



PKBWM

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA
WYPADKÓW MORSKICH

RAPORT KOŃCOWY

49/14

**bardzo poważny wypadek
morski**

JACHT ŻAGLOWY PRODIGY

Zatonięcie jachtu na Atlantyku
w dniu 23 listopada 2014 r.

Styczeń 2017



Badanie wypadku jachtu żaglowego „Prodigy” 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

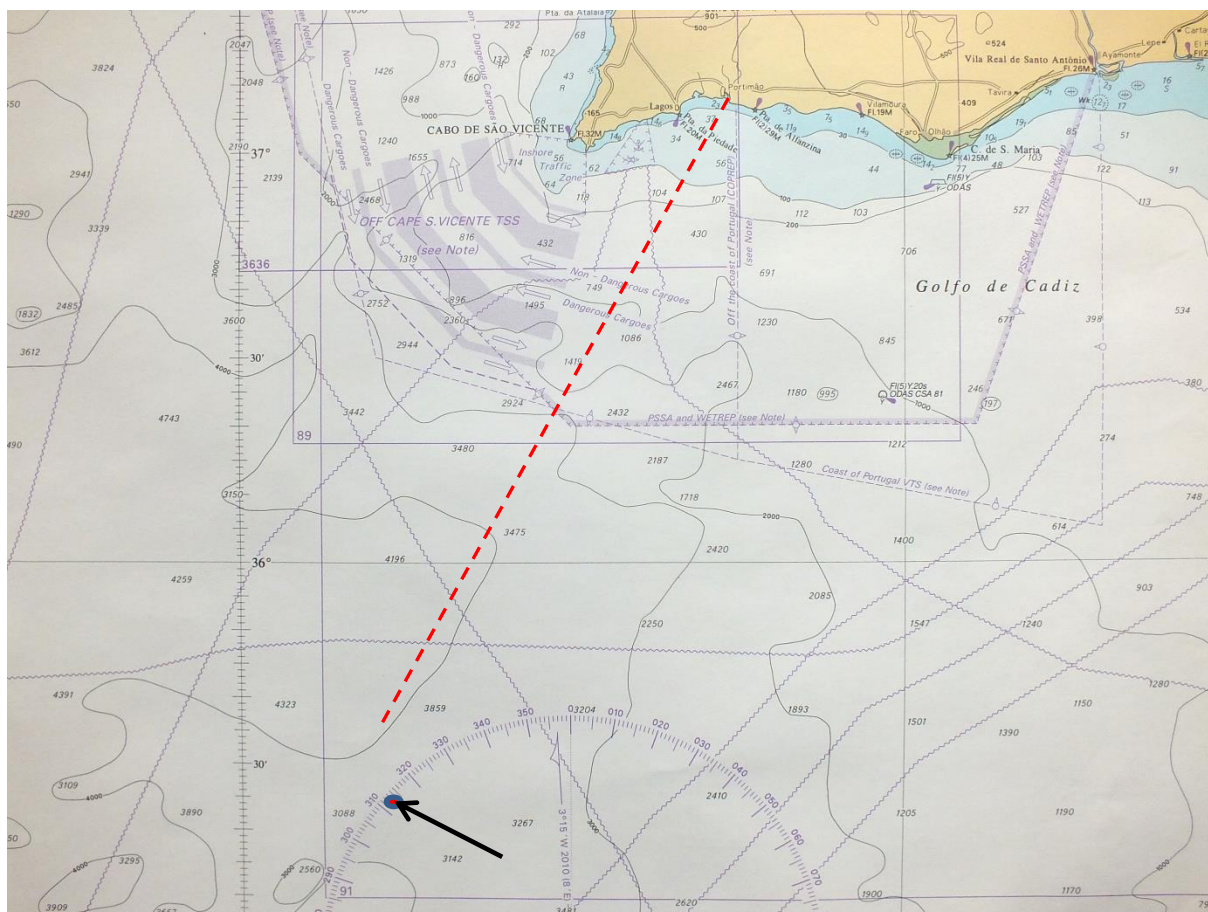
www.pkbwm.gov.pl



Spis treści	str.
1. Fakty	2
2. Informacje ogólne	3
2.1. Dane jachtu	3
2.2. Informacje o podróży jachtu.....	4
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.....	13
4.1.1. Technologia wood-core	14
4.1.2. Rozszczelnienie kadłuba w okolicy bolców balastowych	16
4.1.3. Rozszczelnienie kadłuba w okolicy pomieszczenia silnika	19
4.1.4. Rozszczelnienie instalacji wokół silnika	19
4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)	23
4.3. Czynniki organizacyjne	23
4.3.1. Wybór trasy i czasu podróży oraz związane z tym warunki pogodowe	24
4.3.2. Dyrektywa RCD	27
4.4. Wpływ czynników zewnętrznych, w tym związanych ze środowiskiem morskim, na zaistnienie wypadku	28
4.5. Skuteczność wzywania pomocy	28
4.5.1. Droga sygnału alarmowego po aktywacji EPIRB	35
5. Opis wyników przeprowadzonego badania, w tym identyfikacji kwestii dotyczących bezpieczeństwa i wniosków wynikających z badania.....	37
6. Wykaz stosowanych terminów technicznych oraz skrótów	39
7. Spis zdjęć	40
8. Spis rysunków	40
9. Źródła informacji	41
10. Skład zespołu badającego wypadek.....	41
Załączniki	42

1. Fakty

W dniu 23 listopada 2014 r. w godzinach porannych jacht żaglowy „Prodigy” wyszedł z dwuosobową załogą z portu Portimão na południowym wybrzeżu Portugalii z zamiarem dopłynięcia do przystani w Gdańsku w Górkach Zachodnich. Odebrane przez załogę prognozy pogody przewidywały 12-14 godzin silnego wiatru z kierunku NW, a następnie 3 dni wiatrów z kierunków SW. Ze względu na początkowo niekorzystny kierunek wiatru kapitan jachtu zdecydował się popłynąć najpierw na południowy zachód (zdjęcie nr 1), ominąć strefę TSS od strony zachodniej i nie przechodzić przez strefę ruchu przybrzeżnego przy Cabo de São Vicente, w której spodziewał się wzmożonego ruchu jednostek rybackich, a następnie, po zmianie warunków pogodowych, pożegłować z wiatrem na północ.



Zdjęcie nr 1. Fragment mapy BA 3132 z zaznaczoną prawdopodobną trasą podróży jachtu „Prodigy” i pozycją, w której uratowano rozbitków dryfujących w tratwie ratunkowej

Po 10 godzinach żeglugi, podczas której z powodu wzmagającego się wiatru załoga kilkakrotnie skracała żagle, około godz. 18:00 kapitan stwierdził obecność wody na podłodze dziobowej kabiny. W poszukiwaniu źródła przecieku stwierdzono, że pomieszczenie silnika



było w znacznym stopniu wypełnione wodą. Pomimo pracy automatycznej pompy zenzowej, uruchomienia dodatkowej pompy zanurzeniowej i wylewania wody ręcznie z użyciem wiadra, wody nie ubywało. Ustalenie miejsca i przyczyny przecieku nie powiodło się.

Około godz. 20:00 ze względu na coraz większą ilość wody wewnątrz jachtu i obawę o utratę stateczności podjęto decyzję o opuszczeniu jachtu. Załoga zeszła na uprzednio otwartą tratwę pneumatyczną holowaną na faleniu za jachtem. Po przejściu do tratwy uruchomiono ręcznie radiopławę awaryjną (EPIRB). W obawie o uszkodzenie tratwy mocno pracującej na fali załoga odcięła faleń. Jacht odpłynął sterowany autopilotem, a po kilku minutach zatonął.

Po północy, w dniu 24 listopada 2014 r., wiatr i fale słabły, ale wbrew oczekiwaniom rozbitków spodziewana pomoc nie nadchodziła. Sygnał wzywania pomocy został odebrany przez satelitę systemu COSPAS-SARSAT dopiero o godz. 10:23 a pozycję radiopławy określono o godz. 11:07 w dniu 24 listopada 2014 r.

O godz. 11:39 MRCC Lizbona otrzymało wstępne informacje o jachcie „Prodigy” od MRCK Gdynia i wszczęło akcję poszukiwawczo ratunkową. Na pozycję sygnału odebranego z radiopławy skierowano statek „Stolt Fulmar”, bandery Cayman Islands.

Około godz. 15:44 płynący z południa do Porto w Hiszpanii statek „Beza”, bandery portugalskiej, zauważył tratwę i podjął rozbitków. Po 4 dniach żeglugi statek dowiózł załogę jachtu „Prodigy” do hiszpańskiego portu Gijon na Zatoce Biskajskiej.

2. Informacje ogólne

2.1. Dane jachtu

Nazwa	- Prodigy
Bandera	- polska
Właściciel	- Raiffeisen-Leasing Polska SA
Armator	- Podwysocki spółka jawna
Typ statku	- jacht żaglowy (słup bermudzki)
Sygnał rozpoznawczy	- SPG 2853
Wyporność	- 15 ton
Rok budowy	- 2005
Moc maszyn	- 81 kW (Volvo Penta D3-110 I-A)

Szerokość - 4,50 m
Długość całkowita - 13,80 m
Materiał, z którego jest zbudowany kadłub - laminat epoksydowy/drewno



Zdjęcie nr 2. Jacht „Prodigy”

2.2. Informacje o podróży jachtu

Porty zawinięcia w czasie podróży - Portimão (Portugalia)
Port przeznaczenia - Gdańsk, Górki Zachodnie
Rodzaj żeglugi - nieograniczona
Informacje o załodze - 2 osoby narodowości polskiej



2.3. Informacje o wypadku

Rodzaj	- bardzo poważny wypadek morski
Data i czas zdarzenia	- 23.11.2014, około godz. 20:00 LT (UTC)
Miejsce zdarzenia	- Ocean Atlantycki, około 100 Mm na SSW od przylądka Cabo de São Vicente (Portugalia)
Stan eksploatacyjny statku	- jacht pod żaglami
Skutki wypadku dla ludzi	- załoga opuściła jacht do tratwy ratunkowej
Skutki wypadku dla jachtu	- całkowita utrata jednostki

2.4. Informacje o zaangażowanych podmiotach z lądu i działaniach ratowniczych

W dniu 24 listopada 2015 r. o godz. 11:27 (10:27 UTC) CMC Russia przekazało faksem informację do ARCC Warszawa o odebranych przez satelitę systemu COSPAS-SARSAT (C/S) sygnale wzywania pomocy, nadanym z radiopławy EPIRB należącej do jednostki o numerze MMSI 261413000. Informacja nie zawierała pozycji geograficznej wykrytej pławy.

O godz. 11:49 ARCC Warszawa poinformowało MRCK Gdynia o otrzymanej z Rosji informacji i poprosiło o pomoc w identyfikacji jednostki. Po kilkunastu minutach MRCK ustaliło, że radiopława pochodzi z jachtu żaglowego „Prodigy”.

O godz. 12:14 (11:14 UTC) CMC Russia przekazało do ARCC Warszawa kolejny faks z informacją o wykryciu przez innego satelitę systemu C/S sygnału z tej samej radiopławy EPIRB, wraz z jej prawdopodobną pozycją.

O godz. 12:30 MRCK Gdynia ustaliło armatora jachtu, a następnie nawiązało kontakt z rodziną kapitana i uzyskało informacje o jachcie i jego załodze, planach podróży oraz numerach telefonów satelitarne i komórkowe na burcie jachtu.

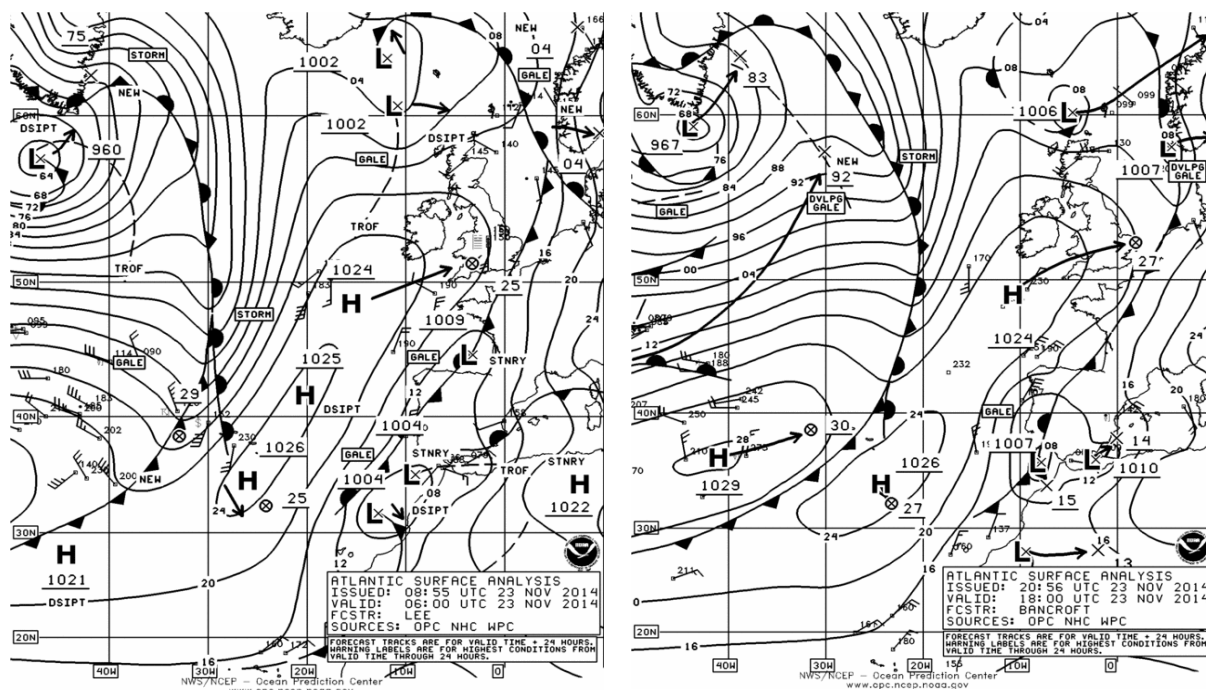
Powyższe informacje MRCK Gdynia przekazało o godz. 12:39 operatorowi MRCC Lizbona, który zadzwonił z pytaniem o jacht „Prodigy”. MRCC Lizbona przekazało otrzymane informacje do ośrodków koordynacyjnych MRCC Rabat w Maroku, MRCC Madryt w Hiszpanii oraz MRCC Delgada w Portugalii, a następnie skierowało do akcji poszukiwawczej znajdujący się w pobliżu pozycji, z której wysłany był sygnał alarmowy, tankowiec „Stolt Fulmar”, bandery Cayman Islands, i zarządziło pogotowie dla śmigłowca SAR.

O godz. 15:31 (14:31 UTC) MRCC Lizbona otrzymało z Vilamoura (Portugalia) od znajomego kapitana „Prodigy”, z którym udało się połączyć rozbitkom za pośrednictwem telefonu satelitarne go zabranego z jachtu na tratwę, informację o aktualnej pozycji tratwy ($\varphi = 35^{\circ} 22,81' \text{ N}$, $\lambda = 009^{\circ} 21,79' \text{ W}$).

O godz. 16:44 (15:44 UTC) statek „Beza”, bandery portugalskiej, poinformował o podjęciu dwóch rozbitków z tratwy ratunkowej. O godz. 17:30 (16:30 UTC) MRCC Lizbona zakończyło akcję poszukiwawczo-ratowniczą.

3. Opis okoliczności wypadku

W dniu 23 listopada 2014 r. w godzinach porannych przed wyjściem w rejs z Portimão w Portugalii do Górek Zachodnich w Gdańsku załoga jachtu żaglowego „Prodigy” sprawdziła prognozę pogody wywieszoną w marinie, a następnie pobrała prognozę z portalu *passageweather.com*. Prognozy różniły się. Pierwsza przewidywała niezbyt silne północne wiatry, druga zapowiadała od 12 do 14 godzin silnego (maksymalnie do 35 w) niekorzystnego wiatru z kierunku NW, skręcającego na korzystny wiatr SW, który miał trwać około 3 dni. Po przeanalizowaniu przez załogę prognoz pogody jacht opuścił port.



Rysunek 1. Analiza baryczna z godz. 06:00 i 18:00 UTC w dniu 23 listopada 2014 r.



Po wyruszeniu z Portimão kapitan, spodziewając się przeciwnego wiatru, zaplanował żeglugę w kierunkach południowozachodnich i ominięcie strefy separacyjnej TSS Cabo de São Vicente od strony zachodniej. Chciał również uniknąć przejścia przez strefę ruchu przybrzeżnego, w której spodziewał się wzmożonego ruchu jednostek rybackich.

Ze względu na wzmagający się wiatr i falowanie na jachcie stopniowo skracano żagle i założono kontraszoty. Po 2 godz. żeglugi genuę zamieniono na fok. Jacht sterowany był przy użyciu autopilota. Od godz. 12:00 wprowadzono wachty jednoosobowe ze zmianą co 2 godz.

Przed objęciem wachty o godz. 18:00 kapitan stwierdził obecność wody na podłodze i pod nią w kabinie dziobowej jachtu. Rozpoczęto poszukiwanie przecieku. Najpierw w okolicy luków i przepustów w części dziobowej jachtu. Następnie sprawdzono pomieszczenie silnika i stwierdzono, że było ono w znacznym stopniu wypełnione wodą. W trakcie wzdłużnego kołysania woda zaczęła wylewać się na podłogę jachtu ponad grodzią pomieszczenia silnika.

Pracująca w automacie pompa zęzowa nie była w stanie zatrzymać napływu wody. Do usuwania wody zastosowano dodatkową elektryczną pompę zanurzeniową zasilaną z instalacji 12V oraz użyto wiadra, które opróżniano ręcznie wylewając wodę za burtę. Wody jednak nie ubywało. Systemy elektryczne zasilane z akumulatorów jachtu były sprawne, utrzymując zasilanie pomp oraz świateł nawigacyjnych i podsalingowych.

Ustalenie przyczyn przecieku nie powiodło się i około godz. 20:00 kapitan podjął decyzję o opuszczeniu jachtu. Jacht był już mocno przegłębiony na dziób, a poziom wody sięgał powyżej poziomu podłogi w kambuzie. Załoga w ciągu kilku minut napompowała elektryczną pompką ponton znajdujący się na wyposażeniu jachtu, zwodowała go i otworzyła pneumatyczną tratwę ratunkową, umieszczoną w części rufowej jachtu.

