



**PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW MORSKICH**

**RAPORT KOŃCOWY 06/14**

wypadek morski

**M/T AMARANTH**

pożar w siłowni statku podczas postoju w porcie Szczecin  
w dniu 12 lutego 2014 roku.

**Marzec 2015**

Badanie wypadku morskiego statku Amaranth prowadzone było na podstawie ustawy z dnia 31 sierpnia 2012 r. o Państwowej Komisji Badania Wypadków Morskich (Dz. U. poz. 1068) 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@mir.gov.pl](mailto:pkbwm@mir.gov.pl)  
[www.mir.gov.pl/pkbwm](http://www.mir.gov.pl/pkbwm)

<b>Spis treści</b>	<b>str.</b>
1. Fakty.....	4
2. Informacje ogólne .....	4
2.1. Dane statku .....	4
2.2. Informacje o podróży statku .....	5
2.3. Informacje o wypadku .....	6
2.4. Informacje o zaangażowanych podmiotach z lądu i działaniach ratowniczych .....	6
3. Opis okoliczności wypadku .....	7
3.1. Przebieg akcji gaśniczej i użyte środki .....	8
4. Analiza i uwagi dotyczące czynników, które przyczyniły się do wypadku z uwzględnieniem wyników badań i ekspertyz.....	9
4.1. Czynniki mechaniczne .....	10
4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania) .....	11
4.3. Czynniki organizacyjne .....	11
5. Opis wyników przeprowadzonego badania, w tym identyfikacja kwestii dotyczących bezpieczeństwa i wniosków wynikających z badania.....	11
6. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .....	16
6.1. Armator statku Amaranth.....	16
6.2. Inspekcja Państwa Portu (PSC).....	17
6.3. Klasyfikator statku Amaranth .....	17
7. Spis zdjęć.....	18
8. Wykaz stosowanych terminów i skrótów.....	18
9. Źródła informacji.....	19
10. Skład zespołu badającego wypadek .....	19

## 1. Fakty

W dniu 12 lutego 2014 r. o godz. 04:40 na statku Amaranth cumującym przy dalszych nabrzeżu Fosfatowym w porcie Szczecin aktywowała się czujka pożarowa w siłowni. Po dwóch minutach uruchomiony został automatycznie alarm pożarowy. Załoga statku zebrała się na miejscu zbiórki dla alarmu pożarowego, tzn. na rufie statku przy magazynku sprzętu przeciwpożarowego.

Pożar w siłowni zlokalizowany został na pokładzie głównym z prawej burty. Załoga, wyposażona w odpowiedni sprzęt i środki przeciwpożarowe, podjęła akcję gaśniczą zgodnie z rozkładem alarmu pożarowego. Akcją dowodził kapitan statku z mostka nawigacyjnego.

Próby ugaszenia pożaru za pomocą podręcznych środków gaśniczych nie powiodły się. Do zdławienia pożaru użyty został dwutlenek węgla za pomocą stałej instalacji gaśniczej CO<sub>2</sub> służącej do ochrony pożarowej siłowni statku.

O godz. 05:41 do udziału w akcji gaśniczej wezwano Państwową Straż Pożarną (PSP). Po 15 minutach od zgłoszenia pożaru, na nabrzeże, przy którym stał statek, przybyły 3 zastępy straży pożarnej. Dowodzenie akcją gaśniczą przejął dowódca jednego z zastępów. Po wejściu do siłowni statku w aparatach oddechowych przez rotę strażacką ustalono, że pożar jest ugaszony i zabezpieczono miejsce pożaru przez usunięcie na zewnątrz siłowni tłącej się otuliny termicznej zabezpieczającej rurociągi instalacji oleju termalnego. Następnie siłownia statku została poddana oddymianiu przez wentylowanie.

O godz. 07:45 dowodzący akcją przekazał statek kapitanowi wraz z potwierdzeniem zakończenia akcji ratowniczej i braku zagrożenia pożarowego na statku.

W południe załoga statku przywróciła zasilanie prądem elektrycznym i wznowiono wyładunek. O godz. 17:30 wyładunek zakończono.

Następnego dnia statek Amaranth opuścił nabrzeże i udał się do Stoczni Pomerania w Szczecinie w celu dokonania napraw i przeglądu po pożarze. Naprawy trwały od 13 do 26 lutego 2014 r.

## 2. Informacje ogólne

### 2.1. Dane statku

Nazwa:	Amaranth
Bandera:	Vanuatu

Właściciel:	Amaranth Shipping Company Ltd Majuro, Marshall Islands
Armator (operator):	Unibaltic Ltd Polska
Instytucja klasyfikacyjna:	DNV-GL
Typ statku:	chemikaliowiec
Sygnal rozpoznawczy:	YJQU6
Nr identyfikacyjny IMO:	7816484
Pojemność brutto (GT):	4382
Rok budowy:	1980
Moc maszyn:	2940 kW
Szerokość:	15,5 m
Długość całkowita:	118,4 m
Materiał, z jakiego jest zbudowany kadłub:	stal
Typ rejestratora VDR:	S-VDR Net Wave 4000



