

Jerzy Herdzik

WYBRANE KOLIZJE STATKÓW I ICH SKUTKI

W artykule omówiono problem poważnych skutków wynikających z kolizji statków. Dzięki nowoczesnym technikom kontroli ruchu statków, obszarów rozgraniczenia ruchu, stosowaniu systemów antykolizyjnych itp. udaje się utrzymywać liczbę wypadków morskich na podobnym poziomie w poszczególnych latach mimo wzrastającego natężenia ruchu statków.

W artykule skupiono się na wybranych kolizjach statków między sobą oraz kolizjach statków z infrastrukturą brzegową lub portową wskazując na poważne skutki tych zdarzeń dla statków, infrastruktury i środowiska naturalnego. Postawiono pytanie, na które trudno znaleźć jednoznaczną odpowiedź, czy można było uniknąć przedstawionego zdarzenia. Próbuje się znaleźć metody, które zmniejszyłyby ryzyko takich zdarzeń. Jedną z nich jest zobrazowanie na mapie elektronicznej położenia statku (nie tylko jego punktu ciężkości, ale także rozmiarów, kształtu kadłuba i jego zorientowania) i innych obiektów znajdujących się w pobliżu wraz z dynamiką ruchu obiektów. Pozwala to analizę i predykcję, jaka może być sytuacja położenia statku w najbliższej przyszłości. Dzięki temu mamy pewne szanse na podjęcie działań, które pozwolą na uniknięcie niebezpiecznych sytuacji lub zmniejszenie skutków kolizji.

WSTĘP

Kolizje statków, uderzenia statków w infrastrukturę portową, wejścia na mieliznę, niezamierzone lub zamierzone wejście statku na brzeg zdarzają się coraz częściej, mimo coraz doskonalszych metod sterowania statkiem, systemów antykolizyjnych, obszarów rozgraniczenia ruchu itd. [28]. Głównym powodem utrzymywania się lub na niektórych akwenach zwiększania liczby kolizji jest zwiększenie natężenia ruchu statków oraz konieczność przejścia statku po wodach ograniczonych, w warunkach złej widzialności, w miejscach o dużym natężeniu ruchu (cieśniny) oraz manewrowania statkiem przy wejściu i wyjściu z portów [1]. Jedną z głównych przyczyn kolizji jest utrata możliwości sterowania statkiem, z powodu utraty napędu głównego lub awarii maszyny sterowej.

Na morzu zasadniczo nie dochodzi do zderzeń czołowych statków. Mimo to, ze względu na duże masy oraz bezwładności statków, skutki kolizji są często bardzo poważne, skutkujące przebiciem kadłuba statku z groźbą jego szybkiego zatonięcia. Przykład wejścia statku na nabrzeże przedstawiono na Rys.1.



Rys. 1. Statek „Jumbo Chale” (luty 2007) po uderzeniu w nabrzeże w porcie Los Angeles [2]

1. CHARAKTERYSTYCZNE TYPY WYPADKÓW NA MORZU

1.1. Główne typy wypadków morskich

Wyróżnia się pewne typy wypadków morskich mających istotny (negatywny) wpływ na otoczenie i poważne skutki (straty finansowe):

- wypadek na platformie wydobywczej ropy naftowej lub gazu (np. na Zatoce Meksykańskiej „Deep Water Horizon” 2010) (Rys.2);



Rys.2. Gaszenie pożaru na platformie „Deep Water Horizon” - wyciek około 700 tys. ton ropy [3]

- wypadek statku pasażerskiego (np. Costa Concordia 2012 – 32 zginęły);
- wypadek statku rybackiego lub przetwórci (np. zatonięcie u wybrzeży Ekwadoru Don Gerardo II po zderzeniu z MSC Regulus w dniu 17.12.2016 – 5 zabitych, 6 zaginionych; zatonięcie Min Shi Yu na Morzu Południowochińskim w dniu 210.12.2016 po zderzeniu z Sinotrans Xiamen – uratowano 5 osób, 11 zaginionych [4]);

