



PKBWM

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA
WYPADKÓW MORSKICH

RAPORT KOŃCOWY

22/16

bardzo poważny wypadek morski

JACHT ŻAGLOWY MIRACLE

pożar i zatonięcie jachtu na Oceanie Atlantyckim
w dniu 2 czerwca 2016 r.

Czerwiec 2017



Badanie bardzo poważnego wypadku jachtu żaglowego MIRACLE 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	4
2.1. Dane statku	4
2.2. Informacje o podróży statku	5
2.3. Informacje o wypadku	5
2.4. Informacje o zaangażowanych podmiotach z lądu i działaniach ratowniczych.....	5
3. Opis okoliczności wypadku	6
4. Analiza i uwagi dotyczące czynników, które przyczyniły się do wypadku z uwzględnieniem wyników badań i ekspertyz.	9
4.1. Czynniki mechaniczne.....	14
4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)	15
4.3. Czynniki organizacyjne	15
4.4. Wpływ czynników zewnętrznych, w tym związanych ze środowiskiem morskim, na zaistnienie wypadku.	16
5. Opis wyników przeprowadzonego badania, w tym identyfikacja kwestii dotyczących bezpieczeństwa i wniosków wynikających z badania.....	17
6. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	20
7. Spis rysunków	21
8. Spis zdjęć.....	22
9. Wykaz terminów technicznych i skrótów	22
10. Źródła informacji.....	23
11. Skład zespołu badającego wypadek	23
Załączniki	24

1. Fakty

W dniu 1 czerwca 2016 r. o godz. 05:55 jacht żaglowy „Miracle” z 9-cio osobową załogą wyszedł z portu Lerwick na Wyspach Szetlandzkich do portu Torshavn na Wyspach Owczych.

Następnego dnia około godz. 09:00 jacht znajdował się na pozycji $\varphi = 60^{\circ} 06,8' N$; $\lambda = 003^{\circ} 21,5' W$, na Oceanie Atlantyckim, około 50 mil morskich na południowy zachód od Wysp Szetlandzkich. Załogantka jachtu, odpoczywająca po wachcie w swojej koi w mesie na lewej burcie poczuła swąd oraz zauważyła dym wydobywający się zza oparcia koi. Poinformowała o tym innych członków załogi. Na polecenie kapitana rozpoczęto próbę stłumienia dymu strumieniem proszku z jednej z gaśnic. Podjęta akcja nie przyniosła rezultatu.

Kapitan wyłączył głównym wyłącznikiem prądu zasilanie wszystkich odbiorów elektrycznych zasilanych z akumulatorów serwisowych. Wyłączenie zasilania nie zmieniło sytuacji i w związku z nadal rosnącym zadymieniem jachtu kapitan zdecydował o ewakuowaniu załogi na tratwę ratunkową. Przed ewakuacją kapitan załączył zasilanie, nadał sygnał alarmowy DSC (*Distress Fire*) z radiostacji UKF i ponownie wyłączył zasilanie.



Zdjęcie nr 1. Płonący jacht „Miracle” (zdjęcie z helikoptera SAR)

Około godz. 10:00 załogę jachtu z tratwy ratunkowej podjął norweski statek holowniczy „REM Gambler”. Ze statku załoga jachtu została przekazana na pilotówkę z portu Scalloway, do którego dopłynęła w dniu 2 czerwca 2016 r. około godz. 18:00.



2. Informacje ogólne

2.1. Dane jachtu

Nazwa:	Miracle
Bandera:	polska
Armator:	Paweł Lubiński
Typ jachtu:	J-80 (jol)
Numer rejestracyjny:	POL 8989
Rok budowy:	2006
Moc maszyn:	41,76 kW (Yanmar 4JH3E)
Szerokość:	3,56 m
Długość całkowita:	14,16 m
Materiał, z którego jest zbudowany kadłub:	stal



Zdjęcie nr 2. Jacht „Miracle”



2.2. Informacje o podróży jachtu

Port zawinięcia w czasie podróży:	Lerwick, Wyspy Szetlandzkie (Wielka Brytania)
Port przeznaczenia:	Torshavn, Wyspy Owcze (Dania)
Rodzaj żeglugi:	żegluga oceaniczna
Informacje o załodze:	9 osób narodowości polskiej

2.3. Informacje o wypadku

Rodzaj:	bardzo poważny wypadek morski
Data i czas wypadku:	02.06.2016 09:00 LT (09:00 UTC)
Pozycja geograficzna w czasie zdarzenia:	$\varphi = 60^{\circ} 06,8' N$; $\lambda = 003^{\circ} 21,5' W$
Rejon geograficzny zajścia zdarzenia:	Atlantyk Północny, Morze Norweskie
Charakter akwenu:	ocean
Pogoda w trakcie wypadku:	widoczność dobra, wiatr N 5-6° B
Miejsce zajścia wypadku na statku:	mesa jachtu LB
Skutki wypadku dla statku:	całkowita utrata jednostki

2.4. Informacje o zaangażowanych podmiotach z lądu i działaniach ratowniczych

Akcja ratownicza była przeprowadzona i koordynowana przez brytyjską straż przybrzeżną (*Maritime & Coastguard Agency*) z udziałem helikoptera SAR z Sumburgh, łodzi ratowniczej *Royal National Lifeboat Institution* z Aith i norweskiego holownika „REM Gambler” obsługującego wieże wiertnicze.

Holownik przy użyciu własnej łodzi ratowniczej podjął z tratwy wszystkich 9-ciu członków załogi i po dziewięciu godzinach, około godz. 18:00 2 czerwca 2016 r., przekazał ich na ląd w porcie Scalloway na Wyspach Szetlandzkich.

3. Opis okoliczności wypadku

W dniu 1 czerwca 2016 r. o godz. 05:55 jacht „Miracle” wyszedł z portu Lerwick na Wyspach Szetlandzkich. Około godz. 09:00, gdy jacht znajdował się 12 Mm na południe od Lerwick, w uzgodnieniu ze stacją straży granicznej z Wysp Szetlandzkich został w celach ćwiczebnych opuszczony z helikoptera na pokład jachtu ratownik SAR, a następnie podjęty z powrotem na pokład helikoptera. Po zakończeniu ćwiczeń jacht rozpoczął żeglugę zmiennymi kursami 290 – 315° (w zależności od zmieniającego się kierunku wiatru i niesionych żagli) do portu Torshavn na Wyspach Owczych.



Rysunek 1. Przebyta i planowana trasa jachtu „Miracle” w rejsie z Norwegii na Spitzbergen

W dniu 2 czerwca jacht kontynuował żeglugę pod żaglami (zrefowany fok i trajsel) z prędkością około 3 węzłów, przy wietrze około 5-6° B (w podmuchach do 7° B), z przechyłem około 15-20° na lewą burtę. Temperatura wody wynosiła około 10° C. W tym czasie jacht znajdował się już na Oceanie Atlantyckim w odległości około 50 mil na południowy zachód od Wysp Szetlandzkich.

Rano, około godz. 09:00 załogantka odpoczywająca po zakończeniu wachty poczuła swąd i zauważyła dym wydobywający się spod jej koi będącej jednocześnie zamknięciem bakisty, w której znajdowały się worki z żaglami.



Zdjęcie nr 3. Koją na jachcie, spod której wydobywał się dym

W celu identyfikacji źródła ognia załoga otworzyła bakistę, usunięto część żagli i skierowano do wnętrza proszek z gaśnicy proszkowej, pomimo tego, że nie było tam śladów nadpaleń. Podjęta akcja nie spowodowała zmniejszenia ilości wydobywającego się z bakisty dymu. Następnie otworzono pokrywę zenzy celem sprawdzenia jej stanu. Zenza była czysta, bez śladów ognia i dymu. Dokonano szybkich oględzin instalacji silnika, urządzenia grzewczego Webasto¹ oraz instalacji gazowej na propan-butan² i wykluczono, że to one są źródłem pożaru.

