

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**DENİZ ARAÇLARI YAPIMI**

**DENİZ ARACI SU TESİSATI-1**

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

|  |     |
|--|-----|
| AÇIKLAMALAR .....  | iii |
| GİRİŞ .....  | 1   |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....  | 3   |
| 1. TEMİZ SU TESİSATI ÖN İMALATINI YAPMAK .....                       | 3   |
| 1.1. Sıhhi Tesisat (Hygienic İnstallation) .....                     | 3   |
| 1.1.1. Tanımı .....  | 3   |
| 1.1.2. Önemi .....   | 3   |
| 1.2. Suyun Özellikleri.....  | 4   |
| 1.2.1. Suyun Kalitesini Belirleyen Özellikler.....                   | 4   |
| 1.2.2. Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri .....              | 4   |
| 1.2.3. İnsan Sağlığı ve Su.....                                      | 5   |
| 1.3. Borular (Pipe).....   | 5   |
| 1.3.1. Tanımı .....  | 5   |
| 1.3.2. Soğuk ve Sıcak Su Tesisatı Boruları (Cold And Hot Pipe) ..... | 5   |
| 1.4. Pompalar (Pump).....  | 7   |
| 1.4.1. Tanımı .....  | 7   |
| 1.4.2. Çeşitleri .....   | 7   |
| 1.5. Hidroforlar (Water Pressure Tank).....                          | 8   |
| 1.5.1. Tanımı .....  | 8   |
| 1.5.2. Çeşitleri .....   | 8   |
| 1.6. Sıcak Su Hazırlayıcısı (Boylar - Boiler) .....                  | 9   |
| 1.6.1. Tanımı .....  | 9   |
| 1.6.2. Çeşitleri .....   | 9   |
| 1.7. Valfler ve Vanalar ( Valve).....                                | 10  |
| 1.7.1. Tanımı .....  | 10  |
| 1.7.2. Çeşitleri .....   | 10  |
| 1.8. Fitingsler .....  | 13  |
| 1.8.1. Tanımı .....  | 13  |
| 1.8.2. Çeşitleri .....   | 13  |
| 1.9. Vitriyeller.....  | 13  |
| 1.9.1. Tanımı .....  | 13  |
| 1.9.2. Çeşitleri .....   | 14  |
| 1.10. Filtreler .....  | 15  |
| 1.10.1. Tanımı .....   | 15  |
| 1.10.2. Çeşitleri .....  | 15  |
| 1.11. Arıtma Sistemleri.....   | 16  |
| 1.11.1. Tanımı .....   | 16  |
| 1.11.2. Çeşitleri .....  | 16  |
| 1.12. Temiz Su Dağıtım Sistemleri .....                              | 17  |
| 1.12.1. Kolon Sistemi (Colun System) .....                           | 17  |
| 1.12.2. Branşman Sistemi (Line System).....                          | 18  |
| 1.13. Boruların ve Gemide Kullanıldığı Yerler .....                  | 19  |
| 1.13.1. Islak Mekân Temiz Su Tesisatı (Wet Place).....               | 19  |
| 1.13.2. Güverte Temiz Su Tesisatı.....                               | 20  |
| 1.13.3. Makine Dairesi Temiz Su Tesisatı .....                       | 20  |
| 1.14. Temiz Su Tesisatı Borularının Ön İmalatının Yapılması.....     | 21  |

|   |    |
|---|----|
| UYGULAMA FAALİYETİ .....                                  | 24 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....                               | 25 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....                                 | 27 |
| 2. TEMİZ SU TESİSATI YARDIMCI BAĞLANTILARINI YAPMAK ..... | 27 |
| 2.1. Temiz Su Tesisatı Hidrofor Bağlantısı .....          | 27 |
| 2.2. Temiz Su Tesisatı Arıtma Bağlantısı.....             | 28 |
| 2.3. Temiz Su Tesisatı Boyler Bağlantısı .....            | 29 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....                                  | 31 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....                               | 32 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME.....                                  | 34 |
| CEVAP ANAHTARLARI .....                                   | 35 |
| ÖNERİLEN KAYNAKLAR .....                                  | 36 |
| KAYNAKÇA .....  | 37 |

# AÇIKLAMALAR

|  |  |
|--|--|
| <b>KOD</b>                                     | 521MMI444  |
| <b>ALAN</b>                                    | Deniz Araçları Yapımı  |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | Deniz Araçları Tesisat Donatımı  |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | Deniz Aracı Su Tesisatı-1  |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Deniz aracı su tesisatı tanımı, sıhhi tesisatçılık, suyun özellikleri, pompalar, yardımcı devreleri, borular, vitrifiyeler, arıtma sistemleri, valf ve fittings ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir   |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/32  |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                |  |
| <b>YETERLİK</b>                                | Temiz su tesisatını üretmek  |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <p>Genel Amaç<br/>Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tekniğe uygun olarak istenilen standartlarda temiz su tesisatı üretimini yapabileceksiniz.</p> <p><b>Amaçlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tekniğe uygun olarak temiz su tesisatı ön imalatını yapabileceksiniz.</li><li>2. Tekniğe uygun olarak temiz su tesisatı yardımcı bağlantılarını yapabileceksiniz.</li></ol> |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | <p><b>Ortam:</b> Atölye</p> <p><b>Donatım:</b> Şerit metre, kumpas, çelik cetvel, mikrometre, boru, bağlantı parçaları, keten, sülüğen boya, teflon bant, boru anahtarları, boru mengenesi, kurbağacık, açma-kapama ve kontrol aletleri.</p>   |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | <p>Her öğrenme faaliyeti sonunda kendinizi değerlendirebileceğiniz ölçme araçları yer almaktadır. Ayrıca öğretmenin tarafından hazırlanan ölçme araçları ile modül sonunda değerlendirmeye tabi tutulacaksınız.</p>  |



# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Gemilerde boru donanımlarının önemli yeri vardır. Borular; değişik sıcaklıklarda ve basınçlarda akışkanlar, gazlar ve diğer yapı elemanlarını iletirler. Gemi boru donanımının en temel devresi olan temiz su tesisatı, insan sağlığının korunabilmesi için gerekli temiz içme ve kullanma suyunun temini ve kullanılması için yapılır. Temiz su tesisatını öğrenmek için öncelikle sistemin ön imalatı ve yardımcı ekipmanların bilinmesi gerekir.