Do tratwy zabrano podręczną wodoszczelną torbę (tzw. *Grab Bag*), do której zapakowano radiopławę awaryjną (EPIRB), przenośny telefon satelitarny, ręczny radiotelefon UKF z systemem DSC oraz dokumenty jachtu. Dodatkowo zabrano też plastikowy pojemnik z pirotechniką sygnalizacyjną z jachtu oraz zgrzewkę wody.

Załoga w pneumatycznych kamizelkach ratunkowych zeszła do tratwy, holowanej za jachtem na obłożonym faleniu. Gdy obaj członkowie załogi znaleźli się na tratwie ręcznie uruchomiono EPIRB oraz wyluzowano faleń do około 20 m. Przymocowany do tratwy ponton, szarpany wiatrem i falą urwał się po około 10 minutach. Z obawy przed uszkodzeniem tratwy przez mocno pracujący faleń odcięto go i jacht na zrefowanych do



minimum żaglach powoli odpłynął. Rozbitkowie jeszcze przez chwilę widzieli z tratwy światła na topie masztu. Najpierw tylko białe rufowe, po pewnym czasie zielone, a następnie oba burtowe: zielone i czerwone, co świadczyło o tym, że jacht wykręcił pod wiatr (autopilot nie utrzymał kursu). Po chwili jacht zniknął.

Po północy, 24 listopada 2014 r., wiatr i fale słabły. Rano przy tratwie odnalazła się dryfująca kamizelka ratunkowa z jachtu (wypełniona stałym materiałem pływalnościowym). Widząc przepływający w oddali kontenerowiec rozbitkowie wystrzelili 2 rakiety SOLAS, wysłali z ręcznego radiotelefonu UKF sygnał w niebezpieczeństwie (*distress message*) na DSC, oraz wywoływali go wielokrotnie głosem na kanale 16. Bez rezultatu.

Wbrew oczekiwaniom rozbitków spodziewana pomoc nie nadchodziła.

Pierwszy sygnał z radiopławy EPIRB z tratwy został odebrany przez geostacjonarnego satelitę systemu C/S dopiero o godz. 10:23 UTC. Hiszpańskie SPMCC, które odebrało sygnał przekazało informację o jego wykryciu do CMC w Moskwie. Ze względu na brak modułu GPS w EPIRB w odebranym sygnale brak było pozycji radiopławy (rozbitków).

Drugi sygnał został odebrany przez niskoorbitalnego satelitę systemu C/S o godz. 11:07 UTC. Satelita określił i przekazał do UKMCC w Anglii pozycję radiopławy. UKMCC przekazało informację o sygnale i pozycji do FMCC w Tuluzie, a to powiadomiło CMC w Moskwie oraz MRCC w Lizbonie. To spowodowało wszczęcie działań poszukiwawczych.

Około południa rozbitkowie zdołali uzyskać połączenie z lądem za pomocą przenośnego telefonu satelitarnego. Kapitan zadzwonił do swojego znajomego w porcie Vilamoura, w którym jacht stał przez kilka miesięcy, i przekazał informację o sytuacji. Znajomy kapitana wiedział już o wypadku, gdyż wcześniej otrzymał wiadomość z mariny w Vilamoura o tym, że portugalska Służba SAR poszukuje jachtu „Prodigy”, który zgodnie ze wskazaniem AIS powinien znajdować się w tej marinie, a później rozmawiał z córką kapitana, która została poinformowana przez MRCK Gdynia o odebraniu sygnale z radiopławy EPIRB z jachtu.

W wyniku wszczętej akcji SAR do poszukiwania tratwy skierowano znajdujący się w pobliżu statek „Stolt Fulmar” oraz postawiono w pogotowie śmigłowiec ratowniczy.

Po upływie kolejnych 2 godzin rozbitkowie zobaczyli w oddali poszukujący ich statek „Stolt Fulmar”. Wkrótce potem usłyszeli zbliżający się z południa, płynący do Hiszpanii, statek bandery portugalskiej „Beza”. Rozpoczęli wywołania na kanale 16 UKF, a po pewnym czasie, w braku reakcji na wołanie, wyrzucili za burtę pławkę dymną.



Zdjęcie nr 3. Widok dryfującej tratwy z okna mostka nawigacyjnego statku „Beza”



Zdjęcie nr 4. Podejmowanie rozbitków z tratwy na statek

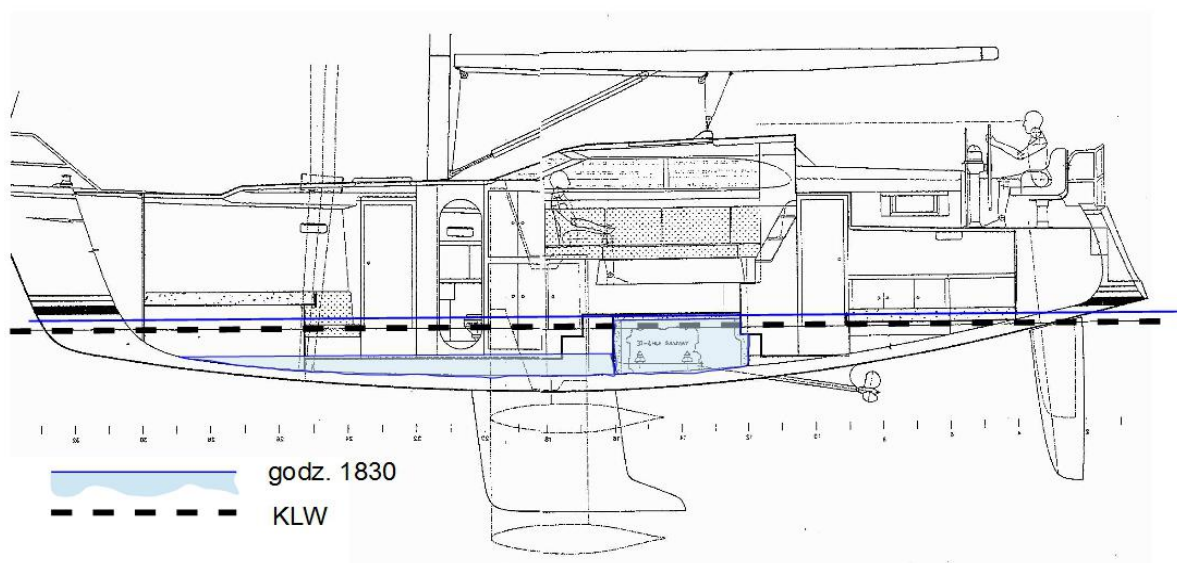
Około godz. 14:30 UTC załoga statku „Beza” zauważyła pomarańczowy dym wydobywający się z pławki i dostrzegła tratwę z rozbitkami. Statek zwolnił i zmienił kurs. Za drugim podejściem, o godz. 15:44 UTC, statek „Beza” podjął rozbitków z wody.

Po czterech dniach żeglugi statek dotarł z rozbitkami do portu Gijon w Hiszpanii.

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

Bezpośrednią przyczyną zatonięcia jachtu był przeciek wody zaburtowej do wnętrza jachtu. Przeciek wykrył kapitan, który wstając na wachtę o godz. 18:00 zauważył na podłodze kabiny dziobowej kilkucentymetrową warstwę wody.

Przegląd jachtu wykazał brak wody w zęzie rufowej i sięgające podłóg wypełnienie zęzy w części centralnej. Zęzy na całej długości jachtu były płytkie, ich głębokość wynosiła około 12 cm (nie pozwalała na ułożenie w nich więcej niż 1 warstwy plastikowych butelek 1,5 l). Znajdująca się w centralnej części jachtu prostokątna wanna utworzona z czterech częściowych grodzi, sięgających nieco powyżej linii wodnej, stanowiąca pomieszczenie silnika, była wypełniona wodą. Około godz. 18:30 po zdjęciu górnych klap tej wanny i po uzyskaniu dostępu do pomieszczenia silnika załoga zobaczyła silnik całkowicie pokryty wodą, która przelewała się do zęzy centralnej w trakcie przechyłów wzdłużnych jachtu.



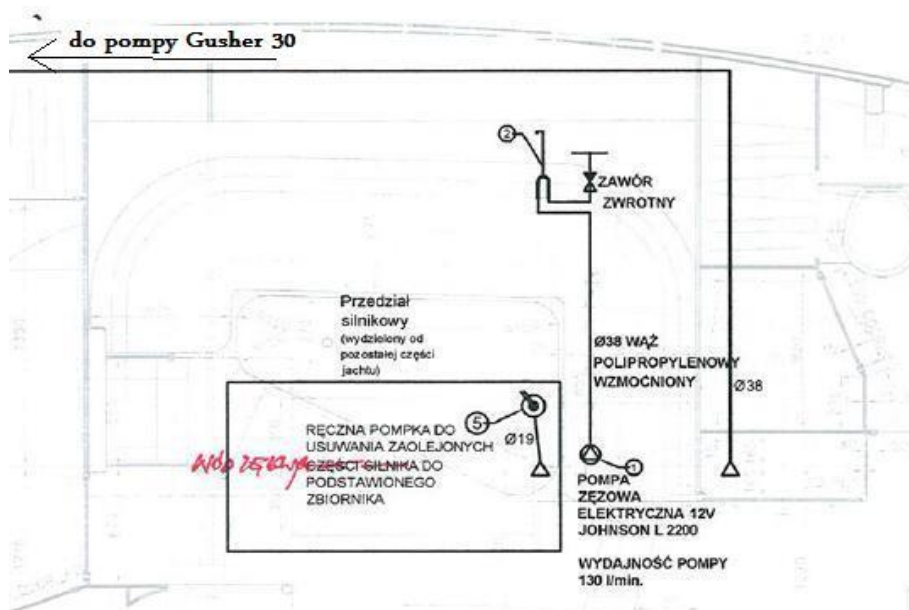
Rysunek 2. Stan zalania kadłuba ok. godz. 18:30. Rysunek bazowy ©Van de Stadt Design.

W zęzie centralnej części jachtu znajdował się czujnik poziomu wody zęzowej typu bezpływakowego, ale czujnik ten nie uruchomił alarmu. W trakcie eksploatacji jachtu czujnik ten był sprawdzany i za każdym razem alarm działał prawidłowo.

Jacht „Prodigy” był wyposażony w kilka pomp ręcznych i elektrycznych. Plan systemu wody zęzowej jachtu i rozmieszczenie poszczególnych pomp pokazano w załączniku nr 2.

Pompy przewidziane do osuszania dziobowej komory kotwicznej i skrajnika rufowego nie były wykorzystane w trakcie wypadku, gdyż obie te części kadłuba pozostały suche.

W badanym przypadku istotne były możliwości awaryjnego osuszania centralnej zęzy i przedziału silnikowego. Dla tej części jachtu plan przewidywał w zęzie elektryczną pompę dużej wydajności i ręczną pompę obsługiwaną z kokpitu (rysunek nr 3).



Rysunek 3. Plan systemu wód zęzowych na śródkręciu jachtu

Mała pompka ręczna w przedziale silnika miała jedynie służyć do usuwania niewielkiej ilości zaolejonej wody, jaka mogła pojawić się w trakcie czynności związanych z obsługą silnika, a nie do walki z poważnym przeciekiem.

Pompa ręczna Gusher 30 została zainstalowana zgodnie z projektem, ale w sytuacji awaryjnej - wobec zajęcia obu członków załogi pod pokładem - nie miał jej kto obsługiwać i była użyta jedynie przez krótki czas.

Pompy elektrycznej o dużej wydajności, zainstalowanej na stałe, nie było na jachcie w ogóle (być może dlatego, że w płytkiej zęzie nie ma miejsca na pompę tego typu).

W przedziale silnikowym w rzeczywistości znajdowała się „nieduża pompa elektryczna, działająca w automacie”, ale jej nominalnie niewielka wydajność była dalej ograniczona długością i krętym biegiem węża wylotowego, prowadzącego do rufy.

Posiadanie pompy elektrycznej o zalecanej wydajności i zalecanym sposobie sprawnego wydalania wody, uzupełnionej dodatkową pompą zanurzeniową dużej wydajności mogło pozwolić na utrzymanie jachtu na powierzchni do świtu i doczekanie uspokojenia się stanu morza, co z kolei pozwoliłoby na zlokalizowanie przecieku i podjęcie stosownych do rodzaju przecieku działań.

Posiadanie pompy przenośnej z przygotowanym zawczasu przyłączem i odpowiednim wężem jest elementem dobrej praktyki i jacht „Prodigy” taką pompę w wyposażeniu posiadał.



Komisja ustaliła, że po wykryciu na jachcie przecieku załoga usuwała wodę z wnętrza kadłuba czterema sposobami:

- 1) niewielką, elektryczną, automatyczną pompą zęzową umieszczoną na stałe wewnątrz pomieszczenia silnika; pompa ta wyrzucała wodę za burtę wylotem w pawęży jachtu, oddalonym w prostej linii o około 7 m i przewyższonym o około 1,2 m; długość rurociągu wylotowego tej pompy można oszacować na około 12 m z licznymi zakrętami;
- 2) przenośną elektryczną pompą zanurzeniową zasilaną z instalacji 12V o średnicy węża wylotowego 3/4", prowadzonego do kokpitu; długość węża wynosiła co najmniej 3 – 5 m, przewyższenie około 160 cm; pompę umieszczono wewnątrz wanny pomieszczenia silnika;
- 3) ręcznie, plastikowym wiadrem, czerpiąc z odkrytego od góry pomieszczenia silnika usuwano wodę przez około 15 do 20 minut;
- 4) ręczną pompą Gusher 30, z kokpitu, ssącą z zęzy centralnej (przez krótki czas).

Najbardziej skutecznym środkiem była elektryczna pompa zanurzeniowa, wymieniona w pkt 2. Automatyczna pompa zęzowa załączyła się jeszcze przed odkryciem przecieku, ale załoga nie usłyszała i nie zauważyła jej działania. Po sprawdzeniu, z wylotu rzeczywiście widziano na rufie „strumyk” wyrzucanej wody. Sposoby ręczne uznano za zbyt wyczerpujące siły załogi, składającej się tylko z dwóch osób.

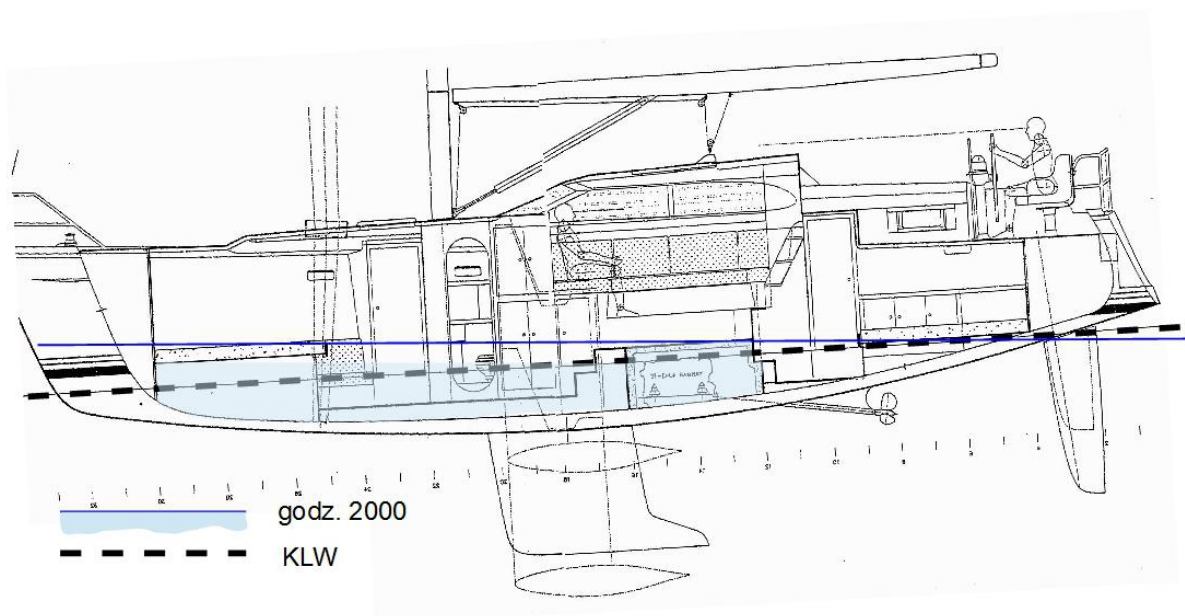
W ocenie kapitana stosowane przez załogę środki równoważyły napływ wody, ale nie zmniejszały jej ilości we wnętrzu jachtu. Woda w zęzie centralnej przemieszczała się ku dziobowi, zwiększając przegłębienie na dziób, czemu sprzyjała też żegluga z wiatrem i falą. W jego ocenie jeszcze jedna pompa o dużej wydajności, porównywalnej do tej z pkt 2, prawdopodobnie pozwoliłaby na opanowanie przecieku, choć oczywiście czas działania pomp elektrycznych był ograniczony pojemnością posiadanych baterii akumulatorów¹.

Akumulatory znajdowały się w rufowej części kadłuba i do chwili opuszczenia jachtu nie były zalane wodą. Pompa zanurzeniowa i mała pompa zęzowa mogły zatem jeszcze funkcjonować przez wiele godzin. Istniejący zestaw pomp, także uzupełniony drugą dużą

¹ W czasie miesięcznego postoju w Portimão jacht był stale podłączony do lądu i ładował baterię akumulatorów 12V o nominalnej pojemności 600 Ah. Po wyjściu z portu silnik odstawiono około godz. 10:00, kontynuując podróż pod żaglami. Autopilot, lodówka, światła nawigacyjne, plotter nawigacyjny, nasłuch radiotelefonu UKF, AIS i radar mogły do godz. 18:00 w dniu 23 listopada 2014 r. pobierać w sumie około 15A, redukując po 8 godzinach stan naładowania do ok. 480 Ah.

pompą zęzową, mógł jeszcze pracować nominalnie przez 24 godziny, choć w rzeczywistości pojemność akumulatorów była zapewne mniejsza od teoretycznej specyfikacji.

