



PKBWM

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA
WYPADKÓW MORSKICH

RAPORT KOŃCOWY

72/16

bardzo poważny wypadek morski

JACHT ŻAGLOWY PERŁA GDYNIA

Wywrotka i zatonięcie jachtu na Oceanie Indyjskim
w dniu 4 października 2016 r.

Wrzesień 2017



Badanie bardzo poważnego wypadku jachtu żaglowego „Perła Gdynia” prowadzone było na podstawie ustawy z dnia 31 sierpnia 2012 r. o Państwowej Komisji Badania Wypadków Morskich (Dz. U. z 2012 r. poz.1268, z 2015 r. poz.1320, z 2017 r. poz.60 i 1215) 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

pl. Stefana Batorego 4, 70-207 Szczecin

tel. +48 91 4403 286, tel. kom. +48 664 987 987

e-mail: pkbwm@mgm.gov.pl

www.pkbwm.gov.pl



Spis treści

str.

1. Fakty	3
2. Informacje ogólne	3
2.1. Dane 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	6
2.4.1. Podmioty zaangażowane	6
2.4.2. Użyte środki	7
2.4.3. Osiągnięte wyniki	7
3. Opis okoliczności wypadku	7
4. Analiza i uwagi dotyczące czynników, które przyczyniły się do wypadku morskiego z uwzględnieniem wyników badań i ekspertyz	11
4.1. Czynniki mechaniczne	13
4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)	13
4.3. Wpływ czynników zewnętrznych, w tym związanych ze środowiskiem morskim, na zaistnienie wypadku morskiego	14
4.3.1. Fale fenomenalne w rejonie Przylądka Igielnego	15
4.3.2. Kolizje z wielorybami w rejonie Przylądka Igielnego	16
5. Opis wyników przeprowadzonego badania, w tym identyfikacja kwestii dotyczących bezpieczeństwa i wniosków wynikających z badania	17
5.1. Stateczność jachtu	17
5.2. Technika dryfowania	18
6. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	19
7. Spis zdjęć	19
8. Spis rysunków	20
9. Wykaz stosowanych terminów i skrótów	20
10. Źródła informacji	21
11. Skład zespołu badającego wypadek	21



1. Fakty

W dniu 4 października 2016 r. jacht żaglowy „Perła Gdynia” z samotnym żeglarzem odbywającym rejs non-stop dookoła świata uległ wywróceniu około 250 Mm na południe od Przylądka Igielnego (Cape Agulhas). Jacht znajdował się w dryfie pod żaglami z dryfkotwą wyrzuconą z dziobu. W trakcie wywrotki maszt uległ złamaniu a jacht przez kilka minut pozostawał w pozycji odwróconej o 180°, nabierając wody. Żeglarz wydostał się z wnętrza jachtu przez luk zejściówki, a po chwili pozbawiony masztu kadłub powrócił do normalnej pozycji. Pompowanie wody nie przyniosło skutków w jednym z przedziałów wodoszczelnych. Żeglarz ocenił, że ryzyko kontynuowania podróży przy nabieraniu wody i pod awaryjnym takielunkiem w sytuacji zapowiadanego pogorszenia pogody i znacznej odległości od lądu jest zbyt duże. Wezwał pomoc, najpierw wysyłając wiadomość SMS do współpracownika w Polsce, który telefonicznie powiadomił służbę SAR Republiki Południowej Afryki, a potem uruchomił radiopławę PLB Cospas-Sarsat oraz wysłał sygnał alarmowy z komunikatora InReach.

Służba SAR Republiki Południowej Afryki (RPA) skierowała na pozycję wypadku statek „Ultra Excellence” (bandera Panama) oraz statek badawczy „S.A. Agulhas II” (bandera RPA). Żeglarz opuścił uszkodzony jacht około 26 godzin po wywrotce i został podjęty przez statek „Ultra Excellence”, który dostarczył go do Port Elizabeth w RPA.

2. Informacje ogólne

2.1. Dane jachtu

Nazwa	Perła Gdynia
Bandera	polska
Właściciel	Stowarzyszenie „Polacy Dookoła Świata”, Kalisz
Typ jachtu	Perła 27, słup, konstrukcja i budowa systemem gospodarczym
Sygnał rozpoznawczy	SPS 3376
Nr identyfikacyjny IMO	brak
Rok budowy	2015



Wyporność	2600 kg
Szerokość	2,50 m
Długość całkowita	8,10 m



Zdjęcie nr 1. Jacht s/y "Perła Gdynia". (źródło: kapitan)

2.2. Informacje o podróży jachtu

Porty zawinięcia w czasie podróży	Świnoujście
Port przeznaczenia	Gdynia
Rodzaj żeglugi	oceaniczna
Informacja o załodze	1 osoba narodowości polskiej
Informacja o pasażerach	bez pasażerów



Rysunek 1. Trasa rejsu s/y "Perła Gdynia" do miejsca zatopienia.

2.3. Informacje o wypadku

Rodzaj	bardzo poważny wypadek morski
Data i czas zdarzenia	4 październik 2016 r. godz. 05:55 CEST (03:55 UTC)
Pozycja geograficzna zajścia	$\varphi = 38^{\circ} 53.4' S$, $\lambda = 020^{\circ} 11.6' E$
Rejon geograficzny zajścia zdarzenia	Ocean Indyjski, 250 Mm na południe od Przylądka Igielnego
Charakter akwenu:	otwarte morze
Pogoda w trakcie zdarzenia	wiatr E 5-6° B, stan morza 4,
Stan eksploatacyjny jachtu w trakcie zdarzenia	w drodze pod żaglami, żegluga
Skutki wypadku dla jachtu	jacht opuszczony i zatopiony
Skutki wypadku dla ludzi	brak trwałych skutków

2.4. Informacje o zaangażowanych podmiotach z lądu i działaniach ratowniczych

2.4.1. Podmioty zaangażowane

Wypadek miał miejsce w strefie odpowiedzialności SAR Republiki Południowej Afryki. W dniu 4 października 2016 r. po stwierdzeniu, że jeden z przedziałów wodoszczelnych ma trwały przeciek, a woda wypełniająca ten przedział istotnie pogarsza stateczność pozbawionego już masztu jachtu kapitan zdecydował się na opuszczenie jednostki i w SMS wysłanym za pośrednictwem komunikatora InReach firmy DeLorme o godz. 08:43 poprosił swojego współpracownika w Polsce o powiadomienie służb SAR RPA.