Temiz Su Tesisatı-1 modülünün devamı niteliğindeki Temiz Su Tesisatı Montaj modülünde temiz su tesisatı montajını öğreneceksiniz.

Bu modülün sonunda size gerekli donanım sağlandığı zaman geminin temiz su tesisatını üretebileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli koşullar sağlandığında, uluslararası denizcilik kurallarına uygun olarak temiz su tesisatını üretebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Ø Bir düzine farklı çaplarda ve renklerde pipet alınız. Aldığınız pipetleri, tahta veya mukavva bir düzlemde yapıştırıcı kullanarak çeşitli şekillerde modül içeriğine uygun boru devreleri kurmaya çalışınız.
- Ø İnternette araştırma yapınız.

## 1. TEMİZ SU TESİSATI ÖN İMALATINI YAPMAK

### 1.1. Sıhhi Tesisat (Hygienic Installation)

#### 1.1.1. Tanımı

Sıhhi tesisat; temiz, pis ve sıcak su tesisatları, yangın tesisatı vb. ve bu tesisatların tasarım, hesaplama ve projelendirilmesi, su yumuşatma, basınçlandırma sistemleri ve ekipmanları içeren bir bilim dalıdır.

#### 1.1.2. Önemi

Gemilerde temiz su tesisatı hem çalışanlar için hem de geminin çalışabilmesi için vazgeçilmez bir devredir.

Çalışanlar, temiz su tesisatı ile:

- İçme suyu
- Kişisel bakımlar (banyo, wc, temizlik vb.) gibi ihtiyaçlarını karşılarlar.

Gemiler, temiz su tesisatı ile:

- Ana makine ve güverte temizliği
- Çeşitli devrelerin soğutulması, ısıtılması ve su temini ( ana makine, yangın, iklimlendirme vb.) gibi ihtiyaçlarını karşılarlar.

## 1.2. Suyun Özellikleri

### 1.2.1. Suyun Kalitesini Belirleyen Özellikler

Su hakkında herkes az çok bilgi sahibidir. Onu görüyoruz, hissediyoruz. Yağmur, kar, dolu, buz, sis, buhar şekillerini de biliyoruz. Kimyasal yapısı  $H_2O$ 'dur. Dünya Sağlık Kuruluşu'nun yer üstü sularında içme ve kullanma yönünden uygun gördüğü kriterleri; suyun fiziksel, mikrobiyolojik, organik ve inorganik kimyasal kalitesidir. Gemilerin kendi damıtıcı ünitesinin ürettiği damıtılmış su, ulusal sağlık kuruluşlarının koşullarına uygun olmalıdır.

### 1.2.2. Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri

Suyun fiziksel özelliklerinde suyun renksiz, kokusuz, tatsız olması, bulanık olmaması ve serin olması istenir. Su  $0^{\circ}C$ 'nin altında katı,  $0^{\circ}C$  ile  $100^{\circ}C$  arasında sıvı ve  $100^{\circ}C$ 'nin üzerinde gaz halindedir.

Suyun kimyasal özelliklerinde doğada bulunan suların en safları, sırasıyla kar ve yağmur sularıdır. Özellikle yağmur sularında çözülmüş olarak hava içindeki gazlar yanında; karbondioksit, klorürler, nitratlar, sülfatlar, amonyak ve askıda organik ve anorganik tozlar bulunur. Yağmur suyu içinde çözülmüş halde bulunan amonyak, nitrat ve sülfatlar, toprakların zirai gücünü artırır. Su, oldukça kararlı bir bileşik olduğu için meydana geliş ısı yüksektir. Metallerle ve ametallerle reaksiyona girerek bunların oksitlerini meydana getirir. Sonuçta hidrojen açığa çıkar.

Suyun biyolojik özelliklerinde, suda bulunan organizmaların en küçükleri bakterilerdir. Suda yaşayan bakterilerin çeşidi çoktur. Bunların hepsi zararlı değildir. Zararlı olanların başında tifo, dizanteri ve kolera bakterileri gelir.

Gemilerdeki arıtma sistemi sayesinde deniz suyu temiz suya çevrilebilmektedir. Deniz suyu, yapısı nedeni ile tatlı sudan çok farklı özelliklere sahiptir. En önemli özelliklerinden ikisi tuzluluk ve sıcaklıktır.

Deniz suyunun fiziksel özellikleri:

- Ø Sıcaklık
- Ø Akıntılar
- Ø Yoğunluk
- Ø Bulanıklık

Deniz suyunun kimyasal özellikleri:

- Ø Tuzluluk
- Ø Ph
- Ø Deniz suyunda çözülmüş gazlar
- Ø Deniz suyunda organik maddeler

### 1.2.3. İnsan Sağlığı ve Su

Su, hiç şüphesiz yaşantımız için en önemli besin maddesidir. İnsan besin almadan vücudundaki depoları kullanarak günlerce yaşayabilir, ancak sıvı gıda tüketmeden sadece birkaç gün yaşayabilir. Hayatımızın sürekliliği için bu denli önemli olan sıvı gıdaları su, meyve ve meyve suları, süt, ayran, gazoz, çay, kahve gibi gıdalardan karşılarız. Su; sürdürülebilir kalkınma için özellikle doğal çevremizi korumak, fakirlik ve açlığı azaltmak için çok önemlidir. Su insan sağlığı ve iyi yaşam için vazgeçilmezdir. Suyun birçok işlevi bulunmaktadır. Su; besinlerin sindirimini, emilimini, hücrelerde taşınmasını, bu besinlerin hücre içindeki metabolizmada oluşan başka maddelerin vücuttan atılmasını, vücut ısısının denetiminin ayarlanmasını, eklemlerin kayganlığının sağlanmasını, hücre içi ve dışı sıvılar içindeki elektrolitlerin dengede tutulmasını sağlar.

