

Violetta Jendryczka
Akademia Morska w Szczecinie

ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM ŻEGLUGI PRZY WYKORZYSTANIU PROBABILISTYCZNYCH METOD OCENY BEZPIECZEŃSTWA ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM METODY FSA

Streszczenie: 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 regulowane przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO). Kwestie związane z konstrukcją statku i jego wyposażeniem są w gestii Towarzystw Klasyfikacyjnych. Wszystkie wydane regulacje przez lata ulegały zmianom, udoskonalano je w miarę postępu naukowego i technicznego. Niezależnie jednak od wprowadzonych zmian, podstawowym celem jest zapewnienie jak najwyższego stopnia bezpieczeństwa morskiego w żegludze. Na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku pojawiła się możliwość zbadania konsekwencji wypadków jeszcze zanim się one wydarzą. Powstała skuteczna metoda zapobiegania wypadkom, lub przynajmniej łagodząca ich konsekwencje. Możliwość taką dała Formalna Ocena Bezpieczeństwa (FSA). Metoda proaktywna, całkiem nowa. Niestety jak dotąd nie jest ona powszechnie wykorzystywanym narzędziem.

Słowa kluczowe: Bezpieczeństwo morskie, zarządzanie, metoda FSA

1. FILOZOFIA ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM

W odniesieniu do zarządzania bezpieczeństwem istnieją dwa podstawowe podejścia:

- nakazowe (zwane również deterministycznym);
- oparte na osiągnięciu wytyczonych celów (zwane również analitycznymi), formułowanych np. w postaci wielkości ryzyka akceptowalnego (wtedy zwane jest probabilistycznym).

Podejście oparte na osiągnięciu wytyczonych celów, wsparte ocenami ryzyka, nie jest powszechnie uznawane. W praktyce wymaga ono przeanalizowania zachowań źródeł ryzyka we wszystkich możliwych aspektach ich występowania i możliwości generowania scenariuszy awaryjnych o niepożądanych skutkach dla człowieka, środowiska i instalacji

przemysłowych. Zarządzanie bezpieczeństwem odnoszące się bezpośrednio do wielkości ryzyka akceptowalnego najczęściej określa się zarządzaniem ryzykiem.

Tradycyjne podejście do zarządzania bezpieczeństwem realizowane jest w oparciu o ukrytą kontrolę poziomu ryzyka. Jest to „nakazowa” metoda, która bazuje na rygorystycznie stosowanych i utrzymywanych standardach projektowania i eksploatacji. Stosując to podejście argumentuje się, że ryzyko jest pod kontrolą wtedy, gdy zachowane są wszystkie wymogi zgodności ze standardami i regulacjami odnoszącymi się do procesu produkcyjnego, usługowego bądź jakiegokolwiek innego związanego z przejawem działalności ludzkiej.

Pewność działania i bezpieczeństwa eksploatowanych instalacji jest uzyskiwana przez utrzymanie standardów technicznych odnoszących się do projektowania i budowy, które uwzględniają wcześniej zdobyte doświadczenie. Standardy działania są zapewniane przez normy wymuszające procedury eksploatacji, wysoki poziom szkolenia ogólnego, doskonalenia zawodowego i właściwą motywację pracowników. Utrzymanie wysokich standardów bezpieczeństwa w wyniku nakazowego podejścia do zarządzania ryzykiem jest z pewnością możliwe. Można argumentować, że ten typ podejścia jest sprawdzony, ale jednocześnie należy pamiętać, że wykorzystuje ono standardy lat poprzednich.

Ustanawianie standardów jest zazwyczaj działaniem o charakterze technicznym, w którym wymagane jest szczegółowe zrozumienie zagadnień inżynierskich. Zwykle zajmuje się tym wybrane grono zawodowych inżynierów, reprezentujące poglądy i interesy szerszej opinii grupy ekspertów i organizacji.

