



# **PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW MORSKICH**

## **RAPORT UPROSZCZONY 24/15**

poważny wypadek morski

### **HOŁOWNIK AMON**

unieruchomienie napędu statku w wyniku eksplozji w przestrzeni korbowej silnika głównego  
na Morzu Celtyckim w dniu 28 czerwca 2015 r.

**Styczeń 2016**

Badanie poważnego wypadku statku „Amon” 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.komisje.transport.gov.pl](http://www.komisje.transport.gov.pl)

<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 .....	7
3. Opis okoliczności wypadku .....	7
4. Analiza i uwagi dotyczące czynników, które przyczyniły się do wypadku z uwzględnieniem wyników badań i ekspertyz. ....	8
4.1.Czynniki mechaniczne .....	9
5. Opis wyników przeprowadzonego badania, w tym identyfikacja kwestii dotyczących bezpieczeństwa i wniosków wynikających z badania .....	10
6. Spis zdjęć .....	11
7. Spis rysunków .....	11
8. Wykaz stosowanych terminów i skrótów .....	11
9. Źródła informacji .....	11
10. Skład zespołu badającego wypadek .....	12

## 1. Fakty

W dniu 27 czerwca 2015 r. holownik Amon opuścił port Heysham w Wielkiej Brytanii, udając się w podróż morską do Gdańska. Następnego dnia około godz. 08:30 starszy mechanik zaobserwował wysoką różnicę ciśnienia oleju smarowego za i przed filtrem oleju silnika głównego (SG). Około godz. 08:45 na prośbę starszego mechanika kapitan zredukował obroty SG oraz skok śruby nastawnej i skierował statek na spokojniejsze wody bliżej lądu w celu sprawdzenia i wyczyszczenia filtra oleju smarowego.

Około godz. 09:45 po aktywacji alarmu „niskie ciśnienie oleju smarowego” do maszynowni przybył drugi mechanik. W czasie zatrzymywania SG nastąpiła eksplozja mgły olejowej w przestrzeni korbowej silnika powodując jego uszkodzenie i unieruchomienie statku. W wyniku eksplozji uwolnionych gorących gazów i oparów oleju smarowego pojawiły się płomienie z prawej strony silnika i turbiny. Ogień został ugaszony przez drugiego mechanika za pomocą wody. Na skutek eksplozji starszy mechanik doznał lekkiego poparzenia, a drugi mechanik ogólnego stłuczenia ciała w okolicach pleców i kręgosłupa po upadku spowodowanym podmuchem gazów.

W dniu 29 czerwca 2015 r. holownik „Amon” został odholowany przez holownik „Vigilant” do portu Falmouth i zacumowany tam o godz. 22:50. Poszkodowani w wypadku mechanicy udali się do szpitala w celu konsultacji medycznej. Hospitalizacja nie była wymagana.

W dniu 3 lipca 2015 r. holownik „Amon” został przeholowany przez holowniki „Kingston” i „Wulf 5” z Falmouth do Szczecina w celu dokonania niezbędnego remontu.

## 2. Informacje ogólne

### 2.1. Dane statku

Nazwa statku:	Amon
Bandera:	polska
Właściciel:	Otto Wulf GmbH & Co KG, Cuxhaven (Niemcy)
Armator (operator):	Zakład Usług Żeglugowych Sp. z o.o. Szczecin
Instytucja klasyfikacyjna:	PRS
Typ statku:	holownik

Sygnal rozpoznawczy:	SQMD
Nr identyfikacyjny IMO:	8225474
Pojemność brutto:	330
Rok budowy:	1980
Moc maszyn:	1840 kW (FIAT B 3012 SS 12V)
Szerokość:	9,32 m
Długość całkowita:	35,68 m
Materiał, z jakiego jest zbudowany kadłub:	stal
Minimalna obsada załogowa:	6 osób



