

**Piotr GACKOWSKI<sup>1</sup>, Łukasz LEWCZUK<sup>2</sup>**

Akademia Morska w Gdyni, Wydział Nawigacyjny, Katedra Eksploatacji Statku  
al. Jana Pawła II, 81-345 Gdynia

<sup>1</sup> pitte@o2.pl

<sup>2</sup> lukasz\_lew@gazeta.pl

## **IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ PODCZAS MANEWRÓW WEJŚCIOWYCH STATKU DO PORTU**

### **Streszczenie:**

W artykule przedstawiono klasyfikację portów w zależności od warunków hydro-meteorologicznych oraz nawigacyjnych. Dokonano identyfikacji zagrożeń występujących podczas wejścia statku do portu na przykładzie systemu zarządzania bezpieczeństwem operacji portowych. Przeprowadzono także analizę zagrożeń występujących w tym procesie.

Słowa kluczowe: transport morski, wejście statku do portu, manewrowanie, system zarządzania bezpieczeństwem

### **WPROWADZENIE**

Port wraz z całą swą infrastrukturą stanowi trzon współczesnego handlu morskiego. Kojarzony jest ze spokojem, ochroną przed złymi warunkami pogodowymi, odpoczynkiem po ciężkich przejściach morskich. W rzeczywistości nie jest to jednak prawda, a przynajmniej nie do końca. Współczesne porty morskie to prawdziwe centra obrotu ładunków oraz wszelkich dóbr potrzebnych gospodarce światowej.

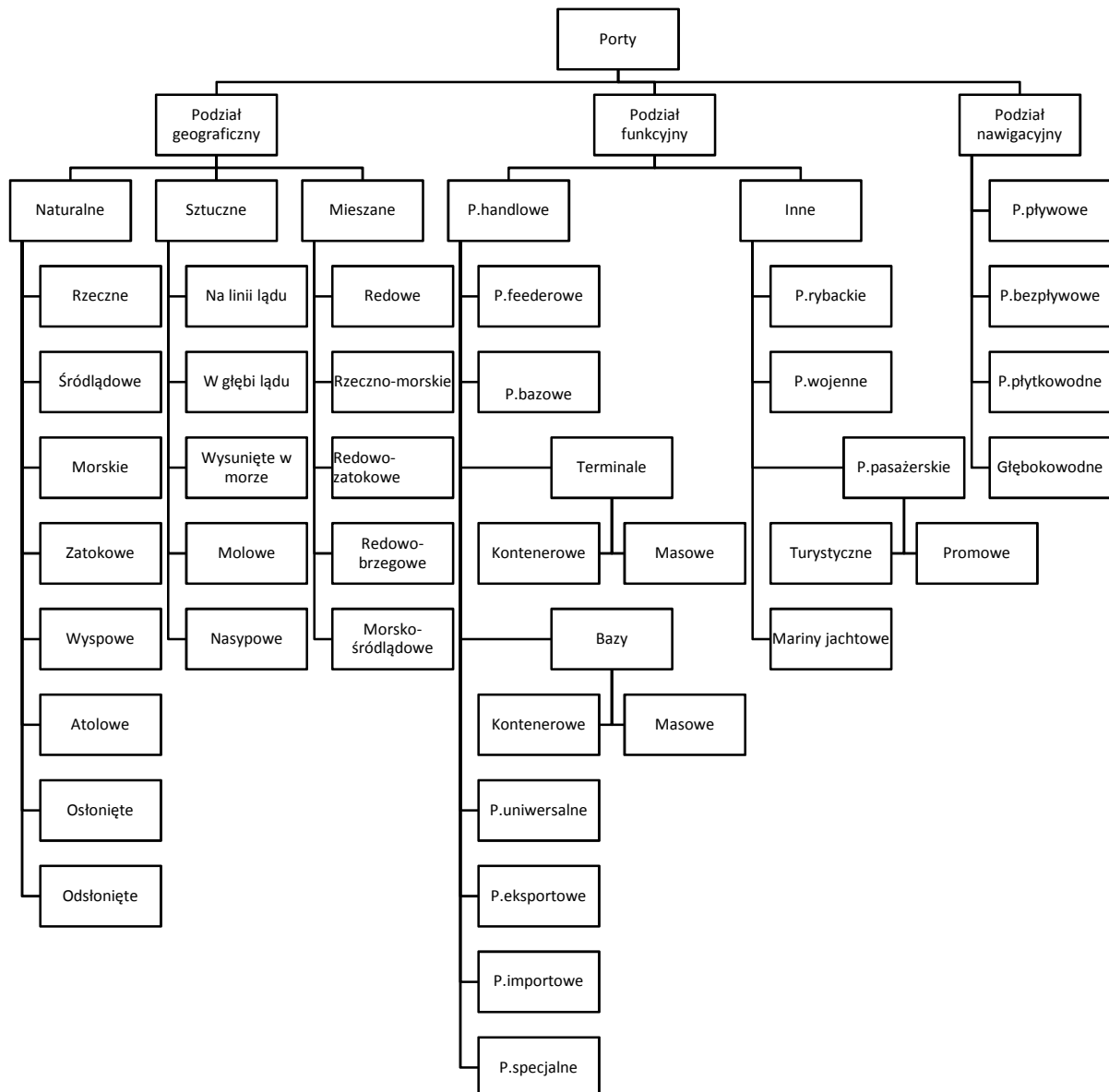
Przeładunek i transport morski jest prowadzony przy wykorzystaniu coraz bardziej wyspecjalizowanych jednostek, przystosowywanych do specyficznych i zarazem wymagających ładunków. Wraz ze zmianą przewożonego ładunku dostosowywano i modernizowano typy opakowań, co miało skutek w przebudowie statków. Stąd porty siłą rzeczy musiały być dostosowywane do coraz to nowych rozwiązań technicznych i konstrukcyjnych jednostek. Współcześnie, to właśnie port morski jest najważniejszym ogniwem handlu światowego, łączącym konsumentów z ich morskimi dostawcami, a także gospodarką lokalną, krajową czy nawet regionalną z gospodarką światową.