Z powodu takiego mechanizmu reprezentacji można argumentować, że podejście to oferuje rezultaty, które są pośrednio równoważne do tych otrzymanych poprzez analityczne podejście do oceny ryzyka. Porównania są jednakże bardzo trudne, chociażby, dlatego, że to podejście nie umożliwia otrzymania oszacowań częstości występowania zdarzeń awaryjnych i wykorzystywania tych informacji w procesie zarządzania.

Proponowane środki ułatwiające osiągnięcie odpowiedniego poziomu zarządzania ryzykiem jak również wytyczanie celów można postrzegać jako kompromis między wydajnymi przepisami a zobowiązanymi do ich przestrzegania oraz nadzorowania ich wdrażania. Wybór środków, przez które są one osiągnięte na miejscu zależą od przemysłu, którego zadaniem jest ich interpretacja a następnie wdrażanie. W takim reżimie proces interpretacji umożliwia elastyczność podejścia do wymagań prawnych.

2. BEZPIECZEŃSTWO MORSKIE W ŚWIETLE MIĘDZYNARODOWYCH UREGULOWAŃ PRAWNYCH

Wszystko zaczęło się o północy 14 kwietnia 1912 roku. Luksusowy statek *Titanic* uległ kolizji z górą lodową, w efekcie zderzenia zatonął. Przyniosło to śmierć 1500 z 2200 członków załogi i pasażerów.

Od momentu tej katastrofy rozpoczęto prowadzić międzynarodowe instytucjonalne działania w zakresie bezpieczeństwa morskiego. Zostały sporządzone międzynarodowe przepisy w formie traktatów, które zastąpiły indywidualne regulacje prawne wydawane przez poszczególne kraje.

W rezultacie tych działań w styczniu 1914, na międzynarodowej konferencji w Londynie, przyjęto Międzynarodową Konwencję Bezpieczeństwa i Życia na Morzu.

Statki pływają po całym świecie przewożąc różnorodne ładunki, a tym samym zawijają do różnych portów. Jeżeli każdy kraj miałby inne uregulowania dotyczące wyposażenia portów, standardów bezpieczeństwa, pojemności ładunkowej na statku, to nie tylko mogłoby to spowodować nieporozumienia w portach przeznaczenia, ale także narazić życie załogi i pasażerów. Dlatego potrzebne są jasne, uniwersalne zasady obowiązujące na całym świecie.

Konieczność ustanowienia międzynarodowych standardów dla statków pływających po świecie, w celu zapewnienia im bezpieczeństwa i zabezpieczenia środowiska przed zanieczyszczeniami, spowodowała powstanie Międzynarodowej Organizacji Morskiej - IMO (*International Maritime Organisation*), która zajmuje się tworzeniem tych zasad.

IMO zostało ustanowione w 1958 roku jako agencja ONZ specjalizująca się w promowaniu międzynarodowej współpracy w kwestii transportu morskiego, mająca na celu ustalenie zasad dotyczących bezpieczeństwa morskiego oraz zapobiegania zanieczyszczeniom środowiska przez statki.

Organami IMO są:

- Zgromadzenia, które stanowi najwyższy organ IMO i zatwierdza rezolucje przedłożone przez komitety. Zgromadzenie zbiera się raz na dwa lata,
- Rady, która jest organem zarządzającym. Posiedzenia Rady zwoływane są dwa razy do roku,
- Komitetów, które zajmują się tworzeniem traktatów. Istnieje pięć Komitetów:
 1. Komitet Bezpieczeństwa na Morzu - MSC,
 2. Komitet Ochrony Środowiska Morskiego - MEPC,
 3. Komitet Prawny - LEG,
 4. Komitet Współpracy Technicznej - TC,
 5. Komitet Ułatwień - FAL.

Zadaniem IMO jest również kontrola zarządzeń (wydawanych przez towarzystwa klasyfikacyjne w poszczególnych krajach) dotyczących standardów bezpieczeństwa statków, wymagań ładunkowych, oraz regulacji dotyczących wycieku niebezpiecznych substancji ze statku.

