



PKBWM

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA
WYPADKÓW MORSKICH

RAPORT UPROSZCZONY

22/15

wypadek morski

HOŁOWNIK VIRTUS STATEK BOMAR VICTORY

zderzenie holownika ze statkiem na torze wodnym do DCT
w Gdańsku w dniu 24 czerwca 2015 r.

Kwiecień 2017



Badanie wypadku morskiego - kolizji holownika VIRTUS ze statkiem BOMAR VICTORY prowadzone było na podstawie ustawy z dnia 31 sierpnia 2012 r. o Państwowej Komisji Badania Wypadków Morskich (Dz. U. z 2012 r. poz. 1068 oraz z 2015 r. poz. 1320) oraz uzgodnionych w ramach Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO) norm, standardów i zalecanych metod postępowania, wiążących Rzeczpospolitą Polską.

Zgodnie z przepisami wyżej wymienionej ustawy celem badania wypadku lub incydentu morskiego jest ustalenie okoliczności i przyczyn jego wystąpienia dla zapobiegania wypadkom i incydentom morskim w przyszłości oraz poprawy stanu bezpieczeństwa morskiego.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Morskich nie rozstrzyga w prowadzonym przez siebie badaniu o winie lub odpowiedzialności osób uczestniczących w wypadku lub incydencie morskim.

Niniejszy raport nie może stanowić dowodu w postępowaniu karnym albo innym postępowaniu mającym na celu ustalenie winy lub odpowiedzialności za spowodowanie wypadku, którego raport dotyczy (art. 40 ust. 2 ustawy o PKBWM).

Państwowa Komisja Badania Wypadków Morskich

ul. Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa

tel. +48 22 630 19 05, tel. kom. +48 664 987 987

e-mail: pkbwm@mgm.gov.pl

www.pkbwm.gov.pl



Spis treści

str.

1. Fakty	3
2. Informacje ogólne	3
2.1. Dane statków	3
2.1.1. Statek „Bomar Victory”	3
2.1.2. Holownik „Virtus”	4
2.2. Informacje o podróży statków	5
2.2.1. Statek „Bomar Victory”	5
2.2.2. Holownik „Virtus”	5
2.3. Informacje o wypadku	6
3. Opis okoliczności wypadku	7
4. Analiza i uwagi dotyczące czynników, które przyczyniły się do wypadku, z uwzględnieniem wyników badań i ekspertyz	7
4.1. Ogólne zasady współpracy statek - holownik	12
4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)	16
4.2. Czynniki organizacyjne	17
5. Opis wyników przeprowadzonego badania, w tym identyfikacja kwestii dotyczących bezpieczeństwa i wniosków wynikających z badania	18
6. Spis zdjęć	20
7. Spis rysunków	20
8. Wykaz stosowanych terminów technicznych oraz skrótów	20
9. Źródła informacji	21
10. Skład zespołu badającego wypadek	21
Załączniki	22



1. Fakty

W dniu 24 czerwca 2015 r. w godzinach porannych do terminalu kontenerowego DCT w Gdańsku wchodził torem podejściowym statek kontenerowy „Bomar Victory”, bandery Wysp Marshalla, z pilotem na mostku. W tym czasie z Portu Północnego w kierunku statku płynął holownik „Virtus”, bandery polskiej.

O godz. 08:55 holownik „Virtus” po minięciu pławy „P9” zatrzymał się blisko prawej (północnej) granicy toru wodnego, a następnie rozpoczął podchodzenie rufą w kierunku zbliżającego się, poruszającego się ze stałą prędkością środkiem toru, statku „Bomar Victory”.

O godz. 08:56 doszło do kontaktu rufy holownika z prawą burtą statku. Uderzenie spowodowało wgniecenie poszycia statku „Bomar Victory” na początku zaoblenia rufowego.

2. Informacje ogólne

2.1. Dane statków

2.1.1. Statek „Bomar Victory”

Nazwa statku:	Bomar Victory
Bandera:	Wyspy Marshalla
Właściciel:	Bomar Eight LLC, Hamburg (Niemcy)
Armator:	V Ships Germany GmbH & Co.KG, Hamburg (Niemcy)
Instytucja klasyfikacyjna:	Lloyd's Register
Typ statku:	kontenerowiec
Sygnał rozpoznawczy:	V7EH2
Nr identyfikacyjny IMO:	9242649
Pojemność brutto (GT):	17189
Rok budowy:	2002
Moc maszyn:	16980 kW (B&W 6L 70MC)
Szerokość:	26 m
Długość całkowita:	178,5 m
Materiał, z jakiego jest zbudowany kadłub:	stal

Minimalna obsada załogowa:

16 osób

Typ rejestratora VDR:

Rutter 100G 2

*Zdjęcie nr 1. Statek „Bomar Victory”***2.1.2. Holownik „Virtus”**

Nazwa holownika:

Virtus

Bandera:

polska

Właściciel (armator):

WUŻ Port and Maritime Services Ltd
Sp. z o.o., Gdańsk

Instytucja klasyfikacyjna:

PRS S.A.

Typ statku:

holownik

Sygnał rozpoznawczy:

SPKN

Nr identyfikacyjny IMO:

9477048

Pojemność brutto (GT):

334

Rok budowy:

2008

Moc maszyn:

3530 kW (2 x Caterpillar 3512 C HD)

Szerokość:

10,5 m

Długość całkowita:

30 m

Materiał, z którego jest zbudowany kadłub:

stal

Minimalna obsada załogowa:

4 osoby



Zdjęcie nr 2. Holownik „Virtus”

2.2. Informacje o podróży statków

2.2.1. Statek „Bomar Victory”

Porty zawinięcia w czasie podróży:	Ryga (Łotwa)
Port przeznaczenia:	Gdańsk
Rodzaj żeglugi:	oceaniczna
Informacja o ładunku (ilość i rodzaj):	11 145 ton (ładunek w kontenerach)
Informacja o załodze (liczba/narodowość):	1 Białorusin, 8 Rosjan, 9 Ukraińców

2.2.2. Holownik „Virtus”

Port macierzysty:	Gdańsk
Rodzaj żeglugi:	portowa
Informacja o załodze:	6 Polaków

2.3. Informacje o wypadku

Rodzaj:	wypadek morski
Data i czas zdarzenia:	24.06.2015 godz. 08:56 LT (06:56 UTC)
Pozycja geograficzna w trakcie zdarzenia	$\varphi = 54^{\circ} 24,5'N$ $\lambda = 018^{\circ} 46,2'E$
Rejon geograficzny zajścia zdarzenia:	Zatoka Gdańska – reda portu Gdańsk
Charakter akwenu:	morskie wody wewnętrzne
Pogoda w trakcie zdarzenia:	wiatr SW 4-5° B, stan morza 4, widzialność bardzo dobra, temp. powietrza 17,5° C
Stan eksploatacyjny statku w trakcie zdarzenia:	statek załadowany
Skutki wypadku dla statku „Bomar Victory”:	wgniecenie poszycia poniżej kabin załogowych na prawej burcie, na początku zaoblęcia rufowego, o wymiarach: 200 cm x 50 cm x 5 cm
Skutki wypadku dla holownika „Virtus”:	uszkodzona farba na krawędzi nadburcia na rufie



Zdjęcie nr 3. Wgniecenie poszycia „Bomar Victory” w miejscu kontaktu z „Virtusem”



3. Opis okoliczności wypadku

W dniu 24 czerwca 2015 r. około godz. 08:30 na podchodzący torem wodnym do terminalu DCT w Gdańsku statek „Bomar Victory” wszedł pilot portowy. Na mostku znajdowali się kapitan, starszy oficer oraz sternik manewrowy.

W tym samym czasie z Portu Północnego w Gdańsku w kierunku statku wypłynął holownik „Virtus”, który miał pomagać podczas wejścia do portu i manewrów cumowania do nabrzeża. Holownikiem manewrował kierownik jednostki, który był sam w sterówce.

O godz. 08:55 holownik „Virtus” po minięciu pławy „P9” zatrzymał się w oczekiwaniu na zbliżający się do pary pław „P9”-„P10” statek „Bomar Victory” (załącznik nr 2a). Kierujący holownikiem obrócił się na stanowisku manewrowym i po chwili rozpoczął podchodzenie rufą w kierunku zbliżającego się statku, z zamiarem wejścia za jego rufę i podania swojego holu na statek.

O godz. 08:56:33 doszło do kontaktu rufy holownika z prawą burtą statku (załącznik nr 2b). W jego wyniku nastąpiło wgniecenie poszycia burty statku w miejscu, w którym zaczyna się zaoblenie rufowe.

Po odbiciu się od burty statku holownik utracił prędkość, a następnie ruszył za statkiem (załącznik nr 2b). Przed dojściem do pary pław „P13”-„P14” statek rozpoczął redukcję prędkości. Po zbliżeniu się holownika do rufy statku z holownika podano na statek hol.

O godz. 09:30 statek „Bomar Victory” zacumował do Nabrzeża Przeładunkowego w terminalu DCT. Po zacumowaniu klasyfikator statku (Lloyd’s Register) dokonał oględzin, które nie wykazały uszkodzeń wpływających na zdolność statku do żeglugi.