- wypadek z udziałem holownika (np. zatonięcie ms Kuguar po kolizji z ms Transforza - luty 2015, bez ofiar [5]);
- wypadek zbiornikowca do przewozu ropy naftowej lub jej produktów (np. *ABT Summer* 1991 – rozlew 260 tys. ton ropy naftowej u wybrzeży Angoli);
- wejście statku na mieliznę, zahaczenie o dno morskie, wejście na brzeg, uderzenie w nabrzeże lub infrastrukturę portową (np. ms *Stena Nautica*, uderzenie w nabrzeże – port Grenaa – Dania, 8 lipca 2014);
- wypadki związane z nadużyciem alkoholu lub zażyciem narkotyków przez załogę statku (np. *Lysblink Seaways*, 18 luty 2015, wybrzeże Szkocji);
- wypadek z udziałem dźwigu statkowego lub portowego (np. *Stena Spirit*, port Gdynia, 18 maja 2012 r., 3 osoby ranne, zniszczono dwie suwnice);
- wypadek na statku w stoczni remontowej (np. pożar statku *Green Klipper* w stoczni Gryfia, 23 kwietnia 2016 r.);
- wypadek statku na doku (np. przewrócenie się doku pływającego nr 1 w stoczni Nauta ze statkiem *Hordafor V*, 27 kwietnia 2017 r.);
- wypadek z udziałem statku do obsługi nurków;
- wypadek na barce;
- wypadek podczas przeładunku (np. *Johanna C*, przesunięcie ładunku, w porcie Songkhla –Tajlandia, 11 maja 2016 r. śmierć starszego oficera).

W wyniku przeprowadzonych śledztw poznano główne przyczyny zdarzeń. W większości przypadków słabym ogniwem bezpieczeństwa i bezpośrednią przyczyną wypadków okazywał się człowiek [11,12,13,14].

1.2. Przypadek szczególny

Proces automatyzacji procesów technicznych dotyczy również eksploatacji statków. Przejęcie nadzoru (monitorowanie) przez układy automatyki parametrów pracy urządzeń oraz skrócenie czasu czynności obsługowych skutkuje zmniejszaniem liczby członków załogi statku. Na statku w pełni zautomatyzowanym możliwa jest praca siłowni bez bezpośredniej obecności mechanika w siłowni lub centrali manewrowo-kontrolnej (CMK). Administracja morską zatwierdza minimalną liczbę członków załogi o minimalnych kwalifikacjach, które winny umożliwić bezpieczną eksploatację statku we wszystkich możliwych jego stanach eksploatacyjnych, w tym awaryjnych. Armator lub czarterujący zainteresowani są, aby wymagana liczba członków załogi była jak najmniejsza, wykorzystuje się często sytuację na rynku żeglugowym (występuje obecnie nadwyżka marynarzy w stosunku do potrzeb) zatrudniając osoby, które są zdesperowane podjąć pracę za mniejsze wynagrodzenie. Po wprowadzeniu kodeksu zarządzania bezpieczną eksploatacją statku w latach 1997-2002 (International Safety Management Code – ISM code), który miał wyeliminować z rynku armatorów nie mających w służbach lądowych odpowiednio kwalifikowanych osób oraz wymusić firmy crewingowe do zatrudniania na statkach marynarzy o odpowiednich kwalifikacjach, doszło do wielu nieoczekiwanych niebezpiecznych sytuacji. Zaobserwowano zwiększenie liczby godzin pracy marynarzy, teoretycznie do górnej dopuszczalnej granicy tj. 72 godziny w tygodniu [27], maksymalnie 14 godzin w każdym 24 godzinnym okresie, ale w rzeczywistości wielu marynarzy pracuje w okresach dłuższych (odmówisz, dostajesz złą opinię, tracisz możliwość zatrudnienia). Skutkiem takiej sytuacji jest postępujące przemęczenie członków załogi skutkujące ryzykiem popełniania błędów lub znacznym utrudnieniem znalezienia właściwego rozwiązania problemu. W 2013 roku około 75% marynarzy pływało na statkach podnoszących banderę FoC (Flag of Convenience) tzn. taniej ban-

dery [26]. Oznacza to znaczne pogorszenie warunków pracy i płacy marynarzy. Nawet pływanie na statkach pod tzw. banderą narodową nie oznacza lepszych warunków, szczególnie dla członków załogi, którzy są innej narodowości. Sytuacja wydaje się pogarszać z każdym rokiem (od 2012), po wymuszeniu przez większość państw płacenia przez marynarzy podatku dochodowego.

