

PLANOWANIE PODRÓŻY MORSKIEJ Z UWZGLĘDNIENIEM RYZYKA NAWIGACJI MORSKIEJ W REJONACH OGRANICZONYCH

W pracy opisano podstawy planowania nawigacji w rejonach ograniczonych. Przedstawiono zakres informacji niezbędny do planowania ryzyka w rejonach ograniczonych metodą FSA. Omówiono zasady oceny i zarządzania ryzykiem na podstawie zagrożeń istniejących w rejonach nawigacyjnie trudnych. W artykule przedstawiono zakres informacji do oceny ryzyka w rejonach ograniczonych, jak również w portach. Przedstawiono także statystyki przyczyn strat oraz statków całkowicie utraconych w latach 2000–2010.

Słowa kluczowe: ryzyko w nawigacji, planowanie nawigacji morskiej, wody ograniczone.

WSTĘP

Ruch statku w wąskim, pogłębionym torze wodnym, w ograniczonym oknie pływowym, przy minimalnym zapasie wody pod śpiką stanowi duże zagrożenie dla jego bezpieczeństwa. Podobnie jak przejście pod mostem z ograniczonym zapasem przy określonej prędkości statku stanowi potencjalne ryzyko powstania wypadku. Poza tym w rejonach ograniczonych napotyka się wiele utrudnień w ruchu statku, zwłaszcza w warunkach krytycznych, spowodowanych działaniem wiatru i/lub prądu oraz przy ograniczonej widzialności.

Poza zewnętrznymi czynnikami porażającymi istnieje ryzyko wystąpienia awarii technicznej, uszkodzenia systemów napędowych, sterowych, nawigacyjnych, stanowiące element zagrożenia wewnętrznego. Błędne decyzje nawigacyjne, podjęte przez operatora w rejonach ograniczonych, stwarzają ryzyko powstania wypadku. Brak zasilenia systemów okrętowych energią elektryczną (*blackout*), z zaciętym, wychylonym sterem na statku znajdującym się na torze wodnym, kończy się wypadkiem wejścia na mieliznę. Uszkodzenie steru strumieniowego wymaga pomocy holowników w procesie cumowania, gdyż w czasie tych manewrów może dojść do uszkodzenia kadłuba statku, nabrzeża z jego infrastrukturą techniczną lub hydrotechniczną.

Analiza awaryjności statków morskich w żegludze międzynarodowej obejmuje trzy obszary [14, 16]:

- wpływu środowiska morskiego na statek;
- stanu technicznego statku i jego niezawodności;
- poziomu wykształcenia i kwalifikacji załogi.

W procesie prowadzenia nawigacji morskiej należy liczyć się z groźącym ryzykiem awarii, jakie istnieje zawsze. Ryzykiem można zarządzać, zmniejszać je, jednak całkowicie nie daje się wyeliminować [11]. Statystyki pokazują straty statków w wyniku awarii (tab. 1 i 2).

Tabela 1. Całkowita utrata statków w latach 2000–2010 [9]

Table 1. Total loss of ships in 2000–2010 [9]

Lp.	Rodzaj (typ) statków	%	Liczba	Uwagi
1	Tankowce	8	121	
2	Masowce	8	120	
3	Drobnicowce	45	706	
4	Kontenerowce	1	17	
5	Chłodnicowce	2	24	
6	Pasażerskie/drobnicowce	5	83	
7	Pasażerskie wycieczkowe	1	17	
8	Półowowe	24	375	
9	Przemysł wydobywczy (dostawcze)	1	20	
10	Inne	6	103	
Ogółem		100	1586	

W ostatniej dekadzie średnioroczna utrata statków waha się w granicach 75–170 jednostek [13], przy wzroście strat statków od 85 000 ton do 105 000 ton (powyżej 100 GT). Względna zatem liczba strat statków w stosunku rocznym maleje.

Tabela 2. Liczba i przyczyny utraty statków w latach 1997–2011 [1]

Table 2. The number and causes of the loss of ships in 1997–2011 [1]

Lp.	Przyczyna	Liczba
1	Zatonięcia	1037
2	Inne	395
3	Mielizna	298
4	Pożar/eksplozja	267
5	Kadłub, silnik główny	60
6	Kolizje statków	44
7	Kontakt z obiektem stałym	42
8	Zaginięcia	10

Trudno jest przewidywać groźące ryzyko, mając ograniczony dostęp do informacji. Dlatego proces planowania nawigacji statku morskiego jest złożony, szczególnie w rejonach ograniczonych, i wymaga informacji aktualnych i progностycznych rejonów pływania. Analiza czynników mających istotny wpływ na poziom ryzyka w nawigacji morskiej powinna uwzględniać: porę roku, porę dnia, panujące aktualnie oraz krótkoterminowe warunki pogody, fazę żeglugi, stan techniczny statku, rodzaj ładunku, długość rejsu, stan załogi itp.

