

Ogrzewanie jachtowe

Mini poradnik użytkownika

Ponieważ żyjemy i w większości pływamy na szerokościach pięćdziesiątkowych i tropiki raczej nam nie dokuczają, warto zastanowić się czy posiadając jacht nie zainstalować w nim instalacji grzewczej.

Doświadczenia pokazują, iż człowiek najlepiej czuje się w otoczeniu o temp ok. + 22° C i wilgotności 60% i, aby takie warunki osiągnąć, trzeba niestety pomóc odrobinę „matce naturze”, gdyż pogoda nie zawsze sama przyniesie słoneczne, piękne lato i ogrzewanie na jachcie powoli staje się standardowym wyposażeniem jednostek.

Chciałbym poniżej przybliżyć podstawowe wiadomości z dziedziny ogrzewania jachtowego.

Projektując taką instalację już na wstępnym etapie budowy musimy dokonać wyboru ogrzewania - powietrznego lub cieczowego. Każde z tych rozwiązań ma swoje wady i zalety.

Rozważmy najpierw ogrzewanie cieczowe.

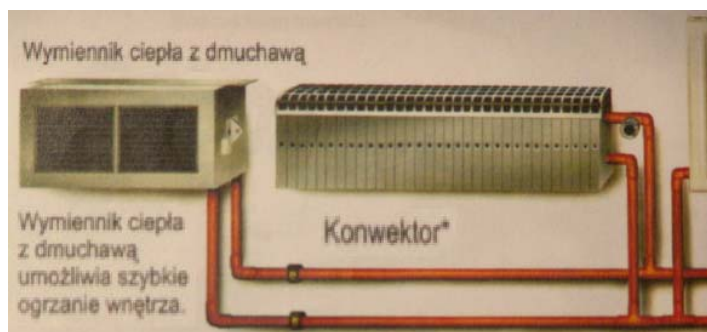
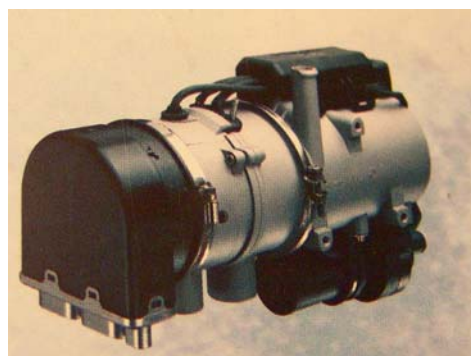
Zasada takiego układu jest niezwykle prosta – ciecz, krążąca w układzie, jest ogrzana do temp. ok. 80° C i rozprowadzana rurkami do wymienników ciepła – obojętnie – termonadmuchowych, płytowych lub rurkowych.

Ogrzewanie takie ma swoje niewątpliwe zalety ze względu na możliwość stworzenia jednolitego układu grzewczego na wspólnym połączeniu: silnika napędowego Diesla + agregatu grzewczego + bojlera wody użytkowej (krany, prysznice, itp.).

Jeżeli zdecydujemy się na takie rozwiązanie projektujemy układ, którego filozofia przedstawia się następująco: w obwodzie wewnętrznego obiegu cieczy chłodzącej Diesla pracuje:

- agregat grzewczy (patrz zdjęcie obok z całym układem rozprowadzania ciepła,
- bojler
- wentylatory termonadmuchowe ewentualnie grzejniki przepływowe typu płytowego lub rurkowego – zdjęcie obok.

Konwektor* - element do nabycia w firmach zajmujących się systemami grzejnymi do domów. Mała wysokość pozwala zamontować go pod siedzeniami lub we wnękach.