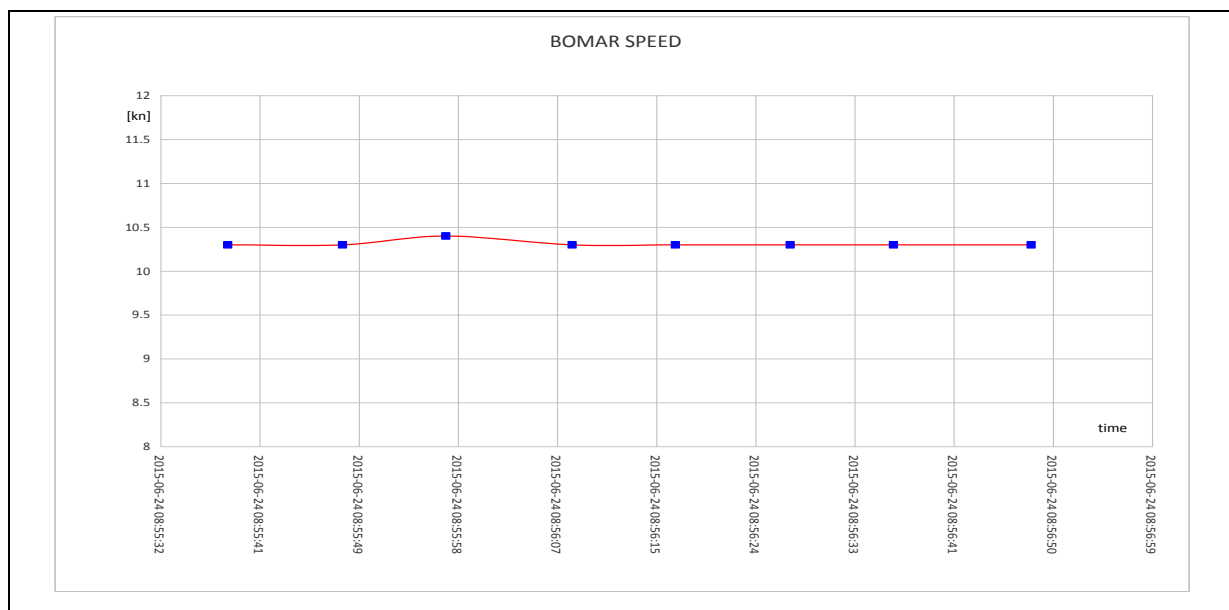
4. Analiza i uwagi dotyczące czynników, które przyczyniły się do wypadku, z uwzględnieniem wyników badań i ekspertyz

Komisja dokonała analizy strumienia zarejestrowanych sygnałów AIS obu jednostek. Umożliwiło to prześledzenie ruchu i ustalenie miejsca oraz sposobu podejścia holownika „Virtus” do statku „Bomar Victory”, a także określenie parametrów ruchu obu jednostek na torze wodnym od chwili wejścia na tor przez statek „Bomar Victory” (pomiędzy pławami „P1” i „P2”) do czasu jego wejścia do Portu Północnego oraz od chwili ruszenia przez holownik „Virtus” (po zatrzymaniu się po minięciu pławy „P9”) w kierunku zbliżającego się statku, w trakcie jego podejścia i uderzenia w burtę statku, do czasu podania holu na statek.

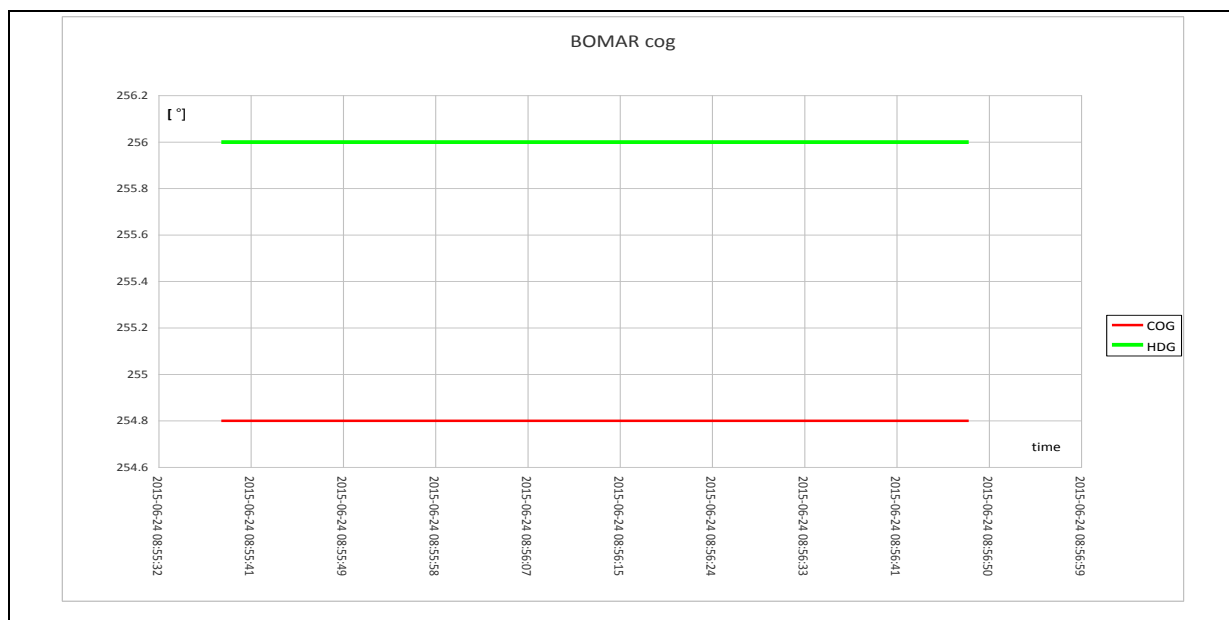


Rysunek 1. Zapis trajektorii ruchu statku oraz holownika ze znacznikami czasu i prędkości

Statek „Bomar Victory” z pilotem na burcie minął pierwszą parę pław („P1” i „P2”) na torze wodnym do DCT z prędkością 14 w¹. Po zredukowaniu prędkości do około 10,5 w minął z tą prędkością dwie kolejne pary pław „P5” i „P6” oraz „P9” i „P10”. W czasie gdy podchodził do niego holownik „Virtus” statek szedł z prędkością 10,4 w, utrzymując się na kursie nad dnem 254,8°, około jeden stopień więcej niż kurs wskazywany przez nabieżniki.



Rysunek 2. Wykres prędkości statku „Bomar Victory”

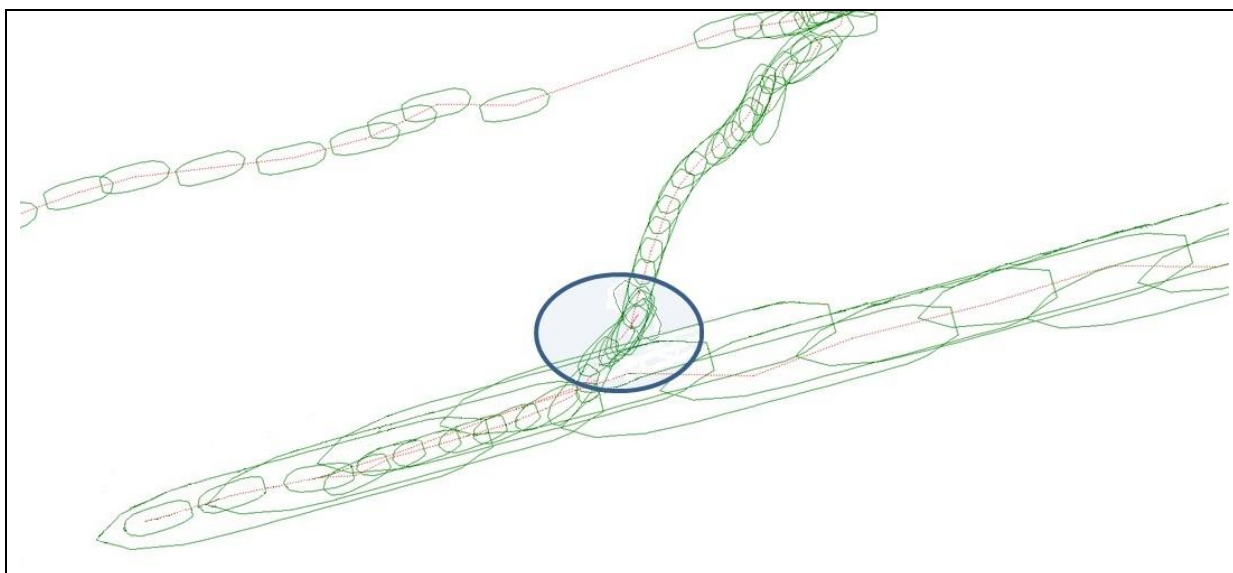


Rysunek 3. Wykres kursu i kąta drogi nad dnem statku „Bomar Victory”

¹ Statek „Bomar Victory” przekroczył dwukrotnie dopuszczalną w tym miejscu wartość prędkości, która na redzie portu Gdańsk wynosi 7 w (§ 101 ust. 1 pkt 1 Zarządzenia nr 5 Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni z dnia 20 lutego 2013 r. Przepisy Portowe (Dz. Urz. Województwa Pomorskiego poz. 1314).

Dochodząc do pary pław „P13” i „P14” (około 8 kabli przed główkami portu) prędkość statku została zredukowana do około 7 w i z tą prędkością statek minął główkę wejściową falochronu Wyspowego Północnego Portu Północnego w Gdańsku.

