

Jerzy HERDZIK

PROBLEMY WYKONANIA PROCEDUR OCENY RYZYKA PRAC NA STATKACH

W artykule omówiono zasady tworzenia procedur oceny ryzyka wykonania danej pracy na statku. Konieczność ich wykonania, przez członków załogi z poziomu zarządzania, wynika z wprowadzenia przez armatora systemu zarządzania bezpieczną eksploatacją statku jako obowiązku wynikającego z „Międzynarodowego systemu zarządzania bezpieczną eksploatacją statku i ochroną środowiska morskiego”. Celem działań jest zwiększenie bezpieczeństwa eksploatacji statku oraz zmniejszenie zagrożenia wypadkowego na statkach i ich skutków dla ludzi i środowiska. Ocena ryzyka polega na określeniu iloczynu poziomu (skutków) określonego zagrożenia wypadkowego i jego prawdopodobieństwa. Przekroczenie określonego progu liczbowego wymaga przeprowadzenia czynności zmniejszających ryzyko do akceptowalnego lub podjęcie decyzji o niewykonywaniu danej czynności.

WSTĘP

Wymóg wykonywania procedur oceny ryzyka wynika z podjęcia przez armatora statków ich eksploatacji. Z powodu uchwalenia przez Międzynarodową Organizację Morską (*International Maritime Organization - IMO*) Rezolucji A741(18) i wprowadzenia jej do Konwencji Ratownia Życia na Morzu (SOLAS 1974) jako rozdział IX [2], zaczęła obowiązywać z dniem 1 lipca 1998 roku. Rezolucja ta znana jest jako kodeks ISM (ISM code) – „Międzynarodowy system zarządzania bezpieczną eksploatacją statku i zapobieganiu zanieczyszczeniu środowiska morskiego” [1].

Celem wprowadzenia kodeksu ISM było ustalenie właściwych zasad eksploatacji statku zapewniających bezpieczeństwo żeglugi, a ponadto wyeliminowanie z rynku żeglugowego firm niespełniających kryteriów związanych z zapewnieniem zasad bezpiecznej eksploatacji statków i zapobieganiu zanieczyszczeniu środowiska. Konsekwencją wdrożenia systemu zarządzania bezpieczną eksploatacją statku jest wcześniejsze wprowadzenie przez armatora systemu zarządzania jakością (wg normy ISO 9001) [3] oraz uzyskanie certyfikatu, poświadczającego wprowadzenie i funkcjonowanie systemu zarządzania jakością, wydanego przez firmę uznaną przez administrację morską państwa. Następnie po przygotowaniu Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem – SZB (Safety Management System – SMS) i wdrożeniu go w życie, można ubiegać się o audytowanie tego systemu oraz wydanie certyfikatu zgodności z kodeksem ISM (ważność certyfikatu, jak i innych dokumentów okrętowych, może wynosić maksymalnie 5 lat). W Polsce taką działalność prowadzi towarzystwo klasyfikacyjne Polski Rejestr Statków (PRS) z siedzibą w Gdańsku.

System Zarządzania Bezpieczeństwem ma za zadanie sformalizowanie działań nazywanych „dobrą praktyką morską”. W założeniu miał sprowadzać się nie tylko do wypełniania formularzy (procedur), ale odzwierciedlać rzeczywistą praktykę działań na statku. Celem jest zmniejszenie udziału czynnika ludzkiego (human factor) w zdarzeniach niebezpiecznych, awariach i wypadkach morskich.

W opinii marynarzy funkcjonowanie SZB (SMS) stanowi kolejny szczebel działań biurokratycznych. Podążanie za procesami spisanyymi w postaci procedur powoduje, że proces nabywania umiejętności praktycznych i doświadczenia trwa dłużej i prowadzi do mniejszej samodzielności w ocenie zagrożeń (zubaża samodzielny proces myślenia) [9].

W wynikach badań efektywności funkcjonowania kodeksu ISM wynika, że największym problemem jest kwestia szacowania ryzyka [9,11]. Armatorzy są zobowiązani do określenia częstotliwości i zakresu przeprowadzania oceny ryzyka na danym statku. Wykonują to dla określonych stanów eksploatacji statku: manewry, załadunek/rozładunek, podróż w morzu z ładunkiem, podróż w morzu pod balastem, stany awaryjne itp.