Wobec niepowodzenia prób znalezienia źródła przecieku i wobec stałego napływu wody i nieskuteczności prób obniżenia jej poziomu kapitan zdecydował o opuszczeniu jachtu.



Rysunek 4. Stan zalania kadłuba ok. godz. 20:00. Rysunek bazowy ©Van de Stadt Design

4.1. Czynniki mechaniczne

Wobec braku dostępu do wraku jachtu „Prodigy”, prawdopodobnie spoczywającego na głębokości powyżej 3000 m, Komisja uznała, że jednoznaczne wskazanie miejsca i przyczyny powstania przecieku nie jest możliwe.

W przekonaniu kapitana i armatora jachtu przeciek powstał na skutek rozszczelnienia kadłuba spowodowanego delaminacją poszycia w części dennej.

W opinii inspektora towarzystwa klasyfikacyjnego (PRS), nadzorującego budowę jachtu w początkowej fazie, rozszczelnienie mogło nastąpić w okolicy bolców balastowych, które być może nie zostały opatrzone tulejami w miejscu przejścia przez dno kadłuba wykonanego w technologii *wood-core*.

Obu tych możliwości nie można wykluczyć. Komisja zauważa jednak, że przybór wody wyraźnie następował wewnątrz wanny tworzącej pomieszczenie silnika, co może sugerować awarię któregoś z układów mających bezpośrednie wyjście na zewnątrz kadłuba. Biorąc pod



uwagę ilość napływającej wody można przyjąć, że przeciek odpowiadał otworowi o średnicy około 1” i ciśnieniu 10 – 15 cm słupa wody.

Rozszczelnienie poszycia kadłuba poniżej linii wodnej stanowi oczywiste źródło poważnego przecieku. Miejsce takiego przecieku nie zawsze jest łatwo zobaczyć. Na rozszczelnienie poszycia, jako prawdopodobną przyczynę zatonięcia jachtu, wskazuje zarówno bezpośredni uczestnik wypadku – kapitan i armator, jak i inspektor PRS, który widział jacht we wczesnych stadiach budowy. Wskazują oni jednak na inne miejsca jego powstania.

Dla obu tych przypadków należy omówić szerzej technologię zastosowaną do budowy kadłuba jachtu.

4.1.1. Technologia *wood-core*

Jacht „Prodigy” został zbudowany w 2005 r. jako „Filmar III” (typ Van de Stadt Design² *Moorea 45*, nr projektu 642-7-0 datowany 23.09.2003 – plan ogólny jachtu został pokazany w załączniku nr 1 do raportu), w technologii *wood-core* (lub *sandwich*) – jako konstrukcja warstwowa składająca się z dwóch warstw laminatu poliestrowo-szklanego, pomiędzy którymi znajduje się warstwa listew. W przypadku „Prodigy” były to listwy z drewna cedrowego o grubości 32 mm.

Technicznie proces budowy polega na wykonaniu na helingu najpierw skorupy kadłuba z listew drewnianych, po czym następuje kolejno obustronne oblaminiowywanie. Najpierw od zewnątrz, a potem, po odwróceniu kadłuba – od wewnątrz. Listwy są do siebie dopasowywane, klejone i mocowane gwoździami.

Ten sposób budowy pozwala znacznie obniżyć koszty w stosunku do litego laminatu, gdyż – oprócz zmniejszenia ilości niezbędnych do laminowania materiałów – unika się pracochłonnego i kosztownego etapu budowy formy. Jest to technologia, która zyskała pewną popularność w budowie amatorskiej i w budowie jednostek *one-off*, gdzie nie warto inwestować w przygotowanie produkcji seryjnej.

² Van de Stadt Design ma dziś w swoim portfolio projekty 414 typów jednostek, publikowane w latach 1932 - 2014, z czego 21 wyłącznie w technologii *wood-core* (1986 - 2010). *Moorea 45* przewidziano także do budowy w wersjach ze stali lub aluminium. Nie wiadomo dziś, ile takich jachtów zbudowano na świecie w tej technologii i jakie są doświadczenia z ich eksploatacji. Są przesłanki wskazujące na to, że „Prodigy” (ex „Filmar III”) mógł być jednym z pierwszych.



W wyniku tego procesu powstaje skorupa kadłuba, do wnętrza której „właminowuje” się miejscowo wzmocnienia. Skorupa taka jest też lżejsza niż lity laminat, co czasami jest zaletą, ale może wymagać stosunkowo cięższego balastu, a to z kolei powoduje większe naprężenia w miejscu połączenia stępki balastowej z kadłubem.

Wielu specjalistów zwraca uwagę na to, że kadłuby typu *sandwich*, w tym oparte na wypełnieniu z drewna, są pod linią wodną podatne na wnikanie wody przez mikroszczeliny do warstwy wypełniającej, co w konsekwencji prowadzi do puchnięcia i gnicia drewna. Stanowi to źródło uszkodzeń laminatu i stopniowa degradacja, aż do utraty właściwości mechanicznych i delaminacji włącznie. Wynika to z nieuniknionych niedoskonałości przylegania warstwy laminatu do drewna oraz niedoskonałości wzajemnego przylegania sąsiadujących listew drewnianych.

W kadłubach tego typu niezwykle istotne jest wykonanie wszelkich otworów w warstwie laminatu w taki sposób, aby otwór (przelotowy, tak jak w przypadku bolców balastowych lub przepustów dennych, albo powstały w wyniku mocowania wkrętami elementów we wnętrzu kadłuba) nie dawał możliwości nawet najmniejszego wnikania wilgoci do wnętrza *sandwicha*. Wymaga to bardzo starannego wykonania i częstych, uważnych kontroli, także w czasie późniejszej eksploatacji.

W trakcie badania Komisji nie udało się ustalić czy otwory i przepusty w części podwodnej były tulejowane. Budowa jachtu „Filmar III” była tylko w początkowej fazie nadzorowana przez klasyfikatora – Polski Rejestr Statków (PRS). Ocena przydatności jachtu do żeglugi została dokonana przez klasyfikatora dopiero po ukończeniu budowy i Komisja nie uzyskała informacji dotyczącej tulejowania otworów w kadłubie.

Podobnie, Polski Związek Żeglarski (PZZ), który rejestrował jacht w 2010 r. (w związku ze zmianą właściciela), nie był w stanie udzielić takiej informacji, gdyż PZZ nie dokonał przy okazji rejestracji badania technicznego jachtu³.

Komisja nie uzyskała zatem z tych dwóch źródeł informacji istotnej dla oceny możliwego przecieku kadłuba, która mogłaby być przydatna dla nowego właściciela jachtu. Ustaliła

³ W związku z tym, że jacht miał długość mniejszą niż 15 m badanie stanu technicznego jachtu nie było konieczne. PZZ nie miał również obowiązku sprawdzenia planów jachtu. Dla celów wpisania jachtu do rejestru armator był obowiązany przedstawić dokument potwierdzający wymiary jachtu lub deklarację zgodności UE. Wydaje się, że armator poinformował, że posiada taką deklarację, gdyż w certyfikacie jachtowym został zapisany numer identyfikacyjny jednostki zgodnie z wymaganiami Dyrektywy RCD.



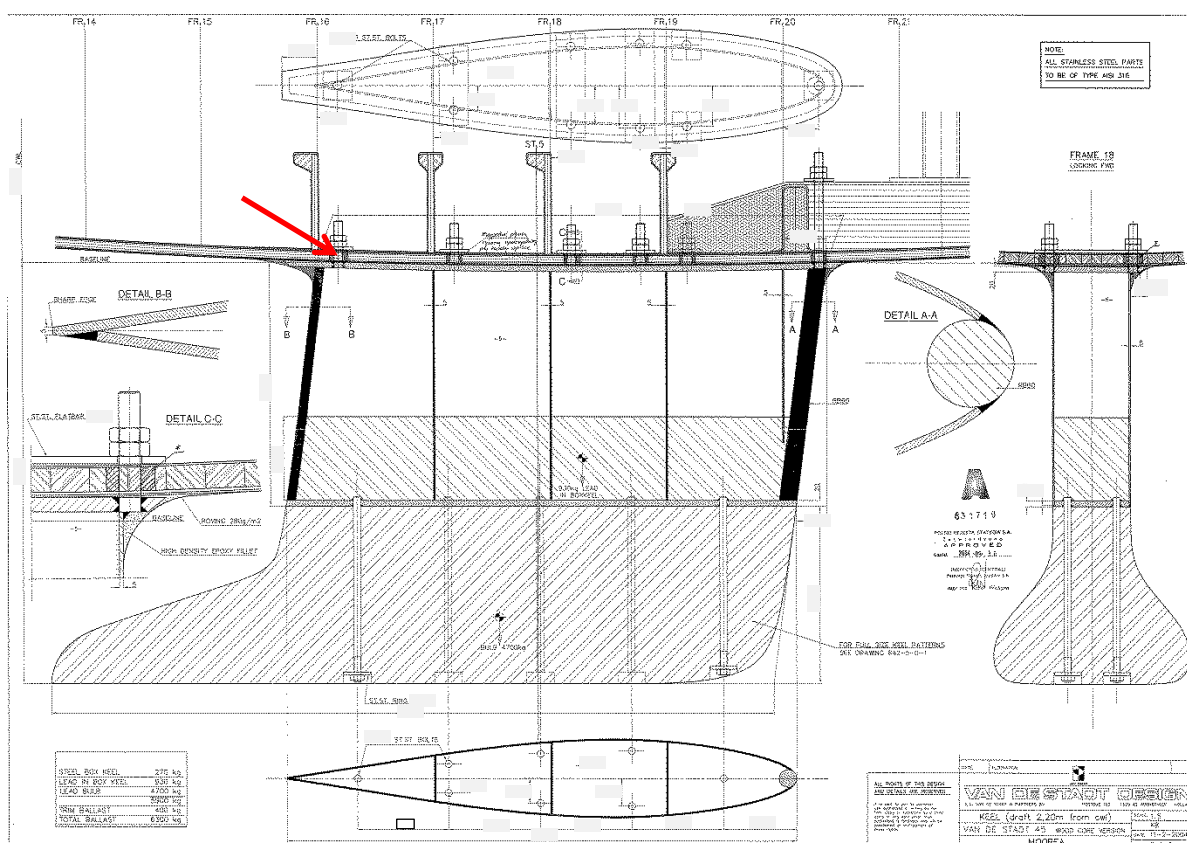
jedynie, że budowniczy jachtu, na życzenie pierwszego właściciela jachtu, położył dodatkowe warstwy laminatu w podwodnej części kadłuba, aby zwiększyć jego odporność na nasiąkanie.

4.1.2. Rozszczelnienie kadłuba w okolicy bolców balastowych

W przypadku bolców balastowych, zwykle przechodzących przez przelotowe otwory w kadłubie, oprócz kwestii wnikania wilgoci może pojawić się kwestia zgniatania *sandwicha* przez zawieszony na bolcach i stale dynamicznie pracujący fałszkil z balastem (rysunek nr 5). Oba te czynniki mogą wytworzyć układ sprzężenia zwrotnego, prowadząc do obłuzowania balastu i powstania przecieków, a nawet wyrwania fragmentu konstrukcji.

Zdaniem Komisji, gdyby przeciek na jachcie „Prodigy” powstał na skutek obłuzowania się bolców lub poddania się laminatu w okolicy dziobowej lub środkowej grupy bolców, to prawdopodobnie byłby zauważony w trakcie poszukiwania źródła napływu wody, gdyż centralna zęza ma zaledwie kilkanaście centymetrów głębokości (chyba, że miałoby to miejsce pod zasłaniającym część zęzy zbiornikiem wody szarej).

Aby woda zaburtowa mogła się wedrzeć do wnętrza wanny w pomieszczeniu silnika, pęknięcie musiałoby nastąpić już za skrajnym rufowym bolcem (oznaczonym czerwoną strzałką na rysunku nr 5 poniżej).



Rysunek 5. Plan mocowania fałszkila jachtu „Prodigy” zaaprobowany przez klasyfikatora

W pochodzącym z 2004 r. projekcie mocowania fałszkiła (rysunek nr 5) inspektor klasyfikatora zaznaczył odrębnie miejsca w okolicy otworów przelotowych bolców balastowych między kadłubem a fałszkilem i zalecił wypełnić je płynną żywicą epoksydową. Komisja nie zdołała ustalić czy i na ile budowa kadłuba odpowiadała oryginalnemu projektowi. W szczególności nie wiadomo, czy otwory wokół bolców balastowych zostały prawidłowo wypełnione żywicą lub też może zaopatrzone w tuleje, które jeszcze lepiej chroniłyby poszycie dna przed uszkodzeniem. Wiadomo, że na pewnym etapie budowy tulei tych nie było i prawdopodobnie budowniczy nie zamierzał ich zastosować.

Na przełomie XX i XXI wieku, a zwłaszcza w pierwszej dekadzie XXI wieku odnotowano niepokojąco wiele wypadków związanych z awariami mocowania fałszkila w jachtach balastowych typu *fin-keel*. Wiele z głośnych wypadków wydarzyło się w trakcie regat oceanicznych i dlatego w ramach ISAF⁴ powołano grupę roboczą do zbadania tej

⁴ ISAF - *International Sailing Federation* (obecnie WS – *World Sailing*).



kwestii. Opracowała ona m.in. wykaz odnotowanych zdarzeń tego typu. Wykaz obejmuje również jachty turystyczne. W latach 1984 – 2013 było łącznie 72 zdarzenia tego rodzaju.

W wyniku m. in. prac tej grupy w 2013 r. przyjęto międzynarodową normę ISO 12215 określającą minimalne parametry wytrzymałości mechanicznej połączenia fałszkil - kadłub. Obecnie norma ta znajduje się wśród tzw. norm zharmonizowanych i zapewnienie zgodności z tą normą stwarza domniemanie zgodności z wymaganiami Dyrektywy RCD⁵.

Analizując wypadki, w których nastąpiło uszkodzenie połączenia fałszkil – kadłub⁶, skupiając się przede wszystkim na jednostkach turystycznych i turystyczno-regatowych, Komisja zauważyła zarówno pewne podobieństwa (przede wszystkim pkt 1 poniżej), jak i różnice (pkt 2-4 poniżej) w stosunku do przypadku jachtu „Prodigy”:

- 1) przecieki powstałe w wyniku awarii mocowania fałszkila do kadłuba często były niemożliwe do zlokalizowania;
- 2) w wielu przypadkach awarii doznały jachty mające za sobą historię skrajnie intensywniej eksploatacji regatowej i/lub wcześniejszych mechanicznych uszkodzeń w wyniku wejścia na mieliznę lub uderzenia w skaliste dno (jacht „Prodigy” w okresie 9-lat pływania miał za sobą około 1 – 2 miesięcy ciężkich regat, chociaż cały tryb eksploatacji w ciągu ostatnich 4 lat przed wypadkiem można określić jako intensywny);
- 3) w wielu przypadkach utrata fałszkila następowała nagle, na ogół powodując natychmiastowe przewrócenie jednostki (w jednym przypadku jacht po utracie fałszkila żeglował jeszcze 100 mil i dotarł do portu przeznaczenia, gdzie przypadkowo zauważono awarię);
- 4) w przypadkach, gdy pierwsze oznaki wskazywały na przeciek, narastający napływ wody trwał zwykle przez 1 – 2 doby, po czym następowało gwałtowne oderwanie fałszkila, czasem razem z fragmentem dna kadłuba (jacht „Prodigy” opuszczono prawdopodobnie po około 3 – 4 godzinach od powstania przecieku).

⁵ Dyrektywa 94/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 czerwca 1994 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do rekreacyjnych jednostek pływających (Dz. Urz. WE L 164/15). Dyrektywa ta została zastąpiona Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/53/UE z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie rekreacyjnych jednostek pływających i skuterów wodnych i uchylającą dyrektywę 94/25/WE (Dz. Urz. UE L 354/90 z 28.12.2013 str. 90). Norma zharmonizowana jest to norma europejska (specyfikacja techniczna przyjęta przez europejską organizację normalizacyjną do stosowania) przyjęta na podstawie złożonego przez Komisję Europejską wniosku do celów zastosowania prawodawstwa harmonizacyjnego Unii Europejskiej.

⁶ W niniejszym badaniu rozważono porównawczo m. in. przypadki wypadków jachtów: *Cheeki Rafiki*, *Excalibur*, *Raising Farrster*, *Moquini*, *Petra*, *Polbream* oraz *Coyote*.



Żaden ze zbadanych szczegółowo przypadków nie dotyczył kadłuba wykonanego w technologii *wood-core*, ale ze wspomnianych wyżej 72 przypadków awarii fałszkila aż 40 pozostało niewyjaśnionych i bliżej nieokreślonych.

W trakcie niniejszego badania Komisja starała się odszukać dla porównania inne egzemplarze *Moorea 45* lub podobne wykonane w tej technologii. Komisja natrafiła na opis budowy pojedynczej jednostki tego typu, zbudowanej amatorsko w 2010 r. (nr budowy 004). W tym przypadku budowniczy zastosował w miejscu mocowania fałszkila zamiast zwykłych listew cedrowych lity kłoc mahoniowy grubości 32 mm, czyli tej samej grubości co zwykła przekładka, tak jak na „*Prodigy*”, z dodatkowymi warstwami laminatu (epoksydowego).

4.1.3. Rozszczelnienie kadłuba w okolicy pomieszczenia silnika

Pęknięcie kadłuba w części dennej wewnątrz wanny pomieszczenia silnika (obszar około 1,5 m x 1,5 m) musiałyby nastąpić w pobliżu osi wzdłużnej, w najgłębszym miejscu, pod silnikiem, a więc z pewnością byłoby trudne do zauważenia.

Aby doszło do takiego pęknięcia, musiałyby zajść 2 czynniki:

- 1) osłabienie laminatu, np. w wyniku penetracji wody do wnętrza *sandwicha* przez np. otwór rufowego bolca balastowego lub przez znajdujące się w pobliżu, ale poza wanną silnika, przepusty poboru wody chłodzącej i spływu fekalii;
- 2) pojawienie się większych, niż założone, naprężeń miejscowych, np. w wyniku pracy rufowych bolców balastowych lub punktowego ucisku w czasie slipowania jednostki.