Oceny ryzyka dokonuje się zgodnie z metodą FSA przez:

- definiowanie niebezpieczeństwa nawigacji;
- określanie wartości ryzyka;

- decyzję co do wartości tolerancji ryzyka;
- kontrolę ryzyka i tworzenie procedur;
- analizę ryzyka i rozwoju procedur awaryjnych.

Artykuł ma na celu przedstawienie trudności w planowaniu ryzyka przez oficera nawigacyjnego w żegludze międzynarodowej.

1. PLANOWANIE NAWIGACJI W REJONACH OGRANICZONYCH

Rejon ograniczony można zdefiniować jako obszar morski, charakteryzujący się [4]:

- ograniczoną głębokością i szerokością dla przejścia statku;
- znacznymi wahaniami poziomu morza w funkcji czasu;
- silnymi prądami pływowymi lub stałymi;
- dużym prawdopodobieństwem wystąpienia ograniczonej widzialności;
- silnymi wiatrami i wysokim falowaniem martwym;
- znacznym ruchem statków;
- możliwością występowania zlodzenia powierzchni morza;
- innymi nieprzewidzianymi zjawiskami, utrudniającymi żeglugę morską.

Zjawiska takie występują w kanałach, na rzekach, redach i w portach. Zgodnie z założeniami Morskiego Kodu Bezpieczeństwa (*Marine Safety Code*) Administracje odpowiedzialne za akweny ograniczone w obszarze portów powinny opracować metody zmniejszenia ryzyka nawigacyjnego w rejonach im podległych.

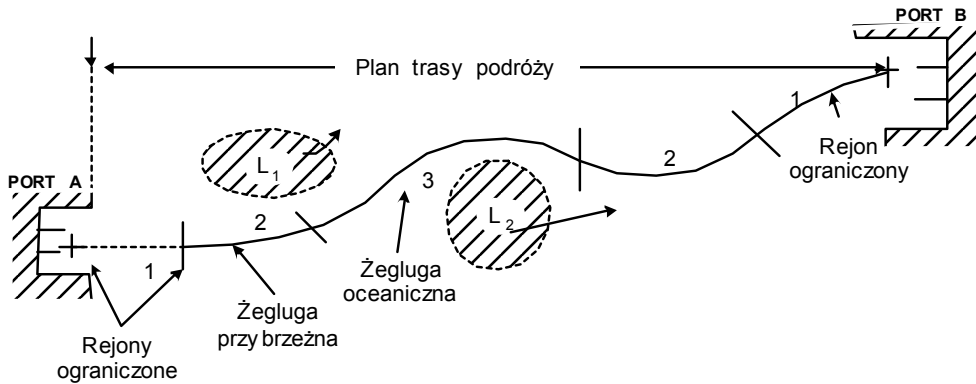
Zgodnie z konwencją SOLAS, kapitan każdego statku zobowiązany jest do opracowania planu podróży na trasę od nabrzeża portu A do nabrzeża portu B. Wyjście z portu początkowego (A) i wejście do portu docelowego (B) obejmuje rejonu nawigacyjnie trudne. W rejonach tych istnieje duże prawdopodobieństwo wypadków morskich – awarii. Aby zmniejszyć ryzyko nawigacji, statki korzystają z usług pilotażu. Opracowanie planów nawigacyjnych w tych rejonach opiera się w głównej mierze na aktualnych informacjach, uzyskiwanych od pilotów morskich obsługujących te rejonu.

2. NAWIGACYJNE PLANOWANIE PODRÓŻY

Proces planowania podróży statku obejmuje zdobycie i wykorzystanie informacji nawigacyjnych. Obecnie obowiązujące standardy planowania podróży oparte są na oficjalnej dokumentacji Międzynarodowej Organizacji Morskiej. Dokumenty te nie przedstawiają logicznej struktury całego procesu planowania nawigacji, a dają tylko ogólne wytyczne.

Zgodnie z założeniami innych konwencji (STCW, MARPOL) plan podróży powinien zawierać takie elementy, jak:

1. Plan trasy podróży.
2. Plan nawigacji.
3. Plany wacht morskich.
4. Oceny ryzyka nawigacji.
5. Plan ochrony środowiska morskiego.



Rys. 1. Schemat ilustrujący fazy żeglugi morskiej

Fig. 1. Illustration the scheme of navigation phase

Podstawy przygotowania planu nawigacji w rejonach trudnych nawigacyjnie obejmują takie czynności, jak:

1. Wykreślanie bezpiecznych kursów na mapach (planach).
2. Oznaczanie rejonów płytkowodnych (granic bezpieczeństwa).
3. Zaznaczanie niebezpieczeństw dla nawigacji.
4. Rejony zmniejszenia prędkości.
5. Bezpieczne zapasy wody pod stępką.
6. Zaplanowanie zwrotów (kontrolowanych radarem).
7. Stosowanie linii równoległych.
8. Zaznaczanie metod określania dokładności pozycji (częstotliwość ciągła).
9. Oznaczenie pewnych obiektów do obserwacji pozycji radarem.
10. Ciągłość pomiarów głębokości.
11. Punkty zwrotów, łączność z VTS.
12. Współpraca z pilotem (jeżeli jest na burcie).
13. Plan cumowania/odcumowania (manewry).
14. Ocena ryzyka nawigacyjnego na trasie pływania.
15. Przestrzeganie przepisów ochrony środowiska.