Jak już wspomniano, porty morskie zostały w naturalny sposób poddane selekcji, a potem daleko idącej specjalizacji w celu zmaksymalizowania obrotu towarami, a także, współcześnie usługami. Dzięki takiemu rozwojowi handlu morskiego, obecnie możemy dokonać wielu różnych podziałów portów, dla każdego przyjmując inne, odmienne kryteria. Dokonanie i wprowadzenie jak najbardziej szczegółowego podziału portów, ma na celu wskazanie różnych typów zagrożeń, często charakterystycznych wyłącznie dla jednego typu czy rodzaju portu, a w szczególnych przypadkach ładunku lub grupy ładunków obsługiwanych przez dany port, bazę czy terminal.

### **1. PODZIAŁ PORTÓW**

Najprostszym z wielu prób rozdzielenia portów jest podział funkcyjny, dzielący dzisiejsze ośrodki portowe ze względu na przeznaczenie. Umożliwia on przede wszystkim

odróżnienie interesujących nas morskich portów handlowych od pozostałej grupy ośrodków, między innymi od portów wojennych czy marin jachtowych. Już na tym początkowym etapie można zauważyć diametralne różnice w działaniu czy nawet w budowie samego portu, jego typu oferowanych usług i rodzaju obsługiwanych statków. Port wojenny będzie posiadał infrastrukturę bardzo zamkniętą, dostosowaną wyłącznie, albo prawie wyłącznie do obsługi okrętów wojennych, natomiast port pasażerski, nieważne czy turystyczny, promowy, czy marina jachtowa będzie posiadał instalacje ułatwiające przyjmowanie statków zwłaszcza pasażerskich, a cała jego infrastruktura będzie dostosowana do obsługi pasażerów. Analogicznie, port handlowy będzie dostosowany do zmaksymalizowania wszelkich operacji związanych z przyjęciem ładunku oraz jak najszybszym i jak najsprawniejszym przebiegiem operacji przeładunkowych. Zaznaczona powyżej specjalizacja portów jest odpowiednim kryterium dalszego, bardziej szczegółowego podziału.



Rys. 1. Podział ogólny portów

Źródło: opracowanie własne.

Pierwszym z nowej grupy, a zarazem najprostszym podziałem jest podział pod względem geograficznym. Porty można podzielić na naturalne i sztuczne. W grupie portów naturalnych wyróżniamy porty wysunięte w morze oraz porty usytuowane w ujściach rzek, jak i w samych

rzekach czy jeziorach. Następną grupę stanowią porty sztucznie zbudowane przez człowieka. Nie są zależne od miejsca usytuowania, przy czym można wyróżnić porty wysunięte w głąb morza oraz porty wbudowane w linię brzegową. Sztuczne porty wysunięte mogą być różnorodnego projektu, wykorzystujące długie mola czy pirsy ładunkowe lub sztucznie usypywane półwyspy czy nawet wyspy w skrajnych przypadkach. Osobną podgrupą będą porty mieszane, tzn. posiadające cechy zarówno portu naturalnego, jak i portu sztucznie wybudowanego. Mogą to być stare porty znajdujące się w ujściach rzek, z nowo pobudowaną infrastrukturą nabrzeży wcinających się daleko w otwarte morze. Połączone są z portem głównym za pomocą mola lub instalacji przeładunkowych, jak ma to miejsce wśród licznych terminali czy portów paliwowych, a także przeładunku gazów skroplonych i chemikaliów. Niestety geograficzny podział zarysowuje nam wyłącznie ogólny typ portu i jego sposób wpisania się w linię brzegową, a nie uwzględnia bardziej szczegółowych podziałów. Z podziałem geograficznym związany jest podział nawigacyjny, informujący o dostępności portu dla statków, trudności czekających na podejściach lub redach, warunkach batymetrycznych konkretnego akwenu lub lokacji portu mającej wpływ na charakter podejścia do konkretnego portu.