## 1.3. Borular (Pipe)

### 1.3.1. Tanımı

Bu bölümde gemilerdeki temiz su tesisatında kullanılan çelik borular hakkında bilgi verilmiştir. Boru, çeşitli akışkan türlerini ve diğer enerji türlerini bir yerden başka bir yere ileten elemandır (resim 1.1).



Resim 1.1: Çelik boru

### 1.3.2. Soğuk ve Sıcak Su Tesisatı Boruları (Cold And Hot Pipe)

Gemilerde temiz su tesisatında kullanılan borular, çoğunlukla çelik borulardır. Boru çelikleri, bazik-oksijen çelik üretim yöntemi ile elektrik fırınında veya diğer yöntemlere göre üretilir.

Çelik borular hafif, orta ağır, ağır ve kaliteli boru olmak üzere dört çeşit imal edilir.

Çelik borular piyasada boy olarak satılır. **Bir boy genel olarak 6 metredir.** Demir boruların çinko kaplanmış olanlarına **galvanizli boru** denir. Galvanizli borular, gemi temiz su tesisatında en çok kullanılan boru çeşididir. Galvaniz kaplanmamış boruların diğer adı da **siyah borudur.**

Genelde karbon ve karbon-manganez çeliğinden yapılmış I. ve II. sınıf borular kullanılır. Bununla beraber borular 400°C'ın üstündeki sıcaklıklarda kullanılamaz. Borular, 100000 saatlik çalışma mukavemetinde üretilmiş olmalıdırlar.

Dikişsiz borular, sıcak veya soğuk haddeleme ile sıcak presleme veya sıcak veya soğuk çekme ile üretilir. Kaynaklı ferritik çelik borular, şerit veya levhalardan elektrik indüksiyon veya dirençli basınç kaynağı veya eritme kaynağı ile üretilirler.

Borularda herhangi bir çatlak görülmemelidir. Borular, gerek kullanımlarına gerekse uygulanacak ısıl işlemlere önemli etkileri olmayacak küçük yüzeysel hatalar, minimum müsaade edilebilen et kalınlığına kadar taşlanarak giderilebilir. Onarım kaynağına müsaade edilmez. Bu kural, eritme kaynaklı boruların dikişlerine uygulanmayabilir.

Boruların boyutları, boyutsal ve geometrik toleransları, standartlarda belirtilen isteklere uygun olmalıdır.

Tüm borular, belirtilen test basınçlarında sızdırmaz olmalıdır. Borular, standart ve atölye yöntemler ile kaynak edilebilme özelliğine sahip olmalıdır.

Çelik borular DIN 1629 DIN 1630 DIN 17179 DIN 17175 DIN 2391-2 standartlarına göre 6 – 150 mm ( 1/8" - 6" ) delik anma ölçüsünde üretilir. Et kalınlıkları 1,8 – 5,0 mm arasındadır (tablo 1.1).

| <b>Metrik (mm)</b> | <b>İnç</b> | <b>Et Kalınlığı (mm)</b> |
|--------------------|------------|--------------------------|
| 6                  | 1/8"       | 1.8                      |
| 8                  | 1/4"       | 2                        |
| 10                 | 3/8"       | 2                        |
| 15                 | 1/2"       | 2.3                      |
| 20                 | 3/4"       | 2.3                      |
| 25                 | 1"         | 2.9                      |
| 32                 | 1 1/4"     | 2.9                      |
| 40                 | 1 1/2"     | 2.9                      |
| 50                 | 2"         | 3.2                      |
| 65                 | 2 1/2"     | 3.2                      |
| 80                 | 3"         | 3.6                      |
| 100                | 4"         | 4                        |
| 125                | 5"         | 5                        |
| 150                | 6"         | 5                        |

**Tablo 1.1: Çelik boru ölçüleri**

## 1.4. Pompalar (Pump)

### 1.4.1. Tanımı

Pompa, basit anlamıyla mekanik enerjiyi hidrolik enerjiye çeviren makine olarak tanımlanır. Akışkanın enerji seviyesinde bir artış sağlayarak bir bölmeden diğer bir bölmeye akışkanın basılması işlemi için kullanılır. Gemilerde temiz su tesisatında kullanılan pompalar seçilirken akışkan basma kapasitesi, pompanın toplam basma yüksekliği, net pozitif emme yükü, basılacak akışkanın yoğunluk ve akıcılık özellikleri, pompa iç verimi ve pompanın çekeceği güce dikkat edilmelidir. Pompanın kapasitesi denilince, pompanın birim zamanda basabileceği akışkan miktarı anlaşılır.

### 1.4.2. Çeşitleri

Gemide kullanılan pompalar, kullanım yerleri ve amaçlarına göre çeşitli tiplerde kullanılırlar. Temiz su tesisatında genelde santrifüj ( merkezkaç) ve pistonlu tip pompalar kullanılır. Genelde verimi yüksek olan santrifüj pompalar kullanılmaktadır. Pompalar 3- 4 bar arasında çalışırlar. İlgili standartlarda pompa seçimi kriterleri ve gemi kullanım alanlarına göre temiz su tüketimi değerleri tablolar halinde gösterilmektedir.

Pistonlu pompa, bir silindir içinde hareket eden bir piston ve uygun supaplardan oluşur. Bir silindir şeklindeki gövde içindeki piston sayesinde su emilir ve basınçlandırılarak sisteme gönderilir. Pistonlu pompa; silindir, piston, krank mili, emme – basma valfleri, gövde ve salmastra kısımlarından oluşur.