¹ Do ogrzewania na jachcie używany był olej napędowy. W zbiornikach jachtu było około 300 l oleju.



W celu zmniejszenia zadymienia i przewietrzenia wnętrza jachtu otworzono luki. Kapitan wyłączył głównym wyłącznikiem wszystkie odbiory elektryczne zasilane z akumulatorów serwisowych, ale ilość wydobywającego się dymu zwiększała się i utrudniała oddychanie.

Kapitan wydał załodze polecenie ubrania się, założenia pasów ratunkowych i wyjścia na pokład, a III oficerowi polecenie zrzucenia trajsła celem zmniejszenia przechyłu. W związku z rosnącym zadymieniem wnętrza jachtu (czarny, duszący dym) kapitan zdecydował o ewakuacji załogi na tratwę ratunkową. Następnie załączył ponownie zasilanie i uruchomił automatyczny sygnał alarmowy *Distress Fire* za pomocą radiostacji UKF, wyłączył zasilanie, uruchomił statkową radiopławę EPIRB 406 MHz oraz własną radiopławę PLB.

W celu przeprowadzenia ewakuacji III oficer z kapitanem zwodowali i otworzyli tratwę ratunkową w centralnej części jachtu przy lewej burcie. Na tratwę przeszedł najpierw I oficer, który zabrał ze sobą radiopławę EPIRB, a następnie reszta załogi jachtu³. Kapitan schodząc ostatni z jachtu ustawił go w dryfie oraz zabrał ze sobą ręczny radiotelefon UKF. W trakcie otwierania tratwy widać było, że ogień rozgorzał wewnątrz jachtu, gdyż zaczęły pojawiać się płomienie ognia.

Po przejściu załogi do tratwy ratunkowej odcięto faleń. Tratwa spychana wiatrem i falą oddaliła się szybko od jachtu. Jacht po kilku minutach zaczął wyraźnie płonąć (zdjęcie nr 1).

Po kilkunastu minutach pobytu w tratwie, przez ręczny radiotelefon UKF kapitan nawiązał łączność z norweskim holownikiem „REM Gambler”, skierowanym przez brytyjską straż przybrzeżną do akcji ratowniczej. Na tratwie została uruchomiona czerwona ręczna flara, a przez radiotelefon podano dokładną pozycję z GPS. Holownik zmienił kurs w kierunku tratwy. Po dopłynięciu na miejsce z holownika opuszczono szybką łódź motorową, która doholowała tratwę do burty „REM Gambler”

² W zapasie były 3 butle po 11 kg.

³ Ze względu na pośpiech przy ewakuacji z jachtu nie wszyscy członkowie załogi byli w kompletnych ubiorach.



Zdjęcie nr 4. Przybliżona pozycja zdarzenia

Załoga bez obrażeń i objawów hipotermii, w dobrej kondycji psychicznej, została podjęta z tratwy na pokład norweskiego holownika. Holownik po dotarciu na redę portu Scalloway na Wyspach Szetlandzkich przekazał załogę jachtu na pilotówkę.

Załoga zeszła na ląd w porcie Scalloway około godz. 18:00, gdzie została poddana badaniom lekarskim, które potwierdziły jej dobry stan zdrowia, a następnie została zakwaterowana w miejscowym hotelu.

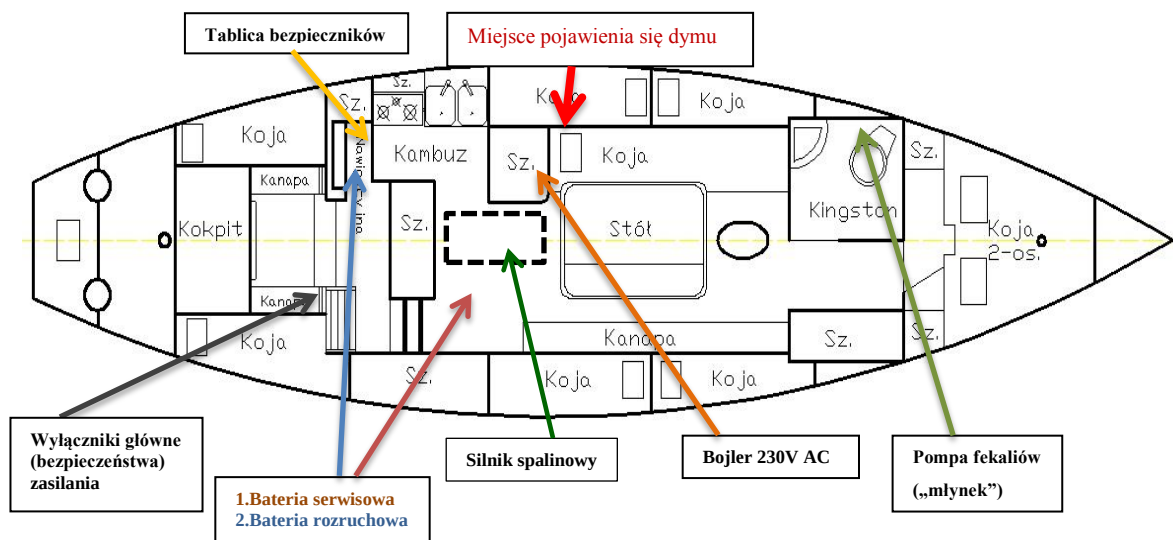
4. Analiza i uwagi dotyczące czynników, które przyczyniły się do wypadku z uwzględnieniem wyników badań i ekspertyz

Komisja nie przeprowadziła oględzin i badań na jachcie „Miracle” z powodu jego zatonięcia.

Analizę czynników mogących mieć wpływ na wypadek przeprowadzono na podstawie wysłuchań świadków, wywiadu z budowniczym jednostki, po zapoznaniu się z archiwalnymi dokumentami klasyfikatora jachtu (PRS) dotyczącymi jego budowy⁴ oraz po

⁴ Pierwszą nazwą jachtu była „Turawa”. Jacht został zbudowany w 2005 r. systemem gospodarczym. Od 2014 r. eksploatowany był pod nazwą „Miracle”. Pod koniec 2015 r. jacht zmienił właściciela i na początku 2016 r. został zarejestrowany w Polskim Związku Żeglarskim.

przeprowadzeniu wizji lokalnej na jachcie serii J-80 „Merkury” w Gdańskim Klubie Morskim LOK im. gen. Mariusza Zaruskiego w Gdańsku.



Rysunek 2. Plan pomieszczeń pod pokładem jachtu „Miracle” z zaznaczeniem miejsca montażu wskazanych elementów wyposażenia elektrycznego

Komisja ustaliła, że źródłem zasilania elektrycznego jachtu „Miracle” były dwa zespoły akumulatorów, z których pierwszy – tzw. zespół serwisowy, o pojemności 540 Ah składał się z trzech akumulatorów o pojemności 180 Ah każda, drugi – tzw. zespół rozruchowy, o pojemności 145 Ah stanowił pojedynczy akumulator. Akumulatory były ładowane z alternatora 12 V AC/DC podwieszonego do silnika napędowego „Yanmar” lub z układu prostowniczego 230 V AC – 12 DC zasilanego wyłącznie z lądu.

Instalacja elektryczna jachtu została zmodernizowana według dokumentacji przygotowanej w styczniu 2016 r. (załącznik nr 4: *Dokumentacja techniczna jachtu s/y Miracle. Przebudowa części elektrycznej*). Prace modernizacyjne prowadzone były w Szczecinie i Kołobrzegu i trwały od marca do początku maja 2016 r. Wykonywane były w czterech tygodniowych turach przez inżyniera elektryka⁵ posiadającego uprawnienia SEP.

Prace modernizacyjne obejmowały między innymi:

- ✓ wymianę i podłączenie akumulatorów serwisowych, żelowych, 3x12 V, 180Ah
- ✓ wymianę i podłączenie akumulatora rozruchowego silnika napędowego jachtu typu AGM
- ✓ montaż instalacji układu ładowania akumulatorów serwisowych i rozruchowego z osprzętem elektrycznym i okablowaniem

⁵ Według ustaleń Komisji była to pierwsza modernizacja instalacji elektrycznej inżyniera elektryka na jachcie.