SAR Maritime Region



Rysunek 2. Strefa odpowiedzialności SAR RPA (źródło: SAMSA)

Zawiadomienie w niebezpieczeństwie nadawane z jachtu „Perła Gdynia” za pomocą radiopławy PLB Cospas-Sarsat 406 MHz zostało przekazane do MRCC Kapsztad o godz. 13:39. Osoba na lądzie, która otrzymała SMSy od kapitana, wysłane z jachtu za pomocą komunikatora InReach, także w miarę swej wiedzy i możliwości przekazała do MRCK Kapsztad informacje o wypadku.



2.4.2. Użyte środki

Po podniesieniu się jachtu z wywrotki i użyciu komunikatora InReach kapitan włączył posiadany środek wzywania pomocy – osobistą radiopławę PLB Cospas-Sarsat 406 MHz o godz. 13:39, a o godz. 14:51 wysłał sygnał „SOS” z komunikatora InReach, za pomocą którego żeglarz przez cały czas utrzymywał łączność z lądem. Tą drogą otrzymał potwierdzenie, że zmierza do niego statek, który będzie mógł podjąć go za 18 godzin.

2.4.3. Osiągnięte wyniki

MRCC Kapsztad w dniu 4 października 2016 r. skierowało do akcji statek „Ultra Excellence”. W celu podjęcia rozbitka m/v „Ultra Excellence” zboczył z trasy, udając się około 160 Mm na południe. Żeglarza zawczasu poproszono o deklarację gotowości opuszczenia i zatopienia jachtu, by unoszący się na wodzie kadłub nie stanowił zagrożenia dla żeglugi.

W dniu 5 października 2016 r. o godz. 07:30 statek „Ultra Excellence” odnalazł jacht i tratwę. Około godz. 08:30 po przybyciu statku na pozycję żeglarz opuścił jacht i przeszedł do krótko wcześniej zwodowanej tratwy pneumatycznej, a z niej po drabince pilotowej wspiął się na pokład m/v „Ultra Excellence”, który dostarczył go do Port Elizabeth w RPA.

Drugim wysłanym statkiem przez MRCC Kapsztad na miejsce wypadku był statek badawczy „S.A. Agulhas II” (bandera RPA), którego zadaniem było zapewnienie, aby wrak jachtu zatonął, by nie stwarzać zagrożenia dla żeglugi.

3. Opis okoliczności wypadku

3 października 2016 r. w godzinach południowych jacht „Perła Gdynia” z samotnym żeglarzem na pokładzie znajdował się około 230 Mm w kierunku południowym od Przylądka Igielnego (Cape Agulhas), którego trawers w drodze na wschód minął dwie doby wcześniej. Napotykając wiatr z NE i wchodząc w silny prąd Agulhas, płynący na SW, jacht nie był w stanie osiągnąć postępu w kierunku wschodnim. Żeglując na wiatr, kapitan próbował obu halsów i stwierdził, że prawy hals wynosił jacht w niepożądanym kierunku zachodnim, a lewy hals prowadził zbyt na południe, nie pozwalając osiągnąć zadowalającego postępu w kierunku wschodnim. Żeglując w ogólnym kierunku SSE osiągnął szerokość 38° 30' S i nie napotkał pożądanej zmiany kierunku wiatru. Kapitan nie chciał schodzić dalej na południe,



gdyż otrzymał od zespołu brzegowego ostrzeżenie o sięgającej dalej niż zwykle¹ na północ granicy zaobserwowanych gór lodowych. 3 października 2016 r. w godzinach południowych kapitan postanowił stanąć w dryfie i zaczekać na wiatr zachodni.

Był to dryf pod postawionym fokiem sztormowym (5m²) wybranym na nawietrznej oraz silnie zarefowanym (do 7m²) grotem. Z dziobu była wyłożona dryfkotwa spadochronowa. W ten sposób jacht przyjął pozycję około 50° – 60° do nadchodzących fal. Warunki nie były sztormowe i położenie się w dryf miało jedynie na celu spowolnienie przemieszczania się w niepożądanych kierunkach zachodnim i południowym. W ocenie kapitana jacht leżał spokojnie w wietrze około 6 °B przy stosunkowo niewielkiej fali i nie wymagało to stałego nadzoru żeglarza na pokładzie.

Budząc się z kolejnej drzemki o godz. 05:45, kapitan na podstawie ruchów jachtu odniósł wrażenie, że warunki pogodowe nie pogorszyły się, a wręcz polepszały. Chwilę później, jeszcze przed wyjściem kapitana na pokład, rozległ się huk i jacht obrócił się o 180°, pozostając w pozycji do góry dnem. Luk zejściówki był zamknięty, ale przez otwarte wywietrzniki do wnętrza zaczęła napływać woda.

Stojący na suficie kabiny kapitan, widząc podnoszenie się poziomu wody i nie wiedząc, czy jacht powróci do normalnej pozycji, po kilku minutach postanowił wydostać się na zewnątrz. Włożył kamizelkę ratunkową, zabrał torbę ewakuacyjną *grab-bag* ze sprzętem sygnalizacyjnym, otworzył klapę luku zejściówki i nurkując, wypłynął przy nawietrznej burcie nadal odwróconego jachtu. W trakcie nurkowania musiał zdjąć kamizelkę ratunkową, która napełniła się pod wpływem automatycznego mechanizmu hydrostatycznego.

Po wypłynięciu na powierzchnię kapitan widział sterczący w powietrzu nieuszkodzony ster i balast oraz złamany maszt, pływający przy kadłubie, utrzymywany linami takielunku. Fragmentu dna, który później uznał za uszkodzony, nie widział.