Jako jeden z wzorcowych przykładów takiej sytuacji przyjmuje się wypadek statku *mv Safmarine Agulhas* w dniu 27 lipca 2006 r. podczas próby wejścia statku do portu east London (RPA) (Rys.3).



Rys. 3. *Mv „Safmarine Agulhas”* podczas próby wejścia do portu East London (RPA) w dniu 27.07.2006 [6]

Mimo manewrów wejściowych do portu pozostawiono pracę siłowni w systemie bezwachtowym (bez obecności mechanika w CMK). W odległości około kilometra od wejścia w kanał statek stracił napęd główny około godziny 18 (zatrzymał się silnik główny). Przy bardzo silnym wietrze i trzymetrowej fali statek zdryfował w bok i wszedł na podwodne skały. Po wezwaniu holowników oraz przywróceniu napędu (około 20) podjęto próbę zejścia ze skał. Mimo współpracy z holownikami i użyciem własnego napędu głównego próba okazała się bezowocna. Podjęto próbę rozładunku statku. Po dwóch dniach przy pomocy dźwigu pływającego *Johnson Crane Hire* rozpoczęto prace. Usunięto ze statku 581 kontenerów oraz 662 tony paliwa ciężkiego, 88 ton paliwa lekkiego i 37 ton olejów smarowych. Statek podlegał działaniom niszczącym i po dziewięciu dniach doszło do pęknięcia kadłuba na dwie części (Rys. 4).



Rys. 4. *Mv „Safmarine Agulhas”* dziewięć dni później w dwóch częściach po pęknięciu kadłuba [6]

Załoga została wcześniej ewakuowana. Ładunek i większość paliwa i olejów została odpompowana, co znacznie ograniczyło skutki zanieczyszczenia środowiska.

Statek pływał pod banderą liberyjską. Właścicielem była firma niemiecka *Merkur Delta Vinen FA* z Bremy. Statek został zbudowany w 1995 roku. W ciągu 11 lat eksploatacji nazywał się: *Merkur Delta*, *CSAV Salerno*, *Jolly Ocra*, *CSAV Romeral*, ponownie *Merkur Delta* i ostatnio *Safmarine Agulhas*.

2. KOLIZJE NA STATKACH

2.1. Wybrane kolizje i ich przyczyny

Do kolizji statków może dojść w dowolnym miejscu na szlakach żeglugowych, niekiedy z dala od lądu, kiedy czujność załogi jest uśpiona. Największe ryzyko kolizji występuje w miejscach zwiększonego natężenia ruchu, w wąskich przejściach (cieśniny, kanały), na torach podejściowych do portów, redach oraz wewnątrz kanałów portowych ze względu na konieczność manewrowania, obrotu statku, podejścia do nabrzeża (ogólnie z powodu ograniczonego miejsca do manewrowania).

Do kolizji dwóch statków *MSC Chitra* i *mv Khalijja 3* doszło na redzie portu Mumbai (Bombaj Indie) w dniu 10 sierpnia 2010 roku. Bardziej uszkodzona została *MSC Chitra*, która zgubiła większość kontenerów. Doszło do skażenia środowiska w wyniku rozlewu paliwa i olejów smarowych. Drugi statek *mv Khalijja 3* miał uszkodzoną część dziobową (Rys.6), ale dopłynął do portu o własnych siłach.



Rys.5. *MSC Chitra* po kolizji [8]



Rys.6. Uszkodzenia statku *mv Khalijja 3* [8]

Przyczyną wypadku było niezachowanie prawa ruchu, który naruszył *mv Khalijja 3*. Podstawową zasadą w ruchu żeglugowym (które w tym przypadku miało zastosowanie) jest ustępowanie drogi statkom znajdującym się z prawej strony (burty).

