

**Boğaziçi Üniversitesi
Yelken Takımı**

**Yelkenli Teknelerde
Motor ve Çalışma
Prensipileri**

Mete Mutlu

3 Yıldız Yelkenci Makalesi

İçerik

1. Giriş.....	3
2. Yelkenli Teknelerde Motor Kullanımı.....	3
3. Yelkenli Teknelerde Kullanılan Motorların Sınıflandırılması.....	4
a. Soğutma Sistemine Göre	4
i. Hava Soğutmalı	4
ii. Su Soğutmalı.....	4
b. Enerji Kaynağına Göre.....	4
i. Dizel Motorlar	5
ii. Benzinli Motorlar	5
c. Çalışma Prensiplerine Göre.....	5
i. İki Zamanlı Motorlar	5
ii. Dört Zamanlı Motorlar.....	6
d. Tekneye Monte Ediliş Şekline Göre.....	7
i. Dıştan Takma Motor	7
ii. İçten Takma Motor.....	8
4. Yelkenli Teknelerde İçten Takma Dizel Motorlar.....	8
a. İçten Takma Dizel Motor Tercih Edilmesinin Nedenleri	8
b. Motor Yardımcı Sistemleri	9
i. Yağlama Sistemi	10
ii. Yakıt Besleme Sistemi	11
iii. Soğutma Sistemi.....	13
iv. Taze Hava Besleme Sistemi.....	16
v. Egzoz Sistemi	16
vi. Güç Aktarma Sistemi.....	17
5. Düzenli Bakımın Önemi.....	19
6. Önemli Bilgiler	19
a. Motor Çalıştırılmadan Önce.....	19
b. Motor Çalışırken.....	20
c. Motoru Kapatırken.....	20
d. Teknede Bulundurulması Gereken Parçalar ve Aletler.....	20
e. Volvo Penta Motorun Önden ve Üstten Görünüşü	22
7. Son Söz.....	23
8. Referanslar	24

1. Giriş

Buharlı makinenin gemilerde kullanılmaya başlanması ile, özellikle uzun seyirlerde yelkenli gemiler yüzyıllar boyunca korudukları yerlerini kaybetmeye başladılar. Motorların güvenilir, ekonomik ve insan gücüne olan bağımlılığı azaltması, buldukları konumu güçlendirdi ve özellikle taşımacılıkta yelken devrinin kapanmasına neden oldu. Ancak hobi ve spor amaçlı kullanılan yelkenli tekneler konularını güçlendirdiler ve günümüze denizle iç içe geçen farklı bir dünya taşıdılar.

Buhar makineleri yerlerini içten yanmalı, ergonomik ve güvenilir benzin ve dizel motorlara bıraktıkça, ana amaçları yelkenle seyir yapmak olan spor ve gezi teknelerinde de kendilerine yer bulmaya başladılar. Büyük teknelerde yelkenle yaşama manevralarının zorluğu, uygun olmayan rüzgar koşullarında motorla seyir yapmanın rahatlığı ve gelişen teknoloji ile motorların daha az bakıma ihtiyaç duymaya başlaması ve küçülmesi, motorların teknelerdeki yerini sağlamlaştırdı.

Günümüzde çoğu yelkenli teknede bir de motor kullanılıyor. İleri teknoloji ürünü olan motorlar, bakımları düzgün yapıldığı sürece uzun süre, sorunsuz olarak çalışabiliyor. Motorun bakımlarını zamanında ve doğru yapan bir kullanıcının motoruna başka bir müdahale etmesine gerek kalmıyor. Diğer yandan komplike parçaların çoğuna tekne ortamında müdahale edebilmek de mümkün değil. Ayrıca arabası bozulan bir kişi, aracını yolun kenarına çekip yardımın gelmesini bekleyebilir. Ancak yelkenleri yırtılmış, fırtınada seyir yapmakta olan bir denizcinin aynı lükse sahip olduğunu ve motorunun da arıza yapması durumunda çok zor durumda kalacağını eklemek gerekli. Bu yüzden denizcinin, teknesinin motorunu önceden tanıması, bakım takvimi çıkarması ve ona uyması, olası küçük sorunları nasıl çözebileceğini önceden bilmesi gerekiyor.

Bu kaptanlık makalesinin amacı, teknelerinin kullandığı motor tiplerini tanıtmak, kendi tekmemizin motor kompartmanını açtığımız zaman neler gördüğümüzü anlatmak, başımıza gelebilecek birkaç senaryoyu incelemek ve dışarıdan komplike olarak görünün motorun nasıl çalıştığını anlatmaktır. Çoğu yelkenci, tekniker veya mühendis değildir. Ancak gene de ne gibi sorunlar karşılaşılabileceğini bilmesi gerekir. Ben de bu yüzden kullanılan dili mümkün olduğu kadar sade ve anlaşılır olması için, ele alınan konuların da geniş bir kitleye hitap etmesi için çabaladım.

2. Yelkenli Teknelerde Motor Kullanımı

Giriş kısmında belirtildiği gibi içten yanmalı motorlar küçülüp hafifleştikçe, bakım gereksinimleri ve yakıt tüketimi azaldıkça spor ve gezi amaçlı teknelerde daha fazla görülmeye başlandı. Her ne kadar sessizliği, huzur vericiliği, çevreci ve daha birçok sebepten dolayı yelken seyri tercih edilse de yaşama-ayrılma manevraları sırasında, uygun olmayan rüzgarlarda seyirde ve gezi teknelerinde elektrik üretiminde motor kullanımı çok yaygındır.

Çoğu yelkenci, seyir esnasında teknesinin motorunu kullanmak yerine yelken seyri yapmayı tercih eder. Bu seçimde yelkenin daha temiz bir enerji dönüşümü, sessiz olması, insanı doğaya yaklaştırması ve ekonomikliği etkili olabilir. Daha uzun seyirlerde, örneğin okyanus geçişlerinde yelkenin ekonomik olması ön plana çıkar. Ancak günümüzde motorsuz yelkenli tekneler genelde sadece sportif amaçla kullanılmakta, motorlar neredeyse her teknede yer almış bulunmaktadır. Motorlar hem seyir hem de elektrik üretimi için kullanılmakta, seyri ve teknede yaşamı kolaylaştırmaktadır.

Seyir esnasında bir güç kaynağından diğerine geçilirken, örneğin yelkenlerin kapatılıp motor seyrine başlanacağı sırada, unutulmaması gereken teknede her zaman götürücü bir güç kaynağının çalışır vaziyette bulunmasıdır. Yelkenler indirilmeden önce motorun çalışır ve işler vaziyette olduğundan emin olunmalı, tekneyi ilerletebilme kapasitesi motora hafif ileri gaz verilerek test edilmelidir.

Motorun tekneyi ilerletebildiğinden emin olunduktan sonra yelkenler indirilmelidir. Tersi durumda yelkenler basılmadan önce motor kapatılmamalıdır; yelken seyrine tamamen geçildikten sonra motor kapatılmalıdır. Bu basit kuralı uygulamak, çoğu pişmanlığı önler.

Çoğu yelkenli tekne, aynı boydaki motor yatları göre daha küçük ve güçsüz motorlarla donatılmıştır. Yakıt ekonomisi, motorun ağırlığı, kapladığı yer ve kullanım amacı bu tercihte etkili olur. Bu motorlar normal hava şartlarında tekneyi rahatca hareket ettirebilse de sert rüzgar ve kaba dalgada her zaman aynı performansı gösteremez. Teknenin ağırlığı, rüzgardan etkilenen geniş alanı ve yelken seyrine göre tasarlanmış olması, zorlu koşullarda motorun performansı ciddi oranda düşürür. Öyle ki kafadan dalga alan ve 30 knot rüzgara karşı gitmeye çalışan 30 feet boyundaki bir tekne, uygun bir yelken seyri ile daha güvenli ve hızlı seyir yapabilir. Bu durum teknedeki tekneye değişmekle birlikte, benzer hava ve deniz koşullarında motor ile ilerlemenin her zaman daha kolay olmayabileceği akıldan çıkarılmamalıdır.

3. Yelkenli Teknelerde Kullanılan Motorların Sınıflandırılması

a. Soğutma Sistemine Göre

İçten yanmalı motorlar, kimyasal enerjiye sahip yakıtın kontrollü bir şekilde yakılması ve bu enerjinin hareket enerjisine çevrilmesi ile mekanik güç oluştururlar. Detayları ilerleyen bölümlerde anlatılacak olan bu işlem sırasında mekanik gücün yanı sıra ısı enerjisi ortaya çıkmaktadır. Bu ısı enerjisi kontrol edilemezse ve bertaraf edilemezse motora ciddi zarar verebilir. Bu yüzden motor ve çalışan yardımcıların bir kısmı bir şekilde soğutulmalıdır. Motoru soğutma biçimi, kullanılan motorları sınıflandırırken kullandığımız özelliklerden biridir.