*Zdjęcie nr 1. Holownik Amon*

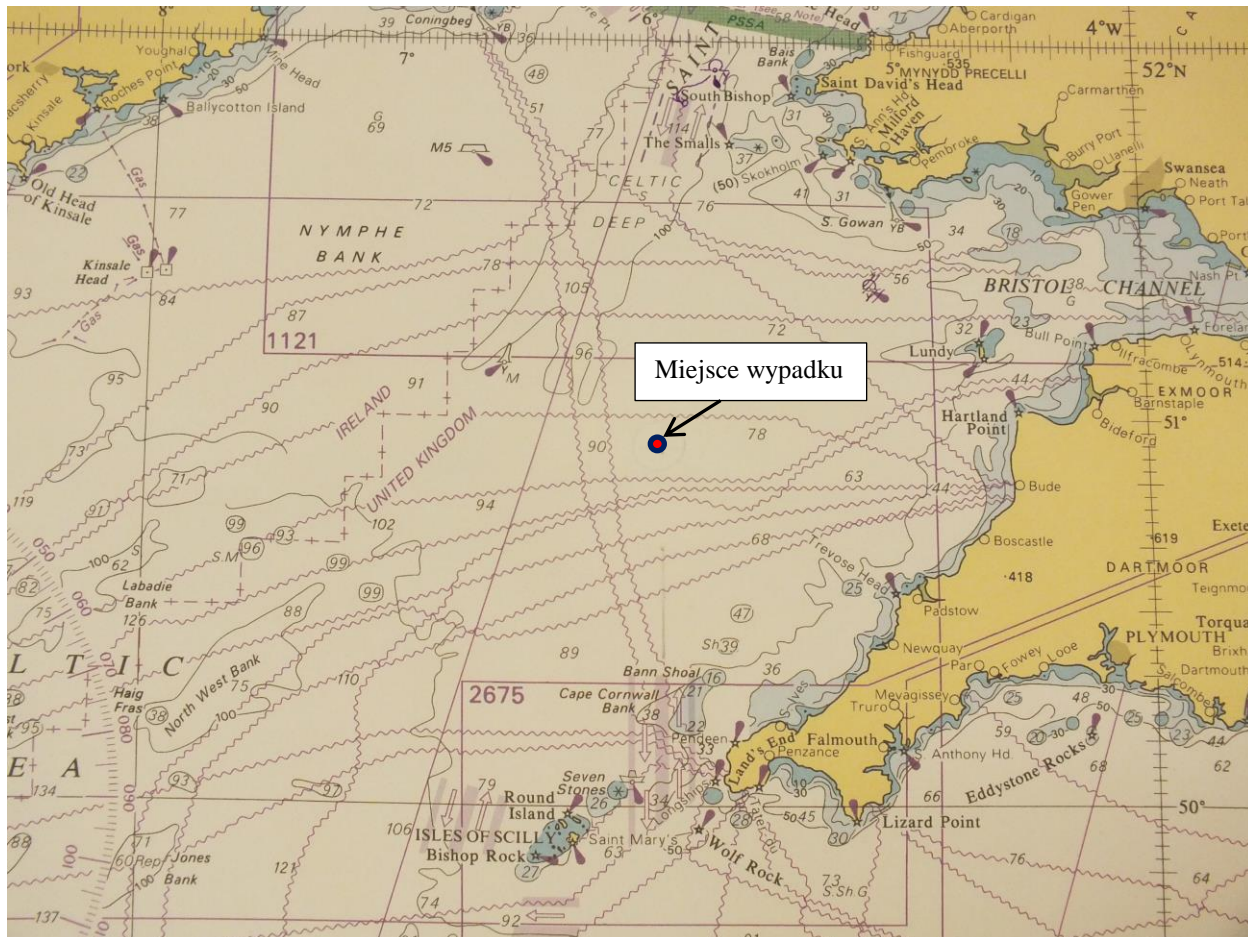
## 2.2. Informacje o podróży statku

Porty zawinięcia w czasie podróży:	Haysham
Port przeznaczenia:	Gdańsk
Rodzaj żeglugi:	międzynarodowa, w odległości do 50 Mm od portu schronienia
Informacje o załodze:	6 osób narodowości polskiej