Holownik „Virus” wypłynął z Basenu Wewnętrznego Portu Północnego na spotkanie ze statkiem i po minięciu falochronu zwiększył prędkość do ponad 10 w². Z tą prędkością płynął początkowo po lewej, a następnie po prawej stronie toru wodnego (rysunek nr 1), do chwili podejścia do pławy „P9”. Po minięciu pławy holownik zatrzymał się i ustawił prostopadłe do kursu zbliżającego się statku. Kierownik holownika obrócił się na stanowisku kierowania holownikiem i zaczął rufą podchodzić do nadpływającego statku kursami odpowiednimi do zmiany namiaru na zbliżający się statek (rysunek nr 4), starając się wykonać manewr wejścia za jego rufę, będąc jak najbliżej statku w chwili gdy ten go będzie mijał.



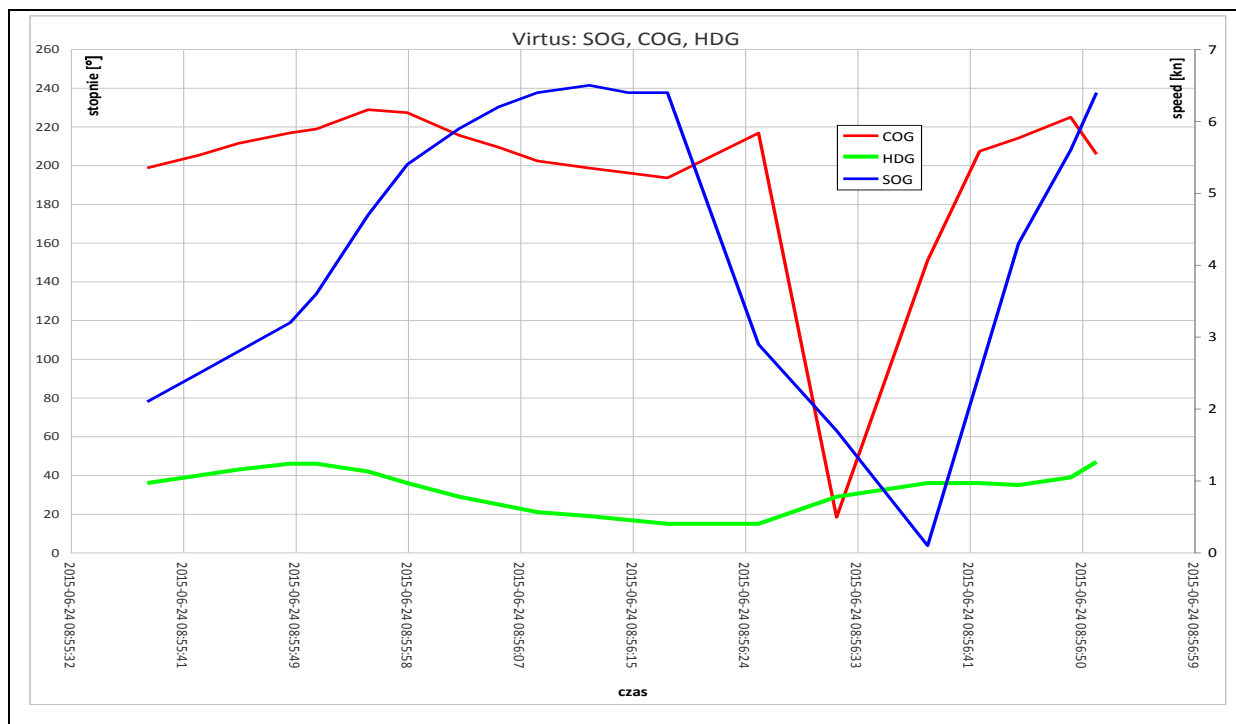
Rysunek 4. Wizualizacja ruchu statku „Bomar Victory” i holownika „Virtus”

Szyper holownika rozpoczął zwiększanie prędkości holownika (linia niebieska na rysunku nr 5), aż do osiągnięcia 6,5 w. Wówczas zorientował się, że może dojść do nadmiernego zbliżenia i starał się gwałtownie zwolnić, aby uniknąć zderzenia. Na rysunku nr 5 wyraźnie widać, że po osiągnięciu prędkości 6,5 w prędkość zaczyna gwałtownie maleć w bardzo krótkim czasie do wartości 0 w w chwili uderzenia³.

² Holownik również poruszał się z niedozwoloną na torze podejściowym prędkością.

³ Holownik „Virtus”, typ „tractor” (ATD – Azimuth Tractor Drive), posiadał doskonałe możliwości manewrowe. Wyposażony był w dwa pędniki azymutalne (obrotowe kolumny ze śrubami napędowymi) o łącznej mocy maszyn ponad 3,5 tys. kW.

Kolejny parametr rozkodowanego zapisu AIS – kąt drogi nad dnem (COG - linia czerwona), po którym poruszał się holownik⁴ pokazuje, że po uderzeniu w kadłub statku następuje gwałtowna zmiana kierunku ruchu holownika – z 220° na 020°.



Rysunek 5. Sumaryczny wykres prędkości i kursów holownika „Virtus”

Taka szybka zmiana jest efektem „odbicia się” holownika od kadłuba statku „Bomar Victory”. Brak wyraźnej zmiany we wskazywanym przez żyroskopas holownika kursie (HDG – linia zielona) potwierdza, że holownik pozostał na wcześniej przyjętej drodze podejścia i jedynie przez chwilę – tuż po odbiciu się od burty statku – znalazł się na kontrkursie (tracąc prędkość), a następnie kontynuował wejście w ślad torowy statku, który go minął.

Z analizy sumarycznego wykresu prędkości i kursów holownika (rysunek nr 5) wynika, że zmiany parametrów jego ruchu (prędkości i kursu) były efektem działania sił będących wynikiem pracy holownika (manewrów wykonywanych przez kierującego holownikiem) i kontaktu z kadłubem statku. Istotna zmiana parametrów nawigacyjnych nastąpiła niemal w tym samym czasie (różnica 8 sekund).

⁴ KDd holownika był w rzeczywistości jego kursem, gdyż holownik poruszał się rufą do przodu.



4.1. Ogólne zasady współpracy statek - holownik

Sposób podchodzenia holownika do statku uzależniony jest od miejsca podawania (przyjmowania) holu, typu statku i rodzaju (typu) holownika⁵. W przypadku holowników typu ATD (Azimuth Tractor Drive) i ASD (Azimuth Stern Drive) pracujących na holu podanym na rufę statku, bezpiecznym manewrem podejścia jest podchodzenie od strony rufy statku, które powinno się odbyć w następujących etapach:

- 1) wejście w ślad torowy statku w bezpiecznej odległości (w zależności od oceny manewrującego holownikiem),
- 2) dogonienie statku na odległość podania holu,
- 3) zrównanie prędkości holownika i statku,
- 4) utrzymanie holownika w tej pozycji na czas podania holu.

Różnica pomiędzy holownikami ATD (z pędnikami na dziobie) i ASD (z pędnikami na rufie) powoduje, że holownik ATD, taki jak „Virtus”, ma możliwość podchodzenia rufą do rufy statku, a więc manewrujący musi się obrócić na swoim stanowisku manewrowym, względnie manewrować tyłem do kierunku ruchu holownika, natomiast holownik ASD podchodzi dziobem do rufy statku, niejako w sposób naturalny, i nie wymaga od manewrującego holownikiem zmieniania pozycji. Z tych też powodów najczęściej holowniki typu ATD zatrudnia się na dziobie, a typu ASD na rufie statku. Nie istnieją jednak jakieś specjalne przeciwwskazania do zatrudniania holowników ATD na rufie i ASD na dziobie statku.

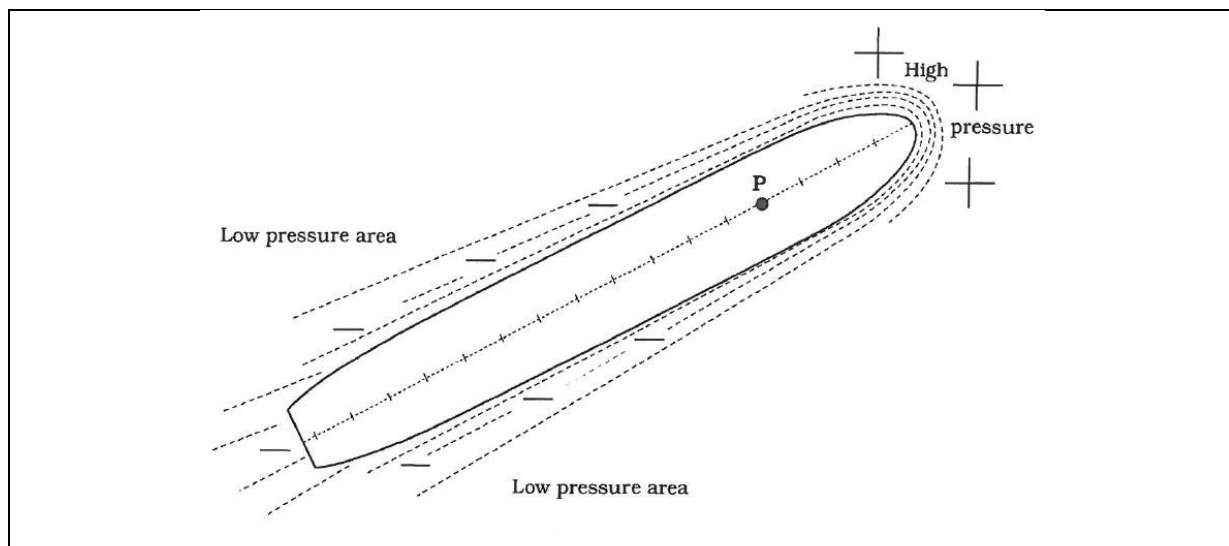
Za bezpieczną prędkość przy podchodzeniu do rufy statku przez holowniki ATD/ASD przyjmuje się prędkość 6-8 w, natomiast przy podchodzeniu do burty statku 6 w. Prędkość holowników ATD/ASD do przodu i do tyłu jest niemal identyczna. Nieznaczne różnice pojawiają się w możliwościach ruchu poprzecznego na korzyść holowników ATD, co jest związane z ich budową⁶.