3. PLANOWANIE RYZYKA NAWIGACYJNEGO W REJONACH OGRANICZONYCH

Proces planowania ryzyka nawigacyjnego w rejonach ograniczonych jest niezmiernie trudny do zrealizowania przez oficerów nawigacyjnych. Wynika to z napływu dużej ilości informacji z różnych źródeł, np. o dużej dynamice zmian hydrometeorologicznych. Jednocześnie nieprzewidywalne są oceny ryzyka popełnienia błędów na mostku nawigacyjnym w trakcie trwania nawigacji.

3.1. Trudności w ocenie ryzyka przez nawigatora na mostku

Rozwój technologii powoduje duży postęp techniczny i technologiczny. Jednak automatyzacja i komputeryzacja, zastępując człowieka, wcale nie wpływa na zmniejszenie awaryjności systemów nawigacyjnych, mających istotny wpływ na niezawodność techniczną statku, np. SG, S, AP itp.

Główne obszary analizy ryzyka na mostku dotyczą:

1. Sprzętu i wyposażenia mostka, które często ulegają uszkodzeniom technicznym (programowanie) i mechanicznym.
2. Słabo wyszkolonej załogi. Operatorzy sprzętu wykazują nieumiejętność obsługi sprzętu, powodując jego uszkodzenia.
3. Trudności w zdobywaniu informacji o zakłóceniach zewnętrznych i wewnętrznych, aktualnych i prognostycznych w procesie nawigacji, jak również w planowaniu nawigacji.
4. Wymienione zjawiska utrudniają ocenę ryzyka nawigacyjnego tak w procesie planowania, jak i realizacji.

Uproszczony ogólny model ryzyka można zapisać w postaci funkcji:

$$R = F(X_i, P_i, C_i) \quad (1)$$

gdzie:

X_i – efekt (co się może stać),

P_i – prawdopodobieństwo ryzyka (jaka wartość jest prawdopodobna),

C_i – konsekwencje ryzyka (co się stanie i ewentualny koszt).

Klasyczny wzór na wartość ryzyka ma postać:

$$R = P_i \cdot C_i \quad (2)$$

3.2. Pojęcie ryzyka

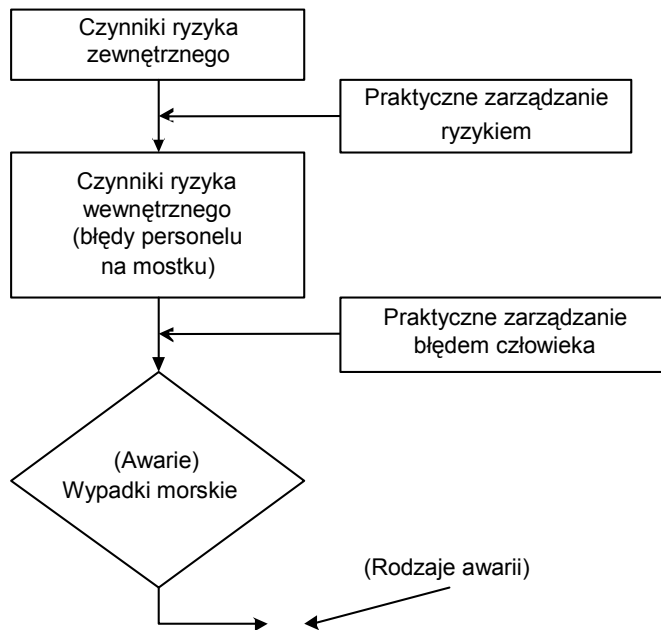
Ryzyko można określić jako analizę niepewności zakłóceń. Celem jest osiągnięcie prawdopodobieństwa działania.

Niepewność wynika z fizycznych procesów w nawigacji, które mogą być przypadkowe lub chaotyczne, ponieważ modele fizyczne są niekompletne i nie pokazują w praktyce rzeczywistego zjawiska. W praktyce staramy się zarządzać ryzykiem [8].

Na bezpieczeństwo nawigacji mają wpływ czynniki ryzyka zależnie od zakłóceń zewnętrznych, działających na statek oraz czynników ryzyka wewnętrznego.