Na wodach Korei Południowej (17 km od portu Busan) w niedzielę rano 29 grudnia 2013 roku doszło do kolizji dwóch dużych statków: samochodowca *mv Gravity Highway* (55000 GRT) z chemikaliowcem *mv Maritime Maisie* (44404 DWT) (miał na burcie 29337 ton niepalnego ładunku). Energia zderzenia była tak duża, że konieczna okazała się ewakuacja wszystkich członków załogi obu statków (łącznie 91 osób). Dokonano tego za pomocą śmigłowca i innych 16 jednostek znajdujących się w pobliżu. Na chemikaliowcu wybuchł pożar, który udało się ugasić po ośmiu godzinach (Rys.7). W pożarze wypaliło się około 4000 ton acronitrylu i paraksylenu.



Rys. 7. Fire after collision on chemical tanker *Maritime Maisie* [9]

Najbardziej prawdopodobną przyczyną – błąd nawigacyjny, niezachowanie zasady pierwszeństwa ruchu. Nie zawsze „większy” ma rację.

Błąd człowieka był bezpośrednią przyczyną uderzenia w nabrzeże w porcie Marsylii (Francja) statku pasażerskiego *mv Costa Pacifica* w dniu 11 grudnia 2012 roku (Rys. 8).

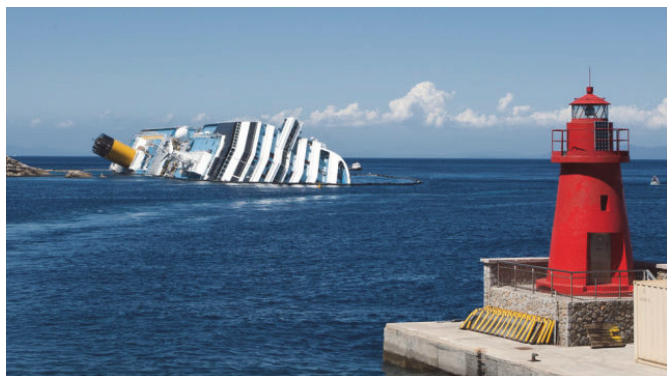


Rys. 8. *Costa Pacifica* po uderzeniu w nabrzeże w Marsylii 11.12.2012 [10]

Popelnianie błędów podczas manewrowania dużym statkiem jest często spotykane i najczęściej nie prowadzi do jakichkolwiek konsekwencji czy kolizji, jeśli prowadzone jest przy małych prędkościach statku. Ze względu na pośpiech, wymóg punktualności przybicia i odbicia dla promów czy statków pasażerskich prowadzi to do manewrowania na znacznie większej dynamice (większych zmianach prędkości i kierunku ruchu statku) i krawędzi ryzyka. W takim przypadku o wypadek nietrudno, a skutki mogą być nawet „atrakcyjne”.

2.2. Wybrana kolizja statku i jej skutki. Liczba utraconych statków

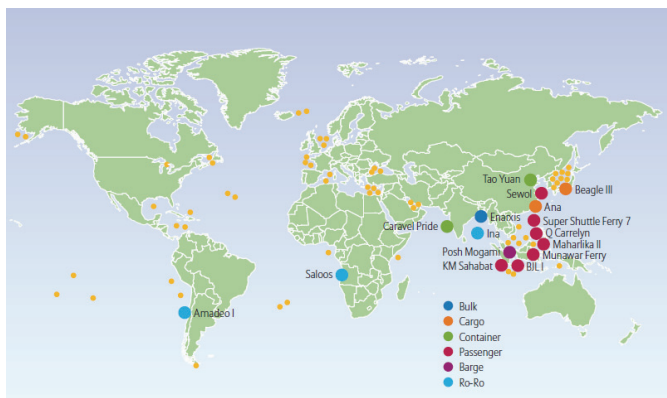
Głośną medialnie sprawą było wejście na skały w pobliżu wyspy Giglio (Włochy) statku pasażerskiego Costa Concordia w dniu 13 stycznia 2012 roku z powodu brawury i błędu kapitana Francesco Schettino. Na pokładzie były 4252 osoby. Finał w sądzie odbył się w Grosseto, który uznał kapitana winnym spowodowania śmierci 32 osób, obrażeń u 157 oraz nieumyślnego doprowadzenia do katastrofy morskiej (Rys.9). Wyrok 16 lat więzienia.