### 2.3. Informacje o wypadku

Rodzaj: poważny wypadek morski

Data i czas wypadku: 28.06.2015 09:45 LT



Zdjęcie nr 2. Fragment mapy BA 2. Pozycja holownika Amon w trakcie zdarzenia

Pozycja geograficzna w czasie zdarzenia:	$\varphi = 50^{\circ}59,7' N$ ; $\lambda = 005^{\circ}56,9' W$
Rejon geograficzny zajścia zdarzenia:	Morze Celtyckie
Charakter akwenu:	morze otwarte, około 40 Mm od brzegu Półwyspu Kornwalijskiego
Pogoda w trakcie wypadku:	widzialność dobra, wiatr S 6-7° B, stan morza 3, temp. powietrza 16° C
Stan eksploatacyjny statku w trakcie wypadku:	podróż morska (bez obiektu holowanego)
Miejsce wypadku na statku:	maszynownia, silnik główny
Skutki wypadku dla ludzi:	powierzchnowe lekkie oparzenie ramienia starszego mechanika, ogólne



Skutki wypadku dla statku:

stłuczenia ciała drugiego mechanika na skutek upadku w wyniku eksplozji uszkodzony SG: zatarte panewki łożysk głównych wału korbowego, uszkodzony wał korbowy, uszkodzone koła zębate napędu wału rozrządu oraz blok silnika w miejscu posadowienia sworznia pośredniego koła zębatego napędu wału rozrządu prawej strony silnika



*Zdjęcie nr 3. Uszkodzone panewki wału korbowego czopów głównych*



*Zdjęcie nr 4. Pęknięty blok silnika w miejscu posadowienia sworznia koła zębatego pośredniego napędu wału rozrządu PB*

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

Działań ratowniczych nie prowadzono. Holowanie statku „Amon” odbyło się na zasadzie wykonania usługi holowniczej zamówionej przez armatora.

W porcie Falmouth holownik „Amon” przeszedł powypadkową inspekcję przeprowadzoną przez towarzystwo klasyfikacyjne. PRS wydał zaświadczenie o zdatności do jednorazowej podróży statku, jako jednostki holowanej, na trasie Falmouth - Szczecin.

### **3. Opis okoliczności wypadku**

W dniu 28 czerwca 2015 r. drugi mechanik o godz. 08:00 przekazał wachtę w maszynie starszemu mechanikowi. Około godz. 08:30 starszy mechanik zaobserwował spadek ciśnienia oleju smarowego SG. Po sprawdzeniu ciśnień na filtrze oleju SG starszy mechanik zaobserwował

wysoką różnicę ciśnień za i przed filtrem. Różnica ciśnień na manometrach ciśnienia oleju smarnego wynosiła około 2 kG/cm<sup>2</sup>.

Około godz. 08:45 na prośbę starszego mechanika kapitan zredukował obroty SG i skok śruby nastawnej oraz skierował statek na spokojniejsze wody w celu sprawdzenia i wyczyszczenia filtra oleju smarnego. Filtr oleju smarnego silnika głównego nie był dublowany i jego wyczyszczenie wymagało zatrzymania SG. Starszy mechanik zaobserwował również wzrost temperatury oleju smarnego w systemie smarowania.

Około godz. 09:45 aktywował się alarm „niskie ciśnienie oleju smarnego”. Do maszynowni przybył drugi mechanik. Starszy mechanik poinformował go, że zatrzymuje silnik główny ze względu na wzrost temperatury i niskie ciśnienie oleju smarnego. W czasie zatrzymywania SG nastąpiła eksplozja mgły olejowej w przestrzeni korbowej silnika. W wyniku eksplozji uwolnionych gorących gazów i oparów oleju smarnego pojawiły się płomienie z prawej strony silnika i turbiny. Ogień został ugaszony przez drugiego mechanika za pomocą wody. W wyniku eksplozji starszy mechanik doznał lekkiego poparzenia, a drugi mechanik ogólnego stłuczenia ciała w okolicach kręgosłupa po upadku spowodowanym podmuchem gorących gazów.

W wyniku uszkodzenia SG statek utracił napęd i pozostawał w dryfie. Pierwszy oficer zamieścił w AIS informację, że holownik „Amon” jest bez napędu i jednostka nie odpowiada za swoje ruchy. Dodatkowo zapalono odpowiednie światła nawigacyjne.

Kapitan poinformował o eksplozji w przestrzeni korbowej silnika głównego i braku napędu angielską straż przybrzeżną (*Maritime Coastguard Agency*) i armatora. Armator zaaranżował odholowanie dryfującego holownika „Amon” do portu Falmouth. W dniu 29 czerwca 2015 r. o godz. 06:00 holownik „Vigilant” przybył na pozycję statku „Amon” i rozpoczął holowanie. O godz. 22:50 holownik „Amon” zacumował w porcie Falmouth.