Santrifüj pompa gövdelerinin içinde, akışkana momentum kazandıran bir fan (pervane) bulunur. Bir salyangoz gövde içinde yer alan kanatlı bir pervanede oluşan bu pompalarda sıvı, bir girişten çarkın ortasına iletilir. Basınç, sıvının çarkla döndürülmesiyle elde edilir. Santrifüj pompalar; çark, salyangoz, gövde, emme – basma borusu, gövde, mil ve salmastra kısımlarından oluşur. Pervaneler, 1000 – 400 dev/dk. hızla döner (resim 1.2 – şekil 1.1).

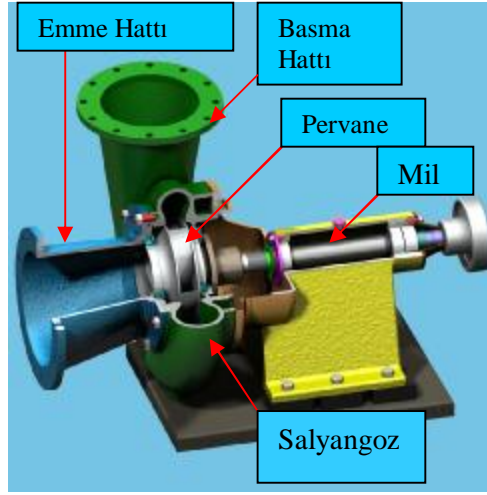
**Düsey Tip**



**Yatay Tip**



**Resim 1.2: Santrifüj (centrifugal pump) pompa tipleri**



Şekil 1.1: Santrifüj pompanın yapısı

## 1.5. Hidroforlar (Water Pressure Tank)

### 1.5.1. Tanımı

Gemi temiz su tesisatında kullanılan hidroforlar, genellikle 2 – 3 santrifüj pompalı sistemlerdir. Geminin ana makine dairesine yerleştirilen sistem, temiz suyu tanktan alarak gereken basınç ve debide kullanıma sunan ve işletimini kullanım şartlarına göre kendisi tamamen otomatik olarak gerçekleştiren pompa sistemlerine tesisat mühendisliği terminolojisinde **hidrofor** denilmektedir (resim 1.3).

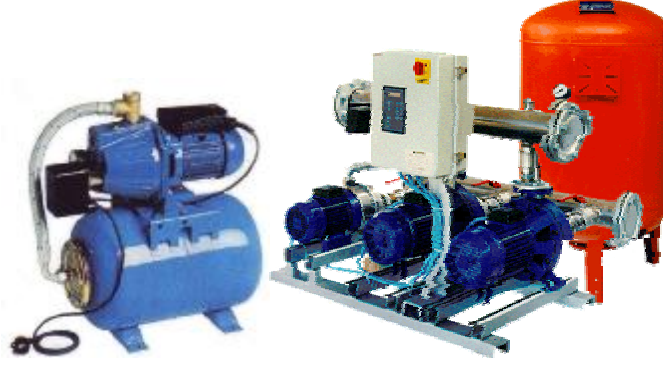


Resim 1.3: Gemi temiz su hidrofor sistemi

### 1.5.2. Çeşitleri

- Ø Kullanılan pompa sayısına göre:
- Tek pompalı hidroforlar

- Çok pompalı hidroforlar olarak isimlendirilmektedir (resim 1.4).
  - Ø Kullanılan pompaların tipine göre:
- Dikey tip pompalı olanlar
- Yatay tip pompalı olanlar



Resim 1.4: Tek ve çok pompalı hidroforlar

## 1.6. Sıcak Su Hazırlayıcısı (Boylar - Boiler)

### 1.6.1. Tanımı

Sıcak su hazırlayıcısı; sıcak su, kaynar su veya buhardan faydalanarak sıcak su hazırlayan cihazdır. Suyun sıcaklığı 60–90°C arasındadır.

### 1.6.2. Çeşitleri

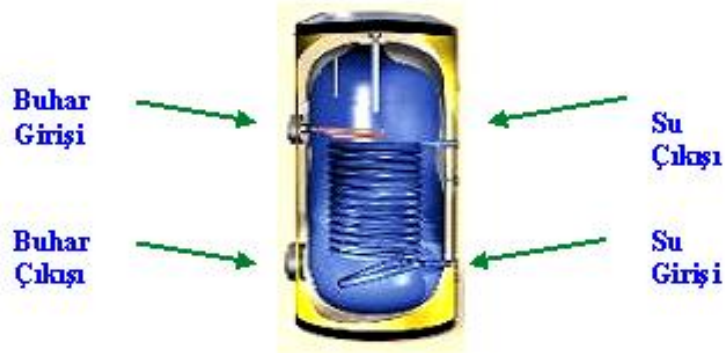
Bu cihazlar; soğuk ve sıcak ortamların akış yönlerine, cidar sayısına ve sıcak ortamın cinsine göre sınıflandırılırlar.

- Ø Soğuk ve sıcak ortamın akış yönlerine göre:
  - Paralel akışlı: Cihazda sıcak ve soğuk ortamın aynı yönde hareket etmesidir.
  - Ters akışlı: Cihazda sıcak ve soğuk ortamın birbirine ters yönde hareket etmesidir.
  - Çapraz akışlı: Sıcak ve soğuk akışkanın birbirine yaklaşık olarak dikey yönlerde hareket ettiği cihazdır.
  - Ters ve çapraz akışlı: Her iki akışı da içeren cihazdır.
- Ø Cidar sayısına göre:
  - Çift Cidarlı (Gömlekli): Cihaz gövdesi iki cidarlı olup cidarlar arasında sıcak ortamın geçirildiği cihazdır.

- Tek Cidarlı: Cihaz gövdesi tek cidarlı olup içine yerleştirilen ısıtıcıdan (boru demeti –serpantin) sıcak ortamın geçirildiği cihazdır (resim 1.5).

Ø Sıcak ortamın cinsine göre:

- Sıcak su ile ısıtılan
- Kaynar su ile ısıtılan
- Buhar ile ısıtılan



Resim 1.5: Tek cidarlı boyler

## 1.7. Valfler ve Vanalar ( Valve)

### 1.7.1. Tanımı

Boru içindeki bir akışkanın akışını durdurmaya veya serbest bırakmaya yarayan alettir. Boru çaplarına, sistemin şekline ve sistem basıncına göre şekli ve ismi değişiklik gösterir.