Po krótkiej chwili jacht wstał, a kapitan znalazł się w kokpicie, niezwłocznie przystępując do zabezpieczania jachtu i opróżniania przedziałów z wody. Przedział mieszkalny był wypełniony wodą w 50%. Ręczne pompy przeponowe szybko przestały działać z powodu uszkodzenia membran, ale do dyspozycji pozostało wiadro, które okazało się skuteczne.

Próba osuszenia przedziału pod kokpitem nie powiodła się więc kapitan uznał, że dno

¹ Według locji NGA Pub. 160 „*South Atlantic Ocean and Indian Ocean. Planning Guide*” historyczną granicą zasięgu gór lodowych w pobliżu południka 20°E jest szerokość 35°S. Napotkanie lodu, choć niezwykle rzadkie, jest możliwe nawet w pobliżu południowego wybrzeża Afryki, natomiast na Oceanie Indyjskim *growlersy* można napotkać w ciągu całego roku, także powyżej granicy gór lodowych.



w tej części kadłuba musi być przebite.

Złamany maszt został wydobyty na pokład w dwóch częściach. Olinowanie stałe oraz punkty mocowania nie były uszkodzone, jedynie aluminiowy profil masztu uległ złamaniu około 50 cm powyżej mocowania pięty bomu. Jeden ze stopni przymasztowych nosił ślady głębokiej penetracji laminatu.

Dryfkotwa zniknęła i mimo wyraźnie łagodniejszych warunków pogodowych kapitan obawiał się o stateczność jachtu, który miał jeden z przedziałów wypełniony wodą i był pozbawiony stabilizującego działania masztu. Jedna z kolejnych fal wkrótce chwilowo przechyliła jacht do 90°.



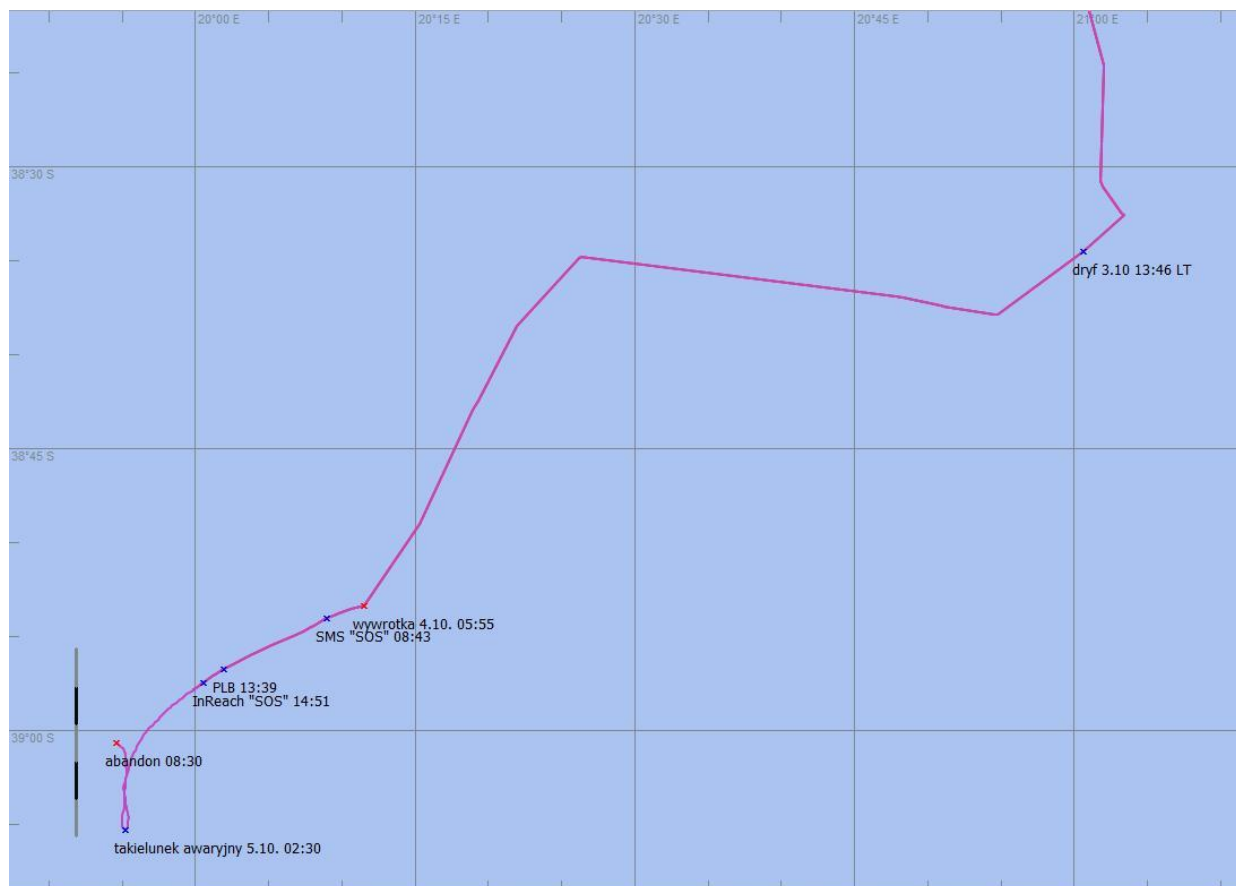
Zdjęcie nr 2. Pokład sklarowany po wywrotce (źródło: kapitan).

Jeden z zatopionych w wodzie morskiej akumulatorów i wiele urządzeń elektronicznych łączności zalanych wodą uległo zniszczeniu. Sprawny pozostał komunikator DeLorme InReach i za jego pomocą o godz. 07:23 kapitan poinformował współpracownika na lądzie o zdarzeniu. Jacht i kapitan nie znajdowali się teraz w bezpośrednim niebezpieczeństwie, jako że wiatr słabł i fala zmniejszała się. Znana prognoza pogody przewidywała wiatr zachodni o sile 40 – 45 w i kapitan uznał, że ewentualna akcja ewakuacyjna w przyszłości będzie znacznie trudniejsza i bardziej niebezpieczna.