*Zdjęcie nr 1. Chemikaliowiec Amaranth*

## **2.2. Informacje o podróży statku**

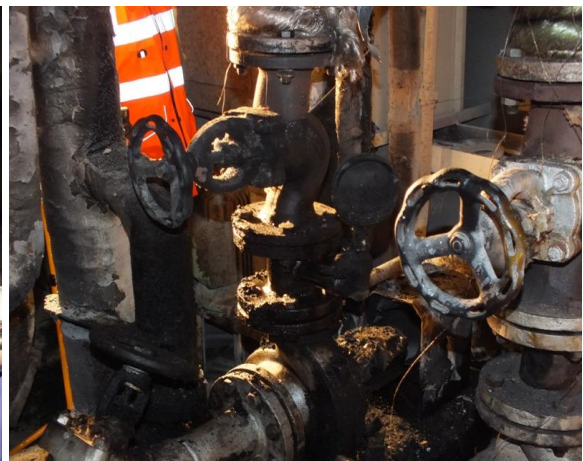
Port zawinięcia w czasie podróży:	Vyborg (Federacja Rosyjska)
Port przeznaczenia:	Szczecin
Rodzaj żeglugi:	nieograniczona
Informacje o ładunku:	lignosulfonian sodu
Informacje o załodze:	11 osób narodowości polskiej
Informacja o pasażerach:	bez pasażerów

### 2.3. Informacje o wypadku

Rodzaj:	wypadek morski
Data i czas zdarzenia:	12.02.2014 godz. 04:40 LT (03:40 UTC)
Pozycja geograficzna w czasie zdarzenia:	$\varphi=53^{\circ}29, 2'N$ ; $\lambda=014^{\circ}36,9'E$
Rejon geograficzny zajścia zdarzenia:	Szczecin, Odra Zachodnia
Charakter akwenu:	wody wewnętrzne, nabrzeże Fosfatowe - dalby na Odrze Zachodniej
Pogoda w trakcie zdarzenia:	wiatr S-5 m/s, widzialność dobra, temp.: powietrza 2°C, wody 4°C
Stan eksploatacyjny statku:	wyładunek lignosulfonianu sodu
Miejsce wypadku:	siłownia statku, prawa burta, pokład główny
Skutki wypadku dla statku:	spalona oraz zniszczona izolacja i przewody elektryczne, uszkodzony zespół pompowy oleju termalnego obiegu pierwotnego w siłowni



*Zdjęcie nr 2. Pomieszczenie siłowni na poziomie pokładu głównego prawa burta po pożarze*



*Zdjęcie nr 3. Zespół pompowy obiegu pierwotnego oleju termalnego po pożarze*

### 2.4. Informacje o zaangażowanych podmiotach z lądu i działaniach ratowniczych

Podmioty zaangażowane:	jednostki Państwowej Straży Pożarnej i Państwowego Ratownictwa Medycznego
Szybkość reakcji działania służb ratowniczych:	zastępy PSP i zespoły ratownictwa medycznego przybyły na miejsce zdarzenia po 15 min. od zgłoszenia
Podjęte działania:	działania zastępów PSP polegały na zabezpieczeniu miejsca pożaru, a po zaprzestaniu podawania CO <sub>2</sub> ,



rota w aparatach oddechowych, weszła do siłowni i ustaliła, że ogień jest ugaszony, a tliła się jedynie otulina z izolacji rurociągów; działania ratowników polegały na usunięciu tłęcej się otuliny na zewnątrz siłowni na pokład statku i zabezpieczeniu miejsca pożaru przed ponownym zapłonem; po stwierdzeniu że pożar został ugaszony i nie występuje zagrożenie pożarowe siłownia statku została poddana oddymianiu i przewietrzeniu za pomocą wentylacji

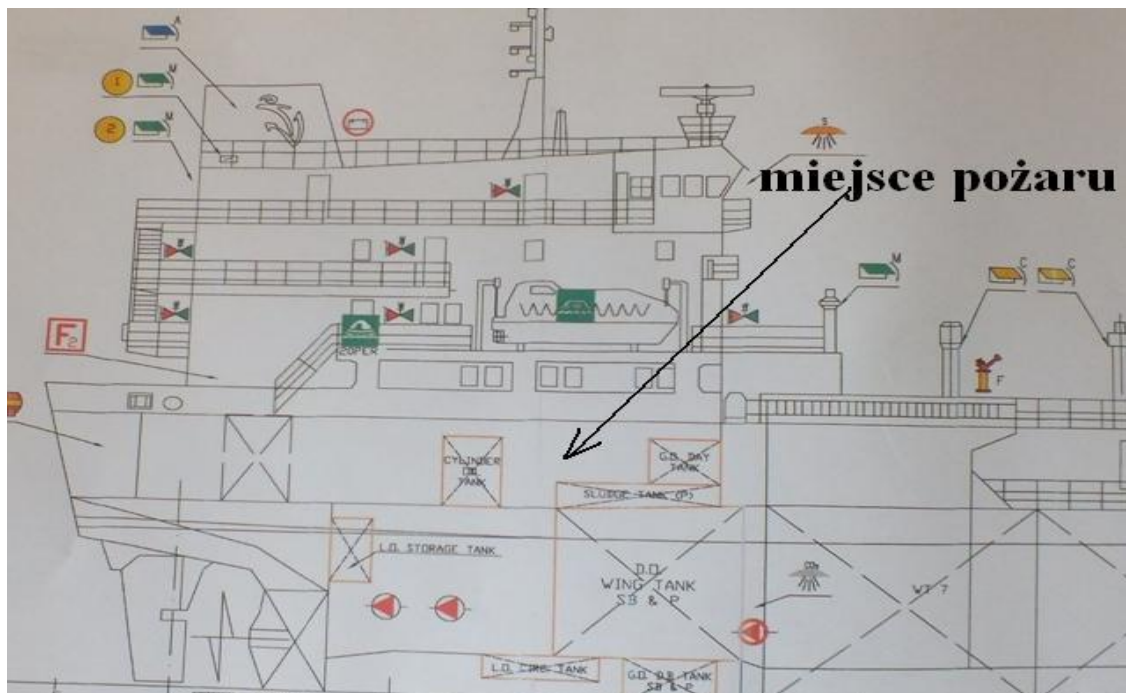
Osiągnięte wyniki:

po oddymieniu i przewietrzeniu siłowni PSP przekazała dokument potwierdzający zakończenie akcji gaśniczej i brak zagrożenia pożarowego.

