

FORMALNA ANALIZA RYZYKA W ŚWIELE DOKUMENTÓW MIĘDZYNARODOWYCH

Formalna Analiza Ryzyka (FSA) jest skuteczną metodą mającą na celu zwiększenie bezpieczeństwa morskiego. Szczególnie zwraca uwagę na ochronę życia, zdrowia, środowiska morskiego i mienia, wykorzystując analizę ryzyka, metody jego kontroli i ocenę kosztów. Celem FSA jest wspieranie procesu zarządzania bezpieczeństwem, standaryzacji bezpieczeństwa oraz ustalanie polityki działań na rzecz bezpieczeństwa. Metoda ma charakter ogólny i może być wykorzystana, jako narzędzie wspomagające podejmowanie decyzji w zakresie tworzenia nowych regulacji prawnych, projektowania, klasyfikacji, budowy i eksploatacji statków. Metoda nadaje się do analizy pojedynczego statku lub typu statków, akwenów, np.: tankowców, zatok, portów, itp. W artykule przeanalizowano dokumenty międzynarodowe dotyczące FSA.

WSTĘP

Zarządzanie bezpieczeństwem morskim w żegludze bazuje na wielu przepisach, konwencjach i uregulowaniach prawnych. Kwestie dotyczące ochrony życia ludzkiego na morzu i ochrony środowiska morskiego są usystematyzowane przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO). Kwestie związane z konstrukcją statku i jego wyposażeniem są w gestii Towarzystw Kwalifikacyjnych. Wszystkie wydane regulacje przez lata ulegały zmianom i udoskonaleniom według postępu naukowego i technicznego. Niezależnie od wprowadzonych zmian, podstawowym założeniem jest zapewnianie jak najwyższego stopnia bezpieczeństwa morskiego w żegludze [4].

Dokumentami związanymi z ryzykiem w nawigacji i jego zarządzaniem są zalecenia wydawane przez organizacje międzynarodowe, takie jak: Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO) czy Międzynarodowe Stowarzyszenie Służb Oznakowania Nawigacyjnego (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities - IALA), które udostępnia członkom dwa narzędzia do zarządzania ryzykiem: IWRAP (Iala Waterway Risk Assessment Programme) oraz PAWSA (Port and Waterways Safety Assessment). W Polsce Polski Rejestr Statków opracował publikację informacyjną „Metodyka Formalnej Oceny Bezpieczeństwa Żeglugi (FSA)” [1]. Narzędzia te pozwalają na określenie ryzyka na torach wodnych z uwzględnieniem szeregu czynników, połączone ze sobą mogą tworzyć zintegrowane narzędzie do zarządzania ryzykiem.

Formalna Analiza Ryzyka (FSA)

Formalna Analiza Ryzyka zalecana przez Międzynarodową Organizację Morską jest najbardziej popularnym i uniwersalnym narzędziem pozwalającym oszacować ryzyko w nawigacji. Metoda, która pojawiła się na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku pozwala szacować prawdopodobieństwo oraz skutki wypadków, jeszcze zanim się one wydarzą oraz łagodzić ich konsekwencje. Prace nad metodą rozpoczęły się w 1992 roku, jednak pierwszy pomysł pojawił się już 1988 roku, kiedy statek Piper Alpha rozbił się na morzu Północnym i 167 osób poniosło śmierć [4]. Po tym zdarzeniu Międzynarodowa Organizacja Morska podjęła decyzję o konieczności wprowadzenia metody pozwalającej na zapobieganie wypadkom zanim się one wydarzą. W 1997 roku wydany został

przez IMO na 68 sesji MSC „Tymczasowy przewodnik” dotyczący aplikacji FSA. Przewodnik ten został opublikowany w celu umożliwienia przeprowadzenia próbnych aplikacji, a następnie poprawiony podczas posiedzenia MSC 74 2001 i opublikowany w 2002 roku. Pierwsze przeprowadzone próby zastosowania tej metody dotyczyły szybkich jednostek pływających High Speed Craft (HSC) [4]. Celem podjętych prac było zidentyfikowanie ryzyka dotyczącego: wymiany wód balastowych, rozplanowania położenia łodzi ratunkowych czy urządzeń wodujących stosowanych powszechnie w stoczniach na całym świecie. Bardzo dużym krokiem na przód było powstanie projektu SAFEDOR, który rozwija podstawowe elementy nowoczesnych zasad bezpieczeństwa i obejmuje wydajne narzędzia przewidywania zagrożeń. Projekt o łącznym budżecie 20 mln €, stanowi jeden z największych projektów współpracy europejskiej, jaki kiedykolwiek pojawił się w sektorze morskim, koncentrując się na bezpieczeństwie statków. Ponad 50 partnerów reprezentujących wszystkie zainteresowane strony przemysłu morskiego, przyczyniły się do jego powstania, między innymi wiodące instytucje klasyfikacyjne. W ramach SAFEDOR powstała (FSA) Experts Group, założona w celu dokonania badania FSA na statkach pasażerskich ro-ro, LPG i kontenerowcach [1].

