

## **Eksploatacja silników jachtowych Diesla**

Sezon nawigacyjny tuż, tuż – a ponieważ płyną coraz częściej jednostkami z zabudowanym napędem, czas więc na próbę przybliżenia naszym sternikom choćby najprostszymi zasadami eksploatacji silników wysokoprężnych na jednostkach pływających. Przybliżmy czytelnikom to, co wiedzieć winien przeciętny „zjadacz ropy”, eksploatujący jachtowy napęd z silnikiem wysokoprężnym...

Typowe czynności eksploatacyjne silnika diesla jednostki pływającej podzielić możemy na kilka działów, których tematykę i obsługę każdy sternik jachtu winien choćby w minimalnym stopniu opanować :

1. Układ zasilania – filtry, pompa wtryskowa
2. Układ chłodzenia i wylotowy – pompa wodna, filtry wodne
3. Smarowanie silnika i przekładni
4. Układ przeniesienia napędu

Dość trudno ustalić jest ścisłą hierarchię prawdopodobieństwa występowania ewentualnych różnych bieżących rodzajów awarii, jednakże istnieje duża grupa niedomagań typowych i występujących najczęściej.

Do grupy tej zaliczamy:

1. Zapowietrzenie układu zasilania
2. Zanieczyszczone filtry
3. Brak paliwa
4. Zakręcony zawór wydechu
5. Problemy z ładowaniem akumulatorów
6. Zakręcony lub niedrożny układ zaworu wody chłodzącej
7. Luzy w układzie przeniesienia napędu.

Spróbujmy pokrótce omówić podstawowe czynności eksploatacyjne zapobiegające powstawaniu powyższych awarii.

Przystępując do eksploatacji silnika diesla należy wyrobić w sobie nawyk **codziennego**, wizualnego sprawdzania przedziału silnikowego przed uruchomieniem silnika pod kątem ewentualnych wycieków paliwa, chłodziwa czy też oleju, uszkodzenia pasków klinowych lub stanu instalacji elektrycznej.

### **Rozruch silnika**

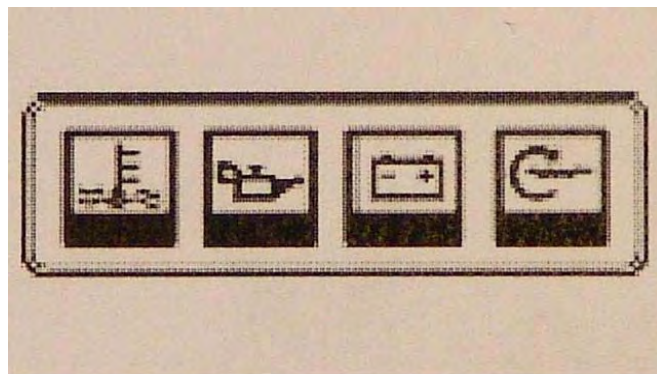
Jest to czynność właściwie prosta, jednakże wymagająca wykonania uprzednio kilku czynności sprawdzających.

I tak – przed przekręceniem kluczyka bądź naciśnięciem przycisku „start” musimy sprawdzić bezwzględnie czy otwarty jest zawór poboru wody zewnętrznego obiegu chłodzenia.

Przed uruchamianiem silnika zobaczmy także czy otwarty jest zawór wydechu (jeżeli taki zawór na naszej jednostce jest) – wiele starszego typu układów wydechowych nie posiadało automatyki zapobiegającej przedostawaniu się wody z zewnątrz poprzez burtowy otwór wydechu do silnika i konstruktorzy silników, aby przeciwdziałać możliwości zalania silnika wodą od strony wydechu, instalowali częstokroć na przejściu burtowym wydechu zawór.

Oczywiście przy zamkniętym zaworze nie mamy absolutnie żadnej szansy na odpalenie Diesla dlatego należy sprawdzić czy omawiany zawór na naszym jachcie się znajduje i stosownie od potrzeb używać go - podczas uruchamiania silnika otworzyć a po odstawieniu „maszyny” zamknąć.

Następnie sprawdzamy czy po przekręceniu kluczyka zapaliły się nam wszystkie kontrolki (jeżeli panel kontrolny silnika takie lampki posiada) – patrz rys obok. W przypadku nie zapalenia się kontrolki sprawdzić należy stan bezpieczników w panelu kontrolnym silnika. Bezpieczniki nie przepalają się bez istotnej przyczyny, więc jeżeli tak się stało, to przed uruchomieniem silnika powinniśmy zdiagnozować powód awarii.



Jeżeli tego nie potrafimy to można w sytuacji awaryjnej uruchomić motor bez działających kontrolki, jednakże w takim przypadku możemy nie mieć kontroli nad parametrami pracy silnika tak „żywnych” układów silnika jak: chłodzenie, smarowanie i ładowanie. Gdy natomiast wszystko jest OK. możemy przystąpić do uruchomienia silnika.

Jeżeli jest to **silnik z wtryskiem pośrednim** (ze świecami żarowymi lub też, jak kto woli - z wstępnym podgrzewaniem) przytrzymujemy na kilka sekund kluczyk w stacyjce w położeniu „grzania świec”, bądź wciskamy odrębny przycisk podgrzewania. Po kilku sekundach przekręcamy kluczyk do pozycji rozruchu lub też naciskamy przycisk „START”.

**Silnik z wtryskiem bezpośrednim** (bez podgrzewaczy rozruchowych) uruchamiamy bez powyższych czynności.

Sprawnie działający silnik powinien zastartować nam od przysłowiowego „pół kluczyka”. W wielu silnikach należy także na moment startu przesunąć manetkę w pozycję zwiększającą dawkę paliwa rozruchowego, a po uruchomieniu silnika i ustabilizowaniu się obrotów cofnąć manetkę w położenie biegu jałowego – patrz dalej sposób wykonywania „przegazówek”.

Natomiast gdyby diesel nie zaskoczył nam w przeciągu kilkunastu sekund pracy rozrusznika, należy ponowić próbę **po ok. minimum minucie przerwy** - dla regeneracji stanu naładowania akumulatora startowego, „trzymając” pracujący rozrusznik nie dłużej niż kilkanaście sekund.