Dla wielu prac standardowych koniecznych do wykonania na statku, a uznanych za stwarzające zagrożenia dla życia i zdrowia człowieka lub bezpieczeństwa statku (np. wejście do przestrzeni zamkniętych, prace na wysokości), armator przygotowuje tzw. listy kontrolne (check lists). Przed wykonaniem takiej pracy, odpowiednią listę kontrolną wypełnia i weryfikuje jeden z upoważnionych oficerów. Po jej podpisaniu i określeniu daty i czasu wykonania pracy, osoba wyznaczona bezpośrednio do jej wykonania powinna się zapoznać z listą kontrolną oraz ją podpisać. Jeśli ma uwagi lub zastrzeżenia do listy kontrolnej powinna jej nie podpisywać, do czasu wyjaśnienia wszystkich wątpliwości.

Dla pozostałych prac, które nie są objęte listami kontrolnymi, członek załogi z poziomu zarządzania winien wypełnić procedurę oceny ryzyka wykonania danej pracy. W zależności od wymogów armatora procedura może mieć różny charakter i zakres, ale można wyróżnić pewne wspólne cechy. Wynikają one z wymagań normy ISO 31000:2009 [4,5], w których podano zasady tworzenia procedur oceny ryzyka i działań zapobiegawczych.

1. PRZYKŁADY METOD PROCEDURY OCENY RYZYKA

W normie ISO 9001 nie ma określonych wymagań w zakresie metodyki oceny ryzyka, jak również metod identyfikacji i analizy ryzyka, czy dokumentowania procesu zarządzania ryzykiem. Armator ma prawo stosować dowolne rozwiązania, jeśli wynikiem takich działań będzie skuteczność systemu zarządzania jakością w systemie zarządzania bezpieczeństwem (SZB). Wytoczne postępowania, związane z procedurami oceny ryzyka, zawarte są w normie ISO 31000. W tym przypadku również pojawiają się wątpliwości, czy system będzie działał zapobiegawczo – zmniejszając ryzyko zdarzeń wypadkowych, przy jednoczesnym zadowoleniu uczestników tego procesu.

Znanych jest wiele metod analizy zagrożeń i oceny ryzyka. Z bardziej znanych są to [10] m.in.:

– Wstępna Analiza Ryzyka (Preliminary Hazard Analysis -PHA);

- Analiza Rodzajów Błędów i Ich Skutków (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA) [12];
- Ocena Bezpieczeństwa Funkcjonalnego (Safety Integrity Level – SIL);
- Analiza Drzewa Błędów (Event Tree Analysis – ETA);
- Analiza Zagrożeń i Zdolności Operacyjnych (Hazard and Operability Studies – HAZOP);
- Analiza Wartsz Zabezpieczeń (Layer of Protection Analysis – LOPA).

2. PRZYKŁAD PROCEDURY OCENY RYZYKA

Celem Wstępnej Analizy Ryzyka (PHA) jest ocena ryzyka z uwzględnieniem dotkliwości możliwych skutków. Wymaga to planowania działań prewencyjnych i środków zaradczych. Wcześniejsza identyfikacja i ocena zagrożeń umożliwia wprowadzanie zmian organizacyjnych oraz dodatkowych zabezpieczeń, które pozwolą na wykonanie pracy przy akceptowalnym (znacznie niższym zagrożeniu wypadkowym).

Podstawowymi etapami analizy PHA są:

- ustalenia wstępne (rodzaj czynności, okoliczności, zespół, dodatkowe informacje);
- identyfikacja zagrożeń;
- określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz jego skutku wg założonej skali;
- ocena końcowa, podjęte działania.

Wykorzystując jedną z nich, metodę nieznormalizowaną wstępnej analizy zagrożeń można przyjąć następujące założenia:

S - parametr stopnia (skutków) ewentualnego zdarzenia:

1. niewielkie, znikome urazy (szkody nieznaczne);
2. lekkie obrażenia (szkody wymierne);
3. obrażenia ciężkie (szkody znaczne);
4. wypadek śmiertelny jednej osoby (szkody ciężkie);
5. wypadek śmiertelny, zbiorowy na obszarze wykonywanej pracy (bardzo ciężkie szkody);
6. wypadek śmiertelny, zbiorowy poza obszarem wykonywanej pracy (bardzo ciężkie szkody).

P – prawdopodobieństwo powstania zdarzenia:

1. nieprawdopodobne (zdarzenie rzadziej niż raz na 100 lat);
2. bardzo mało prawdopodobne (zdarzenie raz na 10 lat);
3. mało prawdopodobne (zdarzenie raz na rok);
4. dość prawdopodobne (zdarzenie zachodzi raz na miesiąc);
5. prawdopodobne (zdarzenie zachodzi raz na tydzień);
6. bardzo prawdopodobne (zdarzenie zachodzi prawie co-

dziennie).

Analizowaną pracę należy uznać jako niedopuszczalną do wykonania w przypadku, gdy iloczyn ww. parametrów tj. **S P** jest większy od liczby 10.

