

ANALIZA KOLIZJI STATKÓW W WĄSKIM PRZEJŚCIU O DUŻYM NATEŻENIU RUCHU – ZNACZENIE SYSTEMU ROZGRANICZENIA RUCHU ORAZ SŁUŻBY KONTROLI RUCHU W CIEŚNINIE DARDANELE

W artykule przeprowadzono analizę kolizji statku pasażerskiego „Celestyal Crystal” z chemikaliowcem „STI Pimlico” w Cieśninie Dardanele, 27 czerwca 2015 roku. Dokładny opis poważnego wypadku morskiego w aspekcie prawideł MPZZM oraz analiza manewru ostatniej chwili uwzględniają większość czynników wpływających na bezpieczeństwo żeglugi. W publikacji przedstawiono również szczególne znaczenie systemów rozgraniczenia ruchu (TSS) oraz komunikacji ze służbą kontroli ruchu (VTS) na akwenach uznanych za trudne nawigacyjnie ze względu na ograniczoną szerokość toru wodnego i duże natężenie ruchu statków.

Słowa kluczowe: analiza wypadku morskiego, systemy rozgraniczenia ruchu (TSS), służba kontroli ruchu (VTS), akweny ograniczone, wąskie przejścia, Cieśnina Dardanele, duże natężenie ruchu, statek pasażerski, chemikaliowiec, manewr ostatniej chwili.

WSTĘP

W nocy z 26 na 27 czerwca 2015 roku przez Cieśninę Dardanele przepływał statek pasażerski „Celestyal Crystal”, bandery maltańskiej, z 852 pasażerami, 382 osobami załogi oraz pilotem na mostku. W tym samym czasie przeciwnym torem kierunkowym w systemie rozgraniczenia ruchu zmierzał chemikaliowiec „STI Pimlico” bandery Wysp Marshalla z ładunkiem 30 000 ton benzyny. Po zejściu pilota ze statku „Celestyal Crystal” oraz kapitana z mostka kapitańskiego jednostka przy prędkości 14,5 w rozpoczęła manewr wyprzedzania. O godz. 01:24 statek „Celestyal Crystal” wpłynął w strefę rozgraniczenia ruchu, ignorując i nie stosując się do ostrzeżeń służby kontroli ruchu, przeciął ją, w konsekwencji niebezpiecznie zbliżając się z prędkością 9,6 w do płynącego z naprzeciwka statku „STI Pimlico”. Po wykonaniu nieskutecznego manewru ostatniej chwili statki zderzyły się o godz. 01:26 [Marine Safety Investigation Unit 2016]. W wyniku wypadku 4 osoby zostały lekko ranne (pasażerowie statku „Celestyal Crystal”) oraz doszło do niewielkiego wycieku ładunku do morza ze statku „STI Pimlico”. Obie jednostki doznały uszkodzeń, które uniemożliwiły dalsze kontynuowanie żeglugi, co pozwala na zaklasyfikowanie kolizji jako poważnego wypadku morskiego [Ustawa o Państwowej Komisji Badania Wypadków Morskich 2012].

1. DANE TECHNICZNE I WYPOSAŻENIE STATKÓW

1.1. Charakterystyka statku „Celestyal Crystal”

„Celestyal Crystal” to statek pasażerski pływający pod banderą maltańską, z portem macierzystym Valletta, należący od 2007 r. do cypryjskiego armatora Cristal Trading Opc LLC, powszechnie znanego jako „Celestyal Cruises”. Jednostka została zbudowana w fińskiej stoczni Wartsila Ab, w Turku, w 1980 r. jako „cruise ferry” pod nazwą „Viking Saga”. W 1988 r. poddano ją konwersji na statek wycieczkowy.

„Celestyal Crystal” po przebudowie w 1995 r. charakteryzuje się: pojemnością brutto – 25 611, nośnością – 1703 t, długością całkowitą – 158,88 m, szerokością całkowitą – 25,20 m, wysokością boczną – 15,56 m i maksymalnym zanurzeniem – 5,91 m. Napęd statku stanowią cztery 12-cylidrowe, 4-suwowe silniki Diesla o mocy 4751 kW każdy i prędkości obrotowej 500 obr/min. Jednostkę wyposażono w 2 śruby nastawne 170 obr/min oraz 2 dziobowe stery strumieniowe o mocy 590 kW. Powyższe parametry pozwalają na osiągnięcie maksymalnej prędkości równej 21,0 w [Marine Safety Investigation Unit 2016]. Statek ma stalowy kadłub o podwójnym poszyciu, co zapewnia mu klasę lodową 1A (według DNV LG). Maksymalna liczba pasażerów obejmuje 1409 osób przy minimalnej bezpiecznej obsadzie 20 osób załogi.



Rys. 1. Statek „Celestyal Crystal”

Fot. J. Roeske.

1.2. Wyposażenie i układ mostka na MV „Celestyal Crystal”

Wyposażenie nawigacyjne statku „Celestyal Crystal” składa się z: dwóch odbiorników globalnego systemu pozycyjnego (GPS), żyrokompasu i kompasów magnetycznych, dwóch radarów pracujących w paśmie S – firmy SAM Electronic i w paśmie X producenta Kelvina Hughesa z automatycznym nakresem radarowym – funkcja ARPA, systemu automatycznej identyfikacji (AIS), logu dopplerowskiego, alarmowego systemu wachtowego na mostku nawigacyjnym (BNWAS),

autopilota, echosondy, rejestratora danych podróży (VDR) oraz panelu łączności GMDSS. Mostek kapitański jest wyposażony w podwojony system obrazowania elektronicznych map i informacji nawigacyjnych typu *SAM Electronic Chart Display and Information System*, który był używany jako podstawowy sposób nawigacji. Powodem dodatkowego utrzymywania papierowych map morskich były kwestie zawodności ECDIS sprzętu/oprogramowania i niepełnego pokrycia elektronicznymi mapami nawigacyjnymi (ENC) akwenów morskich. W chwili zderzenia wszystkie urządzenia nawigacyjne działały prawidłowo z wyjątkiem radaru umieszczonego na dziobie, który zgodnie z wymogami Konwencji SOLAS/1974 nie był obowiązkowy.