Jeżeli i wówczas motor nie zaskoczy nie wykonujemy już trzeciej próby startu, ale na spokojnie sprawdzimy, choćby optycznie, czy wszystko na silniku znajduje się na swoim miejscu - czy nic nie spadło, nie urwało się, nie odkręciło, z żadnego przewodu nie leje się paliwo itp. Wszystko to wprawdzie powinniśmy już raz sprawdzić podczas wstępnych oględzin „maszynowni” przed uruchamianiem silnika, jednakże mogło się zdarzyć, iż czegoś uprzednio nie zauważyliśmy....

Jeżeli wg Waszej oceny wszystko na silniku jest OK, wówczas możemy podjąć jeszcze jedną próbę „odpalenia” Diesla ale w przypadku, gdy i ona nie da efektu usiadźmy obok i spokojnie zastanówmy się, czy realnie damy radę samodzielnie uruchomić silnik. Dalsze bowiem bezproduktywne „kręcenie” rozrusznikiem może doprowadzić jedynie do kompletnego rozładowania akumulatora startowego - a gdy nie jesteśmy mechanikami i nie czujemy się na siłach wykonać naprawę silnika sami – zastanówmy się do kogo zadzwonić o pomoc ?

Natomiast jeżeli nasz Diesel zastartował bez problemu należy bezwzględnie zaraz po jego uruchomieniu sprawdzić **czy z wydechu wraz ze spalinami „wyrzucana” jest na zewnątrz woda** chłodząca. Jeżeli tak - to OK, natomiast brak wyrzucanej wody jest bardzo groźny, gdyż możemy w przeciągu kilkunastu sekund doprowadzić do nieodwracalnego zniszczenia wirnika pompy wody obiegu zewnętrznego.



Jeśli woda z wydechu nie pojawi się, silnik należy zatrzymać i sprawdzić otwarcie dennego zaworu poboru wody, a także stan paska klinowego napędzającego pompę wodną. Jeżeli powyższe czynności nie ujawnią nam przyczyny braku chłodzenia, a woda podczas ponownej próby rozruchu nie pojawi się w otworze wydechu, należy odstawić silnik i zaniechać dalszych prób jego uruchomienia, gdyż bez działającego sprawnie układu chłodzenia można doprowadzić nawet do zatarcia silnika.

Na koniec rozdziału o rozruchu mała wskazówka podpowiedziana przez Jurka Kulińskiego - jednego ze znakomitych naszych Kolegów i żeglarzy morskich – jeżeli nasz motor ma odprężnik to bardzo „zdrowym” zabiegiem przy odpalaniu zimnego silnika będzie otwarcie tegoż odprężnika, uruchomienie rozrusznika, doprowadzenie do sporego rozpędzenia wału obrotowego i gwałtowne zamknięcie odprężnika. Akumulator będzie Wam za to bardzo wdzięczny.

Nie zapominajmy też o „dobrodziejstwie” SAMOSTARTU – to dawno zapomniany już chyba specyfik jakim jest eter w aerozolu. Zaaplikowanie do filtra powietrza przed startem zimnego silnika porcji SAMOSTARTU daje piękny efekt NATYCHMIASTOWEGO zaskoczenia starego nawet „kaszlaka”... To bardzo dobre rady „starego” wygi bałtyckiego stosowane od dziesięcioleci zwłaszcza na zapomnianych już prawie silnikach takiej generacji jak MD-1, MD-2, MD-6, MD-11....

### **Ładowanie akumulatorów**

Jeżeli już udało się szczęśliwie „odpalić” naszą „katarynę”, nie stanęły nam na przeszkodzie żadne nieszczęścia omówione powyżej, woda z chłodzenia leci, silnik nasz po pierwszych kilkudziesięciu sekundach pracy na podwyższonych obrotach otwartej dawki rozruchowej paliwa pracuje prawidłowo i z komory silnika nie dobiegają żadne niepokojące odgłosy, przestawiamy manetkę silnika do pozycji biegu jałowego.

Następnym układem, którym w tym momencie powinniśmy się zainteresować jest ładowanie akumulatorów.

Znajdujemy więc w gąszczu zegarów na tablicy silnika (w zależności co akurat na niej posiadamy) zegary lub wskaźniki układu ładowania - woltomierz, amperomierz lub też lampki kontrolne (o których była mowa powyżej) i zerkamy na ich wskazania. Jeżeli po uruchomieniu silnika napięcie „w sieci” wzrosło nam na woltomierzu do wartości ponad 13 V, wskazówka na posiadanym (jeżeli mamy) amperomierzu wskazuje nam wartość dodatnią a lampki ładowania zgasły, alarmowo nie brzęczą i nie mrugają na czerwono, to możemy uznać, iż ładowanie naszych baterii jachtowych działa poprawnie i mamy szanse podreperować podczas pracy silnika naszą gospodarkę energetyczną.

Jeżeli natomiast pomimo uruchomionego silnika napięcie na woltomierzu nie wzrosło i wskazuje niezmiennie wartości sprzed rozruchu, wskazówka na amperomierzu nadal znajduje się na polu ujemnym a lampka ładowania nie zgasła lub też brzęczy i mruga na czerwono, to powinniśmy zainteresować się przyczyną braku ładowania.

W wielu silnikach punkt tzw. „wzbudzenia” alternatora, lub też mówiąc prościej moment pracy silnika, od którego rozpoczyna się ładowanie, „leży” na obrotach znacznie wyższych niż obroty biegu jałowego silnika a nawet obroty stanu pracy silnika na zwiększonej, startowej dawce rozruchowej i w wielu wypadkach należy po prostu wykonać krótką „przegazówkę”.

Sprawa jest pozornie bardzo prosta tyle, że dla osób, które nigdy tego nie wykonywały wymaga krótkiego omówienia.

„Przegazówka” jest to chwilowe „kopniecie” silnika do obrotów rzędu 2 tys i powrót do stanu biegu jałowego.

**Nie należy oczywiście robić tego zaraz po uruchomieniu na zimnym silniku**, gdyż tego nie lubi żaden motor – takie rzeczy wykonuje się na pracującym już czas jakiś (min. 2 – 3 minuty) silniku.