3.3. Zarządzanie ryzykiem

Na rysunku 2 pokazano system zarządzania ryzykiem na mostku. Jak przedstawia rysunek, zjawisko ryzyka na mostku prowadzi do awarii.



Rys. 2. Model zarządzania ryzykiem na mostku nawigacyjnym [3]

Fig. 2. Risk management model for Navigation Bridge [3]

Poniżej przedstawiono hierarchiczną kolejność przy zarządzaniu ryzykiem morskich operacji [7]:

Ocena ryzyka następuje poprzez:

- identyfikację zagrożenia i analizę ryzyka;
- ocenę elementów ryzyka na tle standardów akceptowalności;
- tam, gdzie jest to możliwe, ocenę możliwości redukcji ryzyka i kosztów poniesionych.

Preferowane podstawy zarządzania ryzykiem są następujące:

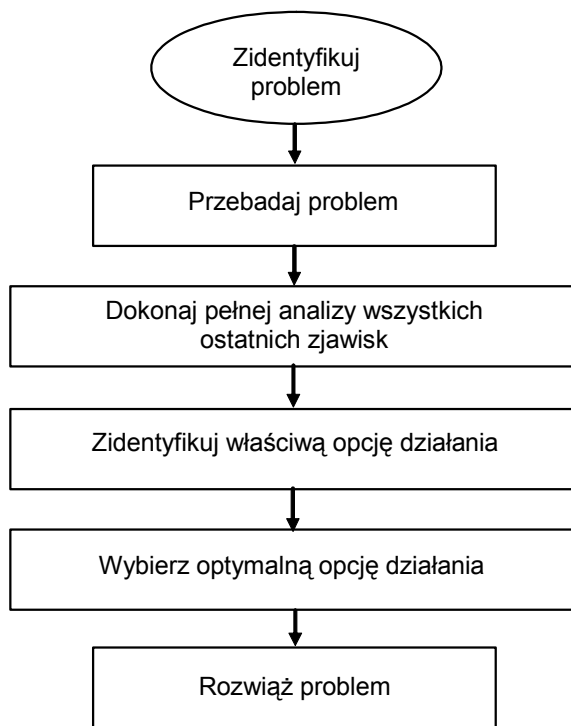
- eliminacja ryzyka poprzez unikanie zagrożenia lub zmiana na mniejsze zagrożenie;
- zwalczanie ryzyka poprzez środki prewencyjne;
- zminimalizowanie ryzyka przez opracowanie skutecznej metody zarządzania ryzykiem.

3.4. Ocena ryzyka

W każdej dziedzinie technicznej i eksploatacyjnej działalności człowieka wprowadza się strategię i oceny zarządzania ryzykiem. Podobnie w nawigacji morskiej można ten system zastosować.

Do oceny ryzyka stosowane są dwa modele. Pierwszy jest modelem liniowym, bardzo prostym w praktyce. Drugi, bardziej złożony, stanowi model adaptacyjny.

Na rysunku 3 pokazany jest model liniowy. Proces oceny ryzyka jest procesem ciągłym.



Rys. 3. Strategia oceny ryzyka według modelu liniowego [8]

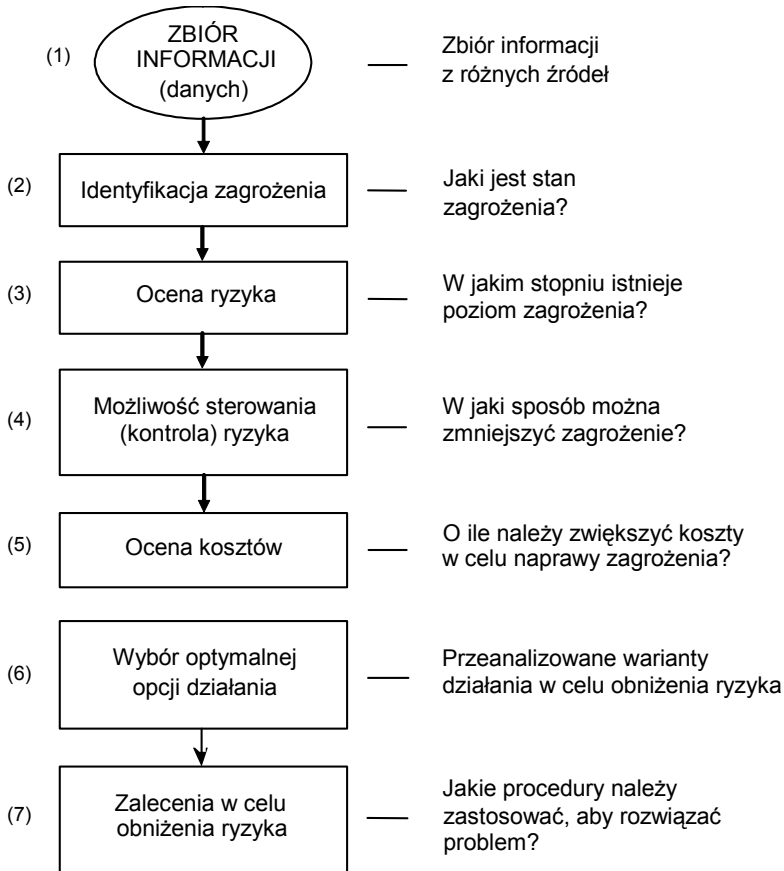
Fig. 3. Strategy for assessing risk by linear model [8]

Na rysunku 4 pokazany jest schemat klasycznej metody ryzyka o charakterze liniowym. Jest on bardziej rozbudowany wraz z objaśnieniami poszczególnych faz rozwiązań.