### 1.7.2. Çeşitleri

Gemilerde kullanılan vana ve valfler; boru çaplarına, sistemin şekline ve sistem basıncına göre şekli ve ismi değişiklik gösterir. Gemilerde temiz su yardımcı bağlantılarında, kolonlarda ve branşman hatlarında 3/8" ile 3" kadar kullanılırlar. Başlıcaları:

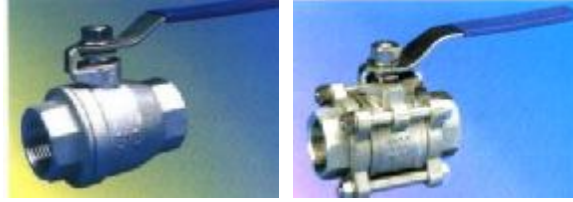
- Ø **Körüklü Vana (Globe Valve):** Ayarlanabilir vana türüdür. Makine dairesinde, temiz su tesisatı yardımcı sistemlerinde ve kolonlarda kullanılırlar. 1/2" - 3" çapları arasında seçilirler (resim 1.6).





**Resim 1.6: Köriüklü vana**

- Ø **Küresel Vana (Spherical Valve):** Paslanmaz çelikten yapılan küresel vanalar, tam açma ve kapama istenilen yerlerde kullanılır. Makine dairesinde, temiz su tesisatı yardımcı sistemlerinde ve kolonlarda kullanılırlar. 1/4" - 3" çapları arasında seçilirler (resim 1.7).



**Resim 1.7: Küresel valf**

- Ø **Kelebek Vana (Butterfly Valve):** Makine dairesinde ve temiz su tesisatı yardımcı sistemlerinde kullanılırlar. %100 sıkı kapama ve tam sızdırmazlık sağlar. 3/8" - 4" çapları arasında seçilirler (Resim 1.8).



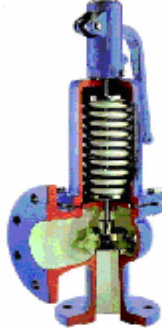
**Resim 1.8: Kelebek vana**

- Ø **Sürgülü Valf (Gate Valve):** Makine dairesinde ve temiz su tesisatı yardımcı sistemlerinde kullanılırlar. Yüksek debi geçişlerinde kullanılırlar. 3/8" - 4" çapları arasında seçilirler (Resim 1.9).



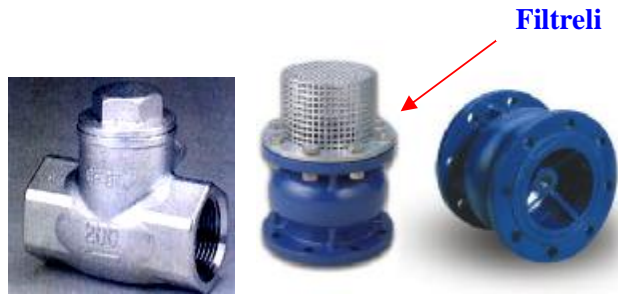
**Resim 1.9: Sürgülü vana**

- Ø **Emniyet Vanası (Safety Valve):** Makine dairesinde ve temiz su tesisatı yardımcı sistemlerinde ( hidrofor tankı vb.) aşırı su basıncında tahliye işlemi için kullanılırlar. 1- 32 bar arasındaki basınçlarda kullanılırlar (resim 1.10).



**Resim 1.10: Emniyet vanası**

- Ø **Çek Valf (Check Valve):** Akışkanın tek yönde geçişine izin veren valftir. Örnek olarak; pompa emme tarafından suyun geri akışını önleyerek susuz çalışmayı önler. Ayrıca pompa girişi için filtre imkânı sağlar (resim 1.11).



**Resim 1.11: Çek valf**

## 1.8. Fittingsler

### 1.8.1. Tanımı

Boruların birbirleriyle birleştirilmesinde veya boru hatlarının kurulmasında yardımcı olan tesisat yardımcı parçalarıdır.

### 1.8.2. Çeşitleri

Gemilerde temiz su tesisatında kullanılan fittingsler; boru çaplarına, sistemin şekline ve sistem dağıtımına göre şekli ve ismi değişiklik gösterir. Gemilerde temiz su yardımcı bağlantılarında, kolonlarda ve branşman hatlarında 3/8" - 3" kadar kullanılırlar. Daha önce aldığımız Çelik Boruları Montaja Hazırlama modülünden daha detaylı bilgiler alabilirsiniz. Başlıcaları (Resim 1.12):



Resim 1.12: Fittingsler

## 1.9. Vitrifiyeler

### 1.9.1. Tanımı

İnsanların temizlenmesi, temizlemesi ve doğal bazı gereksinimleri için banyo, tuvalet, mutfak gibi yerlerde kullandıkları gereçlerdir. Vitrifiyeler ve yardımcı elemanları; gemide mutfak, wc ve banyolarda bulunurlar. Gemilerde kullanılan vitrifiye gereçleri, günlük yaşamımızda kullandığımız gereçlerle benzerdir.

