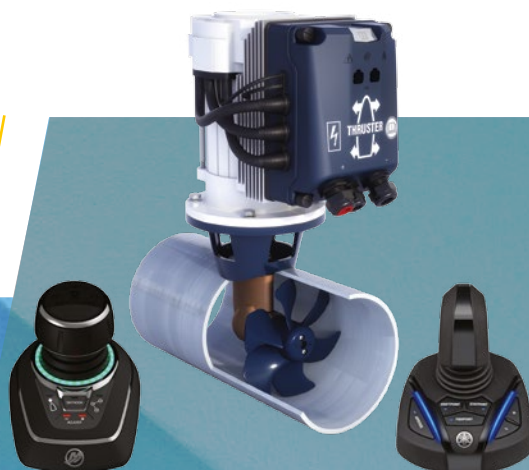


BIULETYN TECHNIKI JACHTOWEJ



CREATOR OF BOAT SYSTEMS

NR 2/2023 (16) ISSN 2657-8328 WWW.VETUS.COM



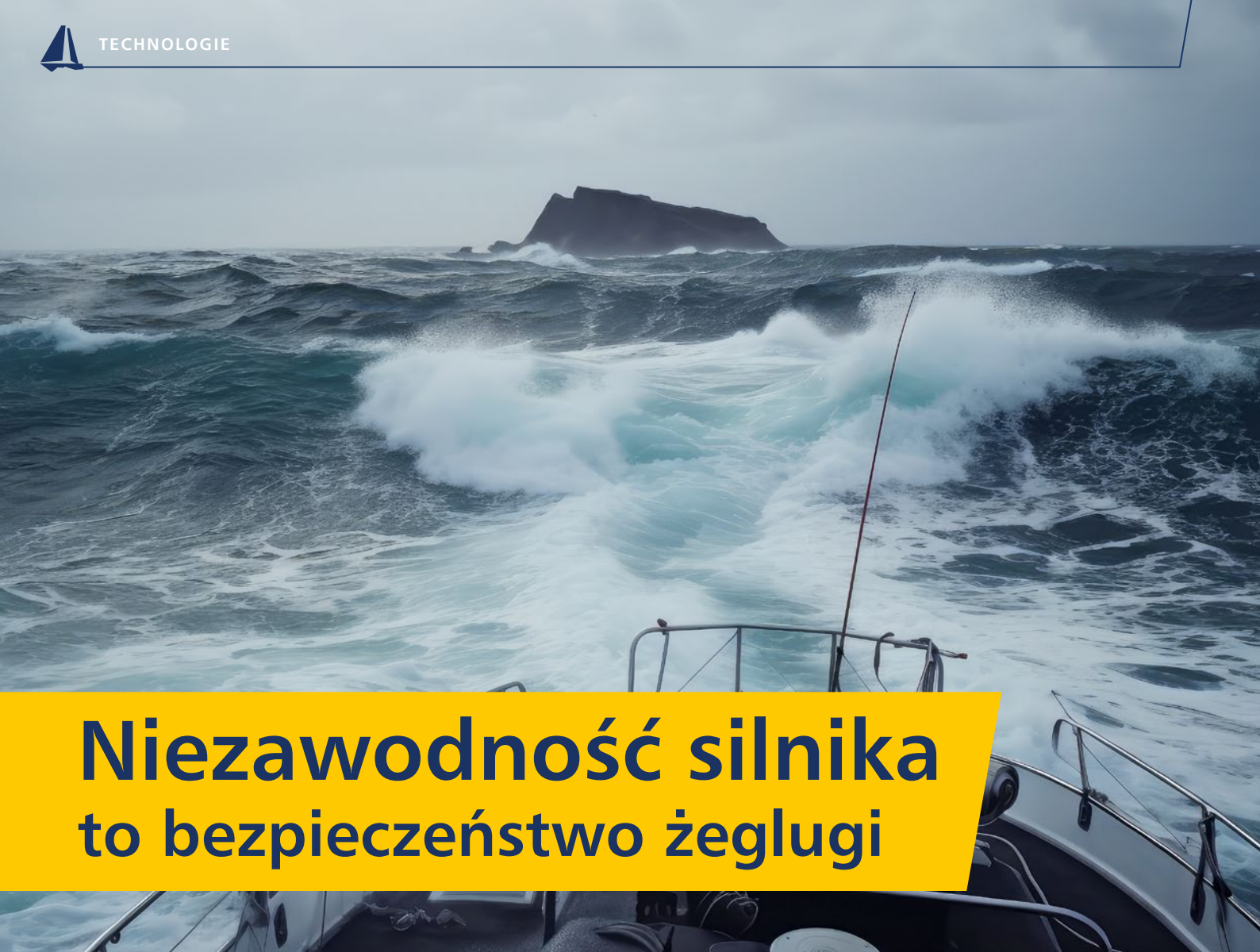
Integracja sterów
strumieniowych VETUS
z silnikami zaburtowymi
Mercury i Yamaha