Organizacja ta wydała kilka bardzo ważnych aktów jak (na podstawie „Przewodnika po IMO”¹

- Konwencja SOLAS 1974, która pochodzi od zarządzenia ustanowionego po katastrofie „Titanica”. Konwencja ta ustala zasady dotyczące konstrukcji statku, jego wyposażenie wliczając w to łodzie ratunkowe. Do jej zadań należy regulacja bezpieczeństwa na morzu wliczając systemy bezpiecznej nawigacji. Formalnie przyjęta jako „Konwencja Bezpieczeństwa i Życia na Morzu 1974”; 140 kraje ratyfikowały ją do marca 2000;
- Konwencja LL 1966, która dotyczy linii ładunkowych; Formalnie przyjęta jako „Międzynarodowa Konwencja do Spraw Linii Ładunkowych 1966”; ratyfikowana przez 143 kraje do czerwca 2000;

¹ PRS, *Tymczasowy Przewodnik Po Formalnej Ocenie Bezpieczeństwa*; Gdańsk 1998.

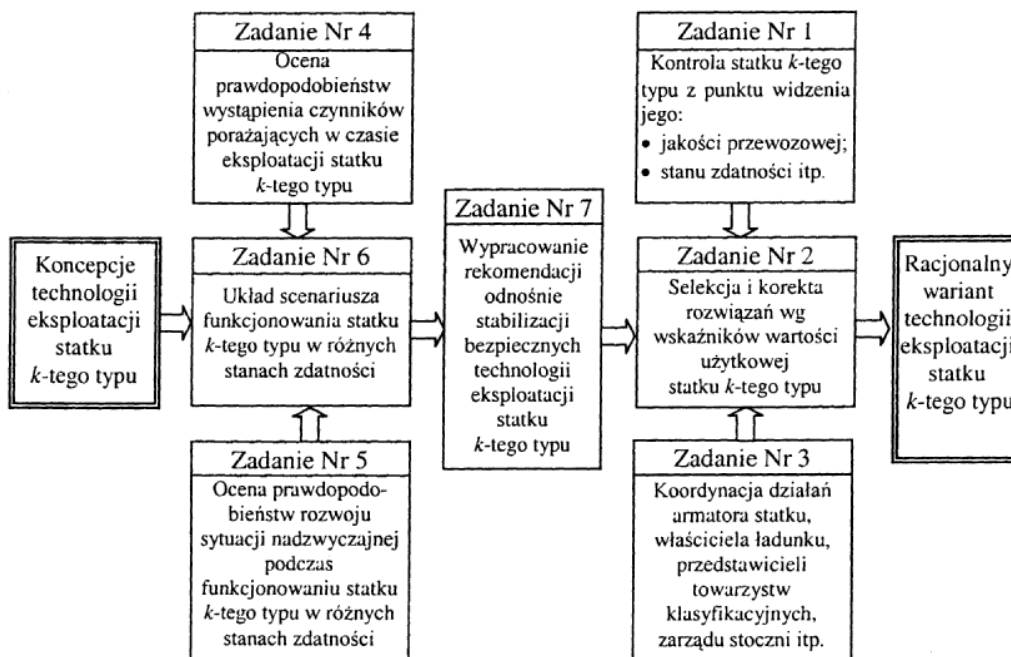
- Konwencja Marpol 73/78, dotycząca zapobiegania zanieczyszczeniom przez statki; Ratyfikowana przez 110 krajów do marca 2000 roku;
- Konwencja Funduszy 1992, która ustala wysokość środków finansowych potrzebnych na rekompensatę dla ofiar i usuwanie skutków zanieczyszczeń. Wysokość funduszy określana jest corocznie. Środki finansowe pochodzą od firm transportujących paliwo, oraz od właścicieli statków. Ratyfikowana przez 56 krajów do maja 2000 roku.