Mostek nawigacyjny na statku „Celestyal Crystal” jest wyposażony w system mostka zintegrowanego. Główny panel dowodzenia obejmuje radary, ECDIS, VHF radio, kontrolery i wskaźniki silnika, sterów strumieniowych i autopilota. Stół nawigacyjny znajduje się w prawej części głównego panelu dowodzenia, a panel łączności GMDSS – po lewej stronie, w tylnej części mostka nawigacyjnego. ECDIS i dwa ekrany radarowe umieszczone są w przedniej części panelu dowodzenia. Prawy wyświetlacz radarowy pokazuje zobrazowanie pochodzące od radaru zamontowanego na dziobie – wyłączony w czasie wypadku. Kolejny wyświetlacz radarowy zamontowany jest na końcu centralnej części głównego panelu dowodzenia. Stanowisko sternika znajduje się nad dziobową grodzia zderzeniową, przed głównym panelem dowodzenia, tuż przed oknami mostka, niewysoko nad poziomem podłogi. Miejsce sternika jest wyposażone w repetytor żyrokompasu, wskaźniki wychyleń steru oraz wskaźnik prędkości zwrotu (ROT). Widok do przodu z tego miejsca jest znacznie ograniczony [Marine Safety Investigation Unit 2016].



Rys. 2. Widok głównego panelu dowodzenia „Celestyal Crystal”

Źródło: Malta Transport Centre.



Rys. 3. Statek „STI Pimlico”

Źródło: Robert J. Smith (shipspotting.com).

1.3. STI Pimlico

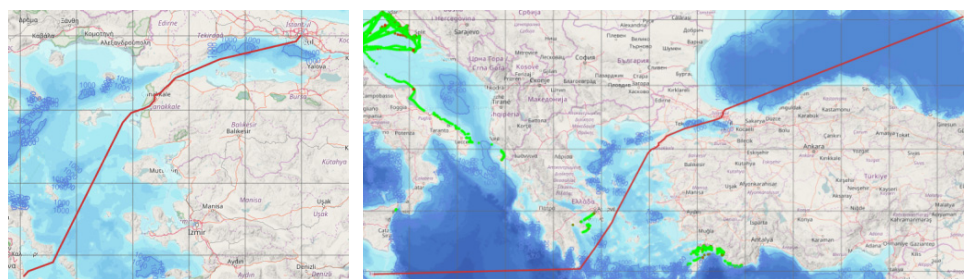
„STI Pimlico” to chemikaliowiec należący do armatora Scorpio Ship Management SAM, bandery Wysp Marshalla z portem macierzystym Majuro. Jest to nowoczesna jednostka zbudowana w 2014 r. w stoczni Hyundai Mipo Dockyard Co. Ltd., w Korei. Głównymi parametrami technicznymi, charakteryzującymi statek są: pojemność brutto – 24 162, nośność – 38 734 t, długość całkowita – 184,00 m, szerokość całkowita – 27,40 m, maksymalne zanurzenie – 5,91 m. Chemikaliowiec wyposażony jest w 6-cylindrowy silnik wolnoobrotowy o napędzie bezpośrednim o mocy 10 680 kW i prędkości obrotowej 117 obr/min. oraz w jedną śrubę o skoku stałym i może osiągać maksymalną prędkość równą 14,0 w. Jednostka przystosowana jest do przewozu ładunków płynnych, posiada 6 zbiorników ładunkowych oraz 2 zbiorniki słopowe. Wszystkie zbiorniki rozmieszczone są po obu burtach i rozdzielone grodzią wzdłużną, stalowy kadłub jednostki ma podwójne poszycie [Marine Safety Investigation Unit 2016]. Instytucją klasyfikacyjną dla statku „STI Pimlico”, tak samo jak dla „Celestial Crystal” jest DNV GL (*Det Norske Veritas and Germanischer Lloyd*).

2. INFORMACJE O PODRÓŻY

Tabela 1

Informacje o podróży statków

Statek	„Celestial Crystal”	„STI Pimlico”
Poprzedni port	Lavrio, Grecja	Tuapse, Rosja
Port przeznaczenia	Istambuł, Turcja	Wielki Port, Malta
Rodzaj żeglugi	Międzynarodowa, krótkie dystanse	Międzynarodowa, oceaniczna
Status statku	W drodze/porusza się po wodzie	W drodze/porusza się po wodzie
Informacje o załodze	382	Brak danych
Informacje o pasażerach	852	–
Informacje o ładunku	–	30 000 t, benzyna ciężka



Rys. 4. Uprozczone plany rejsów statków

Źródło: J. Roeske, fragment mapy „OpenSeaMap”.

2.1. Rozpoczęcie rejsu przez statek „Celestyal Crystal”

26 czerwca 2015 r. o godz. 12:00 „Celestyal Crystal” rozpoczął manewry odcumowania i opuszczenia portu Lavrio w Grecji. Przed wyjściem w morze na statku przeprowadzona została próba zamykania grodzi wodoszczelnych, a wszyscy pasażerowie przeszli ćwiczenia alarmowe. Rozpoczął się 7-dniowy rejs po Morzu Śródziemnym i Morzu Czarnym. Kolejnym portem miał być Istambuł w Turcji, z przewidywanym czasem przyplłynięcia – ETA: 27 czerwca 2015 r. Średnia prędkość rejsu musiała więc wynieść ok. 16,8 w. Zegary na pokładzie ustawione zostały na UTC+3 [Marine Safety Investigation Unit 2016].

