczny. Na statkach ponad

dwudziestoletnich częściej dochodzi do uszkodzenia poszycia. Uszkodzenia takie mogą skutkować skażeniem środowiska morskiego w wyniku wycieku ładunku bądź paliwa.

Szczegółową analizę wieku statków, które uległy pożarom, przedstawiono na ryc. 6.



Ryc. 6. Wiek statków morskich, które uległy pożarom

Fig. 6. The age of ships which suffered a fire

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2007.

Source: Author's calculations based on data for years 2004–2007.

#### 4. Skutki pożarów na statkach w ujęciu statystycznym

Każde zdarzenie na morzu niesie za sobą negatywne skutki. Zgodnie z dokumentem IMO (MSC-MEPC.3/Circ.1) można je klasyfikować ze względu na utratę życia czy uszczerbek na zdrowiu ludzi (ofiary śmiertelne, ranni), wpływ na środowisko morskie (skażenie) oraz utratę czy uszkodzenie statku (całkowite zniszczenie, uszkodzenie wymagające naprawy, drobne uszkodzenie pozwalające na kontynuację rejsu).

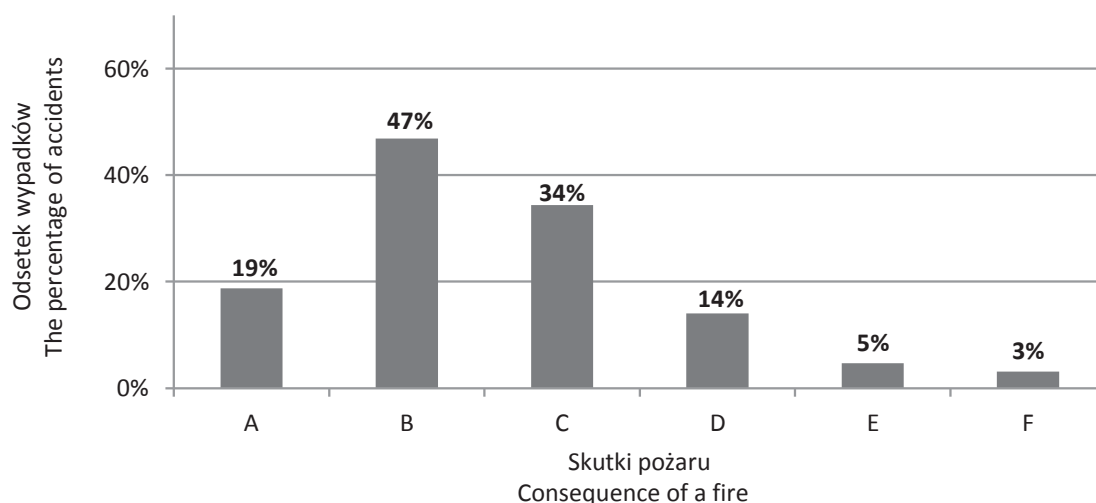
Szczegółowa analiza około 400 z omawianych wypadków na morzu pozwoliła ustalić, jakie skutki wywołały pożary (bez względu na to, czy były one przyczynami pierwotnymi czy wtórnymi). W odniesieniu do statku najczęstszym skutkiem pożaru było uszkodzenie statku, które wymagało naprawy i uniemożliwiało jego dalszy rejs (47% zdarzeń). Z kolei w odniesieniu do ludzi co siódmy pożar pociągał za sobą ofiary śmiertelne. Łącznie w poddanych analizie wypadkach zginęło 1185 osób.

Najpoważniejszym okazał się wypadek statku pasażersko-towarowego m/s Al Salam Boccaccio 98, na

którym 3 lutego 2006 roku, w drodze do egipskiego portu Safaga, wybuchł pożar pod pokładem. Czterogodzinne próby jego ugaszenia zakończyły się niepowodzeniem. Statek utracił stateczność, niebezpiecznie przechylając się pod wpływem zbierającej się na pokładzie wody użytej wcześniej do gaszenia pożaru, na skutek zablokowania odpływów przez przewożony ładunek. Statek ostatecznie zatonął w Morzu Czerwonym, 57 mil morskich od brzegu. W wyniku wypadku zginęło 1031 osób, natomiast 387 osób, w tym 24 (z 97) członków załogi, zostało rannych [8].

Zdecydowanie rzadziej niż śmierć poszkodowani odnosili rany w wyniku pożaru (5% zdarzeń). Ustalono także, że do wycieku substancji niebezpiecznych powodujących skażenie środowiska doszło zaledwie w co 33 pożarze, który doprowadził do skażenia ekosystemu morskiego.