Dokumenty zalecenie przez IMO wykorzystywane w procesie FSA

Na potrzeby artykułu dokonano podziału dokumentów sporządzanych przez IMO na trzy grupy: rezolucje, załączniki do rezolucji oraz okólniki.

Rezolucje IMO

- MSC 69/INF.14 Formal Safety Assessment, IMO, Londyn, 12.02.1998r. Formalna analiza ryzyka. Aspekty metodologii FSA. Doświadczenie zyskane dzięki podjętym próbom przez Wielką Brytanię. Rezolucja opisuje wszelkie możliwe aspekty teoretyczne stosowania metody FSA oraz warunki w jakich może być ona stosowana. Opis metod i technik wykorzystanych w procesie FSA (technika drzewa zdarzeń i drzewa błędów).
- MSC 83/INF. 3 FSA – Liquefied Natural Gas (LNG) Carries Details of the Formal Safety Assessment, IMO, Londyn, 03.07.2007r. Formalna analiza ryzyka dla statków przewożących gaz ziemny w stanie ciekłym. Szczegółowe FSA. Rezolucja przedstawia przykładową prawidłowo wykonaną formalną

analizę ryzyka dla statków LNG. Składa się z trzech części: analiza ryzyka dla statków LNG; opcja kontroli ryzyka i analiza kosztów i korzyści; zalecenia.

- Resolution A.849(20) Code for the investigation of marine casualties and incidents, IMO, Londyn 27.11.1997. Kodeks postępowania przy badaniu katastrof i wypadków morskich. Jest to bardzo szczegółowy Kodeks postępowania (sądowego) Izb Morskich, w którym określono jak i które informacje muszą być zebrane, jakie zagadnienia muszą być szczegółowo analizowane (organizowanie prac statkowych, warunki życia na statku, czynniki zewnętrzne, akcja ratunkowa, sprawdzenie kwalifikacji). Zawiera dane, jakie powinny znaleźć się w formularzu powypadkowym i na jakie pytania dotyczące przyczyn i samego wypadku należy odpowiedzieć. Została zatwierdzona w 1997 roku.
- Resolution A.884(21) Amendments to the code for the investigation of marine casualties and incidents (Resolution A.849(20)), IMO, Londyn 04.02.2000. Poprawki do Kodeksu postępowania przy badaniu katastrof i wypadków morskich A.849(20). Poprawki polegają na przenieściu Załącznika 1 istniejącej treści Kodeksu i dołączeniu jako Załącznik 2 „Wytycznych do badania czynnika ludzkiego w katastrofach i wypadkach morskich”. Rezolucja została przyjęta w 1999 roku.

Załączniki i poprawki do rezolucji IMO

- MSC 255(84) Annex 1 Adoption of the code of the international standards and recommended practices for a safety investigation into a marine casualty or marine incident (Casualty investigation code), IMO, Londyn 16.05.2008. Międzynarodowy kodeks standardów i zalecanych praktyk postępowania w sprawach wypadków morskich lub incydentów morskich (Kodeks badania wypadków). Rezolucja zawiera nowy kodeks, który został opracowany przez Podkomitet FSI – ma on na celu ujednoczenie procedur postępowania Administracji przy badaniu wypadków morskich i zdarzeń na statkach. Tekst został podzielony na trzy części. W pierwszej znajduje się opis przepisów ogólnych, definicje i zastosowanie kolejnych działów rezolucji. Druga część zawiera opis obowiązujących standardów dotyczących przeprowadzenia dochodzeń powypadkowych, gromadzenia dowodów, itp. W trzeciej części zostały opisane zalecenia dotyczące praktyki przeprowadzania dochodzeń, współpracy, wznowień rozpraw, itp. rezolucja ta będzie zastępować obecnie obowiązujące A.849(20) i A.884(21).
- MSC 257(84) Annex 3 Adoption of amendments to the international convention for the safety of life at sea, 1974, as amended, IMO, Londyn 16.05.2008. Poprawki do Międzynarodowej konwencji SOLAS, 1974, wraz z późniejszymi zmianami. Przyjęte przez Komitet poprawki do konwencji SOLAS dotyczą Rozdziału XI-1 „Środki specjalne dla podniesienia bezpieczeństwa na morzu”. W rozdziale tym dodano nowe Prawidło 6 „Dodatkowe wymagania w zakresie badania wypadków morskich i incydentów”. Prawidło wprowadza obowiązek stosowania przez Administrację przy badaniu wypadków morskich wymagań Kodeksu badania wypadków – uchwalonego rezolucją MSC.255(84).