Współpraca
silnika ze śrubą
napędową

Ubezpieczenie:
ochrona Twojego
jachtu

Plaża, konie, morze,
statki – Cavaliada
Summer Świnoujście

Niezawodność silnika to
bezpieczeństwo żeglugi
Karaiby – Saint Lucia



Niezawodność silnika to bezpieczeństwo żeglugi

Bezpieczeństwo żeglugi to stan, w którym nie ma zagrożenia utraty zdrowia lub życia człowieka, a także utraty jego mienia. Niestety, to zagrożenie istnieje od niepamiętnych czasów i dotyczy wszelkich jednostek pływających, ulegających rozmaitym wypadkom.

Będzie ono istnieć niezależnie od coraz doskonalszych konstrukcji tych jednostek, pomocy nawigacyjnych i rozmaitych przepisów normujących zasady dobrej praktyki morskiej. Wykazał to Padfield w książce „Zmora zderzeń” [12]. Autor ten pisze, że przyczyn wielu zderzeń należy doszukiwać się w niedoskonałości obowiązujących w różnych okresach przepisów o zapobieganiu zderzeniom [14]. Wiele zderzeń spowodowanych zostało również brakiem w kwalifikacjach zawodowych samych nawigatorów. Dodaje do tego mocne słowa: „tak było i tak będzie. W żadnym bowiem zawodzie nie brakuje głupców, szaleńców i czarnych charakterów”. Mimo, że w tej książce opisane są wypadki morskie polegające na zderzeniach różnych statków handlowych, pasażerskich i wojennych, ale nie jachtów, to wiele okoliczności ich zaistnienia można odnieść do wypadków jachtów. Oczywiście wiele

też innych okoliczności jest specyficznych dla jachtów. Do głównych przyczyn mniej lub bardziej tragicznych w skutkach wypadków jachtów morskich [1,2,3,4,5,7] trzeba zaliczyć: zły stan techniczny jachtów, błędną nawigację, lekkomyślność kapitana, ciężkie warunki pogodowe oraz zmęczenie i niejednokrotnie wyczerpanie załogi. Zdarzają się też błędy na skutek choroby o nazwie kapitanoza [15]. To choroba, która powoduje, że kapitan myśli, że jest najmądrzejszy na świecie, we wszystkim, i popełnia błędy. Doskonale i niezwykle ciekawie opisała różne wypadki i ich przyczyny Czarnomska w książce „Wypadki jachtów morskich” [11]. To książka, którą jeśli nie każdy żeglarz, to każdy skipper (kapitan) powinien mieć w swojej bibliotece, ale gruntownie i ze zrozumieniem przestudiowaną.

W niniejszym artykule opisałem natomiast niektóre wypadki jachtów z winy złego stanu technicznego jachtu, a dokładniej silnika, który odmówił posłuszeństwa. Awarię silników w wymienionej literaturze uznano za najczęstszą. Tu trzeba wyjaśnić, że pod pojęciem awarii silnika spalinowego rozumie się stan jego niesprawności, pojawiający się nagle i powodujący nieprawidłowe działanie lub unieruchomienie silnika. Zaś pod określeniem silnika spalinowego rozumie się napęd mechaniczny (maszynownię), którego składowymi zespołami, oprócz silnika, są: przekładnia, linia wałów i śruba napędowa (rys.1). Oczywiście nie wyszczególniam tu wielu,



Rys. 1. Napęd mechaniczny (maszynownia) jachtu

a – jacht żaglowy, b – jacht motorowy

1 – silnik spalinowy, 2 – przekładnia z linią wałów, 3 – śruba napędowa

i to bardzo wielu elementów przynależnych do maszynowni, jak zbiorniki paliwa, oleju, płynów chłodzących, przewody, rurociągi, zawory, czujniki i inne.