IMO również zajmuje się egzekwowaniem standardów dotyczących oflagowania statków, według międzynarodowych wymagań. Odnosząc się do Unii Europejskiej można wyraźnie zauważyć w polskim ustawodawstwie tendencję dostosowywania naszego prawa do standardów unijnych. Podkreślić trzeba, że w prawie UE od dawna dostrzegano problematykę bezpieczeństwa morskiego. Czy zatem w zakresie bezpieczeństwa morskiego nie powinniśmy sięgać raczej do dyrektyw unijnych niż do wymienionych wyżej konwencji? Wydaje się, że odpowiedź na to pytanie jest dość prosta. Po pierwsze: państwa unijne są stronami konwencji bezpieczeństwa. Po drugie:, co wydaje się fundamentalne w dziale prawa morskiego, normy międzynarodowe dotyczące bezpieczeństwa morskiego mają charakter semiimperatywny. Oznacza to, że legislacja międzynarodowa tworzy jedynie minimalne standardy bezpieczeństwa. Państwa będące uczestnikami wyżej wspomnianych konwencji mogą wprowadzać standardy bardziej surowe niż przewidziane w konwencjach, mogą zupełnie swobodnie zaostrzać wymagania bezpieczeństwa dla swoich statków. Tak, więc, jeśli normy unijne tworzą dalej idące wymagania bezpieczeństwa, a nasz kraj stać na przyjęcie takich standardów, to nic nie stoi na przeszkodzie, by to uczynić.

3. BEZPIECZEŃSTWO ŻEGLUGI

Problem bezpieczeństwa żeglugi pojawił się wraz z pierwszymi statkami. W tym zakresie wyróżniamy siedem zadań nauki o bezpieczeństwie (rys. 1):

1. praktyczna ocena ryzyka powstania sytuacji awaryjnych;
2. poszukiwanie dróg minimalizacji oporów nowelizacją w gospodarce morskiej;
3. opracowanie sposobu koordynacji działalności wszystkich uczestników procesu eksploatacji obiektu z uwzględnieniem negatywnych skutków ich decyzji;
4. określenie funkcji prawdopodobieństwa okoliczności mogących spowodować wystąpienie sytuacji nadzwyczajnych;
5. określenie funkcji prawdopodobieństwa powstania i rozwoju okoliczności zagrażających poszczególnym obiektom;
6. opracowanie procesu eksploatacji, który uwzględni wszystkie możliwe warianty powstania i rozwoju sytuacji nadzwyczajnych;
7. opracowanie poleceń dotyczących stabilizacji bezpiecznych reżimów eksploatacji obiektów techniki morskiej.



Rys.1. Schemat zadań wsparcia bezpieczeństwa technologicznego statku k-tego typu (każdego typu statku)
 Źródło: Jurij N Semenov „Zarządzanie ryzykiem w gospodarce morskiej” TOM I 2003 r str. 46

Jednym z podstawowych środków zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji i eksploatacji jest sprawdzanie, dokonywane przez organy Administracji Państwa i przez Towarzystwa Klasyfikacyjne, spełniania wymagań odpowiednich przepisów tworzonych przez IMO i przez towarzystwa klasyfikacyjne. W ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się tendencję do uzupełniania, bądź też zastępowania przepisów przez stosowanie nowoczesnych metod oceny bezpieczeństwa. Wśród propozycji szerokiego zastosowania tych metod są również propozycje objęcia statku, w całym cyklu jego życia, komputerowym systemem ciągłej formalnej oceny bezpieczeństwa, pozwalającym na bieżące doskonalenie wyposażenia, konstrukcji systemu eksploatacji.

W ostatnim czasie nastąpił jakościowy rozwój przepisów klasyfikacyjnych i konwencyjnych. Ten rozwój przepisów, w zakresie urządzeń i wyposażenia okrętowego, wiąże się z:

- zastosowaniem nowoczesnych metod obliczania wytrzymałości i trwałości urządzeń;
- wprowadzeniem w wykonawstwie wyposażenia okrętowego technologii oraz procedur prób i badań właściwych dla produkcji seryjnej;
- wprowadzaniem metod probabilistycznych jako narzędzia unowocześniania przepisów.

Osiągnięcie w sposób racjonalny celu, jakim jest zbudowanie i eksploatacja jednostki pływającej, przy utrzymaniużądanego wysokiego poziomu bezpieczeństwa, wymaga, zastosowania obu wymienionych narzędzi oceny:

- nowoczesnych przepisów;

- metod probabilistycznych, stosowanych w oparciu o szerokie próby i badania typów stosowanego wyposażenia.