Analizę skutków wypadków morskich przedstawiono na ryc. 7. (Analizując dane przedstawione na wykresach, należy pamiętać, że jeden wypadek może powodować kilka rodzajów skutków).



Ryc. 7. Skutki pożaru na morzu (A – całkowite zniszczenie statku, B – statek uszkodzony (wymaga naprawy), C – statek uszkodzony (może kontynuować rejs), D – ofiary śmiertelne, E – ranni, F – skażenie środowiska)

Fig. 7. Consequence of a fire at sea (A – total loss of the ship, B – ship damaged and rendered unfit to proceed without repairs, C – ship damaged but able to proceed with journey, D – loss of life, E – serious injuries, F – pollution of the environment)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z lat 2004–2007.

Source: Author's calculations based on data for years 2004–2007.

## 5. Wpływ wypadków na statkach na zmiany przepisów międzynarodowych

Podstawowym aktem prawnym regulującym problemy bezpieczeństwa podczas transportu morskiego jest międzynarodowa konwencja o bezpieczeństwie życia na morzu – SOLAS 1974 (ang. *International Convention for the Safety of Life at Sea*) [9]. Jest to dokument o zasięgu globalnym i jednocześnie najstarsza konwencja, bowiem jej pierwszą wersję, jako zbiór traktatów, wydano w 1914 roku w wyniku działań podjętych po katastrofie RMS *Titanica*, która miała miejsce 2 lata wcześniej. Zawarte w konwencji przepisy regulują między innymi zasady budowy i konstrukcji statków (rozdział II-1), zapewnienia łączności ze statkiem podczas rejsu (rozdział IV) oraz wyposażenia statku w sprzęt ratowniczy (rozdział III), a także przepisy dotyczące zapewniania bezpieczeństwa przeciwpożarowego, wykrywania i gaszenia pożarów (rozdział II-2).

Oprócz bezpośrednich skutków wypadków na morzu zdarzenia te przyczyniają się także do zmian lub opracowywania nowych przepisów regulujących i zapewniających bezpieczny transport morski. Chodzi o to, aby z tych zdarzeń wyciągnąć wnioski, potraktować je jako lekcje na przyszłość, aby ponownie nie dochodziło do popełnienia podobnych błędów. Dlatego wspomniana konwencja SOLAS 1974 była wielokrotnie zmieniana i uzupełniana wraz z obserwowanym postępem technicznym. Celem nowo opracowywanych przepisów jest eliminacja przyczyn wypadków oraz minimalizacja ich skutków. Z powyższych danych

wynika, że pożar jest jedną z częstszych przyczyn wypadków morskich. Dlatego przepisy w szerokim zakresie regulują kwestię eliminowania możliwości pojawienia się pożaru.

Jednym z wypadków, którego konsekwencje to zmiany w przepisach, był opisany w artykule wypadek na statku *m/s Al Salam Boccaccio 98*. Na pokładzie promu *m/s Al Salam Boccaccio 98* znajdowało się ponad 1300 pasażerów i personelu, a także około 220 samochodów osobowych i ciężarówek. Zdołano uratować jedynie co czwartą osobę znajdującą się na statku. Według opinii armatora, *m/s Al Salam Boccaccio 98* był zdolny przewozić nawet 2,5 tysiąca pasażerów. W trakcie czynności śledczych ustalono, że statek nie był wyposażony w wystarczającą liczbę łodzi ratunkowych. Błędem, na który również zwrócono uwagę, było zachowanie kapitana statku. Niedopuszczalne jest, aby dowódca jednostki w momencie wystąpienia zagrożenia opuszczał statek jako pierwszy. Z relacji świadków wynika, że do takiej sytuacji doszło podczas tragedii *m/s Al Salam Boccaccio 98*. Kapitan zachował się wbrew przepisom artykułu 61, § 2 Kodeksu morskiego, który wyraźnie określa, że „jeżeli statkowi grozi zagłada, kapitan obowiązany jest w pierwszej kolejności zastosować wszelkie dostępne mu środki w celu ocalenia pasażerów, a następnie załogi. Kapitan opuszcza statek jako ostatni, czuwając nad ocaleniem, jeżeli jest to możliwe, dzienników, dokumentów, map, kosztowności i kasy statku” [10].