O godz. 08:43 kapitan wysłał kolejny SMS do zespołu brzegowego wyprawy z prośbą



o skontaktowanie się ze służbą SAR Republiki Południowej Afryki i o uruchomienie akcji ratunkowej, a kilka godzin później włączył radiopławę PLB i funkcję „SOS” komunikatora InReach. Po około czterech godzinach wyłączył PLB, by oszczędzić baterie, ale poproszono go o pozostawienie tego urządzenia w stanie włączonym, zgodnie z zasadami².



Rysunek 3. Trasa jachtu od wejścia w dryf wczesnym popołudniem 3.10.2016.

Po otrzymaniu drogą SMS informacji o przewidywanej za 18 godzin ewakuacji kapitan kontynuował klarowanie jachtu i - w miarę możliwości - uruchamianie kolejnych systemów.

Nad ranem następnego dnia, 5 października, został postawiony takielunek awaryjny z bomem zamiast masztu i fokiem sztormowym. Zostało przywrócone zasilanie elektryczne i wystawiona awaryjna antena UKF i AIS oraz awaryjne światło nawigacyjne.

² Radiopława powinna pozostać włączona aż do chwili odnalezienia rozbitka lub radiopławy albo do wysłania komunikatu odwołującego fałszywy alarm. Wyłączenie radiopławy bez wysłania dodatkowych informacji inną drogą może być zinterpretowane jako fałszywy alarm, polegający na omyłkowym uruchomieniu radiopławy.



Zdjęcie nr 3. Takielunek awaryjny (źródło: kapitan).

Około godz. 08:30 na pozycję „Perły Gdynia” przybył masowiec „Ultra Excellence”. Kapitan jachtu zwodował tratwę pneumatyczną i zaopatrzył ją w dodatkowe zapasy na wypadek, gdyby musiał pozostać w tratwie dłużej, niż się to wydawało. Przed opuszczeniem jachtu otworzył wszystkie luki, wykręcił śruby przelotowe w kadłubie i powiększył otwory za pomocą wiertarki, by przyspieszyć zatonięcie jachtu.

Kapitan wszedł z tratwy po drabince pilotowej na statek, a tratwa i tonący jacht pozostały na morzu.

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

Według opinii Komisji prawdopodobną przyczyną zaistniałego wypadku była niedostateczna stateczność dynamiczna jachtu, który znalazł się na akwenu, gdzie występujące ekstremalne warunki pogodowe, (w szczególności wiatr i falowanie), wymagają stabilnej stateczności, będącej efektem profesjonalnie dopracowanej konstrukcji jachtu. Ponieważ jacht budowano bez nadzoru osób lub instytucji uprawnionych do oceny zgodności



konstrukcji z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości i stateczności, to w obecnej chwili nie ma możliwości zweryfikowania stateczności jachtu, gdyż armator nie zachował obliczeń statecznościowych ani wyników pomiarów z prób.

„Perła Gdynia” to jacht żaglowy zaprojektowany i zbudowany specjalnie do odbycia samotnej podróży non-stop dookoła świata na trasie Gdynia – Gdynia. Jacht został zaprojektowany i zbudowany systemem gospodarczym przez realizującego później ten rejs żeglarza, w znacznym stopniu własnoręcznie. W projektowaniu jachtu prawdopodobnie uczestniczyło na zasadzie towarzyskiej współpracy wiele osób ze środowisk profesjonalnych i akademickich związanych z konstrukcją jachtów. Jednym z celów stawianych przed tym przedsięwzięciem było sprawdzenie w praktyce rozmaitych koncepcji projektowych, ale zespół projektowy najprawdopodobniej nie brał pod uwagę możliwości wyciągania wniosków z negatywnych doświadczeń, więc budowniczy-armator nie zachował dokumentacji technicznej z obliczeń, budowy ani z prób stateczności.

Kadłub jachtu, wykonany z monolitycznego laminatu poliestrowo-szklanego bazował w ogólnym kształcie na konstrukcji *Aster 700*³, popularnego niegdyś na śródlądziu jachtu turystycznego. Kadłub wydłużono o około 1 m i przesunięto bliżej dziobu maksymalną szerokość wręcznicy. „Perła Gdynia” otrzymała stałą płetwę balastową o wadze 880 kg, połączoną z kadłubem w sposób półmonolityczny, szpilkami i dodatkowym oblaminowaniem. W okolicy balastu grubość poszycia wynosiła 60 mm, na wodnicy 40 mm, a na burtach 25 mm. W ten sposób, przy zachowaniu tej samej szerokości co *Aster 700*, powstał jacht dłuższy i cięższy. Masa kadłuba wyniosła 2600 kg. W ocenie stateczności kierował się własnym doświadczeniem i intuicją, bez odniesienia do wzorców normatywnych.

Kadłub jachtu podzielono na cztery wodoszczelne przedziały, oddzielone stałymi grodziami. Niewielki przedział dziobowy był całkowicie wypełniony pianką i pełnił rolę przedziału zderzeniowego. Kolejnymi trzema przedziałami były: mieszkalne wnętrze, przestrzeń magazynowa pod kokpitem i pomieszczenie na rufie (zamykające oś steru i odpływy kokpitowe) pod podniesionym w formie nadbudówki pokładem. Jachtu nie wyposażono w silnik. Kadłub nie miał żadnych otworów przelotowych w dnie ani w burtach z jedynym wyjątkiem przelotowych śrub M8 mocujących dwie płyty uziemiające do systemów łączności, umieszczone na zewnątrz części podwodnej w części mieszkalnej. W burtach nie było bulajów.

³ Konstruktor: Andrzej Skrzat.



W okresie poprzedzającym wyruszenie w rejs dookoła świata, w czerwcu 2016 r. „Perła Gdynia” doznała w cieśninach duńskich kolizji ze statkiem „Rysy”, uszkadzając maszt. Wymianę na nowy maszt, wykonany według tego samego projektu, dokonano w Świnoujściu.