3. INFORMACJE O PODRÓŻY

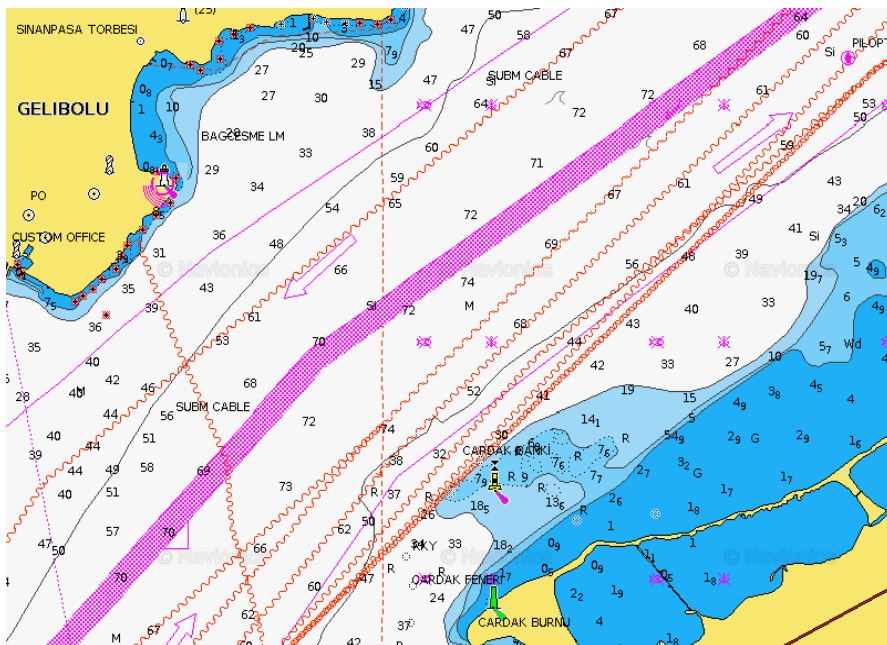
Kolizja statków „Celestyal Crystal” i „STI Pimlico” miała miejsce 27.06.2015 r. o godz. 01:26 czasu lokalnego. Na miejscu wypadku panowały dobre warunki meteorologiczne. Według prognozy Navarea MET Forecast 27.06.2015 r. 01:00 LT: wiatr: NNE 4–5°B, stan morza: 3, widzialność: dobra, według dziennika pokładowego „Celestyal Crystal” 27.06.2015 r. 24:00 LT: wiatr: NE 2°B, stan morza: 2, widzialność: dobra. Region geograficzny wypadku to Cieśnina Dardanele, dokładnie system rozgraniczenia ruchu (TSS) na współrzędnych geograficznych ($\varphi = 40^{\circ} 24'N$ $\lambda = 026^{\circ} 41'E$). Charakter akwenu – wody wewnętrzne, na których oprócz Konwencji COLREG 1972 obowiązywały miejscowe procedury ruchu Maritime Traffic Regulations for the Turkish Straits Law No: 1998.

3.1. Skrót wybranych lokalnych przepisów

Zgodnie z lokalnymi morskimi przepisami [Maritime Traffic Regulations for the Turkish Straits Law No: 1998]:

- Pilotaż nie jest obowiązkowy dla statków przechodzących przez całą Cieśninę Dardanele, jednak zalecany ze względu na silne prądy i duże natężenie ruchu.
- System rozgraniczenia ruchu (TSS) działa w Cieśninie Dardanele i jest wspierany przez służbę kontroli ruchu (VTS).
- Zbiornikowce o długościach między 150 i 200 m są zobligowane do przekazania informacji o planie ich przejścia przez Cieśninę Dardanele do VTS nie później niż 24 godziny przed wejściem w cieśninę.
- Wejście i wyjście do/z Cieśniny Dardanele musi również zostać zameldowane do VTS.
- Zbiornikowce o długości ponad 150 m (ale mniejszej niż 200 m) mogą przejechać przez Cieśniny Dardanele w ciągu dnia i w nocy, pod warunkiem, że w pobliżu nie płynie zbiornikowiec, który jest dłuższy niż 150 m i porusza się w przeciwnym kierunku.
- Ograniczenie prędkości w tureckiej cieśninie wynosi 10 węzłów. Jednakże może ona zostać zwiększona po konsultacji z VTS.

- Statki przepływające przez tureckie cieśniny są zobowiązane do utrzymywania bezpiecznej odległości ośmiu kabli = 0,8 Mm od statków płynących przed nimi.
- VTS może nakazać zwiększenie tej odległości, w zależności od rodzaju statku.
- Statki nie powinny wyprzedzać innych statków, o ile nie jest to konieczne.
- Statek ma obowiązek informować VTS o zamiarze wyprzedzania.
- VTS dostarcza informacji o warunkach ruchu i jeśli okoliczności są wystarczająco bezpieczne, wydana jest zgoda i oba statki (wyprzedzany i wyprzedzający) zostają poinformowane.
- Manewr wyprzedzania powinien być przeprowadzony, kiedy statek znajduje się na prostym odcinku toru kierunkowego w systemie rozgraniczenia ruchu (TSS).



Rys. 5. Cieśnina Dardanele i powiększone miejsce zdarzenia

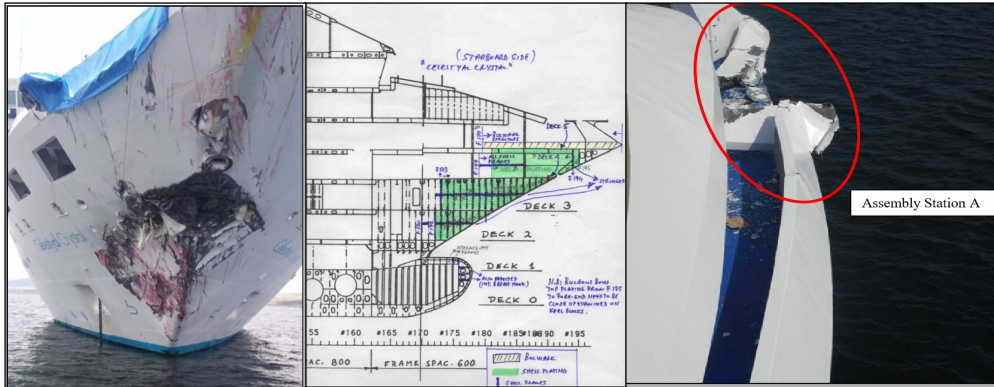
Źródło: J. Roeske, fragment morskiej mapy wektorowej firmy „Navionics”.

3.2. Skutki wypadku

Wskutek wypadku na żadnym ze statków nie było ofiar śmiertelnych ani osób, które doznały ciężkiego uszczerbku na zdrowiu. Lekko rannych zostało czterech pasażerów ze statku pasażerskiego „Celestyal Crystal”. Wycieczkowicz doznał uszkodzeń w części dziobowej (głównie na prawej burcie):

- pokład 2: zniszczenia od wręgu 172 do stewy dziobowej,
- pokład 3: zniszczenia od wręgu 173 do stewy dziobowej,
- pokład 4: zniszczenia od wręgu 181 do stewy dziobowej,
- pokład 5: zniszczenia od wręgu 179 do stewy dziobowej.

Ponadto doszło do rozdarcia poszycia dziobnicy, poszycia prawej burty w części dziobowej, uszkodzenia: pokładu dziobówki (miejsca zbiórki ewakuacyjnej A), przydziobnicowej blachy nadburcia, nadburcia dziobówki, gruszki dziobowej (bez rozszczelnienia poszycia), wręgów skrajnika [Marine Safety Investigation Unit 2016].