O ile podobne uszkodzenie wydaje się możliwe, to raczej nie powinno nastąpić z taką gwałtownością, jak to miało miejsce w przypadku „*Prodigy*”, a staranne inspekcje, choćby w trakcie czyszczenia zęz, powinny pozwolić na zauważenie zmian (spuchnięcie, przebarwienie, nacieki). Od ostatniego slipowania kilka miesięcy wcześniej jacht przepłynął około 1000 mil, nie doznając wyjątkowych uderzeń fal.

4.1.4. Rozszczelnienie instalacji wokół silnika

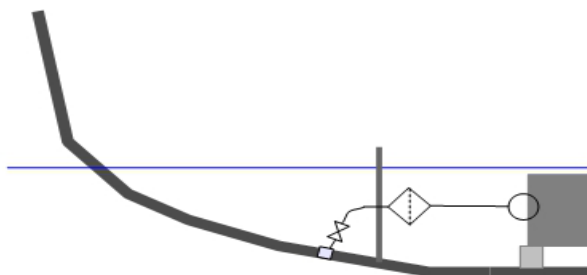
Awarie przepustów dennych, rurociągów, króćców, dławic i innych elementów związanych z silnikiem są częstym powodem poważnych przecieków na jachtach żaglowych,

gdyż instalacje zawierające te elementy znajdują się poniżej linii wodnej, stanowiąc otwarte przejścia na zewnątrz kadłuba.

Plan rozmieszczenia przejść zaburtowych jachtu „Prodigy” pokazano w załączniku nr 3.

1. Układ poboru zaburtowej wody chłodzącej

Układ dolotowy zaburtowej wody chłodzącej silnika jachtu „Prodigy” schematycznie wyglądał tak, jak pokazano na rysunku nr 3 (widok od dziobu, rysunek nie zachowuje skali):



Rysunek 6. Schemat układu dolotowego wody chłodzącej: zawór denny – przejście grodzi – filtr – pompa

Jak ustaliła Komisja, na czas postoju jachtu w porcie, nawet długotrwałego postoju poza sezonem żeglarskim, nie zamykano na jachcie zaworu dennego.

Wirnik pompy wodnej nigdy nie uległ awarii i nie był okresowo sprawdzany, chociaż producenci wirników zalecają ich kontrolę przynajmniej raz w roku. Na niezawodność pracy pompy wody chłodzącej wpływała obecność filtra w linii poboru wody. Obecność filtra wody w linii poboru chroni pompę przed zassaniem zanieczyszczeń, ale może też obniżyć jej sprawność, zwłaszcza w przypadku zassania dużej ilości zanieczyszczeń, np. organicznych. W sytuacji, gdy zostaje zablokowany wlot wody chłodzącej, może dojść do przegrzania silnika i uszkodzenia np. linii wydechowej.

Każde rozszczelnienie linii dolotowej wody chłodzącej, która w całości biegnie poniżej linii wodnej, mogło spowodować napływ wody do wnętrza pomieszczenia silnika. Rozszczelnienie mogło nastąpić na każdym połączeniu węża z króćcem, a także np. na przypadkowym otwarciu lub odpadnięciu pokrywy filtra. Taki rodzaj rozszczelnienia mógł skutkować podobnym napływem wody i mógł pojawić się również po odstawieniu silnika.



2. Układ mokrego wydechu

Układ wydechowy jachtu „Prodigy” zawierał plastikowy tłumik mokrego wydechu oraz syfon przewyższający z zaworkiem szczytowym. Wydech był dalej prowadzony do rufy. Wylot znajdował się po prawej burcie, około 30 cm nad linią wodną. W czasie 8-godzinnej żeglugi ze sztormowym wiatrem, bezpośrednio poprzedzającej wypadek, jacht szedł pełnym baksztagiem prawego halsu, mając wiatr i fale od tej właśnie strony.

W trakcie poprzedniej eksploatacji jacht nie doznał awarii związanych z układem wydechowym i nie sprawdzano nigdy działania zaworka szczytowego.

Rozszczelnienie linii wydechowej lub zawieszenie się zaworka szczytowego na syfonie przewyższającym mogło skutkować napływem wody zza burty jachtu po odstawieniu silnika. Biorąc pod uwagę ilość napływającej wody można przyjąć, że musiałoby tu dojść na przykład do pęknięcia któregoś z króćców lub węży na całym przekroju.

3. Układ przeniesienia napędu z przekładni na śrubę

W układzie przeniesienia napędu między przekładnią a dławicą wału umieszczone było łożysko oporowe Aquadrive. Z planu ogólnego jachtu „Prodigy” (załącznik nr 1) wynika, że wszystkie te elementy znajdowały się wewnątrz wanny tworzącej pomieszczenie silnika. Zatem awaria powodująca rozszczelnienie dławicy mogła skutkować napływem wody do wnętrza pomieszczenia silnika.

W trakcie prowadzonego badania Komisja próbowała ocenić stopień szczelności pomieszczenia silnika (wanny otaczającej silnik). Zgodnie z wyjaśnieniami armatora plastikowa wanna była szczelna i nigdy nie było w niej wody.

Poważne przecieki w dławicy wału śruby napędowej są stosunkowo częste. Mogą one zarówno powstać w wyniku uszkodzenia samej dławicy, jak i na przykład w wyniku pęknięcia wału. W tej sytuacji wał może wysunąć się ku rufie, a nawet całkowicie wypaść, jeśli nie ma kołnierza zabezpieczającego.

Pęknięcie wału może nastąpić w wyniku wady materiałowej, korozji, lub wadliwego ustawienia. Wada ustawienia wału może pojawić się samoistnie w wyniku stopniowego zwiotczenia poduszek lub elementów kadłuba niosących silnik lub łożysko oporowe. Zmiana pozycji elementów podtrzymujących silnik może być efektem procesu delaminacji kadłuba.

W sytuacji gwałtownego uszkodzenia wału lub dławicy powstałby napływ wody w mniej więcej obserwowanej ilości. Takie uszkodzenie najczęściej powstaje przy pracującym silniku



i śrubie, ale do ostatecznego rozszczelnienia dławicy mogłoby dojść dopiero później, już po pewnym okresie mocnej pracy jachtu na fali.

4. Zawory i przepusty denne

Awaria zaworu lub przepustu dennego - głównie w wyniku korozji - jest częstym powodem poważnego przecieku, a nawet zatonięcia jednostki. Z uwagi na fakt, że nie wszędzie na świecie zgłasza się wypadki jednostek rekreacyjnych, to niewiele takich przypadków formalnie udokumentowano i zbadano⁷. Pomimo tego, jakość osprzętu zabezpieczającego przepusty denne jest przedmiotem norm zharmonizowanych ISO 9093-1 (elementy metalowe) i ISO 9093-2 (elementy nie-metalowe). Normy te są stanowią, że przepusty i zawory denne powinny być wykonane z materiałów, gwarantujących odporność na korozję przez okres co najmniej 5 lat.

Komisja ustaliła, że na jachcie „Prodigy” wszystkie zawory i przepusty wymieniono na nowe w 2009 r. (czyli po 4-5 latach eksploatacji), kiedy to w wielu miejscach stwierdzono daleko posuniętą korozję oryginalnie zainstalowanych elementów. Komisja nie ma jednak pewności, że były one regularnie kontrolowane⁸.

Wewnątrz wanny pomieszczenia silnika, czyli w obszarze prawdopodobnego przecieku, nie było żadnych zaworów dennych. Uszkodzenie tych elementów nie było zatem prawdopodobną przyczyną przecieku, choć mogłoby mieć wpływ na wnikanie wody do laminatu i miejscowe osłabienie skorupy kadłuba. Mimo to, należy zwrócić uwagę na fakt stosunkowo szybkiej degradacji oryginalnych elementów, co może świadczyć o problemach w instalacji elektrycznej i (lub) w układzie zabezpieczeń katodowych. Jeżeli takie problemy miałyby miejsce, mogły one również skutkować przyspieszoną korozją metalowych elementów związanych z instalacjami wokół silnika i spowodować na przykład pęknięcie jakiegoś króćca.

⁷ Komisja zwraca uwagę na raport MAIB nr 28/2000 dotyczący wypadku zalania kadłuba na statku rybackim *Random Harvest*.

⁸ Nowo zainstalowane w 2009 r. zawory posiadały certyfikat CE i były wykonane ze stali nierdzewnej. W warunkach, w których wcale nie ma dostępu powietrza, czyli na przykład pod wodą, odporność stali nierdzewnej na korozję maleje, co sprawia, że nie jest to preferowany materiał dla tych zastosowań. Nie ma to jednak związku z wypadkiem jachtu „Prodigy”.



4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)

Komisja nie znalazła w trakcie prowadzonego badania dowodów, które wskazywałyby na to, że członkowie załogi jachtu swoim zachowaniem przyczynili się do zaistnienia wypadku. Niemniej Komisja wskazuje, że gdyby członkowie załogi postępowali w inny sposób, jeśli chodzi o obsługę EPIRB i użycie dostępnych środków komunikacji, to czas oczekiwania na pomoc mógłby być znacznie krótszy.

Czynnikiem, który przyczynił się do wydłużenia oczekiwania na pomoc po opuszczeniu jachtu była nieumiejętna obsługa radiopławy EPIRB oraz brak doświadczenia w posługiwaniu się przenośnym telefonem satelitarnym⁹, który był wypożyczony i nigdy praktycznie wcześniej używany. Pomoc mogłaby być wezwana jeszcze wcześniej przez użycie stacjonarnego telefonu satelitarnego umieszczonego na jachcie.

Komisja ustaliła, że od chwili stwierdzenia przecieku wody do wewnątrz jachtu do momentu przejścia do tratwy załoga nie podejmowała prób wezwania asysty ani pomocy z zewnątrz przy użyciu środków komunikacji, w które wyposażony był jacht. Podobnie, załoga nie próbowała zorientować się, czy jakieś inne jednostki znajdują się w pobliżu. Informacje o pobliskich jednostkach można było uzyskać przy pomocy posiadanego na jachcie radaru lub systemu AIS (na jachcie zainstalowany był transponder z zasilaniem i anteną sprzężonymi ze stacjonarnym radiotelefonem VHF DSC 25W).

4.3. Czynniki organizacyjne

Czynnikiem organizacyjnym, który miał wpływ na zaistnienie wypadku było nieprzewidziane opóźnienie wyjścia jachtu „Prodigy” w podróż do Gdańska spowodowane sprawami osobistymi armatora¹⁰. Opóźnienie skutkowało tym, że podróż odbyła się na przełomie listopada i grudnia, gdy na całej trasie z południa na północ Europy występują częste i silne sztormy. Dodatkowo, po minięciu hiszpańskiego przylądka Finisterre występuje ochłodzenie, aż do napotkania warunków zimowych na Morzu Północnym i Bałtyku.

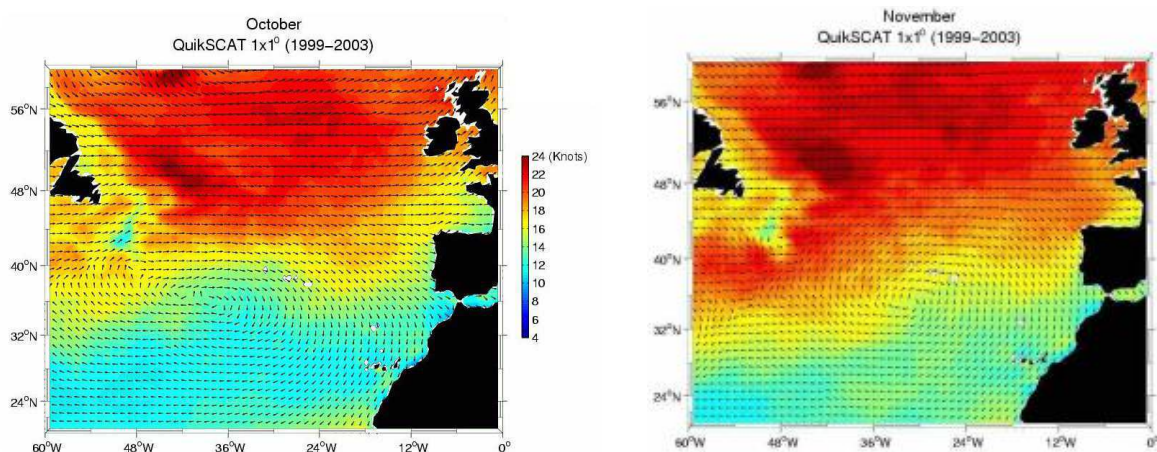
⁹ Widząc, że na elektronicznym wyświetlaczu telefonu znika sygnał, załoga wyłączała telefon, zamiast poczekać cierpliwie na automatyczne zalogowanie się telefonu do odpowiedniego satelity Inmarsat.

¹⁰ Pierwsza próba przeprowadzenia jachtu do Polski z Vilamoura w Portugalii rozpoczęła się na przełomie października i listopada 2014 r., ale została przerwana pierwszego dnia. Kapitan i towarzyszący mu drugi członek załogi musieli wrócić do kraju.

4.3.1. Wybór trasy i czasu podróży oraz związane z tym warunki pogodowe

Zwykłą trasą powrotu jednostek żaglowych z Karaibów na Bałtyk jest żegluga przez Azory, podejmowana wiosną, z ominięciem Wysp Kanaryjskich. W ostatnim rejsie na trasie obranej przez jacht „Prodigy” szczególnej uwagi wymagał odcinek prowadzący z Portimão do wysokości Vigo, na którym można spodziewać się przewagi wiatrów przeciwnych oraz przeciwnego Prądu Kanaryjskiego. Na odcinku tym nie ma też wielu bezpiecznych portów schronienia, dostępnych przy wiatrach z połówki zachodniej.

Jak widać ze średniego rozkładu wiatrów w tym rejonie w październiku i listopadzie, miesięczne opóźnienie, spowodowane nieplanowanym postojem w Portimão, znacząco pogarszało sytuację nawigacyjną.



Rysunek 7. Średni rozkład wiatrów na Atlantyku w październiku i listopadzie
(źródło: *Climatology of Ocean Global Winds*, Oregon State University, USA)

Odległość z Portimão do przylądka Cabo de São Vicente, który należało okrążyć, aby udać się na północ, wynosi ok. 25 – 30 mil. Aby dotrzeć na wysokość przylądka po zewnętrznej zachodniej stronie TSS potrzeba około 120 mil morskich, nie uwzględniając halsowania. Decyzja wyjścia od razu na zewnątrz ruty statków musiała zakładać, że pogoda pozwoli pokonać w drodze na północ znaczący odcinek bez zachodzenia do portu.

Model GFS, będący podstawą prognoz *PassageWeather*, z których korzystała załoga jachtu, w dniu 23 listopada rano na planowanej trasie przewidywał wiatry z kierunków północnych przez co najmniej 3 dni. Wiatr zachodni w tych prognozach pojawia się dopiero 26 listopada, 150 mil na zachód od wybrzeża, w związku z nadciągającym silnym sztormem.

Mapki pokazane na rysunkach nr 8 – 13 obrazują prognozy, jakie były dostępne rano w dniu wyjścia w morze.



Rysunek 8. Model GFS. 23.11.2014 godz.
18:00 UTC



Rysunek 9. Model GFS. 24.11.2014 godz.
00:00 UTC



Rysunek 10. Model GFS. 24.11.2014 godz.
12:00 UTC



Rysunek 11. Model GFS. 24.11.2014 godz.
18:00 UTC



Rysunek 12. Model GFS. 25.11.2014 godz.
00:00 UTC

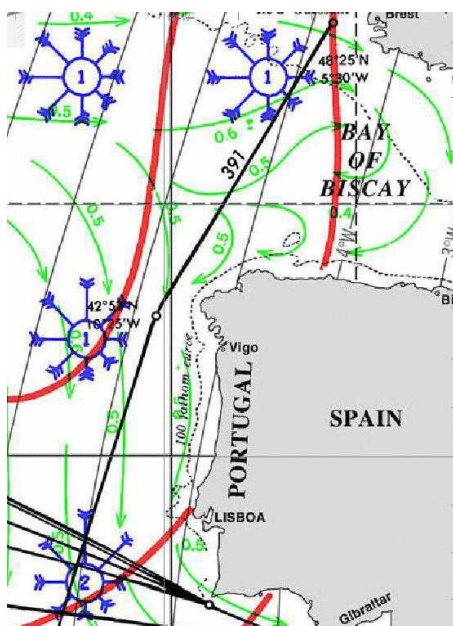


Rysunek 13. Model GFS. 26.11.2014 godz.
00:00 UTC

Jacht „Prodigy” wyszedł jednak z Portimão rankiem 23 listopada 2014 r. w wyraźnie niekorzystnych warunkach i w rezultacie został zepchnięty około 100 mil morskich na południe. Gdyby tam nie zatonął, to straciłby kolejną dobę na powrót na wysokość przylądka Cabo de São Vicente, a analiza modelu GFS z dnia wyjścia wskazuje, że żegluga trasą na pełnym morzu nie zapowiadała się łatwo.

Biorąc pod uwagę ciężkie warunki na pełnym morzu, powrót do Portimão był możliwy jedynie w początkowym okresie, dopóki jacht nie oddalił się od lądu, a zatem po minięciu TSS Cabo de São Vicente pozostawał już tylko wybór pomiędzy szybką żeglugą w niekorzystnym kierunku a powolnym sztormowaniem.

Mapy drogowe tego regionu wskazują, że niezależnie od dominujących kierunków wiatrów, na trasie można było spodziewać się silnych wiatrów właściwie z każdego kierunku, a zwykłą praktyką na tej trasie jest staranne wykorzystywanie okienek pogodowych i planowanie przejść do kolejnych portów schronienia.



Rysunek 14. Fragment amerykańskiej mapy drogowej NGA NVPUB106 dla listopada

Prognoza posiadana na jachcie rankiem 23 listopada 2014 r. przewidywała 12 – 14 godzin silnego wiatru z północno-zachodu, po czym spodziewano się zmiany kierunku wiatru na korzystny południowo-zachodni, który miał trwać przez około 3 dni. Maksymalna siła wiatru w posiadanej prognozie wynosiła 35 w, ale nie wiadomo, czy wartość ta uwzględniała maksymalną siłę podmuchów, czy też nie.