4.1. Czynniki mechaniczne

Powodem opuszczenia jachtu „Perła Gdynia” była utrata masztu i przeświadczenie o rozszczelnieniu kadłuba poniżej linii wodnej w jednym z przedziałów.

Złamanie masztu nastąpiło jednocześnie z wywróceniem jachtu, najprawdopodobniej w wyniku oddziaływania masy wody lub ewentualnej siły bezwładności na niesione żagle. W znacznej części wypadków wywrócenia jachtu o kąt 180° – 360° dochodzi do złamania masztów, choć nie zawsze tak się dzieje. Typowe jachty turystyczne nie są projektowane tak, by przetrwać taką wywrotkę bez uszkodzeń. „Perła Gdynia”, choć budowana i wyposażana z myślą o sytuacjach ekstremalnych, prawdopodobnie nie miała masztu i takielunku obliczonego na tego rodzaju wypadek.

Zwracają uwagę stosunkowo niewielkie uszkodzenia w wyposażeniu pokładowym. Nie uległa uszkodzeniu bramka rufowa z licznymi delikatnymi antenami ani duża antena systemu Iridium OpenPort. Oprócz złamania masztu na dość znacznej wysokości, na poziomie pokładu został wygięty spinakerbom i hak odrzutny mocowania tratwy, która jednak pozostała nienaruszona w łozu. Niewielkiemu odkształceniu uległa sztyca relingu.

4.2. Czynniki ludzkie (błędy i zaniechania)

Samotny długodystansowy rejs oceaniczny z natury rzeczy jest przedsięwzięciem niebezpiecznym, w którym nie sposób wyeliminować wielu zagrożeń, zwłaszcza tych, których można by uniknąć, prowadząc nieustanną obserwację okolicy i zachowania jachtu. Tego warunku w samotnej żegludze nie sposób spełnić.

Nie zostały wzięte pod uwagę lub nie były znane, przy taktycznym planowaniu trasy, informacje o typowym i o aktualnym układzie prądów oraz o zagrożeniu powstawania niebezpiecznych fal w rejonie wypadku choć w trakcie trwania rejsu były opisane i dostępne na bieżąco zarówno na pokładzie jachtu, jak i w zespole wsparcia brzegowego. Niewielka jednostka powinna unikać dryfowania w kierunku węzła silnych prądów morskich, nawet za cenę żeglugi w niepożądanym kierunku.

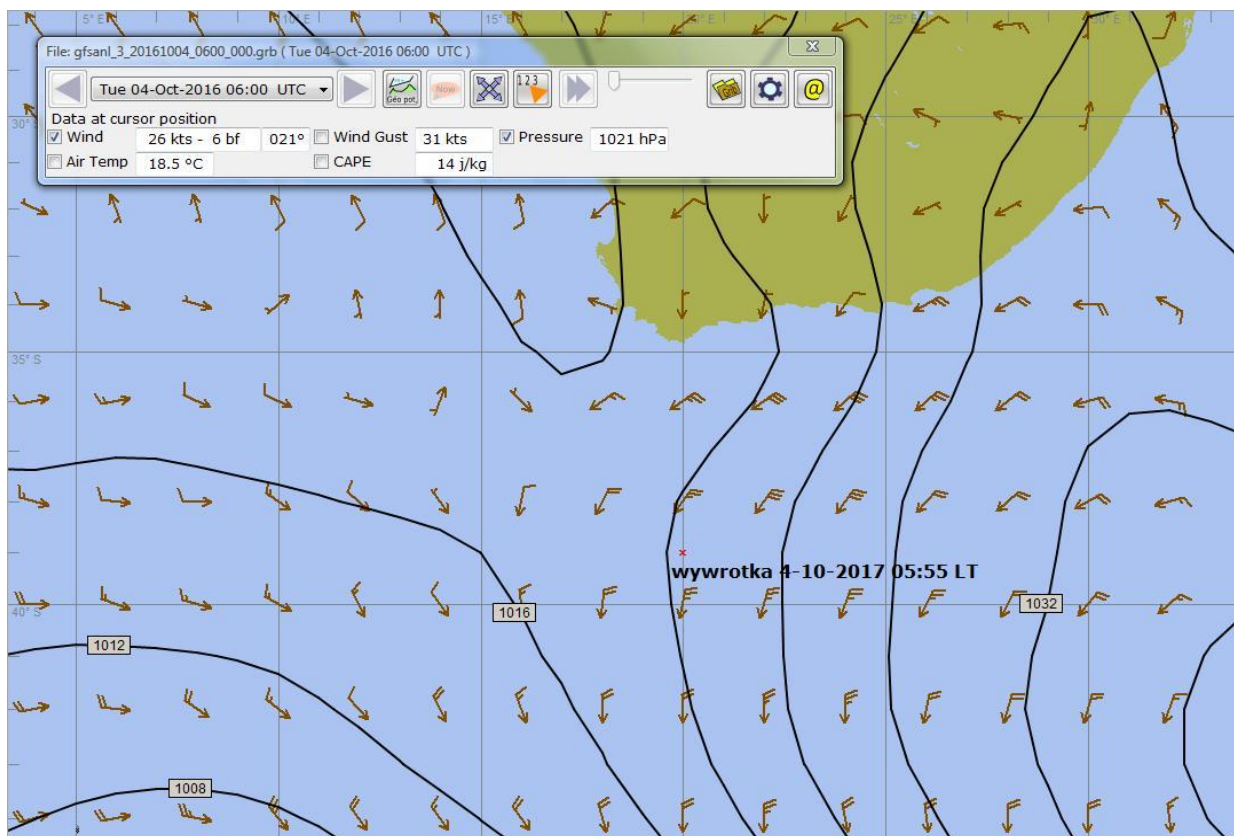
Komisja w trakcie badania zaobserwowała, że nikomu z żeglarzy nie podejmuje decyzji

o skierowaniu się do bezpiecznego portu lub wycofania się na akwen, na którym bezpiecznie można przeczekać ekstremalne warunki pogodowe, wtedy gdy jest jeszcze czas na taką decyzję.