Przykład oszacowania ryzyka dla prac konserwacyjnych w ładowni statku z użyciem młotków pneumatycznych przedstawiono w Tab.1.

Wybrano tylko zagrożenia, których skutki są co najmniej na poziomie 2 oraz prawdopodobieństwo powstania zdarzenia jest powyżej 1. Pominięto zagrożenia nieistotne dla skutków oraz wręcz nieprawdopodobne, aby oszacowanie poziomu ryzyka było bardziej czytelne i przejrzyste, a konieczność podjęcia działań i czynności zapobiegawczych łatwe do weryfikacji i wykonania.

Nie wskazano zagrożeń, które mogą wystąpić na morzu np. silne falowanie morza i przechyły statku, ciężkie warunki sztormowe i złe samopoczucie załogi, które powinny być brane pod uwagę w fazie planowania prac, natomiast w takich warunkach nie powinny być one wykonywane [13,14].

Jakość wykonania procedury oszacowania ryzyka zależy od doświadczenia osoby ją przygotowującej. Może ona skorzystać z informacji zawartych w przygotowanych wcześniej procedurach, z wzorców procedur przygotowanych przez armatora, z informacji uzyskanych od innych osób załogi, które mają większe doświadczenie praktyczne.

3. ZASADY PRZYGOTOWANIA PROCEDUR OSZACOWANIA RYZYKA

Podstawowe antyzasady opracowania procedur oszacowania ryzyka są następujące [8]:

- nie sprowadza się tylko do wypełniania dokumentów;
- nie jest jednorazowym zadaniem;
- nie dotyczy tylko pewnej grupy osób;
- nie dotyczy tylko kwestii finansowych;
- nie polega na próbie likwidacji całego ryzyka;
- nie ogranicza się do ryzyka objętego możliwością ubezpieczenia.

Proces zarządzania ryzykiem musi dotyczyć całej organizacji (wszystkich służb armatora i załóg statków). Dzięki temu można zakładać osiągnięcie pewnych korzyści [15]:

- krótszy czas reakcji na sprawy kryzysowe (bezpośrednie zagrożenie);
- mniej niespodziewanych zdarzeń (i zagrożeń), które zakłócają

Tab. 1. Oszacowanie ryzyka wykonania prac konserwacyjnych w ładowni statku [opracowanie własne wg skali przyjętej powyżej 1-6]

Rodzaj wykonywanej pracy:	Zagrożenia:	Skutki wypadku:	S	P	S P	Czynności zapobiegawcze:
Otwarcie pokryw luków ładowni	Otwarcie luków z uwolnieniem ciśnienia powietrza	Poważny uraz ciała lub głowy, śmierć	4	2	8	Wyłączenie wentylacji, wyrównanie ciśnienia w ładowni z ciśnieniem atmosferycznym
Zejście do ładowni/ wyjście z ładowni	Upadek z dużej wysokości	Złamania kończyn, urazy głowy, śmierć	4	2	8	Zejście z zabezpieczeniem (szelki z linką asekuracyjną, asekuracja drugiej osoby)
Oświetlenie miejsc pracy	Porażenie prądem elektrycznym	Oparzenia, śmierć	4	2	8	Stosowanie oświetlenia na napięcia bezpieczne, sprzęt sprawny technicznie
Praca w ładowni	Nieprawidłowy skład atmosfery, opary niebezpiecznych gazów	Utrata przytomności, uduszenie, śmierć	4	2	8	Sprawdzenie składu atmosfery przed wejściem do ładowni, okresowe pomiary w czasie pracy (zgodnie z procedurą; wejścia do przestrzeni zamkniętych)
Praca w ładowni z użyciem narzędzi	Uderzenia w części ciała, przeciążenie nadgarstka, skręcenie ręki	Stłuczenia części ciała, uraz ciała	2	3	6	Instruktaż użycia narzędzi pneumatycznych, zachowanie zasad bhp, zachowanie ostrożności (bez nadmiernego pośpiechu)
Sprzątanie w miejscu pracy, usunięcie odpadów, pyłów	Otarcia naskórka, zagrożenia oczu, praca w zapyleniu	Drobne urazy ciała	2	4	8	Praca w odpowiednim ubraniu roboczym, butach i kasku, w rękawicach ochronnych i okularach, użycie masek przeciwpyłowych
Wniesienie/wyniesienie narzędzi i sprzętu do pracy	Upadek narzędzi z dużej wysokości, upadek, potknięcie	Urazy ciała	2	3	6	Współpraca i asekuracja osób pracujących w ładowni, zachowanie porządku w miejscu pracy, zachowanie zasad bhp

normalny proces eksploatacji statku;

- lepsze wykorzystanie zasobów ludzkich;
- bardziej świadome podejmowanie ryzyka, a przede wszystkim podejmowanie właściwych decyzji;
- większe zaufanie załogi do siebie i działań armatora.