Najszerszym z przedstawionych na Rys. 1 podziałów jest podział funkcyjny -uwzględniający szczegółowe specjalizacje poszczególnych portów, dążących do jak najlepszego obrotu konkretnych rodzajów ładunków. Spowodowało to wyodrębnienie się poszczególnych terminali lub baz specjalistycznych z portów mniej wyspecjalizowanych, uniwersalnych. Powstały dzięki temu specjalistyczne terminale kontenerowe, przystosowane do obsługi nawet największych będących obecnie w eksploatacji kontenerowców komorowych - jednostki Maerska klasy E lub nowej E, przewożące jednorazowo nawet do 15 000 TEU, bądź rozległe bazy masowe, wyodrębnione w takich portach jak Richards Bay czy Tubarao, eksportujących rudę żelaza, węgiel, zboże lub boksyty.

Do wyspecjalizowanych portów należy zaliczyć wielkie porty bazowe tak zwane HUB'y, będące esencją współczesnych projektów ogromnych centrów multimodalnych, handlowo-logistyczno-usługowych, o znaczeniu wręcz globalnym. HUB'y napędzają niemal wszystkie gałęzie gospodarki w skali kontynentalnej. Najistotniejszym portem bazowym, dla Europy jest port w Rotterdamie, łączący w sobie wiele różnorodnych potoków ładunkowych, kierując je na najważniejsze szlaki handlowe, nie tylko morskie, ale także w równym stopniu śródlądowe, rzeczne i drogowe całej Europy. Największe porty bazowe, przyjmujące ogromne statki funkcjonują dzięki szeregowi średnich i małych portów znajdujących się w zasięgu floty małych statków dowozowych, tzw. feeder'ów. Od tej nazwy powstała grupa portów zwanych portami dowozowymi, feederowymi.

Każdy z powyższych typów portów różni się od siebie. W zależności od rodzaju portu możemy rozróżnić kilka grup zagrożeń dla statków i ich manewrów. By zniwelować ryzyko związane z wejściem statku do portu, tworzone są specjalne systemy zarządzania bezpieczeństwem, uwzględniające możliwe niebezpieczeństwa i zawierające przegotowane scenariusze postępowania na wypadek niebezpieczeństw.

## 2. SYSTEM ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM

Do zadań systemu zarządzania bezpieczeństwem należy kontrola wszystkich operacji w porcie. Polega na określeniu zagrożeń oraz ocenie ryzyka dla bezpieczeństwa nawigacji w danym akwenu portowym. Ze względu na różnice dzielące porty, można stwierdzić, że nie ma dwóch identycznych portów dlatego dla każdego portu z osobna powinien zostać opracowany indywidualny system zarządzania bezpieczeństwem.

W przeszłości wystąpienie wypadku lub całej serii podobnych incydentów czy katastrof było impulsem do stworzenia nowych procedur i regulacji. Mają one na celu udoskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem i kontroli ryzyka. Obecnie tworzy się system zarządzania bezpieczeństwem umożliwiający uniknięcie zagrożeń i ograniczenia możliwości powstania niebezpiecznej sytuacji.

Do oceny ryzyka niezbędne jest prawidłowe rozpoznanie wszystkich możliwych zagrożeń. W przypadku systemu zarządzania bezpieczeństwem portu zagrożenie można opisać jako sytuację, która potencjalnie może spowodować zagrożenie życia, uszczerbek na zdrowiu, szkody środowisku naturalnemu, własności portu lub użytkowników portu. Do takich zdarzeń zaliczyć możemy na przykład kolizje ze statkami lub z innymi obiektami, uszkodzenie poszycia kadłuba, wejście statku na mieliznę, pożar czy incydenty spowodowane wadliwym działaniem urządzeń.