i. Hava Soğutmalı

Bu tip motorlar özellikle gezi teknelerinde çok az kullanılırlar ama örnekleri de var. Bu tip motorlarda, teknenin dışına monte edilmiş bir hava girişinden, hava pompası yardımı ile alınan hava, teknenin motor bloğunda yer alan kanallardan geçer. Motorun soğumasını sağlayan hava, hava çıkışından dışarı atılır. Bu hava hareketini sağlayan pompa, motorun ısısına göre bir termostat tarafından kontrol edilir. Motor, ideal çalışma sıcaklığına ulaşana kadar (çoğu motorda yaklaşık 90°C) pompa çalıştırılmaz. Böylece motorun çalışma sıcaklığına daha çabuk ulaşması sağlanır. Bu sıcaklığa ulaşıldıktan sonra, pompa çalıştırılarak hava akımı oluşturulur ve motorun bu sıcaklığın üzerine çıkması engellenir. [1,238]

ii. Su Soğutmalı

Günümüzde çoğu tekne, motorda üretilen ısıyı su soğutma yöntemleri ile bertaraf etmektedir. Bunun temel nedeni suyun havaya göre ısı taşıma kapasitesinin daha yüksek olmasıdır. Aynı miktardaki hava, aynı miktardaki suya göre daha fazla ısıyı daha kolay bir şekilde taşır. Bu kullanılan pompanın daha küçük olmasını sağlar. Bu sistemin çalışma detayları dizel motorlarda soğutma sistemleri adlı başlık altında detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

b. Enerji Kaynağına Göre

Motorlar, tekneyi harekete geçirecek olan gücü bir kaynaktan almak zorundadırlar. Arabaların ve teknelerin büyük bir çoğunluğunda, bu kaynak fosil yakıtlardan oluşur. Bu fosil yakıtlar, motorların

yanma odalarında kontrollü bir şekilde yakılır ve bu sırada açığa çıkan enerjinin bir kısmı mekanik enerjiye çevrilir. Son yıllarda yapılan gelişmelerle, güneş enerjisi de etkili bir şekilde mekanik enerji elde etmek için kullanılabilir ve bu sistemin örnekleri de teknelerde görülmeye başlanmıştır.

i. Dizel Motorlar

Dizel, petrolün ayrıştırılması ile elde edilen bir fosil yakıt türüdür. Bu fosil yakıtı kullanan motorlara dizel motorlar denir. Dizel motorların çalışma prensibi Diesel Rudolf tarafından bulunmuş ve 20. yüzyılın başlarında gemilerdeki buharlı makinelerin yerini almaya başlamıştır. Motorun geliştirilmesi ve küçültülmesi ile kamyon ve otomobillerde kullanımı mümkün olmaya başlamıştır. Benzinle çalışan motorlarda yakıt buji denen, kıvılcım oluşturan parça ile tutuşturulurken, dizel motorlarda yakıt, sıkıştırılmış havanın içine yüksek basınçta püskürtülerek tutuşturulur. Termal veriminin benzinli motorlara göre daha yüksek olması benzinli motorlara göre üstünlük kazandırmıştır. Ayrıca dizel yakıt, benzine gibi parlayıcı değildir, bu da herhangi bir kaçak olasılığında ortaya çıkan tehlikeyi azaltmaktadır. [2][3]

ii. Benzinli Motorlar

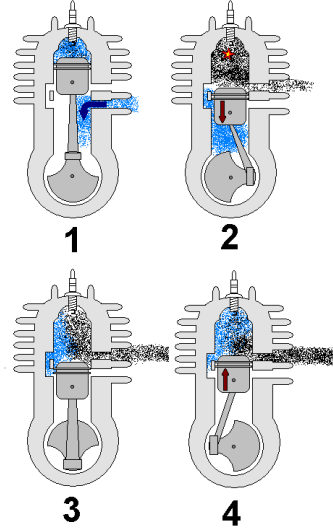
Benzin, petrolün ayrıştırılması ile elde edilen bir yakıt türüdür. Bu fosil yakıtı kullanan motorlara benzinli motorlar denir. Günümüzdeki benzinli motorların çalışma prensibi Otto döngüsüne dayanır ve 1876 yılında Dr. N. A. Otto tarafından patentlenmiştir. Bu döngü içerisinde hava ve benzin karışımı buji denen, kıvılcım üreten parça tarafından tutuşturulur ve yanarken genişleyen havanın enerjisi mekanik enerjiye çevrilir. Benzinli motorlar, daha çok sportif teknelerde kullanılırlar ve yüksek benzin tüketimleri nedeniyle genel olarak yelkenli teknelerde tercih edilmezler. [4]

c. Çalışma Prensiplerine Göre

Motorlar, sürekli enerji üretebilmek için bir döngü içerisinde çalışırlar. Bu döngüde silindir denen yanma odalarına yakıt ve hava alınır, sıkıştırılır ve bir şekilde tutuşturulur. Yakıtın içerisindeki kimyasal enerji, ısı enerjisine dönüşerek karışımın ısınmasına sebep olur. Isınan hava genişler ve kendisini sıkıştıran pistonu iter. Pistonun itilmesi elde edilen ve kullanılabilir güçtür. Daha sonra bu genişleyen hava silindirden dışarı atılır ve yeni hava-yakıt karışımının döngüye alınması ile döngünün başına gelmiş olur. Bu döngü sırasında, pistondan elde edilen doğrusal kuvvet, bir mekanizma ile dairesel harekete çevrilir. Bu iki hareketin arasındaki ilişki motorlarda iki zamanlı motor ve dört zamanlı motor olarak iki sınıfın oluşmasına neden olmuştur.

i. İki Zamanlı Motorlar

Benzin ve dizel iki zamanlı motorların çevrimi birbirinden biraz farklı olsa da benzer bir temele paylaşılmaktadır. İki zamanlı motorlarda, pistonun iki kere aşağı-yuları hareketini tamamlaması ile enerji döngüsü tamamlanabilmektedir. Figür 1 de gösterildiği gibi birinci adımda yakıt ve hava karışımı giriş valfinden içeriye alınır. Aynı adımda, yanma odasında, hava ve yakıt karışımının piston tarafından sıkıştırıldığı görülmektedir. İkinci adımda, yanma odasındaki benzin yakıt karışımı buji ile tutuşturulur ve genişlemeye çalışan karışımdan alınan enerji ile piston aşağıya itilir. Bu sırada krank

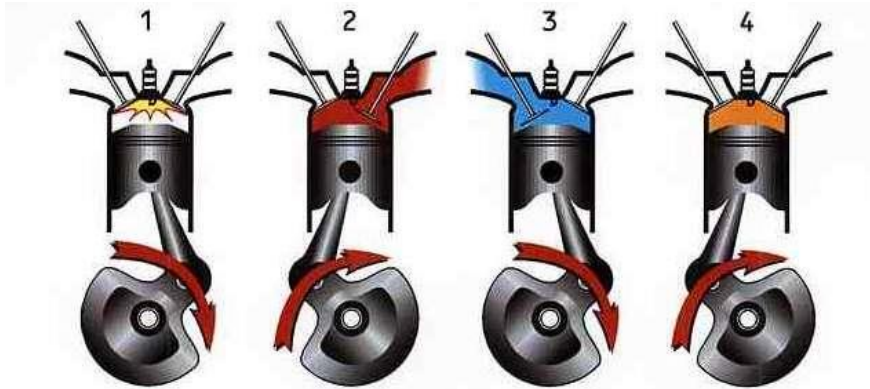


Şekil 1: İki zamanlı motor [5]

mili çevrilir. Bu adımın sonuna doğru egzoz kanalı açılır ve yanmış karışım dışarı atılırken, yanma odasının diğer tarafından yeni hava-yakıt karışımı, yanma odasına alınır. Üçüncü adımdan dördüncü adıma geçilirken yanmış karışım tamamen dışarı atılmış, yeni karışım piston tarafından sıkıştırılmaya başlanmıştır. Dördüncü adımın sonunda tekrar birinci adıma geçilir. Bu sırada krank mili bir tur dönmüş olur. Elde edilen güç krank milinden alınır. Bu motorlar daha az parçaya ihtiyaç duyarlar ve daha basit yapıdadırlar. Bu sistem genel olarak küçük motorlarda kullanılır. Metal aşınımı önlemek için yapılmış bir yağlama sistemi olmadığından, kullanılan yakıtın içerisinde belirli bir oranda yağ karıştırılır. Bu yağın yanmasından dolayı çevreye daha zararlı, daha koyu renkli egzoz salımı yaparlar.

ii. Dört Zamanlı Motorlar

Dört zamanlı motorlar, iki zamanlı motorlara göre daha verimli ancak daha çok parçası bulunan motorlardır. İki zamanlı motorlarda kullanılan döngünün benzeri dört zamanlı motorlarda krank milinin iki kere dönmesi ile tamamlanır. Bu döngünün adımları emme, sıkıştırma, yanma ve boşaltmadır.



Şekil 2: Dört zamanlı motor [6]

Benzinli motorlarda emme adımında, piston krank mili tarafından aşağıya çekilir. Bu sırada emme valfi açılır ve hava yakıt karışımı pistonu alınır. İkinci adımda emme valfi kapanır ve piston krank mili tarafından yukarı itilir. Bu adımda benzin-hava karışımı yaklaşık bire on oranında sıkıştırılmış olur. Üçüncü adımda pistonu bağlı olan bujinin yarattığı kıvılcım ile benzin yakıt karışımı tutuşturulur ve karışımın genişlemesi ile piston aşağıya itilir ve piston krank milini döndürür. Motorun ürettiği güç bu

adımda ortaya çıkar. Dördüncü adımda, piston krank mili tarafından yukarı itilir ve bu sırada egzoz valfi açılır ve yanmış karışım dışarı atılır.