Różnice prędkości przy podejściu do dziobu lub rufy statku uznawane za bezpieczne wynikają ze znacznie bardziej niekorzystnego rozkładu sił hydrodynamicznych i interakcji między statkiem a holownikiem podchodzącym od dziobu statku. Takie interakcje przy prawidłowym podchodzeniu do rufy nie występują.

⁵ W załączniku do raportu Komisja przedstawiła poglądowe zestawienie zmian, które następowały w konstrukcji holowników i ich rodzaju napędu w kontekście historycznym.

⁶ Możliwości i różnice w osiągnięciach tych dwóch typów holowników w porównaniu z innymi holownikami z napędem konwencjonalnym pokazują wydane przez European Tugowners Associations wytyczne: *Guidelines For Safe Harbour Towing Operations*, 1st Edition, February 2015, strony 4 – 12.

Wokół płynącego statku powstają obszary zróżnicowanego ciśnienia. W okolicach dziobu występują obszary podwyższonego ciśnienia natomiast wzdłuż burt, od punktu obrotu statku (P) w kierunku rufy, występują obszary obniżonego ciśnienia (rysunek nr 6)⁷.



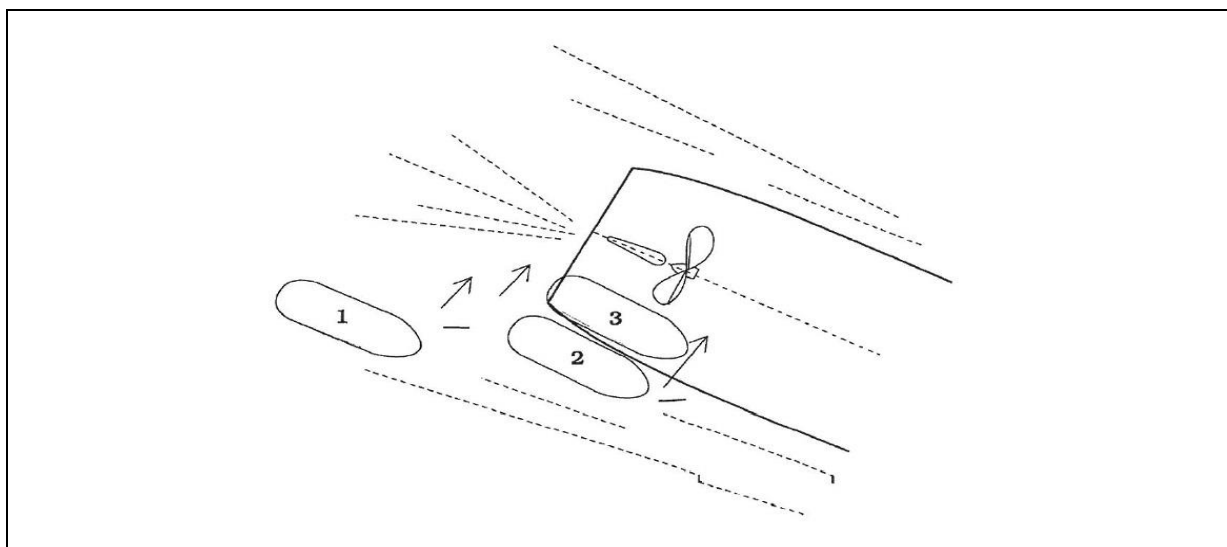
Rysunek 6. Uproszczony obraz rozkładu ciśnień wody wokół poruszającego się statku

Oddziaływania hydrodynamiczne są związane z ruchem jednostek, które wytwarzają obszary zróżnicowanego ciśnienia wokół swoich kadłubów. Obszary tych zróżnicowanych ciśnień powodują powstawanie sił przyciągających albo odpychających i momentów skręcających oddziałujących na jednostki. Siły oddziaływania ulegają zmianom i zależą od wielu czynników, takich np. jak: typ statku (kształt kadłuba), jego wielkość, zanurzenie, trym, zapas wody pod stępką i szerokość toru wodnego.

Siły wzajemnego oddziaływania są tym większe im większa jest prędkość jednostek. Rosną wraz z kwadratem prędkości, tzn. dwukrotny wzrost prędkości powoduje czterokrotny wzrost sił. Siły oddziaływania rosną wraz ze zmniejszaniem się dystansu między jednostkami. Potencjalne niebezpieczeństwo rośnie wraz ze wzrostem różnicy rozmiarów jednostek. Mniejsza jednostka poddana jest większym oddziaływaniom niż jednostka większa.

Większe siły oddziaływania i znacznie większe ryzyko kolizji istnieje w przypadku holownika podchodzącego do dziobu statku niż do burty lub rufy. Tym niemniej holownik podchodzący od rufy statku, niebędący bezpośrednio w strumieniu zaśrubowym statku, a podchodzący nieco z boku (rysunek nr 7), szczególnie do statku, który nie zredukował prędkości, narażony jest na działanie sił przyciągających do kadłuba statku.

⁷ R.W. Rowe, *The Shiphandler's guide*, Nautical Institute in conjunction with Warsash Maritime Centre, London 2010, str. 55.



Rysunek 7. Oddziaływanie sił hydrodynamicznych na holownik podchodzący do rufy statku

Szyper holownika podchodzącego od rufy, gdy znajduje się w pozycji 1, musi spodziewać się nieprzewidzianego zwiększenia prędkości holownika ze względu na zmniejszony opór jaki stawia woda w tym obszarze. Jeśli kierujący holownikiem natychmiast nie wykona manewru zatrzymującego ten dodatkowy ruch, to najprawdopodobniej znajdzie się przy burcie statku w pozycji 2. Gdy obszar obniżonego ciśnienia jest silny, to w sytuacji spóźnionej reakcji, złego sterowania i braku odpowiedniej mocy silnika, aby odpłynąć od kadłuba statku, holownik może znaleźć się w pozycji 3 i może być wciągnięty pod nawis rufowy i doznać poważnych uszkodzeń kadłuba i nadbudówki⁸.

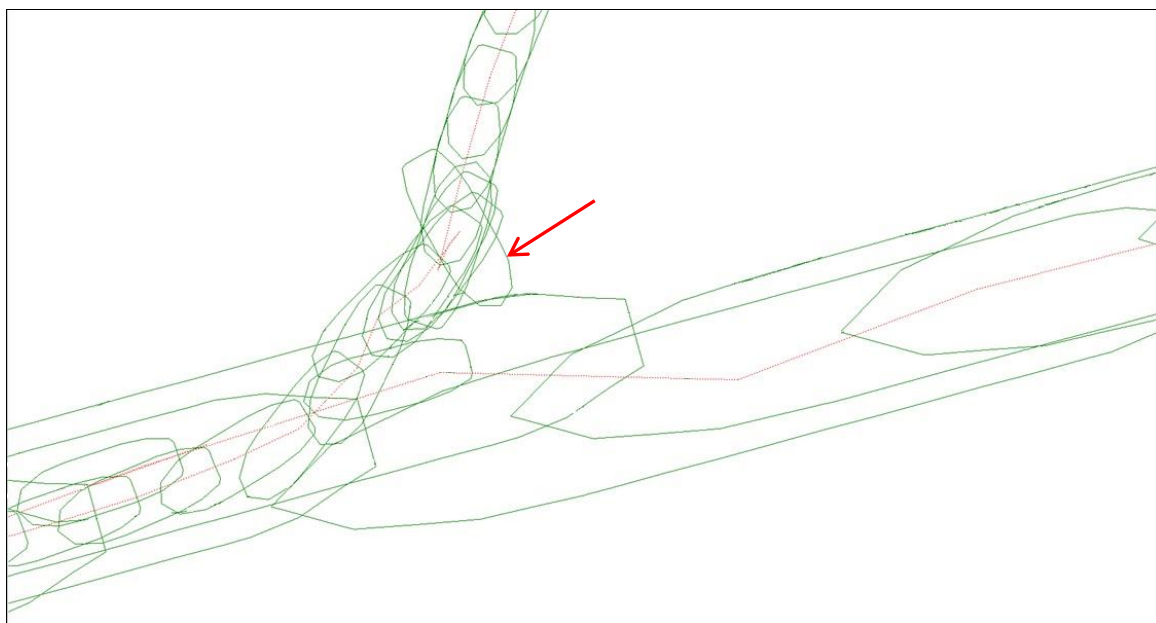
Prędkość statku przy podchodzeniu od strony rufy powinna umożliwić holownikowi utrzymywanie pozycji w bezpośrednim strumieniu zaśrubowym przez czas potrzebny do bezpiecznego podania lub oddania holu. Przy większych prędkościach i większych turbulencjach za rufą statku holowniki zachowują się niestabilnie (myszkują), co stwarza zagrożenie dla załogi statku przyjmującego hol i dla załogi holownika. Ponadto holowniki w strumieniu bezpośrednio zaśrubowym muszą pracować ze znacznie większymi mocami niż wynikałoby to z prędkości statku. Przy wyższych prędkościach mogłoby się okazać, że moc holownika jest za mała. Za krytyczne uznaje się 75% mocy holownika w każdym przypadku, i ten fakt holownik powinien zgłosić statkowi (pilotowi), a pozostająca nadwyżka 25% mocy zarezerwowana jest na manewry awaryjne i bezpieczeństwa. Po podaniu holu i jego wydłużeniu prędkość statku może zostać ponownie zwiększona aż do maksymalnej możliwej dla holownika. Holownikowi nic już nie grozi, co najwyżej stanie się obiektem holowanym.