Niedomaganie nawet jednego, drobnego elementu z wymienionych na rys. 1 zespołów napędu, pozornie mało ważnego, może pociągnąć za sobą niesprawność napędu, prowadzącą do wypadku.

Poniżej, w oparciu o wymienioną literaturę, przytoczyłem wprawdzie tylko kilka wypadków morskich o różnych skutkach, ale dostatecznie świadczących o ogromnym wpływie silnika spalinowego na bezpieczeństwo żeglugi.

- Rok 1976, jacht żaglowy Centaur 15 (kecz bermudzki o długości 14,5 m i powierzchni żagli 80 m² z 6-cylindrowym silnikiem o mocy 100 KM). Na wysokości łeby, na skutek najechania na sieci rybackie i nawinięcia liny na wał śrubowy, zostaje unieruchomiony silnik. Wyczerpana sztormem (SE 8) załoga podejmuje w nocy decyzję wejścia do portu Władysławowo na sztormowym fok i bezanie. Jacht wykonuje niekontrolowany zwrot i ostrzenie, dryfuje i rozbija się na skutek uderzenia w gwiazdobłoki za prawą główką. Giną dwie osoby.
- Rok 1976, jacht żaglowy Otago (stalowy kecz o długości 18 m, powierzchnia ożaglowania 144 m² z silnikiem o mocy 50 KM) kotwiczy w zatoce Herwigshamn, na północnym wybrzeżu wyspy Niedźwiedziej, w oczekiwaniu na przybycie mechanika z pobliskiej norweskiej stacji meteorologicznej do naprawy uszkodzonego rozrusznika silnika spalinowego. Na skutek zmiany kierunku i siły wiatru następuje pełzanie kotwicy i wyrzucenie jachtu na przybrzeżne skały. Bezpośrednią przyczyną tragedii było (przy braku sprawnego silnika) kotwiczenie zbyt bliskie lądu, niezgodne z warunkami podanymi w locji i inne błędy popełnione przez załogę, które uniemożliwiły szybkie postawienie żagli i odejście na bezpieczną wodę.



Rys. 2. Jacht Polonus zepchnięty na skalisty brzeg

- Rok 2001, jacht żaglowy Hetman o długości 15,5 m, powierzchni żagli około 100 m² i silniku o mocy 41kW, zbliża się do wejścia portu Łeba przy sile wiatru przekraczającej 8°B. Będąc blisko strefy przyboju jacht zawraca na pełne morze, następuje awaria silnika, jacht dryfuje, zalewają go fale, rozpoczyna się akcja ratownicza. Podjęto z pokładu siedmioosobową załogę, jacht wyrzucony zostaje na brzeg niedaleko portu.
- Rok 2004, jacht żaglowy Champion, typu Conrad o długości 12 m, płynie do Gdyni. Zmęczona załoga marzy o porcie. Zamierza wejść do Łeby. 10 Mm przed Łebą próbuje uruchomić silnik, niestety stare i rozładowane akumulatory nie są w stanie uruchomić silnika. Załoga prosi statek ratowniczy o holowanie do Łeby.
- Rok 2005, jacht żaglowy Moon Fish o długości 10 m, krótko po północy chce wejść do Władysławowa. Powiadamia ratowników, że pogarsza się pogoda, nie może uruchomić silnika i prosi o asystę.
- Rok 2015, jacht Polonus zepchnięty zostaje przez wiatr na skalisty brzeg, gdy silnik odmówił posłuszeństwa (rys. 2)[13].

Jak wynika z opisanych wypadków – i wielu innych nieopisanych, a które zdarzyły się i zdarzają się w żegludze jachtowej na skutek awarii silników – mają one niekiedy związek z pozostałymi przyczynami wymienionymi we wstępie niniejszego artykułu. Można więc sformułować tezę mówiącą o wspólnej, pierwotnej przyczynie wypadków morskich, a mianowicie o braku wiedzy koniecznej do uprawiania bezpiecznej żeglugi. I to nie tylko wiedzy z dziedziny nawigacji, meteorologii, przepisów, ale również z dziedziny napędów mechanicznych jachtów. Dlatego na etapie przygotowania rejsu, odbioru jachtu przed rejssem, szczególnie dużo troski i zainteresowania powinno poświęcić się napędowi mechanicznemu. Istotne jest ogólne rozpoznanie budowy napędu i rozmieszczenia wszystkich elementów do niego należących. To bardzo ważne, gdyż taka wiedza techniczna może wpłynąć na właściwe postępowanie w chwili ewentualnego pojawienia się niepokojących objawów towarzyszących pracy silnika.