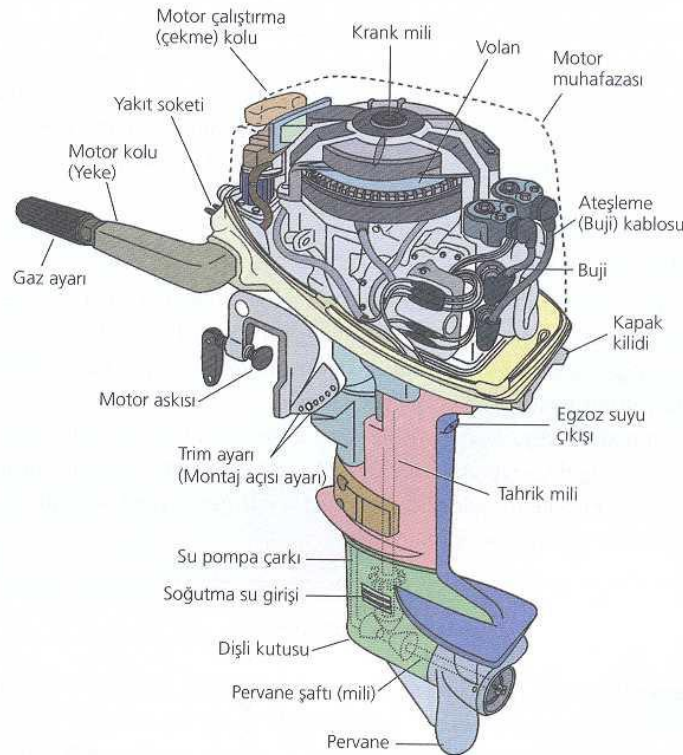
Dizel motorlarda, benzinli motorlardan farklı olarak, birinci adımda silindire sadece hava alınır. İkinci adımda bu hava, piston tarafından yaklaşık bire yirmi oranında sıkıştırılır. Bu adımın sonunda dizel yakıt, enjektörler ile çok yüksek bir basınç ile silindire püskürtülür. Yüksek basınçlı karışım, bujiler olmadan tutuşur ve yanma gerçekleşir. Bu fark dışında benzin ve dizel motorlar aynı döngüyü kullanırlar.

d. Tekneye Monte Ediliş Şekline Göre

Motorlar teknenin yapısına göre birçok farklı şekilde monte edilebilirler. Seçim yaparken, teknenin şekli, boyutu, ağırlığı, tipi, motorun büyüklüğü ve gücü, ağırlık merkezinin konumu, motorun kullanımı gibi birçok etken göze alınır. En temel farklılık dıştan takma ve içten takma motorlar arasındadır. Bu iki sınıf da kendi için türlere ayrılırlar.

i. Dıştan Takma Motor

Dıştan takma motorlar iki zamanlı veya dört zamanlı, benzinli veya dizel, dingilerde kullanılmak üzere güçsüz veya hız teknelerinde kullanılmak üzere çok güçlü olabilirler. Bu motorların genel özelliği, ihtiyaç duydukları sistemlerin toplu bir şekilde olması, motorun montajının daha kolay yapılabilmesi ve gerektiğinde kolayca çıkarılabilmesidir. Küçük modeller, ihtiyaç duydukları yakıtı dahili deposunda barındırırken, daha büyük modeller harici bir depoya ihtiyaç duyarlar. Bu teknelerde şaft, taze su girişi ve egzoz çıkışı için karınada delik açmaya gerek yoktur. Dıştan takma motorlar ile donatılmış tekneler dümene sahip olmayabilirler teknenin yönlendirilmesi, motorun çevrilmesi ile sağlanabilir(yelkenli tekneler hariç). Bu motorlar, küçük yelkenli teknelerde rahatlıkla kullanılabilirler. Kolayca çıkarılabilmeleri sayesinde, yelkenli seyirde sökülebilir veya pervane kısmı sudan çıkarılabilir.



Şekil 3: Dıştan takma motor kesiti[1]

ii. İçten Takma Motor

İçten takma motorları teknelere monte etmek, dıştan takma motorlara göre daha zordur. Bu motorların yerleştirilmesi, şaft, vites kutusu, pervane yerleşimi detaylıca planlanmalıdır. Bu sistemlerin tekneye eklenmesi, genelde tekne yapım aşamasında iken olur ve çoğu teknede motoru tamamen değiştirmek oldukça zordur. Bu sistemler daha geniş alana yayılmıştır, motorun parçalarına ulaşmak daha kolaydır. Bu sayede bakımı ve onarımı daha kolay yapılır. Motor, vites kutusu, şaft ve pervanenin yerleşimine göre alt sınıflara ayrılırlar.



Şekil 4: İçten takma motora önden bakış

4. Yelkenli Teknelerde İçten Takma Dizel Motorlar

Daha önce de bahsedildiği gibi günümüzde yelkenli teknelerin çoğu bir çeşit motorla donatılmıştır. Bu motorlar teknenin tipine göre içten takmalı veya dıştan takmalı motorlardır. Genellikle küçük teknelerde (yaklaşık 25 feet'e kadar olan teknelerde) dıştan takmalı, benzin ile çalışan motorlar tercih edilir. Bunun sebebi, bu motorların hafif, kolay takılabilir, istenildiğinde çıkarılabilir ve ufak olan teknenin ağırlığı ile baş edebilir olmasıdır. Ancak daha büyük teknelerde, içten takmalı, benzinli veya dizel motorlar tercih edilir.

a. İçten Takma Dizel Motor Tercih Edilmesinin Nedenleri

Günümüzde kullanılan 25 feet üzeri teknelerin çoğu içten takmalı dizel motorlar ile donatılmıştır. Motor ile donatılması, limanlara girişlerde ve çıkışlarda, rüzgarsız havalarda ve elektrik üretiminde kullanıcıya rahatlık sağlamaktadır. İçten takmalı-dıştan takmalı, benzin ile-dizel ile çalışan motorlar arasındaki tercihleri etkileyen durumlara daha yakından bakmak gereklidir.

Dizel ve benzinin kimyasal yapıları birbirinden farklıdır. Dizel yakıt yapısından dolayı aynı sıcaklıktaki benzine göre daha düşük buhar basıncına sahiptir. Bu da dizel yakıtın normal koşullar altında buharlaşmasını ve havalandırması zor mekanlarda (örneğin teknelerin motor kompartmanı), patlamaya yol açabilecek kadar havada çözünmesini engeller. Ayrıca dizel yakıt, benzine göre daha zor alev alır ve alev aldığı anda patlamaz. Benzinli yakıt ise kıvılcım ile alev alabilir ve bulunduğu ortamların çok iyi havalandırılması gerekir. Bu sebepten ötürü teknede dizel yakıt kullanmak daha güvenlidir.

Dizel yakıtların diğer bir avantajı, birim litrede daha fazla enerji içermesidir. İçerdiği daha fazla enerji, aynı miktarda enerji elde etmek için benzine göre daha az dizele ihtiyaç olduğu anlamına gelir. Bu durum dizel motorların daha ekonomik olmalarının nedenlerinden biridir. Dizel motorların daha ekonomik olmalarının bir diğer sebebi de dizel motorlar ile benzinli motorlar arasındaki farktır. Dizel motorlar, yakıtın yakılmasını sıkıştırılmış havaya yüksek basınçtaki dizeli püskürterek elde ederler.

Dizel yakıt ile hava aynı ortamda sıkıştırılmadığı için, istenmeyen alev almalar önlenemez. Bu sayede hava, dizel yakıt ile karıştırılmadan önce benzinli motordakine oranla yaklaşık 2 katı kadar daha fazla sıkıştırılabilir. Daha fazla sıkıştırılmış hava, daha yüksek verim demektir. Diğer bir yandan, dizel motorlarda, yakıt ile hava tam olarak karışmadan önce yakıtın alev alması sağlanır. Bu da piston içerisine alınmış havanın tamamen kullanılmadığı anlamına gelir. Yanma için kullanılmayan hava, yanmış havanın da sıcaklığını düşürerek, daha fazla enerjinin ısıya dönüşmesi yerine mekanik enerjiye dönüşmesini sağlar. Bu sayede verim de artmış olur. [3]

Yapısal olarak karşılaştırıldığında, dizel motorlar, benzinli motorlara göre ateşleme sistemine ihtiyaç duymadıkları için avantajlıdır. Daha fazla parça, daha yüksek bozulma ihtimali demektir. Ancak yüksek sıkıştırma oranlarına dayanması için motorların daha sağlam olması yani daha ağır olması anlamına gelir. Benzer ömürlere sahip, aynı güçteki motorlar her ne kadar daha ağır olsa da, getirdikleri tüm avantajlarla teknelerde seçim sebebi olmuşlardır.