### 3. Opis okoliczności wypadku

W dniu 12 lutego 2014 r. w godzinach nocnych chemikaliowiec Amaranth kończył wyładunek lignosulfonianu sodu z ładowni nr 3 lewa burta. O godz. 04:20 wyładunek został przerwany. Do końca rozładunku pozostało około 63 m<sup>3</sup> ładunku.

O godz. 04:40 jedna z dymowych czujek pożarowych aktywowała się, uruchamiając alarm pożarowy na statku. Pożar zlokalizowany został w siłowni, z której wydobywał się dym.



Zdjęcie nr 4. Lokalizacja pożaru na statku – siłownia, pokład główny prawa burta

Kapitan statku uruchomił powtórnie alarm pożarowy, żeby zebrać całą załogę na pokładzie.

### 3.1. Przebieg akcji gaśniczej i użyte środki

Załoga statku po usłyszeniu alarmu pożarowego, zebrała się na miejscu zbiórki na rufie przy magazynku sprzętu przeciwpożarowego. Po stwierdzeniu, że maszynownia jest spowita gęstym dymem, statkowa rota pożarowa w składzie II mechanik i motorzysta, w kaskach i ubraniach przeciwogniowych z rękawicami, wyposażeni w aparaty oddechowe, linkę asekuracyjną oraz podręczne gaśnice proszkowe, weszła do siłowni w celu lokalizacji źródła pożaru i próby jego ugaszenia.

O godz. 04:45 dowódca roty poinformował o dużym zadymieniu, całkowitym braku widoczności oraz o trudnościach w zlokalizowaniu źródła pożaru. O godz. 04:48 miejsce pożaru zostało zlokalizowane. Pożar ogniskował się w pobliżu agregatu prądotwórczego nr 3 i zespołu pomp cyrkulacyjnych systemu oleju grzewczego.

Rota pożarowa próbowała ugasić pożar podręcznymi gaśnicami proszkowymi. Członkowie roty powracali kilkakrotnie na pokład po dodatkowe gaśnice proszkowe dla zdławienia pożaru. Zamknięto pokrywy wentylacyjne i wyłączono wentylację siłowni.

O godz. 04:55 agregat prądotwórczy nr 1 został zatrzymany przez ręczne zamknięcie zaworów paliwowych. Nastąpił *blackout* (brak zasilania energią elektryczną z GTR). Po około 20 s awaryjny agregat prądotwórczy uruchomił się automatycznie, zapewniając zasilanie urządzeń awaryjnych statku. Ponownie została uruchomiona awaryjna pompa pożarowa.

Około godz. 05:00 powiadomiono podmiot zarządzający terminalem o pożarze w siłowni statku. O godz. 05:08 rota pożarowa ustaliła, że czynnikiem podsycającym pożar może być olej grzewczy wydostający się z zespołu pomp cyrkulacyjnych. Po dwóch minutach zawory zespołu pomp cyrkulacyjnych systemu oleju grzewczego zostały zamknięte. O godz. 05:12 kapitan statku polecił przygotowanie do użycia stały system CO<sub>2</sub> gaszenia pożaru w siłowni.

O godz. 05:14 nastąpiło przeliczenie stanu załogi. Cała załoga oprócz kapitana była na miejscu zbiórki na rufie przy magazynku pożarowym. O godz. 05:15 rota pożarowa ostatni raz zeszła do siłowni, aby spróbować zdławić pożar, tym razem z użyciem podręcznych gaśnic śniegowych. Po 5 minutach dowódca roty poinformował kapitana, że kolejna próba ugaszenia pożaru nie powiodła się.

O godz. 05:28 rota pożarowa opuściła siłownię statku. Załoga powtórnie zebrała się na miejscu zbiórki. Po ponownym dokładnym przeliczeniu stanu załogi, kapitan wydał polecenie użycia stałego systemu CO<sub>2</sub> w siłowni. System CO<sub>2</sub> został uruchomiony przez starszego mechanika. Zerwanie butli pilotowych, usytuowanych w nadbudówce na pokładzie głównym, spowodowało zwolnienie środka gaśniczego z 23 butli w lokalnej stacji CO<sub>2</sub>.



O godz. 05:40 kapitan powiadomił o pożarze PSP w Szczecinie. Załoga rozpoczęła chłodzenie pokładu na prawej burcie w otoczeniu maszynowni według zaleceń straży pożarnej. O godz. 05:50 wąż ładunkowy został odłączony od przyłącza ładunkowego statku.

O godz. 05:55 do portu na nabrzeże Fosfatowe przybyły 3 samochody gaśnicze PSP. O godz. 06:00, po zapoznaniu się z sytuacją pożarową na statku, dowódca jednego z zastępów przejął dowodzenie akcją gaśniczą. O godz. 06:05 rota strażacka (dwóch strażaków) w ubraniach strażackich i aparatach oddechowych weszła do siłowni statku. Na miejscu stwierdzono, że pożar został ugaszony. Działania strażaków polegały na usunięciu tłęcej się otuliny izolacyjnej na zewnątrz siłowni i zabezpieczeniu miejsca pożaru przed ponownym zapłonem. Na wniosek kapitana statku o godz. 06:10 ambulans Państwowego Ratownictwa Medycznego zabrał 2 członków załogi statku, biorących udział w akcji gaśniczej, na badania gazometryczne. Na polecenie kierującego akcją dowódcy zastępu PSP o godz. 06:35 pokrywy wentylacyjne siłowni zostały otwarte w celu poddania jej wentylacji. O godz. 07:45 PSP przekazała statek kapitanowi statku, wydając pisemne potwierdzenie zakończenia akcji ratowniczej i braku zagrożenia pożarowego.