Jako zasady postępowania przy szacowaniu ryzyka wykonywanych prac należy uznać:

- wypracować uznane metody szacowania ryzyka zrozumiałe dla wszystkich osób uczestniczących w procesie;
- zapewnić, aby na poziomie zarządzania na statku i w dziale technicznym armatora (personel kierowniczy) były osoby odpowiedzialne za wspieranie procesu zarządzania ryzykiem;
- mobilizować pracowników, aby były widoczne efekty między zmniejszeniem ryzyka, podejmowaniem działań ograniczających zagrożenia, a osiąganymi korzyściami;
- zapewnić przepływ informacji, aby wykryte zagrożenia były identyfikowane, szacowane, a następnie podejmowane działania korygujące.

Na statkach posługujemy się najczęściej uproszczoną postacią macierzy prawdopodobieństwa zagrożeń i ich skutków (Tab.2).

Tab. 2. Szablon macierzy oszacowania ryzyka (w skalach 1-3)
[opracowanie własne]

Prawdopodobieństwo:	Konsekwencje (skutki):		
	małe - 1	średnie - 2	wysokie - 3
rzadkie - 1	1	2	3
możliwe - 2	2	4	6
wysokie (wielce prawdopodobne) - 3	3	6	9

Uznaje się, że wynik od 1 do 3 oznacza akceptowalne ryzyko, przy wartościach 4 lub 6 należy podjąć działania zapobiegawcze obniżające poziom ryzyka, natomiast przy wartości równej 9 – oznacza poziom ryzyka nieakceptowalnego (należy zaniechać wykonywania danej pracy lub podjąć szereg działań obniżających poziom ryzyka do akceptowalnego poziomu).

4. PROBLEMY Z OCENĄ JAKOŚCI PROCEDUR OSZACOWANIA RYZYKA

Ze względu na brak jedynej, poprawnej i właściwej metody szacowania ryzyka, należy wybrać jedną najbardziej odpowiednią dla prowadzonej działalności gospodarczej. Jeśli jej stosowanie nastręcza zbyt wielu trudności lub okazuje się, że jej efektywność (zmniejszenie zagrożenia wypadkowego) jest niewielka, należy ją zmodyfikować uwzględniając specyfikę działalności organizacji albo wybrać kolejną rokującą lepszą efektywność.

Kolejny problem stanowi procedura analizy ryzyka. Sama w sobie wskazuje na niepewność co do możliwości wystąpienia zagrożeń i sytuacji kryzysowych. Daje oszacowanie, natomiast nie ma żadnej gwarancji (pewności), że nie wystąpi, co jest jednym z głównych celów podjętych działań.

Należy zauważyć jednak, że analiza ryzyka (i odpowiednie zarządzanie procesem) prowadzone systematycznie i w sposób ciągły przyczynia się do poprawy stanu (zmniejszenia zagrożeń i prawdopodobieństwa ich wystąpienia), co można potwierdzić badaniami statystycznymi [6].

5. CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA BEZPIECZEŃSTWO EKSPLOATACJI STATKÓW, ZDROWIA I ŻYCIA ZAŁOGI

Wprowadzenie systemu zarządzania bezpieczną eksploatacją statku i zapobieganiu zanieczyszczeniom (ISM code) poprawiło

ogólną sytuację zagrożenia wypadkowego na statkach. Głównym celem było zmniejszenie (wyeliminowanie) czynnika ludzkiego będącego podstawową pierwotną przyczyną wypadkowego. Szacuje się, że udział czynnika ludzkiego w zdarzeniach niebezpiecznych i wypadkach na morzu sięga wartości 50-70% [7]. Dzięki wdrożonym i utrzymywanym systemom zarządzania bezpieczeństwem (SZB) można przystąpić do ich udoskonalania. Poprzez procedury zgłaszania niezgodności (non conformity), stanów zagrożenia (near miss) oraz wypadków (accidents) i podjęte działania korygujące, pozwala to na eliminację przyczyn zagrożeń, a nie ich skutków. Jest to działanie niewymierne – jak docenić i wycenić działania, które doprowadziły do niewystąpienia wypadków, następnie ich skutków i strat.