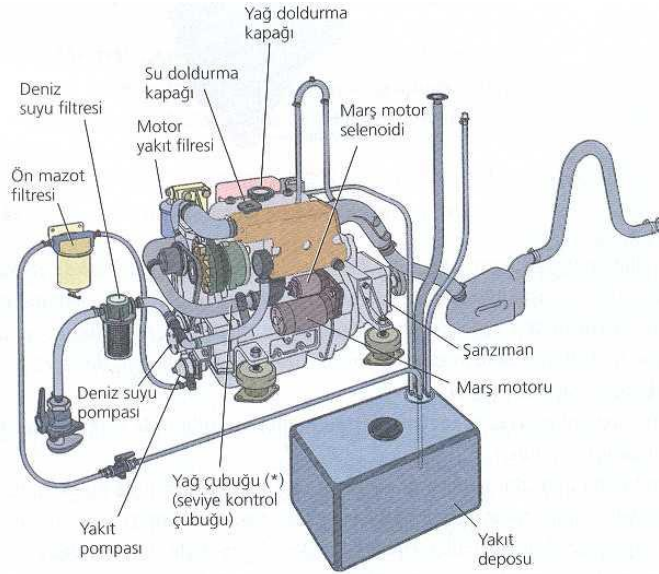
Dıştan takmalı motorlar, çok yaygın olarak benzin kullanırlar. Ayrıca yukarıda anlatılan dezavantajların çoğunu taşırlar. Ancak takılıp çıkartılmaları daha kolaydır ve daha düşük güçlü modellerinin fiyatları düşüktür. Bu sebeple küçük teknelerde tercih sebebi olabilirler. Ancak tekneler büyüdükçe ve motorun kullanılma oranı arttıkça içten takmalı motorlar, bakım kolaylığı ve yukarıda anlatılan sebeplerden dolayı daha çok tercih edilirler.

b. Motor Yardımcı Sistemleri

İçten yanmalı motorlar, kullandıkları yakıtın içindeki kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirirken bazı yardımcı sistemlere ihtiyaç duyarlar. Bu sistemler, motorun devamlı ve güvenli çalışabilmesini, ve uzun ömürlü olmasını sağlamak açısından önem taşırlar. Bu sistemlerin amaçları, motora yakıt ve temiz hava beslemek, ısıya dönüşen enerjiyi kontrol altında tutmak, motorun sürtünme nedeniyle ömrünün azalmasını önlemek ve oluşan egzoz gazını dışarı atmaktır. Motorun bütünü oldukça karmaşık gözükür, ancak bu denizciyi korkutmamalıdır; yardımcı sistemlerin temellerini anlamak, denizcinin işini oldukça kolaylaştıracaktır.

Daha önce belirtildiği gibi dizel ve benzin ile çalışan motorların iç yapılarına tekne ortamında müdahale etmek oldukça zordur ve genelde olumlu sonuçlanmazlar. Motorların bu kısımları zaten mümkün olduğu kadar az bakım isterler ve genelde sorun çıkarmazlar. Ancak motorların yardımcı sistemleri çeşitli sebeplerle sorun yaratabilirler. Muhtemel sorunların nedenlerini anlayabilmek için, bu sistemlere yakından bakmak ve bu sistemlerin prensiplerini anlamak gerekir. Her ne kadar, farklı üreticilerin motorları şekilsel olarak farklılık gösterse de dayandıkları temellerin çoğu ortaktır. Bu temelleri kavramak, iyi bir denizcinin sahip olması gereken özelliklerden biridir.

İlerleyen bölümde içten takma dizel motorların yardımcı sistemlerini anlatılmaktadır. Günümüzde çoğu gezi teknesi içten takma dizel motora sahip olduğu için bu konuya odaklanmaya karar verdim. Her ne kadar dizel motorlara yoğunlaşmış olsa da bu sistemlerin bir kısmı benzinli motorlarda da kullanılmaktadır.



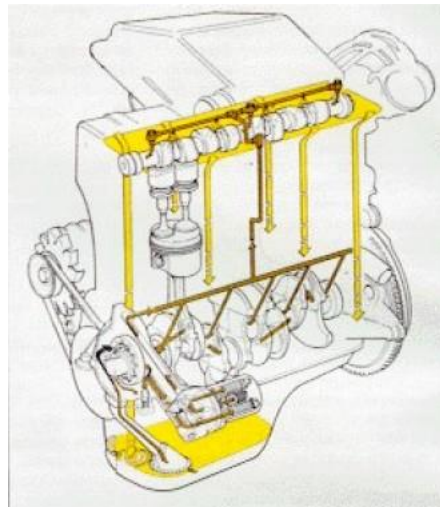
Şekil 5: İçten takma motorun elemanları[1]

i. Yağlama Sistemi

Hareket eden metal parçaların birbirini aşındırmaması için ince bir yağ tabakası ile kaplanmaları gereklidir. Bu yağ tabakası motorun yağlama sistemi ile sağlanır. Yağlama sisteminin bir başka görevi de motorda biriken kurum ve metal tozlarını temizlemek ve motordan uzaklaştırmaktır. Yağlama sisteminin sağlıklı çalışması, motorun ömrünü oldukça uzatır.

Çalışması:

Motora **yağ ekleme kapağı**ndan eklenen yağ, motorun altında kalan **karterde** birikir. Karterde biriken yağ, **yağ pompası** ile yağlamaya ihtiyaç duyan tüm noktalara ulaştırılır. Yağ, pompadan geçmeden önce **yağ filtresinden** geçirilir, böylece üzerinde kalan bütün kirler temizlenir. Aşağıdaki şekilde sarı olarak gösterilen motorda dolaşan yağ, motorun altında yağın bulunduğu kap ise karterdir.



Şekil 6:Yağlama Sistemi[7]



Şekil 7: Yağ filtresi

Bakım-Kontrol-Arıza:

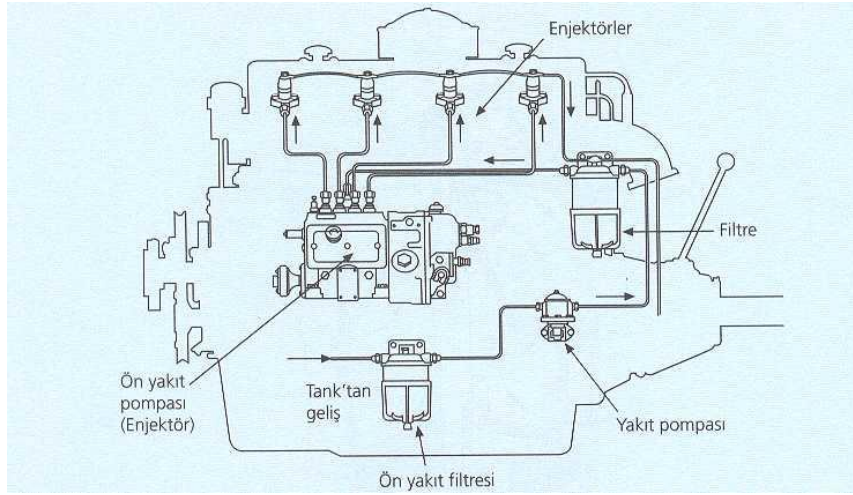
- Belirli aralıklar ile **yağ kontrol çubuğu** ile yağ seviyesi kontrol edilmelidir. Bu kontrolü yapmadan önce motor bir saat boyunca çalıştırmadan bekletilmelidir. Yağ kontrol çubuğu, önce çıkarılır, temiz bir bez ile silinir, daha sonra tekrar sokup çıkarılır. Yağ seviyesinin maksimum ve minimum seviye çizgileri arasında olması gerekir. Eğer minimum seviyenin altında ise motora yağ eklemesi yapılır.
- Üreticinin belirttiği aralıklarda yağ filtresi değiştirilmelidir. Bu hem yağın hem de motorun ömrü için önemlidir. Yağ filtresi değiştirmeden önce motor kapatılmalı ve soğuyana kadar beklenmelidir.
- Yağ seviyesinin azalmasından, karterdeki kaçaktan, yağ pompasındaki arızadan veya motorun yağ yemesinden dolayı, motor **düşük yağ basıncı uyarısı** verebilir. Motor hemen düşük devire alınmalı, mümkünse kapatılmalıdır. Motor kompartmanı incelenmeli, sintinede yağ olup olmadığına bakılmalıdır. Eğer yağ kaçağı yoksa ve yağ kontrol çubuğundan yağ seviyesinin normal olduğu anlaşılır ise, yağ pompası veya yağ alarm sistemi kontrol edilmelidir.
- Teknede her zaman ek yapmaya yetecek kadar **yedek yağ** bulundurulmalıdır.

ii. Yakıt Besleme Sistemi

Yakıt sistemi, motorun çalışmasının devamlılığı için önem taşımaktadır. Bu sistem, depoda biriktirilmiş olan yakıtın motora ve silindirlere taşınmasını sağlar. Bu sırada yakıtta bulunan pislikler ve birikmiş su, yakıttan arındırılır.

Çalışması:

Yakıt, **yakıt pompasının** verdiği güç ile borular vasıtasıyla **ön filtreden** geçirilir. Ön filtrenin amacı kaba pislikleri temizlemek ve yakıtı karışmış olan suyu arındırmaktır. Pompadan geçen yakıt, **hassas filtreden** de geçerek enjektörler vasıtası ile silindirlere verilir. Motora verilen yakıt miktarını **gaz kolunun** konumu belirler. Gaz kolu, **gaz teli** ile motora bağlıdır ve enjektörlerin silindirlere verdiği mazot miktarını arttırıp azaltır.



Şekil 8: Dizel motorlarda yakıt besleme sistemi[1]

Bakım-Kontrol-Arıza:

- Hassas filtre, yakıtın motora beslenmeden önceki son süzme durağı olduğu için motora temiz yakıt beslenmesi amacıyla belirli aralıklarla değiştirilmelidir. Bu sırada motor çalıştırılmamalıdır. Ayrıca sistemdeki havanın boşu bu filtreden alınır. Burada bulunan bir vida açılarak, açılan boşluktan mazot gelene kadar filtre üzerinde bulunan el pompası çalıştırılır. Daha sonra vida kapatılır.
- Ön filtre, yakıttan suyun ayrılmasını sağlar. Düşük kaliteli veya beklemiş dizelerde su çökmesi (su dizelden daha yoğundur, aşağıya çöker) görülebilir. Ön filtrede takılan su, filtrenin altında bulunan boşaltma valfi ile alınmalıdır. Özellikle çalkantılı ve sert havalarda buna dikkat edilmelidir.
- Belirli aralıklarla motor kompartmanı ve sintine, yakıt sızıntısına karşı kontrol edilmelidir. Mazot yağlı bir tabakaya benzer şekilde suyun üzerinde birikir.
- Özellikle dizel motorlarda, deponun dolu tutulması önemlidir. Bu sayede yakıt sistemine hava ve su karışması riski azaltılmış olur.
- Gaz telinin zarar görmesi durumunda, motor gaz koluna tepki göstermez ve devrini arttırıp azaltmaz. Bu durumda motor kompartmanı açılarak gaz telinin motorda bağlandığı kola elle kontrol etmek gerekir. Bu işlem, tecrübesiz kişiler tarafından yapılmamalıdır.