4.3.2. Dyrektywa RCD

Jacht „Filmar III” (później „Prodigy”) został zbudowany w stoczni SL Yachts sp. z o.o. w Gdańsku¹¹ i wprowadzony do eksploatacji w 2005 roku. W związku z tym, zgodnie z Dyrektywą RCD, jacht powinien posiadać oznakowanie CE i spełniać związane z tym wymagania, w szczególności powinien mieć deklarację zgodności UE wydaną przez producenta (budowniczego) jachtu, albo – w przypadku gdy producent nie wydał takiej deklaracji – deklarację zgodności UE sporządzoną przez samego armatora po przeprowadzonej przez jednostkę notyfikowaną procedurze oceny pokonstrukcyjnej

Komisja ustaliła, że Polski Rejestr Statków, jako jedna z działających w Polsce jednostek notyfikowanych, nie dokonał oceny pokonstrukcyjnej jachtu oraz nie wydał certyfikatu ani nie sporządził sprawozdania dotyczącego przeprowadzonej oceny zgodności.

PRS przeprowadził natomiast ocenę stanu technicznego jachtu pod względem klasyfikacyjnym i – w związku z zaleceniami, które przedstawił armatorowi – wydał tymczasowe świadectwo klasy. Armator nie wykonał zaleceń i świadectwo klasy nigdy nie zostało wydane.

W opinii armatora jacht był oznakowany znakiem CE, ale w jego posiadaniu nie zachował się żaden dokument, który mógłby to potwierdzić. Pierwszy armator również takich dokumentów nie zachował.

Komisja stwierdziła, że istnieją przesłanki wskazujące, że budowniczy jachtu podjął działania zmierzające do spełnienia wymogów Dyrektywy RCD. Jachtowi nadano zgodny z postanowieniami Dyrektywy numer identyfikacyjny jednostki (PL-SLYVSM01I505¹²) i jacht posiadał obszerną *Instrukcję obsługi*, tak jak wymaga tego Dyrektywa (jednak żaden egzemplarz się nie zachował). Komisja uważa jednak, że w końcowym etapie budowy budowniczy nie wywiązał się z wymagań, które na niego jako producenta nakłada Dyrektywa.

W opinii Komisji trudno obecnie stwierdzić, czy spełnienie bądź niespełnienie wymagań Dyrektywy RCD miało związek z zaistniałym wypadkiem, ale z pewnością prawidłowe zachowanie procedur związanych z Dyrektywą sprawiłoby, że teraz można by było – na

¹¹ Komisja odwiedziła na początku 2015 r. siedzibę SL Yachts w Gdańsku i stwierdziła, że nie prowadzi się tam żadnej działalności. Rejestr jachtów morskich prowadzony przez PRS nie zawierał w 2015 r. żadnej jednostki żaglowej zbudowanej w tej stoczni.

¹² Pełen numer identyfikacyjny jednostki pływającej zawiera: kod kraju producenta (PL) oraz dwunastoznakowy nr HIN (SLYVSM01I505). W numerze HIN jachtu „Prodigy” zawarte są: kod identyfikacyjny producenta (SL); nr seryjny jachtu (YVSM01) zawierający kolejny nr kadłuba (01); miesiąc i rok budowy jachtu (I5) – październik 2005 r. oraz rok modelu (05) – 2005 r.



podstawie obowiązkowo archiwizowanej dokumentacji¹³ – odpowiedzieć na pytanie, czy budowa została poprowadzona zgodnie z projektem i czy zastosowano wymagane reżimy technologiczne. Uzyskane w ten sposób informacje pozwoliłyby na sformułowanie wniosków, być może zapobiegających podobnym zdarzeniom w przyszłości.

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

Według Komisji panujące warunki pogodowe nie miały wpływu na rozszczelnienie kadłuba, ale wpłynęły na decyzję załogi o opuszczeniu jachtu.

Z analizy sytuacji barycznej wynika, że w dniu 23 listopada 2014 r. istniał dynamiczny układ niżowy o ośrodku przechodzącym w pobliżu przylądka Cabo de São Vicente. Siła wiatru zarejestrowana na pobliskim lotnisku w Faro w Portugalii wykazała wzrost maksimum podmuchów od kilku węzłów rano do 10 w około południa, 20 w około godz. 1600 i – po kilku godzinach słabnięcia – silny wzrost do 24 w między 19:00 a 20:00 i do 32 w krótko przed północą.

Zachodni wiatr, wiejący od południa do godzin wieczornych, pomiędzy godz. 19:00 a godz. 24:00, stopniowo przeszedł na północny i dalej na północno-wschodni. W strefie przybrzeżnej oceanu dynamika warunków zapewne była zbliżona, choć siła wiatru większa, ale brak jest zarejestrowanych danych.

4.5. Skuteczność wzywania pomocy

Według relacji załogi radiopławę EPIRB uruchomiono ręcznie bezpośrednio po przejściu z jachtu do tratwy. Jej prawidłowe działanie stwierdzono na podstawie obserwacji błysków lampy stroboskopowej.

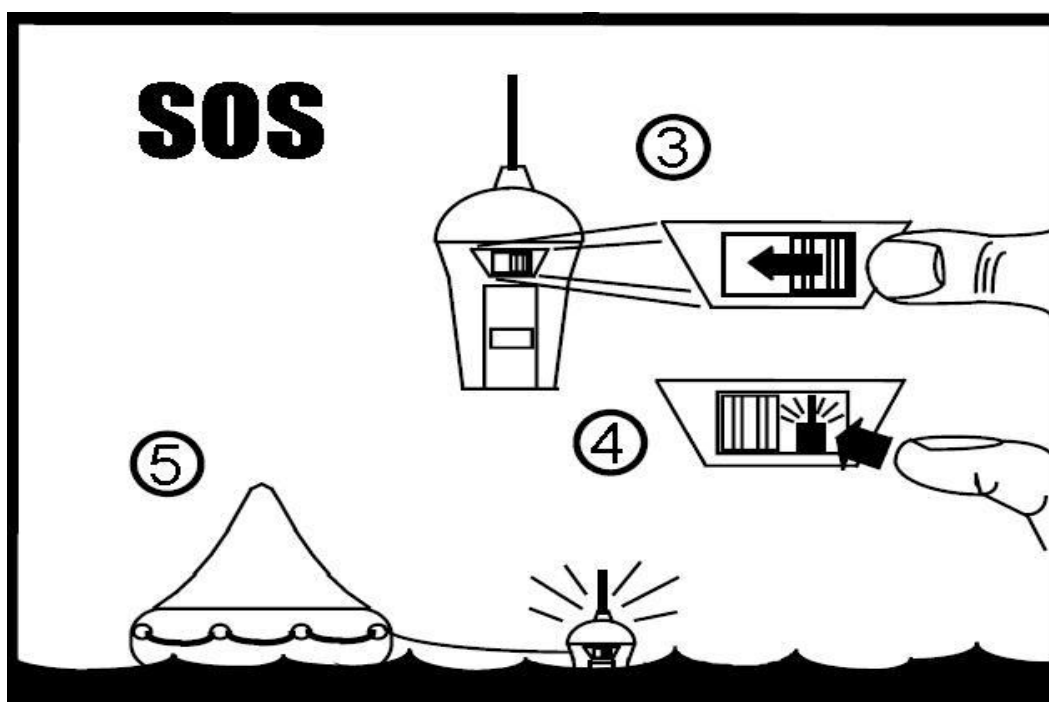
Z relacji załogi nie wynika, gdzie następnie na tratwie umieszczono EPIRB. Wiadomo natomiast, że załoga nie przywiązała pławy do tratwy i nie wyrzuciła jej do wody.

¹³ Art. 7 ust. 2 Dyrektywy RCD stanowi, że producenci przechowują dokumentację techniczną i egzemplarz deklaracji zgodności UE przez okres 10 lat od momentu wprowadzenia wyrobu do obrotu.



Zdjęcie nr 5. Radiopława EPIRB z jachtu Prodigy

Instrukcja obsługi radiopławy zawiera bezwzględny wymóg ustawienia anteny w pozycji pionowej, w związku z czym zaleca umieszczenie EPIRB w wodzie i przywiązanie jej do tratwy linką należącą do wyposażenia radiopławy. Skróconą instrukcję producent zawsze załącza do pławy w postaci samoprzylepnego arkusza, który powinien zostać naklejony w pobliżu uchwytu mocującego pławę.



Rysunek 15. Fragment instrukcji obsługi radiopławy. Źródło: McMurdo.



Sygnał wezwania pomocy został odebrany dopiero po około 14 godzinach od opuszczenia jachtu przez załogę. Brak szybkiej reakcji ze strony służb ratowniczych w krótkim czasie po uruchomieniu radiopławy EPIRB spowodowany był różnymi czynnikami.

Sygnał alarmowania w niebezpieczeństwie na częstotliwości 406 MHz, zawierający identyfikację oraz umożliwiający określenie pozycji zagrożonej jednostki, jest monitorowany przez satelitarny system COSPAS-SARSAT. System ten, w czasie gdy zdarzył się wypadek „Prodigy”, wykorzystywał satelity geostacjonarne (system GEOSAR) i niskoorbitalne (system LEOSAR)¹⁴.

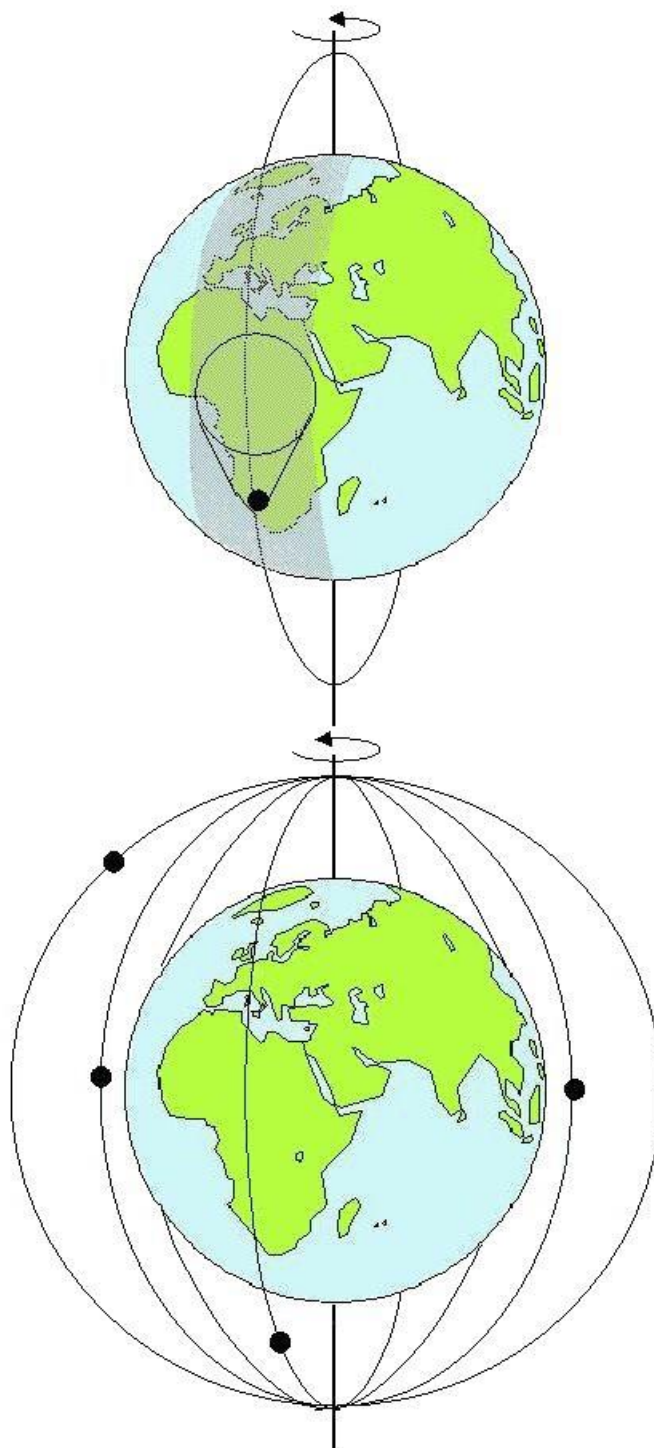
W przypadku jachtu „Prodigy” pozycja radiopławy EPIRB (produkcji McMurdo, model E3, kategoria 2-Manual) została zlokalizowana przez satelitę systemu LEOSAR. System ten określa pozycję radiopławy za pomocą zjawiska Dopplera (ruchomy satelita zmienia położenie względem nieruchomej radiopławy). Czas obiegu satelity niskoorbitalnego wokół Ziemi wynosi około 100 minut, a czas „widzenia” przez satelitę radiopławy to około 15 minut (rysunek nr 16).

Powyższe oznacza, że w systemie LEOSAR może wystąpić pewne opóźnienie w przekazaniu sygnału alarmowego do właściwego Morskiego Ratowniczego Centrum Koordynacyjnego (MRCC).

System LEOSAR pracuje w dwóch trybach wykrywania i lokalizacji radiopław: lokalnym i globalnym. W trybie lokalnym LUT śledzi satelitę odbierając i przetwarzając sygnały z radiopławy, gdy znajduje się ona w polu widzenia satelity (brak opóźnienia w relacji satelita – stacja LUT). W trybie globalnym LUT odbiera i przetwarza dane z radiopławy nadane z dowolnego miejsca na Ziemi (satelita po odbiorze sygnału z EPIRB zapamiętuje jej dane).

Dla trybu globalnego, maksymalny czas oczekiwania na satelitę, z prawdopodobieństwem 95%, może zmieniać się w granicach od jednej godziny – dla wysokich szerokości, do dwóch godzin – w okolicach równika. Jako średni czas powiadomienia (średni czas oczekiwania na satelitę plus średni czas przetwarzania sygnału, w tym średni czas oczekiwania na „widzenie” stacji LUT) dla pierwszej wiadomości alarmowej, przy w pełni operacyjnych trzech satelitach, przyjmuje się 90 minut (odpowiednio 45 minut plus 45 minut).

¹⁴ Obecnie system jest rozbudowywany o satelity średnioorbitalne MEOSAR, krążące na orbitach oddalonych od Ziemi od 19 000 do 24 000 km. Satelity geostacjonarne (GEOSAR) znajdują się na orbitach oddalonych około 36 000 km od Ziemi, a satelity niskoorbitalne (LEOSAR) krążą na orbitach oddalonych od 700 do 1000 km.

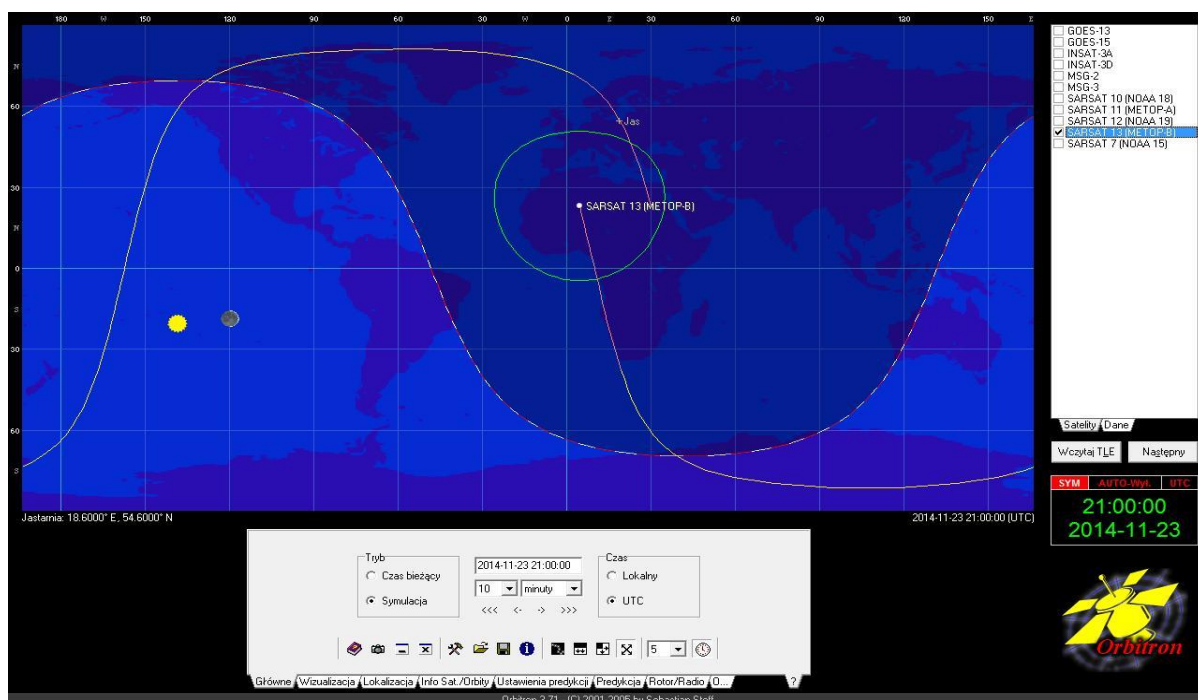


Rysunek 16. Obieg Ziemi przez satelitę systemu LEOSAR (źródło: COSPAS-SARSAT)

Dla przybliżonej pozycji geograficznej 35° N i 009° W, w której znajdowali się rozbitkowie w tratwie, uwzględniając lokalizację stacji LUT, na czas powiadomienia może wpływać tylko czas oczekiwania na satelitę (możliwa praca w trybie lokalnym). Zatem, dla

rozważanej pozycji, maksymalna wartość tego systemowego opóźnienia, w zależności od chwilowej pozycji satelity, może wynosić do 60 minut.