Zastosowanie tylko jednego narzędzia oceny bezpieczeństwa, nawet rozwiniętego prowadzi do nieuzasadnionego powiększania nakładów na budowę, a w przypadku wysoce nowatorskiej konstrukcji nawet do błędnej oceny poziomu jej bezpieczeństwa.

4. PROBABILISTYCZNE METODY OCENY BEZPIECZEŃSTWA

Probabilistyczne metody oceny bezpieczeństwa są stosowane w dziedzinach „wysokiego ryzyka” np.:

- energetyce jądrowej,
- chemii procesowej,
- morskim przemyśle wydobywczym
- transporcie morskim,
- podmorskim transporcie rurociągowym,
- transporcie lotniczym.

W obrębie tych dziedzin zarządzanie bezpieczeństwem realizowane jest w oparciu o ocenę poziomu tego bezpieczeństwa. Realizowane jest to poprzez ocenę za pomocą liczbowych wartości określonych wielkości. Podejście takie jest warunkiem racjonalnego zarządzania bezpieczeństwem. Umożliwia to standaryzację bezpieczeństwa zgodnie z postulatami społeczeństwa oraz ustalanie priorytetów w działaniach na rzecz bezpieczeństwa.

Dąży się do tego, aby metody probabilistyczne wprowadzić do zarządzania bezpieczeństwem na poziomie IMO, administracji morskich, a także armatorskim i stoczniowym. Dodatkowo ocenie poziomu bezpieczeństwa powinno się poddać procesy decyzyjne w zakresie:

- tworzenia nowych regulacji prawnych,
- projektowania,
- klasyfikacji,
- produkcji,
- eksploatacji statków morskich.

W okrętownictwie dla metody probabilistycznej oceny bezpieczeństwa przyjęła się nazwa: „formalna ocena bezpieczeństwa” (z ang. *Formal Safety Assessment* - FSA).

4.1. Historia Formalnej Oceny Bezpieczeństwa

Formalna Ocena Bezpieczeństwa (FSA) jest metodą, nad którą prace rozpoczęły się w 1992 roku. Jednakże pierwszy pomysł na metodę tego typu pojawił się 1988 roku, kiedy statek *Piper Alpha* rozbił się na morzu Północnym i 167 osób poniosło śmierć.

Po tym zdarzeniu Międzynarodowa Organizacja Morska podjęła decyzję o konieczności wprowadzenia metody pozwalającej na zapobieganie wypadkom jeszcze zanim się one wydarzą.

W 1997 roku wydany został przez IMO na 68 sesji MSC „Tymczasowy przewodnik”²dotyczący aplikacji FSA. Przewodnik ten został opublikowany w celu umożliwienia przeprowadzenia próbnych aplikacji. Przewodnik ten został poprawiony podczas MSC 74, 2001 i wyemitowany w 2002 roku.

Pierwsze przeprowadzone próby zastosowania tej metody dotyczyły szybkich jednostek pływających HSC – katamaranów pasażerskich, dużych statków pasażerskich.

Celem podjętych prac było zidentyfikowanie ryzyka dotyczącego: wymiany wód balastowych, rozplanowania położenia łodzi ratunkowych, urządzeń wodujących stosowanych powszechnie w stoczniach na całym świecie.

Tematykę związaną z FSA szeroko w swych opracowaniach podjęli Zdzisław Kopacz, Waclaw Morgaś, Józef Urbański między innymi w opracowaniach : *Formalna i Nieformalna Ocena Bezpieczeństwa Morskiego*³, *Formalna Ocena Bezpieczeństwa Morskiego*⁴, *Próba przedstawienia zasad stosowania formalnej oceny bezpieczeństwa morskiego (fsa⁵)*-opracowania opublikowane zostały w Zeszytach naukowych Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni w latach 2005- 2006. Opracowania te mają na celu wyjaśnienie zasad stosowania opisywanej metody w sposób zrozumiały i przystępny dla przyszłych użytkowników.