Rys.9. Costa Concordia po wypadku 13.01.2012¹

Koszty obrócenia statku z zachowaniem środków bezpieczeństwa, odholowania do portu Genua oraz jego złomowania były większe od kosztów budowy statku. Koszt renowacji miejsca katastrofy wyceniono na dodatkowe 85 milionów Euro.

W ciągu roku traci się w wyniku zatopienia w morzu kilkadziesiąt statków. Przykładowo w 2014 roku utracono 75 dużych statków w żegludze międzynarodowej. Miejsca ich utracenia wraz ze wskazaniem 10 największych strat przedstawiono na rys.10.



Rys.10. Typy i miejsca zatopienia statków w 2014 roku [29]

Są miejsca na świecie, w których liczba utraconych statków jest znacznie powyżej „normy”. Wpływa na to ma natężenie ruchu statków, ich wiek, rejon żegludgi oraz zagrożenie piractwem. W okresie 10 lat (2005-2014) na świecie utracono w wyniku zatopienia 1271 statków [29].

3. SPOSOBY POPRAWY SYTUACJI MAJĄCYCH ZMNIJSZYĆ ZAGROŻENIA WYPADKOWE NA MORZU

Podjmuje się wiele działań mających na celu zmniejszenie liczby zdarzeń wypadkowych w transporcie morskim [15,16,17,18,19]. Przepisy, wymagania i regulacje wprowadza m.in. Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO). Były to m.in.:

- w 1972 roku wprowadzono przepisy „Międzynarodowe regulacje zapobiegania kolizjom na morzu” (COLREGS) [28];
- w 1973 roku przygotowano „Międzynarodową konwencję o zapobieganiu zanieczyszczeniom ze statków” (MARPOL 73/78);
- w 1978 roku „Międzynarodową konwencję o wymaganiach w zakresie wyszkolenia marynarzy, wydawania świadectw i pełnienia wacht” (STCW 78/95/2010);
- w 1993 roku przygotowano „Międzynarodowy kodeks zarządzania bezpieczną eksploatacją statku” (ISM code), który wszedł w życie zasadniczo w 2001 roku;
- w 1994 roku stał się dostępny światowy system określania pozycji, w tym statków na morzu (Global Positioning System - GPS);
- w 1999 roku wprowadzono światowy system bezpieczeństwa i alarmowania dla statków (GMDSS);
- w 2000 roku do konwencji ratowania życia na morzu (SOLAS 1974) wprowadzono regulacje dotyczące zapisu danych z podróży (Voyage Data Recorders) lub czarnych skrzynek (Black Box);
- w 2004 roku wprowadzono wymagania posiadania na statku systemu identyfikacji (Automatic Identification System - AIS);
- w 2012 roku jako obligatoryjny stał się system mapy elektronicznej (ECDIS);
- od 20 sierpnia 2013 roku weszła w życie Konwencja o pracy na morzu (Maritime Labour Convention - MLC Convention) [27].

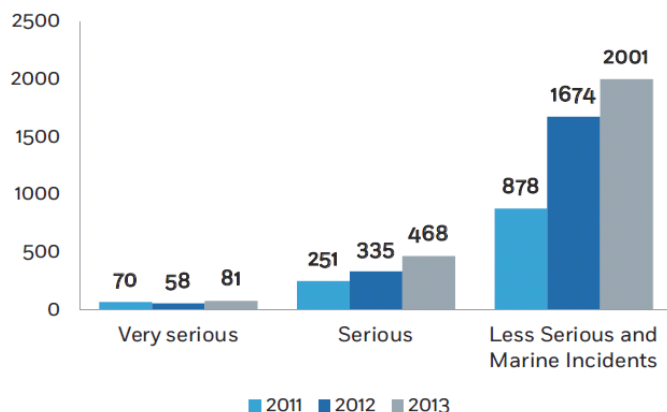
Przepisy i regulacje starają się nadażyć za zwiększającym się ruchem statków na morzu w celu zachowania bezpieczeństwa transportu drogą morską.