O godz. 08:00 na statek przybył armatorski zespół do spraw awaryjnych w celu oceny sytuacji po pożarze. O godz. 09:25 przedstawiciele PSC i kapitanatu portu dokonali przeglądu sytuacji na statku po pożarze.

Następnie przeprowadzono test alkoholowy dla wszystkich członków załogi. Wyniki testu były negatywne. Członkowie załogi, którzy uczestniczyli w akcji gaszenia pożaru i wysłani do szpitala na badania, powrócili na statek po badaniach gazometrycznych, zdolni do pełnienia obowiązków służbowych.

O godz. 12:00 został uruchomiony agregat prądotwórczy i przywrócono zasilanie prądu elektrycznego na statku z GTR. Wyładunek lignosulfonianu sodu wznowiono za pomocą pomp statkowych o godz. 13:50. O godz. 17:30 zakończono wyładunek.

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

W wyniku przeprowadzonego badania Komisja ustaliła, że bezpośrednią przyczyną wybuchu pożaru w siłowni statku Amaranth było uszkodzenie uszczelki i wyciek gorącego oleju termalnego z połączenia kołnierзовego po stronie tłocznej pompy cyrkulacyjnej oleju

grzewczego na rozgrzaną powierzchnię obudowy przegrzanego łożyska pompy, a następnie zapłon oleju i jego pożar.

W momencie wybuchu pożaru nie było nikogo w siłowni statku. Siłownia obsługiwana była w systemie *UMS*<sup>1</sup> i kontrolowana przez automatyczny system nadzoru, który w razie nieprawidłowości alarmuje mechanika wachtowego (dźwiękowo) za pomocą systemu paneli alarmowych umieszczonych w kabinach mechaników i w miejscach ogólnie dostępnych na statku. W czasie, w którym wybuchł pożar dozór pełnił starszy mechanik. Około godz. 23:00 poprzedniego dnia starszy mechanik dokonał obchodu siłowni. Nie stwierdził żadnych nieprawidłowości w pracy urządzeń i systemów. W siłowni nikt nie wykonywał żadnych prac. Potwierdzone to zostało odpowiednim wpisem w dzienniku maszynowym.

#### **4.1. Czynniki mechaniczne**

Do czynników mechanicznych, które przyczyniły się do wypadku Komisja zaliczyła uszkodzenie uszczelki łącznika o średnicy DN65 na tłoczeniu pompy cyrkulacyjnej oleju grzewczego. Uszkodzenie spowodowane było zastosowaniem na uszczelkę materiału nie nadającego się do pracy w środowisku gorącego oleju termalnego<sup>2</sup>.

Czynnikiem mechanicznym, który przyczynił się do zapłonu oleju termalnego było niesprawne, przegrzane łożysko kulkowe pompy cyrkulacyjnej oleju grzewczego, co zostało stwierdzone podczas remontu pompy po pożarze.



*Zdjęcie nr 5. Łącznik kołnierzowy DN65 pompy cyrkulacyjnej nr 1 oleju grzewczego*



*Zdjęcie nr 6. Fragmenty uszkodzonej uszczelki z połączenia kołnierzowego na łączniku pompy*

<sup>1</sup> *UMS* (*unattended machinery space*) – siłownia okresowo bezobsługowa.

<sup>2</sup> Temperatura robocza oleju termalnego w systemie wynosiła około 200°C.

#### **4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)**

Według Komisji załoga popełniła błędy polegające na zamontowaniu łożyska kulkowego na wale pompy oleju termalnego niezgodnego z zaleceniami producenta oraz złym dobraniu uszczelki i zamontowaniu jej na kołnierzu wyjściowym łącznika pośredniego na tłoczeniu pompy. Dodatkowo, załoga nie prowadziła regularnych kontroli drgań i temperatury łożyska pompy cyrkulacyjnej oleju podczas jej eksploatacji, co przyczyniło się do niewykrycia na czas niesprawności pompy oleju grzewczego.

#### **4.3. Czynniki organizacyjne**

Komisja uznała, że czynnikiem, który miał wpływ na zaistnienie wypadku, był brak odpowiednich instrukcji armatora dla mechaników na statku, w zakresie nadzoru nad eksploatacją pompy cyrkulacyjnej, zgodnych z zaleceniami jej producenta, oraz nadzoru nad naprawami systemu oleju termalnego i przestrzegania wymagań przy zamawianiu i stosowaniu części zamiennych przeznaczonych dla systemu oleju termalnego, spełniających specyficzne warunki pracy, jakimi są wysoka temperatura czynnika grzewczego, jego ciśnienie oraz zapewnienie wysokiej szczelności systemu.

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

W wyniku przeprowadzonego badania Komisja ustaliła, że źródłem pożaru był wyciekający pod ciśnieniem z systemu obiegu pierwotnego oleju grzewczego rozgrzany olej o temperaturze około 200°C. Olej ten wydostawał się przez otulinę izolacyjną na powierzchnię obudowy niesprawnego rozgrzanego łożyska pompy cyrkulacyjnej. Wyciek oleju na rozgrzaną powierzchnię pompy nastąpił w wyniku uszkodzenia uszczelki wykonanej z materiału PTFE (teflon) na łączniku kołnierzowym pompy cyrkulacyjnej nr 1 oleju grzewczego po stronie tłocznej.