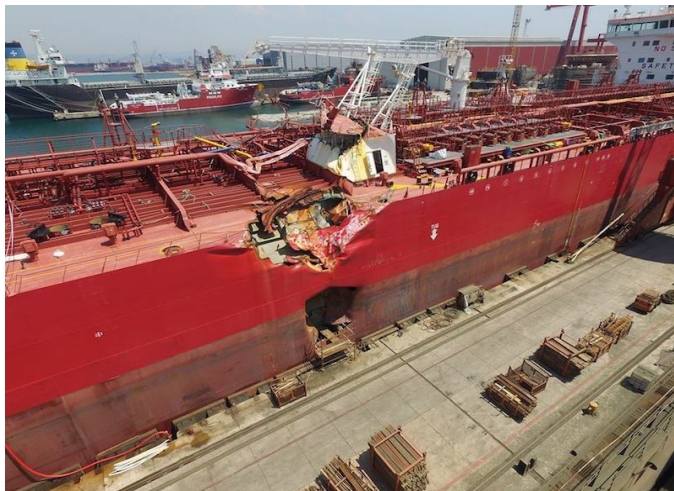


Rys. 6. Uszkodzenia statku „Celestial Crystal”

Źródło: Malta Transport Centre.

Na statku „STI Pimlico” na skutek kolizji uszkodzony został rejon śródokęcia: rozdarte poszycie lewej burty, przebity podwójny kadłub; w tym zbiorniki balastowe, zbiorniki ładunkowe, zniszczony pokład główny, urządzenia pokładowe, układy elektryczne, rurociągi [Marine Safety Investigation Unit 2016].

Wypadek miał również negatywny wpływ na środowisko naturalne, gdyż ze zbiorników chemikaliowca do morza wyciekła niewielka ilość benzyny.



Rys. 7. Uszkodzenia statku „STI Pimlico”

Źródło: Beskitas Shipyard.

Na podstawie powyższych skutków zderzenia statków można zaklasyfikować kolizję statku pasażerskiego „Celestyal Crystal” i chemikaliowca „STI Pimlico” jako poważny wypadek morski.

Zgodnie z art. 2.1, pkt 3 Ustawy z dnia 31 sierpnia 2012 r. o Państwowej Komisji Badania Wypadków Morskich, mówiąc o:

3) poważnym wypadku – należy przez to rozumieć wypadek morski inny niż określony w pkt 2, którego skutkiem jest: a) unieruchomienie napędu głównego statku, rozległe uszkodzenie pomieszczeń mieszkalnych, zmiana w zakresie stateczności statku, poważne uszkodzenie konstrukcji statku w podwodnej części kadłuba – powodujące, że statek nie odpowiada wymaganiom określonym w umowach międzynarodowych i stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa osób na nim przebywających lub dla środowiska, czyniące go niezdatnym do kontynuowania podróży lub b) wyrządzenie szkody w środowisku, innej niż szkoda, o której mowa w pkt 2, w tym szkody spowodowanej zanieczyszczeniem środowiska, lub c) awaria, przy której istnieje konieczność holowania statku lub udzielenia statkowi pomocy z lądu.

4. OPIS OKOLICZNOŚCI WYPADKU

21:00. 26.06.2015 r.

Oficer wachtowy daje polecenie pełnej gotowości w maszynowni na czas redukcji prędkości podczas przyjęcia na pokład pilota przy wejściu do Cieśniny Dardanele.

22:54. 26.06.2015 r.

Statek „Celestyal Crystal”, wchodzi w system rozgraniczenia ruchu – „Çanakkale” i zaczyna zwalniać. Statek dowodzony przez kapitana (Grek, 55 lat, 33 lata na morzu, jako kapitan na statkach pasażerskich od 17 lat, od 8 lat u obecnego armatora. Na „Celestyal Crystal” pływał w 2013 r. i powrócił od 11.01.2014 r.). Na mostku znajdował się również oficer oraz dwóch marynarzy (jeden z nich pełnił funkcję sternika).

23:00. 26.06.2015 r.

Pilot wchodzi na pokład statku „Celestyal Crystal” i razem z kapitanem wprowadza statek do cieśniny. Statek jest sterowany manualnie, rejs przebiega zgodnie z planem.

24:00. 26.06.2015 r.

Zmiana wachty na mostku kapitańskim. Obowiązki wachtowe przejmują:

- starszy oficer (Grek, 54 lata, 33 lata na morzu, dyplom kapitana od 8 lat, od 8 lat u obecnego armatora, drugi kontrakt na statku „Celestyal Crystal”, na burcie od 26.11.2014 r.);
- marynarz – sternik (Filipińczyk, 51 lat, 22 lata na morzu, dyplom starszego marynarza wachtowego od 3 miesięcy, od 12 lat u obecnego armatora, od 8 lat jako marynarz wachtowy).

01:08. 27.06.2015 r.

Statek „Celestyal Crystal” zbliża się do wyjścia z Cieśniny Dardanele. Pilot wydaje polecenie zmiany kursu na 035° , które zostaje potwierdzone i wykonane. Prędkość statku: 14,7 w.

01:11-01:12. 27.06.2015 r.

Kapitan „Celestyal Crystal” zaczyna redukować prędkość statku oraz wydaje polecenie zamontowania sztormtrapu na lewej burcie.

01:13. 26.06.2015 r.

Pilot opuszcza mostek kapitański. Statek płynie kursem: 035° , z prędkością 7 w. W pobliżu znajdują się dwa statki płynące w tym samym kierunku co „Celestyal Crystal” oraz jeden płynący w przeciwnym kierunku: „STI Pimlico”.

01:16. 26.06.2015 r.

Pilot schodzi z pokładu statku „Celestyal Crystal”, a jednostka zwiększa prędkość. Kapitan rozmawia ze starszym oficerem o sytuacji nawigacyjnej oraz o planach wyprzedzenia statku „Emona” (pierwszy statek przed „Celestyal Crystal”, na prawo od dziobu).

01:18. 27.06.2015 r.

Kapitan pyta starszego oficera, czy chciałby przejąć komendę. Po otrzymaniu pozytywnej odpowiedzi przekazuje oficerowi wachtę i opuszcza mostek kapitański, zostawiając na nim starszego oficera, praktykanta oraz starszego marynarza wachtowego. Drugi marynarz jest zajęty zabezpieczaniem kotwicy.

01:18-01:22. 27.06.2015 r.