Powstaje tu pytanie, kto miałby to zrobić? Uważam, że na każdym jachcie wychodzącym w morze powinna znajdować się choć jedna osoba – odpowiednik mechanika na dużych jednostkach pływających. Wiadomo, że to trudny i złożony problem ewentualnej realizacji takiego zamierzenia, ale z pewnością możliwy. Tak, jak możliwe było wprowadzenie obowiązku posiadania przez jednego z członków załogi świadectwa operatora łączności bliskiego zasięgu.

Póki co warto, aby żeglarze wyobrazili sobie sytuację, w której napęd mechaniczny jest jedynym napędem jachtu żaglowego, na chwilę zapominając o żaglach. Nie piszę tu o jachcie motorowym, gdyż to oczywiste. Bo przecież od silnika, jak wykazano, zależy często „być albo nie być”. Takie podejście mogłoby więc wzbudzić zainteresowanie napędami mechanicznymi. Niestety, ciągle przeszkodą do właściwego traktowania napędów mechanicznych jest brak zrozumienia, jak ważną rolę one pełnią. Obserwowana niechęć do nich, przejawiająca się w żartobliwym nazywaniu ich katarynkami, patefonami lub inaczej, powinna zatem przekształcić się najpierw w szacunek dla tych napędów, w inną mentalność i dalej: w chęć sięgnięcia po odpowiednią wiedzę o budowie i eksploatacji napędów mechanicznych.

Niefrasobliwość w odniesieniu do stanu technicznego napędów mechanicznych dotyczy niekiedy i armatorów jachtów. Zdarza się, że widząc nawet konieczność naprawy pewnych elementów, ukrywają to i świadomie akceptują zły stan techniczny napędu, byle tylko np. zrealizować plan czarterów i osiągnąć założone zyski.

U wielu żeglarzy, niezależnie od rodzaju posiadanego patentu, pokutuje przekonanie, że wystarczy tylko wiedzieć, jak uruchomić silnik. Czyli przekręcić symboliczny kluczyk, nacisnąć na dźwignię gazu i płynąć w zamierzonym kierunku. I jeszcze jedno: trzeba wiedzieć jak operować manetką gazu, włączyć tzw. rewers, żeby płynąć wstecz, i w razie potrzeby wyłączyć silnik.

Takie „porażające” przekonanie, sprowadzające się do opisanych umiejętności, ma swoje źródło, być może, w mentalności przeciętnego kierowcy samochodu, który w przypadku powstałej niesprawności silnika udaje się najczęściej do serwisu samochodowego bądź wzywa pomoc drogową. Z identycznym myśleniem spotykam się na co dzień. Ostatnio miałem okazję usłyszeć od jednego z komandorów klubu żeglarskiego, po zaproponowaniu krótkiego szkolenia z silników napędzających jachty, następującą odpowiedź: „Dziękujemy, mamy doraźnych użytkowników silników Diesla. W razie kłopotów w rejsie wzywamy serwis”.

Ta kuriozalna odpowiedź, zresztą nieodosobniona, potwierdza wspomnianą mentalność wielu żeglarzy. Porównują oni żeglugę morską do „żeglugi” lądowej. Być może wynika to też ze znajomości procedur czarterowych rejsów, np. chorwackich, gdzie usługi serwisowe i stan techniczny silników napędowych doprowadzone zostały nieomal do perfekcji. A było to tam możliwe dzięki specyfice akwenów i organizacji rejsów czarterowych oraz ogromnym inwestycjom w infrastrukturę żeglarską. Nie zwalnia to jednak skippera z obowiązku znajomości chociaż podstaw budowy i prawidłowej eksploatacji napędu, gdyż w przypadku jego niesprawności skorzystanie z serwisu jest na ogół powiązane z dużymi kosztami. Tu nie mogę powstrzymać się od przytoczenia adekwatnego przykładu. Skipper (nawet z dużą praktyką) kotwiczy w zatoce na Adriatyku blisko skalistych brzegów. Rano, przy wzrastającej sile wiatru i pełzającej kotwicy, uruchamia szybko silnik i wybiera kotwicę w celu odejścia na bezpieczną wodę. Niestety, na skutek zbyt małej prędkości obrotowej silnika spalinowego przestaje działać winda kotwicy, a jej łańcuch owija się na płetwie balastowej. Skipper zamierza nadać Mayday lub wezwać serwis. Na szczęście, po zastosowaniu pewnych manewrów z wykorzystaniem dodatkowej liny i kabestanu, zaproponowanych przez znajdującego się na jachcie innego skippera, udaje się wyrwać kotwicę