Ekspertyza fragmentów uszczelki wykonana dla Komisji przez niezależne laboratorium wykazała, że badana uszczelka, wykonana z teflonu, została niewłaściwie dobrana do zadanych warunków pracy. Dobór nie uwzględnił pełnej ognioodporności oraz znacznego

pełzania (odkształcenia) materiału w podwyższonych temperaturach<sup>3</sup>. W szczególności relaksacja naprężeń powierzchniowych uszczelki na skutek pełzania czystego PTFE w temperaturze 200° C wynosi 50% według EN1591-2<sup>4</sup>. Tak wysoka utrata naprężeń powierzchniowych na uszczelce najprawdopodobniej spowodowała utratę szczelności. Dlatego nie powinno się stosować uszczelki teflonowych na połączeniach kołnierзовych rurociągów oleju termalnego, gdzie temperatura czynnika roboczego (oleju) wynosi około 200°C. Rozwiązaniem optymalnym jest uszczelka płaska grafitowa zbrojona lub spiralna z wypełnieniem grafitowym.

Komisja ustaliła, że podczas remontu pompy cyrkulacyjnej, przeprowadzonego przed zaistnieniem wypadku, zainstalowano łożysko niezgodne ze specyfikacją producenta pompy. To skutkowało przegrzaniem łożyska<sup>5</sup> oraz jego obudowy i podgrzanie oleju grzewczego dostającego się z uszkodzonego połączenia kołnierowego do temperatury zapłonu, a w konsekwencji jego zapłon i pożar. Styczność gorącego oleju z powietrzem spowodowała dodatkowo powstanie sprzyjających warunków fizykochemicznych dla zapłonu oleju. Czynnikiem grzewczym użytym w systemie był olej VECO Termol 5 HT, którego temperatura zapłonu wynosi powyżej 210°C<sup>6</sup>. Analizy oleju grzewczego wykonane przed pożarem w dniu 27 sierpnia 2013 r. i po pożarze w dniu 18 lutego 2014 r. nie wykazały znaczącego pogorszenia się jego właściwości. Temperatura zapłonu wynosiła 227°C przed pożarem i 219°C po pożarze.

Pompa cyrkulacyjna nr 1 oleju grzewczego zamontowana na statku Amaranth to jednostopniowa pompa wirowa pozioma, z uszczelnieniem wału dławicą mechaniczną, napędzana silnikiem elektrycznym. Obroty nominalne pompy wynoszą 2 900 obr./min przy ciśnieniu tłoczenia 6 barów. Wał pompy od strony sprzęgła łożyskowy jest łożyskiem kulkowym znajdującym się w obudowie podpartej wspornikiem i łożyskiem ślizgowym od strony wirnika. Przeglądy pomp cyrkulacyjnych oleju grzewczego według planowego systemu remontów na statku obejmują:

- 1) sprawdzenie stanu pracy pompy, natężenia hałasu i przecieków – co 3 miesiące;
- 2) remont kapitalny pompy, obejmujący demontaż, sprawdzenie i wymianę zużytych części, jakimi najczęściej są dławica mechaniczna, łożysko kulkowe, łożysko ślizgowe, pierścien szczelinowy, uszczelki – co 30 miesięcy.

<sup>3</sup> Oznacza to, że pomimo zachowania podstawowych parametrów odporności chemicznej oraz termicznej dobór uszczelki nie był optymalny.

<sup>4</sup> EN 1591-2 norma europejska: Kołnierze i ich połączenia - część 2 parametry uszczelki.

<sup>5</sup> Temperatura sprawnego łożyska kulkowego podczas pracy pompy cyrkulacyjnej oleju nie może przekraczać 90°C.

<sup>6</sup> Dane z karty informacyjnej produktu dla oleju świeżego.

Podczas remontu kapitalnego pompy cyrkulacyjnej oleju termalnego nr 1, który został przeprowadzony w dniu 25 sierpnia 2013 r. zamontowano nieprawidłowe łożysko kulkowe. Według instrukcji obsługi producenta pompy, jeżeli czynnikiem tłocznym jest gorący olej, jako nośnik ciepła, to wolno stosować tylko łożyska kulkowe o symbolu 6307-2RS/C3 PCP-LLG obustronnie uszczelnione wkładką gumową i napełnione smarem stałym odpornym na wysokie temperatury na cały okres żywotności łożyska. W tych łożyskach nie można uzupełniać smaru, a jako środek smarny stosuje się smar odporny na wysokie temperatury. Łożyska kulkowe są częściami zużywającymi się i dla bezpieczeństwa zaleca się ich wymianę co 15 000 godz. pracy (w praktyce około 2 lat). Biorąc pod uwagę niekorzystne warunki pracy (wysoka temperatura oleju termalnego), czas pracy takiego łożyska może być krótszy.

Komisja uznała, że chociaż akcja gaśnicza przeprowadzona przez załogę była w efekcie skuteczna – pożar został zdławiony dwutlenkiem węgla ze statkowej instalacji gaśniczej, to załoga popełniła jednak pewne błędy. Gdyby ich nie popełniono, akcja gaśnicza mogłaby zakończyć się dużo wcześniej, bez konieczności użycia CO<sub>2</sub> i pomocy PSP.

Badając przebieg akcji gaśniczej prowadzonej przez załogę statku Komisja ustaliła, że statkowy agregat prądowłóczy został zatrzymany przez ręczne zamknięcie zaworów paliwowych, a nie przez użycie zaworów szybko zamykających (*quick shut valves*) paliwo i olej zasilający silnik główny oraz agregaty prądowłócze i kotły.