Proces oceny ryzyka składa się z pięciu etapów, przedstawionych na Rys. 2. Pierwszy etap to zbieranie informacji. Ma na celu zapoznanie się ze specyfiką danego portu oraz systemu zarządzania bezpieczeństwem. Polega to nie tylko na sprawdzeniu dotychczasowych procedur i zapoznaniu się z wypadkami, które miały miejsce w przeszłości, ale także na spotkaniach między innymi z personelem służb VTS, Kapitanatu portu, oficerów nawigacyjnych statków, które do tego portu zawijają, pilotów, pracowników holowników. Zebrane w ten sposób informacje umożliwiają stworzenie pełnego obrazu wystąpienia możliwych zagrożeń dla żeglugi i przeprowadzanych operacji portowych. Ważne jest także zapoznanie się z charakterystyką danego portu, jego położeniem oraz specyfiką podejścia batymetrią akwenu. Uwagę należy zwrócić na warunki meteorologiczne zwłaszcza prąd, wiatr oraz pływy. Szczególne zagrożenie stanowi natężenie ruchu, a mianowicie parametry ruchu statków, w nocy widzialność na dalszym planie świateł takich jak światła nabrzeżne, jak i oznakowanie nawigacyjne,

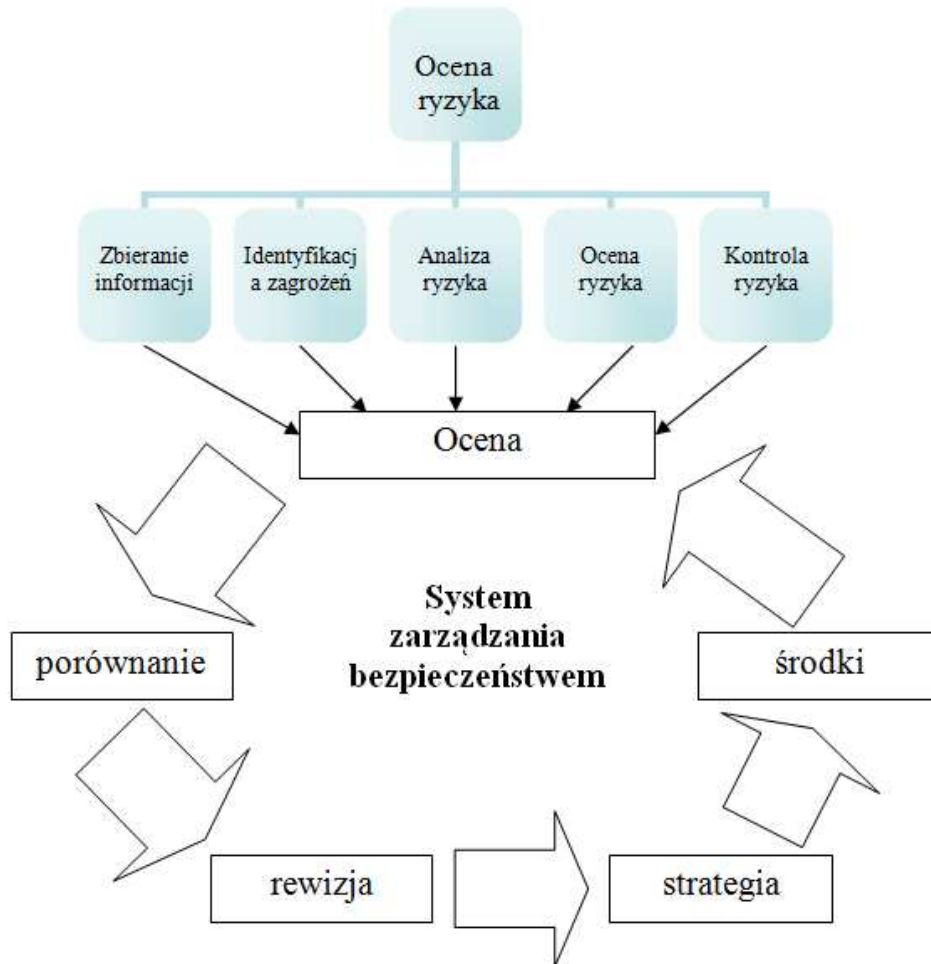
Po zebraniu wystarczającej ilości informacji rozpoczyna się następna faza identyfikacji zagrożeń. Prawidłowe zidentyfikowanie niebezpieczeństw jest kluczowym elementem dla prawidłowego funkcjonowania całego systemu. Niewłaściwe określenie lub przeoczenie potencjalnych zagrożeń może w rezultacie doprowadzić do stworzenia procedur, które nie zabezpieczą w odpowiedni sposób życia i zdrowia pracowników portu i marynarzy oraz nie zapewnią wystarczającej ochrony środowisku naturalnemu czy własności portu i jego partnerów. Niezwykle ważne jest zatem rozpoznanie wszystkich możliwych zagrożeń dla każdego rejonu portu i wszystkich należących do niego nabrzeży. Właściwe zidentyfikowanie potencjalnie niebezpiecznej sytuacji, znacząco wpływa na odpowiednia analizę i interpretację zagrożeń.