## 1.9.2. Çeşitleri

Gemilerde temiz su tesisatında kullanılan vitrifiyeler, sistemin şekline ve kullanım amaçlarına göre şekli ve ismi değişiklik gösterir. Başlıcaları (resim 1.13):

### Ø Mutfak



Eviye

### Ø Banyo



Duş yuvası



Duş teknesi

### Ø Wc



Asma klozet

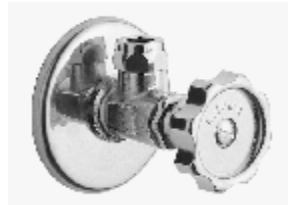


Lavabo

### Ø Yardımcı Ekipmanlar



Duş bataryası



Lavabo, eviye ve klozet musluğu



Çamaşır – bulaşık makinesi musluğu



Eviye bataryası



Uzatma

Resim 1.13: Vitrifiyeler

## 1.10. Filtreler

### 1.10.1. Tanımı

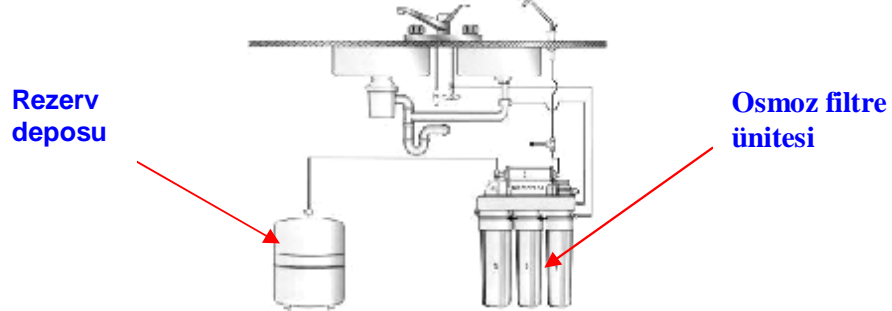
Dünyada en fazla insan ölümlerine neden olan 10 faktörden birini, kirli sular oluşturuyor. Filtre; suyun içerisinde eriyik halde bulunan organik ve inorganik maddeler, tuzlar, ağır metaller, virüsler ve bakterilerin zararlı olanlarını dışarı atarak dengeli mineral yapısı ile suyun özünü elde eden sistemlere denir. Temiz su filtreleri genelde tekne, yat vb. deniz araçlarında kullanılırlar.

### 1.10.2. Çeşitleri

Filtreler, üretici firmalara ve arıtma yöntemlerine göre değişik tiplerde üretilirler. Küçük deniz araçlarında tercih edilen filtrelerin başlıcaları:

#### Ø Tezgâh Altı Filtre

Bu tür filtreler, genelde mutfaklarda eviye altında yerleştirilerek kullanılırlar. İki işlevi yerine getirirler. Temiz suyu filtrelemek ve atık suyu filtrelemek. Sistemin çalışma prensibi, borulardan gelen su filtre ünitesine girişine bağlanır. Filtre edilen su, musluklara gönderilir. Atık su, filtre ünitesine eviyenin altından bağlantı yapılarak gider. Burada atık su filtre edilir. Atıklar rezerv deposunda depolanır (şekil 1.2).



Şekil 1.2: Tezgâh altı filtre

## Ø Tezgâh Üstü Filtre

Basit ve küçük yapısıyla montajı kolay olan bu tür filtreler sadece suyu filtre ederler. Musluklara montaj edilerek kullanılırlar (resim 1.14).



Resim 1.14: Tezgâh üstü filtre

## 1.11. Arıtma Sistemleri

### 1.11.1. Tanımı

Deniz suyunda çözünmeyen kum, kil, tuz ve tortu gibi katı maddeleri fiziksel olarak arıtmak; su içerisinde tat, koku ve renk olarak açığa çıkan organik maddeleri kimyasal olarak arıtmak; bu arıtım aşamalarıyla suyu tortusuz, renksiz ve berrak bir görünüme kavuşturma işlemlerine **arıtma** denir.

### 1.11.2. Çeşitleri

Gemilerde temiz su tesisatında kullanılan arıtma, sistemin sekline ve kullanım amaçlarına göre şekli ve ismi değişiklik gösterir. Başlıcaları:

## Ø Ters Osmos

Klasik arıtım sistemlerin yetersiz kaldığı sularda (deniz suyu, iletkenliği yüksek kuyu suları vs.) uygulanan ters osmos prensibi, çok üstün nitelikli su arıtımı yapmaktadır. Ters osmos sisteminin çalışma prensibi, cihaz üzerinde bulunan yarı geçirgen membranlar sayesinde. Su, yüksek basınç pompası yardımıyla membranlar üzerinde bulunan 5 angstrom büyüklüğündeki gözeneklerden geçerek saflaştırma işlemi gerçekleştirilmiş olur. Toplam çözünmüş madde oranları yüksek olan sularda alternatifsiz kullanımı olan ters osmos üniteleri, her alanda uygulanabilen profesyonel bir arıtım yöntemidir.

Deniz suyu ünitelerinden içme ve kullanma suyu üretim amaçlı tasarlanmış olan cihazlardır. Cihazlar 35000 mg/l TDS değerinde %30–45 verimle çalıştırılmaktadır. Cihazların 1m<sup>3</sup>/gün–500 m<sup>3</sup>/gün arasında üretimleri gerçekleştirilebilmektedir (resim 1.15).



**Resim 1.15: Ters osmos**

#### Ø Filtre Ünitesi

Gemilerde temiz suyun yumuşatılması ve filtre edilmesinde kullanılır. İçme suyu, temizlik ve diğer ihtiyaçlar, kolon hattına takılan bu sistemle sağlanır (resim 1.16).



**Resim 1.16: Filtre ünitesi**

## 1.12. Temiz Su Dağıtım Sistemleri

### 1.12.1. Kolon Sistemi (Colun System)

Gemilerde temiz su tesisatı kolanları, makine dairesindeki dağıtıcılardan başlayarak kullanım alanlarına dikey olarak çıkan borulardır. Kolonlar; sıcak, soğuk, gidiş, dönüş, havalık kolonu gibi isimler alır (resim 1.17).