Procedury awaryjne w Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem statku w przypadku pożaru w siłowni w pierwszej kolejności nakazują aktywowanie zaworów szybko zamykających<sup>7</sup>. W początkowej fazie akcji gaśniczej dokładna lokalizacja i źródło pożaru nie były znane, a zatem aktywowanie zaworów szybko zamykających paliwo i olej, powinno zostać wykonane na samym początku akcji gaśniczej.

Użycie przez członków załogi podręcznych gaśnic proszkowych i śniegowych nie spowodowało ugaszenia pożaru najprawdopodobniej ze względu na małą ilość używanego środka gaśniczego, pomimo tego, że pożar nie był duży<sup>8</sup>. Olej grzewczy posiada bardzo dużą pojemność cieplną i po zdławieniu ognia płonącego oleju w kontakcie z powietrzem następował ponowny zapłon silnie parującego oleju. Niektórzy producenci oleju grzewczego w przypadku pożarów oleju termalnego rekomendują użycie gaśnic pianowych, z uwagi na to, że zapobiega to łączeniu się parującego gorącego oleju z powietrzem, dając większą ochronę

---

<sup>7</sup> M/t Amaranth – *Shipboard Operation Manual. EERT03 – Fire in the engine room. Emergency procedures.*

<sup>8</sup> W informacji ze zdarzenia, przygotowanej przez PSP, rodzaj zdarzenia został określony jako „pożar mały”.



przed ponownym zapłonem oleju<sup>9</sup>. Użycie gaśnic pianowych dodatkowo powoduje schłodzenie miejsca pożaru.

Siłownia statku Amaranth wyposażona jest w 2 gaśnice proszkowe przewoźne o zawartości 25 kg środka gaśniczego każda, wyposażone w węże gumowe o długości 5 m, z prądownicami. Gaśnice te usytuowane są przy wejściu do CMK, na poziomie kotłów grzewczych i zespołu pomp cyrkulacyjnych oleju grzewczego, w odległości około 7 m od źródła ognia. Gaśnice te nie zostały użyte w akcji gaśniczej przez załogę, pomimo tego, że znajdowały się w dogodnej lokalizacji. Ich użycie zapewniłoby zastosowanie dużej ilości środka gaśniczego na płonącej olej, co mogłoby dać efekt zdławienia pożaru.

Komisja zwróciła również uwagę na dwa odrębne zagadnienia. Komisja ustaliła, że kapitan statku nie zatrzymał rejestratora S-VDR po wypadku. Zapis na rejestratorze powinien być zatrzymany bezpośrednio po wybuchu pożaru, najpóźniej po zakończonej akcji gaśniczej. W związku z tym, dane z rejestratora nie zostały prawidłowo zachowane. Odczyt statkowego S-VDR nie wykazał zapisów dźwiękowych ani z aktywowania alarmu czujki pożarowej w siłowni statku w momencie wybuchu pożaru, ani z prowadzonej akcji gaśniczej. Powodem braku odczytu kanału dźwiękowego w rejestratorze było jego nadpisanie.

Z dostępnych danych na dysku z urządzenia S-VDR odczytano tylko 2 alarmy, które wystąpiły w dniu wypadku. O godz. 03:55:07 UTC (04:55:07 LT) pojawił się alarm „AC failure” (awaria prądu zmiennego), świadczący o zatrzymaniu agregatów prądotwórczych – nastąpił brak zasilania prądu z GTR tzw. *blackout*, oraz o godz. 03:55:31 UTC dezaktywował się alarm „AC failure”, co świadczyło o tym, że załączył się awaryjny agregat prądotwórczy zasilający awaryjne urządzenia statku z ATR. Innych urządzeń rejestrujących alarmy, takich jak np. drukarka alarmów w siłowni, statek Amaranth nie posiadał.

W materiałach, które zostały zgromadzone w trakcie prowadzonego badania, Komisja zwróciła uwagę na nieprawidłowe sygnały alarmowe w statkowych rozkładach alarmowych. Zgodnie z postanowieniami Konwencji SOLAS, zawartymi w prawie 6 pkt 4 rozdziału III załącznika do tej konwencji, statki pasażerskie i towarowe powinny być wyposażone w instalację alarmu ogólnego, odpowiadającą wymaganiom zawartym w rozdziale VII (pkt 7.2.1) Kodeksu LSA (*Life Saving Appliance Code*), używaną do wzywania pasażerów i załogi na miejsce zbiórki i do inicjowania akcji określonych w rozkładzie alarmowym<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Producent oleju termalnego Shell w karcie informacyjnej produktu zaleca stosowanie dla małych pożarów gaśnic pianowych, proszkowych i śniegowych, a dla większych - systemów pianowych lub mgły wodnej.

<sup>10</sup> SOLAS III Part B Regulation 6.4.2: *A general emergency alarm system complying with the requirements of paragraph 7.2.1 of the Code shall be provided and shall be used for summoning passengers and crew to muster stations and to initiate the actions included in the muster list.*



Kodeks LSA ustanawia w rozdziale VII w pkt 7.2.1.1. wymaganie, aby statkowa instalacja alarmowa była w stanie nadać sygnał alarmu ogólnego, składający się z co najmniej 7 krótkich dźwięków, po których następuje jeden dźwięk długi, za pomocą gwizdka lub syreny i dodatkowo za pomocą elektrycznie uruchamianego dzwonka lub klaksonu albo innego systemu ostrzegawczego<sup>11</sup>.

W statkowym rozkładzie alarmowym sygnał alarmu ogólnego określony został jako jeden długi dźwięk, natomiast sygnał alarmu pożarowego, jako co najmniej 7 krótkich dźwięków.