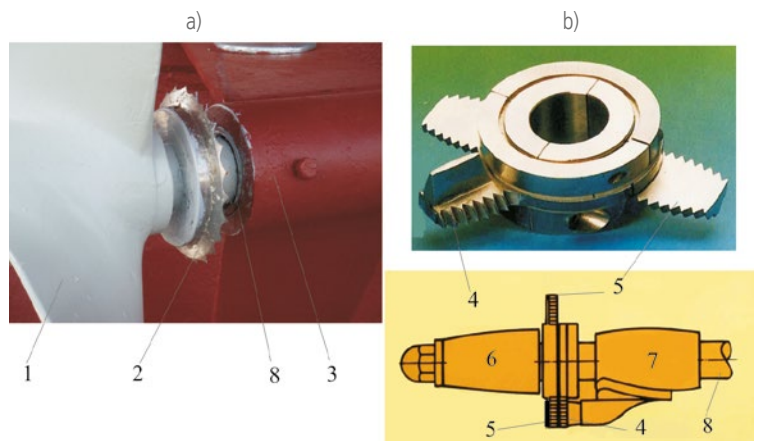


i odejść na bezpieczną wodę. Szkoda, że skipper prowadzący jacht nie zorientował się, iż przyczyną awarii windy kotwicznej był przepalony bezpiecznik. Nie wiedział też, gdzie znajduje się tablica bezpieczników, żeby szybko dokonać wymiany przepalonego bezpiecznika. To tylko jeden z wielu przykładów niezajomości jachtu. W opisanym przypadku czas oczekiwania na przybycie serwisu do uszkodzonej windy kotwicznej byłby zbyt długi, nie licząc kosztów, a jacht w międzyczasie zdążyłby rozbić się o pobliskie skały.

Modele rekreacyjnego żeglarstwa chorwackiego, greckiego, tureckiego i podobne na południowych, ciepłych morzach, znacznie odbiegają od modeli żeglarstwa uprawianego na Morzu Bałtyckim, morzach sąsiadujących oraz na oceanach. Żegluga na nich, często i zwykle wielodobowa o dużych przebiegach, odbywa się w warunkach silnych wiatrów, wysokich fal, stosunkowo niskich temperatur i trudnych wejść do portów. Stawia zatem jachtom i ich załogom nieporównywalnie większe wymagania niż dzienna, rekreacyjna żegluga na przykład na Adriatyku. Warto tu, w odniesieniu choćby tylko do Bałtyku, przytoczyć opinię Jerzego Kulińskiego [4]: „Na Bałtyku – już przez Rzymian nazywanym *Pontus Euxinus* (Morze Niegościnnie) żegluguje się nieporównanie trudniej”. Taka żegluga wymaga rzetelnej wiedzy z nawigacji, meteorologii i z innych dziedzin, a także z silników spalinowych. Zatem pomysł wzywania jakiegoś serwisu w przypadku awarii silnika, gdy jacht żegluguje na tak trudnych akwenach, daleko od lądu, to raczej wytwór fantazji. Nie ma więc wyboru i trzeba być przygotowanym na ewentualne usuwanie niedomagań silnika we własnym zakresie podczas rejsu. Ale jest to możliwe tylko wówczas, gdy na jachcie, jak wspominałem, znajdować się będzie osoba o odpowiednich kwalifikacjach, która oprócz wiedzy silnikowej zapoznała się przed rejssem z napędem danego jachtu. Co więcej, rozpoznała jego stan techniczny, wie, ile jest do dyspozycji paliwa, jakie i gdzie są narzędzia oraz zapasowe części. I jeszcze bardzo ważne, aby ta osoba miała zdolność przewidywania i potrafiła w porę podjąć działania prewencyjne. Oczywiście, na morzu nigdy nie ma stuprocentowej pewności i nie da się przewidzieć awarii, ale wiedza i jeszcze raz wiedza jest warunkiem koniecznym, choć niewystarczającym, aby zapobiec i uniknąć wielu przykrych, często tragicznych zdarzeń. Bo musimy pamiętać, że często jesteśmy wakacyjnymi nawigatorami [3], na podobieństwo tzw. niedzielnych kierowców samochodów i zapomnianą wiedzę lub jej brak trzeba koniecznie uzupełnić przed rejssem, na przykład z pozycji literaturowych [8,9,10] lub innych.