Yakıt Sisteminin Havaasının Alınması:

Yakıt sisteminin, fazla çalkantıdan, yeni yakıt eklemesi yapılmasından veya filtre değiştirilmesinden dolayı "hava yapma" ihtimali vardır. Motorun hava yapması, yakıt borularının içinden hava kalması ve normalde yakıt püskürtmesi gereken pompaların görevlerini yerine getirememesi ile sonuçlanır. Çalışmayan motor veya güçten düşük çalışan motoru sistemin hava yaptığının göstergesi olabilir.

Motorun hava yapmasına karşılık her zaman hazır olunmalı, özellikle sert ve dalgalı havalarda, motorun tam performanslı çalıştığından emin olunduktan sonra yelkenler kapatılmalıdır. Şayet düzensiz çalışan bir motora güvenmek güvenli değildir.

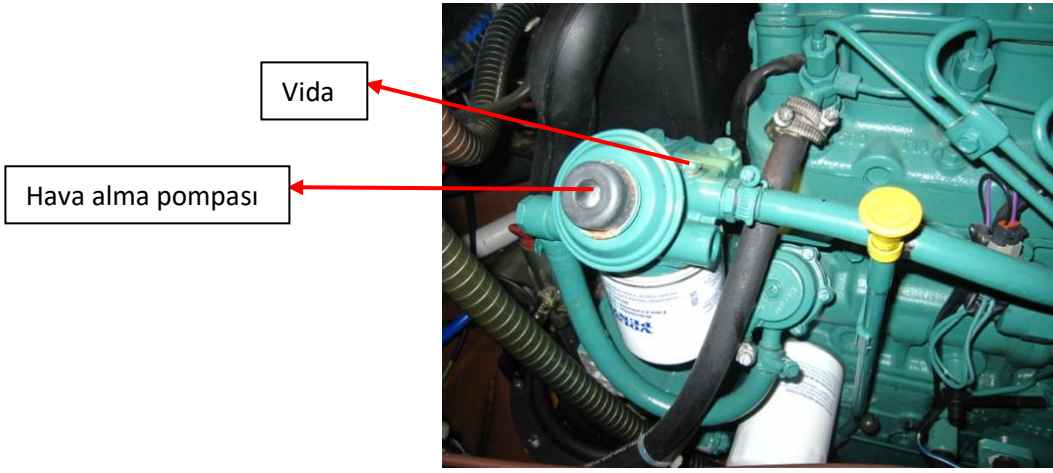
Motorun havaasının alınması, motorun kullanım kılavuzunda anlatılmıştır ve seyirden önce öğrenilmelidir. Aşağıda Volvo Penta marka motorun havaasının alınması anlatılmıştır.

- Ön yakıt filtresinde ne kadar su biriktiğine bakılır. Eğer burada su birikmiş ise, bu su filtrenin altında yer alan valf ile boşaltılır.



Şekil 9: Ön yakıt filtresi

- Ok ile gösterilen vida, tornavida yardımı ile sökülür.



Şekil 10: Yakıt sisteminin havasının alınması

- Hava alma pompası, vida söküldüğü yerden yakıt gelene kadar pompalanır.
- Yakıt, devamlı ve düzenli olarak gelmeye başladığı zaman, sistemin havası alınmıştır.
- Vida yerine geri takılır.

Yakıt sisteminde bulunan havanın alınma yöntemi, motorun markasına ve modeline göre değişmektedir. Daha ciddi durumlarda, yakıt enjektörlerinin sökülmesi gerekebilir. Bu gibi durumlarda, ancak deneyimli ve tecrübeli kişiler motora müdahale etmelidir.

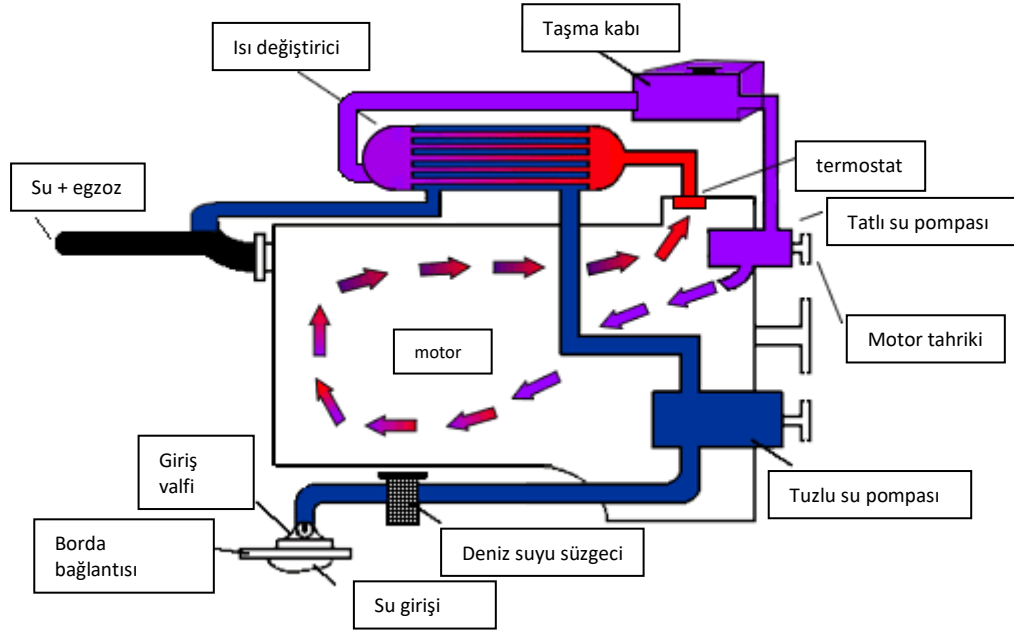
iii. Soğutma Sistemi

Soğutma sisteminin amacı, motorda mekanik enerjiye çevirilemeyen ve ısıyı dönüşen enerjiyi motora zarar vermeyecek şekilde dışarı atmaktır. Soğutma dolaylı ve dolaysız olmak üzere iki farklı şekilde yapılabilir.

Çalışması:

Direk soğutma sisteminde denizden alınan tuzlu su **soğutma suyu filtresinden** ve **su devirdaim pompasından** geçirildikten sonra motor bloğunda yer alan kanallardan geçier ve soğutma işlemini tamamlar. Bu su daha egzoz sisteminde egzoz ile birleşerek denize atılır. Bu sistem daha çok küçük motorlarda görülür.

Dolaylı soğutma sisteminde denizden alınan tuzlu su, direk olarak motordaki kanallardan geçmez. Bunun yerine denizden alınan tuzlu su, **soğutma suyu filtresinden** geçirildikten sonra **tuzlu su devirdaim pompası** tarafından **ısı eşanjörüne** getirilir. Burada motorun soğutma kanallarında dolaşacak olan **tatlı su** ile ısı alışverişi sağlanır. Isı eşanjöründe ısınmış tuzlu su, egzoz sisteminde egzoz ile birleşerek dışarı atılır. Isı eşanjöründe soğutulmuş olan tatlı su ise motor kanallarında dolaştırılır ve motorun soğutulması sağlanır. Motor içinde dolaşan tatlı su sistemi de **tatlı su devirdaim pompası** tarafından hareket ettirilir. Tatlı soğutma suyu, motora yakın bir yerde yer alan **taşma kabından** görülebilir. Bu kaptan, tatlı su sistemine ilave su yapılabilir ve tatlı su sistemindeki su genişlediği zaman borulara zarar vermemesi için bu kapta toplanır.



Şekil 11: Dolaylı su soğutma sistemi [9]

Bazı gezi teknelerinde motorun ısı, temiz kullanma suyunu ısıtmak için de kullanılır. Motorda ısınmış olan tatlı su, teknenin içerisinde bulunan bir depodaki suyun etrafında dolaştırılır (ısı eşanjörüne benzer bir şekilde) ve bu suyun ısınması sağlanır.

Bakım-Kontrol-Arıza:

- Dolaylı su soğutma sistemlerinde, tuzlu su filtresinin belirli aralıklarla kontrol edilmesi ve temizlenmesi, gerekirse değiştirilmesi gereklidir.



Şekil 12: Tuzlu su filtresi

- Motor çalışmaya başladığı anda soğutma sistemi çalışmaya ve egzoz ile beraber tuzlu su atmaya başlar. Eğer motorun çalışmasına rağmen, egzoz ile beraber su atılmıyorsa, motor hemen kapatılmalı ve soğutma sistemi kontrol edilmelidir. Filtreler tıkanmış, bordada bulunan tuzlu su girişi kapatılmış veya borularda su kaçağı gerçekleşmiş olabilir.

- Tuzlu suyun sistemde hareket etmesini, **impeller** denen, motor tarafından döndürülen kauçuk pervane sağlar. Bu pervane kuru çalışmaya çok hassastır ve yaklaşık 20 saniyede iş göremez hale gelebilir. Bu yüzden egzoz ile beraber su atılıp atılmadığına her zaman dikkat edilmelidir. Eğer şüpheleniliyorsa impeller kontrol edilmelidir. Teknede her zaman yedek impeller taşınmalı ve nasıl değiştirileceği bilinmelidir.