Okólniki wydane przez IMO

- MSC/Circ.1022 MEPC/Circ.391 Guidance on the use of human element analyzing process (HEAP) and formal safety assessment (FSA) in the IMO rule making process, IMO, Londyn 16.05.2002. Wytyczne w sprawie stosowania metod HEAP i FSA w procesie tworzenia przepisów IMO. Metody HEAP i FSA zostały zatwierdzone do stosowania w IMO oraz zostały opar-

cowane i opublikowane wytyczne do ich stosowania. Wytyczne zawarte w tym okólniku stanowią uzupełnienie do okólników: dotyczących FSA MSC/Circ.1023-MEPC/Circ.392 i dotyczący HEAP MSC/Circ.878-MEPC/Circ.346. Dołączone do okólnika Aneksy dotyczą kolejno: Różnice pomiędzy metodą HEPA i FSA; Przykłady zastosowania metody HEAP w procesie tworzenia przepisów IMO; Wytyczne praktycznego zastosowania metody FSA w procesie tworzenia przepisów IMO.

- MSC/Circ.1023 MEPC/Circ.392 Guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process, IMO, Londyn 05.04.2002. Wytyczne w sprawie stosowania FSA w procesie tworzenia przepisów IMO. Okólnik zachęca Państwa członkowskie oraz Organizację pozarządową do stosowania metody FSA zgodnie z wytycznymi zatwierdzonymi przez IMO. Zawiera również prośbę, aby uzyskane tą metodą wyniki przesłać do IMO, stosując formularz zawarty w załączniku 8. Wytyczne składają się z 10 rozdziałów opisujących: cele i zastosowania tej metody; podstawową terminologię; zastosowaną metodologię; kroki postępowania – identyfikację zagrożeń, analizę ryzyka, opcje kontroli ryzyka, ocena kosztów i korzyści, zalecenia dla decydenta; prezentację wyników metody FSA.
- MSC/Circ.1180 MEPC/Circ.474 Amendments to the guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process (MSC/Circ.1023 – MEPC/Circ.392), IMO, Londyn 25.08.2005. Wspólny okólnik obu Komitetów, zawiera poprawki do ww. wytycznych (poprawki wprowadzono do paragrafów: 3.1.2.1; 3.2.2; 10.1.3 i Appendix 8;). Wprowadzono również nowe paragrafy: 3.2.3 i 3.2.4, dotyczące stosowania do analizy ryzyka modeli analitycznych w przypadku braku danych historycznych.
- MSC-MEPC.2/Circ.5 Amendments to the guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process (MSC/Circ.1023 – MEPC/Circ.392), IMO, Londyn 16.10.2006. Poprawki do wytycznych dla FSA używanych w procesie tworzenia przepisów. Okólnik stanowi uzupełnienie wydanego w 2002 roku okólnika MSC/Circ.1023-MEPC/Circ.392.
- MSC-MEPC.2/Circ.6 Amendments to the guidance on the use of human element analysing process (HEAP) and formal safety assessment (FSA) in the rulemaking process of IMO (MSC/Circ.1022 – MEPC/Circ.391), IMO, Londyn 16.10.2006. Poprawki do wytycznych w sprawie procesu analizy czynnika ludzkiego (HEAP) i FSA w procesie tworzenia przepisów. Okólnik stanowi uzupełnienie wydanego w 2002 okólnika MSC/Circ.1022-MEPC/Circ.391.
- MSC-MEPC.3/Circ.3 Casualty-related matters. Reports on marine casualties and incidents. Revised harmonized reporting procedures – Reports required under SOLAS regulation I/21 and MARPOL, articles 8 and 12, IMO, Londyn 18.12.2008. Wypadek – zagadnienia powiązane. Raporty o morskich wypadkach i incydentach. Zrewidowane, zharmonizowane procedury raportowania – Raporty wymagane przez SOLAS Rozdział I/21 i MARPOL, artykuł 8 i 12. Rezolucja zawiera gotowe formularze, jakie należy wypełnić po zaistniałym zdarzeniu, w zależności od tego, jaki wypadek miał miejsce.