Oficer poleca trzymać kurs 033° .

01:22-01:23. 27.06.2015 r.

Oficer poleca zmienić kurs na 030° , a minutę później na 028° . W oczekiwaniu na wyprzedzenie statku „Emona” prawą burtą, oficer wachtowy prowadzi obserwację sytuacji nawigacyjnej na radarze i na ECDIS-ie. Praktykant opuszcza mostek kapitański.

01:23. 27.06.2015 r.

„Emona” namiar: 060° , odległość: 0,59 Mm,

„STI Pimlico” namiar: 034° , odległość: 1,06 Mm

Oficer wydaje polecenie zmiany kursu na 026° , po czym opuszcza stanowisko radarowe oraz ECDIS-u i kieruje się do szyb mostka, aby pełnić obserwację wzrokową wyprzedzanej „Emony”.

01:23:23-01:23:58. 27.06.2015 r.

Oficer wachtowy poleca zmianę kursu najpierw z 026° na 024° , potem z 024° na 022° i ostatecznie z 022° na 020° . „Emona” namiar: 066° , odległość: 0,57 Mm, „STI Pimlico” namiar: 033° , odległość: 0,87 Mm.

01:24:00. 27.06.2015 r.

VTS wywołuje „Celestyal Crystal” i ostrzega oficera wachtowego o zbliżającym się chemikaliowcu („STI Pimlico”) z lewej burty i poleca, aby utrzymać odpowiednią odległość. Oficer wachtowy odpowiada: „*Yes, captain, OK*”.



Rys. 8. Zrzut ekranu z pokładowego ECDIS-a – 01:23:29 i 01:23:58

Źródło: Malta Transport Centre.

01:24:33-01:25:00. 27.06.2015 r.

VTS ponownie wywołuje „Celestyal Crystal” i poleca oficerowi wachtowemu natychmiastową zmianę kursu w prawo, tak aby minąć się z chemikaliowcem lewymi burtami: *„Please, come to your starboard side immediately and pass with inbound vessel port to port, red to red clearly.”* Jednak odpowiedź oficera jest negatywna: *„It’s not possible now to go to starboard, negative sir”*.

VTS zadaje szereg pytań oraz serię rozkazów:

- *“what is your intention?”*;
- *“where are you proceeding?”*;
- *“come to your starboard side immediately”*;
- *“pass with the inbound tanker port to port”*.

VTS, nie uzyskując odpowiedzi, wkrótce ponownie dwukrotnie pyta „Celestyal Crystal” o jego zamiary: *„Where are you proceeding, Celestyal Crystal?”*. Następnie wywołuje statek „STI Pimlico” i poleca mu podjąć wszelkie działania w celu uniknięcia kolizji: *„Take all necessary precautions, in order to avoid a collision”* oraz ponownie wywołuje „Celestyal Crystal”: *„Where are you proceeding?”*.

VTS otrzymuje odpowiedź od oficera wachtowego ze statku „STI Pimlico” o podjęciu działań w celu uniknięcia kolizji.

VTS ponownie rozkazuje „Celestyal Crystal” trzymać się w bezpiecznej odległości od chemikaliowca: *„(...) be clear from the inbound tanker”*.

01:25:17. 27.06.2015 r.

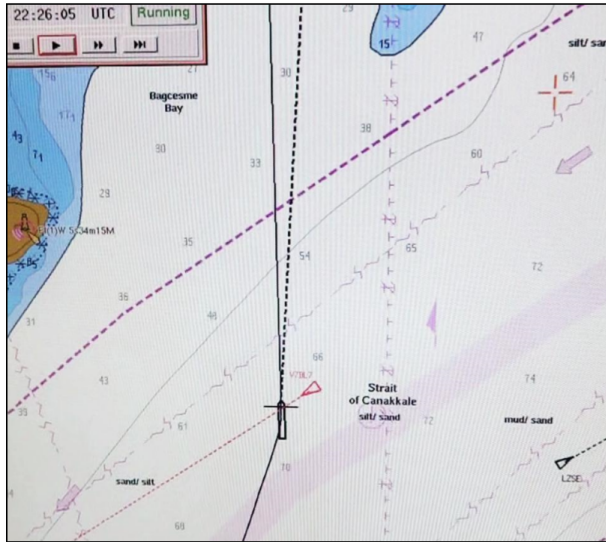
„Emona” namiar: 087°, odległość: 0,57 Mm, „STI Pimlico” namiar: 034°, odległość: 0,38 Mm, prędkość: 9,6 w, „Celestyal Crystal” kurs: 021°, prędkość 14,5 w.

Oficer wachtowy statku „Celestyal Crystal”:

1. Zmienia nastawy skoku śrub na: „Cała wstecz” – *„Full astern”*
2. Wydaje komendę „Ster lewo na burzę” – *„Hard a port”*
3. Zdaje sobie sprawę z błędu i zmienia komendę na: „Ster prawo na burzę” – *„Hard a starboard”*

01:26:05. 27.06.2015 r.

Dziób statku pasażerskiego „Celestyal Crystal” wbija się w lewą burtę chemikaliowca „STI Pimlico” prawie pod kątem prostym z prędkością 11,5 w.



Rys. 9. Zrzut ekranu z pokładowego ECDIS-a – 01:26:05

Źródło: Malta Transport Centre.

5. GŁÓWNE PRZYCZYNY WYPADKU

1. Poświęcenie całej uwagi i skoncentrowanie się tylko na manewrze wyprzedzania oraz na statku wyprzedzanym, zaniechanie obserwacji radarowej oraz prowadzenie niewystarczającej obserwacji wzrokowej. Opuszczenie stanowiska z głównym panelem dowodzenia poskutkowało niezauważeniem:
 - zbliżającego się statku widocznego na radarze oraz w systemie AIS;
 - zbytniego zejścia z kursu aż do przecięcia strefy rozgraniczenia ruchu wyświetlanego na ENC (aktualna pozycja, tor ruchu, linia kursowa i wektor COG własnego statku są wyświetlane na ENC).
2. Decyzja kapitana o manewrze wyprzedzania w cieśninie o zwiększonym natężeniu ruchu, przekazanie komendy oficerowi i przedwczesne opuszczenie mostka.
3. Niewystarczająca obsada mostka kapitańskiego na akwenie o zwiększonym natężeniu ruchu.
4. Niewłaściwa ocena sytuacji, zbytnia zmiana kursu w celu zwiększenia odległości od wyprzedzanego statku poskutkowała wpłynięciem w strefę rozgraniczenia ruchu (*Separation Zone*), przecięciem jej i wejściem na przeciwny tor kierunkowy.