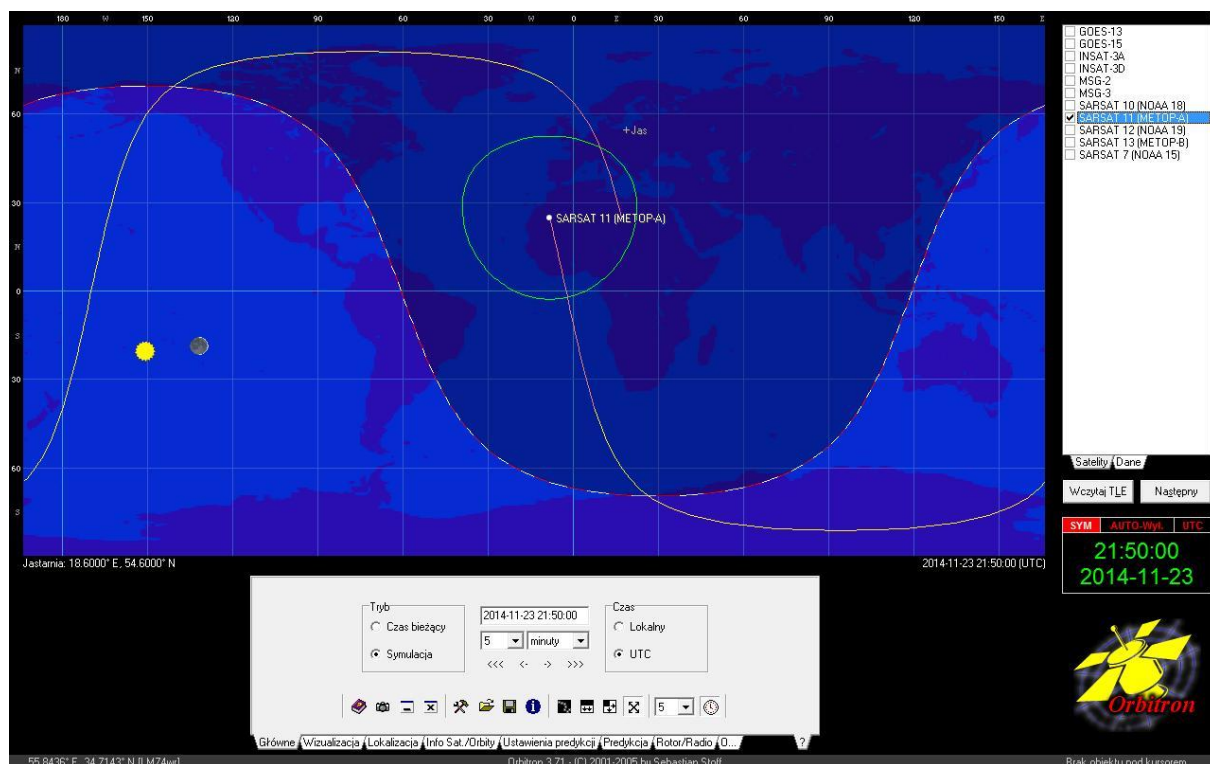
Przyjmując, że radiopława EPIRB na „Prodigy” została uruchomiona około godz. 20:00 w dniu 23 listopada 2014 r., to już około godz. 21:00 tego samego dnia jej sygnał powinien zostać wykryty przez przelatującego satelitę niskoorbitalnego SARSAT 13 (zdjęcie nr 6¹⁵).



Zdjęcie nr 6. Położenie satelity SARSAT 13 (Metop-B) o godz. 21:00 w dniu 23.11.2014 r.

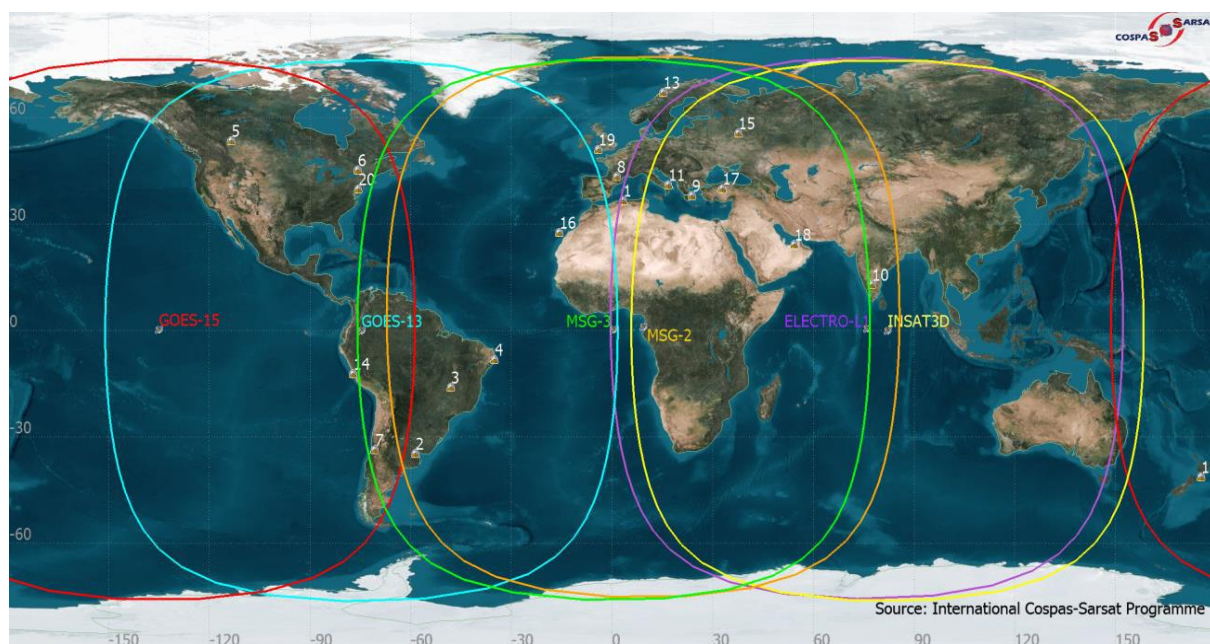
Gdyby tak się jednak nie stało, to po upływie 50 minut przelatywał kolejny satelita LEOSAR – SARSAT 11 (Metop-A), który powinien wykryć aktywną radiopławę.

¹⁵ Do wizualizacji położenia satelitów wykorzystano program ORBITRON, autorstwa Sebastiana Stoffa.



Zdjęcie nr 7. Położenie satelity SARSAT 11 (Metop-A) o godz. 21:50 w dniu 23.11.2014 r.

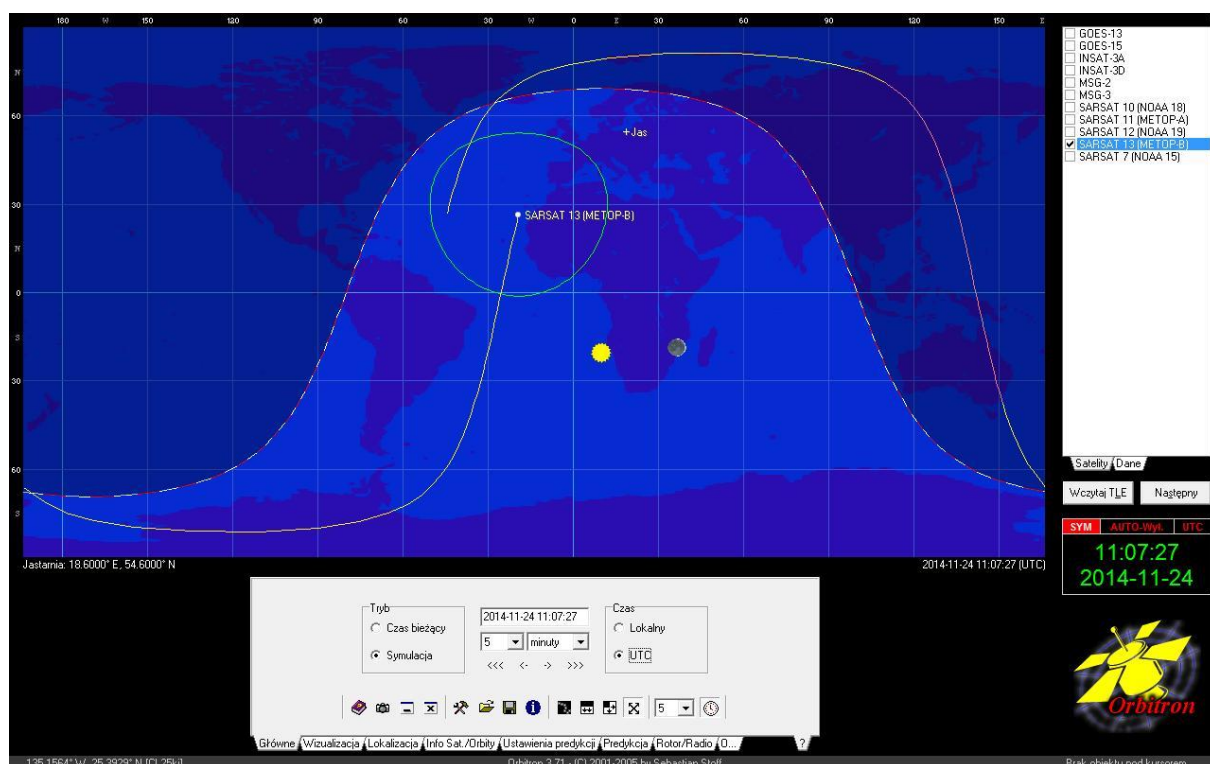
Sygnał z jachtowej radioplawy EPIRB został jednak wykryty dopiero następnego dnia 24 listopada 2014 r. o godz. 10:23. Wykrył go satelita geostacjonarny GOES 13 (rysunek nr 13).



Rysunek 17. Zasięg poszczególnych satelitów geostacjonarnych

Ze względu jednak na brak wbudowanego w EPIRB modułu GPS satelita geostacjonarny nie był w stanie wskazać pozycji radiopławy.

Pozycja radiopławy z jachtu „Prodigy” została określona przez brytyjski LUT w Combe Martin, po jej wykryciu przez satelitę niskoorbitalnego SARSAT 13, o godz. 11:07 UTC, czyli w 44 minuty po odebraniu pierwszego sygnału. Wiarygodność pozycji (*Doppler A*: $\varphi = 35^{\circ}24,3' \text{ N}$, $\lambda = 009^{\circ} 31,9' \text{ W}$) system oszacował na 81%.



Zdjęcie nr 8. Położenie satelity SARSAT 13 (Metop-B) o godz. 11:07 w dniu 24.11.2014 r.

Ponieważ zwłoka czasowa pomiędzy uruchomieniem radiopławy, a jej zlokalizowaniem przez satelitę znacznie przekroczyła wspomniany wcześniej maksymalny czas oczekiwania wynoszący dwie godziny, to fakt ten wskazuje, że najprawdopodobniej nie zachowano warunków do najlepszej detekcji sygnału przez system COSPAS-SARSAT. Radiopława nie znajdowała się w pozycji pionowej i na otwartej przestrzeni.

W opinii Komisji rozbitkowie na tratwie prawdopodobnie przez przypadek dopiero przed południem w dniu 24 listopada 2014 r. zmienili położenie wrzuconej wcześniej w pośpiechu do tratwy radiopławy na takie, które umożliwiło skuteczne zadziałanie systemu alarmowego COSPAS-SARSAT.



4.5.1. Droga sygnału alarmowego po aktywacji EPIRB

Po aktywacji EPIRB (automatycznie lub manualnie) sygnał radiopławy 406 MHz jest odbierany przez satelitę GEOSAR, LEOSAR lub MEOSAR. Następnie, sygnał jest przekazywany z satelity do jednej lub więcej stacji LUT, które w przypadku satelity LEOSAR z otrzymanych danych o odchyłce Dopplera określają pozycję radiopławy.

Wszystkie dane dotyczące radiopławy 406 MHz otrzymane z pamięci satelity, po każdym jego przejściu, są przetwarzane przez LUT w ciągu kilku minut. Stacje LUT zapewniają także informację o unikatowej identyfikacji radiopławy (identyfikator szesnastkowy lub Hex ID), pozwalającą na uzyskanie z bazy danych zarejestrowanych radiopław informacji o właścicielu jednostki potrzebującej pomocy.

Informacje dotyczące radiopławy, w tym jej dane lokalizacyjne, stacja LUT przekazuje do współpracującego z nią centrum MCC. To współpracujące MCC przekazuje komunikat alarmowy COSPAS-SARSAT do dwóch miejsc:

- 1) MCC związanego z krajem właściciela jednostki (na podstawie odebranej identyfikacji kraju MID, który dla Polski = 261);
- 2) MCC związanego z obszarem geograficznym, w którym znajduje się radiopława (rozbitkowie).

Centrum MCC może także uzyskać dostęp do bazy danych zarejestrowanych radiopław w kraju pochodzenia radiopławy i znaleźć szczegóły dotyczące samej jednostki (jachtu), w tym dotyczące jej urządzeń radiowych, lub też dane kontaktowe właściciela lub użytkownika radiopławy (kopię formularza rejestracyjnego pławy EPIRB z jachtu „Prodigy” pokazano w załączniku nr 4 do raportu).

Jeśli MCC nie uda się pozyskać tych informacji (np. gdy radiopława nie jest zarejestrowana), to może to spowolnić, a nawet uniemożliwić akcję ratunkową¹⁶.

Ostatnim etapem drogi sygnału alarmowego jest przekazanie informacji o odebranych sygnale do właściwych centrów ratowniczych (MRCC), a zwłaszcza tego MRCC, w obszarze odpowiedzialności którego znajduje się aktywny EPIRB. MRCC podejmuje akcję poszukiwania i ratowania (jeżeli jest to uzasadnione).

Opisaną wyżej w sposób ogólny drogę sygnału alarmowego radiopławy EPIRB pokazano w załączniku nr 1 do raportu przedstawiającym uproszczony schemat działania systemu C/S.

¹⁶ Komisja zwraca uwagę na przypadek jachtu *Coyote* w 1992 r.



W konkretnym przypadku aktywacji pławy EPIRB z jachtu „Prodigy” sygnał 406 MHz został wykryty przez satelitę geostacjonarnego GOES-13 (o godz. 10:23 UTC w dniu 24 listopada 2014 r.) i przekazany do stacji LUT Maspalomas w Hiszpanii (Wyspy Kanaryjskie). Stacja LUT automatycznie przekazała sygnał do hiszpańskiego centrum sterowania systemem SPMCC.

W centrum dokonano analizy danych, z których ustalono kraj pochodzenia radiopławy, czyli Polskę (MID 261, zdjęcie nr 5), ale nie określono jej pozycji, ze względu na brak modułu GPS w radiopławie.

Zgodnie z procedurami COSPAS-SARSAT dotyczącymi przekazywania odebranych informacji o niebezpieczeństwie pomiędzy centrami MCC¹⁷ informacja o wykryciu sygnału alarmu została przekazana przez SPMCC¹⁸ do CMC Russia¹⁹ w Moskwie (załącznik nr 6). CMC Russia powiadomiło o odebranych sygnale punkt kontaktowy SAR (SPOC) w Polsce (załącznik nr 8), a konkretnie ARCC Warszawa usytuowany w PAŻP, który powiadomił MRCK w Gdyni.

Po 44 minutach od odebrania sygnału przez satelitę geostacjonarnego sygnał z EPIRB jachtu „Prodigy” został odebrany przez satelitę niskoorbitalnego SARSAT 13 (Metop-B). Sygnał ten został automatycznie przekazany do stacji LUT w Combe Martin w Anglii, a ta automatycznie przekazała go do brytyjskiego centrum UKMCC w Fareham w Anglii.

Po analizie danych otrzymanych z satelity określone zostało zarówno pochodzenie radiopławy (Polska), jak i jej aktualna pozycja na Atlantyku.

Zgodnie z procedurami COSPAS-SARSAT informacje te zostały przekazane przez brytyjskie UKMCC do francuskiego centrum FMCC w Tuluzie²⁰, a to przesłało je do CMC Russia (załącznik nr 7). CMC powiadomiło o godz. 11:14 UTC ośrodek ARCC Warszawa (który z kolei przekazał je do MRCK Gdynia) o ponownym odebraniu sygnału 406 MHz z radiopławy pochodzącej z jachtu „Prodigy”.

¹⁷ System C/S organizuje centra MCC na świecie w sześć regionów dystrybucji informacji (*Data Distribution Region – DDR*). W każdym regionie jedno z MCC pełni funkcję punktu kontaktowego do łączności z pozostałymi regionami. Centra te (tzw. *nodal MCC*) znajdują się w: Australii (AUMCC – *South West Pacific DDR*), Francji (FMCC – *Central DDR*), Japonii (JAMCC – *North Pacific DDR*), Rosji (CMC – *Eastern DDR*), Hiszpanii (SPMCC – *South Central DDR*) oraz w Stanach Zjednoczonych (USMCC – *Western DDR*).

¹⁸ SPMCC w Maspalomas (Wyspy Kanaryjskie) jest punktem kontaktowym i odpowiada za dystrybucję informacji w obrębie tzw. regionu południowo-centralnego (*South Central DDR* – załącznik nr 2 do raportu).

¹⁹ CMC Russia w Moskwie jest punktem kontaktowym i odpowiada za dystrybucję informacji alarmowych w obrębie tzw. regionu wschodniego (*Eastern DDR* – załącznik nr 3 do raportu).

²⁰ FMCC w Tuluzie jest punktem kontaktowym i odpowiada za dystrybucję informacji w obrębie tzw. regionu centralnego (*Central DDR* – załącznik nr 4 do raportu).



Okres czasu, który upłynął od pierwszego wykrycia sygnału z EPIRB przez satelitę (o godz. 10:23 UTC w dniu 24 listopada 2014 r.) do poinformowania MRCK w Gdyni o pozycji radiopławy (rozbitków) (o godz. 11:29 UTC tego samego dnia), wyniósł 66 minut.

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

Komisja ustaliła, że w trakcie 9 lat eksploatacji jachtu „Prodigy” doszło do kilku poważnych awarii. Były to: uderzenie pioruna („Filmar III”), złamanie masztu na skutek wadliwie wykonanej końcówki wanty (co może świadczyć o niestarannym prowadzeniu prac przez wykonawcę) oraz awaria Aquadrive wskutek zalania wodą po awarii instalacji wody słodkiej. Naprawa (wymiana) łożyska oporowego mogła wpłynąć na ustawienie wału śruby.

Przy zmianie właściciela „Filmar III” został poddany przeglądowi przez specjalistę, którym był budowniczy jachtu.

Jacht „Prodigy” stale sprawiał sporo kłopotów technicznych armatorowi. Część z nich (np. dotyczących elektronicznego sterowania silnikiem) przypisano uderzeniu pioruna. Jednak pomimo licznych drobniejszych kłopotów technicznych armator jachtu „Prodigy” pokładał w nim duże zaufanie co do wytrzymałości i niezawodności, które można porównać do trybu korzystania z samochodu dobrej klasy.

Jacht nie był poddawany przeglądom technicznym (nie były one obowiązkowe) formalnie ani nieformalnie. Sprawdzenia poszczególnych elementów odbywały się *ad hoc* i miały raczej charakter powierzchowny, gdyż jacht służył osobistej rekreacji bardzo aktywnego zawodowo armatora.