- ✓ montaż wyłączników głównych prądu wraz z zabezpieczeniami bezpiecznikowymi do zasilania istniejącej i dodatkowej, nowej rozdzielnicy wraz z kablami zasilającymi
- ✓ montaż wyłączników głównych prądu wraz z zabezpieczeniami bezpiecznikowymi do zasilania istniejącej i dodatkowej, nowej rozdzielnicy wraz z kablami zasilającymi
- ✓ montaż instalacji elektrycznej wciągarki kotwicznej wraz z okablowaniem, wyłącznikiem głównym zasilania i zabezpieczeniem bezpiecznikowym
- ✓ montaż głównej szyny minusowej
- ✓ montaż panelu monitorowania i nadzoru systemu elektrycznego jachtu
- ✓ przygotowanie instalacji elektrycznej do montażu ciśnieniowej pompy wody marki Seaflo
- ✓ przygotowanie instalacji elektrycznej do montażu ogrzewania jachtu marki Webasto.

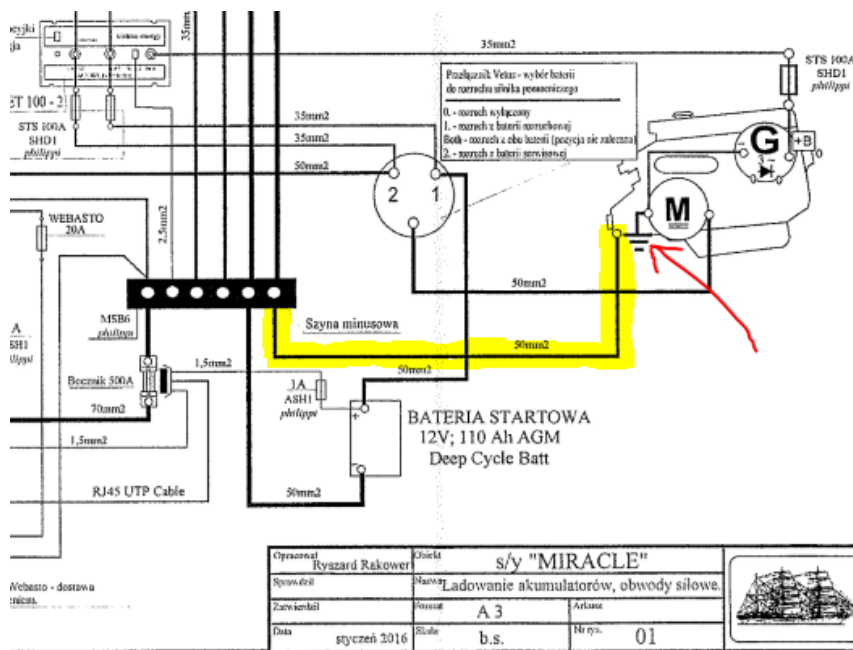
Według wykonawcy nowo kładzione kable i przewody elektryczne prowadzone były w rurach osłonowych (peszlach) i mocowane w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się kabli, przewodów i rur osłonowych.

Prace związane z modernizacją instalacji elektrycznej odbywały się na zlecenie armatora i nie były poddane nadzorowi zewnętrznemu podczas całego procesu modernizacji.

Analiza informacji dotyczących modernizacji instalacji elektrycznej na jachcie, prowadzi do wniosku, że nie wzięto pod uwagę, iż każdy układ elektroinstalacyjny jest spójną, tworzącą jedną całość instalacją elektro-energetyczną.

1. Komisja stwierdziła nieprawidłowości dotyczące braku zatwierdzenia projektu instalacji elektrycznej oraz wykonywanych prac modernizacyjnych. Projekt modernizacji instalacji elektrycznej nie był ani sprawdzony ani zatwierdzony przez uprawnione osoby, inne niż osoba, która opracowała projekt (załączniki nr 5 i 6 – tabele opisowe rysunków elektrycznych nr 02 i 03).
2. Przeprowadzając prace modernizacyjne o bardzo dużym zakresie, nie sprawdzono istniejących instalacji kablowych (12 V DC i 230 V AC) przy podłączaniu nowych urządzeń elektrycznych (m.in. nowego bojlera elektrycznego ciepłej wody).
3. Wykonawca instalacji elektrycznej zasilającej pompę ciśnieniową wody słodkiej marki „Seaflo” nie wykonał jej podłączenia, a jej elektryczne podłączenie pozostawił do wykonania załodze jachtu. Załoga jachtu pompę podłączyła, ale przed montażem nowej pompy nie oczyściła (nie zleciła czyszczenia) zbiornika wody, eksploatowanego od 10 lat, pomimo tego, że poprzednia pompa uległa awarii ze względu na zablokowany filtr wody.

4. Wykonawca instalacji elektrycznej jachtu przygotował instalację również do montażu urządzenia grzewczego marki Webasto, ale montaż tego urządzenia został przeprowadzony przez inny podmiot w późniejszym okresie.
5. W projekcie instalacji jachtu połączono główną szynę minusową z korpusem silnika napędowego Yanmar (rysunek nr 2 – połączenie oznaczone kolorem żółtym na schemacie instalacji). Jacht miał stalową konstrukcję kadłuba oraz jednobiegunowy rozrusznik silnika napędowego. Przy takiej konfiguracji instalacji 12V DC, zgodnie ze schematem korpus silnika napędowego powinien być uziemiony (rysunek nr 3 – połączenie jest zaznaczone czerwoną strzałką). Połączenie tego rodzaju powinno być wykonane starannie, z wykorzystaniem linki miedzianej o przekroju zgodnym z polskimi normami. Wykonawca nowej instalacji nie potrafił podać Komisji szczegółów w jaki sposób korpus silnika spalinowego połączono z kadłubem jachtu. Z tego może wynikać, że nie skontrolowano, czy takie połączenie zostało wykonane i jak zostało wykonane. Ostatni przegląd jachtu „Miracle” został wykonany przez Inspektora Morskiego Zespołu Technicznego PZZ w dniu 26 lutego 2016 r., czyli przed modernizacją instalacji elektrycznej jednostki.



Rysunek 3. Uziemienie silnika napędowego do kadłuba jachtu

6. Jako źródło ciepłej wody do mycia na jachcie służył bojler elektryczny o napięciu znamionowym 230V AC, o pojemności 60 l, zasilany w przypadku postoju przy nabrzeżu

z sieci ładowej równolegle z ładowaniem akumulatorów (załącznik nr 5). Bojler zainstalowany został w trakcie przebudowy instalacji elektrycznej i znajdował się na lewej burcie pod koją spod której wydobywał się dym (rysunek nr 2). Jak wynika ze schematu elektrycznego pokazanego w załączniku nr 5, bojler o mocy 500 W zabezpieczony był bezpiecznikiem różnicowo-prądowym 16 A, wspólnie z prostownikiem do ładowania baterii. Według informacji uzyskanych przez Komisję w rzeczywistości moc grzałek bojlera wynosiła 1200 W.

7. Istniejąca siłownia wiatrowa nie była podłączona do instalacji elektrycznej jachtu. Armator planował dodatkowo montaż paneli słonecznych i po przystosowaniu instalacji obu źródeł energii podłączenie ich do instalacji elektrycznej jachtu.

Zgodnie z projektem przebudowy instalacji elektrycznej zainstalowano na jachcie urządzenie marki „Victron” typu „BMV 702” (rysunek nr 4) do monitorowania napięcia w instalacji elektrycznej jachtu, prądów ładowania i rozładowania akumulatorów. Według informacji uzyskanej przez Komisję w urządzeniu nie zaprogramowano jednak progów alarmowych wskazujących przekroczenie parametrów napięciowych lub prądowych i pozostawiono ustawienia fabryczne.