**Soğuk su kolonu  
(1" - 2")**



**Sıcak su kolonu  
(1" - 2")**

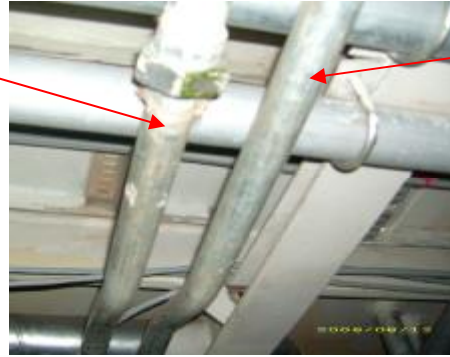
**Sıcak Su  
Havalık kolonu  
(1/2" - 1")**

**Resim 1.17: Kolon sistemi**

### **1.12.2. Branşman Sistemi (Line System)**

Gemilerde temiz su tesisatı branşmanları, kolonlardan ayrılan ve kullanım alanları bağlantılarına kadar yatay borulardır. Branşmanlar; sıcak, soğuk, gidiş, dönüş branşmanı gibi isimler alırlar (resim 1.18- 19).

**Soğuk su  
branşmanı  
(1/2" - 1")**



**Sıcak su branşmanı  
(1/2" - 1")**

**Resim 1.18: Branşman sistemi**

**Soğuk su  
branşmanı  
(1/2" - 1")**



**Sıcak su branşmanı  
(1/2" - 1")**

**Resim 1.19: Temiz su branşman kolon bağlantısı**



## 1.13. Boruların ve Gemide Kullanıldığı Yerler

### 1.13.1. Islak Mekân Temiz Su Tesisatı (Wet Place)

Islak mekân, sıhhi tesisatçılıkta temiz su ve pis suyun bulunduğu yerlere denir. Islak mekânlarda vitrifiyeler, makineler (çamaşır, bulaşık vb.), eviye ve aksesuarlar bulunur. Branşmanlardan gelen temiz su kullanım bağlantıları ölçüleri, ilgili standartlarda belirtilen değerlerde olmalıdır. Islak mekânların sayısı, standartlarda belirtilen tüketim değerleri göz önünde bulundurularak belirlenmelidir.

Gemilerde ıslak mekânlar denilince:

- Ø Banyo
- Ø Wc
- Ø Mutfak

akla gelir (resim 1.20–21–22–23).

Temiz su giriş  
(1/2")



Temiz su temizlik

Resim 1.20: WC klozet bağlantısı

Sıcak su  
(1/4"-3/8")



Soğuk su  
(1/4"-3/8")

Resim 1.21: WC lavabo bağlantısı

Sıcak su  
(1/4"-3/8")



Soğuk su  
(1/4"-3/8")

Resim 1.22: Banyo Duş Bağlantısı

Sıcak su bransmanı  
(1/4"-3/8")



Soğuk su bransmanı  
(1/4"-3/8")

Resim 1.23: Mutfak eviye bağlantısı

### 1.13.2. Güverte Temiz Su Tesisatı

Temiz su tesisatı pompalarından gelen dağıtım boruları, güvertede belirli mesafelerde boşaltma vanalarına bağlanırlar. Bu vanalar temizlik, yangın ve diğer ihtiyaçlar için kullanılır.

### 1.13.3. Makine Dairesi Temiz Su Tesisatı

Temiz su tesisatı pompalarından gelen dağıtım boruları, makine dairesindeki:

- Ø Ana makine soğutma bölümüne
- Ø Buhar kazanına
- Ø Yangın tesisatı ünitesine
- Ø Atık su ünitesine
- Ø Boylere
- Ø Temizlik vanalarına dağılırlar.

## 1.14. Temiz Su Tesisatı Borularını Ön İmalatının Yapılması

Temiz su borularının hazırlanabilmesi için gerekli donanıma sahip bir atölye gereklidir. Atölyede; hidrolik testere pafta takımı, elektrik kaynak makinesi, fittingsler, çeşitli çapta çelik borular, taşlama taşı, oksijen gaz kaynağı ve tesisatçı aletleri bulunmalıdır. Aşağıda kısaca bir temiz su tesisatı borusunun hazırlanışı sıralanmıştır. Bu sıralamayı kullanarak diğer boruları üretebilirsiniz.

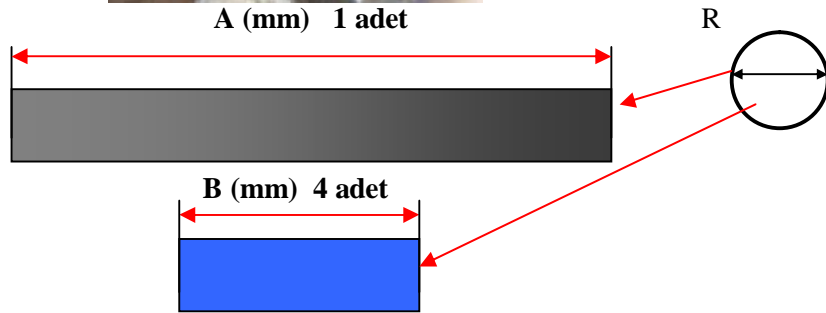
### 1.Aşama

Öncelikle tesisata uygun boru ve elemanları seçiniz.

### 2.Aşama

Verilen ölçüye göre boruları kesiniz (resim 1.24).

**Borunun  
kesilmesi**

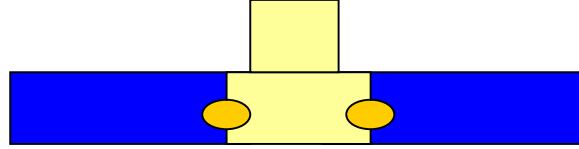


Resim 1.24: Boru kesilmesi

### 3.Aşama

Boruya fittingsi puntalayarak ekleyiniz (resim 1.25).