⁸ Tamże, s. 133.

Holownik stojący (nie poruszający się względem wody) i oczekujący na przejście statku nie wytwarza wokół siebie obszarów zróżnicowanych ciśnień. Takie obszary występują jedynie wokół przepływającego w pobliżu statku. Na otwartym akwenu (takim np. jak w przypadku toru podejściowego do DCT), takie oddziaływania nie mają praktycznego znaczenia. Holownik stojący w pewnej odległości od przechodzącego statku powinien pozostać mniej więcej w tej samej odległości po przejściu statku.

Inaczej wygląda sytuacja, gdy holownik porusza się wytwarzając obszary zróżnicowanych ciśnień wokół siebie. W momencie kiedy takie obszary statku i holownika spotkają się, powstają siły hydrodynamiczne oddziałujące na obie jednostki, przy czym efekty oddziaływań są znacznie silniejsze na jednostce mniejszej.

Holownik podchodzący od śródokręcia, kursem zbieżnym lub prawie równoległym, z zamiarem bycia wyprzedzonym przez statek po to, aby pozostać za rufą statku, zostaje poddany działaniu sił przyciągających do statku, a w momencie przejścia z obszaru obniżonego ciśnienia wzdłuż burty do obszaru podwyższonego ciśnienia w okolicy rufy statku dodatkowo momentem skręcającym w taki sposób, że początkowo dziób holownika (albo jego rufa, jeżeli podchodzi rufą) może gwałtownie skręcić w kierunku statku⁹.



Rysunek 8. Wizualizacja zapisu AIS ruchu holownika „Virtus” bezpośrednio przed uderzeniem w burtę statku „Bomar Victory”

⁹ Analiza przedstawionego na rysunku nr 8 zapisu obrazu VTS wskazuje, że wektor kierunku ruchu holownika „Virtus” bezpośrednio przed kolizją odchylił się w kierunku statku. Mogłoby to wskazywać z jednej strony na oddziaływania hydrodynamiczne, ale z drugiej strony nie można wykluczyć, że było to efektem działań kierownika holownika.



4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)

Szyper holownika, który otrzymał dyspozycję wykonania usługi dla statku „Bomar Victory”, posiadał 10-cio letni staż w manewrowaniu holownikiem „Ares” o napędzie konwencjonalnym. Funkcję kierownika holownika „Virtus” pełnił sporadycznie od około roku przed wypadkiem i odbył około 30 samodzielnych wacht na tym holowniku¹⁰.

W opinii Komisji szyper holownika błędnie ocenił sytuację, zarówno jeśli chodzi o odległość, jak i o prędkość zbliżania się holownika do statku. Przed rozpoczęciem podejścia do statku szyper obrócił fotel na stanowisku manewrowym tak, aby ustawić się przodem w kierunku rufy holownika, czyli w kierunku ruchu (wstecz), co wiązało się ze zmianą manipulatorów (sterowania pędnikami – mocą i kierunkiem). To co było lewym stało się prawym i odwrotnie, zmieniła się „filozofia” manewrowania. Holownik z ATD stał się ASD z perspektywy kierunku jego ruchu. W sytuacji nadmiernego zbliżenia holownika do statku sytuacja ta mogła okazać się zbyt wymagająca dla szypra. Kierownik holownika nie miał wystarczającego doświadczenia w kierowaniu jednostką o takim napędzie.

Dodatkowo, Komisja uznała, że szyper nie powinien podchodzić holownikiem do statku dopóty, dopóki nie otrzymał informacji od pilota, że załoga statku jest gotowa do przyjęcia holu, a prędkość statku umożliwi mu jego bezpieczne podanie. Do tego czasu powinien płynąć w pobliżu statku będąc w stanie gotowości i nie powinien próbować ryzykownego manewru wejścia tuż za rufą szybko przemieszczającego się statku, aby nadążyć za nim i jak najszybciej podać hol¹¹, tym bardziej że nie miał od pilota informacji o gotowości załogi do przyjęcia holu.

¹⁰ Dla uświadomienia jak ważne jest doświadczenie w manewrowaniu holownikiem wyposażonym w dwa pędniki, takim jak „Virtus”, Komisja przytacza fragmenty z opracowania kapitana H. Hensena, pilota z 23 letnim stażem, instruktora na kursach symulatorowych dla pilotów i szyprów holowników oraz autora kilku publikacji dotyczących użycia holowników: „(...) it is essential that a tug captain should be experienced with, and should have knowledge of, the situations he may expect during his work (...). Not only experience with a certain tug type is important, but experience is particularly required for the specific tug a tug captain has under his command, as tugs of a certain type vary by design, such as with regard to hull design, rudders and propulsion, deck and wheelhouse equipment. This applies particularly to azimuth stern drive tugs with their two 360° steerable thrusters under the stern and extensive capabilities. (...) After being trained (...), during day-to-day practice a tug captain's experience will increase step by step. A dedicated tug captain will further explore the capabilities of the tug and will learn the operational limits. A well-experiences and capable tug captain of an ASD tug (...) in a large European port declared, it took him three years before he was fully acquainted with his ASD tug and its capabilities, which shows how important experience is.” (podkreślenie części ostatniego zdania zostało dokonane przez Komisję). Henk Hensen, *Bow tug operations with azimuth stern drive tugs. Risk and effectiveness. Guidelines for tug captains, ship masters, pilots and tug operators*. Nautical Institute 2006, str. 2.

¹¹ Komisja zauważyła, że w przypadku holownika o budowie takiej jak „Virtus”, gdy podchodzi on rufą do statku z prędkością przekraczającą 8 w, to dodatkowym utrudnieniem dla pracujących na holowniku ludzi jest wchodząca na pokład woda.



Zadaniem pilota będącego na mostku statku podchodzącego do portu jest wsparcie kapitana i udzielanie mu informacji i rad zgodnych ze zwyczajami oraz przepisami obowiązującymi w tym porcie. Prędkość płynącego po torze wodnym do DCT statku prowadzonego przez pilota była nie tylko zbyt duża, aby podać bezpiecznie hol, ale także niezgodna z dopuszczalną prędkością (7 w) dozwoloną na torze przez przepisy portowe.

4.2 Czynniki organizacyjne

W trakcie prowadzonego badania Komisja ustaliła, że w portach polskich brak jest ustalonych zasad komunikacji pomiędzy statkiem (pilotem) a holownikiem (szyprem) podczas ich współpracy, nie jest uzgadniane miejsce (akwen), w którym ma być przeprowadzona operacja podania lub przyjęcia holu oraz prędkość, przy której holownik ma podejść i to zrobić. Innymi słowy brak jest procedur mających na celu zapewnienie bezpiecznej pracy holowników i ich załóg w czasie wykonywania usług holowniczych.

Według Komisji ustanowienie takich procedur, wspólnie opracowanych przez armatorów holowników i ich szyprów oraz pilotów, z udziałem przedstawicieli administracji morskiej (do której należą sprawy bezpieczeństwa żeglugi), w których określone będą takie zagadnienia jak sposoby podejścia holownika do statku w celu podania lub przyjęcia holu (w zależności od typu holownika), zalecany akwen (akweny), w którym powinno się podawać hol i prędkości poruszania się jednostek w tym czasie, zakres niezbędnych informacji wymienianych pomiędzy szyprem holownika i pilotem na statku, w tym prędkość, przy której hol może być mocowany, miejsce i czas podejścia holownika do statku i mocowania holu, stan gotowości załogi do przyjęcia lub podania holu, planowane manewry i szczegóły dotyczące cumowania – pomogłoby w podniesieniu poziomu bezpieczeństwa przy wykonywaniu usługi holowniczej i wskazało na ważne elementy bezpiecznej współpracy pomiędzy statkiem i holownikiem.

Ponadto Komisja ustaliła, że na podejściu do Portu Północnego w Gdańsku statki często poruszają się na torze wodnym z większymi prędkościami niż dopuszczalne, ustalone przepisami portowymi, holowniki podają hole bez wcześniejszego porozumienia się z pilotem, starając się zdążyć z tą operacją przed główkami wejściowymi do portu, a oficerowie służby dyżurnej kapitanatu portu nie zwracają w wystarczającym stopniu uwagi statkom i holownikom poruszającym się po akwenach portu i redy z niedozwolonymi prędkościami.