Sięgamy więc do naszej manetki silnika i patrzymy – jeżeli mamy dwie manetki, z których jedna obsługuje obroty a druga służy tylko do sterowania „zmianą biegów” to sprawa jest prosta – energicznym ruchem przesuwamy manetkę „gazu” do przodu – do obrotów rzędu 2 tys - i cofamy ją w pozycję wyjściową.

Jeżeli natomiast manetka jest jedna (zespolona) to odszukujemy w jej korpusie (zwykle w dolnej części samej dźwigni manetki) przycisku służącego do rozłączania, od działania manetki, cięgna sterującego „zmianą biegów”, mocno naciskamy ów przycisk, i jeżeli jesteśmy pewni jego zadziałania, energicznie przesuwamy manetkę w dowolną stronę (do przodu lub do tyłu – obojętnie!) do wymaganych obrotów silnika (2 tys) po czym cofamy ją w położenie wyjściowe.

Dobrze jest być pewnym zadziałania przycisku rozłączającego przekładnię biegów gdyż skutków wykonania niekontrolowanego załączenia biegu wraz z gwałtownym dodaniem obrotów w ciasnym np. porcie omawiać chyba nie muszą także ów manewr „manetkowy” - jako często stosowany - warto przećwiczyć uprzednio na odstawionym silniku aby nie narobić sobie kłopotów.

Warto także wiedzieć, iż po cofnięciu tak rozłączonej manetki do położenia wyjściowego następuje automatyczne załączenie cięgna biegów i możemy już normalnie wykonywać manewry silnikiem.

Wracając natomiast do ładowania – jeżeli po wykonaniu omówionej „przegazówki” ładowania zadziała prawidłowo co pokażą posiadane wskaźniki, to nie ma potrzeby głębszej ingerencji w ten układ a co najwyżej podczas pływania na silniku obserwujemy co czas jakoś wskaźniki ładowania.

Natomiast jeżeli, mimo naszych prób, układ ładowania nadal nie działa i bilans prądu mamy bez zmian to dobrze jest wiedzieć, iż **diesel do swej pracy prądu nie potrzebuje !**

Może on pracować i możemy płynąć na nim bez działającego ładowania pod warunkiem, że przyczyną tego nie jest uszkodzony pasek klinowy gdyż wówczas mamy kłopot o tyle większy, iż nie działać będzie także pompa wody obiegu zewnętrznego i należy silnik **natychmiast** wyłączyć i założyć właściwy pasek klinowy !

Przyczyna braku ładowania, jeżeli nie zadziała ono podczas „przegazówki”, może leżeć także gdzie indziej – zwykle na alternatorze lub w jego okolicy jest bezpiecznik zabezpieczający układ wzbudzenia – w popularnych silnikach Volvo Penta nowej generacji wygląda to tak, iż do obudowy bezpieczników na alternatorze (zwykle 4 szt.) dochodzi przewód i załączony jest do jednego z bezpieczników. Pozostałe są niejako zapasowe. Jeżeli bezpiecznik ten jest przepalony, a widać to przez obudowę, możemy przewód przepiąć do drugiego bezpiecznika natomiast jeżeli i on ulegnie spaleni to nie wpinajmy przewodu do kolejnego bezpiecznika bo sensu to nie ma.

Należy spokojnie odszukać przyczynę zwarcia. Niestety w warunkach rejsowych jest to mało realne, a poza tym mało kto z nas jest elektrykiem i posiada przyrządy pomiarowe.

Proponuję w takim przypadku nie gasić silnika gdyż może się okazać, iż do wykonania następnego rozruchu nie starczy nam prądu, ograniczyć pobór energii do odbiorników absolutnie niezbędnych (wyłączmy przede wszystkim lodówkę, która konsumuje nam ok. 5 A prądu), wyłączmy wszystko co nie jest potrzebne dla bezpieczeństwa i nawigacji i zastanówmy się jakie mamy szanse na wykonanie naprawy ładowania (serwis zewnętrzny), gdyż dobrze wiemy, że bez poprawnie działającego ładowania długiego rejsu nie wykonamy.

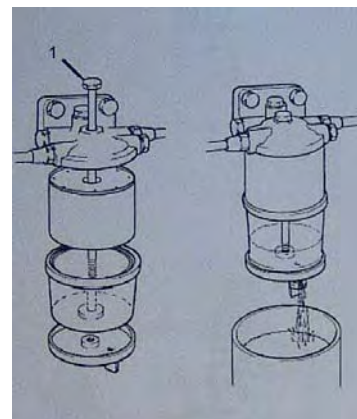
## Układ zasilania

W skład typowego układu zasilania silnika Diesla wchodzi zbiornik paliwa, filtry, pompa, przewody paliwowe i pompa wtryskowa. Codzienna obsługa układu paliwowego sprowadza się w zasadzie do kontroli jego szczelności – na całe szczęście paliwo Diesla posiada dość charakterystyczną woń i nie ma problemu z ustaleniem faktu ewentualnej nieszczelności.

Ekspluatując silnik Diesla musimy mieć świadomość, iż warunkiem jego prawidłowej pracy jest czystość paliwa i szczelność układu zasilania. Z tego powodu powinniśmy bezwzględnie przestrzegać wymogu wymiany i czyszczenia filtrów paliwowych. Wymiana filtrów jest stosunkowo prosta i polega na wykręceniu starego i wkręceniu w to miejsce nowego wkładu.

Filtry takie należy bezwzględnie wymienić bądź oczyścić (filtry odstożnikowe) na początku każdego sezonu nawigacyjnego. Mamy wówczas pewność, iż w sezonie nie będziemy niemiłe zaskoczeni problemami zanieczyszczeń paliwowych. Filtry odstożnikowe czyści się poprzez odkręcenie korka spustowego znajdującego się pod „kielichem” odstożnika i spuszczeniu znajdującego się w filtrze paliwa (najczęściej wraz z wodą).

*Na rysunku - 1 – śruba skręcająca filtr dokładnego oczyszczania z filtrem odstożnikowym*



Podczas powyższych czynności zapowietrzeniu ulega układ paliwowy i dobrze, jeżeli osoba obsługująca silnik potrafi odpowietrzyć go, co jest czynnością niemalże podstawową w zakresie obsługi silnika wysokoprężnego. Odpowietrzanie to wykonywać będziemy przy każdorazowej zmianie bądź czyszczeniu filtrów paliwa a także w przypadku prawie każdej ingerencji w układ zasilania.