5. Zignorowanie ostrzeżeń oraz zaniechanie wykonania poleceń służby kontroli ruchu VTS.
6. Popęlnienie podstawowych błędów w manewrowaniu statkiem tuż przed zderzeniem.

Czynniki mogące przyczynić się do wypadku:

- psychofizyczny stan załóg statków;
- faktyczny stan działania urządzeń nawigacyjnych;
- działania podjęte przez „STI Pimlico” w celu uniknięcia zderzenia;
- zarządzanie na mostku kapitańskim.

5.1. Analiza wypadku względem prawideł MPZZM

Z analizy wypadku względem prawideł MPZZM wynika, że nie zostały zachowane nw. prawidła [Rymarz 2015].

Prawidło 5 „Obserwacja”

Zaniechanie obserwacji z wykorzystaniem środków technicznych przez oficera wachtowego. Odejście od głównego panelu dowodzenia było równoznaczne z zaprzestaniem prowadzenia obserwacji radarowej, brakiem kontroli pozycji statku na mapie elektronicznej ECDIS oraz z niewykorzystywaniem automatycznego systemu identyfikacji – AIS. Niewystarczająca obserwacja wzrokowa, spowodowana małą obsadą mostka kapitańskiego na akwencie o zwiększonym natężeniu ruchu (obowiązki sternika i obserwatora są inne i dlatego sternik nie powinien być uważany za obserwatora, zwłaszcza na statku „Celestial Crystal”, gdzie miejsce sternika ma ograniczone pole widzenia). Skutkiem zaniedbania prawidła 5 było niezauważenie wpłynięcia i przecięcia strefy rozgraniczenia ruchu oraz niespostrzeżenie innego statku lub „zapomnienie” o nim.

Prawidło 6 „Szybkość bezpieczna”

„Celestial Crystal” tuż przed wypadkiem poruszał się z prędkością 14,5 w, mimo że lokalne przepisy ograniczają prędkość w cieśninie do 10,0 w. Istnieje możliwość jej zwiększenia po uzyskaniu zgody od VTS (nie można stwierdzić, czy „Celestial Crystal” taką zgodę uzyskał). Wiadomo jednak, że podczas ustalania szybkości bezpiecznej nie dochowano należytej staranności przy właściwym uwzględnieniu wszystkich czynników na nią wpływających.

Prawidło 7 „Ryzyko zderzenia”

Zaniechanie obserwacji zamiaru, którego wartość na „STI Pimlico” była praktycznie stała (zmieniała się od 5 minut przed wypadkiem w zakresie 1°). Niewykorzystanie radaru i ARPA do oceny ryzyka zderzenia z chemikaliowcem oraz brak prowadzenia komunikacji UKF z służbą nadzoru ruchu (VTS), ignorowanie ostrzeżeń o ryzyku zderzenia.

Prawidło 8 „Działanie w celu uniknięcia zderzenia”

Jedynym działaniem wykonanym wystarczająco wcześnie na statku „Celestial Crystal” w celu uniknięcia zderzenia była odpowiedź na ostrzeżenie VTS: „*Yes, captain, OK*”. Działania maszyną i sterem na statku były manewrem ostatniej chwili. Nie zostały one podjęte wystarczająco wcześnie i nie były zdecydowane. Zmiany kursu „Celestial Crystal” były częste i nieznaczące, jednak nie stanowiły one zagrożenia, dopóki statek szedł właściwym torem kierunkowym. Zbyt późne i mało efektywne działanie statku „STI Pimlico” w celu uniknięcia zderzenia również mogło mieć wpływ na kolizję.

Prawidło 10 „Systemy rozgraniczenia ruchu”:

„Celestial Crystal” płynął blisko strefy rozgraniczenia ruchu i przeciął ją po zmianie kursu wpływając na przeciwny tor kierunkowy. Statki powinny iść właściwym torem kierunkowym oraz tak dalece, jak jest to możliwe, trzymać się od strefy rozgraniczenia ruchu. W systemach rozgraniczenia ruchu statki nie są zwolnione z przestrzegania innych prawideł, np. 13 i 15.

Prawidło 13 „Wyprzedzanie”

Statek „Celestial Crystal” trzymał się z dala i zachował bezpieczną odległość od statku wyprzedzanego „Emona” na tyle, na ile było to możliwe na tym akwenie. Decyzja wyprzedzania statku „Emona”, idącego środkiem toru kierunkowego w wąskim przejściu, na odcinku systemu rozgraniczenia ruchu niebędącego linią prostą, była decyzją obciążoną dużym ryzykiem. Nie można stwierdzić, czy „Celestial Crystal” uzyskał zgodę na wyprzedzanie jednostki „Emona” od służby kontroli ruchu (VTS) oraz czy statek „Emona” został przez VTS poinformowany o manewrze wyprzedzania. Statek wyprzedzany „Emona” utrzymał kurs i prędkość, trzymał się środka toru kierunkowego.

Prawidło 15 „Wymijanie się statków na kursach przecinających się”

Statki „STI Pimlico” i „Celestial Crystal” po przecięciu przez statek pasażerski strefy rozgraniczenia ruchu zmierzały ku sobie kursami przecinającymi się. Pomijając obowiązek przestrzegania prawidła 10, również z treści prawidła 15 wynika, że wycieczkowiec powinien ustąpić pierwszeństwa chemikaliowcowi (skręcając w prawo), gdyż ten znajdował się po jego prawej burcie.

Prawidło 16 „Działanie statku ustępującego drogi”

Statek „Celestial Crystal” był zobowiązany niezwłocznie ustąpić z drogi „STI Pimlico”. Działanie to nie zostało podjęte wcześniej, a dopiero 48 sekund przed zderzeniem, co było równoznaczne z wykonaniem manewru ostatniej chwili.

Prawidło 17 „Działanie statku mającego pierwszeństwo”

„STI Pimlico”, mimo że był statkiem mającym pierwszeństwo, mógł podjąć działanie w celu uniknięcia zderzenia (skręcając w prawo), kiedy stało się to oczywiste, że statek zobowiązany do ustąpienia pierwszeństwa „Celestial Crystal” tego nie zrobi. Mimo poleceń od służby nadzoru ruchu statków (VTS) manewr ostatniej chwili przez statek „STI Pimlico” nie został wykonany lub był nieefektywny.