Schemat postępowania w formalnej analizie ryzyka

FSA zostało opisane, jako „racjonalny i systematyczny proces oceny ryzyka w zakresie działalności żeglugowej, w celu oceny kosztów i korzyści dzięki opcjom redukcji ryzyka”. Metoda ta może być używana, jako narzędzie pomagające ocenić konsekwencje wprowadzenia nowych wymagań lub porównać proponowane zmia-

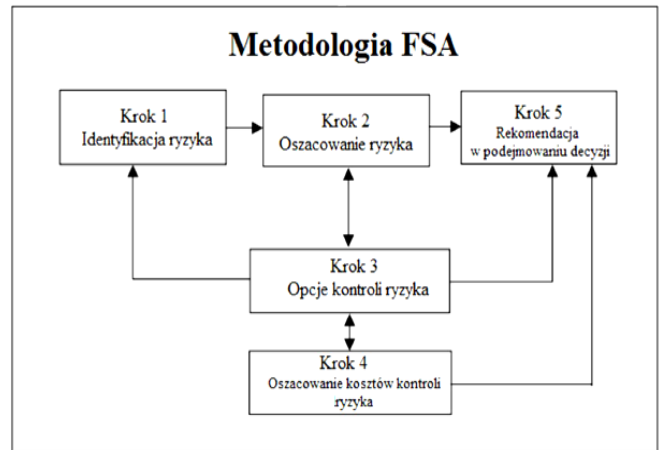
ny w istniejących standardach. Formalną ocenę bezpieczeństwa morskiego (FSA) wykorzystuje się do:

- określenia nowych unormowań dotyczących bezpieczeństwa na morzu oraz ochrony środowiska morskiego;
- porównania istniejących oraz proponowanych rozwiązań prawnych, w celu zrównoważenia czynników technicznych i operacyjnych z uwzględnieniem czynnika ludzkiego;
- porównania poziomu bezpieczeństwa morskiego, ochrony środowiska i przewidywanych kosztów.