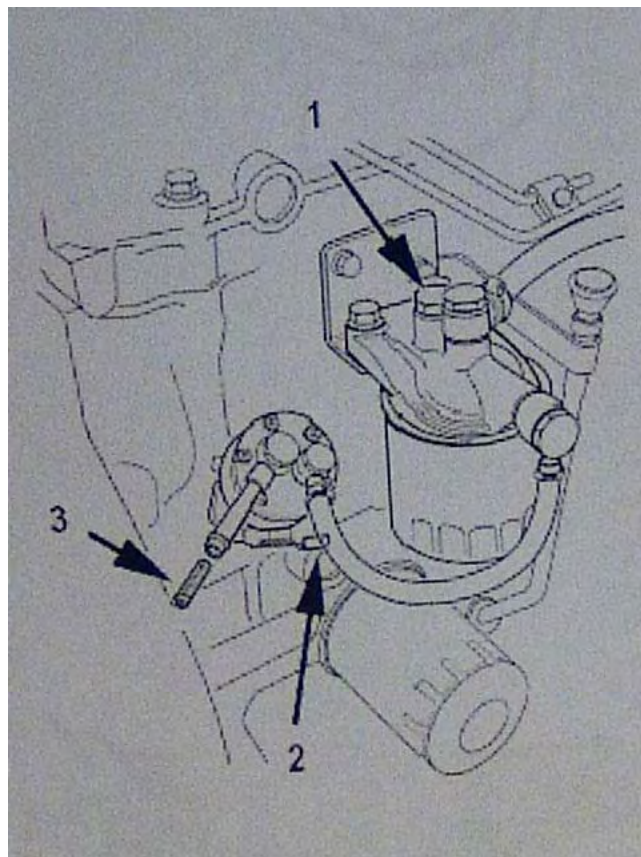
Jest to czynność stosunkowo prosta – przystępując do niej musimy posiadać narzędzia niezbędne do odkręcenia śruby odpowietrzającej na filtrze paliwa (najczęściej klucz oczkowy 10) oraz sporo suchych szmat.

Lokalizujemy znajdującą się na pompie paliwowej ręczną pompkę a następnie odkręcamy o pół obrotu śrubę odpowietrzającą na filtrze (górną śrubę) i ręcznie pompujemy aż do momentu ukazania się paliwa spod śruby odpowietrzającej - (patrz rys. obok). Wówczas śrubę zakręcamy i wycieramy dokładnie rozlane paliwo, które zawsze wycieknie spod odkręconej śruby.

Przy okazji - podczas takiego odpowietrzania zwrócić należy uwagę czy paliwo nie wydostaje się na zewnątrz układu z miejsc typu złączki, zaciski, cybanty itp. czyli z miejsc, gdzie nie powinno się pojawiać. Jeżeli tak się dzieje należy natychmiast wszelkie nieszczelności likwidować na bieżąco.

Jeżeli odpowietrzenie dotyczyć będzie jedynie fragmentu układu paliwowego przed pompą wtryskową (a tak jest najczęściej podczas wymiany filtra) wtedy po takim uproszczonym odpowietrzaniu podczas rozruchu silnik powinien nam „zaskoczyć” bez problemu, a do czasu jego pełnego odpowietrzenia, które potrwa kilka minut niejako samoistnie, pracować niepełną mocą lekko „pokaszając”.

*Na rysunku: 1 – śruba odpowietrzająca, 2 – dźwignia ręcznej pompy paliwa, 3 - przepływowy filtr siatkowy w przewodzie paliwowym*



## Układ chłodzenia i wydechu

Omówić je należy wspólnie, gdyż w nowoczesnym silniku Diesla są to zwykle układy połączone, a wylatująca z silnika woda chłodząca obiegu zewnętrznego chłodzi jednocześnie tłumik oraz rurę wydechową.

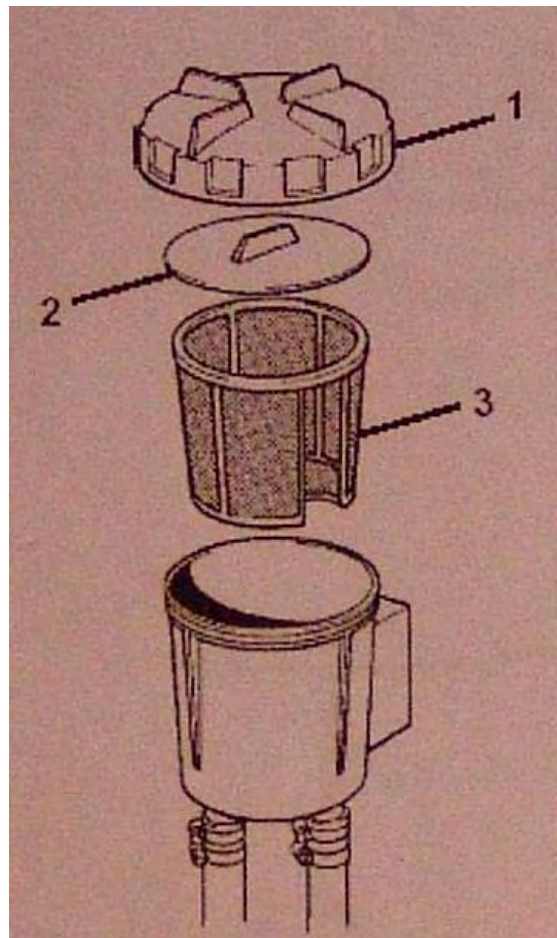
Dobrze działająca instalacja chłodząca nie wymaga w zasadzie na co dzień żadnych poważniejszych czynności obsługowych. Jedyne co należy wykonywać w ramach czynności obsługowych układu chłodzenia, to okresowo czyścić filtr wody zaburtowej.

Czyszczenie to jest czynnością niezwykle prostą – polega ona na odkręceniu górnej pokrywy filtra, wyjęciu jego wkładu, wyczyszczeniu go wraz z wewnętrzną częścią obudowy filtra i złożeniu w odwrotnej.