Standardowe funkcje

Napięcie akumulatora, prąd, moc, zużycie w amperogodzinach i stan naładowania
Czas drogi w dotychczasowym tempie rozładowania
Programowalny alarm wizualny i dźwiękowy
Przełącznik programowalny, pozwala na wyłączenie krytycznego obciążenia czy uruchomienie generatora, gdy jest potrzebny.
500 Amp Szybkie złącza, przetoki i zestaw przyłączeniowy
Możliwość wyboru przetoki do 10.000 amperów
Port komunikacyjny VE.Direct
Przechowuje szeroki zakres zapisów historycznych, które mogą być wykorzystane do oceny stanu zdrowia sposobu użytkowania baterii
Szeroki zakres napięcia wejściowego: 9,5 - 95 V
Wysoka rozdzielczość pomiaru prądu: 10 mA (0,01)
Niski pobór prądu: 2,9 Ah miesięcznie (4 mA) przy 12V i 2,2 Ah miesięcznie (3mA) @ 24V

Rysunek 4. Urządzenie marki Victron typu BMW 702

Komisja ustaliła także, że jako źródło ogrzewania na jachcie wykorzystywano agregat powietrzny marki „Webasto” typu Air Top 5000 zasilany olejem napędowym, przyłączony do instalacji 12 V DC akumulatorów serwisowych. Instalacja tego urządzenia wykonana została w marcu 2016 r. Cała instalacja, do której należy także grzejnik, rury rozprowadzające ciepłe powietrze oraz rura odprowadzająca spaliny znajdowały się na prawej burcie jachtu. Zgodnie z uzyskaną przez Komisję informacją urządzenie grzewcze pracowało około dwóch godzin



w noc poprzedzającą zaistnienie pożaru i według oceny kapitana jakikolwiek wyciek paliwa w tak małej przestrzeni jaką jest mesa jachtu byłby wyczuwalny w powietrzu.

Gorące powietrze na wyjściu z ogrzewacza może osiągnąć temperaturę 150° C, a spaliny 110° C⁶, ale brak woni paliwa w pomieszczeniu oraz umiejscowienie wszystkich elementów instalacji ogrzewania po przeciwnej stronie do miejsca, gdzie zaczął się wydobywać dym pozwala na stwierdzenie, że urządzenie to nie było źródłem powstania pożaru.

Czas rozgorzenia pożaru świadczy o długotrwałej fazie początkowej pożaru, co potwierdzać może brak zadziałania zabezpieczeń (bezpieczników topikowych) w obwodach urządzeń znajdujących się pod napięciem po lewej burcie jachtu (oświetlenie mesy, kojówki, pompa wody i pompa fekaliów). Ponadto, w czasie gdy zauważono dym jeden z członków załogi korzystał z łazienki oraz działały pompa wody i fekaliów, a także oświetlenie.

Po ponownym załączeniu zasilania możliwe było również wysłanie alarmu DCS Distress Fire z radiostacji UKF zasilanej z baterii serwisowej. W przypadku zwarcia łukowego o bardzo dużej wartości prądu zadziałanie tych zabezpieczeń byłoby natychmiastowe (według normy zwarcie definiuje się do 5 sek. jego czasu trwania i m.in. na tej podstawie wyznacza się minimalny przekrój przewodów). Prąd wyłączenia zwarciovego dla zabezpieczenia 16 A jest rzędu 550 A, a dla 20 A jest rzędu 790 A.

Powolnemu początkowo powstawaniu i rozwojowi pożaru sprzyjało ograniczenie dopływu powietrza do miejsca pod koją wypełnionego żaglami, a także niska temperatura wody zaburtowej (około 8-10°C), a więc i burt jachtu.

4.1. Czynniki mechaniczne

Czynnikiem mechanicznym, który przyczynił się do powstania pożaru było według Komisji uszkodzenie instalacji elektrycznej akumulatorowej na jachcie i zetknięcie się kabla pod napięciem z metalową konstrukcją kadłuba jachtu.

Do rozwoju pożaru przyczyniła się duża ilość materiałów drewnianych i tapicerskich pokrywających wyposażenie jachtu oraz docieplenie burt jachtu w trakcie jego budowy pianką (od pokładu do poziomu linii wodnej), która pomimo tego, że mogła być materiałem trudnopalnym, po zapaleniu wytwarzała duże ilości dymu i gazu utrudniającego oddychanie⁷.

⁶ Webasto „Workshop Manual Air Top 3500/5000”, str. 203, pkt 2.6 oraz str. 103, pkt 1.5.

⁷ W dokumentach jachtu będących w posiadaniu klasyfikatora (PRS) brak jest certyfikatów określających palność pianki i informacji o cechach materiału dociepleniowego.



4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)

Komisja uznała za zaniechanie po stronie wykonawcy instalacji elektrycznej jachtu „Miracle” niezbadanie jej stanu izolacji po przeprowadzeniu modernizacji⁸. Było to szczególnie istotne z tego powodu, że jacht posiadał kadłub stalowy.

Brak ciągłości w prowadzonych pracach (wykonywanie ich etapami) i brak kontroli zewnętrznej (poza osobami zatrudnionymi przez armatora) mógł zdaniem Komisji spowodować mniej staranne układanie i mocowanie kabli „nowej” instalacji, i niesprawdzenie stanu instalacji „starej”, co mogło skutkować brakiem odpowiedniego zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi izolacji kabli elektrycznych podczas pracy jachtu na fali.

Błędem w opinii Komisji było niewprowadzenie w trakcie rejsu przez załogę jachtu do urządzenia marki „Victron” typu „BMV 702” (służącego do monitorowania napięcia w instalacji elektrycznej jachtu) progów alarmowych wskazujących przekroczenie parametrów napięciowych lub prądowych instalacji elektrycznej. To pozwoliłoby na wykrycie ewentualnej usterki w instalacji elektrycznej jachtu podczas rejsu.

Ponadto, załoga nie powinna wietrzyć wnętrza jachtu po pokazaniu się dymu, gdyż dodatkowa ilość powietrza dostarczona w trakcie wietrzenia przyspieszyła rozgorzenie pożaru. Niemniej jednak w warunkach jachtowych, bez posiadania na wyposażeniu jachtu aparatów oddechowych, dłuższe przebywanie pod pokładem w celu poszukiwania źródła pożaru przez członków załogi bez otwarcia dodatkowych luków było niemożliwe.

4.3. Czynniki organizacyjne

Komisja ustaliła kilka czynników organizacyjnych, które mogły mieć wpływ na zaistnienie pożaru na jachcie „Miracle” w rejsie z Szetlandów na Wyspy Owcze.

Armator jachtu zgłosił jacht do przeglądu w celu uzyskania Orzeczenia zdolności żeglugowej (załącznik nr 2) jeszcze przed rozpoczęciem modernizacji instalacji elektrycznej i grzewczej jachtu. Przeprowadzony przez Inspektora Morskiego Zespołu Technicznego PZZ przegląd jachtu miał miejsce w dniu 25 (lub 26) lutego 2016 r.⁹. W „Protokole z pomiaru grubości poszycia kadłuba i przeglądu okresowego” (załącznik nr 3) widnieje adnotacja

⁸ Komisja nie uzyskała od zainteresowanych stron odpowiedniego protokołu dotyczącego przeprowadzenia tego typu testu.

⁹ Komisja zwraca uwagę na błędy popełnione przez inspektora PZZ w danych na obu sporządzonych dokumentach (załączniki nr 2 i 3) zarówno dotyczących przeglądu jachtu, jak i wydania orzeczenia zdolności żeglugowej.



o tym, że „sprawdzono montaż instalacji elektrycznej z wynikiem dobrym”. Sprawdzona instalacja elektryczna była instalacją istniejącą, która miała być wkrótce przebudowana. Armator poinformował inspektora MZT PZŻ o zamiarze modernizacji instalacji, ale nowa, zmodernizowana instalacja nie została sprawdzona (odebrana) po dokonanej przebudowie przez prowadzącego nadzór techniczny nad jachtem MZT PZŻ.