Oprócz opisanych problemów, związanych z bezpieczeństwem żeglugi, istnieją jeszcze inne, wynikające z konstrukcji napędu i jachtu, a także z braku wiedzy, niekorzystnie rzutujące na niezawodność napędu, a zatem i na bezpieczeństwo żeglugi.

Jednym z nich jest nawinięcie się na śrubę napędową lin bądź sieci, a także uszkodzenie śruby przez pływające w wodzie twarde przedmioty. Nawinięcie takie



Rys. 3. Obcinaki lin

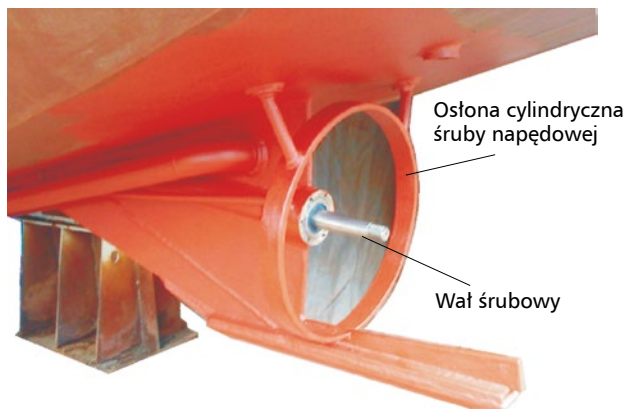
a – obcinak w postaci tarczy zębatej, b – obcinak z nożami obrotowymi i stałym
1 – śruba napędowa, 2 – tarcza zębata, 3 – wspornik wału śrubowego, 4 – nóż stały, 5 – noże obrotowe, 6 – piasta śruby napędowej, 7 – pochwa rufowa lub wspornik wału śrubowego, 8 – wał śrubowy

najczęściej unieruchamia wał śrubowy i silnik napędowy, co zdarzyło się w przypadku jachtu Centaur. W takiej sytuacji, chcąc usunąć nawiniętą linę, trzeba zanurzyć się pod jacht i za pomocą specjalnych noży ją usunąć. Ale jest to bardzo trudne zadanie i często niemożliwe. Dlatego producenci zespołów napędowych przewidują umieszczenie przed śrubami tzw. obcinaków lin, które mogą być różnie wykonane, na przykład w postaci tarczy zębatej lub pierścieni posiadających noże (rys. 3). Dawniej napędy nie były wyposażane w obcinaki, ostatnio natomiast spotyka się je coraz częściej. Wynika to ze zwiększającego się zanieczyszczenia mórz i coraz większego prawdopodobieństwa najechania na sieci, które są dość gęsto rozstawiane na wielu akwenach.

Najmniejsze niebezpieczeństwo unieruchomienia silnika w sytuacji najechania na sieci istnieje w przypadku kadłubów jachtów z długim kilem, które w zasadzie potrafią prześlizgnąć się nad siecią. Najbardziej zagrożone są kadłuby z tzw. finkilem wyposażone w napęd liniowy, jeszcze bardziej w napęd S [9,10]. Na rysunku 4 widoczne jest usuwanie z wału śrubowego resztek nawiniętej żyłki wędkarskiej (po wyciągnięciu jachtu z wody). Kilkadziesiąt metrów pływającej w wodzie żyłki nawinięło się na śrubę i wał śrubowy, uniemożliwiając dalszą pracę silnika. Szczęśliwie, zdarzenie to miało miejsce na



Rys. 4. Usuwanie żyłki nawiniętej na wał śrubowy napędu S



Rys. 5. Widok cylindrycznej osłony śruby napędowej



Rys. 6. Zatarty tłok silnika o zapłonie samoczynnym (silnika Diesla) na skutek niedostatecznego chłodzenia

wodach Chorwacji, przy pięknej pogodzie w pobliżu mariny Sukosan, o wspaniałym zapleczu technicznym.