Podczas eksploatacji jachtu w wodzie morskiej przyjąć możemy, że powyższą czynność wykonywać będziemy praktycznie raz na sezon tzn. po sezonie przygotowując silnik do okresu zimowego.

Natomiast jeżeli nasza jednostka eksploatowana jest w wodach płytkich, mulistych i piaszczystych dobra praktyka nakazuje zajrzeć do filtra wody przynajmniej raz na miesiąc. Zdarza się bowiem, iż nawet nie zdajemy sobie sprawy, jak szybko filtr nasz ulegnie zamuleni i zapiaszczeniu podczas pływania po wodach przybrzeżnych i śródlądowych. I tylko dzięki ogromnemu naddatkowi wydajności pompy wodnej obiegu zewnętrznego zawdzięczać będziemy działanie układu chłodzenia.

Na rysunku: 1 - nakręcana pokrywa filtra, 2 - wewnętrzna przykrywka filtra siatkowego, 3- filtr siatkowy

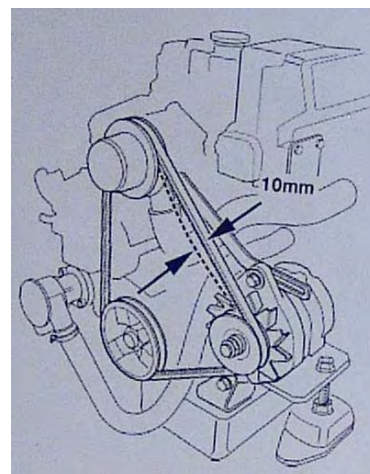


Normalne czynności eksploatacyjne układu chłodzenia ograniczają się do kontroli szczelności, temperatury wody chłodzącej i sprawdzania na bieżąco drożności wylotu wody z układu wydechowego na zewnątrz. Dodatkowo zwracać należy uwagę na ewentualne nieszczelności układu wydechowego ze względów bezpieczeństwa.

### Nieszczelność jego grozi zwyczajnym zaczadzeniem załogi !!!

Kończąc temat układu chłodzenia chciałbym zaznaczyć, że nasza pompa wody chłodzącej (a także alternator) napędzana jest paskiem klinowym i warto jest posiadać na jachcie zapas do danego typu silnika a od czasu do czasu skontrolować także jego naciąg.

Podobnie wspomnę już tylko tak na marginesie, iż diesel na jachcie to nie silnik malucha i damska pończocha jako pasek klinowy nie zadziała.



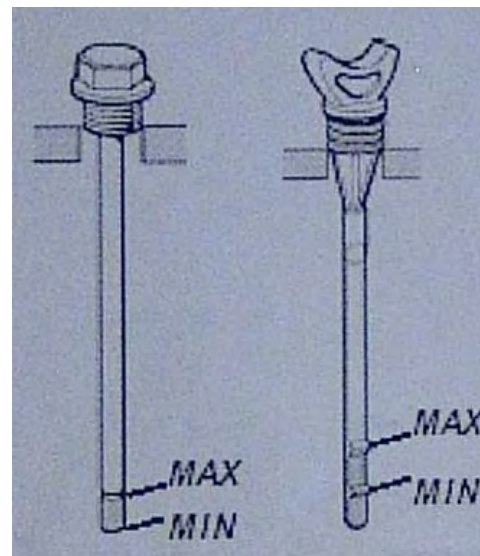
## Układ smarowania silnika i przekładni

Układy smarowania silników Diesla stosowanych w jednostkach pływających nie różnią się wiele od silników trakcji lądowej, a ponieważ kierowcami jesteśmy prawie wszyscy możemy więc przyjąć, iż fakt konieczności sprawdzania poziomu oleju w silniku znany jest chyba każdemu.

Teoretycznie więc przed każdym uruchomieniem silnika winno się zająć do niego i sprawdzić poziom oleju, tak jak sprawdzamy to w samochodach.

Dla przypomnienia dodam, iż w międzynarodowej symbolice, elementy układów smarowania takie jak miarki lub bagnety kontrolne wielokrotnie malowane są na kolor żółty - łatwo więc znaleźć taki bagnet nawet wśród tęczy innych kolorów silnika.

Wszyscy wiemy także, iż poziom oleju w silniku powinien zawierać się na bagnecie pomiędzy kreskami dolną i górną a w przypadku zaniżonego poziomu olej należy dolać, jednakże z umiarem, tak aby nie przelać prawidłowego jego „stanu”.



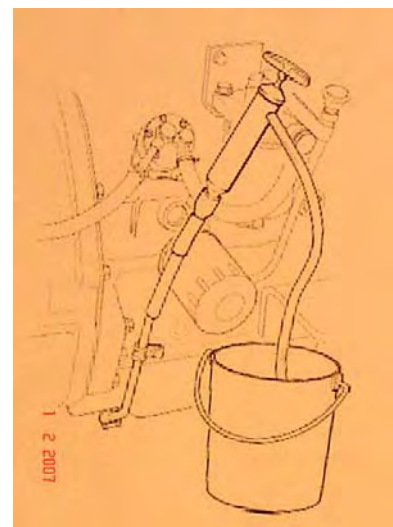
Dobrze jest też wiedzieć jaki olej znajduje się w naszym motorze i dolewać taki sam gatunek. Olejów bowiem mieszać się nie powinno pomimo obiegowej opinii o takich możliwościach. Na szczęście opisywane powyżej informacje zwykle znane są większości użytkowników.

Jedyną czynnością obsługową układu smarowania silnika Diesla wykonywaną w sezonie jest okresowa wymiana oleju i filtra oleju. Istnieje wiele teorii co do częstotliwości tychże prac natomiast wspomniana już dobra praktyka zaleca wymianę oleju i jego filtra co 100 godzin pracy, lub, jeżeli pływamy mniej, przynajmniej raz na sezon (**po sezonie – nie przed !**)

Przed przystąpieniem do powyższych czynności należy przygotować sobie urządzenie do wyciągania oleju z miski olejowej (zwane często „strzykawką” do oleju) naczynie do zlewania zużytego oleju, klucz taśmowy do odkręcania filtra oleju z bloku silnika, torebki foliowe na śmieci oraz naprawdę dużą ilość suchych szmat lub papierowych ręczników.