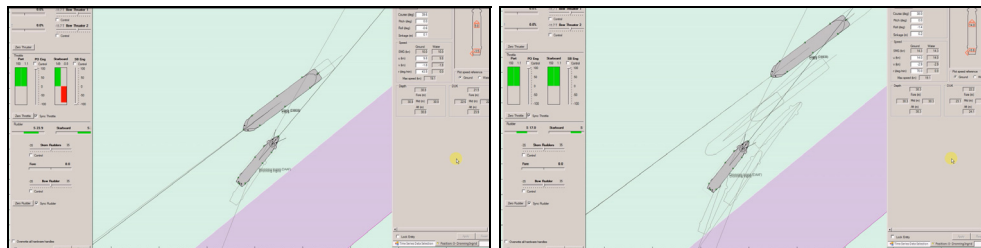
5.2. Analiza manewru ostatniej chwili

Ostatnią, być może decydującą, przyczyną kolizji statku pasażerskiego „Celestyal Crystal” z chemikaliowcem „STI Pimlico” były błędy w manewrowaniu statkiem podczas wykonywania manewru ostatniej chwili. Decyzja oficera wachtowego o zmianie nastaw skoku obu silników na „cała wstecz” i próba wykonania szybkiego uniku w prawo, poprzez wychylenie steru „lewo na burzę” to trzy wykluczające się działania. Mimo zauważenia pomyłki i skorygowania komendy na ster: „prawo na burzę”, był to nieodwracalny błąd człowieka, gdyż oficer zaczął wykonywać manewr ostatniej chwili 48 sekund przed kolizją. Wyłożenie steru na burzę oraz późniejsze przełożenie steru z burty na burzę zazwyczaj zajmuje ponad 30 sekund, czyli w tej sytuacji większość czasu pozostałego na uniknięcie kolizji.

Kolejna wątpliwa decyzja dotyczy zmiany nastaw skoku obu silników na „cała wstecz” mimo chęci wykonania szybkiego zwrotu. Zmiana nastaw śrub, nawet nastawnych, jest procesem długotrwałym. Przy prędkości 14,5 w „naprzód” i wychylonych sterach silniki pracujące „wstecz” tylko spowolniły prędkość zwrotu statku (ROT). Silniki pracujące „wstecz” redukowały prędkość statku, z kolei zmniejszenie szybkości wywołało zmniejszenie sił hydrodynamicznych, działających na płetwy sterowe, gdyż pracujące śruby kierowały strumienie zaśrubowe pod kadłub, a nie na płetwy sterowe. Działała więc na nie tylko siła strumienia wody opływającej kadłub, co w konsekwencji zmniejszyło prędkość zwrotu (ROT) i zwiększyło promień cyrkulacji. Aby zwiększyć skuteczność zwrotu, należało skierować na płetwy sterowe silny strumień wody od śrub napędowych, czyli zwiększyć obroty silnika i zmienić nastawy śrub „naprzód”, przy maksymalnie wychylonych sterach [Nowicki 1999; Wróbel 2013].

Popelnienie powyższych błędów w manewrowaniu mogło być spowodowane zaburzoną i błędną komunikacją na mostku kapitańskim (językiem oficjalnie stosowanym na pokładzie był angielski, jednak nie ma informacji, w jakim języku oficer porozumiewał się ze sternikiem), brakiem elementarnej wiedzy związanej z manewrowaniem statkiem lub paniką i presją w obliczu stresującej sytuacji kolizyjnej.

Wykonano badania na symulatorze manewrowo-nawigacyjnym „SimFlex Navigator” z użyciem modelu promu „Dronning Ingrid” o zbliżonych właściwościach manewrowych i parametrach technicznych (długość 152 m, szerokość 23,70 m, zanurzenie 5,4 m, moc silników 18 978 kW). Na podstawie kilku symulacji można stwierdzić, że nawet przy popelnieniu początkowego błędu wychylenia steru lewo na burzę, po przełożeniu steru prawo na burzę i działaniu silnikami w dwóch wariantach: ustawiając skok lewego silnika cała naprzód, a prawego cała wstecz lub obu silników cała naprzód, kolizji udało się uniknąć. Zakładając pierwszy wariant, statki minęłyby się w odległości ok. 20 m, a statek pasażerski zredukowałby prędkość do 9,5 w, w drugim zaś przypadku odległość mijania wzrosłaby do ok. 30 m, jednak prędkość wzrosłaby aż do 16 w.



Rys. 10. Symulacja manewru ostatniej chwili w dwóch wariantach

Źródło: opracowanie własne.

PODSUMOWANIE

Dynamiczny rozwój gospodarki morskiej wpłynął na znaczne zintensyfikowanie ruchu statków. W celu zapewnienia bezpieczeństwa żeglugi na akwenach, gdzie koncentrują się szlaki handlowe, zwłaszcza jeśli są to wody ograniczone głębokością – płytkowodzia, szerokością – wąskie przejścia czy trudnymi warunkami hydrologiczno-meteorologicznymi, ustanowiono systemy rozgraniczenia ruchu – *Traffic Separation Scheme*.

Jednym z takich akwenów jest Cieśnina Dardanele, która jest jedyną drogą wodną łączącą porty Morza Śródziemnego i Morza Marmara, a więc pośrednio również Morza Czarnego. Duże natężenie ruchu statków w tym rejonie, niewielka szerokość (w najwęższym miejscu ok. 1330 m) oraz silne prądy (do 5 w) doprowadziły do ustanowienia tam w 1995 r. systemu rozgraniczenia ruchu, a w celu dalszego zwiększania bezpieczeństwa od 31 grudnia 2003 r. swoją działalność rozpoczęła służba kontroli ruchu (*World Vessel Traffic Service*). Pomimo tak wielu zabezpieczeń 27 czerwca 2015 r. doszło do kolizji statków „Celestial Crystal” i „STI Pimlico”.