Istotnym zabezpieczeniem śruby napędowej przed uszkodzeniem przez pływający w wodzie twarde przedmioty, a nawet przez sieci, jest cylindryczna osłona, pokazana na rysunku 5. To niestandardowe rozwiązanie zastosowała jedna ze stoczní w budowanym jachcie motorowym o długości około 9 m. Oczywiście jest, że nie może ono być stosowane we wszystkich typach kadłubów i napędów, ale warto jest wzięcia pod uwagę, podobnie jak obcinaki, kiedy dokonujemy wyboru jachtu mającego spełniać wysokie wymagania w zakresie niezawodności napędu i bezpieczeństwa żeglugi.

Na zakończenie jeszcze jeden przykład, tym razem awarii silnika polegającej na uszkodzeniu jego tłoka, który uległ całkowitemu zatarciu w części pierścieniowej i nośnej (rys. 6). Przyczyną uszkodzenia było niedostateczne chłodzenie silnika, pracującego bez przepływu wody w instalacji chłodzącej. Braku przepływu wody nie zauważyła osoba obsługująca silnik, co świadczy o jej niewiedzy eksploatacyjnej dotyczącej silników. Mając podstawową wiedzę w tej dziedzinie można było zapobiec takiej awarii, której usunięcie w warunkach rejsu jest mało prawdopodobne.

Podobne skutki mogą być wynikiem niedostatecznego smarowania, spowodowanego zapchanym filtrem oleju, zbyt niskim poziomem oleju w misce olejowej lub uszkodzeniami innych elementów układu smarowania. Oczywiście w silnikach wielocylindrowych uszkodzeniom mogą ulec pozostałe tłoki. Zwykle towarzyszą im zatarcia łożysk.

Z poruszonych zagadnień wynika, że silnik spalinowy na jachcie, a ściślej: mechaniczny napęd, jego stan techniczny, a nawet jego rozwiązanie konstrukcyjne i kadłuba jachtu oraz prawidłowa eksploatacja mają bardzo duży wpływ na niezawodność działania napędu, a zatem i na bezpieczeństwo żeglugi. Trzeba jednak pamiętać o tym, że zawsze, nawet za najwspanialszymi urządzeniami technicznymi stoi człowiek. Od jego wiedzy zależy, czy urządzenia te w pełni będą wykorzystane, zgodnie z ich przeznaczeniem, jak również

w aspekcie bezpiecznej żeglugi. Stąd konieczność, jak już wspomniałem, ciągłego samodzielnego uczenia się i doksztalcania się w dziedzinie napędów mechanicznych.

dr inż. Krzysztof Zbierski

Literatura:

- [1] Apanowicz L.: Wypadki i awarie nawigacyjne w aspekcie zawodowego przygotowania oficerów wachtowych. I Sympozjum Nawigacyjne. WSM, Gdynia 1995.
- [2] Bieńkowski K., Kajut A., Ostrowski P.: Wybrane aspekty bezpieczeństwa w żeglarskim. Polski Związek Żeglarski. Gdynia -Warszawa 2005. www.akz.lodz.pl
- [3] Komorowski A.: Wypadki i awarie polskich jachtów morskich w sezonie nawigacyjnym 1993. Żeglarska Konferencja Bezpieczeństwa, Gdynia 1994.
- [4] Kuliński J.: Polskie porty otwartego morza. Wydawca Nowator, Kartuzy 2003.
- [5] Petryński W.: Kryteria bezpieczeństwa w żegludze jachtowej. Praca doktorska, AWF, Wrocław 1990.
- [6] Wilczkowski A.: Awaryjne silników spalinowych. Wydawnictwo M i W Łódź 1996.
- [7] Woźniak A.: Okoliczności wypadków polskich jachtów morskich w latach 1946–94 i próba ich interpretacji. Konferencja Bezpieczeństwa. Trzebież 2000.
- [8] Zbierski K.: Badania aparatury paliwowej wysokoprężnych silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1994.
- [9] Zbierski K.: Dieslowskie napędy jachtów. Wydawca Studio M, Łódź 2012.
- [10] Zbierski K.: Spalinowe napędy jachtów. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1987.
- [11] Czarnomska M.: Wypadki jachtów morskich. Wydawnictwo Nautica, Warszawa 2020.
- [12] Padfield P.: Zmora zderzeń. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1969.
- [13] Magazyn dla żeglarzy Wiatr, luty 2015.
- [14] Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej.: Międzynarodowe Przepisy o Zapobieganiu Zderzeniom na Morzu, Gdynia 1964.
- [15] Kos-Jakubczak Ed., Jakubczak A.: Władcy wiatrów. Wydawca Zona Zero Sp. z o. o. Warszawa 2021