Wymianę oleju wykonujemy zawsze na nagrzanym silniku odczekując kilka minut po jego odstawieniu. Pod filtr rozkładamy szmaty a na szmaty kładziemy rozłożoną dużą torbę foliową tak, aby filtr (wraz z wyciekającym zeń olejem) zaraz po jego odkręceniu umieścić w tejże torbie. Zaczynamy od lekkiego poluzowania filtra oleju specjalnym taśmowym „kluczem”. Poluzowany filtr odkręcamy ręką i umieszczamy w podstawionej torbie.

Z własnej praktyki mogę dodać, iż torbę z umieszczonym tam użytym filtrem warto włożyć do szczelnego kubelka i niezwłocznie wynieść z jachtu na zewnątrz. Unikniemy w ten sposób możliwości ewentualnego rozlania się brudnego i przepracowanego oleju w naszej „maszynowni” a sprzątanie go później nie należy naprawdę do przyjemności. W następnej kolejności, po odkręceniu filtra, na specjalną rurkową końcówkę służącą do wyciągania oleju z silnika zakładamy naszą „strzykawkę” i wyciągamy olej do przygotowanego naczynia. Tutaj mała uwaga – ilość oleju, która wyciągniemy z silnika może odbiegać od stanu oleju podawanego w instrukcji obsługi. Wynika to z faktu, iż część oleju pozostaje w zakamarkach silnika i na dnie miski olejowej. Do faktu tego musimy się przyzwyczaić – z przeciętnego silnika rzadko udaje się wyciągnąć więcej niż 90 - 95 % wlanego oleju.



**UWAGA! Pamiętać należy, że temperatura oleju w silniku może wynosić nawet 80 st. C i łatwo jest w takich warunkach o możliwość poparzenia. Dlatego też wszelkie powyższe czynności dobrze jest wykonywać w rękawicach ochronnych.**

Pamiętajmy także o bieżącym zakręceniu, zaraz po jego napełnieniu, naczynka ze użytym olejem. Zwykle używać będziemy do tego celu plastikowych naczyń po oleju lub wodzie mineralnej, które to naczynia stojące nie zakręcone, zgodnie z którymś tam prawem Murphy'ego, przewrócą się na pewno i zużyty olej wyleje się do zęzy.

Wracając natomiast do wymiany filtra i oleju – przed przykręceniem nowego wkładu wycieramy wyciekające z bloku silnika resztki starego oleju z otworu filtra, w nowym filtrze smarujemy olejem gumową jego uszczelkę i wkręcamy go w miejsce w bloku, skąd przed chwilą wykręciliśmy stary wkład.

Ważna uwaga – nawet jeżeli stary wkład odkręciliśmy „na siłę”, to **nowy filtr przykręcamy tylko ręką**. Mocno, ale ręką - nie kluczem!

Po wkręceniu nowego filtra i nalaniu do silnika nowego oleju (sprawdzamy w trakcie nalewania poziom oleju bagnetem) wycieramy silnik z rozlanego ewentualnie oleju i uruchamiamy go. Bezpośrednio po uruchomieniu zwracamy uwagę na wskaźnik ciśnienia oleju i jeżeli wskaźnik pokaże nam po kilku sekundach prawidłowe wskazania (2 – 4 atm.) należy następnie, podczas pracy silnika, obejrzeć dokładnie czy spod nowego filtra nie ma wycieków oleju. Jeżeli nic się takiego nie dzieje to spokojnie składamy nasze narzędzia i zapisujemy stan licznika motogodzin silnika, przy którym wykonaliśmy naszą wymianę oleju.

Jako ciekawostkę należy tutaj dodać, iż przez wiele lat w typowych silnikach „pływających” jako filtry olejowe stosowane były zespoły blaszek filtrujących zamknięte w jednej obudowie – stąd nazwa „filtr blaszkowy”. Olej z obiegu silnika przepływał przez taki filtr w całości był to zatem typowy filtr pełnego przepływu (rzecz obecnie rzadko spotykana). Obsługa filtra polegała na codziennym przekręceniu o min. pół obrotu całego zespołu blaszek filtrujących specjalną dźwignią, natomiast czyszczenie filtra polegało na odkręceniu śruby na spodzie obudowy i spuszczeniu całego szlamu znajdującego się na dnie naczynia.

Skuteczność takiego filtrowania w porównaniu z obecnymi rozwiązaniami była znikoma, niemniej rozwiązania takie spotyka się jeszcze na starych zespołach napędowych.

Przechodząc do przekładni - ogólnie rzecz ujmując, w nowoczesnych układach napędowych, a z takimi będziemy mieć do czynienia w zdecydowanej większości eksploatowanych przez nas jednostek, układy przeniesienia napędu z silnika na śrubę podzielić możemy na przekładnie proste i przekładnie typu „S-drive”. W obu przypadkach przekładnie te posiadają zamknięte obiegi smarowania i zawsze znajdują się tam różnego rodzaju bagnety do sprawdzania poziomu oleju.

Podobnie jak w silnikach, oleje przekładniowe także podlegają okresowym wymianom. Częstotliwość tych wymian omawiana jest szczegółowo w instrukcjach obsługi jednakże bez zbytniego błędu można przyjąć, iż jest ona podobna do częstotliwości wymian olejów w silnikach.

Najczęściej także przekładnie te (z wyjątkiem przekładni „S-drive”) smarowane są tym samym olejem, którego używamy do naszego silnika. I proszę się nie dziwić, iż nie używamy tutaj typowych olejów przekładniowych. Większość firm zaleca bowiem oleje silnikowe. Ich zasady i sposób wymiany jest bardzo podobny do wymiany oleju w silniku z tą różnicą, iż w wielu przypadkach spuszczenie zużytego oleju z przekładni następuje spod jej „miski olejowej”, za pomocą dennego korka spustowego do podstawionego naczynia, a nie przy użyciu naszej „strzykawki” wyciągającej olej do góry.

Przekładnie jachtowe są to konstrukcje „żywotne”, charakteryzujące się ogromną trwałością i przy prawidłowej ich obsłudze nie powinny nam sprawiać kłopotu.