Armator jachtu wystąpił w trakcie prowadzonej przebudowy instalacji elektrycznej do Dyrektora Urzędu Morskiego w Szczecinie z wnioskiem o wydanie karty bezpieczeństwa (załącznik nr 1). Dokonujący przeglądu jachtu w dniu 30 marca 2016 r. inspektorzy IBŻ nie zostali poinformowani o trwającej przebudowie instalacji. W protokole pionspekcyjnym brak jest też danych dotyczących pomiaru stanu izolacji sieci elektrycznej (pkt 9.10 protokołu).

Komisja uważa, że opracowanie projektu modernizacji instalacji elektrycznej jednoosobowo, bez sprawdzenia projektu przez osoby uprawnione, nie jest właściwe. Podobnie jak nie jest właściwe prowadzenie prac związanych z modernizacją instalacji elektrycznej, w całym procesie modernizacji i po jego zakończeniu, bez nadzoru zewnętrznego (albo klasyfikatora – PRS albo MZT PZŻ) i bez potwierdzenia odbioru tych prac protokołem z ich zakończenia i sprawdzenia całości instalacji¹⁰.

W związku z tym, że prace związane z modernizacją instalacji elektrycznej przebiegały etapowo i nie miały ciągłości, wystąpiły rozbieżności pomiędzy dokumentacją elektryczną, a rzeczywiście zainstalowanymi aparatami i ułożonymi kablami. Nie zainstalowano transformatora separującego w obwodzie zasilaniu z lądu, zmieniono sterowanie zasilania windy kotwicznej, zainstalowano bojler o mocy 1200 W (na schemacie widnieje urządzenie 500 W / 230 V AC), nie była podłączona instalacja generatora wiatrowego, a część prac elektrycznych podłączeniowych pozostawiono do wykonania załodze jachtu.

4.4. Wpływ czynników zewnętrznych, w tym związanych ze środowiskiem morskim, na zaistnienie wypadku.

Czynnikiem zewnętrznym, który mógł mieć wpływ na zaistnienie wypadku była praca kadłuba jachtu na fali. To mogło doprowadzić do ocierania źle zamocowanych, będących pod napięciem kabli o przejścia we wręgach lub grodziach i o burty jachtu.

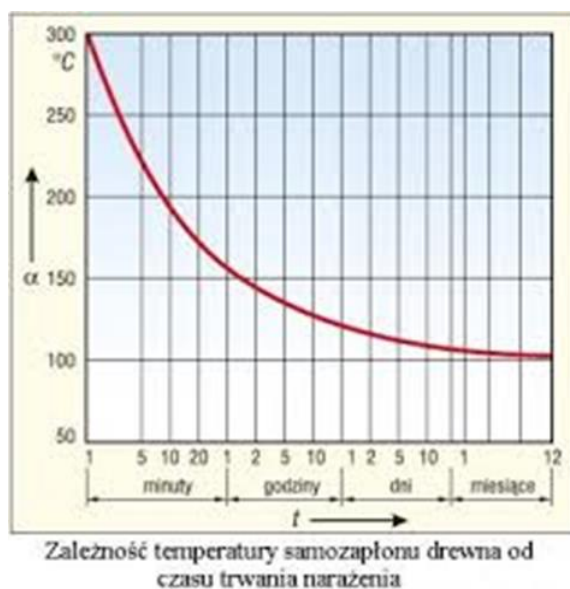
¹⁰ W opinii Komisji, gdyby osoba wykonująca nową instalację na jachcie była elektrykiem statkowym lub elektrykiem z uprawnieniami i doświadczeniem z konstrukcjami metalowymi (łatwo przewodzącymi prąd elektryczny), to wiedziałaby, że po zakończeniu takich prac potrzebne jest przeprowadzenie megatestu.

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

Po dokonaniu analizy zdarzeń, które miały miejsce po wykryciu pożaru na jachcie „Miracle”, Komisja uznała, że zachowanie załogi jachtu było prawidłowe, a akcja opuszczenia jachtu została przeprowadzona sprawnie i profesjonalnie. Kapitan podjął szybką, właściwą decyzję o ewakuacji załogi do tratwy, wykorzystał swoje doświadczenie i efekt prowadzonych ćwiczeń opuszczania statku, co zapobiegło panice, ułatwiło ewakuację i sprawiło, że nikt nie został w trakcie opuszczania jachtu poszkodowany.

W wyniku przeprowadzonego badania Komisja ustaliła, że przyczyną zatonięcia jachtu „Miracle” był pożar spowodowany najprawdopodobniej uszkodzeniem instalacji elektrycznej akumulatorowej na jachcie i zetknięcie się kabla pod napięciem z metalową konstrukcją kadłuba jachtu. Długotrwałe oddziaływanie podwyższonej temperatury na piankowe ocieplenie jachtu oraz na jego drewniane wyposażenie spowodowało zapłon tych elementów.

Jak wynika z poniżej przedstawionej charakterystyki (rysunek nr 6), powstałej m.in. na podstawie badań ogniowych, okres poprzedzający zapłon drewna zależy od czasu narażenia konstrukcji drewnianej na działanie wysokiej temperatury.



Rysunek 5. Charakterystyka samozapłonu drewna $T = f(t)$

Drewno miękkie o gęstości objętościowej poniżej 650 kg/m^3 zaliczane jest do grupy materiałów łatwo palnych. Należy do niej również często stosowane drewno świerkowe

i sosnowe. Drewno twarde (z drzew liściastych) o gęstości powyżej 800 kg/m³ jest natomiast trudno zapalne.

W niszczącym oddziaływaniu temperatury na powierzchnię i strukturę wewnętrzną drewna można wyróżnić 2 etapy. W pierwszym etapie, endotermicznym, temperatura początkowo nie przekracza 100° C ze względu na znaczną zawartość w drewnie wilgoci (przeciętnie 12-16%). Po przekroczeniu temperatury około 125° C zaczynają się wydzielać substancje lotne. W następnym etapie, egzotermicznym, początkującym właściwy proces spalania, w temperaturze około 250° C następuje zapłon powierzchni drewna, połączony z intensywnym wydzielaniem gazów palnych.

Ilość wydzielonego ciepła ($Q = R \cdot I^2 \cdot t$)¹¹ spowodowała na skutek długotrwałego przepływu prądu przez przewód na styku z metalowymi częściami kadłuba (zjawisko grzałki elektrycznej) wzrost temperatury i samozapłon (czemu sprzyjało też przykrycie żaglami powodujące wzrost temperatury), prawdopodobnie początkowo izolacji termicznej kadłuba (o czym świadczyły duże ilości dymu o zapachu „chemicznym”), a następnie drewna.

Poniższa tabela ilustruje uniepalnienie (tzw. indeks tlenowy) najbardziej rozpowszechnionych polimerów. Indeks tlenowy nie określa jak dany materiał będzie się zachowywał w warunkach pożaru, podaje jedynie względną zapalność materiału na tle innych tworzyw.