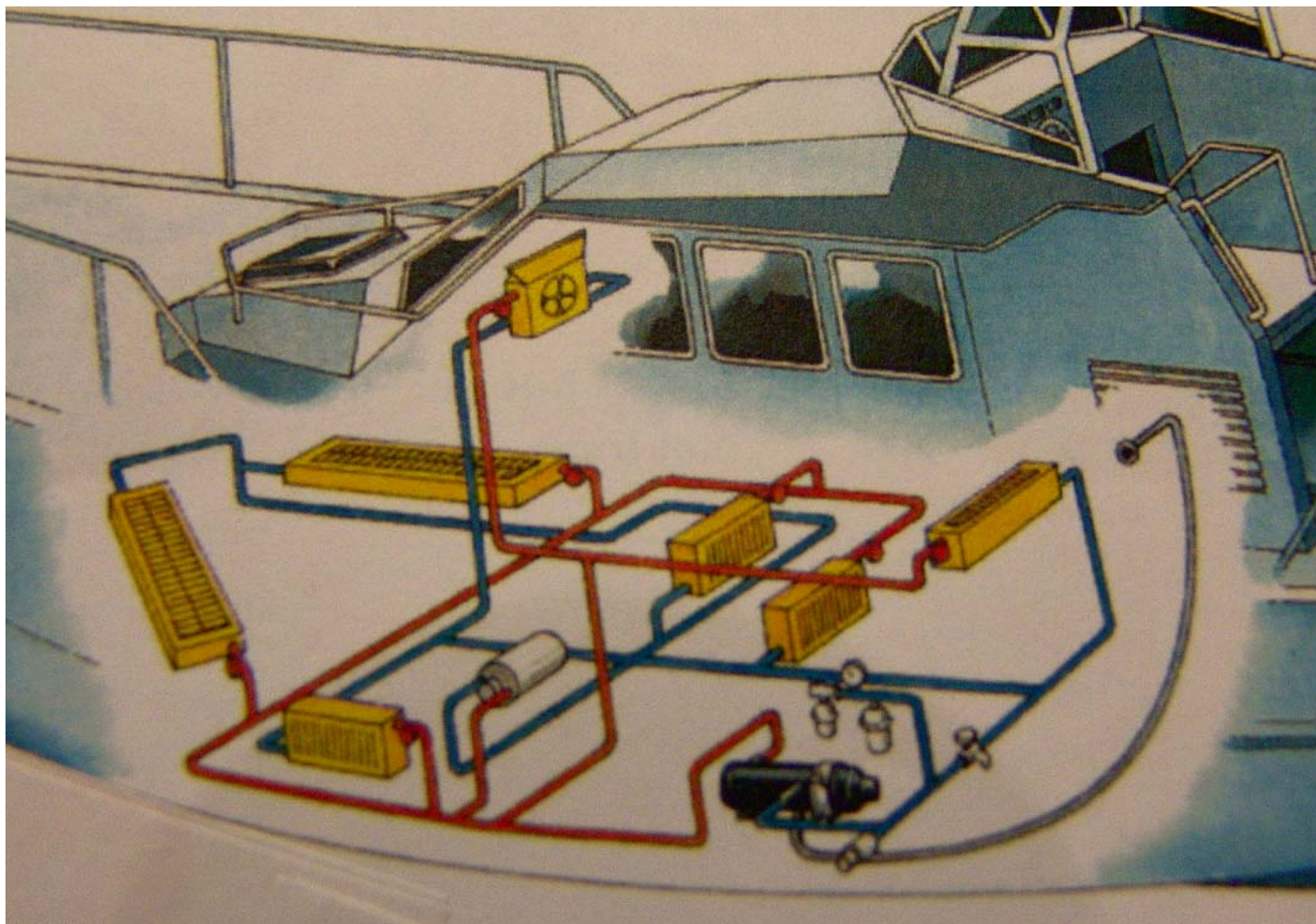
Tutaj pojawiają się pierwsze dylematy: czy układ rozprowadzania po jednostce czynnika cieplnego ma być szeregowy czy równoległy ?

Nigdzie, w prospektach żadnej z firm, nie znalazłem zastrzeżeń i uwag, co do takiego a nie innego wykonania instalacji.

Natomiast wszelkie schematy prezentowane przez konkurujące ze sobą na rynku urządzeń grzewczych firmy przedstawiają w niezwykle „rózowym” świetle proste rozwiązania równoległego rozprowadzenia cieczy w obwodach grzewczych jednostki.

Spróbujmy omówić takie rozwiązanie.

Wykonując instalację cieczową ciepłej sieci jachtu tworzymy „kręgosłup” naszego układu grzewczego w oparciu o miedziane rurki średnicy 3/8 cala - patrz poniżej



Rurki te oczywiście puszczaemy w otulinie z pianki, tak aby maksymalnie uchronić je przed utratą ciepła.

Czasami rozprowadzenie czynnika grzewczego wymaga obu-burtowego prowadzenia instalacji – wówczas wykonujemy niejako dwie niezależne „gałęzie” magistrali – prawo i lewo burtowej, do których od nagrzewnicy prowadzimy zrównoleglone układy rozprowadzenia cieczy i obie powyższe linie grzewcze łączymy np. za Dieslem w jeden „krwioobieg” grzejny rozprowadzający ciepło po jednostce.