Pozostaje problem liczby wypadków poważnych w stosunku do liczby zgłoszonych. Jednym z powodów jest konieczność zgłaszania m.in. zdarzeń potencjalnie wypadkowych tzw. niezgodności (ang. non conformity). Wynika to Systemu Zarządzania Bezpieczną Eksploatacją Statku (ang. Safety Management System - SMS), który każdy z armatorów winien wprowadzić w firmie i na wszystkich eksploatowanych statkach. Po uwzględnieniu podziału raportowanych zdarzeń na trzy grupy: wypadki bardzo poważne, wypadki poważne i wypadki mniej istotne, w tym zdarzenia uzyskano trochę inne wyniki (Rys.11). Wszystkie zdarzenia niebezpieczne w eksploatacji statku, w których potencjalnie mogło dojść do wypadku lub katastrofy, powinny być raportowane do specjalnych baz danych. W ramach Porozumienia Paryskiego (Paris Memorandum of Understanding) niebezpieczne zdarzenia winny być zgłaszane do bazy o nazwie „Thetis” [20,21,24,25].

Podjmuje się działania mające znaleźć metody, które zmniejszyłyby ryzyko kolizji statków. Jedną z nich jest zobrazowanie na mapie elektronicznej położenia statku (nie tylko jego punktu ciężkości, ale także rozmiarów, kształtu kadłuba i jego zorientowania) i innych obiektów znajdujących się w pobliżu wraz z dynamiką ruchu obiektów. Pozwala to analizę i predykcję, jaka może być sytuacja położenia statku w najbliższej przyszłości. Dzięki temu mamy pew-

¹ <http://www.tvn24.pl/raporty/katastrofa-costa-concordii-schettino-skazany,732>

ne szanse na podjęcie działań, które pozwolą na uniknięcie niebezpiecznych sytuacji lub zmniejszenie skutków kolizji.



Rys.11. Liczba zdarzeń wypadkowych na statkach w latach 2011-2013 według podziału na typ zdarzenia [22,23]

Podstawowymi metodami mającymi długoterminowy wpływ na poprawę bezpieczeństwa morskiego są:

- regulacje prawne;
- wprowadzanie nowych bezpiecznych technologii;
- standardy w projektowaniu i wyposażaniu statków;
- przeglądy zdarzeń wypadkowych i wnioski z nich płynące;
- kultura i bezpieczeństwo pracy (w tym zachowywanie norm czasu pracy);
- podnoszenie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy (BiHP);
- ćwiczenia i szkolenia załóg statków.

Pozostają działania dające efekty krótkoterminowe (doraźne), ale ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa jako całości. Są to m.in. używanie tylko atestowanych narzędzi, stosowanie odpowiednich części zamiennych i materiałów, porządek i czystość w miejscu pracy, odpowiednie ubrania robocze, stosowanie odpowiednich rękawic ochronnych, ochronników słuchu i oczu, ubrań ochronnych.

4. UWAGI KOŃCOWE

Zapewnienie bezpiecznej żeglugi wymaga wielu działań legislacyjnych, budowy odpowiedniej infrastruktury portowej i redowej, systemów sterowania statkiem itd. Systemy automatyki pozwalają na budowę autonomicznych statków tzn. statków, które w żegludze oceanicznej nie wymagają obecności załogi. Podejmuje się próby takich działań.

Zachowywanie bezpieczeństwa transportu przynosi wiele korzyści: zmniejsza zagrożenie życia i zdrowia ludzi, zmniejsza wypadkowość itp. W efekcie może obniżyć koszty eksploatacji statku.

Działania armatora mają bezpośredni wpływ na ryzyko wystąpienia wypadku na morzu, w tym kolizji. Jako główne działania można wymienić: dobór odpowiednio kwalifikowanej załogi, odpowiednie doświadczenie załogi, która właściwie przestrzega wymaganych procedur. Jedną z opcji mających zmniejszyć ryzyko wypadkowe związane z czynnikiem ludzkim (ang. human factor) jest powszechne wprowadzanie na statki konieczności stosowania procedur np. manewrowania statkiem, manewry wejścia-wyjścia z portu itd.