5. Opis wyników przeprowadzonego badania, w tym identyfikacja kwestii dotyczących bezpieczeństwa i wniosków wynikających z badania

W latach 80-tych XX w. rozpoczęto budowanie nowych typów holowników wyposażonych w dwie, a niekiedy i w trzy obrotowe kolumny ze śrubami napędowymi (pędniki azymutalne), umieszczone w różnych miejscach pod kadłubami holowników, zamiast tradycyjnej śruby napędzanej przez wał napędowy. Pędniki tego rodzaju umożliwiają swobodne poruszanie się holowników wokół obsługiwanych kadłubów statków, w różnych kierunkach, niezależnie od ustawienia kadłuba holownika w stosunku do kadłuba statku.

W związku z zastosowaniem nowoczesnego typu napędu zmienił też się system sterowania holownikami. Szyper manewrujący holownikiem „Virtus” w dniu wypadku miał wieloletnie doświadczenie w pracy na holownikach o napędzie konwencjonalnym. Przeszedł przeszkolenie praktyczne pod okiem pracującego na stałe na „Virtusie” kierownika holownika, ale sam krótko nim dowodził. Znacznie łatwiej jest przejść z holownika z pędnikami azymutalnymi na holownik z napędem konwencjonalnym (jedna śruba i ster) niż odwrotnie, gdzie manewrowanie kierunkiem i prędkością odbywa się dwoma manipulatorami – oburącz i jednocześnie, przy czym zarówno kierunek, jak i prędkość ruchu holownika można dostosować tylko przez ustawienie kierunku pędników lub tylko obrotów pędników, albo oboma parametrami równocześnie. Taki sposób manewrowania wymaga dużego doświadczenia i praktyki, a tych szyper manewrujący holownikiem „Virtus” jeszcze nie miał.

Prędkość z jaką płynie statek, który ma przyjąć hol, ma podstawowe znaczenie dla bezpieczeństwa współpracy pomiędzy nim a holownikiem, także ze względu na wielkość trudnych do oceny pod względem wartości sił oddziaływania hydrodynamicznego pomiędzy jednostkami. W praktyce nie jest możliwa zarówno ocena wartości tych sił, jak i bezpiecznej odległości holownika od statku¹². Komisja nie wyklucza, że do kolizji mogły przyczynić się oddziaływania hydrodynamiczne między jednostkami, jednak nie znajduje odpowiedzi na pytanie dlaczego holownik znalazł się w tak bliskiej strefie tych oddziaływań.

¹² Podobny wypadek, jeśli chodzi o wielkość statku, holownika oraz miejsca uszkodzenia, miał miejsce w 1998 r. w Brisbane (Australia) pomiędzy holownikiem „Austral Salvor” i statkiem „Barrington”. Przy prędkości około 6 w holownik (podchodzący od rufy, ale pod dużo mniejszym kątem niż „Virtus”) uderzył metalową odbojnicą rufową w statek w okolicy początku jego zaoblenia rufowego. Na potrzeby analizy tego wypadku dokonano badań modelowych określając siły i momenty działające na holownik i określono miejsce zmiany ciśnienia w okolicy rufy statku. Zmiana obszarów ciśnień i związana z tym zmiana momentów skręcających działających na holownik miała miejsce wtedy, gdy dziób holownika znajdował się od dziobu statku w odległości 0,7 długości statku. Raport australijskiego *Marine Incident Investigation Unit* podaje, że przy tej prędkości szerokość strefy oddziaływań hydrodynamicznych wynosiłaby od 3,5 do 4 m między jednostkami.



Komisja nie wyklucza także błędu manewrowego popełnionego przez szypra holownika bezpośrednio przed kolizją. Jednak podstawowym błędem było według Komisji doprowadzenie przez szypra holownika do sytuacji nadmiernego zbliżenia.

Nadmierna prędkość statku „Bomar Victory” mogłaby przyczynić się do kolizji w sytuacji, gdyby statek (pilot) żądał od holownika podchodzenia do jego rufy celem podania holu. Jednak nawet w takim przypadku ostateczną decyzję podejmuje szyper holownika i jeśli z jakichkolwiek przyczyn uznałby, że ryzyko podejścia jest zbyt duże i stwarzające zagrożenie dla holownika, to powinien powiadomić o tym statek (pilota).

W trakcie badania wypadku zaistniałego na torze wodnym prowadzącym do DCT Komisja ustaliła, że szyprów holowników – nie tylko w porcie w Gdańsku, ale we wszystkich portach polskich – przygotowujący są do tej pracy ucząc się zawodu od bardziej doświadczonych kolegów i zdobywając stopniowo konieczną praktyczną wiedzę. Taki system nie budzi zastrzeżeń, pod warunkiem, że uzupełniony zostanie o specjalistyczne kursy na symulatorach, w szczególności dla szyprów holowników ATD i ASD, prowadzone przez specjalistyczne ośrodki, które dają również dodatkową wiedzę o zjawisku oddziaływania hydrodynamicznego między statkiem i holownikiem, i na których szyprów mogą zapoznać się „praktycznie” (tzn. na symulatorze) z efektem oddziaływania tych sił¹³.

Osobnym zagadnieniem, mającym równie duży wpływ na bezpieczeństwo wykonywania usługi holowniczej, jest właściwa komunikacja pomiędzy statkiem (pilotem) a holownikami. Badanie wypadku z udziałem holownika „Virtus” pokazało, że brak jest w portach polskich procedur i właściwej komunikacji w relacji statek-holownik. Nie jest uzgadniane miejsce podawania holu, moment jego podawania i prędkość, przy której holownik ma podać (lub przyjąć) hol. Praktykowana jest pewnego rodzaju „dowolność”, która może doprowadzić do wypadku o znacznie poważniejszych konsekwencjach niż te, które miały miejsce w dniu 25 czerwca 2015 r. na torze wodnym prowadzącym do DCT w Gdańsku.

Komisja uznała, że lepsza komunikacja szypra holownika z pilotem statku (w tym przede wszystkim ustalenie konkretnego miejsca podawania holu) oraz właściwa reakcja oficerów dyżurnych kapitanatu portu na zbyt dużą prędkość statku (wyraźne przekroczenie

¹³ Praktycznie wszyscy piloci i kierownicy holowników wiedzą o zjawisku oddziaływania hydrodynamicznego, ale wiedza ta jest ogólna i wyniesiona z teoretycznych zajęć, prowadzonych w przypadku kierowników holowników na kursach przygotowujących do zdobycia dyplomu szypra 1 klasy żegluga krajowej, bez możliwości „odczucia” efektu tego zjawiska, który może być pokazany tylko na zajęciach na symulatorze.



obowiązujących przepisów dotyczących prędkości) na torze podejściowym mogłyby przyczynić się do zapobiegnięcia zderzeniu holownika „Virtus” ze statkiem „Bomar Victory”.

6. Spis zdjęć

Zdjęcie nr 1. Statek „Bomar Victory”	4
Zdjęcie nr 2. Holownik „Virtus”	5
Zdjęcie nr 3. Wgniecenie poszycia „Bomar Victory” w miejscu kontaktu z „Virtusem”	6

7. Spis rysunków

Rysunek 1. Zapis trajektorii ruchu statku oraz holownika ze znacznikami czasu i prędkości ..	8
Rysunek 2. Wykres prędkości statku „Bomar Victory”	9
Rysunek 3. Wykres kursu i kąta drogi nad dnem statku „Bomar Victory”	9
Rysunek 4. Wizualizacja ruchu statku „Bomar Victory” i holownika „Virtus”	10
Rysunek 5. Sumaryczny wykres prędkości i kursów holownika „Virtus”	11
Rysunek 6. Uproszczony obraz rozkładu ciśnień wody wokół poruszającego się statku.....	13
Rysunek 7. Oddziaływanie sił hydrodynamicznych na holownik podchodzący do rufy statku.....	14
Rysunek 8. Wizualizacja zapisu AIS ruchu holownika „Virtus” bezpośrednio przed uderzeniem w burtę statku „Bomar Victory”	15

8. Wykaz stosowanych terminów technicznych oraz skrótów

B – Beaufort (skala siły wiatru)

B&W – producent silników okrętowych

DCT (*Deepwater Container Terminal*) – głębokowodny terminal kontenerowy w Gdańsku

LT – czas lokalny

SW – kierunek wiatru (południowo-wschodni)

UTC – czas uniwersalny koordynowany

w – węzeł (jednostka prędkości)



9. Źródła informacji

Powiadomienie o wypadku

Materiały z wysłuchania świadków

Rejestr ruchu (AIS) statków z VTS Zatoka

Zapis obrazu telewizji przemysłowej z kamery w Porcie Północnym w Gdańsku

Opinia sporządzona przez kpt. ż.w. J. Marca – pilota morskiego

Ekspertyza sporządzona przez Centrum Innowacji Akademii Morskiej w Szczecinie Sp. z o.o.
pod kierunkiem dr hab. W. Ślączki – prof. nadzw. AM Szczecin