W powyższy układ możemy „wkomponować” dodatkowo bojler (dający możliwość uzyskania ciepłej wody do prysznica lub pryszniców - wewnętrznego i zewnętrznego a także zlewu w kuchni (nikt nie lubi zmywać w zimnej wodzie), kranów w łazienkach itp.).

I cały ten układ powinien działać w układzie równoległym a tak to przynajmniej wygląda w teorii i w schematach ideowych producentów urządzeń grzewczych.

A jak wygląda praktyka? Ano praktyka montażowa trochę odbiega od teorii.... Okazuje się albowiem, iż jacht to nie „dom” i nie da się przenieść nań układów cieczy grzewczej w założeniu wykorzystujących typowe grawitacyjne spadki instalacji przed i za grzejnikami (obojętnie: termo-wentylatorami czy też „łazienkowymi”).

Dodatkowo połączenia giętkie łączące miedziane rurki główne z odbiornikami ciepła wprowadzają pętle instalacji, w których pozostają pęcherzyki powietrza.

Ze względu na fakt, iż pompa agregatu grzewczego posiada czujnik powodujący samowylączenie się jej w przypadku zassania nawet niewielkich ilości powietrza, które pozostało w układzie ogrzewanej cieczy np. w czasie jego napełniania (a pozostaje prawie zawsze), istnieje więc potrzeba zaprojektowania dodatkowego zbiornika cieczy przed agregatem grzewczym i pompą cieczy. Zbiornik ten ma za zadanie automatyczne odpowietrzanie układu przed pompą zasysającą ciecz.

Do powyższego zbiornika montujemy ponad nim dodatkowo typowy zbiornik „wyrównawczy” dający m.in. możliwość szybkiej kontroli (np. z kokpitu) stanu cieczy w układzie – patrz zdjęcie poniżej.



Ale nawet takie rozwiązania nie kończy naszych kłopotów – okazuje się zwykle, iż wskazane będzie, ze względu na rozległość układu rozprowadzenia cieczy (zwykle kilkadziesiąt metrów rur mosiężnych – tak, tak...), zainstalowanie dodatkowej pompy cyrkulacyjnej dającej możliwość niezależnego wymuszenia obiegu płynu w układzie.

Kłopotem okazuje się także napełnianie całości układu płynem – (sugeruję glikol - nie wodę) - tutaj nieodzownym okazać się może niewielki kompresor powietrzny dający możliwość wtłoczenia pod ciśnieniem cieczy wlewanej do układu poprzez zbiornik wyrównawczy.