L.p.	Material	Wskaźnik tlenowy (% O ₂)
1	Politlenek etylenu	15
2	Polimetakrylan metylu	17,3
3	Polietylen	17,4
4	Polipropylen	17,4
5	Polistyren	18,3
6	Polibutadien sieciowany	18,3
7	Żywica epoksydowa utwardzona	19,8
8	Laminat poliestrowy	20,5
9	Alkohol poliwinylowy	22,5
10	Poliester chlorowany (Penton)	23,3
11	Poliwęglan (Lexan)	26
12	Guma silikonowa	30,0
13	Polichlorek winylu	45,0
14	Polichlorek winylidenu	60,0
15	Politetrafluoroetylen (Teflon)	95,0

Rysunek 6. Indeksy tlenowe najbardziej rozpowszechnionych polimerów

¹¹ Prawo Joule’a, zwane również prawem Joule’a-Lenza, pozwala wyznaczyć ilość ciepła, które wydzieli się podczas przepływu prądu elektrycznego przez przewodnik elektryczny



Czym niższa jest wartość wskaźnika tlenowego, tym tworzywo jest bardziej palne. Granicę palności stanowi wskaźnik 21% (przybliżona zawartość tlenu w powietrzu). Tworzywa z indeksem poniżej 21% zaliczają się do łatwopalnych w powietrzu i stwarzają największe zagrożenie pożarowe. Następna grupa tworzyw o wartości wskaźnika od 21% do 26% to tworzywa o mniejszej zapalności, ale również palne w warunkach spalania w powietrzu. Tworzywa te stwarzają znacznie mniejsze zagrożenie pożarowe niż tworzywa należące do pierwszej grupy. Tworzywa o wskaźniku tlenowym powyżej 26% uważane są za samogasnące, tzn. nie podtrzymują procesu palenia po wyjęciu z płomienia.

W dokumentach z okresu budowy jachtu nie ma informacji o rodzaju użytej izolacji oraz certyfikatów palności (a także dymotwórczości, toksyczności i kapliwości) użytego materiału.

Pojawienie się dymu pomiędzy siedziskiem i koją na lewej burcie jachtu świadczyło o tym, że pożar został już zainicjowany, tym samym wyłączenie głównych wyłączników zasilania baterii serwisowej i windy kotwicznej przez kapitana mogło już nie mieć wpływu na rozwój pożaru, ale było działaniem uzasadnionym i prawidłowym.

Komisja rozpatrywała także inne możliwe przyczyny powstania pożaru na jachcie „Miracle”, takie jak: wadliwie działanie urządzenia grzewczego „Webasto”, wadliwie działanie bojlera ciepłej wody zasilanego z sieci 230 V AC (podłączonego równolegle do ładowania akumulatorów z sieci lądowej w czasie postoju w porcie) lub zaprószenie ognia od papierosa.

Po zapoznaniu się ze schematem rozmieszczenia i zasilania urządzenia grzewczego „Webasto”, działania bojlera ciepłej wody oraz po wysłuchaniu świadków, Komisja wykluczyła tego rodzaju czynniki jako źródło pożaru na jachcie.

Komisja nie uznała, że nieużycie całego podręcznego sprzętu przeciwpożarowego, w który jacht był wyposażony¹², miało wpływ na rozwój pożaru. Takie zachowanie załogi było spowodowane przede wszystkim brakiem dokładnej lokalizacji źródła pożaru oraz coraz większą ilością prawdopodobnie toksycznego dymu we wnętrzu jednostki, który zmusił załogę do zaprzestania poszukiwań źródła pożaru i opuszczenia pomieszczenia pod pokładem.

Z wysłuchań świadków wypadku wynika, że baterie akumulatorów serwisowych i rozruchowych znajdowały się w pomieszczeniu mesy załogi pod pokładem i pomieszczeniu nawigacyjnym (rysunek nr 2). Zdaniem Komisji takie rozmieszczenie baterii stwarzało dodatkowe zagrożenie pożarowe na jachcie, szczególnie w czasie ich ładowania

¹² Na wyposażeniu jachtu były trzy gaśnice typu ABC oraz koc gaśniczy. Załoga użyła tylko jedną gaśnicę.



i gwałtownych przechyłów jachtu. Lepszym miejscem ich mocowania byłyby bakisty rufowe. W bakistach rufowych na jachcie „Miracle” został umieszczony dodatkowy agregat prądotwórczy „Honda” (niepodłączony do instalacji jachtowej) i kanistry z benzyną do tego agregatu, które stwarzały również dodatkowe zagrożenie pożarowe.

Komisja zauważyła również, że sposób instalacji urządzeń GMDSS na jachcie „Miracle” nie był w pełni bezpieczny. Urządzenia, które służą wezwaniu pomocy na morzu nie powinny być podłączane w taki sposób, żeby odcięcie zasilania elektrycznych urządzeń jachtowych wyłącznikiem głównym powodowało odcięcie zasilania do urządzeń GMDSS i niemożność nadania komunikatu wezwania pomocy. Kapitan jachtu, po pierwszym wyłączeniu zasilania, zaraz po zauważeniu pożaru, musiał ponownie włączyć zasilanie, aby nadać automatyczny sygnał alarmowy *Distress Fire* za pomocą radiostacji UKF. Jednak uprzednie wyłączenie zasilania spowodowało, że urządzenie nie zdążyło określić pozycji i komunikat wyszedł bez współrzędnych GPS jachtu, co spowodowało pewne trudności przy kierowaniu przez brytyjską straż przybrzeżną do akcji ratowniczej innych jednostek.

6. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

W związku z powtarzającymi się pożarami na małych jachtach uprawiających żeglugę morską¹³, zarówno rekreacyjnych jak i komercyjnych, mając na uwadze fakt, że jachty morskie są obecnie wyposażane (niezależnie od ich wieku) w bardzo dużą liczbę urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz mając także na uwadze brak dostatecznej wiedzy i świadomości wielu użytkowników jachtów morskich, w tym w szczególności jachtów stalowych, o zagrożeniach pożarowych podczas ich używania, Komisja uznała za uzasadnione sformułowanie zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, stanowiących propozycję działań, które mogą przyczynić się do zapobiegania podobnym wypadkom w przyszłości.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Morskich zaleca władzom Polskiego Związku Żeglarskiego i Polskiego Związku Motorowodnego i Narciarstwa Wodnego podjęcie działań polegających na rozpowszechnianiu i propagowaniu na łamach fachowych biuletynów i czasopism związanych z uprawianiem sportów żeglarskich i motorowodnych wiedzy o zagrożeniach pożarowych występujących na jachtach morskich.

¹³ Komisja zwraca uwagę na raporty PKBWM WIM 22/13 w sprawie pożaru jachtu „Miss Alicja” w porcie w Gdańsku oraz WIM 29/14 w sprawie pożaru jachtu „BGSPORT” w przystani Marina Gdynia.



Wśród zagadnień, które powinny być poruszane i kierowane głównie do armatorów i właścicieli jachtów, powinny być w szczególności takie zagadnienia, jak:

- 1) konieczność badania, przynajmniej raz w roku, stanu izolacji instalacji elektrycznej i przeglądu tej instalacji (kabli, ich mocowania, gniazdek elektrycznych itp.) oraz urządzeń elektrycznych zainstalowanych na jachcie;
- 2) sprawdzanie zgodności budowy instalacji elektrycznej jachtu (m.in. doboru kabli o odpowiednim przekroju i ich izolacji) i doboru zabezpieczeń z posiadaną dokumentacją oraz aktualnie zainstalowanymi urządzeniami – w przypadku zakupu jachtu lub przebudowy (modernizacji) instalacji;
- 3) potrzeba przechowywania na jachcie schematów elektrycznych jachtu, instrukcji obsługi (DTR, podręczników) urządzeń elektrycznych zainstalowanych na jachcie, ich aktualizowanie oraz obowiązek zapoznania z nimi kapitanów i członków załogi;
- 4) wykonywanie instalacji nowych urządzeń lub napraw urządzeń uszkodzonych przez osoby uprawnione, z odpowiednimi kwalifikacjami lub przez autoryzowane serwisy; prace tego rodzaju powinny być zakończone sporządzeniem protokołu odbioru, który powinien być przechowywany przez armatora.

Komisja poddaje także pod rozagę władz obu związków sportowych, aby w trakcie prowadzonych szkoleń na odpowiednie wyższe stopnie żeglarskie przekazywano wiedzę z podstaw elektro-energetyki dotyczącej źródeł zasilania, instalacji elektrycznych, odbiorów elektrycznych zasilanych z akumulatorów i niskiego napięcia (do 230 V), z uwzględnieniem bezpieczeństwa pożarowego na jachtach i bezpieczeństwa obsługi.