W czasie ostatniego slipowania podnośnikiem Travelift w San Miguel (Teneryfa, kilka miesięcy przed wypadkiem) zlecono jedynie oczyszczenie i pomalowanie dna, bez szczegółowej kontroli stanu części podwodnej.

Wyjście w ostatni rejs, po miesięcznym postoju jachtu w Portimão, nastąpiło rano dnia następnego po wieczornym przylocie załogi z Polski. W dniu wyjścia rano dokonano zaopatrzenia w wodę i świeżą żywność, a także pobrano prognozy i zaplanowano odcinek trasy. Zatem do wyjścia o godz. 10:00 nie było czasu na kontrolę stanu jachtu, ale prawdopodobnie nie było też zwyczaju dokonywania takich kontroli.



Na podstawie zgromadzonych przez Komisję materiałów nie jest możliwe jednoznaczne określenie przyczyny zatonięcia jachtu, niemniej w trakcie badania pojawiły się liczne wątki, pozwalające na sformułowanie hipotez zawężających.

Jacht „Prodigy” nie zatonął w wyniku działania siły wyższej, ani w wyniku działania czynników zewnętrznych (złe warunki atmosferyczne były jednak przyczyną opuszczenia jachtu przez załogę). Pierwotnych przyczyn awarii i zatonięcia nie można wykluczyć w żadnej z trzech sfer: projektowania, budowy i eksploatacji.

Nie można wskazać jednoznacznie udokumentowanych faktów związanych bezpośrednio z powstaniem przecieku. Wydaje się jednak, że najbardziej prawdopodobną przyczyną zatonięcia jachtu „Prodigy” była nieszczelność instalacji w komorze silnika (któregoś z przepustów instalacji wody chłodzącej, instalacji wydechowej lub dławicy wału śruby napędowej) lub, co jest mniej prawdopodobne, rozszczelnienie kadłuba jachtu przy połączeniu fałszkila z kadłubem.

W kadłubach jachtów budowanych w technologii *wood-core* zalecane jest nawet coroczne wyjęcie i ponowny montaż wszystkich przepustów dennych z jednoczesnym zadbaniem, aby żaden otwór w kadłubie nigdy nie odsłaniał kontaktu z warstwą drewnianej przekładki.

Komisja wskazuje ponadto, że armator jachtu podjął rejs w dosyć nietypowym okresie. Plan odbycia listopadowo-grudniowej podróży z południa Portugalii do Polski w dwuosobowym składzie jest ryzykowny do realizacji i przedstawia spore wyzwanie dla jachtu i załogi. Podobnie, halsowanie pod silny wiatr wokół przylądka Cabo de São Vicente i dalej na północ, wzdłuż wybrzeża Portugalii, a później – na północ Europy, jest czymś, czego ogromna większość żeglarzy i armatorów zechce zdecydowanie uniknąć. Na tej trasie każdy dzień pomyślnego wiatru jest skwapliwie wyczekiwany i wykorzystany przez przecznych żeglarzy. Z tego punktu widzenia wystarczyło poczekać niecałą dobę z wyjściem z Portimão, aby następny port schronienia osiągnąć praktycznie w tym samym czasie, za cenę zwiększonej uwagi podczas żeglugi w strefie przybrzeżnej.

Inną, choć niezbyt dogodną trasą mogło być przejście do Sagres (port rybacki tuż przed przylądkiem) i oczekiwanie tam na odwrócenie się wiatru, aby ruszyć na północ najszybciej, jak to możliwe.

Komisja zwraca także uwagę, że ze względów bezpieczeństwa w formularzu rejestracyjnym radiopławy EPIRB (załącznik nr 4), składanym do Urzędu Lotnictwa Cywilnego, armator lub właściciel jachtu nie powinien podawać jako kontaktu 24 h numeru



telefonicznego do biura lub sekretariatu swojego przedsiębiorstwa lub instytucji, w której pracuje, które zwykle działają tylko kilka godzin w ciągu dnia. Podany kontakt powinien zapewnić możliwość poinformowania o nadanym przez radiopławę sygnale nie tylko samego użytkownika radiopławy, który może już nie być w stanie odebrać telefonu, ale umożliwić dotarcie do osoby, która jest w stanie udzielić informacji o jachcie, który jest wyposażony w tę radiopławę, i o jego podróży.

6. Wykaz stosowanych terminów technicznych oraz skrótów

ARCC (*Air Rescue Coordination Centre*) – ośrodek koordynacji poszukiwania i ratownictwa lotniczego

C/S – COSPAS-SARSAT

CMC (*Cospas Mission Centre*) – rosyjskie centrum sterowania systemem C/S

DDR (*data distribution region*) – region dystrybucji danych

DSC (*Distress Safety Call*) – selektywne wywołanie w niebezpieczeństwie

Dyrektywa RCD (*Recreational Craft Directive*) – dyrektywa w sprawie zbliżenia przepisów państw członkowskich Unii Europejskiej odnoszących się do rekreacyjnych jednostek pływających

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

FMCC – francuskie centrum sterowania systemem C/S

GEOSAR – *Geostationary Earth Orbit for Search And Rescue*

GFS (*Global Forecast System*) – światowy system numeryczny prognoz

LEOSAR – *Low-altitude Earth Orbit for Search And Rescue*

LT – czas lokalny

LUT (*local user terminal*) – stacja naziemna systemu C/S

MCC (*mission control centre*) – centrum sterowania systemem C/S

MMSI – morski radiowy numer identyfikacyjny

MRCC – *Maritime Rescue Coordination Centre*

MRCK – Morskie Ratownicze Centrum Koordynacyjne w Gdyni

NW – kierunek wiatru północno-zachodni

PAŻP – Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

PRS – Polski Rejestr Statków S.A.



SAR (*Search and Rescue*) – służba poszukiwania i ratownictwa

SPMCC – hiszpańskie centrum sterowania systemem C/S

SPOC – SAR Point of Contact

SSW – kierunek wiatru (południowo południowo-zachodni)

SW – kierunek wiatru (południowo-zachodni)

UKMCC – brytyjskie centrum sterowania systemem C/S

UTC – czas uniwersalny

w – węzeł (prędkość)

7. Spis zdjęć

Zdjęcie nr 1. Fragment mapy BA 3132 z zaznaczoną prawdopodobną trasą podróży jachtu „Prodigy” i pozycją, w której uratowano rozbitków dryfujących w tratwie ratunkowej.....	2
Zdjęcie nr 2. Jacht „Prodigy”	4
Zdjęcie nr 3. Widok dryfującej tratwy z okna mostka nawigacyjnego statku „Beza”	9
Zdjęcie nr 4. Podejmowanie rozbitków z tratwy na statek	9
Zdjęcie nr 5. Radiopława EPIRB z jachtu Prodigy	29
Zdjęcie nr 6. Położenie satelity SARSAT 13 (Metop-B) o godz. 21:00 w dniu 23.11.2014 r. 32	
Zdjęcie nr 7. Położenie satelity SARSAT 11 (Metop-A) o godz. 21:50 w dniu 23.11.2014 r. 33	
Zdjęcie nr 8. Położenie satelity SARSAT 13 (Metop-B) o godz. 11:07 w dniu 24.11.2014 r. 34	

8. Spis rysunków

Rysunek 1. Analiza baryczna z godz. 06:00 i 18:00 UTC w dniu 23 listopada 2014 r.	6
Rysunek 2. Stan zalania kadłuba ok. godz. 18:30. Rysunek bazowy ©Van de Stadt Design. 10	
Rysunek 3. Plan systemu wód zęzowych na śródkręciu jachtu	11
Rysunek 4. Stan zalania kadłuba ok. godz. 20:00. Rysunek bazowy ©Van de Stadt Design . 13	
Rysunek 5. Plan mocowania fałszkila jachtu „Prodigy” zaaprobowany przez klasyfikatora.. 17	
Rysunek 6. Schemat układu dolotowego wody chłodzącej: zawór denny – przejście grodzi – filtr – pompa.....	20
Rysunek 7. Średni rozkład wiatrów na Atlantyku w październiku i listopadzie.....	24



Rysunek 8. Model GFS. 23.11.2014 godz. 18:00 UTC	25
Rysunek 9. Model GFS. 24.11.2014 godz. 00:00 UTC	25
Rysunek 10. Model GFS. 24.11.2014 godz. 12:00 UTC	25
Rysunek 11. Model GFS. 24.11.2014 godz. 18:00 UTC	25
Rysunek 12. Model GFS. 25.11.2014 godz. 00:00 UTC	25
Rysunek 13. Model GFS. 26.11.2014 godz. 00:00 UTC	25
Rysunek 14. Fragment amerykańskiej mapy drogowej NGA NVPUB106 dla listopada.....	26
Rysunek 15. Fragment instrukcji obsługi radiopławy. Źródło: McMurdo.	29
Rysunek 16. Obieg Ziemi przez satelitę systemu LEOSAR (źródło: COSPAS-SARSAT)....	31
Rysunek 17. Zasięg poszczególnych satelitów geostacjonarnych	33

9. Źródła informacji

Powiadomienie o wypadku

Materiały z wysłuchania świadków

Dokumenty jachtu „Prodigy”

Opinia ekspercka sporządzona przez dr K. Korcza

Opinia ekspercka sporządzona przez kpt. J. Maziarza

Ekspertyzy sporządzone przez P. Carlsona

10. Skład zespołu badającego wypadek

W skład zespołu prowadzącego czynności badawcze wchodzi:

kierujący zespołem: Cezary Łuczywek – przewodniczący PKBWM

członek zespołu: Krzysztof Kuropieska – członek PKBWM

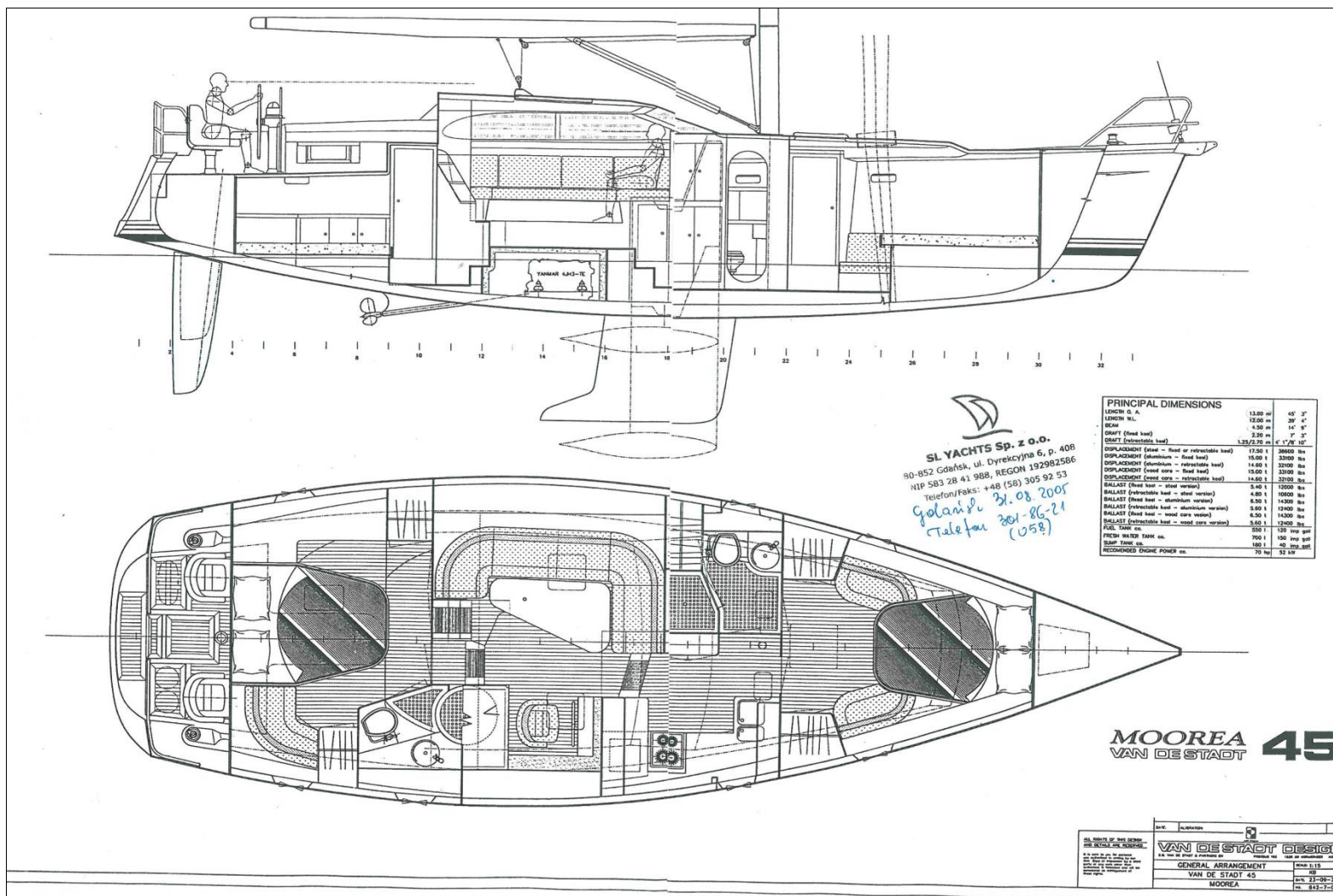
członek zespołu: Piotr Carlson – ekspert PKBWM



Załączniki

Załącznik nr 1

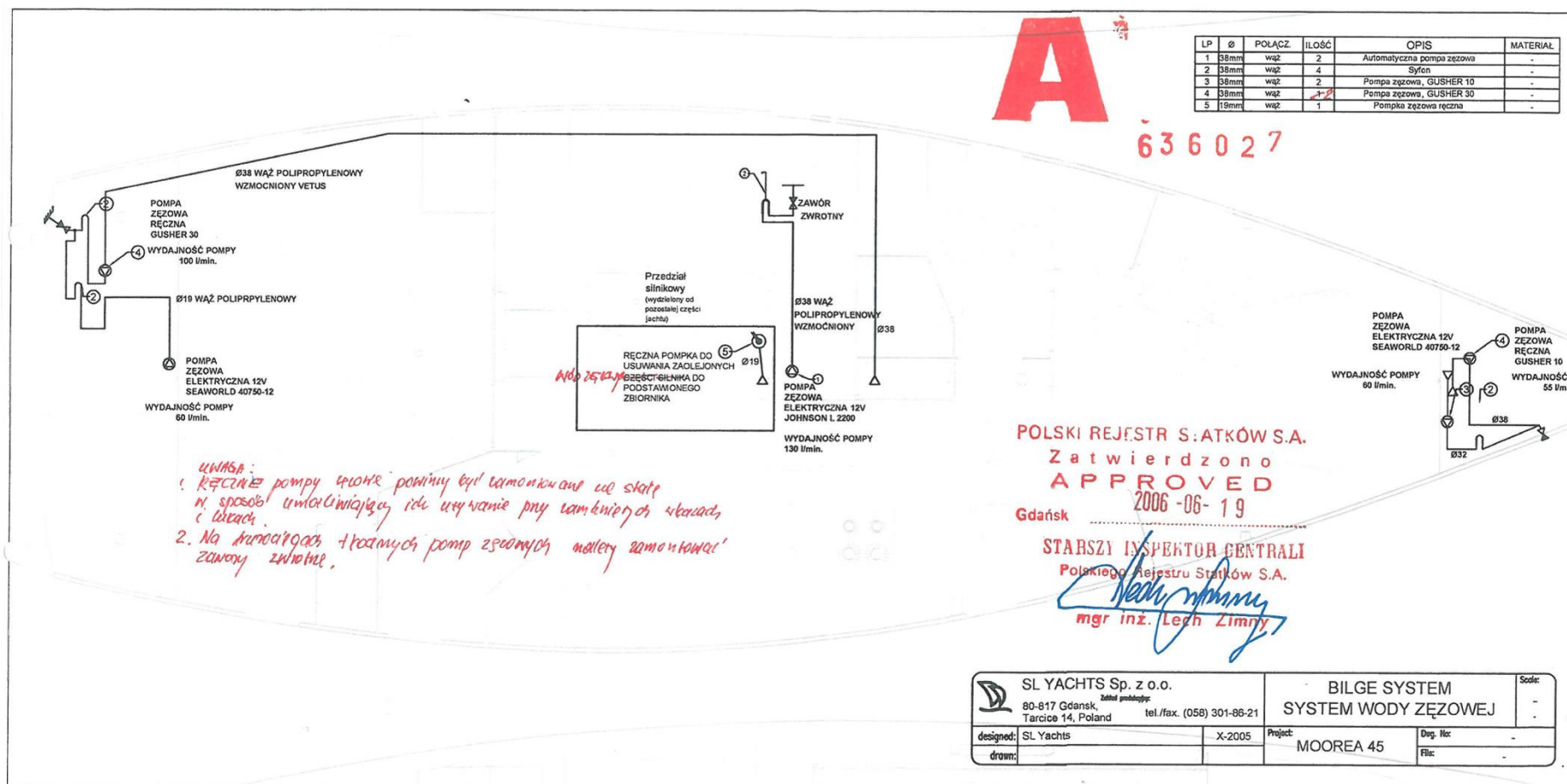
Plan ogólny jachtu typu Moorea 45





Załącznik nr 2

Plan systemu zenzowego jachtu „Prodigy”





Załącznik nr 4

Formularz rejestracyjny radioplawy jachtu „Prodigy”

406MHz BEACON
FORMULARZ REJESTRACYJNY – REGISTRATION CARD

CEL ZŁOŻENIA FORMULARZA: - REASON FOR REGISTRATION:
☐ Rejestracja nowego Beaconu - New Beacon Registration
☐ Zmiana dotycząca zarejestrowanego Beaconu - Change Beacon Registration
☒ Zmiana właściciela/użytkownika Beaconu - Change of Owner Ownership
☐ Zmiana pozostałych informacji (np. kolor samolotu) - Change Other Information (eg. color of aircraft)
☐ Usunięcie informacji z ewidencji - Remove Information From Database of Beacons

06.06.2011

Producent Beaconu: - Manufacturer: HCHURDO Model: - Model: E3

Numer seryjny: - Serial No.: 82 2154

Numer certyfikatu typu COSPAS-SARSAT: - COSPAS-SARSAT Type Approval No.: 11111111111111111111

Numer pozwolenia radiowego: - Station Licence No.: 11111111111111111111

Rodzaj Beaconu: - Type of beacon:
☐ ELT
☒ EPIRB
☐ PLB

Rodzaj aktywacji: - Type of activated:
☐ Aktywacja automatyczna - Automatically activated
☒ Aktywacja manualna - Manually activated

Przeznaczenie: - Use of Beacon:
☐ Lotniczy - Aviation
☒ Morski - Maritime
☐ Lądowy - Land

15 HEKSADECYMALNY KOD IDENTYFIKACYJNY BEACONU
BEACON IDENTIFICATION CODE 15 CHARACTER HEXADECIMAL MUST BE PROVIDED BELOW

A 0 A 8 A 7 5 0 3 4 D 3 4 D 1

DANE WŁAŚCICIELA/UŻYTKOWNIKA
USER DATA (Owner or Ownership)

Imię i nazwisko (nazwa instytucji):
Name: Pocłyski S.J.
Adres: - Address: ul. ...
Telefon: - Telephone No.: +48 42 66 32 512
Tel. kom.: - Mobile No.: +48 501 616 888
Faks: - Fax No.: +48 42 66 32 511
E-mail: - E-mail: ...