Analiza ryzyka to proces, w którym klasyfikuje się wykryte zagrożenia oraz ocenia, jakie skutki mogą zaistnieć w wyniku nastąpienia danego zdarzenia. Można je podzielić na bardziej lub mniej niebezpieczne dla nawigacji i operacji portowych. Im większe jest zagrożenie, tym większe środki bezpieczeństwa należy przedsięwziąć, aby je zneutralizować. Ryzykiem, nazywamy połączenie dwóch czynników. Pierwszym z nich jest częstotliwość. Informuje o tym jak często dane zdarzenie może wystąpić w określonym przedziale czasowym. Drugim konsekwencje jakie niesie wystąpienie danego zdarzenia dla życia i zdrowia, środowiska naturalnego oraz dla portu i jego użytkowników.

Po zakończeniu analizy rozpoczyna się czwarty etap prac, a mianowicie ocena ryzyka. Dochodzi w nim do porównania obecnie stosowanych procedur bezpieczeństwa z nowymi informacjami zebranymi w trakcie trwania poprzednich faz. Dzięki temu możliwe stanie się wprowadzenie koniecznych zmian, jeżeli dotychczas stosowane metody i procedury zarządzania ryzykiem są niewystarczające lub niewłaściwe. Nowa koncepcja może również

wykazać, iż dotychczasowy system zarządzania ryzykiem jest zbyt rygorystyczny i niepotrzebne procedury będą mogły zostać uchylone.

Ostatni etap to kontrola ryzyka poprzez zarządzanie bezpieczeństwem. W tej fazie określa się szczegółowe procedury, które powinny zostać zaadoptowane przez obecny system.



Rys. 2. Zależność między oceną ryzyka, a systemem zarządzania bezpieczeństwem

Źródło: Na podstawie Port of London Authority: *Navigational Risk Assessments In the Port of London – Guidance to Operators and Owners, Londyn, Londyn 2005 [1]*.

W każdej sytuacji proces oceny ryzyka powinien umożliwić Kapitanowi portu podjęcie prawidłowej decyzji o zezwoleniu lub zakazie wykonania nowej operacji. W przypadku, kiedy wydana zostanie zgoda należy określić, jakie dodatkowe środki kontroli ryzyka mają zostać wprowadzone, aby zminimalizować ryzyko wystąpienia zagrożeń.

Plany powinny być tak przygotowywane, by mogły być stosowane dla wszystkich statków zawijających do danego portu. Świetnym przykładem może być część planu zarządzania bezpieczeństwem i ocena ryzyka, przygotowanego i przeznaczonego dla portu w Londynie. Plan i ocena niebezpieczeństwa jest przedstawiony na Rys. 3.

Location/Vessel:	<b>MARY ROSE</b>	
Dates Applicable:	October 2005 – January 2006	
Project Description:	Coastal bulk carrier trading cargoes of stone to Battersea. A new trade – nothing similar to this berth in last 15 years.	
Prepared By:	ABC Coasters Ltd / PLA Harbour Master	

Ratings			
PROBABILITY (P)	SEVERITY (S)	RISK	BAND
5 = Extremely High	5 = Fatality or major injury. Major oil spill/impact.	0 - 4	Low
4 = Very Likely	4 = Serious injury or significant loss. Serious oil spill.	5 - 7	Medium
3 = Likely	3 = Minor/moderate injuries. Moderate oil spill.	8 - 11	High
2 = Unlikely	2 = Minor injury. Minor oil spill/damage to environment	12 - 15	Very High
1 = Highly Unlikely	1 = Minimal impact. No injuries/environment impact.	16 - 25	Extremely High

Risk Assessment					
HAZARD	Relevance to Operations	UNMITIGATED		MITIGATED	
		P	S	Risk	Band
1 Collision with Class V Passenger Vessel	Vessel trading above bridges to Battersea. Harbour Master has assessed that risks posed by this vessel when navigating below bridges are adequately covered already. Applies to all hazards below.  Actions to reduce risk are applicable to several hazards.	3	5	15	VH
2 Collision with tug and tow		2	4	12	VH
3 Collision with small craft		2	4	8	H
4 Grounding		4	3	12	VH
5 Contact with bridge/pier		3	4	12	VH

ACTIONS TO REDUCE RISK		P	S	Risk	Band
Harbour Service Launch escort. Lookout forward when above Tower Bridge.	1	3	3	3	L
Valid ISM Certificate. Machinery redundancy verified. Specific local training prior to starting trade. Owner alcohol/drugs policy.	1	2	2	2	L
See Hazard 1	2	3	6	6	M
See Hazard 1	2	3	6	6	M
Vessel arrival/departure times limited to specific times around high water. Tug escort.	2	3	6	6	M
Limitations imposed on vessel trim when in ballast. Anchor ready to let go.	2	2	4	4	L