W 2007 roku, czyli rok po opisanej katastrofie, wydano dokument IMO (MSC.1/Circ.1234), który dotyczył systemu odprowadzania wody przeciwpożarowej



z zamkniętych pokładów pojazdowych i przedziałów ro-ro oraz z przedziałów specjalnej kategorii, na statkach pasażerskich i towarowych. Okólnik zmienił tym samym przepisy rozdziału II Konwencji SOLAS 1974 o instalacjach zęzowych (prawidło II/35-1) i zabezpieczeniach przeciwpożarowych pomieszczeń samochodowych, pomieszczeń specjalnej kategorii i pomieszczeń ro-ro (prawidło II/20). Celem poprawek było ograniczenie możliwości gromadzenia się wody używanej do gaszenia pożarów, która może doprowadzić do utraty stateczności statku i wystąpienia ryzyka zatonięcia jednostki [11].

Innym zdarzeniem, które przyczyniło się do istotnych zmian w przepisach regulujących transport morski, był pożar m/s *Star Princess*, do którego doszło w 2006 roku. Podczas feralnego rejsu na pokładzie 4-letniego wycieczkowca m/s *Star Princess* znajdowało się około 4 tysięcy pasażerów. Nieostrożność jednego z nich, który wyrzucił niedopałek papierosa na balkon, doprowadziła do wzniesienia pożaru, który objął 5 pokładów. Zapaliły się łatwopalne materiały użyte do konstrukcji balkonów. W wyniku wypadku jedna osoba poniosła śmierć, natomiast u 13 stwierdzono podrażnienia układu oddechowego wywołane wydzielającym się podczas pożaru dymem. Po wypadku rozpoczęto dyskusję na temat przepisów, które w prawidło II-2/25.3 o bezpiecznych pożarowo konstrukcjach ścian statkowych uwzględniają jedynie pomieszczenia mieszkalne. Zawarty w przepisach zakaz stosowania materiałów palnych nie obejmował powierzchni zewnętrznych. Materiały, z których zbudowane były ścianki dzielące tarasy, nie spełniały standardów ochrony przeciwpożarowej. W miejscu, w którym pojawił się pożar, nie było także sygnalizacji wykrywania pożaru, ani instalacji tryskaczowej (wymaganych tylko w wewnętrznych pomieszczeniach statkowych). Pomimo obowiązku podziału statku na strefy pożarowe nie zastosowano tej zasady w odniesieniu do powierzchni zewnętrznych. Balkonów burtowych, stosowanych od niedawna, nie uwzględniono jako elementów narażonych na pożar.

Już miesiąc po wypadku, Międzynarodowa Rada Linii Wycieczkowych – ICCL (ang. *International Council of Cruise Lines*) wydała notę bezpieczeństwa [12], której celem było wyeliminowanie zagrożenia pożarowego na statkach pasażerskich z balkonami zewnętrznymi poprzez:

- dokładne poinstruowanie osób udających się w rejs o zasadach bezpieczeństwa, obowiązujących na statku (rozmieszczenia środków gaśniczych, dróg ewakuacyjnych itp.),
- odpowiednie przygotowanie ekip powołanych do zwalczania pożarów poprzez prezentację instruktaży pożarowych i organizowanie ćwiczeń ratowniczych,

- przeprowadzenie w ciągu 3 miesięcy oceny zagrożenia pożarowego w rejonie balkonów burtowych,
- opracowanie planu wymiany lub niezwłocznego zastąpienia elementów konstrukcji palnych na rzecz wykończenia i wyposażenia wykonanego z materiałów niepalnych, wolno rozprzestrzeniających płomień, nie wydzielających nadmiernych ilości gazów toksycznych i dymu.

Jeszcze w tym samym roku Komitet bezpieczeństwa morskiego IMO wydał tymczasowe zalecenia dla statków pasażerskich z balkonami w kabinach (MSC1/Circ.1187), a 2 lata po wypadku opracował wytyczne niezbędne do oceny ryzyka pożarowego zewnętrznych przestrzeni na statkach pasażerskich (MSC1/.1274). Okólnik podaje zbiór metod oceny ryzyka pożarowego na etapie projektowania obszarów balkonowych. Wprowadzono poprawki do rozdziału II-2 Konwencji SOLAS 1974, które dotyczą zabezpieczenia przeciwpożarowego balkonów kabinowych na statkach pasażerskich, kładąc nacisk na odpowiednie właściwości materiałów używanych do konstrukcji i wykończenia statku [13, 14].