**MUSTER LIST**  
**Rozkład alarmowy**

Revised by Master:  
Capt. SZCZECIN  
31.01.2014

**AMARANTH**

**YJQU6**

**FIRE ON BOARD**  
Alarm Pożarowy  
Miejsce zbiórki :  
na rutie, przy magazynku  
p.poż.

**MAN OVERBOARD**  
Człowiek za burtą  
Miejsce zbiórki :  
na prawej burcie przy  
szalupie

**GENERAL EMERGENCY**  
Alarm Ogólny  
Miejsce zbiórki :  
na prawej burcie przy szalupie  
One long blast  
Jeden długi sygnał

**POLLUTION ALERT**  
Alarm rozlewowy  
Miejsce zbiórki :  
na prawej burcie przy  
szalupie

**ABANDON SHIP**  
Alarm opuszczenia  
statku  
Miejsce zbiórki :  
na prawej burcie przy  
szalupie

Seven or more short blast  
Siedem lub więcej sygnałów krótkich

One long blast  
Jeden długi sygnał

One long blast  
Jeden długi sygnał

ONLY AFTER MASTER'S VERBAL ORDER  
TYLKO NA USTNY ROZKAZ KAPITANA

LIST NO	RANK Stanowisko SURNAME Imię Nazwisko	GENERAL EMERGENCY Alarm ogólny	MAN OVERBOARD Człowiek za burtą	FIRE ON BOARD Alarm Pożarowy	POLLUTION Alarm rozlewowy	ABANDON SHIP Alarm opuszczenia statku
	Master	On the bridge over all in command	On the bridge commanding all operation	On the bridge commanding all operation	On the bridge commanding all operation	On the bridge commanding the ship

Zdjęcie nr 7. Rozkład alarmowy statku Amaranth w dniu wypadku

Takie określenie sygnałów alarmowych nie jest zgodne z wymaganiami i zaleceniami międzynarodowymi. Użycie jednego długiego dźwięku zarezerwowane jest, zgodnie Kodem alarmów i znaków informacyjnych, wydanym przez IMO<sup>12</sup>, do wzywania załogi na miejsce zbiórki w przypadku pożaru na statkach pasażerskich oraz w kilku innych, ściśle określonych w tabeli 7.1.1. (*Emergency alarms*) Kodu alarmów i znaków przypadkach, dotyczących alarmowania w przypadku pożaru w siłowni statku, a także w przypadku zamiaru użycia CO<sub>2</sub>, zamykania drzwi wodoszczelnych i wdarcia się wody do kadłuba statku.

<sup>11</sup> LSA Chapter VII (*Other life-saving appliances*), subchapter 7.2 (*General alarm and public address system*), ppkt 7.2.1.1: *The general emergency alarm system shall be capable of sounding the general emergency alarm signal consisting of seven or more short blasts followed by one long blast on the ship's whistle or siren and additionally on an electrically operated bell or klaxon or other equivalent warning system, which shall be powered from the ship's main supply and the emergency source of electrical power required by regulation II-1/42 or II-1/43, as appropriate. (...)*

<sup>12</sup> Rezolucja Zgromadzenia IMO A.1021(26) z 2 grudnia 2009 r. *Code on alerts and indicators, 2009.*

Do sygnałów dźwiękowych przewidzianych w Kodzie alarmów i znaków informacyjnych odnoszą się również wymagania dotyczące sygnałów alarmu pożarowego, zawarte w rozdziale 9 pkt 2.5.1 Kodeksu FSS (*Fire Safety Systems Code*)<sup>13</sup>.

## 6. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Według statystyk podawanych przez klasyfikatora statku Amaranth ponad 60% pożarów w siłowniach statków morskich jest powodowanych przez wyciek oleju lub paliwa na gorące powierzchnie (*hot spots*). Pożary te są o wiele groźniejsze i trudniejsze do zdławienia niż pozostałe pożary<sup>14</sup>. Armator zarządzający flotą 20 statków może spodziewać się wybuchu pożaru w siłowni w każdym przedziale 10 lat eksploatacji floty<sup>15</sup>. Załogi statków i zarządzający flotą powinni dołożyć wszelkich starań, aby do takich wypadków nie dochodziło.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Morskich uznała za uzasadnione skierowanie do armatora statku Amaranth zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, stanowiących propozycję działań, które mogą przyczynić się do zapobiegania podobnym wypadkom w przyszłości.

### 6.1. Armator statku Amaranth

Państwowa Komisja Badania Wypadków Morskich zaleca armatorowi Unibaltic Ltd.:

- 1) stosowanie na statkach do połączeń kołnierzowych na rurociągach systemu oleju termalnego uszczelek płaskich grafitowych zbrojonych lub spiralnych z wypełnieniem grafitowym, jako optymalnych pod względem bezpieczeństwa i niezawodności szczelności;
- 2) nałożenie na oficerów mechaników na statkach obowiązku dokonywania regularnych kontroli drgań i temperatury łożysk pomp cyrkulacyjnych systemu oleju termalnego, w celu wyeliminowania zagrożenia pożarowego związanego z nadmiernie rozgrzаныmi powierzchniami;
- 3) przeszkolenie członków załóg statków (głównie kapitanów i oficerów pokładowych) w zakresie zachowania informacji w zainstalowanych na statkach urządzeniach rejestratorów VDR lub S-VDR, po zaistnieniu wypadku;

<sup>13</sup> *International Code for Fire Safety Systems* przyjęty przez Komitet MSC IMO rezolucją MSC.98(73) w 2000 r.