<b>RESULT</b>	Operation can proceed on condition that all identified risk control measures (actions to reduce risk) are implemented.
---------------	--

Rys. 3. Przykład oceny ryzyka dla statku m/v Mary Rose

Źródło: Port of London Authority: Navigational Risk Assessments In the Port of London – Guidance to Operators and Owners, Londyn, Londyn 2005. [1]

### 3. IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ

Zagrożenia towarzyszące manewrom wejściowym statków do portów można podzielić na trzy podstawowe grupy. Pierwszą grupą są niebezpieczeństwa wynikające z charakterystyki akwenu, na którym znajduje się port, druga grupa zawiera zagrożenia zależne od warunków nawigacyjnych. Ostatnią, trzecią grupę stanowią wszystkie pozostałe zagrożenia związane z manewrami podejściowymi statku do portu, w tym dotyczące charakterystyki manewrowej samego statku, jakości usług pilotowych oraz holowniczych. Podstawową właściwością portów i podejść do nich jest fakt, iż znajdują się one na lub są akwenami ograniczonymi. Z definicji akwenu ograniczonego wynika jasno, iż w ten czy inny sposób miejsce dla wykonywania bezpiecznych dla statku manewrów jest drastycznie ograniczone i wymaga najwyższych umiejętności od załogi oraz bardzo dokładnych kalkulacji wszelkich czynników mających choćby najmniejszy wpływ na ruch statku. Im większa jednostka wkracza w obszar ograniczony, tym mniej posiada „rezerwy” bezpieczeństwa dla swoich manewrów. Ową rezerwą bezpieczeństwa jest nie tylko miejsce na wykonywanie manewrów, rozpatrywane w aspekcie odległości poziomej do najbliższych przeszkód, ale w równym, a może i nawet najwyższym stopniu głębokości na akwencie. To one w pierwszym rzędzie określają marginesy bezpiecznego przejścia statku. Do czynników czysto hydrograficznych doliczyć należy również pionowy ruch mas wody, czyli pływy. Mają one zasadniczy wpływ na dostępność niektórych torów wodnych i podejściowych, gdyż umożliwiają lub ograniczają przejście statkom o zbyt dużym zanurzeniu. Jednakże, nawet przy maksymalnym płyciu, niektóre akwenty są wyłączone z eksploatacji dla największych jednostek. Dodatkowym utrudnieniem, potencjalnie niebezpiecznym dla statków jest wiatr. Zdarza się, że sam port jest w naturalny sposób osłonięty od tego czynnika, lecz podejście do niego jest nacechowane ogromnym ryzykiem związanym z nagłymi, i przede wszystkim silnymi podmuchami wiatru, najniebezpieczniejszymi dla wysokich statków, ze względu na dużą powierzchnię boczną jednostek.

Niebezpieczeństwa związane z nawigacją na torach i podejściach do portów stanowią trzon drugiej grupy zagrożeń statków. Istotnym czynnikiem jest natężenie ruchu wszystkich jednostek na danym akwencie. Im więcej statków znajduje się na tym samym torze wodnym, tym większe jest prawdopodobieństwo, że wystąpi ryzyko nadmiernego zbliżenia, czy nawet kolizji. Nieodpowiedzialne manewry niektórych jednostek, błędne decyzje oficerów nawigacyjnych mogą przyczynić się do powstania niebezpieczeństwa na podejściu do portu poprzez zmuszenie innych statków do wejścia na mieliznę lub zignorowania oznakowań nawigacyjnych by uniknąć zderzenia. Ważną kwestią jest już wspomniane oznakowanie nawigacyjne. Zaniedbanie serwisu oznakowania, monitorowania stałych pozycji pław kierunkowych i oznaczenia torów wodnych może prowadzić do powstania szeregu niebezpieczeństw zagrażających jednostkom użytkującym dane przejście. Związana z tym służba utrzymywania odpowiednich głębokości na podejściach, oznaczanie płycizn czy skał podwodnych jest niesłychanie ważna dla całej żeglugi. Dodatkowo, na akwenach pływowych, istnieje niebezpieczeństwo zmiany pozycji pławy znakowej przez pływ. Wraz ze zmianą wysokości płyciu, może się wydłużyć lub wydatnie skrócić długość łańcucha łączącej daną pławę ze swoją kotwicą spoczywającą na dnie. Niesie to ze sobą ryzyko zmniejszenia wskazywanej szerokości toru manewrowego lub, co gorsza, fałszywego poszerzenia go.