Obowiązujące zasady ich użytkowania są niezwykle proste:

1. Uruchamianie silnika przeprowadza się **tylko na luzie**.
2. Załączanie przekładni do biegu „naprzód” lub „wstecz” wykonujemy energicznie lecz zawsze na minimalnych obrotach silnika i bez „przegazówek”. W przeciwnym razie zagwarantowane mamy zniszczenie sprzęgieł kłowych w przekładni.

Natomiast bieżąca obsługa przekładni sprowadza się do:

1. Kontroli stanu oleju.
2. Okresowej jego wymiany – w przypadku przekładni smarowanej jednym obiegiem oleju z silnikiem wymianę oleju dokonuje się łącznie.
3. Kontroli szczelności pod kątem ewentualnych wycieków oleju.
4. Słuchowej kontroli pracy przekładni.

### **Wał śrubowy, sprzęgła podatne Układ przeniesienia napędu Mocowanie silnika**

Są to ostatnie elementy układu napędowego wymagające bieżącej i okresowej kontroli w trakcie trwania sezonu.

Sprzęgło jest to element połączeniowy wału napędowego zabezpieczający silnik wraz z przekładnią przed dodatkowymi obciążeniami ze strony śruby. Występujące tam połączenia typu śrubowego są dość podatne na odkręcenia ze względu na drgania przenoszone zarówno od strony przekładni i silnika jak i śruby napędowej. Okresowa kontrola tych połączeń polega na sprawdzaniu stanu dokręcania śrub łączących. Czynność to pozornie prozaiczna, ale znane są przypadki rozkręcania się tych elementów.

Natomiast bieżąca obsługa wału śrubowego jest podobnie nieskomplikowana, jak powyżej omówionych sprzęgieł i polega na okresowej kontroli szczelności przejść wału na zewnątrz jednostki a także, w przypadku smarowania uszczelnienia poprzez dławicę, na okresowym jej smarowaniu. W starszych rozwiązaniach polega to na codziennym przekręceniu smarownicy dławicy o jeden obrót oraz okresowym uzupełnianiu smaru w kalamitkach.

Nowsze rozwiązania nie wymagają żadnego smarowania gdyż elementem „łożyskującym” wał śrubowy jest przejście gumowe przez kadłub jednostki a czynnikiem smarnym takiego rozwiązania jest woda zaburtowa. W tym przypadku niezwykle ważnym elementem przejścia wału (przekładnie proste) przez kadłub jednostki jest jego uszczelniacz wykonany z gumowej osłony z wewnętrznymi simeringami uszczelniającymi. Zakładany jest on od wewnątrz jednostki na pochwę wału. Uszczelniacze te powinno się okresowo co ok. 500 godzin pracy silnika wymieniać na nowe jednakże nie jest to czynność związana z codzienną obsługą i eksploatacją silnika.

Pozostały jeszcze ostatnie śruby wymagające okresowej kontroli ich dokręcenia – są to śruby fundamentowe silnika i przekładni. Pozornie wydawać by się mogło, że co jak co ale te śruby nie odkręcają się na pewno – zwykle są także dość potężnych wymiarów. Jednakże pomimo tego luzują się one nawet dość często i nie zaszkodzi co parę dni sprawdzić stosownym kluczem ich dokręcenia. To niewiele kosztuje a nie chcielibyśmy przecież aby puściło nam mocowanie śrub fundamentowych i silnik rozpoczął własne życie w maszynie....

### **Małe podsumowanie**

Omówiony powyżej zakres czynności eksploatacyjnych jest mocno „okrojony” w stosunku do działań mechanika statkowego zawodowo dogląającego układy napędowe i obejmuje jedynie zakres czynności kontrolno - eksploatacyjnych wykonywanych na sprzęcie armatorskim.

Pływając na sprzęcie czarterowanym nie wykonujemy większości wymienionych powyżej czynności choćby ze względu na obowiązujący w wielu firmach absolutny zakaz „dotykania” się do silnika w stopniu większym niż uzupełnienie oleju w instalacji olejowej.

W jednostkach tych nasze działania sprowadzają się wówczas do naprawdę podstawowych czynności eksploatacyjnych takich jak sprawdzenie poziomu paliwa w zbiorniku, sprawdzenie poziomu oleju w silniku, działania układu chłodzenia motoru poprzez optyczną kontrolę wylotu wody z wydechu oraz akustyczną kontrolę prawidłowej pracy silnika.

Niemniej uważam, iż pływając jednostką z silnikiem Diesla dobrze jest, we własnym dobrze pojętym interesie, wiedzieć o nim więcej niż tylko gdzie jest stacyjka i kluczyk...

Inne, niż powyżej omówione czynności dotyczące obsługi Diesli zostawiamy specjalistom zawodowo zajmującym się obsługą i serwisowaniem silników wysokoprężnych...

### **Przygotowanie silnika wysokoprężnego do zimy**

Po okresie eksploatacji Diesla w sezonie letnim nadchodzi pora chłódów oraz mrozów i słów kilka napomknąć należy o przygotowywaniu silnika do zimy. Jeżeli w czasie trwania sezonu z Waszym silnikiem Diesla nie zdarzyło się nic niepokojącego możemy z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, iż jedyne, co Was czeka przed zimą to wykonanie kilku czynności przygotowawczych.

W przypadku gdy nie wykonywaliśmy w trakcie sezonu omówionych w poprzednich rozdziałach bieżących czynności obsługowych nadszedł teraz właściwy czas na ich wykonanie.

I tak – prócz niezbędnego zakresu prac omówionego w niniejszym opracowaniu warto zerknąć do szczegółowych czynności obsługowych Waszego konkretnego Diesla, a jeżeli książeczki takiej brak to istnieje na rynku wiele opracowań dotyczących użytkowania silników wysokoprężnych na jednostkach pływających.

Podstawową czynnością będzie wymiana oleju w silniku i przekładni. Wymianę tę wykonujemy zawsze po sezonie a nie przed sezonem ze względu na nie pozostawianie w silniku na okres zimowy zasyarczonego i zużytego oleju. Wymianę tę wykonujemy tuż przed wyciągnięciem jednostki z wody tak, aby w silniku na zimę pozostawić naprawdę świeży i nie przepracowany olej.

Drugim punktem naszych przygotowań będzie spuszczenie wody z zewnętrznego obiegu chłodzenia – czynność tą wykonać możemy już „na lądzie” po wyciągnięciu jednostki. W tym celu należy silnik już na lądzie uruchomić dosłownie na kilka chwil tak, aby opróżnić z wody układ chłodzenia i wydechu.