Bardzo dużym krokiem na przód było powstanie projektu SAFEDOR, który rozwija podstawowe elementy nowoczesnych zasad bezpieczeństwa, 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 przyczynił 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.⁶

4.2. Formalna Ocena Bezpieczeństwa jako narzędzie zapobiegania wypadkom

FSA zostało opisane jako ”racjonalny i systematyczny proces oceny ryzyka w zakresie działalności żeglugowej, w celu oceny kosztów i korzyści dzięki opcjom redukcji ryzyka”⁷. Metoda ta może być używana jako narzędzie pomagające ocenić konsekwencje wprowadzenia nowych wymagań, lub porównać proponowane zmiany w istniejących standardach.

FSA realizowana jest w pięciu krokach (rys. 2):

² PRS, *Przewodnik po IMO*; Gdańsk 1997.

³ Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Formalna i Nieformalna Ocena Bezpieczeństwa Morskiego*, „Zeszyty Naukowe” AMW, 2005, nr 3.

⁴ Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Formalna Ocena Bezpieczeństwa Morskiego*, AMW, Gdynia 2006.

⁵ Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Próba przedstawienia zasad stosowania formalnej oceny bezpieczeństwa morskiego (fsa)*, „Zeszyty Naukowe” AMW, 2006, nr 4.

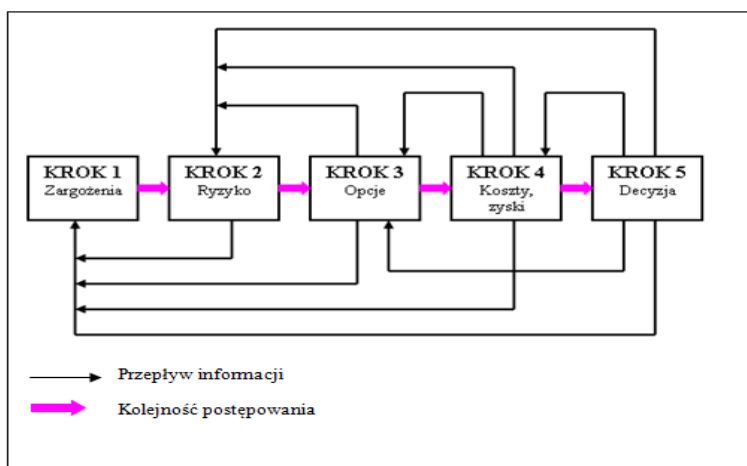
⁶ www. ec. europa.eu

⁷ Brandowski. A., *Metoda Formalnej Oceny Bezpieczeństwa*; PRS Gdańsk 1998

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).

W sposób operacyjny metodę postępowania według FSA można przedstawić jako wypracowanie odpowiedzi na pięć poniższych pytań:

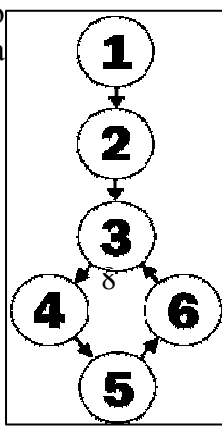
1. Co może pójść źle?
2. Jak bardzo źle i jakie jest tego prawdopodobieństwo?
3. Jakie są możliwości poprawy tej kwestii?
4. Jak wysokie mogą być koszty i jakie to da rezultaty?
5. Które działania powinny zostać powzięte?



Rys. 2. Schemat postępowania zgodnie z metodą, FSA
Źródło: Opracowanie własne

Istnieje jeszcze inny pogląd na strukturę metody. W ostatnim okresie pojawiły się głosy proponujące wprowadzenie szóstego kroku do aplikacji, którym miałyby być monitorowanie efektywności wprowadzonych ulepszeń (rys. 3). Zatem struktura metody FSA przyjęłaby postać:

1. identyfikacja ryzyka;
2. ocena ryzyka;
3. wyznaczenie opcji kontroli ryzyka;
4. określenie kosztów i korzyści;
5. wybór optymalnego rozwiązania;
6. monitorowanie efektów i ocena rezultatów.



rozwiązania;
rezultatów.