Trzecia grupa niebezpieczeństw ściśle łączy się z dwiema poprzednimi, uzupełniając je. Charakterystyka danego akwenu ograniczonego wymusza na statkach z niego korzystających pewne dostosowanie się do warunków na nim panujących. Tak samo jak i natężenie ruchu innych jednostek. Pewne jednostki, zwłaszcza te największe mają dużo gorsze charakterystyki manewrowe niż swoje mniejsze odpowiedniki. Wielkie statki manewrują z wielką trudnością, a wszelkie manewry przez nie podejmowane zajmują ogromną ilość nie tylko miejsca,

ale i czasu. Choć prędkości przez nie rozwijane nie są duże, nawet nieznaczna zmiana prędkości czy odchylenie od ich aktualnego kursu jest już sporym wyzwaniem właśnie ze względu na wymienione powody. Tak więc, istnieje wielkie prawdopodobieństwo, że gigant zmuszony do podjęcia manewru, nieważne czy odchylenia od kursu, czy zmiany prędkości, może nie podołać wyzwaniu czasu. Manewry te, choć najbardziej podstawowe dla każdego statku, dla wielkiej jednostki są stosunkowo trudne. Dostępna charakterystyka manewrowa statku w stosunku do przemierzanego akwenu stanowić może ogromne zagrożenie. Kolejnym niebezpieczeństwem jest tak zwane tło świetlne, bardzo znamienne właśnie dla obszarów blisko lądu, portów i torów podejściowych. Łuna tworzona przez światła jupiterów portowych, światła miasta czy miast znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie portu ogromnie utrudnia nawigowanie w torach podejściowych, tworząc niebezpieczeństwa dla statków wchodzących do portu. Także zgrupowania statków na kotwicowiskach wspomagają ten niekorzystny i niebezpieczny efekt.

Przejście torem podejściowym i wejście do portu jest bardzo niebezpiecznym manewrem, tym bardziej jeśli znajdują się w jego pobliżu jakieś przeszkody naturalne w postaci skał, raf czy płycizn będące sporym zagrożeniem dla nawigacji. Większość portów wprowadza z tego powodu obowiązek pilotażu dla większych statków, by w ten sposób ułatwić pracę i podejmowanie decyzji kapitanom. Im większa jednostka podchodzi do portu, tym większa jakość usługi pilotowej musi być prowadzona. Razem z usługami pilotów, kolejny serwis portowy jest równie istotny – holowniki. Są one bardzo zróżnicowane pod względem budowy i charakterystyk. Cechą odróżniającą asystę holowników dla dużych statków jest wymagana od nich moc, a czasem i ilość znacznie różniąca się od takich dla statków mniejszych. Ponownie najważniejszą rolę odgrywają tu gabaryty jednostki oraz jej wypór całkowity, z racji którego potrzebne są mocniejsze holowniki lub ich większa ilość.

#### 4. OCENA RYZYKA DLA RZECZYWISTEGO STATKU

Jak wspomniano w rozdziale 3, ocena ryzyka ma na celu ułatwienie Kapitanowi portu podjęcie właściwej decyzji dotyczącej zezwolenia lub zabronienia określonej operacji. Plan oceny ryzyka powinien być tak dalece jak jest to możliwe czytelny, dający jednoznaczne wyniki.

Na przykładzie planu oceny ryzyka w porcie Londyn, przygotowanego dla statku m/v Mary Rose, przedstawionego powyżej na Rys.3, można wyróżnić podstawowe punkty, charakterystyczne dla wszystkich planów oceny ryzyka. Ocena ryzyka została przygotowana przez ABC Coasters Ltd oraz Kapitana portu w Londynie. Określone zostało w nim prawdopodobieństwo  $P$  zdarzenia i zaklasyfikowane następująco:

- 1 = bardzo mało prawdopodobne;
  - 2 = mało prawdopodobne;
  - 3 = prawdopodobne;
  - 4 = bardzo prawdopodobne;
  - 5 = w najwyższym stopniu prawdopodobne;
- oraz wyznaczone konsekwencje  $K$  tego zdarzenia:
- 1 = minimalne. Żadnych szkód wyrządzonych ludziom i środowisku;
  - 2 = niewielkie obrażenia ciała. Niewielki rozlew olejowy i szkoda wyrządzona środowisku;
  - 3 = niewielkie/umiarkowane obrażenia ciała. Umiarkowany rozlew olejowy;



- 4 = Poważne obrażenia ciała. Duży rozlew olejowy;
- 5 = bardzo poważne obrażenia ciała lub zgon. Bardzo poważny rozlew olejowy lub zderzenie.

Ryzyko  $R$  zdarzenia wyrażone jest iloczynem prawdopodobieństwa  $P$  i konsekwencji  $K$  wystąpienia danego zdarzenia. Określone jest wzorem:

$$R = P \times K \quad (1)$$

gdzie:

$R$  – ryzyko zdarzenia,

$K$  – prawdopodobieństwo zdarzenia,

$P$  – konsekwencja zdarzenia.