Cieśnina Dardanele jest obszarem nawigacyjnie trudnym, co wiąże się z koniecznością wyboru odpowiedniej metody nawigacji. Najlepszym sposobem prowadzenia statku na akwenach ograniczonych jest stosowanie nawigacji pilotowej. Jedną z głównych cech tej metody nawigacji jest korzystanie z usług pilota oraz czasami z funkcji informacyjnej asysty nawigacyjnej u operatora VTS. Nawigacja pilotowa wymaga od załogi ciągłego i bardzo precyzyjnego określania własnej pozycji, co umożliwi utrzymanie statku na zaplanowanej trasie. Oprócz stosowania się do lokalnych przepisów, znajomości zdolności manewrowej statku, do podstaw bezpiecznej nawigacji należy przestrzeganie Międzynarodowych Prawideł Zapobiegania Zderzeniom na Morzu, m.in. przepisy 10 oraz umiejętne i efektywne korzystanie z informacji wysyłanych z ład, m.in. stacji VTS. Żegluga w systemie rozgraniczenia ruchu (TSS) powinna być wcześniej dokładnie zaplanowana, a informacje dotyczące planu nawigacji pilotowej powinny zostać przekazane do VTS, szczególnie gdy jest to akwen objęty nadzorem stacji lądowych [Jurdziński 2001, 2015].

„Celestyal Crystal” oraz „STI Pimlico” podlegały konwencyjnemu obowiązkowi przestrzegania prawidła 10, mimo to statek pasażerski prawdopodobnie nieświadomie złamał prawidło 10b) ii) i przekroczył wewnętrzną granicę toru kierunkowego, przepłynął przez strefę rozgraniczenia ruchu, a następnie już świadomie i bezzasadnie, ignorując ostrzeżenia i polecenia VTS, wpłynął na przeciwny tor kierunkowy, ostatecznie zderzając się z chemikaliowcem. Analiza działań statku „Celestyal Crystal” wskazuje, że może on być uznany za głównego winnego spowodowania poważnego wypadku morskiego. Nawigacja pilotowa prowadzona na statku pasażerskim prawdopodobnie nie została wcześniej zaplanowana i całkowicie opierała się na wiedzy pilota. Przedwczesne zejście pilota i kapitana oraz pozostawienie niewystarczającej obsady na mostku kapitańskim chwilę przed planowanym manewrem wyprzedzania znacznie utrudniło dalsze prowadzenie bezpiecznej nawigacji. Jednak poprzez stosowanie się do chociażby jednego prawidła – prawidła 10b) ii) lub ostatecznie tylko poprzez natychmiastowe wykonywanie zaleceń służby kontroli ruchu, nawet bez dodatkowej analizy odbieranych poleceń przez oficera wachtowego, udało się uniknąć kolizji.

Rozgraniczenie przeciwnych strumieni ruchu statków, w celu uniknięcia ich spotkań wprost poprzez ustanawianie TSS, zwłaszcza na ograniczonych akwenach o dużym natężeniu ruchu, oraz prowadzenie stałej obserwacji przez utworzone stacje VTS, przekazywanie informacji i ostrzeżeń stanowią działania niezbędne dla zachowania należytego bezpieczeństwa żeglugi. Nie mogą one jednak całkowicie wyeliminować zagrożenia, które powodują same statki, a właściwie oficerowie pełniący na nich wachtę. Utrata świadomości rzeczywistej pozycji statku w konsekwencji, niestosowanie się do systemu rozgraniczenia ruchu oraz brak współpracy ze służbą kontroli ruchu to czynniki, które wcześniej czy później muszą doprowadzić do wypadku.

PODZIĘKOWANIA

Artykuł powstał w ramach sympozjum naukowego „Analiza wypadków morskich z różnych perspektyw”, zorganizowanego przez KN „Nawigator”. Badania manewrowe zostały wykonane na symulatorze manewrowo-nawigacyjnym „SimFlex Navigator” dzięki wsparciu kpt. ż. w. Andrzeja Hejmlicha.

LITERATURA

1. Jurdziński M., 2001, *Lądowy system wspomaganie nawigacji VTS*, Wyższa Szkoła Morska w Gdyni, Gdynia.
2. Jurdziński M., 2003, *Podstawy nawigacji morskiej*, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia.
3. Jurdziński M., 2015, *Planowanie nawigacji pilotażowej*, Zeszyty Naukowe AMG, nr 92, s. 54–70.

4. Marine Safety Investigation Unit, 2016, Malta Transport Centre, Marsa MRS 1917, Malta; *Joint safety investigation into the collision of the Maltese registered passenger ship CELESTYAL CRYSTAL with the Marshall Islands registered tanker STI PIMLICO in the Çanakkale Strait's Traffic Separation Scheme on 27 June 2015 201506/030. Report No. 10/2016*, (dostęp 11.2017).
5. Maritime Traffic Regulations for the Turkish Straits Law No: 1998.
6. Nowicki A., 1999, *Wiedza o manewrowaniu statkami morskimi: podstawy teorii i praktyki*, Trademar, Gdynia.
7. Oil Companies International Marine Forum, 2007, *Guidelines for Transiting the Turkish Straits August*.
8. Rymarz W., 2015, *Międzynarodowe Prawo Drogi Morskiej w zarysie*, Trademar, Gdynia.
9. Ustawa o Państwowej Komisji Badania Wypadków Morskich z dnia 31 sierpnia 2012 r.
10. Wróbel F., 2013, *Vademecum nawigatora*, Trademar, Gdynia.
11. www.cruiselawnews.com, (dostęp 11.2017).
12. www.denizhaber.com, (dostęp 11.2017).
13. www.gcaptain.com, (dostęp 11.2017).
14. www.myshiptracking.com, (dostęp 11.2017).
15. www.openseamap.org, (dostęp 11.2017).
16. www.pkbwm.gov.pl, (dostęp 11.2017).
17. www.shipspotting.com, (dostęp 11.2017).
18. www.shipwrecklog.com, (dostęp 11.2017).

SHIP COLLISION ANALYSIS IN THE NARROW PASSAGE WITH HIGH TRAFFIC DENSITY – ROLE OF TRAFFIC SEPARATION SCHEME AND VESSEL TRAFFIC SERVICE IN DARDANELLES

Summary

The article presents analysis of the collision between passenger ship „Celestyal Crystal” and chemical tanker „STI Pimlico” in the Çanakkale Strait's Traffic Separation Scheme on 27 June 2015. The detailed description of accident in the aspect of the COLREG rules and the analysis of the last chance manoeuvre shows majority of the factors influencing on the safety in navigation. The role of Traffic Separation Scheme (TSS) and communication with Vessel Traffic Services (VTS) in narrow passages with high traffic density were also presented.

Keywords: *analysis of ship collisions, Traffic Separation Scheme, Vessel Traffic Service, limited waters, narrow passages, high traffic density, passenger vessel, chemical tanker, Dardanelles.*