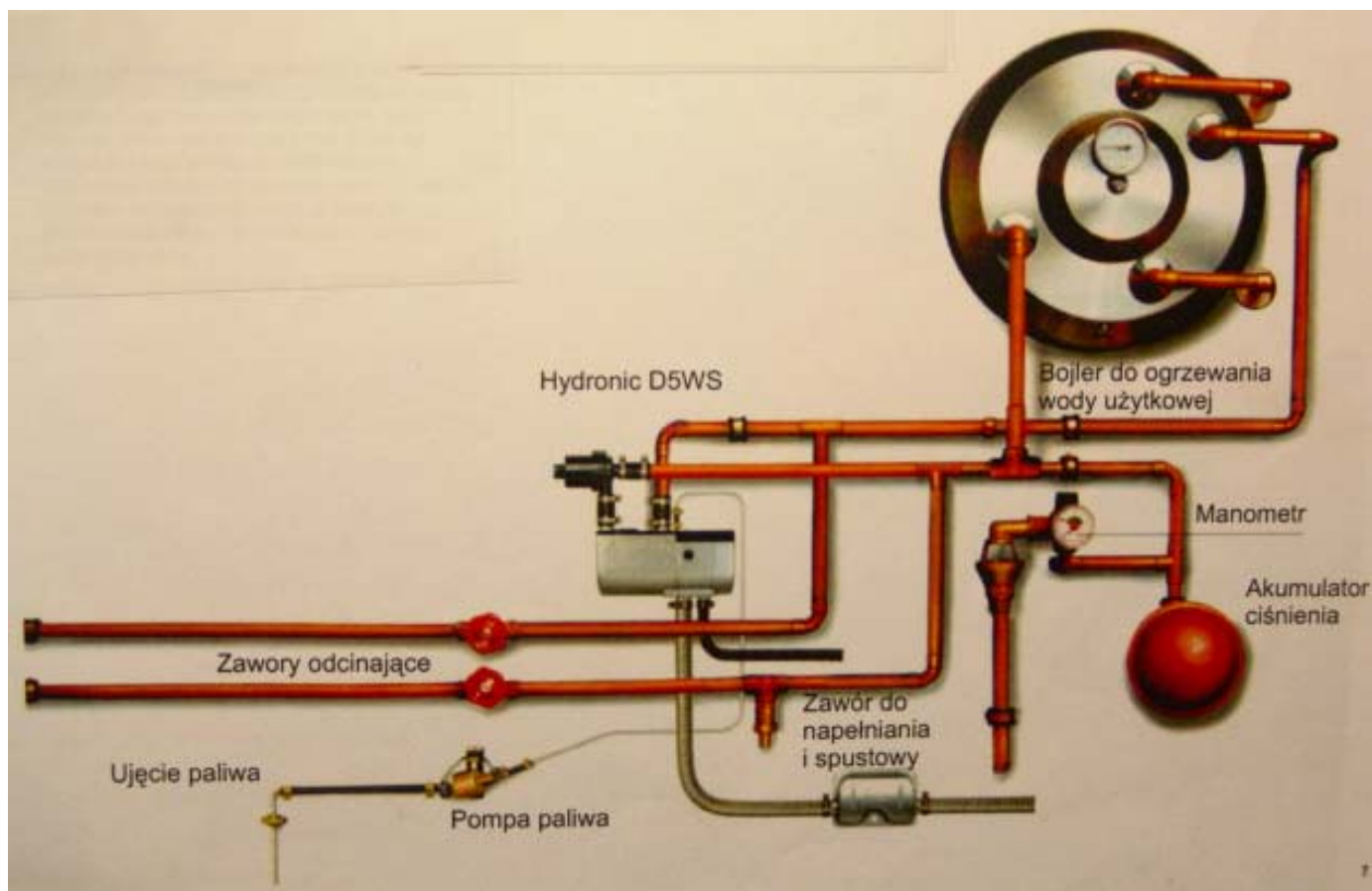
Pozornie powyższy układ wygląda skomplikowanie i absolutnie nieprzejrzyście ale są to tylko pozory – praktyka pokazuje, iż całość, po napełnieniu układu i wyeliminowaniu wstępnych nieszczelności połączeń „cybantowych”, które występują prawie zawsze, funkcjonuje naprawdę dobrze a efekty ogrzewania przechodzą nasze wyobrażenia.

W jachcie, na którym pływałem uprzednio zainstalowany był następujący cieczowy układ grzewczy: agregat 5,2 kW, instalacja prowadzona po obu burtach, cztery kabinowe, elektryczne wymienniki ciepła po 1,7 kW/kabinę oraz jeden grzejnik konwekcyjny 400W w łazience i ... działało to znakomicie i wewnątrz było naprawdę ciepło.

Jak już zaznaczyłem powyższy układ grzewczy poza ogrzewaniem jednostki umożliwia także ogrzanie bojlera ciepłej wody a także silnika Diesla co daje komfort jego startu w chłodne dni „na ciepło”.

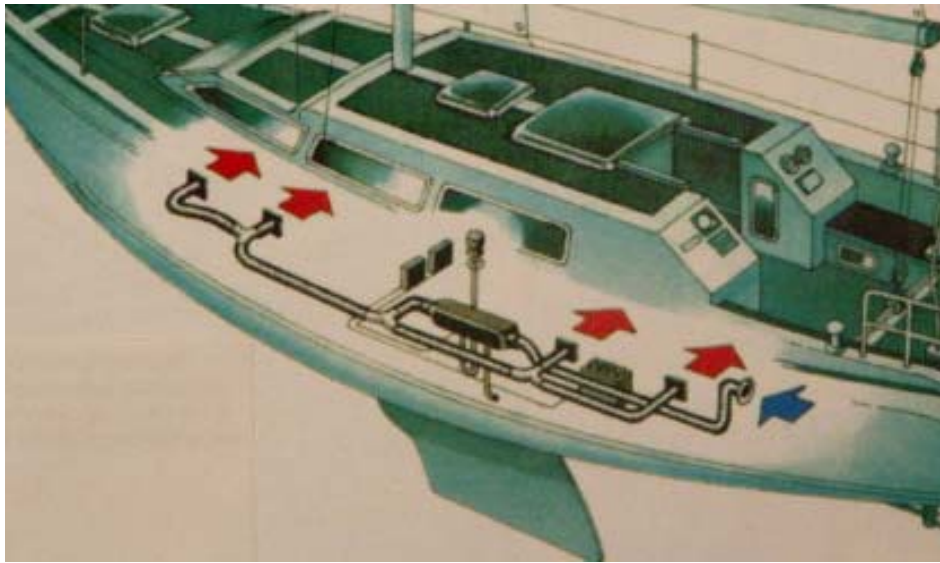
Dodatkowo, na postoju w porcie, mając do dyspozycji 230 V z lądu, możemy ogrzewać z jego pomocą cały termoobieg grzewczy wykorzystując bojler jednostki i dodatkową pompę cyrkulacyjną.