Tabela 1. Tabela oceny ryzyka

Ryzyko	Możliwości wystąpienia zagrożenia (MWZ)	Działania
0 – 4	Niewielkie	Dozwolona
5 – 7	Średnie	Dozwolona
8 – 11	Wysokie	Nieozwolona
12 – 15	Bardzo wysokie	Nieozwolona
16 – 25	W najwyższym stopniu wysokie	Nieozwolona

Źródło: Na podstawie: *Port of London Authority: Navigational Risk Assessments In the Port of London – Guidance to Operators and Owners, Londyn, Londyn 2005. [1]*

W tabeli 1 można zauważyć „rezerwę” bezpieczeństwa, która jasno określa bezpieczną granicę ryzyka. W sytuacji, gdy ryzyko wystąpienia zagrożenia jest większe niż 30%, akcję uznaje się za niebezpieczną, co skutkuje brakiem pozwolenia na wykonanie danej operacji.

Wartości ryzyka  $R$  otrzymaną ze wzoru (1), a opisanymi w Tabeli 1 porównuje się z Planem oceny ryzyka i na tej podstawie podejmowana jest decyzja.

Tabela 2. Ocena ryzyka

Rodzaj zagrożenia	P/K	R	MWZ	Działania
Kolizja ze statkiem pasażerskim klasy V	3/5	15	Bardzo wysokie	Nieozwolone
Kolizja z holownikiem lub z holowanym obiektem	2/4	12	Bardzo wysokie	Nieozwolone
Kolizja z niewielkim statkiem	2/4	8	Wysokie	Nieozwolone
Wejście na mieliznę	4/3	12	Bardzo wysokie	Nieozwolone
Kontakt z mostem lub nabrzeżem	3/4	12	Bardzo wysokie	Nieozwolone

Źródło: Na podstawie: *Port of London Authority: Navigational Risk Assessments In the Port of London – Guidance to Operators and Owners, Londyn, Londyn 2005. [1]*

W związku z wysokim zagrożeniem niezbędne stało się wprowadzenie nowych regulacji i procedur zmniejszających ryzyko wystąpienia danych zagrożeń.

Tabela 3. Dodatkowe środki zmniejszające wystąpienie ryzyka zdarzenia

Rodzaj zagrożenia	Środki przewidziane w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia wypadku	P/K	R	MWZ	Działania
Kolizja ze statkiem pasażerskim klasy V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomoc holowników</li> <li>• wzmożona czujność w trakcie zbliżania się do mostu</li> <li>• wymagany ważny certyfikat zarządzania bezpieczeństwem</li> </ul>	1/3	3	Niewielkie	Dozwolone
Kolizja z holownikiem lub z holowanym obiektem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redundacja urządzeń maszynowych</li> <li>• przeszkolenie</li> </ul>	1/2	2	Niewielkie	Dozwolone
Kolizja z niewielkim statkiem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odpowiednia polityka firmy w kwestii alkoholu i narkotyków</li> </ul>	2/3	6	Średnie	Dozwolone
Wejście na mieliznę	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczenie czasu wejścia i wyjścia statku z portu w momencie tzw. wysokiej wody</li> <li>• pomoc holowników</li> </ul>	2/3	6	Średnie	Dozwolone
Kontakt z mostem lub nabrzeżem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ograniczenia trymu, kiedy statek jest pod balastem</li> <li>• kotwica gotowa do rzucenia</li> </ul>	2/2	4	Niskie	Dozwolone

Źródło: Na podstawie: *Port of London Authority: Navigational Risk Assessments In the Port of London – Guidance to Operators and Owners, Londyn, Londyn 2005. [1]*

Po wprowadzeniu niezbędnych środków zapobiegawczych przedstawionych w ostatniej Tabeli 3 zaplanowana operacja może zostać wykonana, a jej ryzyko jest zminimalizowane.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Port of London Authority: Navigational Risk Assessments In the Port of London – Guidance to Operators and Owners, Londyn, Londyn 2005.
- [2] Operational Risk Assessment of Port of London, London, 1999 – 2001.
- [3] MSO Philadelphia: Port Risk Assessment for Philadelphia – Philadelphia Workshop Report, Filadelfia, Grudzień 2000.
- [4] Port & Harbour Risk Assessment and Safety Management Systems in New Zealand - copyright Maritime Safety Authority, New Zealand, New Zealand 2004

### IDENTIFICATION OF THREATS TO SHIP'S MANEUVERING DURING PORT ENTRY

#### Abstract:

In this paper there is presented general classification of ports that includes All hydro-meteorological and navigational conditions. Identification of threats that are encountered Turing approaching to port based on real safety management system.

Key words: marine transport, ship's entrance to port, ship's maneuvering, safety management system