BIBLIOGRAFIA

1. Herdzik J., *Zdarzenia wypadkowe na morzu i ich główne przyczyny*, Autobusy. Technika. Eksploatacja. Systemy transportowe. 2016, nr 10.
2. <http://gcaptain.com/disaster-at-sea-photos-of-maritime-destruction/>
3. US Coast Guard/wikimedia.org
4. www.marineinsight.com/marine-safety/12-types-of-maritime-accidents/
5. Herdzik J., *Zatonięcie holownika Kuguar – stadium przypadku*, Logistyka 4/2015 str. 7539-7545.
6. http://www.cargolaw.com/2007nightmare_safmarine.html
7. Dolman S., *Vessel collisions and cetaceans: what happens when they don't miss the boat*, Whale and Dolphin Conservation Society, 2006.
8. <http://exportlogisticsguide.com/cargo-ships-collide-off-mumbai/>
9. <https://www.vesselfinder.com/news/1725-VIDEO-Chemical-Tanker-Suffers-Major-Fire-Following-Collision-with-Car-Carrier-off-Busan>
10. <http://www.cruiselawnews.com/articles/collisions/>
11. http://www.admiraltylaw.com/grouped_summaries.php?topic=6
12. *Safety and Shipping 1912-2012, From Titanic to Costa Concordia*, Allianz 2012.
13. *Annual Report on shipping accidents in the Baltic Sea in 2012*, Baltic Marine Environment Protection Commission, 2013. www.helcom.fi/action-areas/shipping/
14. *Annual Report 2011-2012*, ECSA 2013, www.ecsa.eu
15. *Maritime Accident Review 2007*, EMSA 2008.
16. *Maritime Accident Review 2010*, EMSA 2011.
17. *Annual Reports and Accounts 2011-2012*, Maritime and Coastguard Agency MCA, © Crown Copyright 2012.
18. *Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2014*, EMSA 2015.
19. *Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2015*, EMSA 2016.
20. *Statistical Summary Marine Occurrences 2013*, Transportation Safety Board of Canada, 2014.
21. Duda D., i inni, *A post-inspection analysis of the current problems diagnosed on fishing vessels aiming at improving shipping safety*, Zeszyty Naukowe, Akademia Marynarki Wojennej nr 2(193), 2013,
22. *Finnish Annual Maritime Safety Review 2013, 2014*.
23. *Safety Digest Lessons from Marine Accident Reports*, Marine Accident Investigation Branch (MAIB).
24. Herdzik J., *Raportowanie i analiza raportów zdarzeń wypadkowych ze statków z systemami dynamicznego pozycjonowania*, Logistyka nr 6/2013.
25. Herdzik J., *Analiza skutków wybranych wypadków na morzu jako zagrożeń utrudniających akcje ratownicze*, Logistyka nr 4/2014, str. 419-429.
26. Semenov J. N., *Bezpieczeństwo pracy marynarzy*, Bezpieczeństwo Pracy 3/2014 str. 10-13.
27. *Maritime Labour Convention (MLC)*, International Labour Organization, Genewa 2006.
28. *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREG 1972 with amendments)*.
29. <http://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/Reports/Shipping-Review-2015.pdf>
30. Herdzik J., *Skutki ekologiczne dla mórz i oceanów wybranych zagrożeń i zdarzeń wypadkowych*, Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe 2016, nr 10.

Chosen ships' collisions and their consequences

Paper discussed the problem of ships' collisions and consequences. Due to implementation the vessel traffic control systems (VTS), area of traffic separation, anti-collision systems etc. the number of marine accidents is stable in situation of increased vessel traffic.

It was discussed the impact of chosen ships' collisions on shore and port infrastructure and their environment. It was given the question with no explicit answer, was it possible to avoid such accident. It was tried to find out the methods to minimize the risk of collision. The vessel position displays on electronic chart (not only the centre of gravity but the shape of hull and its orientation) and other objects situated nearby and dynamics of objects' motion. It allows for prediction where the vessel will be situated in the future. We have some chances to avoid dangerous situations or to minimize the impact of vessels' collisions.

Autorzy:

dr hab. inż. **Jerzy Herdzik** prof. nadzw. AMG – Akademia Morska w Gdyni, Katedra Siłowni Okrętowych j.herdzik@wm.am.gdynia.pl