Główne rejonu powstawania zagrożenia dla nawigacji stanowią obszary znajdujące się w rejonach trudnych nawigacyjnie (patrz rys. 5):

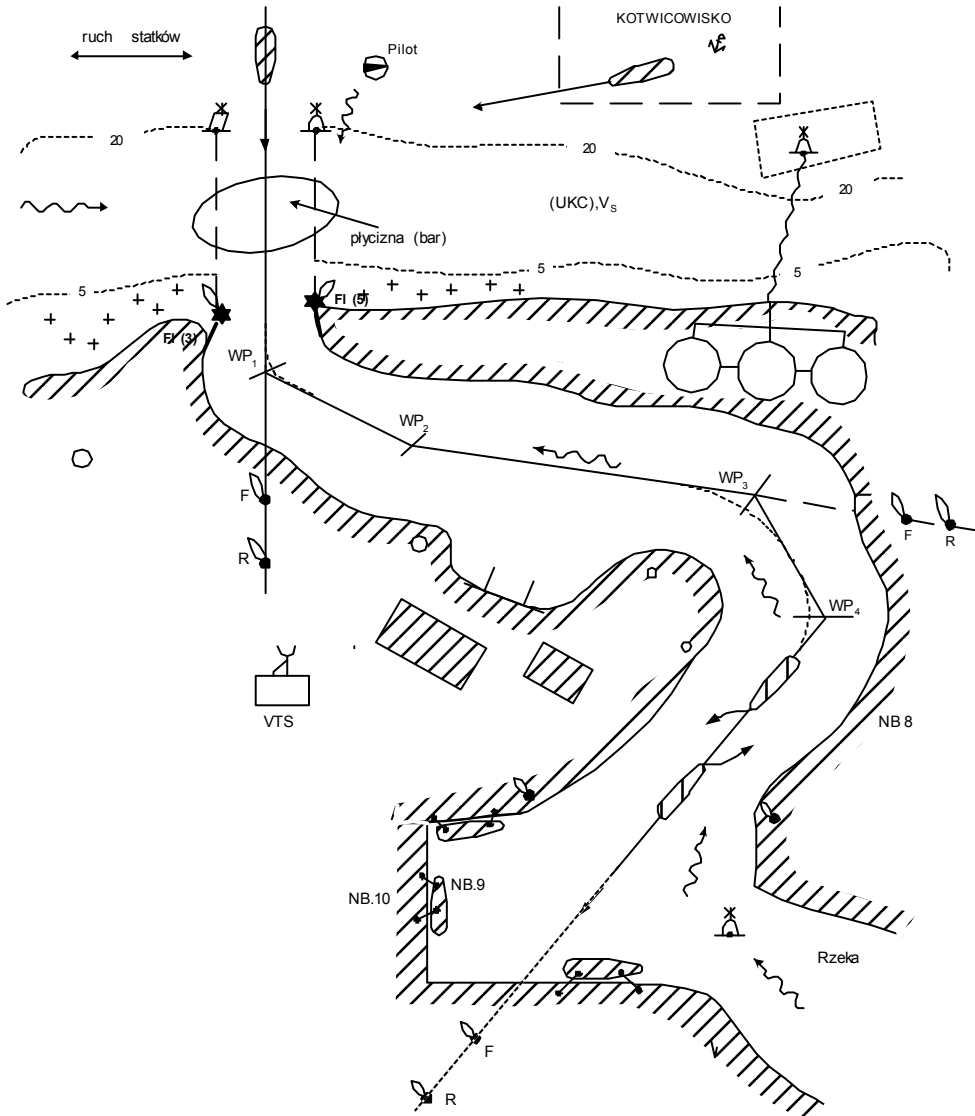
1. Podejście do rejonów płytkowodnych.
2. Pogłębione tory wodne z zakrętami.
3. Płytkowodzie na prądach pływowych (na rzekach).

4. Miejsca o silnych prądach pływowych.
5. Miejsca zmian głębokości na rzekach (ruchy piasku, mułu).
6. Nabrzeża obuchowe (kadłub leży na mule, piasku).
7. Cumowanie statku do nabrzeża.
8. Mijanie się statków na torach, kanałach i rzekach.
9. Manewry kotwiczenia.