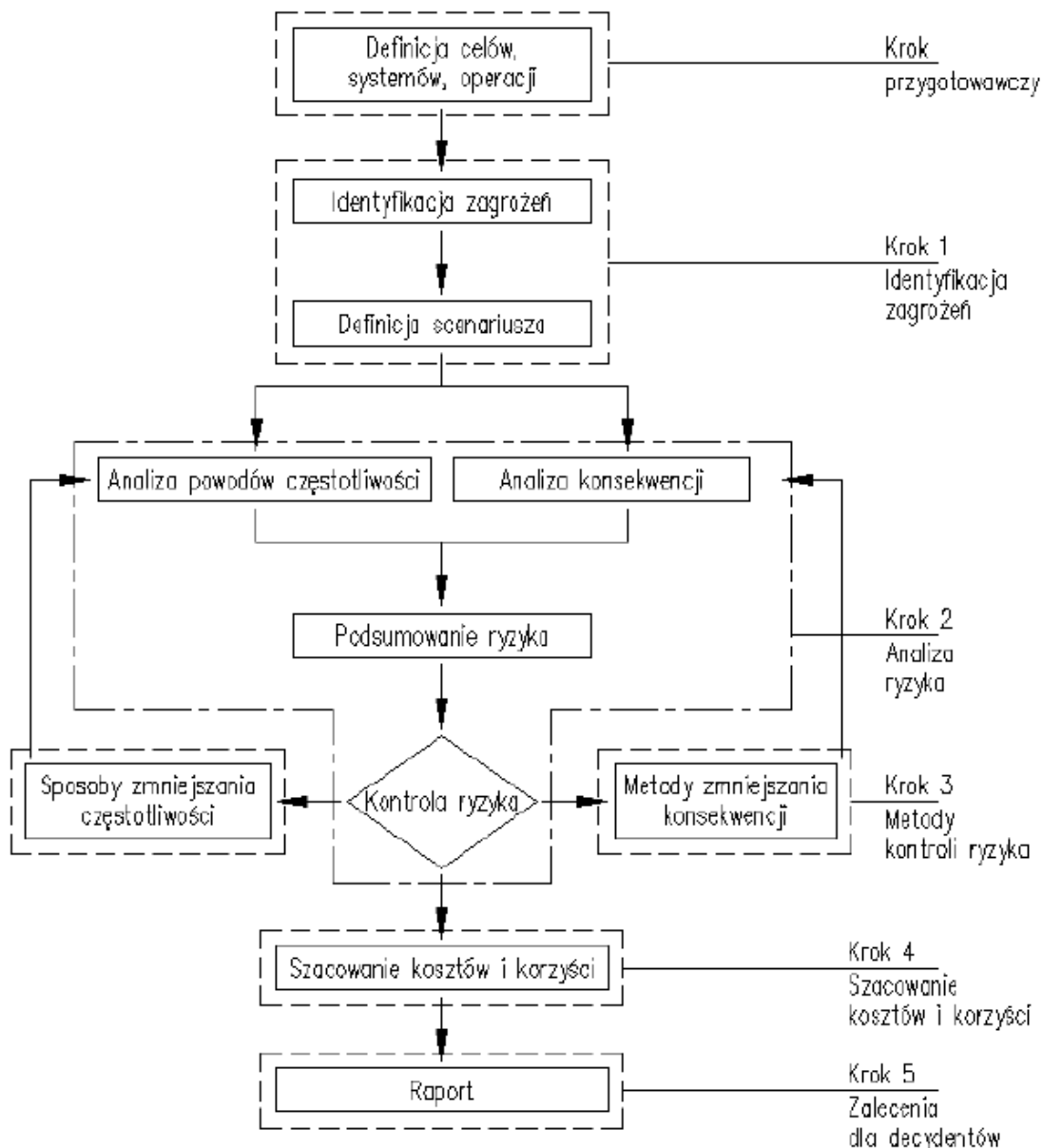
Metodologia Formalnej Oceny Ryzyka zbudowana jest z pięciu kroków, co przedstawia rys.1.[9]:

1. Identyfikacja ryzyka - lista wszystkich istotnych scenariuszy wypadków z potencjalnymi przyczynami i konsekwencjami;
2. Ocena ryzyka - ocena poszczególnych czynników ryzyka;
3. Wyznaczenie opcji sterowania ryzykiem - poszukiwanie miar służących do zredukowania zidentyfikowanego ryzyka;
4. Ocena kosztów i zysków poszczególnych opcji - określenie kosztów efektywnych dla każdej opcji kontroli ryzyka;
5. Rekomendacja w podejmowaniu decyzji - informacje o zagrożeniach, ocena ich ryzyka i kosztów oraz opcje kontroli tego ryzyka.

niach, ocena ich ryzyka i kosztów oraz opcje kontroli tego ryzyka.



Rys. 1. Metodologia Formalnej Analizy Ryzyka [9]



Rys. 2. Diagram procedury postępowania FSA [2]

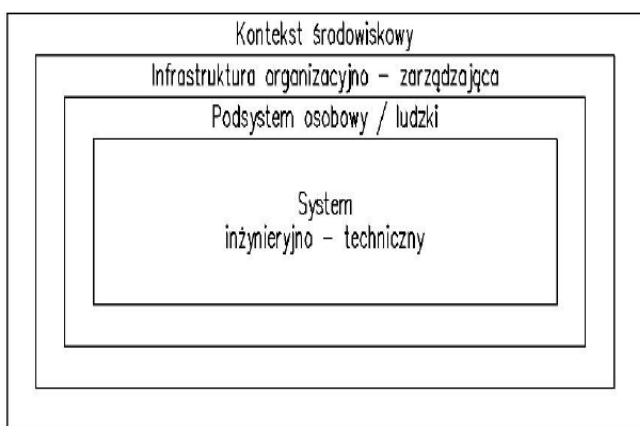
W sposób „operacyjny” metodę postępowania według FSA można przedstawić, jako wypracowanie odpowiedzi na poniższe pytania [9]:

1. Co może pójść źle?
2. Jak bardzo źle i jakie jest tego prawdopodobieństwo?
3. Jakie są możliwości poprawy tej kwestii?
4. Jak wysokie mogą być koszty i jakie to da rezultaty?
5. Które działania powinny zostać powzięte?