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

Warunki zaobserwowane przez kapitana jachtu w czasie wypadku nie były trudne (wiatr 10 – 13 m/s, słabnący). Położenie jachtu w dryf na dryfkotwie nie wynikało z konieczności przetrwania ciężkiej pogody, lecz z chęci przeczekaania okresu niekorzystnego kierunku wiatru, nie pozwalającego na żeglugę w pożądanym kierunku wschodnim, bez dalszego schodzenia na południe.

Wobec stosunkowo niewielkiej siły wiatru należy przyjąć, że przyczyną przewrócenia się jachtu było oddziaływanie wyjątkowo stromej fali lub kolizja z wielorybem, który zareagował uderzeniem w dno jednostki. Znajdujący się w czasie wywrotki w kabinie kapitan nie widział, co działo się na zewnątrz, słyszał jedynie głośny huk, towarzyszący natychmiastowemu obróceniu się jachtu do góry dnem.



Rysunek 4. Sytuacja baryczna w rejonie wypadku (źródło: NOAA NCEP).



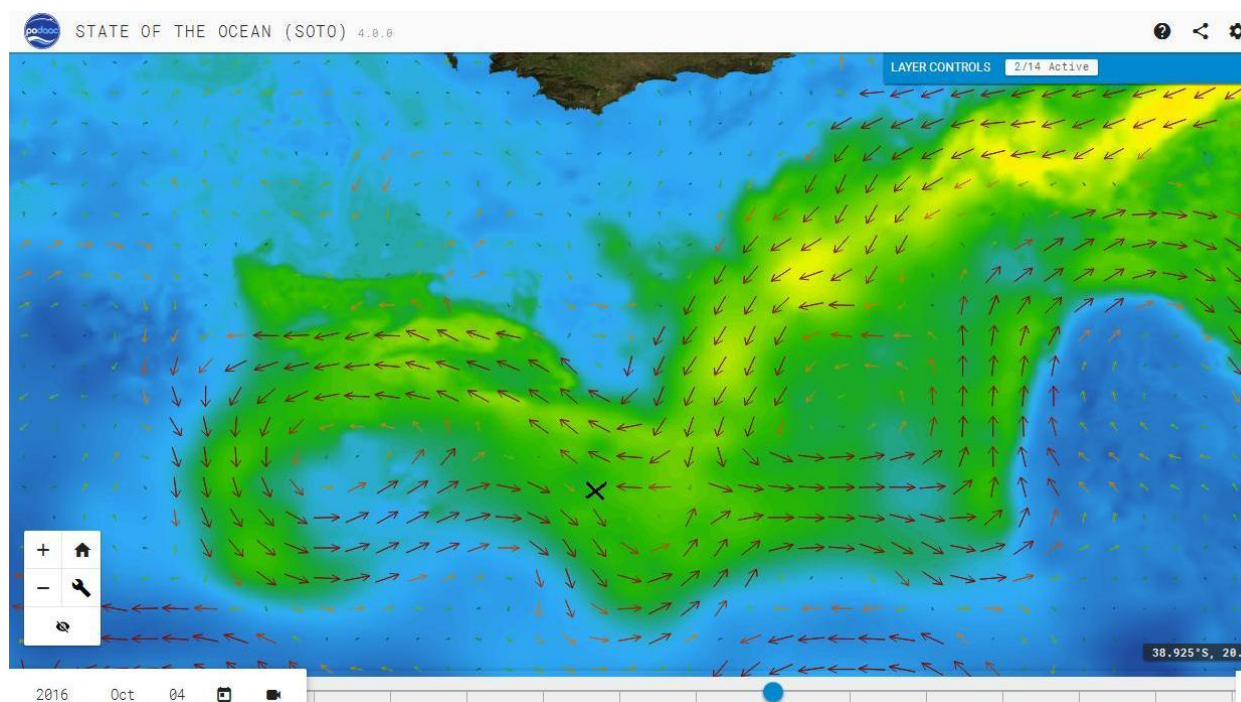
4.3.1. Fale fenomenalne w rejonie Przylądka Igielnego

W rejonie, w którym doszło do wypadku jachtu „Perła Gdynia” szczególnie często występują tzw. fale fenomenalne (ang. *freak waves*, *phenomenal waves*). Ma to związek z płynącymi tam silnymi prądami morskimi, a szczególnie prądem Agulhas. W wyniku oddziaływania wiatru przeciwnego do nurtu prądu lub w wyniku interferencji fal zdarzają się tam fale o niezwykle stromych grzbietach i/lub wielokrotnie wyższe od typowych fal sinusoidalnych, tworzonych na powierzchni głębokiego oceanu przez wiatr. Zjawisko to występuje w zasadzie na wszystkich morzach, ale wypadki z tym związane są szczególnie często odnotowywane właśnie w rejonie prądu Agulhas. Zagrożenia dotyczą zarówno małych jachtów, jak i wielkich statków.

Typowe warunki powstawania fal fenomenalnych w pobliżu wybrzeża Afryki Południowej powstają po dłuższym okresie silnego południowo wschodniego wiatru, dodatkowo wzmagającego nurt prądu Agulhas, po którym w krótkim czasie nadchodzi wiatr południowo zachodni, wiejący przeciw temu prądowi. Taka zmiana kierunku wiatru, wobec często i szybko wędrujących z zachodu na wschód układów niżowych, może nastąpić nawet w czasie kilku godzin. Zagrożenie to jest najczęstsze w pobliżu wschodniego wybrzeża Afryki Południowej, gdzie prąd Agulhas osiąga zwykle największą szybkość, ale w zasadzie może wystąpić wszędzie tam, gdzie występują silne prądy⁴ morskie lub pływowe, np. w cieśninach.

Dla niewielkich jednostek niebezpieczne są nie tylko fale bardzo wypiętrzone, ale i te o bardzo stromych grzbietach. Zagrożenie to opisują locje i przewodniki żeglarskie dla rejonu Południowej Afryki.