Şekil 13: Impeller [10]

- Motor kompartmanı zaman zaman soğutma sisteminde kaçak olasılığı yüzünden kontrol edilmelidir. İyi soğutulmayan bir motor, kendi kendine çok kısa sürede kalıcı zararlar verecektir.
- Motorun hararet yapması durumunda, tatlı devirdaim suyu buharlaşmaya ve dolaşımı engellemeye başlar. Bu durumda motor, tatlı su kaybeder ve soğutma sağlayamaz. Motor kapatılmalı, motorun soğuması beklenmeli, azalan tatlı suya ekleme yapılmalı ve motorun soğutulmamasının sebebi bulunmalıdır.

Impeller Değiştirme:

Denizden tuzlu, serin su almak için motor bir adet pompa kullanır. Bu su pompasının içerisinde impeller adı verilen kauçuk bir pervane vardır. Normal şartlar altında uzun bir süre sorunsuz çalışan bu pervane, su devirdaimi yapamadığı zaman aşırı ısınma gösterir ve yirmi saniye gibi kısa bir sürede kendini kullanılmaz hale getirebilir. Bu durumda impellerin değiştirilmesi gerekir ve bu sebeple motor çalıştırıldığında, egzoz ve sus çıkışından su geldiğinden emin olunmalıdır. Eğer teknenin su giriş deliği ve tuzlu su filtresi tıkalı değilse ancak motor çalışırken hala su atmıyorsa, impeller işlevini yerine getiremiyor demektir. İmpeller şu şekilde değiştirilir:

- Motorun kapalı olduğundan ve kimsenin çalıştırmayacağından emin olun.
- İlk önce tuzlu su pompasını bulun. Tuzlu su pompasının yeri, teknedeniz motorunun kullanım kitabına gösterilmiştir. Ayrıca tuzlu su pompasını, soğutma sisteminin kaba filtresinden çıkan hortumu takip ederek bulabilirsiniz. Su pompasına bir boru girer, bir boru çıkar.



Şekil 14: Tuzlu su pompası

- Su pompasının etrafında 6-8 adet vida bulunur. Bu vidaları uygun bir tornavida ile sökün ve su pompasının kapağını çıkarın. Bu sırada yarım litre kadar su dökülebilir.
- Eski impellerin kanatlarının hangi yöne (saat yönü-saat yönünün tersi) eğik olduğunu not edin.



Şekil 15: İmpeller ve dönüş yönü

- Eski impelleri karga burun vasıtası ile çıkarın.
- Pompanın içinin temiz olduğundan emin olunur.
- Yeni impelleri, kanatları eski impellerin kanatlarının durduğu pozisyonda duracak şekilde takılır.
- İmpelleri bir iki tur döndürün ve rahat döndüğünden emin olun.
- Pompanın çıkardığınız kapağını ve oturduğu bölgeyi bir bez ile temizleyin.
- Kağıt contayı pompa kapağı ile pompa duvarı arasında kalacak şekilde yerleştirin ve söktüğünüz vidaları geri takıp, sıkın.

iv. Taze Hava Besleme Sistemi

Taze hava besleme sistemi, motorun yakıtı yakmak için ihtiyacı olan havayı motora sağlar. Çoğu gezi teknesindeki motor, havayı motora düşük bir basınç (1 atm) ile sağlarken daha güçlü motorlar, sisteme verilen havanın basıncını arttırıp daha yüksek güç elde etme amacıyla turbo-şarj kullanır. Bizim gezilerimizde kullandığımız teknelerde bu sistem görülmemektedir.

Çalışması:

Atmosfer basıncı ile beslenen motorlarda, motor kompartmanına dışarıdan hava beslemesi yapılır. Bu besleme basit bir boru ve içeriye su almayacak bir düzenek ile sağlanır. Motor kompartmanındaki hava, **hava filtresi** tarafından süzülerek motora beslenir.

Bakım-Kontrol-Arıza:

- Hava filtresi, üreticinin tavsiye ettiği model ile üreticinin tavsiye ettiği aralıklarla değiştirilmelidir.
- Hava besleme sistemindeki bir sorun, siyah egzoz ile anlaşılabilir. Bu verimli yanmamış mazotun atılması demektir.

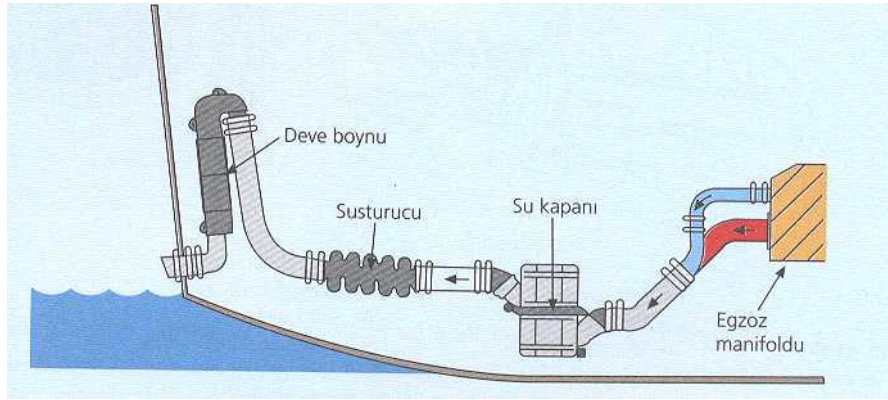
v. Egzoz Sistemi

Yakıt ile havanın yanması sonucu CO₂ ve atık gazlar ortaya çıkmaktadır. Bu gazların ortamdan uzaklaştırılması gereklidir ve bu da egzoz sistemi tarafınfan yapılır. Egzoz sistemi, silindirlerin çıkış

valfinden başlar ve soğutma sisteminden aldığı tuzlu suyu bünyesine katarak bordada son bulur. Bu sayede sıcak tuzlu su ve egzoz dışarı atılmıştır.

Çalışması:

Egzoz gazı, motorun silindir çıkışlarından egzoz borusu ile alınır. Bu sıcak havanın güvenle dışarı atılması için soğutma sisteminden sıcak, tuzlu su egzoz gazı ile karıştırılır. Motor kapatıldığında, bu taşınan suyun geri dönememesi için **su kapağı** denen, suyun tek yönlü geçişine izin veren bir aletten geçer. Motorun gürültüsünü azaltmak için **susturucu**dan geçirilir ve bordadan dışarı açılmış geçiştan atılmadan önce **deve boynu** denen, dışarıdan dalga veya çalkantı nedeniyle tekneye su girişini engelleyen aletten geçer.



Şekil 16: Egzoz sistemi[1]

Bakım-Kontrol-Arıza:

- Egzoz sistemi nadiren arıza çıkarır ve genelde düzenli bakıma ihtiyacı yoktur. Ancak belirli aralıklarla boru bağlantılarını gözden geçirmekte, kaçak var mı diye bakmakta fayda vardır.
- Su kapağı, dalga nedeniyle egzoz çıkışından gelebilecek suyun motora ulaşmasını engellediği için düzgün çalışması ve suyun motora geri akmasına izin vermediğine emin olmak çok önemlidir. Bu parçanın kaçak yapıp yapmadığı kontrol edilmelidir.

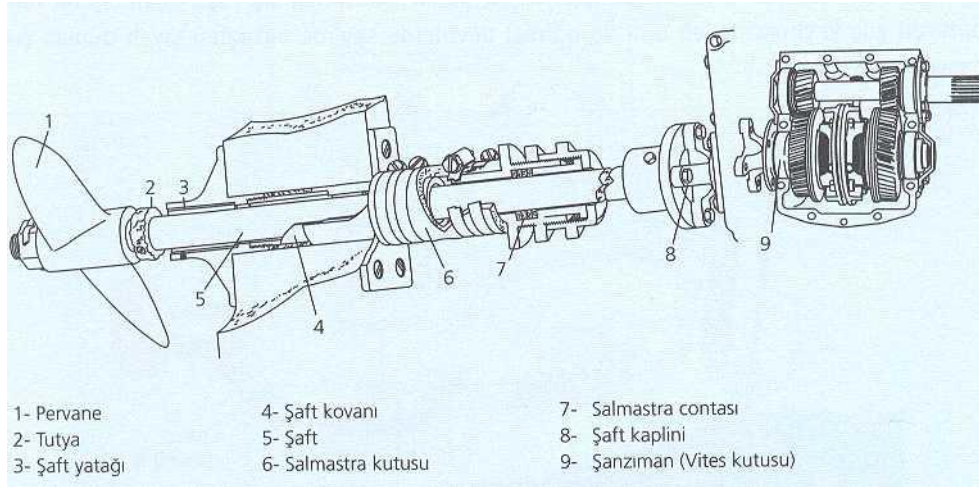
vi. Güç Aktarma Sistemi

Güç aktarma sistemi, motordan aldığı gücü pervaneye, istenilen yönde ve hızda iletmekle yükümlüdür.