Ważnym jest zamontowanie w układzie ogrzewania cieczowego akumulatora ciśnienia, manometru oraz zaworu bezpieczeństwa – patrz zdjęcie poniżej.

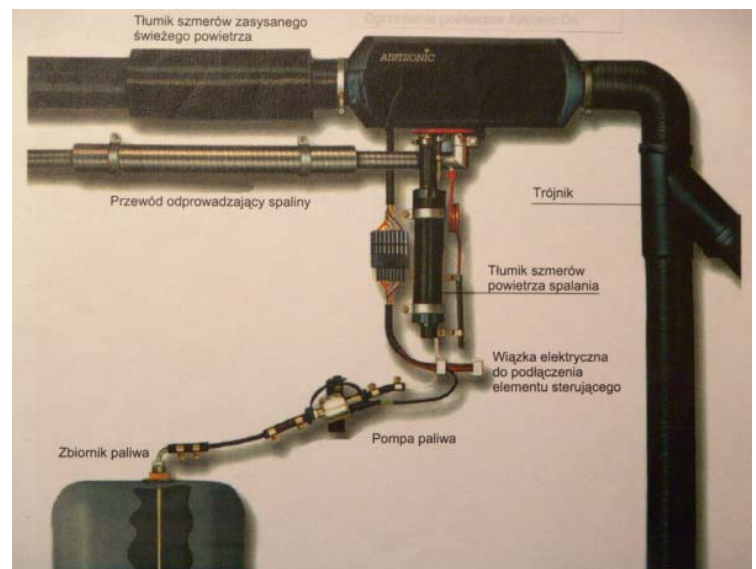


Drugim rozwiązaniem dla ogrzewania naszej jednostki jest zainstalowanie ogrzewania powietrznego.

Idea takiego rozwiązania polega na zasysaniu powietrza spoza jednostki a następnie, po ogrzaniu w agregacie, rozprowadzenie go do kabin jachtu.



Podłączenie samego agregatu powietrznego (zdjęcie poniżej) prezentuje zdjęcie obok.



Wiadomo, że każde rozwiązanie ma swoje plusy i minusy – spróbujmy omówić teraz wersję powietrzną.

Jaki są jej plusy?

- możliwość przewietrzania kabin świeżym, poza „jachtowym” powietrzem (nawet bez załączenia ogrzewania),
- zdecydowana oszczędność energii w stosunku do wersji ogrzewania cieczowego (niezwykle istotne dla małych jednostek żaglowych ze względu na brak w każdej kabine energożernych elektro-nadmuchów) a także mniejszy pobór mocy samego agregatu grzewczego (brak pompy wodnej).

A jakie są minusy ?

- brak możliwości zespolenia układu grzewczego z bojlerem oraz Dieslem,
- konieczność prowadzenia wewnątrz jednostki grubych przewodów powietrznych (zwykle o średnicy ok. 70 mm) dla rozprowadzenia ogrzanego powietrza – patrz zdjęcie poniżej.



Można oczywiście powyższe rozwiązania w pewnej części połączyć ze sobą na jednej jednostce, stosując, jako główne ogrzewanie pomieszczeń - ogrzewanie ich powietrzem z kilkupunktowym rozprowadzeniem ciepła.

Natomiast jako drugi, niezależny obwód grzewczy zastosować można układ cieczowy, gdzie do wewnętrznego obiegu chłodzenia silnika Diesla włączamy dodatkowo: boiler + np. przepływowy, rurkowy, grzejnik cieczowy powieszony w WC (patrz zdjęcie obok z prawej strony) i ...