⁴ Niebezpieczne, strome fale przy wietrze przeciwnym do prądu często można napotkać np. w nurcie Prądu Zatokowego, w Cieśninie Gibraltarskiej lub w Cieśninie Sunda.



Rysunek 5. Układ prądów morskich w rejonie wypadku (źródło: PO.DAAC/SOTO).

Jeżeli wywrotka „Perły Gdynia” nastąpiła w wyniku napotkania niebezpiecznie stromej fali, to fala ta mogła powstać w rezultacie interferencji fal, co może zdarzyć się zwłaszcza w tym rejonie, gdzie blisko siebie płyną nurty silnych prądów morskich o rozmaitych, często prawie przeciwnych kierunkach.

4.3.2. Kolizje z wielorybami w rejonie Przylądka Igielnego

Okres od lipca do listopada jest okresem migracji wielorybów z wód antarktycznych na wody szelfowe Republiki Południowej Afryki i Madagaskaru. Na tych wodach każdego roku odnotowywane są wypadki jachtów, które najechały na płytko zanurzonego wieloryba, lub w które aktywnie uderzył wyskakujący z wody wieloryb. Większość tych zdarzeń ma miejsce na płytkich wodach przybrzeżnych, co w znacznym stopniu wynika z większego zagęszczenia tam zarówno jachtów jak i wielorybów. Migrujące wieloryby można jednak napotkać także na otwartym oceanie. Skutki tych kolizji bywają różne: wywrócenie jachtu, złamanie masztu, uszkodzenie steru, śruby napędowej itp.

Nie można wykluczyć, że jacht „Perła Gdynia” mógł zostać przewrócony w wyniku uderzenia wieloryba w podwodną część kadłuba.



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

Przewrócenie i uszkodzenie jachtu „Perła Gdynia”, a w konsekwencji jego opuszczenie i zatopienie, było spowodowane siłą zewnętrzną, najprawdopodobniej związaną z napotkaniem wyjątkowo wysokiej i/lub stromej fali albo kolizją z napotkanym wielorybem, który uderzył w część podwodną jachtu, gwałtownie reagując w ten sposób.

5.1. Stateczność jachtu

Budowniczy (jednocześnie armator i kapitan) jachtu „Perła Gdynia” nie zachował obliczeń stateczności jachtu ani wyników przeprowadzonych prób stateczności, polegających na przechylaniu wybudowanego jachtu na wodzie basenu portowego. Mimo to, można przypuścić, że wywrotka, której doznał jacht, nie była spowodowana typowymi warunkami, do których stosuje się kryteria stateczności, czyli siły naporu wiatru na żagle i typowej do wiatru wysokości fali. Z tego względu wysiłek odtworzenia wszystkich parametrów kadłuba, wskutek niedostępności wraku, nie wydaje się wart podejmowania.

Można natomiast łatwo rozważyć jeden z podstawowych wskaźników stateczności jachtów żaglowych, tzw. *Capsize Screening Value*⁵ (CSV), bardzo ogólnie wyznaczający, czy badany jacht będzie miał tendencję do pozostania w stanie odwróconym po wywrotce o kąt zbliżony do 180°.

Wskaźnik CSV został przyjęty w wyniku badań prowadzonych przez Komitet Techniczny *Cruising Club of America* po tragicznych regatach Fastnet w 1979 r. Dla jednostek jednokadłubowych, przyjmując dwa podstawowe parametry jachtu (wyrażone w stopach i funtach), CSV definiuje się jako⁶:

$$CSV = B/(D/64.0)^{1/3}$$

gdzie: B to szerokość kadłuba, a D to wyporność jachtu.

Przyjmuje się, że bezpieczną górną granicą wartości CSV jest 2 i jachty, dla których CSV jest większe od 2 nie powinny uprawiać żeglugi oceanicznej. Wskaźnik CSV jest jedynie wskaźnikiem *przesiewowym* i nie uwzględnia wielu czynników, które mają znaczenie w sytuacji jachtu odwróconego w wodzie o 180°. Metoda CSV w sposób skwantyfikowany wyraża tylko zasadę, że jachty lekkie i szerokie mają większą tendencję do pozostania

⁵ W literaturze wskaźnik ten pojawia się również jako CSF (*Capsize Screening Factor*).

⁶ Karl L. Kirkman, *On the Effect of Size - as Related to Capsize Resistance*, SNAME/USYRA 1985.



w stanie odwróconym, niż jachty wąskie i ciężkie. Wartość graniczna „2” nie wynika z obliczeń analitycznych, ale ze statystyk faktycznego zachowania rozmaitych jachtów uczestniczących w regatach Fastnet 1979.

Dla jachtu „Perła Gdynia”, przyjmując szerokość 2,5 m i wyporność 2600 kg, otrzymujemy wartość wskaźnika CSV wynoszącą 1,83. Wartość ta mieści się jeszcze w bezpiecznym zakresie⁷. Zachowanie się „Perły Gdynia” po wywrotce wydaje się potwierdzać regułę leżącą u podstaw metody wskaźnika CSV.

5.2. Technika dryfowania

Jacht „Perła Gdynia” uległ wywróceniu, być może wskutek działania fali, w czasie, gdy leżał w dryfie pod żaglami i z dryfkotwą spadochronową wyrzuconą z dziobu, w warunkach silnego, ale nie sztormowego wiatru.

Typowym zastosowaniem dryfkotwy jest zapewnienie sztormującemu jachtowi położenia możliwie prostopadłego do grzbietów fal w warunkach tak ciężkich, że aktywna żegluga nie jest już możliwa. Jacht dryfujący bez żagli, pod samym takielunkiem, ma naturalną tendencję do przyjmowania położenia burtą do fal, co zwiększa zagrożenie wywrotką, a zastosowanie dryfkotwy lub holowanie obciążonych lin pozwala na bezpieczniejsze przyjmowanie fal z dziobu lub rufy.