## 6. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy ponad 400 wypadków, do jakich doszło w latach 2004–2007, stwierdzono, że:

- pożary po zderzeniach i wejściu na mieliznę stanowią najczęstszą przyczynę wypadków morskich (13,76% zdarzeń),
- pożary częściej stanowią pierwotną przyczynę wypadków morskich (89%), niż wtórną,
- najczęściej pożary pojawiają się na statkach pasażersko-towarowych (17% zdarzeń),
- największą grupą statków, na których dochodzi do pożaru, są statki eksploatowane przez ponad dwie dekady: 25–28-letnie (16% zdarzeń),
- skutkiem co 7 pożaru są ofiary śmiertelne, natomiast co 20 prowadzi do wycieku ładunku lub paliwa ze statku i skażenia środowiska morskiego,
- w wyniku pożaru najczęściej dochodzi do poważnego uszkodzenia statku, które uniemożliwia kontynuację rejsu (47% zdarzeń),
- największa liczba pożarów statków ma miejsce, gdy statek znajduje się na otwartym morzu (44% zdarzeń),
- dodatkowo czynnikiem ludzki (alkohol, narkotyki, rutyna) przyczynia się do wzniesienia pożaru na statkach,
- pośrednią konsekwencją wypadków na morzu są zmiany przepisów lub opracowywanie nowych norm prawnych i technicznych obowiązujących w żegludze.

## Literatura

- [1] Girtler J., Kuzmider S., Plewiński L., *Wybrane zagadnienia eksploatacji statków morskich w aspekcie bezpieczeństwa żeglugi*, Wydawnictwo Uczelniane WSM w Szczecinie, Szczecin 2003.
- [2] Łusznikow E., Ferlas Z., *Bezpieczeństwo żeglugi*, Wydawnictwo Uczelniane WSM w Szczecinie, Szczecin 1999.
- [3] Bogalecka M., Markowski A. S., Rutkowska M., *Zarządzanie bezpieczeństwem i ryzykiem w transporcie morskim niebezpiecznych chemikaliów*, „Zagrożenia”, Issue 2, 2001, pp. 20–24.
- [4] International Maritime Organization, *Casualty-related Matters Reports on Marine Casualties and Incidents*. MSC-MEPC.3/Circ.1, London, 26 September 2005.
- [5] Bogalecka M., *Analysis of Sea Accidents Initial Events*, „Polish Journal of Environmental Studies”, Vol. 19, 2010, pp. 5–8.
- [6] Bogalecka M., *Zderzenia jako przyczyny wypadków morskich*, „Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego”, Vol. VIII Issue 2, 2014, pp. 161–173.
- [7] Bogalecka M., *Wejście na mieliznę jako przyczyna wypadków morskich*, „Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego”, Vol. VII Issue 2, 2013, pp. 113–123.
- [8] International Maritime Organization, Maritime Knowledge Centre, *Information Resources on the Al Salam Boccaccio 98*, London, January 2010.
- [9] International Maritime Organization, *International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974*, IMO Publishing, 4 Albert Embankment, London SE1 7 SR, 2014.
- [10] Ustawa z dnia 18 września 2001 r. Kodeks morski (Dz. U. 2001 r. Nr 138 poz. 1545).
- [11] International Maritime Organization, *Drainage of Fire-Fighting Water from Enclosed Vehicle and Ro-Ro Spaces and Special Category Spaces for Passenger and Cargo Ships*. MSC.1/Circ.1234, London, 31 October 2007.
- [12] Marine Accident Investigation Branch Safety Bulletin, *Fire on board the Bermuda registered cruise ship Star Princess on 23 March 2006*, 1/2006.
- [13] International Maritime Organization, *Interim Operational Recommendations for Passenger Ships with Cabin Balconies*. MSC.1/Circ.1187, London, 23 May 2006.
- [14] International Maritime Organization, *Guidelines for Evaluation of Fire Risk of External Areas on Passenger Ships*. MSC.1/Circ.1274, London, 3 June 2008.

\* \* \*

**dr Magda Bogalecka** – absolwentka Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, adiunkt w Katedrze Chemii i Towaroznawstwa Przemysłowego Akademii Morskiej w Gdyni. Prowadzi prace z zakresu transportu morskiego substancji niebezpiecznych. Ich celem jest przeciwdziałanie i likwidacja zagrożeń chemicznych środowiska morskiego oraz wspomaganie ratownictwa chemicznego na morzu, a także szacowanie ryzyka przedostania się niebezpiecznych chemikaliów do środowiska, spowodowanego wypadkami podczas transportu morskiego oraz badanie konsekwencji takich zdarzeń w odniesieniu do ekosystemu morskiego. Jest autorką lub współautorką ponad 60 artykułów i referatów prezentowanych na konferencjach.