... np. szeregowy wymiennik ciepła (podobny w działaniu do samochodowej nagrzewnicy – zdjęcie po lewej).

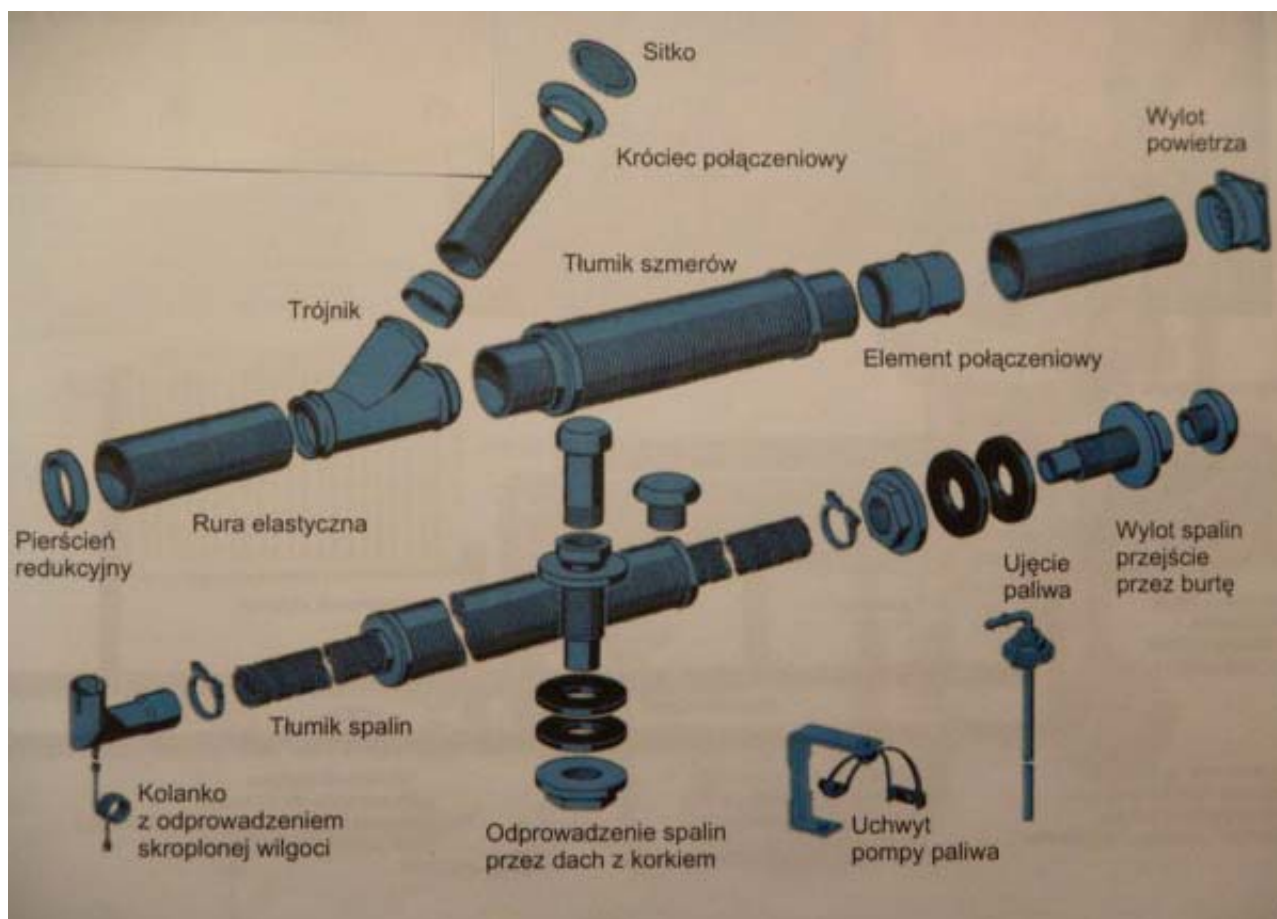
Daje to możliwość dalszego rozprowadzenia ogrzanego powietrza dodatkowymi przewodami prowadzonymi wewnątrz pomieszczeń – powoduje to niejako zdublowanie przewodów powietrznych z układów ogrzewania powietrznego oraz cieczowego.