Dryf pod obydwoma zarefowanymi żaglami, w konfiguracji przyjętej na jachcie „Perła Gdynia”, ale bez dryfkotwy nie zapewniałby bezpiecznej pozycji w stosunku do fali, gdyż jacht także często przyjmowałby niebezpieczną, równoległą do fal pozycję. Stąd zastosowanie dryfkotwy, która utrzymywała dziób jachtu tak, że przyjmował on fale pod kątem 50°-60°.

Przyjęty tu sposób dryfowania nie był typowy, zarówno ze względu na konfigurację jachtu, jak i kształt fal, w krytycznym momencie zapewne daleki od regularnej, sinusoidalnej fali wiatrowej. Zależnie od kształtu kadłuba, takielunku, rodzaju dryfkotwy i panujących warunków zachowanie jachtu może być rozmaite i trudno o ogólną zasadę wskazującą z góry na optymalne rozwiązanie. W trakcie prób bałtyckich oraz kilkakrotnie w trakcie rejsu kapitan stawał w dryf i eksperymentował z różnymi ustawieniami.

Nie można wykluczyć, że kąt 50° – 60° do fali w krytycznym momencie okazał się zbyt duży.

⁷ Dla bazowego jachtu *Aster 700* wartość CSV wynosi 2,03 - czyli jest praktycznie na granicy dopuszczalnego zakresu.



Bez foka wystawionego na wiatr, jacht na dryfkotwie z dziobu leżałby wprawdzie znacznie bliżej do fali, ale z kolei zapewne często zbliżałby się do wiatru tak bardzo, że grot wpadałby w szkodliwy łopot, a nawet mógłby wykonywać kolejne niepożądane zwroty przez sztag.

Rozmaici praktycy żeglarstwa zalecają różne sposoby stabilizacji jachtu w dryfie, łącznie np. ze stawianiem sztormowego sztaksła na achtersztagu. Jednym z wniosków obszernego studium⁸ stosowania dryfkotwy opracowanego przez U.S. Coast Guard jest zalecenie, by jachty żaglowe posiadające fin kil wyrzucały dryfkotwę z rufy, a nie z dziobu.

Polska administracja morska nie wymaga obecnie posiadania dryfkotwy na jachtach, ale wymagają tego przepisy klasyfikacyjne wyposażenia jachtów uprawiających żeglugę oceaniczną (kategoria RCD „A”), przyjęte w PZŻ.

6. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

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

Samodzielne konstruowanie i budowanie jachtu przeznaczonego do samotnego oceanicznego żeglowania powinno być prowadzone na bazie sprawdzonych planów i pod nadzorem osób lub instytucji, które mają kwalifikacje do oceny czy produkt finalny spełnia minimalne wymagania w zakresie stateczności, wytrzymałości i niezatapialności budowanej jednostki.

7. Spis zdjęć

Zdjęcie nr 1. Jacht s/y "Perła Gdynia". (źródło: kapitan).....	4
Zdjęcie nr 2. Pokład sklarowany po wywrotce (źródło: kapitan).	9
Zdjęcie nr 3. Takielunek awaryjny (źródło: kapitan).	11

⁸ *Investigation of the Use of Drogues to Improve the Safety of Sailing Yachts*, U.S. Coast Guard, 1987



8. Spis rysunków

Rysunek 1. Trasa rejsu s/y "Perła Gdynia" do miejsca zatopienia.	5
Rysunek 2. Strefa odpowiedzialności SAR RPA (źródło: SAMSA).....	6
Rysunek 3. Trasa jachtu od wejścia w dryf wczesnym popołudniem 3.10.2016.....	10
Rysunek 4. Sytuacja baryczna w rejonie wypadku (źródło: NOAA NCEP).	14
Rysunek 5. Układ prądów morskich w rejonie wypadku (źródło: PO.DAAC/SOTO).....	16

9. Wykaz stosowanych terminów i skrótów

AIS (*Automatic Identification System*) – System Automatycznej Identyfikacji

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

B (*Beaufort*) – skala prędkości wiatru

CEST (*Central European Summer Time*) – czas letni środkowo europejski

C/S – Cospas-Sarsat

Distress – komunikat alarmowy w niebezpieczeństwie

EOSDIS (*Earth Observing System Data and Information System*) – program NASA umożliwiający dostęp do źródeł informacji pozyskiwanych z satelitów, samolotów, pomiarów pól i innych programów

GPS (*Global Positioning System*) – globalny system pozycjonowania

Mm – mila morska

MMSI (*Maritime Mobile Service Identity*) - morski radiowy numer identyfikacyjny

MRCC (*Maritime Rescue Coordination Centre*) – morskie ratownicze centrum koordynacyjne

MRCK – Morskie Ratownicze Centrum Koordynacyjne w Gdyni

NCEP (*National Centers for Environmental Prediction*) – narodowe centra przewidywania dla zjawisk środowiska naturalnego (USA)

NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) – narodowa administracja oceanów i atmosfery (USA)

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



PO.DAAC (Physical Oceanography Distributed Active Archive Center) – centralne archiwum oceanografii fizycznej

PZŻ – Polski Związek Żeglarski

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

SAMSA (*South African Maritime Safety Authority*) – Administracja Bezpieczeństwa Żeglugi Republiki Afryki Południowej

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

SMS (*Short Message Service*) – krótkie wiadomości tekstowe

SPOC (*SAR Point of Contact*) – jeden punkt kontaktowy z systemem C/S w danym państwie

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

ULC – Urząd Lotnictwa Cywilnego

w – węzeł (prędkość)

10. Źródła informacji

Powiadomienie o wypadku

Materiały z wysłuchania świadków

Materiały od kapitana jachtu

Raport z przebiegu akcji SAR

Opinia ekspercka sporządzona przez P. Carlsona – eksperta PKBWM

11. Skład zespołu badającego wypadek

W skład zespołu prowadzącego czynności badawcze wchodzi:

kierujący zespołem: Krzysztof Kuropieska – członek Komisji

członek zespołu: Piotr Carlson – ekspert indywidualny Komisji