<sup>14</sup> DNV Technical Paper. *Hot Surfaces in Engine Rooms*. November 2000.

<sup>15</sup> DNV Managing risk. *Engine rooms fires can be avoided*; <https://exchange.dnv.com/Documentation/Maritime/FireSafety/FIRE%20mappe%202.qxd.pdf>.

- 4) zmianę istniejących na statku Amaranth rozkładów alarmowych i dostosowanie ich do obowiązujących wymagań międzynarodowych.

Ponadto Komisja rekomenduje armatorowi statku rozważenie, w porozumieniu z klasyfikatorem, zastosowania odpowiednich, dopuszczonych przepisami, podręcznych gaśnic pianowych w pobliżu zespołu pomp cyrkulacyjnych oleju grzewczego w celu lepszego zabezpieczenia przeciwpożarowego siłowni statku Amaranth.

Komisja sformułowała także zalecenie dla armatora dotyczące opracowania dla oficerów mechaników instrukcji dotyczących prawidłowego nadzoru eksploatacyjnego, przeglądów i napraw oraz zamawiania oryginalnych części zamiennych i materiałów dla systemu oleju termalnego, według zaleceń i specyfikacji producenta, biorąc pod uwagę szczególne warunki pracy systemu oleju termalnego, jakimi są wysoka temperatura oleju, ciśnienie oraz utrzymanie wysokiej szczelności systemu. Ponieważ dział techniczny oraz dział zarządzania jakością armatora statku Amaranth wydał takie zalecenia dla załóg wszystkich statków wchodzących w skład jego floty, w biuletynie nr 4/2014, przed ogłoszeniem niniejszego raportu, Komisja odstąpiła od umieszczenia tego zalecenia w raporcie końcowym.

Komisja pozytywnie oceniła działania podjęte przez armatora statku Amaranth po zaistnieniu wypadku pożaru w dniu 12 lutego 2014 r., w szczególności przygotowany w profesjonalny sposób wewnętrzny raport armatora z badania przyczyn tego wypadku.

W związku z nieprawidłowościami w rozkładach alarmowych statku Amaranth, które Komisja stwierdziła w trakcie badania wypadku pożaru na statku, Komisja kieruje dodatkowo zalecenia do następujących podmiotów.

## **6.2. Inspekcja Państwa Portu (PSC)**

Państwowa Komisja Badania Wypadków Morskich zaleca inspektorom PSC w Szczecinie zwracanie uwagi w trakcie przeprowadzanych inspekcji na statkach morskich o obcej przynależności zawijających do portu w Szczecinie na poprawność posiadanych przez statek rozkładów alarmowych, w szczególności zgodność sygnału alarmu ogólnego (*general emergency alarm*) z obowiązującymi w tym zakresie wymaganiami międzynarodowymi.

## **6.3. Klasyfikator statku Amaranth**

Państwowa Komisja Badania Wypadków Morskich zaleca towarzystwu klasyfikacyjnemu DNV GL, upoważnionemu przez państwo bandery (Vanuatu) do wydawania w jego imieniu

dokumentów bezpieczeństwa statku, sprawdzenie w trakcie najbliższej przeprowadzanej na statku Amaranth inspekcji dla potwierdzenia ważności certyfikatu bezpieczeństwa wyposażenia statku towarowego (*Safety Equipment Certificate*) albo dokonywania na nim audytu dotyczącego funkcjonowania systemu zarządzania bezpieczeństwem, używanych na statku rozkładów alarmowych (*Muster list*) i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości zwrócić się do kapitana lub armatora statku o ich skorygowanie, zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi w tym zakresie.

## 7. Spis zdjęć

Zdjęcie nr 1. Chemikaliowiec Amaranth .....	5
Zdjęcie nr 2. Pomieszczenie siłowni na poziomie pokładu głównego prawa burta po pożarze.	6
Zdjęcie nr 3. Zespół pompy obiegu pierwotnego oleju termalnego po pożarze .....	6
Zdjęcie nr 4. Lokalizacja pożaru na statku – siłownia, pokład główny prawa burta .....	7
Zdjęcie nr 5. Łącznik kołnierzowy DN65 pompy cyrkulacyjnej nr 1 oleju grzewczego.....	10
Zdjęcie nr 6. Fragmenty uszkodzonej uszczelki z połączenia kołnierzowego na łączniku pompy.....	10
Zdjęcie nr 7. Rozkład alarmowy statku Amaranth w dniu wypadku .....	15

## 8. Wykaz stosowanych terminów i skrótów

ATR – awaryjna tablica rozdzielcza

CMK – centrala manewrowo kontrolna

DN65 – nominalna wewnętrzna średnica rury 65 mm

DNV-GL – norwesko niemieckie towarzystwo klasyfikacyjne

GTR – główna tablica rozdzielcza

LT (*local time*) – czas lokalny

UMS (*unattended machinery space*) – siłownia okresowo bezobsługowa

UTC – uniwersalny czas koordynowany

## **9. Źródła informacji**

Powiadomienie o wypadku

Materiały z wysłuchania świadków

Raport ze zdarzenia sporządzony przez Komendę Miejską PSP w Szczecinie

Dokumenty otrzymane od armatora statku

Ekspertyza fragmentów uszkodzonej uszczelki wykonana przez niezależne laboratorium

Dane z odczytu rejestratora S-VDR

Instrukcja obsługi pompy nośników ciepła Etanorm SYA

## **10. Skład zespołu badającego wypadek**

W skład zespołu prowadzącego czynności badawcze wchodzi:

kierujący zespołem: Krzysztof Kuropieska – członek PKBWM

członek zespołu: Tadeusz Gontarek – członek PKBWM