Rys. 3. Schemat rozszerzonej metody FSA
Źródło: Opracowanie własne

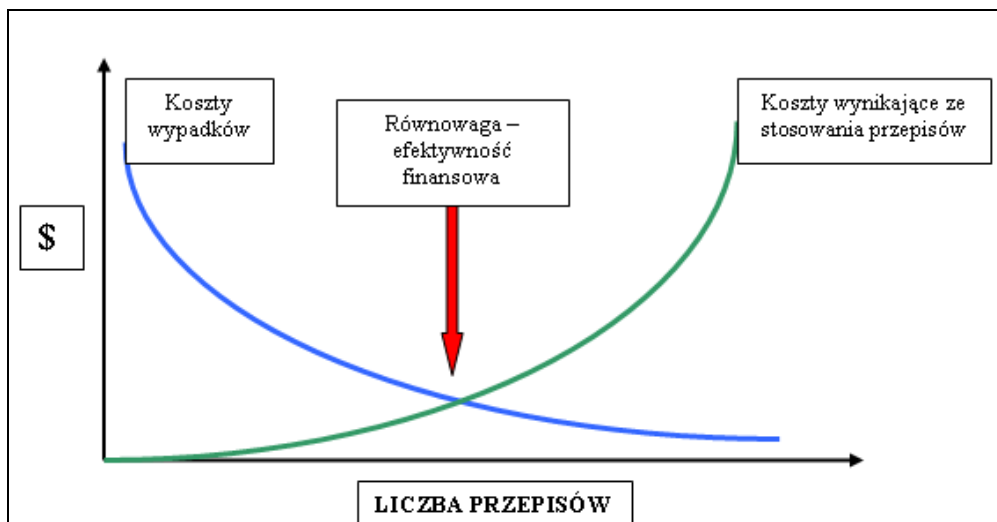
Poziom bezpieczeństwa na morzu poprawił się w ciągu ostatnich lat, jednakże wypadki wciąż występują i poprawa bezpieczeństwa jest wciąż wskazana. Należy jednak zadać pytanie, w jaki sposób bezpieczeństwo na morzu może być poprawione?

Nie może dłużej być akceptowane oczekiwanie na „wzór” wypadku i modyfikowanie zasad, które są odzwierciedleniem na niego. Oznacza to, wirtualne symulowanie wypadków i ocenę ich konsekwencji. Dzięki temu możliwe jest zastosowanie odpowiednich opcji kontroli ryzyka, a tym samym znaczne podniesienie poziomu bezpieczeństwa jednostek pływających.

Nowoczesne zastosowanie regulacji bezpieczeństwa powinno być:

- proaktywne – możliwość przewidywania i uprzedzania zagrożeń; dużo bardziej efektywne niż czekanie na wydarzenie się tych wypadków;
- systematyczne – użycie formalnych strukturalnych procesów, w celu opracowania nowych zasad i ustalenia priorytetowych badań, które powinny być przeprowadzone;
- przejrzyste – oczywiste musi być, jaki poziom ryzyka i niezawodności można osiągnąć i przy jakich nakładach;
- efektywne finansowo – osiągnięcie właściwej równowagi pomiędzy bezpieczeństwem a niezawodnością, przy racjonalnych kosztach.(Rys. 4)

Efektywność finansowa w tym przypadku polega na zachowaniu równowagi pomiędzy kosztami wynikającymi z konieczności stosowania przepisów prawnych, a kosztami ponoszonymi w związku z wypadkami.



Rys. 4. Równowaga finansowa
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Instituto Superior Tecnico

Formalna Ocena Bezpieczeństwa spełnia wszystkie powyższe warunki. Metoda została wypracowana poprzez wprowadzanie ciągłych zmian i udoskonaleń. Pierwsze metody regulacji ryzyka były metodami reaktywnymi, co oznacza, że dane zagrożenie było analizowane dopiero po zdarzeniu się. Po wielu transformacjach osiągnięto efekt w postaci metody pro aktywnej, zintegrowanej, bazującej na ocenie ryzyka w przejrzysty i uzasadniony sposób, tak, aby poprawiać stan bezpieczeństwa morskiego i zapobiegać zanieczyszczeniom, zanim te nastąpią.