Powyższa instalacja działa naprawdę znakomicie podczas pracy Diesla a źródłem ciepła powyższego układu jest w tym wówczas przypadku pracujący silnik.

Ogrzewanie powietrzne zastosowane w małym jachcie ma jeszcze jedną zaletę – zdecydowanie szybciej nagrzewa wychłodzoną jednostkę ze względu na brak konieczności wstępnego ogrzania długiego układu cieczy.

Istnieją jak widać plusey i minusy jednego i drugiego układu i projektując ogrzewanie trzeba wziąć je pod uwagę ale wydaje się, iż, dla jednostek do Lc 12 m, lepszym i prostszym, mimo wszystko rozwiązaniem, będzie zastosowanie ogrzewania powietrznego.

W obu przypadkach, niezależnie od zastosowanego układu ogrzewania - czy to powietrznego czy też cieczowego - niezbędnym jest oczywiście odpowiednie wykonanie układu zasysania powietrza oraz układu wydechu spalin z agregatu – patrz rysunek poniżej.



Słów teraz kilka co do mocy stosowanych urządzeń grzewczych i kalkulacji ich działania.

Ogólnie powiedzieć możemy tak – urządzenia dedykowane dla jednostek pływających są moc grzewczą zawierają w przedziale pomiędzy 2 kW a 35 kW.

Zużycie paliwa tych urządzeń to 0,27 – 4,2 l/h. Kubatura pomieszczeń, które mogą ogrzać powyższe agregaty to przedział 35 – 300 m³. Pobór energii niezbędny dla prawidłowego ich działania to rząd wielkości 23 W - 230 W/h.

Wymiary i waga są mniej istotne gdyż zawsze możemy dobrać agregat grzewczy pasujący wielkościowo dla naszej jednostki.

Późniejszą kwestią jest takie zaprojektowanie przebiegu wszelkich instalacji ciepłych - wszystko jedno - powietrznych czy cieczowych – aby na niewielkiej przestrzeni jachtowej pogodzić logiczny ich montaż (patrz zdjęcie na następnej stronie).



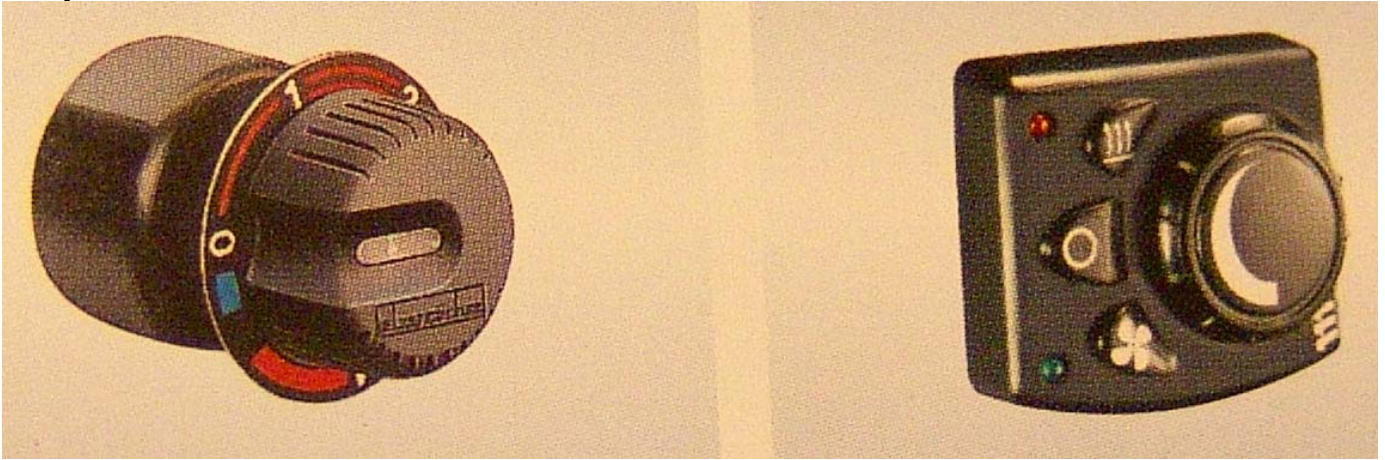
Dobrze, gdyby przebiegi przewodów cieplnych nie przebiegały w poprzek bakist, schowków oraz innych pomieszczeń użytkowych a wyloty ogrzanego powietrza znajdowały się w miejscach nie kolidujących z ergonomią bytowania - np. nie obok głowy śpiącego załoganta.