DANE KONTAKTOWE DOSTĘPNE
24h NA DOBĘ
24 HOUR CONTACT

Imię i nazwisko (nazwa instytucji):
Name: Andrzej Pocłyski
Adres: - Address: ...
Telefon: - Telephone No.: +48 42 66 32 512
Tel. kom.: - Mobile No.: +48 501 616 888
Faks: - Fax No.: +48 42 66 32 511

DANE DOTYCZĄCE STATKU
POWIETRZNEGO
AIRCRAFT DETAILS

Producent statku powietrznego:
Aircraft Manufacturer: ...

Model: - Model: ...

Znak rozpoznawczy:
Aircraft Registration Marking: ...

Kolor: - Color of Aircraft: ...

Lotnisko bazowe: - Home Airport: ...

Max. liczba osób na pokładzie:
Max. Number of Persons on Board: 8

Typ: - Type:
☐ Samolot - Aircraft
☐ Śmigłowiec - Helicopter
☐ Szybowiec - Glider
☐ Motoszybowiec - Moto Glider
☐ Balon - Hot Air Balloon
☐ Inny - Other

Przeznaczenie: - Use:
☐ Pasażerski - Passengers
☐ Towarowy - Cargo

System łączności/nawigacji:
Communication/Navigation:
☐ VHF ☐ ADF
☐ HF ☐ RNAV
☐ Data ☐ Inertial Nav
☐ VOR ☐ GPS
☐ DME ☐ Inny - Other

DANE DOTYCZĄCE STATKU
VESSEL DETAILS

Nazwa statku:
Vessel Name: SY "PRODIGY"

Numer identyfikacyjny statku:
Vessel Registration Number: POL 6161

Wyporność: - Gross Tonnage: 16,30

Długość: - Vessel Length: 13,80

Sygnal wywoławczy: - Radio Call Sign: SPG 2853

Numer MMSI: - MMSI Number: ...

Kolor: - Color of Vessel: ...

Port macierzysty: - Home port: GDAŃSK

Max. liczba osób na pokładzie:
Max. Number of Persons on Board: 8

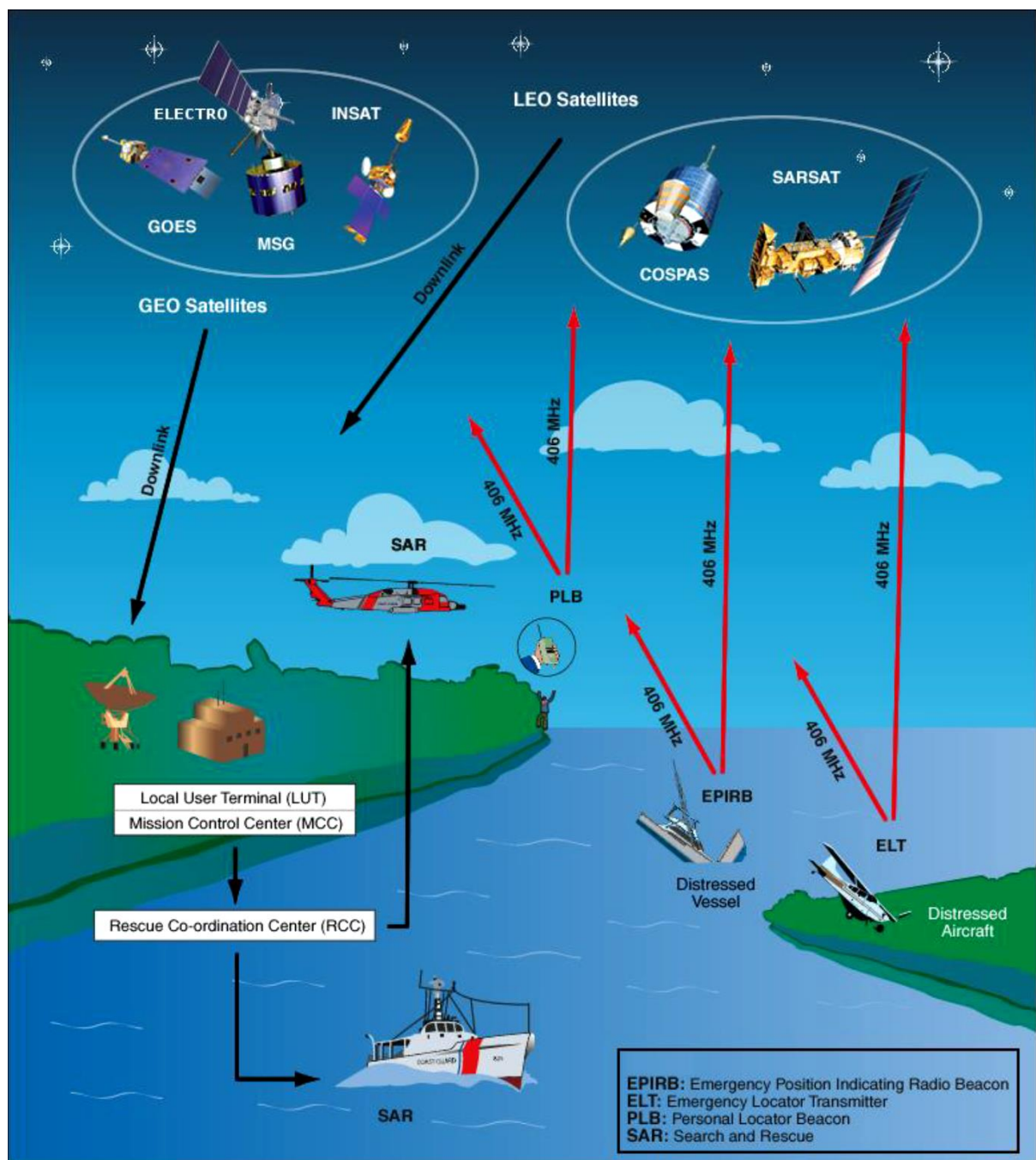
Typ: - Type: MOOREA 45

System łączności/nawigacji:
Communication/Navigation:
☒ VHF ☒ GPS
☐ MF ☐ Inny - Other
☐ HF
☒ DSC

Urząd Lotnictwa Cywilnego – Civil Aviation Office

900000379465
ULC 26866/2011 Zał. 1

*Schemat działania systemu COSPAS-SARSAT
(aktualny w 2014 r.)*



Schemat Południowo-Centralnego Regionu Dystrybucji Informacji systemu C/S

South Central DDR

II / A.4.6 South Central DDR

Data flow in South Central DDR (AEMCC, ALMCC, NIMCC, QAMCC*, SAMCC) and SPMCC) is described in Figure II / A.7.

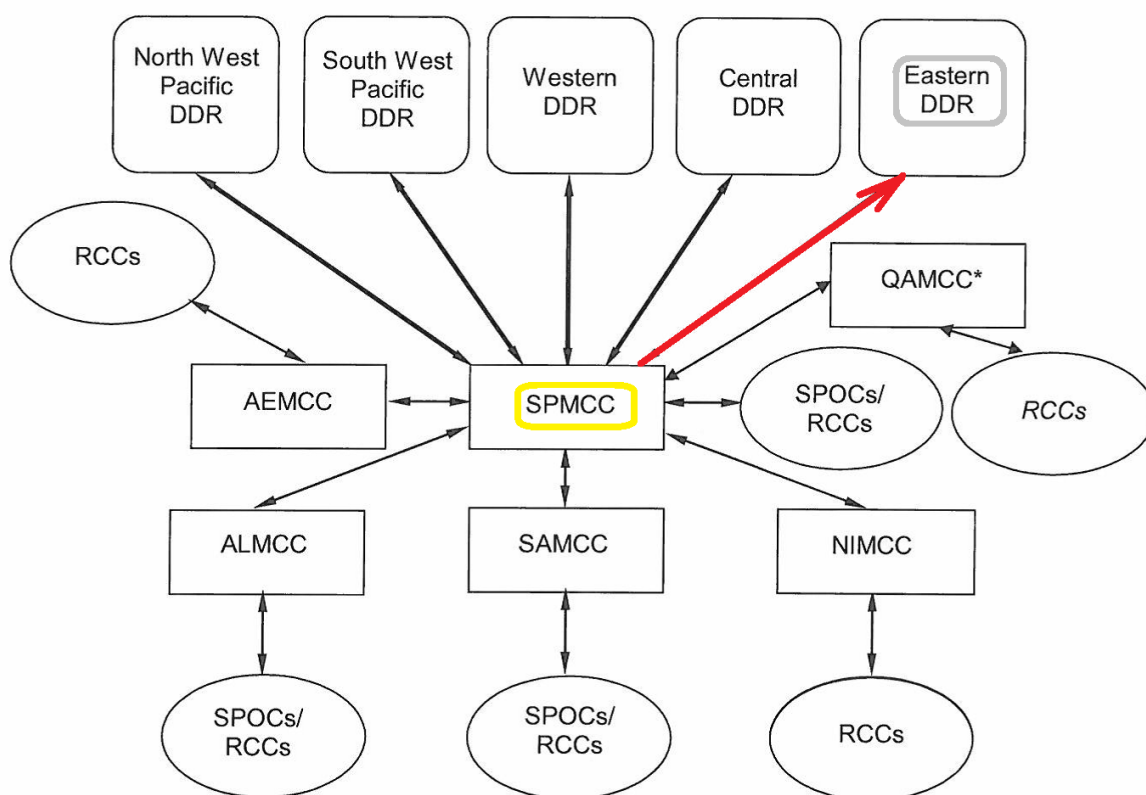


Figure II / A.7: South Central DDR Network Diagram

Źródło: C/S A.001 – Issue 7 – Rev. 1. December 2016

Schemat Centralnego Regionu Dystrybucji Informacji systemu C/S

Central DDR

II / A.4.2 Central DDR

Data flow in Central DDR (CYMCC*, FMCC, GRMCC, ITMCC, NMCC, TRMCC and UKMCC) is described in Figure II / A.3. Central DDR MCCs validate locations before forwarding them to the SAR organisations.

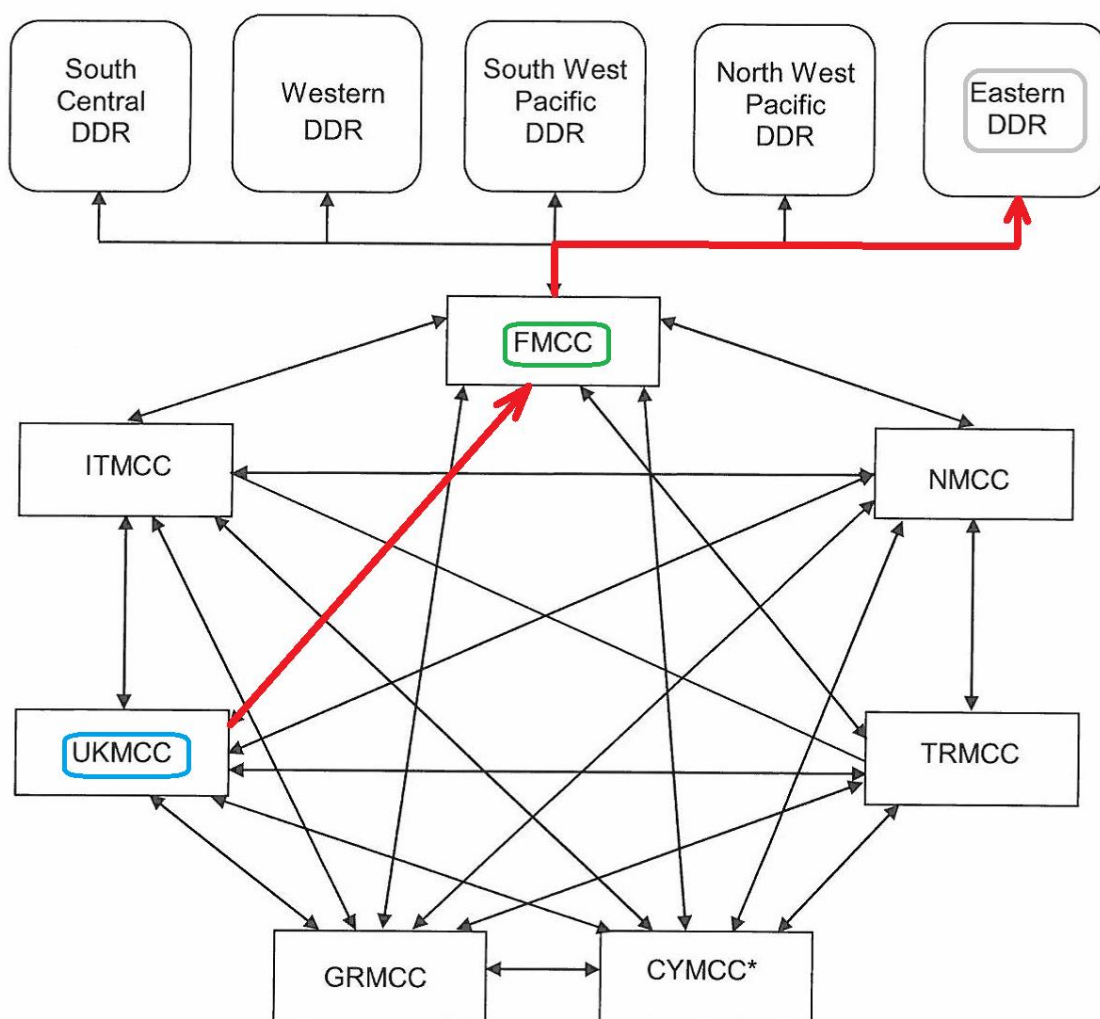


Figure II / A.3: Central DDR Network Diagram

Schemat Wschodniego Regionu Dystrybucji Informacji systemu C/S

Eastern DDR

II / A.4.3 Eastern DDR

The CMC has no formal regional agreements.

Data flow in Eastern DDR (CMC, INMCC and PAMCC) is described in Figure II / A.4.

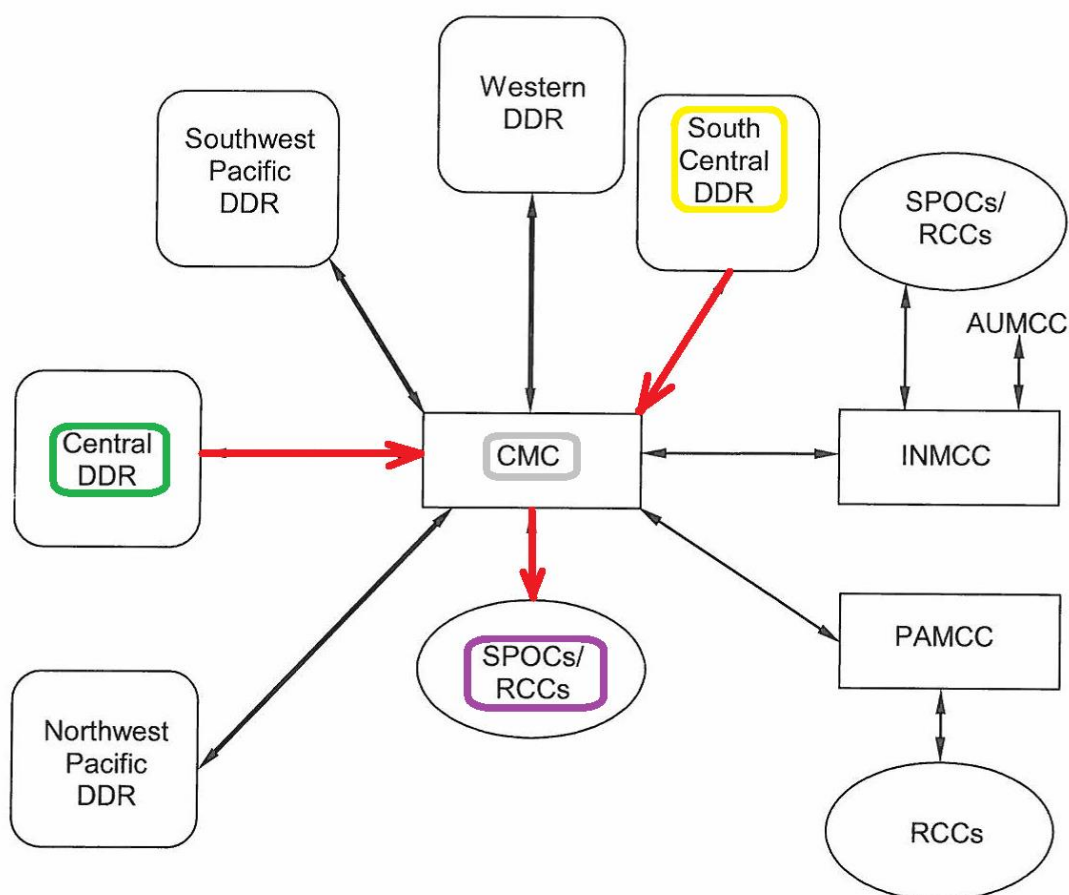


Figure II / A.4: Eastern DDR Network Diagram