10. Skład zespołu badającego wypadek

W skład zespołu prowadzącego czynności badawcze wchodzi:

kierujący zespołem: Marek Szymankiewicz – sekretarz PKBWM

członek zespołu: Krzysztof Kuropieska – członek PKBWM

członek zespołu: Cezary Łuczywek – przewodniczący PKBWM



Załączniki

Załącznik nr 1

Karta bezpieczeństwa holownika „Virtus”

KOPIA

0000000638

RZECZPOSPOLITA POLSKA
KARTA BEZPIECZEŃSTWA
Nr 56/GDY/2015
wydana na podstawie
art. 23 ust. 1 ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim (Dz. U. Nr 228, poz. 1368, z późn. zm.)
W IMIENIU RZĄDU RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
przez Urząd Morski w Gdyni

Nazwa statku: **VIRTUS** Armator: **WUŻ Port & Maritime Services Ltd Sp. z o.o. - GDAŃSK** Sygnał rozpoznawczy: **S P K N**

Port macierzysty: **Gdańsk** Nr rejestru: **PRS-210188** Klasa: *** KM TUG II L 3**

Typ statku: **holownik** Materiał: **Stal**

Rok budowy: **17.01.2009** Stocznia: **Gdańska Stocznia Remontowa SA, Gdańsk**

Pojemność brutto: **334.00** Pojemność netto: **100.00** Nośność: **519.02 t**

Długość całkowita: **30.00 m** Długość między pionami: **28.36 m**

Wolna burt: **859.00 mm** Wysokość boczna: **3.95 m** Zanurzenie maks.: **2.70 m**

Szerokość: **10.50 m** Liczba grodzi wodoszczelnych:

Napęd: (liczba, typ, moc [KW], nr fabryczny, powierzchnia i rodzaj ożaglowania):
2 silniki spalinowe Caterpillar o mocy 2 x 1765 kW

Urządzenia radiokomunikacyjne i radionawigacyjne:
Patrz: Wykaz Wyposażenia do Certyfikatu Bezpieczeństwa Radiowego radar, AIS

Stanowisko	Dyplom lub certyfikat / Liczba osób		Środki ratunkowe (liczba sztuk/osób)	
	żegluga reda / VTS	żegluga		
Kapitan	szypier kl. 1 ż.k.		- łódzie ratunkowe	2 dla 2 osób
Oficerowie pokładowi			- łódzie ratownicze	2 dla 2 osób
			- tratwy pneumatyczne	1 dla 4 osób
			- tratwy sztywne	2 dla 2 osób
			- koła ratunkowe	2 dla 2 osób
			- pasy ratunkowe	6 dla 4 osób
			- kombinezony ratunkowe	- dla 2 osób
			- łącznie dla	4 osób
			- wyrzutnia linki ratunkowej	
			Dopuszczalna liczba pasażerów	
			- w żegludze portowej	osób
			- w żegludze osłoniętej	osób
			- w żegludze przybrzeżnej	osób
			- w żegludze krajowej	osób
			- w żegludze międzynarodowej	osób
			Łączna liczba pasażerów i załogi	
			- w żegludze portowej	osób
			- w żegludze osłoniętej	osób
			- w żegludze przybrzeżnej	osób
			- w żegludze krajowej	osób
			- w żegludze międzynarodowej	osób
Minimum / Maksimum	4			

Inne wymagania i warunki: W rejsach powyżej 12 godzin kierownik jednostki i kierownik maszyn muszą mieć zastępców.

NINIEJSZYM STWIERDZA SIĘ, że wyżej wymieniony statek został poddany inspekcji i dopuszczony do uprawiania żeglugi jako:
holownik

w żegludze portowej z wyjściem na redę w granicach VTS przy sile wiatru - *B i stanie morza - (wysokość fali -m)

w żegludze przy sile wiatru *B i stanie morza (wysokość fali m)

Został/nie został* wydany certyfikat zwolnienia

Niniejsza karta ważna jest do dnia: **2019-01-16**

Niniejsza karta traci ważność, jeżeli statek zostanie uszkodzony lub nastąpią zmiany konstrukcyjne zagrażające jego bezpieczeństwu lub w przypadku braku rocznego potwierdzenia w okresie od 3 miesięcy przed upływem daty rocznicowej karty do 3 miesięcy po upływie tej daty

Wydano w: **Gdynia, 2015-02-17**

Miejscowość, data

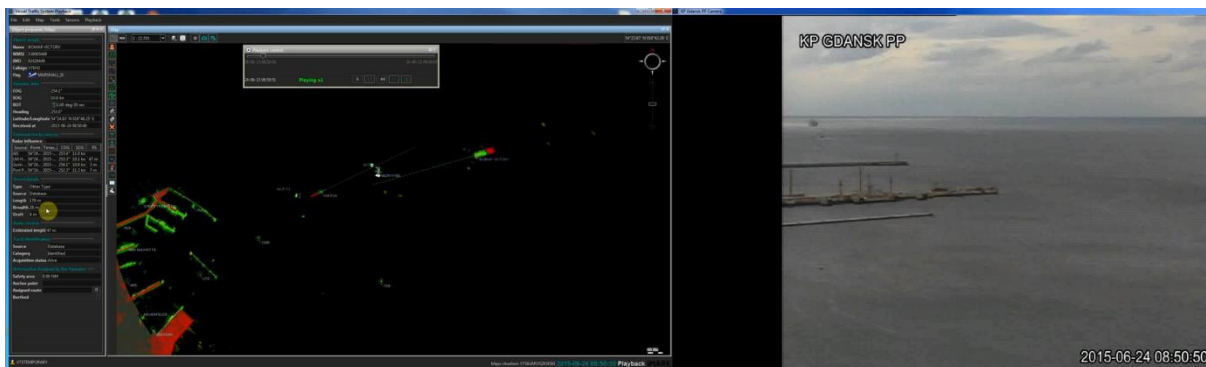
* Niepotrzebne skreślić

Z up. **DYREKTORA**
URZĘDU MORSKIEGO W GDYNI
inż. kpt. ż.w. **Zbigniew Wyganowski**
Główny Inspektor 1/3
Inspektoratu Państwa Bandery (FSC)

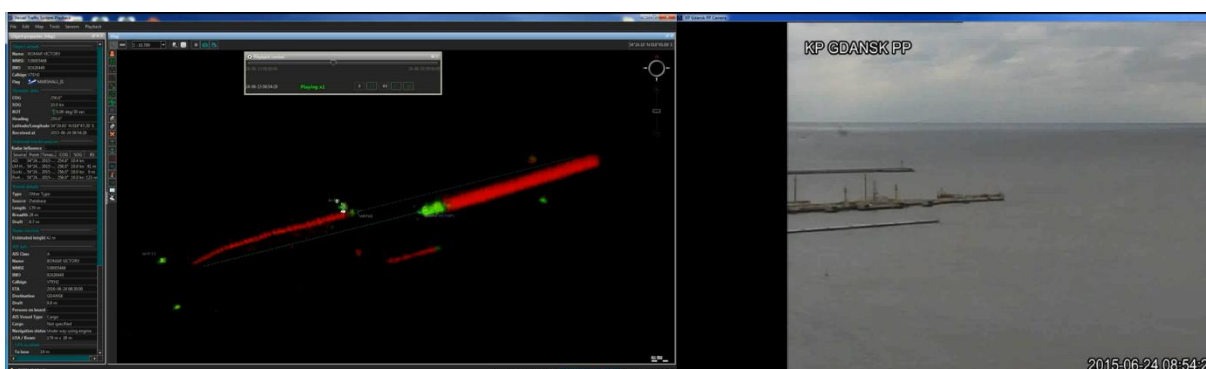
Kwituję odbiór oryginału i kopii
Gdynia, data **20.02.2015**



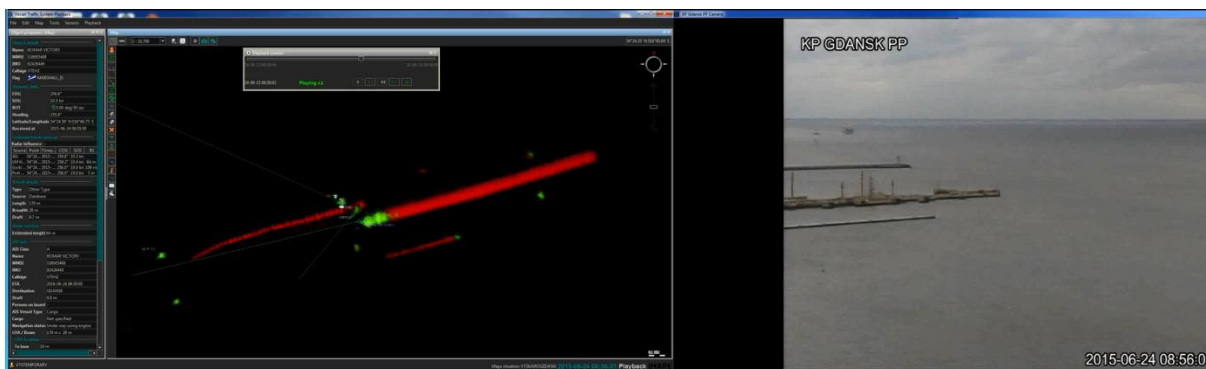
Załącznik nr 2a

**Zrzuty ekranu monitora oficera dyżurnego Kapitanatu Portu Gdańsk
w Porcie Północnym**

Sytuacja z godz. 08:50:50. Holownik „Virtus” po minięciu pary pław „P13”-„P14” wychodzący naprzeciw statkowi „Bomar Victory” dochodzącemu do pary pław „P5”-„P6”.