Wiele czynników ma wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji statków, zachowanie zdrowia i życia załogi. Ważną rolę odgrywa tu wieloletnie doświadczenie osób biorących udział w procesie. Istotnym elementem jest czynnik ludzki i uwarunkowania kulturowe, szczególnie na statkach, na których pracuje załoga pochodząca z wielu, bardzo różnorodnych kulturowo krajów. Rozpoznając możliwości, percepcje i intencje osób, można znacząco ułatwić lub utrudnić osiągnięcie celów organizacji.

PODSUMOWANIE

Analiza i zarządzanie ryzykiem oparte są na prostym procesie działań: identyfikuj zagrożenia, zmierz (poziom skutków i prawdopodobieństwo zdarzenia), oceń, podejmij decyzję, a następnie popraw (działania zapobiegawcze) lub działaj (działania korygujące). Występuje wiele różnorodnych metod, często niejednorodnych pod względem struktury lub szczegółowości analiz, ale można odkryć wiele występujących podobieństw. Możliwa jest obecnie komputerowa analiza i zarządzanie ryzykiem z wykorzystaniem coraz bardziej rozbudowanych programów komputerowych. Ułatwiają one zarządzanie szczególnie w bardzo rozbudowanych i rozległych systemach technicznych.

Dzięki analizie ryzyka i zarządzaniu ryzykiem można doskonalić systemy zarządzania kryzysowego. Pozwala to na podejmowanie działań zapobiegawczych ograniczających skutki i koszty poniesionych strat.

W przypadku statku, obiektu o dużej wartości materialnej, obsługiwane przez bardzo ograniczoną liczebnie załogę, w warunkach autonomicznego działania, szacowanie ryzyka wykonania określonych prac nabiera istotnego znaczenia.

BIBLIOGRAFIA

1. *International Safety Management Code (ISM code)*, Rezolucja IMO, A.741(18), 1993;
2. *Safety of Life at Sea*, SOLAS Convention, Chapter IX, *Management for the Safe Operations of Ships*, IMO 1998.
3. PN-EN ISO 9000:2015-10, *Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia*, 2015;
4. ISO 31 000:2009 Edition 1.0: *Risk Management – Principles and Guidelines and Implementation*, 2009;
5. PN-EN ISO 31000:2012, *Zarządzanie ryzykiem – Zasady i wytyczne*, 2012;
6. Gloss D.S., Wardle M.G., *Introduction to Safety Engineering*, John Wiley & Sons, 1984;
7. Józwiak Z., *Kodeks zarządzania bezpieczną eksploatacją statków i zapobieganiu zanieczyszczeniom*, Zeszyty Naukowe nr 65 Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie, str. 159-166;
8. Młyńczak M. i inni, *Jak zarządzać ryzykiem? Podejście normatywne*, Problemy Eksploatacji, 1/2011 str. 137-147;

9. Nawrot J., *Kodeks ISM a kształcenie marynarzy*, Prawo Morskie 2015, t. XXXI, str. 31-45.
10. Wróblewski D., i inni, *Zarządzanie ryzykiem - przegląd wybranych metodyk*, Wydawnictwo CNBOP- PIB, Józefów 2015;
11. *Guidance for IACS Auditors to the ISM Code and ICS/ISF – Guidelines on the application of the IMO International Safety Management (ISM) Code*, IACS Recommendation No 41, 2012;
12. Herdzik J., *Stosowanie analizy możliwych błędów i ich skutków na statkach z systemami dynamicznego pozycjonowania*, Logistyka 3/2015 str. 1792-1799;
13. Herdzik J., *Zdarzenia wypadkowe na morzu i ich główne przyczyny*, Autobusy, Eksploatacja, Systemy Transportowe, 9/2016;
14. Herdzik J., *Analiza skutków wybranych wypadków na morzu jako zagrożenie utrudniających akcje ratownicze*, Logistyka 4/2014, str. 419-429;
15. Jennison B., *Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym*, projekt UE Transition Facility 2004/016-829.01.08.

Problems of risk assessment procedures accomplishment on vessels

It was presenting the rules creation of risk assessment procedures the analyzed activity executing on vessels. The necessity of procedure executing results from ship-owner safety management system as an effect of requirements from International Management Code for the Safe Operations of Ships and for Pollution Prevention (ISM code). The increasing safety of ship operations and the decreasing of accident threats and their effects on people and environment were the aim of implementation. The risk assessment relies on calculation the product of definite accidental hazard level (effects) and its probability. Exceeding definite number threshold requires carried out the actions decreasing the risk to the acceptable level or undertaking the decision of abandonment the analyzed activity.

Autorzy:

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

JEL: L95 DOI: 10.24136/atest.2018.046

Data zgłoszenia: 2018.05.21 Data akceptacji: 2018.06.15