Rys. 4. Klasyczna metoda oceny ryzyka o charakterze quasi-liniowym

Fig. 4. Classical risk assessing by quasi-linear model



Rys. 5. Rejon nawigacyjnie trudny

Fig. 5. Illustration of congested waters for navigation

3.5. Metoda oceny ryzyka w procesie planowania nawigacji morskiej

Proces oceny ryzyka na całej trasie rejsu opiera się na zebraniu i przeanalizowaniu obszernego pakietu informacji z wielu źródeł, aby zapobiec ewentualnym wypadkom lub zmniejszyć ich rozmiar i skutki. Wielką pomocą są zakładane na statkach biblioteki zawierające dane, pomocne w ocenie ryzyka [10]. Takim źródłem informacji jest SQE (*Risk Assessment Library*), gdzie zawarto 71 pozycji

z oceną ryzyka oraz formularzami do wpisywania punktów ryzyka dla określonej czynności, działania na statku. Jednak nie ma tam wszystkich ewentualnych sytuacji, jakie mogą pojawić się na drodze żeglugi. Możliwa jest zatem ocena tylko wybranych zjawisk lub procedur w planowaniu i realizacji nawigacji morskiej. Dotyczy to rejonów portowych, kanałów lub przejść statków w rejonach niebezpiecznych [6]. Poniżej przedstawiono zakres wykorzystania dostępnych informacji.

3.6. Zakres informacji do oceny ryzyka w nawigacji

Zakres informacji do oceny ryzyka w nawigacji obejmuje czynniki i wielkość ryzyka [5].

1. Czynniki ryzyka zależy od takich elementów, jak [12]:
 - żegluga oceaniczna;
 - żegluga przybrzeżna;
 - rejony ograniczone, czyli:
 - podejścia do portów,
 - strefy rozgraniczenia ruchu,
 - wąskie kanały,
 - kotwicowiska,
 - obszary zakazane,
 - rejony o natężonym ruchu statków.
2. Wielkość ryzyka można podzielić na:
 - małą – bez potrzeby działania;
 - tolerancyjną – dodatkowa kontrola, czasowo zależna od sytuacji;
 - umiarkowaną – przygotowanie środków do zmniejszenia ryzyka w określonym czasie;
 - ważną, znaczącą – ważny moment do podjęcia zwiększonej czujności;
 - nietolerancyjną – wprowadzenie procedur zmniejszających ryzyko.
3. Określanie ryzyka opiera się na danych, jakie należy brać pod uwagę przy określaniu stanu zagrożenia. Są to:
 - aktualne zanurzenia;
 - parametry geometryczne statku;
 - charakterystyka manewrowa (odległość zatrzymania statku);
 - parametry osiadania;
 - rejon pływania i obowiązujące ograniczenia (port, kanał, rzeka, strefa rozgraniczenia ruchu itp.);
 - stan pogody;
 - lokalna pomoc z lądu (VTS) (w razie potrzeby);
 - kompetencje nawigatorów;
 - rzetelność wykonanego planu podróży;
 - stan techniczny urządzeń okrętowych;
 - rodzaj ładunku.

3.7. Dodatkowe informacje oceny ryzyka w nawigacji przy stosowaniu systemu ECDiS

Dodatkowe informacje obejmują:

1. Brak kolejnej mapy elektronicznej w systemie.
2. Nieprzewidywalne zbliżanie się do niebezpieczeństwa nawigacyjnego (rozwijającego się).
3. Wejście statku w rejony niebezpieczne dla żeglugi.
4. W planie nawigacji wejście statku w rejony niebezpieczne dla żeglugi.
5. Możliwe przesunięcie pozycji na mapach.
6. Brak ważnych informacji nawigacyjnych.
7. Utratę danych nawigacyjnych (na ECDiS).
8. Niedostępność informacji nawigacyjnych (nadal).
9. Dokładność map mniejszą od systemu do określania pozycji (ECDiS – GPS).
10. Błędne dane w systemach.
11. Błędne programy w systemach (ECDiS).
12. Utratę mocy (zasilania).
13. Wejście błędne (pozycji).
14. Wejście błędne (prędkości i kursy).
15. Infekcję wirusową w systemie.

Wykorzystując system ECDiS w rejonach nawigacyjnie trudnych – ograniczonych, statek może doświadczyć trzech stopni niebezpieczeństwa:

1. Niebezpieczeństwo małe.
2. Niebezpieczeństwo duże.
3. Niebezpieczeństwo krytyczne.

Niebezpieczeństwo małe stanowią:

- przerwa w osiągnięciu informacji nawigacyjnych;
- zredukowana ufność do urządzenia nawigacyjnego (ECDiS);
- zwiększone obciążenie pracą obsady mostka.