Sytuacja z godz. 08:56:26. Holownik „Virtus” mijający pławę „P9”. Statek „Bomar Victory” pomiędzy parą pław „P5”-„P6” i parą „P9”-„P10”.

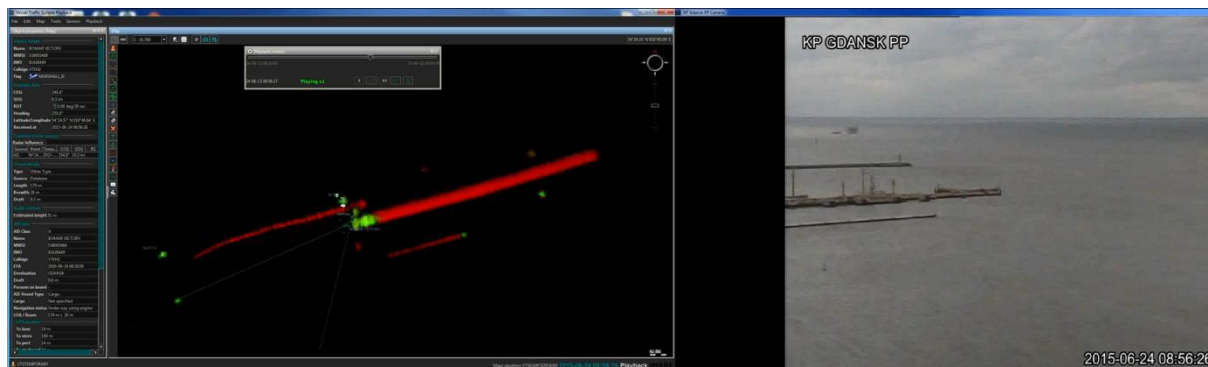


Sytuacja z godz. 08:56:01. Holownik „Virtus” po zatrzymaniu się rozpoczyna podchodzenie w kierunku statku „Bomar Victory”.

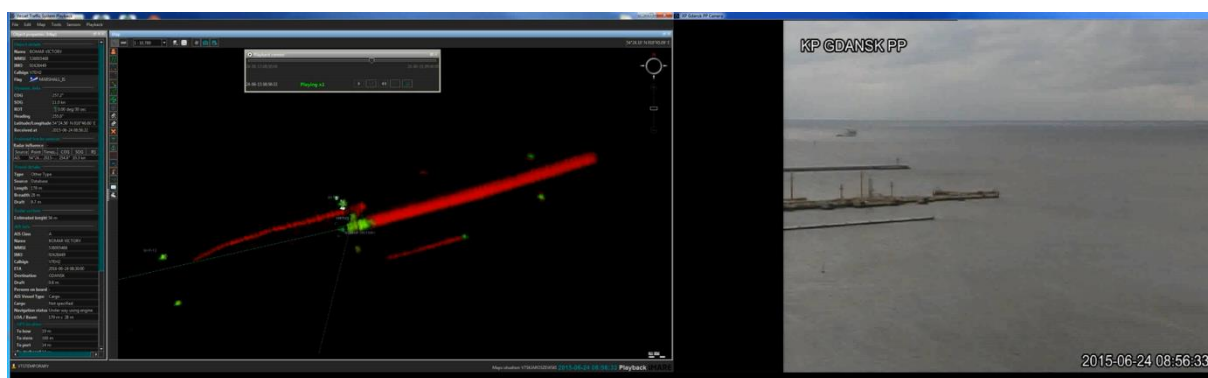


Załącznik nr 2b

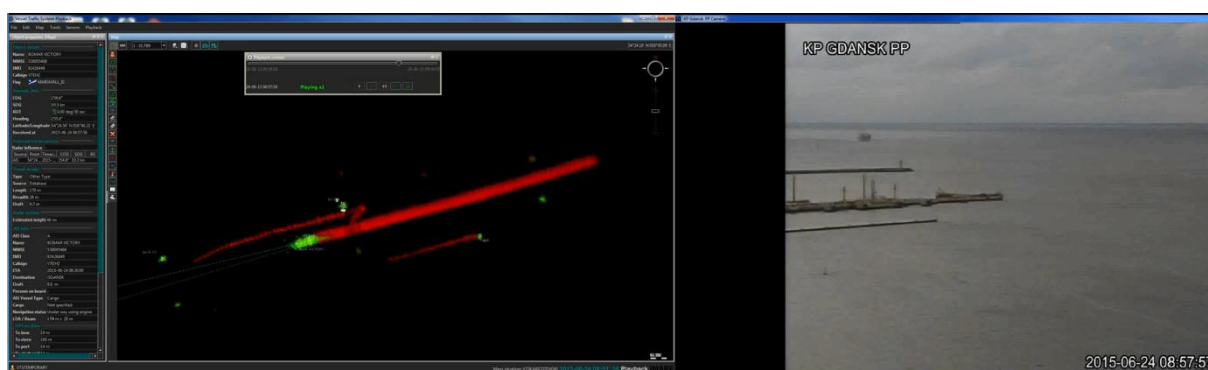
Zrzuty ekranu monitora oficera dyżurnego Kapitanatu Portu Gdańsk w Porcie Północnym



Sytuacja z godz. 08:56:26. Holownik „Virtus” podchodzący do burty statku „Bomar Victory”.



Sytuacja z godz. 08:56:33. Moment uderzenia holownika „Virtus” w burtę statku „Bomar Victory”.



Sytuacja z godz. 08:57:57. Holownik „Virtus” podążający w śladzie torowym statku „Bomar Victory”.



Etapy zmian konstrukcji holowników i rodzajów ich napędów

1830 - First Paddle tug in service

1900 - Screw tugs take precedence over paddle

1900 – 1950 – Tug design concept refined but little fundamental change

1955 - Voith introduce the first water tractor.

- Steam and diesel tugs built in UK
- Kort nozzle gaining popularity

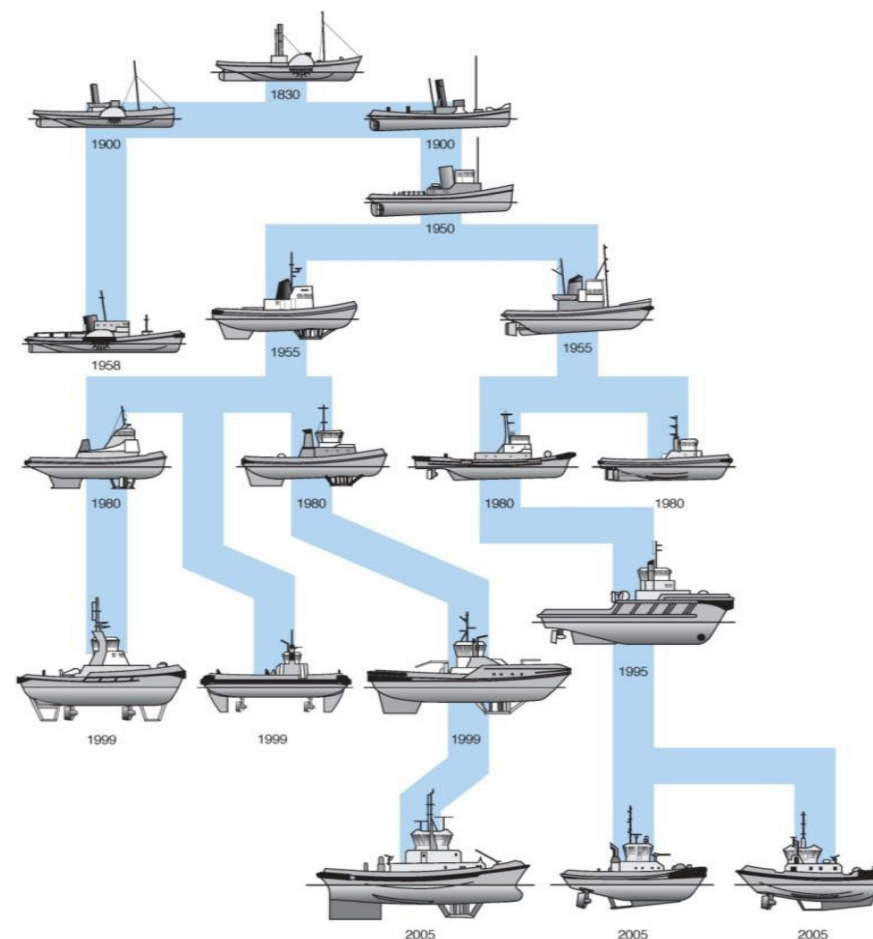
1958 - 7 diesel-electric paddlers for RMAS

1980 – Voith twin unit tractors well established
Azimuth tractor compete with Voith
First ASD tugs introduced in UK
Use of Kort nozzles universal

1996 - Purpose built ASD escort tugs introduced

1999 - First 'Rotor tug' in service
First 'Ship Docking Module' in service
Voith escort tugs in service

2005 - Voith escort tugs refined
High performance 'Compact' ASD tugs gain popularity
Z-TECH tugs in service



Źródło: Jack Gaston, *Tug development, past, present & future*, International Tugmasters Associations, 2014.