7. Spis rysunków

Rysunek 1. Przebyta i planowana trasa jachtu „Miracle” w rejsie z Norwegii na Spitzbergen.	6
Rysunek 2. Plan pomieszczeń pod pokładem jachtu „Miracle” z zaznaczeniem miejsca montażu wskazanych elementów wyposażenia elektrycznego	10
Rysunek 3. Uziemienie silnika napędowego do kadłuba jachtu	12
Rysunek 4. Urządzenie marki Victron typu BMW 702	13
Rysunek 5. Charakterystyka samozapłonu drewna $T = f(t)$	17
Rysunek 6. Indeksy tlenowe najbardziej rozpowszechnionych polimerów	18



8. Spis zdjęć

Zdjęcie nr 1. Płonący jacht „Miracle” (zdjęcie z helikoptera SAR)	3
Zdjęcie nr 2. Jacht „Miracle”	4
Zdjęcie nr 3. Koją na jachcie, spod której wydobywał się dym.....	7
Zdjęcie nr 4. Przybliżona pozycja zdarzenia.....	9

9. Wykaz stosowanych terminów technicznych i skrótów

AC (*alternating current*) – prąd zmienny

AGM (*absorber glass mat*) – akumulator z matami z włókna szklanego nasyconymi elektrolitem

DC (*direct current*) – prąd stały

DTR – dokumentacja techniczno-ruchowa

EPIRB (*Emergency Position-Indicating Radio Beacon*) – radiopława awaryjna

I – natężenie prądu

LB – lewa burta

Mm – mila morska

MZT – Morski Zespół Techniczny

ON – olej napędowy

PLB (*Personal Locator Beacon*) – awaryjna radiopława osobista

PRS – Polski rejestr Statków S.A.

PZZ – Polski Związek Żeglarski

Q – ciepło

R – rezystancja przewodnika

SEP – Stowarzyszenie Elektryków Polskich

t – czas

T – temperatura

UTC (*Universal Time Coordinated*) – uniwersalny czas koordynowany



10. Źródła informacji

Powiadomienie o wypadku

Dokumenty jachtu

Wysłuchanie świadków

Ekspertyza sporządzona przez R. Antonowicza, specjalistę ds. elektrotechniki okrętowej

Ekspertyza sporządzona przez T. Gellerta, specjalistę ds. elektrotechniki okrętowej

11. Skład zespołu badającego wypadek

W skład zespołu prowadzącego czynności badawcze wchodzi:

kierujący zespołem: Marek Szymankiewicz – sekretarz PKBWM

członek zespołu: Tadeusz Gontarek – członek PKBWM

członek zespołu: Bogdan Dziewulski – ekspert PKBWM



Załączniki

Załącznik nr 1

Na wodach wolnych od lodu

KARTA BEZPIECZEŃSTWA JACHTU KOMERCYJNEGO
Nr: 82/KB/SZC/16
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 Dyrektora Urzędu Morskiego w Szczecinie

Nazwa jachtu: MIRACLE Sygnał rozpoznawczy: SPS2668
Armator: PAWEŁ LUBIŃSKI
Port macierzysty: Szczecin Nr rejestru: POL 8989 Klasa: OZZ
Typ jachtu: żaglowy Materiał: stal Kategoria Projektowa: --
Rok budowy: 2006 Stocznia/Budowniczy: budowa systemem gospodarczym
Pojemność brutto: -- Pojemność netto: -- Nośność: --
Długość kadłuba: 14,16 Długość pomiarowa¹: --
Wolna burta: -- Wysokość boczna: 3,20 Zanurzenie maks.: 1,90
Szerokość: 3,56 Ilość grodzi wodoszczelnych: --

Napęd: (liczba, typ, moc [kW], nr fabryczny, powierzchnia i rodzaj ozaglowania): żagle o powierzchni 80 m²
silnik spalinowy YANMAR 4JH3E, nr 27292, o mocy 41,2 kW

Urządzenia radiokomunikacyjne i radionawigacyjne: --
radiotelefon VHF z DSC, GPS, EPIRB 406 MHz, NAVTEX, transponder radarowy
na żegludę oceaniczną – dodatkowo aktywny telefon satelitalny + bateria zapasowa + ładowarka

Załoga	Dyplomy lub certyfikaty / Liczba osób		Środki ratunkowe (liczba sztuk / osób)
	żegluga oceaniczna	żegluga	
Kapitan:	<u>jachtowy, sternik morski</u>		– łódzie ratunkowe <u>--</u> dla <u>--</u> osób – łódzie ratownicze <u>--</u> dla <u>--</u> osób – tratwy pneumatyczne <u>1</u> dla <u>10</u> osób – koła ratunkowe <u>2</u> dla <u>--</u> osób – pasy ratunkowe <u>9</u> dla <u>9</u> osób – pasy bezpieczeństwa <u>9</u> dla <u>9</u> osób łącznie dla: <u>--</u> kpl., <u>9</u> osób
Oficerowie pokładowi:	<u>jachtowy, sternik morski</u>		
Starszy mechanik:			
Załoga z kwalifikacjami:			
Załoga z kwalifikacjami:			
Radiooperator:			
Inni:	<u>1</u>		
Minimum / Maksimum	<u>3 / 9</u>	<u>-- / --</u>	

Inne wymagania i warunki:
Jeden z członków załogi musi posiadać odpowiednie Świadectwo Radiowe.
--

NINIEJSZYM STWIERDZA SIĘ, że wyżej wymieniony jacht został poddany inspekcji i dopuszczony do uprawiania żeglugi jako: jacht komercyjny
w żegludze pełnomorskiej przy sile wiatru b.o. ° B i stanie morza b.o. ° B (wysokość fali -- m)
w żegludze oceanicznej przy sile wiatru b.o. ° B i stanie morza b.o. ° B (wysokość fali -- m)
Nie został wydany certyfikat zwolnienia.

Niniejsza Karta jest ważna do dnia: 27.02.2021
Niniejsza Karta traci ważność, jeżeli jacht 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:
Szczecin, 06.04.2016
Miejscowość, data

Pieczęć

Z up. Dyrektora Urzędu Morskiego
w Szczecinie
Marek Łęski
Główny Inspektor
Podpis

¹ Zgodnie z międzynarodową konwencją o Liniach Ładunkowych, 1966
Urząd Morski w Szczecinie PS9.DO-41 edycja: 1.03 obowiązuje od: 01.07.2015 strona / page 1 / 3



Załącznik nr 2

Orzeczenie zdolności żeglugowej jachtu „Miracle”

POLSKI ZWIĄZEK ŻEGLARSKI
POLISH YACHTING ASSOCIATION

ORZECZENIE ZDOLNOŚCI ŻEGLUGOWEJ
SEAWORTHINESS CERTIFICATE
nr 01/AG/2016

Nazwa jachtu: **s/y „MIRACLE”** rejestr: **POL- 8989**
Nazwa rejestru: **Polski Związek Żeglarski.**
Jacht żaglowy rekreacyjny/ komercyjny- typ: **Jol**
Armator: **Paweł Lubiński**
Port macierzysty: **Szczecin** Wyróżnik stateczności **ST**
Nazwa budowniczego/stoczni: **Bogusław Luboń budowa systemem gospodarczym**
Rok Budowy: **2006**; Nr identyfikacyjny kadłuba #HIN/CIN: **brak**
Materiał kadłuba oraz typ konstrukcji: **Stal**
typ projektu: **J-80**
Wymiary główne: długość kadłuba: $L_H = 14,16 \text{ m}$, szerokość $B_H = 3,56 \text{ m}$,
wysokość boczna: $D_{max} = 3,20 \text{ m}$, zanurzenie $T_{max} = 1,90 \text{ m}$
Pojemność brutto: **12,2 m³.**
Typ ożaglowania: **Jol**, Powierzchnia ożaglowania A_S : **80 m²**
Rodzaj silnika: **stacjonarny, Yanmar** model: **4JH3E**,
Numer fabryczny: **E27292** moc $P = 41,2 \text{ kW} / 3800 \text{ obr/min}$ **56 KM**
Kategoria projektowa „-”