Niebezpieczeństwo duże obejmuje:

- utrudniające pracę przerwy w dostępności do informacji nawigacyjnych;
- utratę funkcji alarmowych (z urządzeń nawigacyjnych);
- brak możliwości ciągłej kontroli pozycji statku;
- trudności w realizacji planu nawigacji.

Niebezpieczeństwo krytyczne wynika z:

- całkowitej utraty bezpiecznej informacji nawigacyjnej na planie;
- nierealności wszystkich informacji z urządzeń (ECDiS itp.);
- braku możliwości monitorowania ruchu statku (według planu).

Na podstawie systemu ECDiS, w którym zawarty jest cały plan nawigacji, nawigator podejmuje główne decyzje nawigacyjne. Można tam śledzić przebiegający proces nawigacji, a także ocenić ewentualne ryzyko.

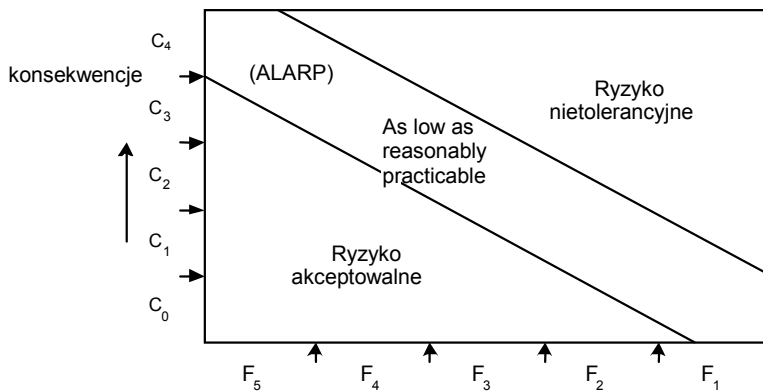
3.8. Wykorzystanie FSA do oceny ryzyka awarii w porcie

W aspekcie oceny ryzyka metodą FSA (według IMO) awarie morskie na statkach (incydenty) można podzielić na kategorie, jakie mogą się wydarzyć w każdym porcie lub rejonie ograniczonym. Należą do nich:

- kolizja;
- kontakty (z obiektami stałymi);
- wejścia na mieliznę;
- utrata wodoszczelności;
- pożary /wybuchy;
- awarie systemów okrętowych (*blackout*);
- nieszczęśliwe wypadki członków załogi.

W dostępnych źródłach informacji na temat *Risk assessment in port* znajdują się dziesiątki adresów dotyczących różnych portów świata. Zwykle analizowanie ryzyka prowadzone jest według wzorów IMO FSA *Methodology*.

Do oceny ryzyka dostosowana jest macierz, podzielona na trzy pola, jak na rysunku 6.



Rys. 6. Macierz do oceny ryzyka w rejonach ograniczonych

Fig. 6. Matrix for risk assessment in congested waters

Definicję częstotliwości i konsekwencji występowania ryzyka w nawigacji przedstawiono w tabelach 3 i 4 oraz na rysunku 7.

Tabela 3. Częstotliwość występowania zjawiska

Table 3. The probability of occurrence

F ₁	Często (<i>fragment</i>)	Raz na rok i więcej
F ₂	Prawdopodobnie (<i>little</i>)	Raz w okresie (1–10) lat
F ₃	Możliwie (<i>possible</i>)	Raz w okresie (10–100) lat
F ₄	Mało prawdopodobnie (<i>unlittle</i>)	Zjawisko powstaje w okresie krótszym niż 100 lat
F ₅	Rzadko (<i>rare</i>)	Zjawisko pojawia się co około 1000 lat

Tabela 4. Konsekwencje występowania zjawiska**Table 4.** The consequence of occurrence

Skala	Ludzie	Mienie	Środowisko
C ₀	nieznaczące	nieznaczące	nieznaczące
C ₁	mniejsze	mniejsze	mniejsze
C ₂	umiarkowane	umiarkowane	umiarkowane
C ₃	większe	większe	większe
C ₄	katastroficzne	katastroficzne	katastroficzne

Konek- wencje	C4	5	6	7	8	10	Ryzyko nietolerancyjne
	C3	4	5	6	7	9	
	C2	3	3	4	6	8	
	C1	2	2	2	3	6	
	C0	0	0	0	0	0	
Częstotliwość		F5	F4	F3	F2	F1	

Rys. 7. Macierz ryzyka do oceny ryzyka w porcie [2]**Fig. 7.** Matrix for risk accession in harbors [2]

Objaśnienia do macierzy ryzyka (rys. 7.):

- 0 i 1 ryzyko do zaniedbania,
- 2 i 3 ryzyko niskie,
- 4 i 5 zakres niski i tolerowane w praktyce ryzyko rosnące,
- 6 ryzyko rosnące,
- 7 i 8 ryzyko znaczące,
- 8 i 10 ryzyko wysokie.