Çalışması:

Motorun **krank miline** verdiği güç, **şanzımana(vites kutusu)** verilir. Şanzımanın görevi, krank milinin dakikadaki devir sayısını, teknenin yapısına ve kullanılan pervaneye uygun hıza düşürmek, gerektiğinde dönüş yönünü değiştirmektir(tornistan). Şanzıman, vites kolu tarafından kontrol edilir. Şanzımandan istenilen hızda ve yönde çıkan güç, **şaft** tarafından **pervaneye** taşınır ve pervanenin dönmesi sağlanır. **Salmastra kutusu** ile şaftın tekneden çıktığı noktada sızdırmazlık sağlanır. Teknelerde değişik şaft, vites kutusu ve pervane tipleri, tiplerine göre de yerleşimleri değişiklik görülebilir. Eski sistemlerde, motor, vites kutusu, şaft ve pervane doğrusal olarak yerleştirilmişken daha karmaşık ve daha çok parça barındıran S ve Z tahrik sistemleri görülebilir. Daha hızlı teknelerde, **katlanır pervane** görülebilir. Katlanır pervanenin kanatları, yelken seyri sırasında katlanarak daha az su direnci oluştururlar. **Marş motoru** krank miline bağlanmış bir elektrik motorudur ve krank miline,

motorun ilk çalışması için gerekli olan gücü verir. Motor çalıştıktan sonra marş motoru devre dışı kalır.



Şekil 17: Güç aktarma sistemi[1]

Bakım-Onarım-Arıza:

- Vites kutusu, sürtünmeyi önleme amacıyla yağ içerir ve bu yağ belirli aralıklarla değiştirilmelidir. Ayrıca vites kutusu, kontrol edilmeli, kaçak varsa tamir edilmelidir. Vites kutusunu kontrol eden kol, kontrol edilmelidir. Bu kol, bir tel ile gaz koluna bağlıdır. Bu telin çalışmaması, motorun istenilen viteste kullanılmasını engeller.
- Şaft yatakları aralıklarla kontrol edilmeli, bağlantıların sağlam olduğundan emin olunmalıdır. Gerekirse yağlama yapılmalıdır.
- Pervanenin statik elektrik yüzünden erimesin, önleme amacıyla şafta, **tutya** adı verilen bir parça takılır. Bu parça belirli aralıklarla değiştirilmelidir.
- Motor çalıştırılırken vites boşa olmalıdır. Vites değiştirilmeden önce motorun rölanti devrine düşmesi beklenmeli, vites değişimleri çok sert yapılmamalıdır. Bu vites kutusundaki dişlilerin uzun ömürlü olması için önemlidir.
- Denizde yüzen plastik, ip, çöp ve benzeri malzemelerin üzerinden geçilmemelidir. Pervane, oluşturduğu çekme akımı ile bu çöpleri çeker ve özellikle iplerin dolanarak motoru işlevsiz hale getirmesine neden olur. Motor vites geçirilmeden önce suda ip var mı diye bakmak çok önemlidir.

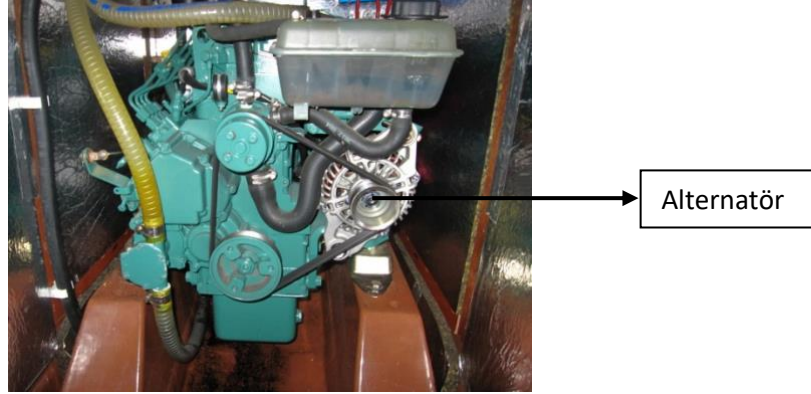
vii. Elektrik Sistemi

Gezi teknelerinde buzdolabı, radyo, telsiz, GPS, ışık üreteçleri gibi servis aletlerinin dışında motorun il çalıştırılması sırasında da elektriğe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu elektrik servis ve motor akülerinden sağlanır.

Çalışması:

Teknede, elektrik enerjisi **akülerde** depo edilir. Akülerin bir kısmı **motor aküsü** olarak **servis akülerinden** ayrılmıştır. Motor aküsü, motorun marş motoruna elektrik verir ve bu akü kapalıyken motor çalıştırılmaz. Ayrıca motor çalışmadığı zamanlar motor aküsü kapalı tutulmalıdır. Bu sayede servis akülerindeki enerji bitse bile motor aküsünde kalan enerji ile motor çalıştırılabilir. Aküleri şarj

etmek için krank mili, bir kayış vasıtası ile **alternatör-şarj dinamosunu** çalıştırır. Şarj dinamosu, aküleri şarj etme amacıyla elektrik üretir.



Şekil 18: Motora önden bakış ve alternatör

Bakım-Onarım-Arıza:

- Aküler, kullanıldıkça daha az enerji tutabilir hale gelirler. Bu yüzden belirli aralıklarda değiştirilmeleri gereklidir. Hem aküler hem de kutup başları sudan uzak tutulmalıdır. Bunu sağlamak için akülerin bulunduğu bölüm ara ara kontrol edilmeli, akü kutup başlarını nemden korumak için vazelin sürülmelidir.
- Motor elektrik üretmediği zaman, yani alternatör çalışmadığı zaman bir ikaz lambası yanar. Bu durumda alternatöre güç veren kayış kontrol edilmeli, gerekiyorsa değiştirilmelidir.
- Sistemdeki elektrik kabloları belirli aralıklarla kontrol edilmeli, paslanmış olanlar değiştirilmelidir.

5. Düzenli Bakımın Önemi

Genellikle kısa seyir yapan denizcilerin teknelerinin motorunu kullandığı süre, denizde kaldığı toplam sürenin büyük bir kısmını kaplayabilir. Diğer taraftan da okyanus geçişi yapan bir tekne, günlerce denizde seyir yapıp, fırtınalar içerisinde geçip, teknenin motorunu hiç kullanmamış olabilir. Ancak ikisinin de bir ortak yanı vardır, iki motor da arıza verdiği zaman çalışmaz ve genelde iki durumda da tekne sahipleri sorunlarının üstesinden kendileri gelmek zorunda kalır. Bakımları zamanında yapılmış bir teknede çıkan sorunlar ufak ve genellikle kolaylıkla giderilebilirken bakımları aksatılmış, kullanım sırasında üreticinin tavsiyelerine uyulmamış bir motorda çıkan arızalar motoru bir daha kullanılamaz hale getirebilir.

6. Önemli Bilgiler

a. Motor Çalıştırılmadan Önce

- Motor çalıştırılmadan önce, denizde yüzen kişilerin veya nesnelerin olup olmadığına dikkat edilmelidir. Teknenin çevresinde yüzen birileri varsa motor kesinlikle çalıştırılmamalıdır.
- Suya sarkmış olan iplerin toplanması gerekir.
- Vites kolunun **BOŞ**ta olduğuna emin olunulmalıdır.
- Motorun kontağı açılır.
- Marş motorunun tuşuna 2-3 saniye süre ile basılır.
- Motorun çalışmaması durumunda, gaz kolunun üzerinde bulunan düğmeye basarak gaz kolu hafifçe ileri itilir. Bu hareket ile motora boşta gaz verilmiş olunur. Tekrar marş motoruna basılır.

Motor uzun süre çalıştırılmamışsa veya hava soğuksa bu işlem birkaç kere tekrarlanır. Motor hala çalışmıyorsa yakıt ve elektrik sistemleri kontrol edilir.

- Motor çalıştığında egzoz ile beraber tuzlu su atıp atmadığı kontrol edilmelidir. Eğer atmıyor ise motor hemen kapatılmalıdır.
- Motor çalıştığında, 2-3 dakika kadar rölantide çalışması, biraz ısınması için beklenilir. Daha sonra istenilen vitese geçerek motora gaz verilebilir.

b. Motor Çalışırken

- Motor çalışırken, özellikle viteste ise suda yüzen cisimlere ve insanlara dikkat edilmeli, bir şe görüldüğünde gaz kolu hemen **BOŞ** konumuna getirilmelidir.
- Motor kontrol tablosu gözlenmeli, ikaz lambaları ve hararet göstergesi belirli aralıklarla kontrol edilmelidir.
- Bir terslik olması durumunda motorun devri mümkünse düşürülmeli, tahmin edilen arıza tipine göre mümkün olan en kısa sürede kapatılmalıdır.

c. Motoru Kapatırken

- Uzun bir seyir sonrasında motor kapatılacağı zaman, motorun 5-10 dakika kadar kendi kendini soğutmasına izin verilmeli, motor bu sırada rölantide çalıştırılmalıdır.
- Gaz kolu **BOŞ** konumunda iken **gaz kesme kolu** çekilir ve motor stop ettiği zaman bu kol geri itilir.
- Motorun kontağı düğme veya anahtar vasıtası ile kapatılır.
- Motorun bağlı olduğu aküler kapatılır. Bu adım, özellikle buzdolabı, müzik seti gibi elektrik tüketen araçlar kullanılıyor ise derhan uygulanmalı ve unutulmamalıdır.

d. Teknede Bulundurulması Gereken Parçalar ve Aletler

Hem motor bakımı ve basit onarımları, hem de diğer aksamalarda çıkabilecek sorunlara müdahale etme amacıyla teknede alet çantası bulundurmak gereklidir. Alet çantası dışında, motorun bakımını yapma ve basit arızalarını giderme amacıyla bazı yedek parçaların teknede tutulması gereklidir. Aşağıda listelenen araç ve gereçlere, parakete gibi seyir aletleri; sis düdüğü ve tel makası gibi güvenlik araçları eklenmemiştir ancak seyire çıkarken seyir ve güvenlik araçları da ihmal edilmemelidir.