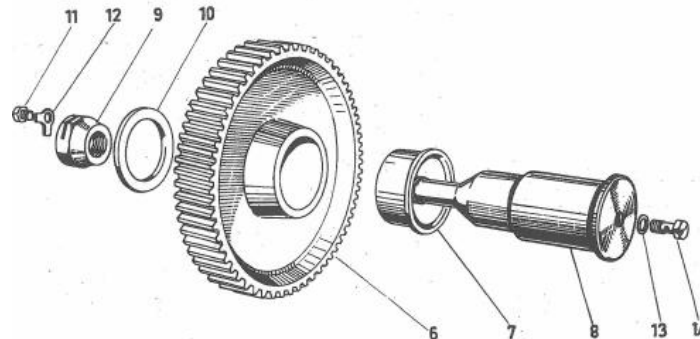
W dniach 3-15 lipca 2015 r. holowniki „Kingston” i „Wulf 5” przeholowały holownik „Amon” z Falmouth do Szczecina.

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

W wyniku przeprowadzonego badania Komisja ustaliła, że unieruchomienie napędu statku spowodowane było awarią mechaniczną silnika głównego wywołaną uszkodzeniem panewek łożysk głównych i czopów wału korbowego, w wyniku uderzenia wału korbowego o odkręconą nakrętkę mocującą sworzeń pośredniego koła zębatego napędu wału rozrządu z prawej burty.



Uszkodzone panewki łożysk głównych wału korbowego doprowadziły do zatarcia czopów oraz powstania wysokiej temperatury w miejscu uszkodzenia i eksplozję mgły olejowej w skrzyni korbowej.



- 6 – koło zębate pośrednie
- 8 – sworzeń koła zębatego
- 9 – nakrętka mocująca sworzeń koła zębatego
- 11 – śruba
- 12 – podkładka zabezpieczająca

*Rysunek nr 1. Elementy pośredniego koła zębatego napędu wału rozrządu*

#### 4.1. Czynniki mechaniczne

Czynnikiem mechanicznym, który spowodował awarię SG, było obluzowanie się i odkręcenie nakrętki mocującej sworzeń pośredniego koła zębatego napędu rozrządu prawej burty, umiejscowiony w korpusie bloku silnika. Obracający się wał z dużą prędkością uderzał przeciwcieżarem pierwszego wykorbienia (licząc od strony koła zamachowego) o nakrętkę, powodując nacisk wału korbowego na panewki łożysk. To spowodowało uszkodzenie panewek wraz z czopami wału korbowego. Tarcie elementów panewek łożysk o wał korbowy wywołało powstanie wysokiej temperatury i eksplozję mgły olejowej w skrzyni korbowej silnika.



*Zdjęcie nr 5. Uszkodzony sworzeń koła zębatego pośredniego napędu rozrządu.*



*Zdjęcie nr 6. Uszkodzona nakrętka mocująca sworzeń koła zębatego pośredniego.*

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

Napęd holownika „Amon” składa się z 12 cylindrowego silnika czterosurowego, średnio-obrotowego, o zapłonie samoczynnym, w układzie widlastym, o mocy 1840 kW, przekładni redukcyjnej i linii wału wraz ze śrubą nastawną. Silnik holownika wyprodukowano w Zakładach Przemysłu Metalowego H. Cegielski w Poznaniu w 1980 r. na licencji firmy FIAT.

Produkcja tych silników została zakończona na początku lat osiemdziesiątych, co spowodowało, że obecnie nie ma wsparcia technicznego i weryfikacji technicznej dla częstych przypadków awarii silnika. Ponadto nie prowadzi się modyfikacji silnika, mających na celu wyeliminowanie powstawania najczęstszych awarii i uszkodzeń. Okres pomiędzy głównymi przeglądami silnika wynosi 18 000 godz. pracy. Ostatni przegląd SG na holowniku „Amon” był wykonany w 2011 r. i obejmował cały silnik wraz z mechanizmami układu rozrządu.