Dodatkowo, należy pamiętać o monitorowaniu efektów i ocenie rezultatów.

Bardziej szczegółowa prezentacja postępowania w budowaniu formalnej oceny ryzyka przedstawiona została na rys. 2. Przedstawia on poszczególne kroki, zależności pomiędzy nimi i główne elementy w kolejnych blokach.

Elementy będące przedmiotem analiz i ocen prowadzonych w ramach FSA można zaprezentować jako zintegrowany system składający się z czterech części przedstawionych na rysunku 3.



Rys. 3. Elementy FSA jako zintegrowany system [2]

PODSUMOWANIE

FSA stanowi uporządkowaną metodę, której celem jest zwiększenie bezpieczeństwa morskiego, włącznie z ochroną życia, zdrowia, środowiska morskiego oraz mienia poprzez stosowanie jednolitych zasad analizy i oceny ryzyka oraz oceny kosztów i zysków związanych z jego obniżeniem do zaakceptowanego poziomu [2]. FSA jest również stosowana, jako podstawowe narzędzie pomagające ocenić skuteczność nowych unormowań dotyczących bezpieczeństwa morskiego, ochrony środowiska oraz dla porównania istniejących unormowań z proponowanymi, mająca na celu utrzymanie równowagi pomiędzy różnymi technicznymi, operacyjnymi i proceduralnymi zagadnieniami, włącznie z uwzględnieniem czynnika ludzkiego na poziomie bezpieczeństwa morskiego, jak też wpływu tego czynnika na poziom kosztów i zysków [9].

W artykule dokonano przeglądu dokumentów krajowych i międzynarodowych uwzględniających wymagania do przeprowadzenia Formalnej Analizy Ryzyka. FSA jest procesem złożonym, określa i szacuje prawdopodobieństwo oraz skutki potencjalnych zagrożeń w badanym obiekcie. Badanie takie jest procesem indywidualnym –

wykonanym w oparciu o rzeczywistą dokumentację techniczną. Opierający się o właściwą technikę identyfikacji zagrożenia, wynik badania, zawiera także opis i ocenę ryzyka i stanowi podstawę do minimalizacji potencjalnych zagrożeń.

BIBLIOGRAFIA

1. Gucma L. *Wytyczne do zarządzania ryzykiem morskim*, Wyd. Naukowe AM, Szczecin 2009.
2. Hapanionek M., Orymowska J., Pilip K., *Zarządzanie ryzykiem cumowania gazowców LNG poprzez odpowiednią obsługę manewrów cumowania na przykładzie terminalu LNG w Swinoujściu*, TTS 2015.
3. Huber Z. *Analiza FMEA procesu*, 2007r.
4. Jendryczka V., *Zarządzanie bezpieczeństwem żeglugi przy wykorzystaniu probabilistycznych metod oceny bezpieczeństwa ze szczególnym uwzględnieniem metody FSA*, Logistyka 2010.
5. Kontovas Ch. A. *Formal Safety Assessment: Critical Review and Future Role*, Diploma Thesis, University of Athens, 2005r.
6. Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Metody oceny bezpieczeństwa morskiego*, Zeszyty Naukowe AM w Szczecinie nr 11, 2006r.
7. Orymowska J., Pilip K., *Możliwość wykorzystania metodologii FSA do analizy ryzyka przejścia statku nad rurociągiem*, Autobusy 2016.
8. www.imo.org
9. www.prs.pl

Formal Safety Assessment in the light of international documents

A Formal Safety Assessment (FSA) is an effective method that is aimed to increase maritime safety. Particularly draws attention to the protection of life, health, property and the marine environment, using risk analysis, methods of its control and the assessment of costs.

The main purpose of FSA is to support the process of security management, the standardization of safety and determining safety action policy. The method is general and can be used as a tool to assist decision making in the field of the creation of new legal regulations, classification, design, construction and operation of ships.

Method is suitable for the analysis of a single vessel or type of vessel, such as: oil tankers, gas tankers or different areas, for example bays, ports, jetties, etc. The article analyses the international instruments relating to the FSA.

Autorzy:

mgr inż. **Joanna Orymowska** – Akademia Morska w Szczecinie – j.orymowska@am.szczecin.pl

mgr inż. **Karolina Pilip** – Akademia Morska w Szczecinie – k.pilip@am.szczecin.pl