5. PODSUMOWANIE

Aby analiza FSA mogła w pełni spełniać swoje zadanie i mogła być wykorzystywana przez armatorów, należałoby uściślić jej wymagania. Brak jest w dokumentach IMO, opisu metod, które powinny być zastosowane podczas aplikacji FSA. Istnieje w tym zakresie dowolność, wybór metody zależy tylko i wyłącznie od eksperta przeprowadzającego analizę.

Z pewnością istnieje potrzeba stosowania Formalnej Oceny Bezpieczeństwa już na poziomie armatorskim. Mankamentem jest jednak to, że nie wiemy na ile w praktyce to zastosowanie sprawdzi się. Dlatego niezbędny powinno stać monitorowanie wyników z zastosowania wybranej opcji.

Koszty, jakie pociąga za sobą ta metoda to sprzęt komputerowy, który jest w zasięgu każdego armatora, programy komputerowe, których cena nie jest tak wysoka, aby nie mogli sobie na nie pozwolić, odpowiednio przeszkolona osoba do przeprowadzenia aplikacji.

Zastosowanie metody nie pociąga ze sobą dużych kosztów, a jedynie długofalowe korzyści.

Bibliografia

1. PRS, *Tymczasowy Przewodnik Po Formalnej Ocenie Bezpieczeństwa*; Gdańsk 1998.
2. PRS, *Przewodnik po IMO*; Gdańsk 1997.
3. Brandowski. A., *Metoda Formalnej Oceny Bezpieczeństwa*; PRS Gdańsk 1998
4. Szymon Milewski, *Słownik morski*; PWN Gdynia 1992.
5. Semenov. J., *Zarządzanie ryzykiem w gospodarce morskiej*; Politechnika Szczecińska, Szczecin 2003.
6. OECD; *Managing Ship Safety*, Council Act, Paris 1998.
7. Gitler. J, Kitowski. R., *Bezpieczeństwo okrętów na morzu ujęcie systemowe*, Gdańsk 2003.
8. Dasgupta. J.; Indian Register of Shipping, 2000.
9. Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Formalna i Nieformalna Ocena Bezpieczeństwa Morskiego*, „Zeszyty Naukowe” AMW, 2005, nr 3.
10. Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Formalna Ocena Bezpieczeństwa Morskiego*, AMW, Gdynia 2006.
11. Kopacz Z., Morgaś W., Urbański J., *Próba przedstawienia zasad stosowania formalnej oceny bezpieczeństwa morskiego (fsa)*, „Zeszyty Naukowe” AMW, 2006, nr 4.
12. Dokumenty wewnętrzne Instituto Superior Tecnico
 - Document no D3.3.04.05
 - FSA of the proposed solutions 29.08.2003
 - Nereus – T2.2 Capsizing
 - CASMET – WP4 25.05.1999
13. Witryny internetowe:
 - www.imo.com
 - www.msa.com
 - www.vrs-project.com
 - ec.europa.eu

SAFETY MANAGEMENT OF NAVIGATION UPON PROBABILISTIC SAFETY METHODS UTILIZATION WITH SPECIAL REGARD FSA METHODOLOGY

Abstract: Safety management of navigation bases on many prescriptions, conventions and legal settlements. The matters relating to protections of human life on sea, and the protections of sea environment are regulated by International Maritime Organization (the IMO). Constructions and equipment of the ships are in competence of Classifying Companies. All given regulations by years underwent changes, and they were refined in measure of scientific and technical progress, however from introduced changes, the assurance is the highest sea safety of navigation. Possibility of examining the consequence of incidents appeared yet before oneself they will occur on the beginning of years ninetieth last age. The effective method of prevention came into being incidents, or at least soothing their consequences. The Formal Opinion of Safety gave possibility such (FSA). Method pro active, quite new. So far is not she universally used tool unfortunately.

Keywords: Sea safety, management, methodology FSA