W 2014 r. armator holownika wykonał sprężynowanie wału korbowego i inspekcję skrzyni korbowej wraz z kołami zębatymi napędu wałów rozrządu. Sprawdzono nastawy i prawidłowe działanie presostatów w systemie zabezpieczenia silnika przed uszkodzeniem spowodowanym spadkiem lub zanikiem ciśnienia oleju smarowego. Podczas inspekcji nie stwierdzono nieprawidłowości.

Uszkodzenie SG, które doprowadziło do utraty napędu statku było zdarzeniem nagłym i niespodziewanym. Obluzowanie się i odkręcenie nakrętki mocującej sworzeń pośredniego koła zębatego nastąpiło zdaniem Komisji najprawdopodobniej pod wpływem zmiennych obciążeń i drgań wywołanych pracą silnika.

Działania załogi po pogorszeniu się parametrów pracy silnika były prawidłowe. Starszy mechanik chcąc zdiagnozować przyczyny spadku ciśnienia oleju smarowego zatrzymał silnik. Działanie to jednak nie uchroniło przed eksplozją w skrzyni korbowej. Eksplozja nastąpiła w momencie zatrzymywania. Silnik nie był wyposażony w system wykrywania mgły olejowej, który uruchamia alarm i zmniejsza prędkość lub go zatrzymuje w przypadku zwiększenia koncentracji mgły olejowej w skrzyni korbowej.

Przepisy towarzystw klasyfikacyjnych, w tym PRS, nie przewidują instalowania wykrywaczy mgły olejowej w silnikach tej wielkości<sup>1</sup>. Podczas eksplozji prawidłowo zadziałały zawory eksplozyjne zamontowane w pokrywach skrzyni korbowej, uwalniając nadmiar gazów, co

---

<sup>1</sup> Polski Rejestr Statków, *Przepisy klasyfikacji i budowy statków*, pkt 2.2.10. Silnik powinien być wyposażony w system wykrywania mgły olejowej (lub urządzenie monitorujące temperaturę łożysk albo urządzenie równoważne) zapewniający alarm i zatrzymanie silnika – wymaganie dotyczy silników średnioobrotowych i wysokoobrotowych o mocy znamionowej 2250 kW i większej lub jeżeli średnica cylindra jest większa niż 300 mm.

uchroniło silnik przed całkowitym zniszczeniem oraz uchroniło mechaników przed większymi obrażeniami.

Od lipca 2015 r. do chwili ogłoszenia przez Komisję raportu prowadzona była naprawa SG holownika „Amon” przez wyspecjalizowane, uznane przez klasyfikatorów, przedsiębiorstwo remontowe. Długi okres naprawy związany był z problemami w zakupie części zamiennych (wał korbowy, element skrzyni korbowej i półpanewki łożysk głównych). Zakończenie remontu silnika przewidywane jest przez armatora na koniec lutego 2016 r. Wszystkie prace remontowe oraz weryfikacja części zamiennych prowadzone są pod nadzorem PRS.

## 6. Spis zdjęć

Zdjęcie nr 1. Holownik Amon.....	5
Zdjęcie nr 2. Fragment mapy BA 2. Pozycja holownika Amon w trakcie zdarzenia .....	6
Zdjęcie nr 3. Uszkodzone panewki wału korbowego czopów głównych.....	7
Zdjęcie nr 4. Pęknięty blok silnika w miejscu posadowienia sworznia koła zębatego pośredniego napędu wału rozrządu PB .....	7
Zdjęcie nr 5. Uszkodzony sworzeń koła zębatego pośredniego napędu rozrządu. ....	9
Zdjęcie nr 6. Uszkodzona nakrętka mocująca sworzeń koła zębatego pośredniego. ....	9

## 7. Spis rysunków

Rysunek nr 1. Elementy pośredniego koła zębatego napędu wału rozrządu.....	9
----------------------------------------------------------------------------	---

## 8. Wykaz stosowanych terminów i skrótów

AIS (*automatic identification system*) – system automatycznej identyfikacji

Mm – mila morska

PRS – Polski Rejestr Statków

SG – silnik główny

## 9. Źródła informacji

Powiadomienie o wypadku

Dokumenty statku

Oświadczenia członków załogi holownika

Materiały i dokumenty otrzymane od armatora

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

W skład zespołu prowadzącego czynności badawcze wchodzi:

kierujący zespołem: Tadeusz Gontarek – członek PKBWM

członek zespołu: Krzysztof Kuropieska – członek PKBWM