Z praktyki mogę powiedzieć, iż, w naszych warunkach klimatycznych, dla skutecznego i szybkiego ogrzania wnętrza typowej jednostki 30 stopowej, całkowicie wystarcza agregat o mocy ok. 3,5 kW – jego zużycie paliwa waha się w przedziale od 0,5/h litra przy starcie do 0,2/h litra paliwa podczas normalnej pracy a skuteczność ogrzewania jest znakomita.

Sterowanie ogrzewaniem

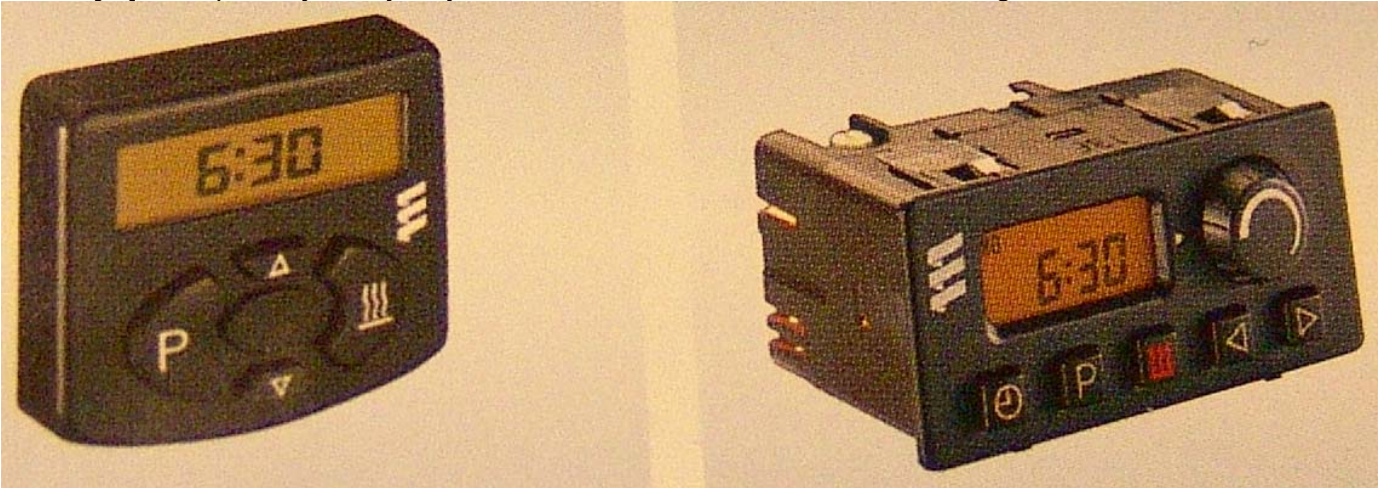
Ponieważ obecnie używane agregaty grzewcze nowej generacji, zarówno powietrzne jak i cieczowe, są w pełni zautomatyzowane – sterowanie nimi sprowadza się właściwie do ustawienia na posiadanym panelu sterującym żądanej temperatury otoczenia.

Przykłady mniej lub bardziej zaawansowanych paneli sterujących znajdują się na zdjęciach poniżej.



Wyłącznik potencjometryczny

Miniregulator Airtronic



Mini-zegar stosować z regulatorem temperatury

Zegar modułowy z bezstopniowym doborem temperatury

Ogrzewaniem naszym możemy sterować także z odległości (patrz zdjęcie obok) a nawet przy pomocy telefonu komórkowego, którego użycie umożliwia wcześniejsze, przed naszym przyjazdem na jednostkę, uruchomienie posiadanego ogrzewania.



Pisząc niniejszy mini poradnik chciałem przekonać naszych Kolegów żeglarzy, iż ogrzewanie na jachcie to nie tylko domena bardzo „wypasionych” jednostek.

Uważam, że posiadanie na jachcie jakiegokolwiek ogrzewania, niezależnie - cieczowego czy też powietrznego - pozwala nam w naszej szerokości geograficznej na dwu-trzy miesięczne przedłużenie sezonu nawigacyjnego, co w naszych realiach pływania nie pozostaje bez znaczenia.

Życzę zadowolenia z użytkowania posiadanego ogrzewania.

Włodzimierz Ring
„Bury Kocur”