Możliwa maksymalnie liczba osób na pokładzie/liczba pasażerów
Dla rejonu żeglugi: **„Rejon 4”- żegluga oceaniczna**
Kierownik jachtu: **jachtowy sternik morski**
Załoga min.: **1 osoba – żeglarz jachtowy**
Inne osoby (pasażerowie): **7**
Łącznie osób max.: **9**

Wyżej wymieniony jacht został poddany należytej inspekcji i dopuszczony do żeglugi
w „Rejonie 4”- żegluga oceaniczna, przy sile wiatru **bez ograniczeń**, fala **bez ograniczeń**
Okres doby: **żegluga całodobowa.**
Inne ograniczenia dotyczące bezpiecznej żeglugi: **bez ograniczeń**
Wposażenie ruchome wg WWRJ dla w/w. jachtu wystawionego dnia: **2016-02-26**
Niniejsze Orzeczenie Zdolności Żeglugowej jest ważne do: **2021-02-27**.
Orzeczenie traci ważność przed upływem powyższego terminu, jeżeli na statku zaszły
zmiany zagrażające jego bezpieczeństwu.

Miejsce i data przeglądu: **Szczecin, dnia 2016-03-01**
Miejsce i data wystawienia OZZ: **Szczecin, dnia 2016-02-26**

Wyrażam zgodę na publikowanie moich danych
osobowych w Rejestrze Jachtów Morskich PZZ.

podpis Armatora
Paweł Lubiński

POLSKI ZWIĄZEK ŻEGLARSKI
Inspektor MZT PZZ
Rzecznik i Inspektor
Morskiego Zespołu Technicznego PZZ
mgr inż. Andrzej Gorajek



Załącznik nr 3

Protokół z przeglądu okresowego jachtu „Miracle”

POLSKI ZWIĄZEK ŻEGLARSKI
Inspektor Morskiego Zespołu Technicznego

Szczecin dnia 25.02.2016

PROTOKÓŁ Z POMIARU GRUBOŚCI POSZYCIA KADŁUBA, I PRZEGLĄDU
OKRESOWEGONazwa jachtu: **MIRACLE** ; Projekt (Typ) **J-80** ; Rok budowy **2006**Kadłub zbudowano w **Bogusław Luboń budowa systemem gospodarczym**CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA: Typ kadłuba/nr **J-80, bez numeru**LH = **14,16 m** LWL = **9,50 m** L = **11,83 m** BIF = **3,56 m**DLWL = **3,20 m** Tk = **1,90 m** As = **80 m²**Wskaźnik wyposażenia **W = 59,9 m²** przy **N = 0,7 m²**

1. Konstrukcja kadłuba. Materiał podstawowy: **Stal**
 - 1.1. Wg oświadczenia armatora kadłub zbudowano w oparciu o dokumentację proj. jachtu żaglowego **J-80** wg projektu **H. Matuszczyk** zatwierdzonego przez PRS.
2. Pomiar grubości poszycia:
 - 2.1. Średnia grubość burty- pas dolny: **5,7 mm**
 - 2.2. Średnia grubość burty- pas środkowy: **4,8 mm**
 - 2.3. Średnia grubość burty- pas górny: **3,9 mm**
 - 2.4. Średnia grubość pokładu: **3,9 mm**
 - 2.5. Średnia grubość poszycia steru: **3,9 mm**

Pomiary wykonano miernikiem: Ultrasonic Thickness Meter TM-8812

PRZEBIEG PRZEGLĄDU OKRESOWEGO . Przegląd przeprowadzono w oparciu o:

1. Dokumentację jachtu **A / 631263** zatwierdzonego przez PRS
2. Oświadczenie armatora z dnia **26.02.2016** o przebiegu dotychczasowej eksploatacji jachtu na wodach śródlądowych lub morskich.

SPRAWDZONO:

1. Kadłub z balastem z wynikiem dobrym
2. Urządzenia: sterowe, kotwiczne i cumownicze z wynikiem dobrym
3. Omasztowanie i takielunek z wynikiem dobrym
 - a. Zalecono wymianę aftersztagu grota i zastosowanie liny 1x19 o grubości 8mm
4. Stateczność na podstawie analizy stateczności dr inż. Jana Młynarczyka z wynikiem dobrym
5. Montaż urządzeń maszynowych z wynikiem dobrym
6. Montaż instalacji elektrycznej z wynikiem dobrym

WNIOSEK KOŃCOWY:

Na podstawie przeprowadzonego dnia 26.02.2016 roku w Szczecinie przeglądu okresowego ww. jachtu, stawiam wniosek o zakwalifikowanie jednostki do rejonu żeglugi „**Rejon 4**”- **żegluga oceaniczna** przy sile wiatru **bez ograniczeń** i znaczącej wysokości fali **bez ograniczeń** z maksymalną załogą **9 osób**.

Na podstawie niniejszego protokołu armator może wystąpić o przeprowadzenie przeglądu okresowego celem uzyskania „Orzeczenia zdolności żeglugowej” oraz o wpisanie jednostki do „Rejestru jachtów morskich znajdujących się w nadzorze MZT PZZ”.

Właściciel/Armator: **Paweł Lubiński**

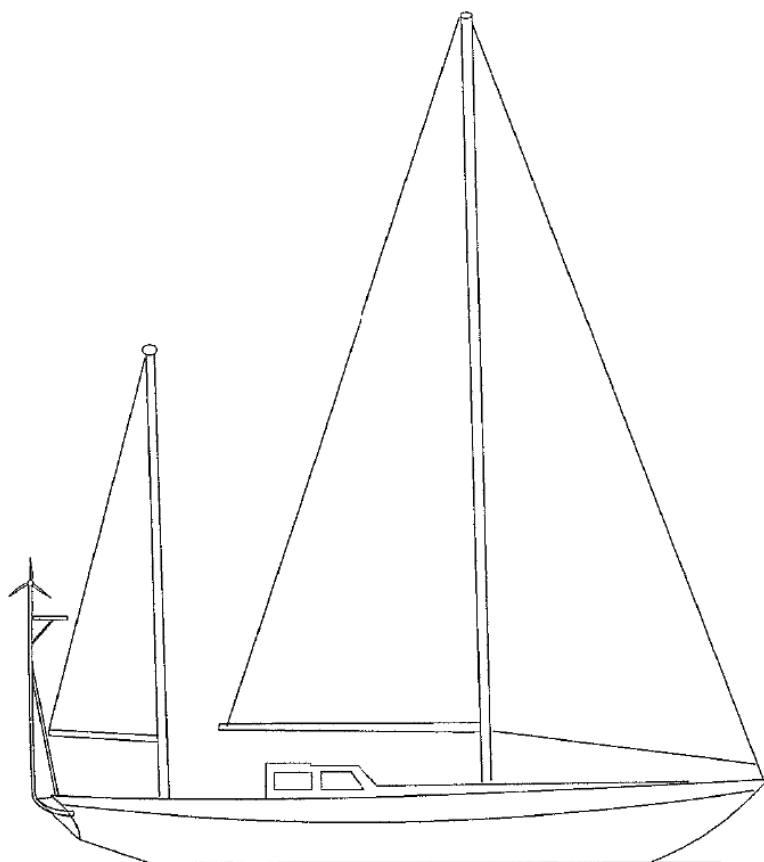
Inspektor MZT PZZ
Podpis, pieczęć
Pracownica i Inspektor
Morskiego Zespołu Technicznego PZZ
mgr inż. Andrzej Górąlek



Załącznik nr 4

DOKUMENTACJA TECHNICZNA JACHTU

s/y "MIRACLE"



PRZEBUDOWA CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ

SZCZECIN, STYCZEŃ 2016



Załącznik nr 6

Rysunek nr 03 „Obwody końcowe dodatkowe”