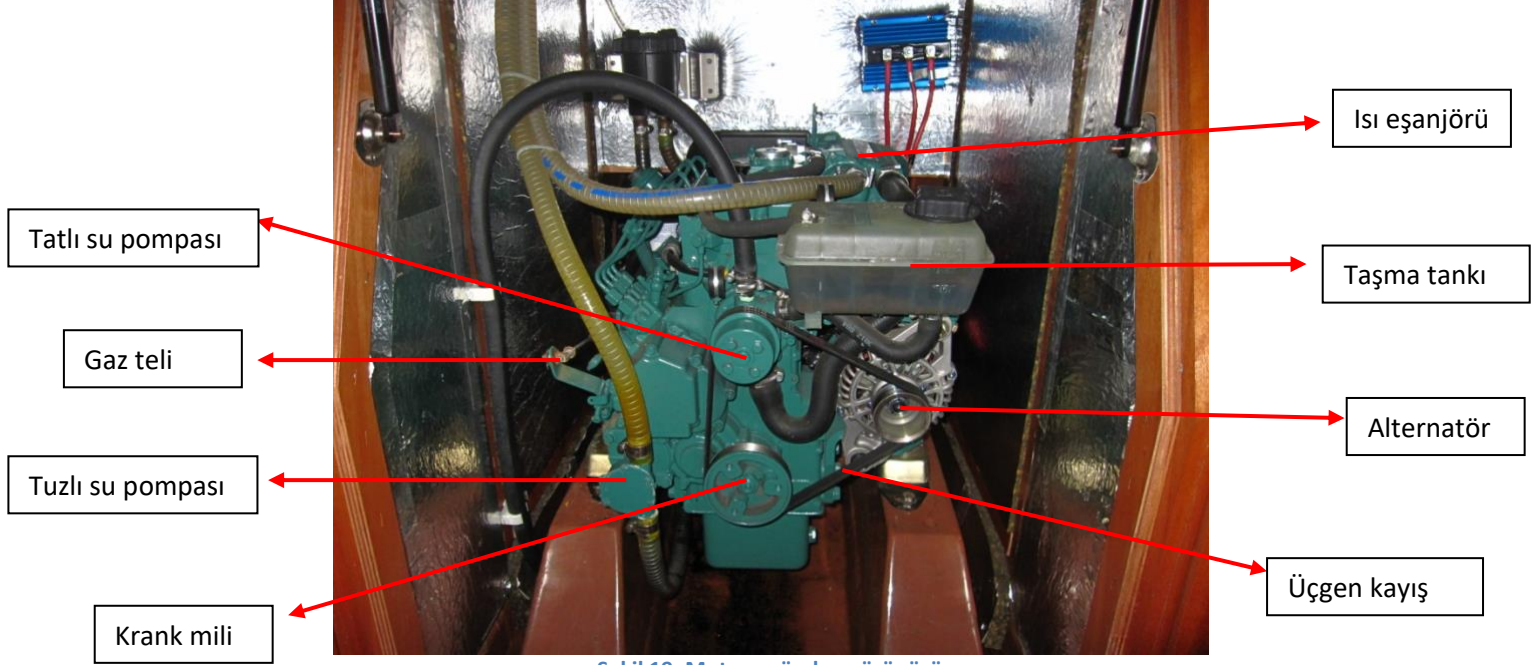
• Alet Çantası

- Çekiç
- İngiliz anahtarı seti
- Boru anahtarı
- Çeşitli boylarda yıldız ve düz tornavida seti
- Kerpeten
- Pense
- Kargaburun
- Maket bıçağı
- Bıçak veya çakı
- Elektrik arızalarını tespit etme amacıyla Multimetre (Volt ve akım ölçer)
- Kontrol Kalemi (Üzerinden akım geçtiğinde içindeki ampulu yakan tornavida)
- Şerit ve ip metre
- Küçük tel testere

- Büyük boy makas
 - Bir adet büyük boy bir adet küçük boy suya dayanıklı el feneri ve yedek pil
 - Süzgeçli huni veya normal huni ve kadın çorabı
 - 1 metre uzunluğunda hortum
 - Kir bezi
 - Üstübü
 - Mantar tıpa
- **Gereç Çantası**
 - Elektrik bantı
 - Duck tape (Bir çeşit, dayanıklı, su geçirmez koli bandı)
 - Balon tamir bandı
 - WD-40 veya benzeri paz sökücü
 - Keten ya da teflon bant
 - Seyir ışıklarının yedek ampulleri
 - İç aydınlatma için birkaç tane yedek ampul
 - Plastik kaplı, bakır elektrik kablosu
 - Gırcala
 - Kör tapa
 - Boru klemensi
 - Mümkünse birkaç adet çeşitli boyda termal dayanımlı sıvı borusu (Soğutma sistemine uygun ebatta)
 - Güçlü yapıştırıcı
 - Yedek elektrik sigortaları
- **Motor İçin Yedek Parçalar**
 - İmpeller ve kağıt conta (zorunlu)
 - Üçgen kayışı
 - Yedek yağ filtresi
 - Yedek mazot filtresi
 - Uygun özellikte yedek yağ
 - Anti-static bidonda bulunan yedek mazot
 - Zodiac motoru için anti-static bidonda bulunan benzin

e. Volvo Penta Motorun Önden ve Üstten Görünüşü

Aşağıda, bir motorun önden ve üstten çekilmiş fotoğrafları ile belirli elemanların isimleri verilmiştir. Buradaki amaç, başka bir teknenin motoru incelendiğinde yabancılık çekilmemesidir.



Şekil 19: Motorun önden görünüşü



Şekil 20: Motorun üstten görünüşü

7. Son Söz

Motorların yelkenli teknelerdeki önemi, sınıflandırılması, çalışma prensipleri, motorlara yardımcı olan sistemlerin ele alan bu yazıda amaç, motor hakkında kısıtlı bilgisi olan denizcilerin, kullandıkları motora yaklaşması, acil durumlarda sorunların kaynaklarını tahmin edebilir seviye gelmesidir. Kullanılan dil mümkün olduğu kadar sadeleştirilmiş, daha önce bilgisi olmayan kişilerin anlayacağı seviyeye getirilmeye çalışılmıştır.

Fikirlerimden, araştırdığım kayanklardan derlediklerimden ve makine mühendisliği öğrenciliği ile yılların getirdiği merakın sonunda oluşmuş bilgilerden oluşturduğum bu yazıda mümkün olduğu kadar genel bilgi vermeye çalıştım. Burada yazılanlar, arıza nedenleri, oluşan sonuçlar, önlemler ve bakımlar, birçok tekneye uyacak şekilde yazılmış olsa da zamanla veya söz konusu olan tekneye göre değişiklik gösterebilir. Bu yazının da amacı bir sorunu veya sistemi en ince ayrıntısına kadar incelemek değil, kendini geliştirmek isteyen bir denizcinin, motorlar konusundaki ilk adımı olmaktır. Bu yüzden motorla ilgili bir tamire girişmeden önce motor üreticisinin sağladığı belgeleri kontrol etmek, profesyonel kişilerden onay almak ve kendi güvenliğinizi sağlamak, yapılacak ilk adımlar olmalıdır. Bu yazıda anlatılan bilgiler giriş ve tanıtım seviyesinde olup, bu yazıdan hareketle motor tamirine girişen kişilerin yol açtığı maddi zararlardan, kişilerin kendilerine zarar vermelerinden ve muhtemel kazalardan Boğaziçi Üniversitesi Yelken Takımı ve Üyeleri sorumlu tutulamaz.

Bu yazıyı okuyan kişi belki bakımlarını kendi kendine yapacak, her türlü onarımı becerebilecek seviyeye gelemez ama motorların nasıl çalıştığını, hangi bakımların neden gerekli olduğunu ve hangi sistemin ne gibi bir önemi olduğunu anlayabilir. Tabiki öğrenmenin sonu yoktur ancak kaleme aldığım bu yazının iyi bir başlangıç olduğunu ve meraklı denizcilerin ilk limanları olabileceğini düşünüyorum.

8. Referanslar

1. Amatör Denizcilik Federasyonu, "Amatör Denizcinin El Kitabı", 11. Baskı, 2009, İstanbul
2. Diesel Engine, http://en.wikipedia.org/wiki/Diesel_engine, 24.02.2010.
3. Brady, Robert N. "Modern Diesel Technology", Sayfa 40, 1996, New Jersey, USA
4. Lumley, John L., "Engines: An Introduction", Sayfa 1, 2000, Cambridge, UK
5. Two Stroke Engine, <http://www.green-planet-solar-energy.com/images/2-stroke-2.gif>, 24.02.2010.
6. Four Stroke Engine, http://www.engr.colostate.edu/~dga/mech324/handouts/cam_stuff/four_stroke_cycle.jpg, 24.02.2010.
7. Yağlama Sistemi, "<http://www.eparcacim.com/userfiles/yağlama%20sistemi.jpg>"
8. Bosch Oil Filter, http://rb-aa.bosch.com/boaa-tr/kidownload?publication=1&cl_id=66&pos=1&attrv_id=808, 27.02.2010.
9. Fresh Water Cooling System, <http://www.boatpartsinfo.com/images/fresh-water-cooling-system.gif>, 28.02.2010.
10. Changing an Impeller, <http://www.pbase.com/mainecruising/impeller>, 28.02.2010.