Następnie należy otworzyć filtr wody zewnętrznej, umyć jego wkład z obudową i mając do pomocy drugą osobę uruchomić motor jednocześnie wlewając do filtra jakikolwiek niezamarzający płyn do chłodnic. W tym czasie dobrze gdyby druga osoba stała na zewnątrz z wiaderkiem podstawionym pod wydech. Inaczej okolice jachtu zabrudzimy wyrzucanym z wydechu glikolem lub płynem borygo. Oprócz mechaniki kłaniają się tutaj działania proekologiczne ....

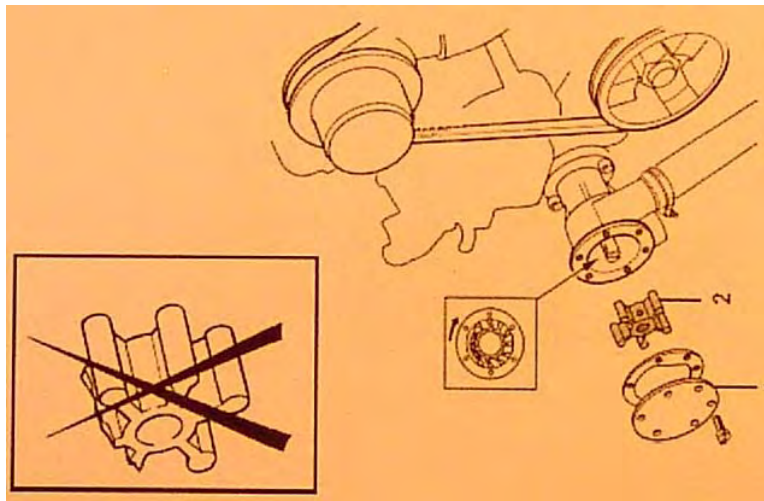
Doświadczenia „przed-zimowe” wskazują, iż ok. 10 litrów glikolu wlanego do filtra i „przepuszczonego” przez silnik gwarantuje, iż nawet 40 stopniowe mrozy nie spowodują szkód w bloku silnika i kolektorze wydechowym.

Po wlaniu w/w ilości płynu i „wyrzuceniu” go przez silnik na zewnątrz do podstawionego kubelka (co trwa ok. 1 - 2 minut) gasimy motor i tak naprawdę jedynym krokiem, który nam pozostał jeszcze do wykonania jest wyjęcie z korpusu pompy wody obiegu zewnętrznego wirnika tejże pompy.

Wirnik taki bez względu na stan jego zużycia, (jeżeli jeszcze w ogóle jest w całości), należy w przyszłym sezonie potraktować jako zapasowy, gdyż posiada on prawie zawsze spękania gumy u nasady łopatek co grozi ich urwaniem w trakcie późniejszej pracy.

Natomiast przed następnym sezonem do pompy wkładamy zawsze **NOWY** wirnik, smarując go smarem przed włożeniem w korpus silnika. Zapobiega to zatarciu się wirnika przez kilka pierwszych sekund jego pracy na „sucho” zanim, po zwodowaniu jednostki, pracująca pompa zaciągnie wodę do obiegu.

Na rysunku: 1 – pokrywa komory wirnika pompy, 2 – wirnik pompy wody obiegu zewnętrznego



### Czynności kontrolno - regulacyjne

Na koniec chciałbym omówić kilka podstawowych zasad wykonywania we własnym zakresie najprostszycy choćby czynności związanych z obsługą jachtowej mechaniki napędowej.

Ponieważ będzie to coś w rodzaju mini poradnika amatora mechaniki chciałbym przypomnieć tutaj pewne podstawowe i, zdawać by się mogło proste zasady, o których w bieżącej praktyce często się zapomina.

1. Dokręcając czy też odkręcając wszelkie połączenia śrubowe używajmy zawsze dobrych jakościowo kluczy pasujących do łba śrub bez luzów.
2. Klucza nastawnego używamy zawsze w ostatniej kolejności – lepszy jest zawsze klucz stały.
3. Odkręcając jakiegokolwiek połączenia śrubowe starajmy się klucz „ciągnąć” do siebie – unikamy w ten sposób bolesnych często skaleczeń w przypadku, gdy połączenie śrubowe nagle odkręci się.
4. Do odkręcania i dokręcania wszelkich połączeń śrubowych nie używajmy młotka! Jeżeli śruba nie chce się odkręcić dobry efekt uzyskuje się poprzez mocne, poosiowe puknięcie w odkręcaną śrubę lub „napuszczeniu” na gwint np. aerozolu WD 40 i pozostawieniu śruby na jakiś czas.
5. Klucze płaskie „otwarte” zakładajmy na śrubę zawsze uchwytem do „środka” obracania klucza a nie na zewnątrz.
6. Dokręcajmy lub odkręcajmy nakrętkę a nie śrubę.

7. Do odkręcania bądź dokręcania nakrętek kontrujących używajmy dwóch kluczy. Inaczej obie nakrętki będą się równocześnie kręcić.
8. Używając wkrętaka starajmy się używać maksymalnie dużego jego „ostrza” tak, aby nie powodować luzów w rowku śruby.
9. Do odkręcania śrub z wgłębieniem krzyżakowym nie używajmy wkrętaków „płaskich”.
10. Używając wkrętaka użyjmy całej możliwej siły na jego poosiowe dociśnięcie do odkręcanej lub dokręcanej śruby.
11. Stosowane klucze posiadają znormalizowania ich długości wynikające z momentów dokręcania lub odkręcania śrub – nie starajmy się więc przedłużać ich „rurkami”.
12. Podczas dokręcania elementów przylegających płaszczynowo najpierw dokręćmy wszystkie śruby lekko z jednakową siłą a następnie dokręcajmy je równomiernie od „środka” na zewnątrz.

Życzę wszystkim bezawaryjnego użytkowania posiadanego silnika wysokoprężnego. Prawidłowo działający na jachcie diesel to naprawdę duża pociecha i frajda, oraz nieoceniony pomocnik w sytuacjach awaryjnych.

Włodzimierz Ring