3.9. Informacje do oceny ryzyka nawigacji statku w porcie

1. Zakres informacji do oceny ryzyka nawigacji statku wchodzącego do portu zawiera:
 - rozkład nabrzeży i plan portu, głębokości;
 - moc holowników (liczbę);
 - zdolność cumowania, długość nabrzeży, odbijacze, wytrzymałość polerów itp.;
 - parametry hydrometeorologiczne, jak: siła wiatru, prądy pływowe, skok okna pływowego, itp.;
 - zapas wody pod stępką, głębokości kanałów podejściowych;
 - obrotnicę – parametry, średnicę cyrkulacji statku, drogi zatrzymania;
 - manewry nocne i dzienne;
 - parametry statku (geometryczne), powierzchnię nawiewu;
 - charakterystykę manewrową statku, moc S.G. (stery strumieniowe);
 - widoczność z mostka;
 - metodę cumowania lub odcumowania do nabrzeża.

2. Zakres błędów w procesie manewrów cumowania statku do nabrzeża do oceny ryzyka nawigacyjnego obejmuje:
- niewłaściwą prędkość zbliżania statku do nabrzeża;
 - błędny manewr podejściowy przy użyciu cumy (springu) lub kotwicy;
 - niewłaściwą komendę do steru lub maszyny;
 - źle lub błędnie wykonaną komendę na mostku lub na stanowiskach manewrowych (dziób, rufa);
 - brak współpracy kapitana z pilotem;
 - awarię systemu okrętowego (ster, śruba, itp.);
 - błędne manewry holowników;
 - awarię urządzeń holowniczych (zerwanie holu itp.);
 - ograniczenia występujące w procesie cumowania.
- Należy również wyszczególnić ograniczenia w procesie cumowania, jak:
- maksymalna prędkość wiatru w procesie cumowania;
 - maksymalna granica zanurzenia statku;
 - maksymalne warunki pływowe (graniczna prędkość);
 - liczba dodatkowych holowników.

WNIOSKI

1. Zgodnie z konwencją SOLAS kapitan statku w żegludze międzynarodowej zobowiązany jest do przygotowania planu podróży od nabrzeża portu A do nabrzeża portu B.
2. Plan podróży statku powinien zawierać ostatnie, aktualne informacje w zakresie planu nawigacji, obejmujące wszystkie fazy żeglugi, w tym rejony ograniczone (porty, redy, kanały, rzeki, żegluga z pilotem itp.).
3. W planie podróży należy podjąć również taki temat, jak ocena ryzyka w poszczególnych fazach podróży, oraz uwzględnić dział dotyczący ochrony środowiska morskiego.
4. Ocena ryzyka w rejonach portowych powinna zawierać analizy informacji, opracowanych przez instytucje państw, do których statek planuje zawinięcie.

LITERATURA

1. *15 Years of Shipping Accidents: A review for WWF*, Southampton Solent University, Southampton 2014.
2. *Guidelines for port & Harbour Risk Assessment and Safety Management System in New Zealand*, www.maritimenz.govt.nz.
3. Helmreich R.L. et al., *Co-operation on the bridge*, 1999, www.huperman.com.
4. Jurdziński M., *Nawigacyjne planowanie podróży*, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1989.

5. MGN 285 (M+F) Maritime and Coastguard Agency, www.mcanet.mega.gov.uk.
6. Newhaven Navigational Risk Assessment Hazard Log Titles, www.newhavenportauthority.co.uk.
7. Port of Bridgewater, Marine Risk Assessment, August 2014, www.sedgemoor.gov.uk.
8. Ram B., *Strategies for Risk Assessment for Ocean and Tidal Energy*, IEA, Task 23 Workshop, Petten, Netherland, February 2008.
9. *Safety and Shipping*, Review 2015 – Allianz Global Corporate & Specialty, www.agcs.allianz.com.
10. *SQE, Risk Assessment Library*, www.sqemarine.com/manuals/Risk.
11. Stockdale A., *Risk and judgement of risk*, Seaways, November 2015.

Źródła internetowe

12. *Vessel Risk Assessment Port Nelson*, www.portnelson.co.nz/shipping-information.
13. www.agcs.allianz.com/.../.
14. www.ogp.org.uk.
15. www.pla.co.uk/Safety/Navigational-Risk-Assessment.
16. www.ukpandi.com.

PASSAGE PLANNING OF SEA NAVIGATION INCLUDING RISK ASSESSING IN RESTRICTED WATERS

Summary

This paper relates to passage planning in the areas difficult to navigation. The volume and kind of information used in risk assessing by IMO FSA method in restricted waters has been mentioned. Additionally some information to establish risk management has been mentioned. Finally the required information to risk assessing to navigation in harbors have been presented. Some information on table loses statistics (2000–2010) has be given.

Keywords: *passage planning, navigational risk, restricted waters to navigation.*