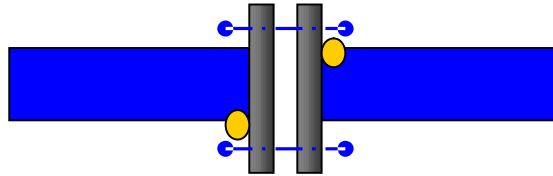
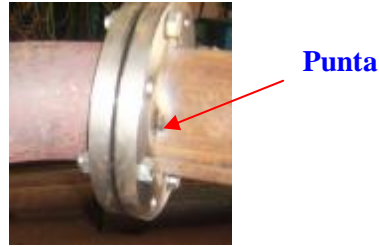
**Te  
fittings**



Resim 1.25: Te birleştirme

#### 4.Aşama

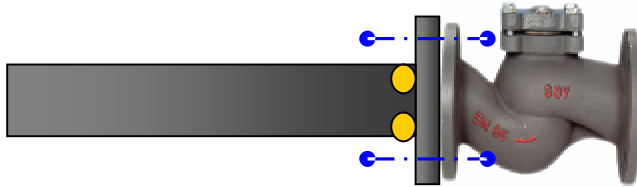
İki boruya ayrı ayrı flanşları puntalayarak boruları flanşla birleştiriniz (resim 1.26).



Resim 1.26: Flanş birleştirme

#### 5.Aşama

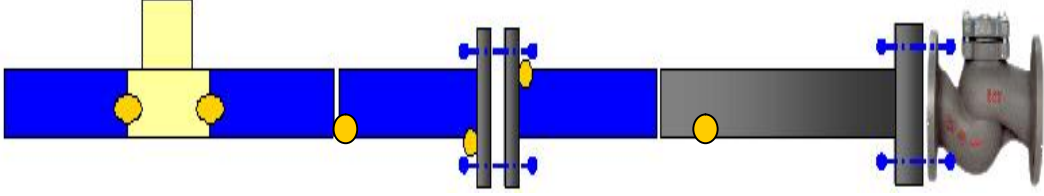
Boruya flanşı puntalayarak ekleyiniz. Flanşlı vanayı bağlayınız (şekil 1.3).



Şekil 1.3: Vana bağlantısı

## 6.Aşama

Yaptığınız parçaları puntalayarak ön imalatı tamamlayınız (şekil 1.4).



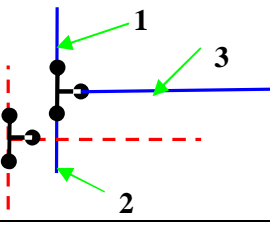
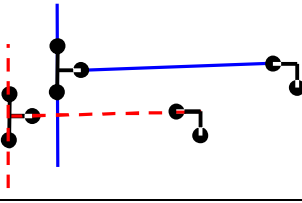
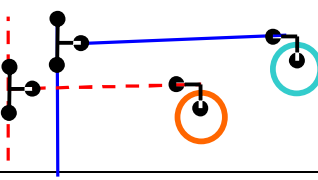
Şekil 1.4: Ön imalat

## 7.Aşama

İşi kontrol ediniz.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak lavabo soğuk – sıcak su boru bağlantısına ait uygulama faaliyetini yapınız.

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| Atölye ortamında:   |  |
| A ve B boruları, fittings ve muslukları hazırlayınız. A 3 adet - B 3 adet – dirsek 2 adet – te 2 adet – musluk 2 adet | A-B borularının boyları, boru çapını ve parçaları öğretmeninizden alınız. Tablo 1.1’den faydalanabilirsiniz.   |
| Boruları verilen ölçülerde kesiniz.   | Boru mengesini kullanarak testereyle boruları kesiniz. Eldiven ve iş giysisi kullanınız. Çelik Boruları Montaja Hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz                       |
| Borulara kollu pafta ile dış açınız.  | Branşman borularının tek ucuna, diğer boruların her iki ucuna dış açınız. Çelik Boruları Montaja Hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz.                                     |
| Soğuk ve sıcak su borusu branşman hattını ve ıslak mekân hattını, te fittingsini kullanarak oluşturunuz.              | Te’leri iç dişli olarak seçiniz. Boru anahtarı kullanarak boruları ekleyiniz. Numaralandırmayı takip ederek te birleştirme işlemini sıcak ve soğuk borular için tekrarlayınız. |
|                                    |  |
| Oluşturduğunuz borulara 90° dirsekler ekleyiniz.  | Dirsekleri, açık ucu dik olarak kendinize çevrili olarak bırakınız.  |
|                                    |  |
| Dirseklere muslukları ekleyiniz.  | Dirseklere muslukları eklerken soldaki sıcak, sağdaki soğuk su olacak şekilde bağlayınız.  |
|                                    |  |
| İşinizi kontrol ediniz.   | Şerit metre, gönye kullanarak yapabilirsiniz.  |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. OBJEKTİF TEST (Doğru – Yanlış Tipi Sorular)

Aşağıdaki ifadelerin karşısına doğru ise “D” yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Temiz, pis ve sıcak su tesisatları, yangın tesisatı vb. ve bu tesisatların tasarım, hesaplama ve projelendirilmesi, su yumuşatma, basınçlandırma sistemleri ve ekipmanları içeren bilim dalına **sıhhi tesisat** denir.
2. ( ) Çeşitli akışkan türlerini ve diğer enerji türlerini bir yerden başka bir yere ileten elemanlara iletken denir.
3. ( ) Pompa basit anlamıyla mekanik enerjiyi hidrolik enerjiye çeviren makine olarak tanımlanır.
4. ( ) Gemi temiz su tesisatında genellikle vidalı tip pompalar kullanılır.
5. ( ) Makine dairesindeki dağıtıcılardan başlayarak kullanım alanlarına dikey olarak çıkan borular branşman olarak adlandırılır.
6. ( ) Islak mekân denilince wc, banyo, mutfak akla gelir.

### DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki teste verdiğiniz cevapları, modülün sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Eksik konularınız varsa bu eksikliğin neden kaynaklandığını düşünerek arkadaşlarınızla tartışınız. Öğretmeninize danışarak tekrar bilgi konularına dönüp eksiklerinizi gideriniz. Eksikliklerinizi tamamladıktan sonra uygulamalı teste geçiniz.

## B. UYGULAMALI TEST

Aşağıda temiz su tesisatı boru ön imalatı üretme ile ilgili hazırlanan değerlendirme ölçütlerine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre evet / hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

### KONTROL LİSTESİ

| Değerlendirme Ölçütleri |  | Evet | Hayır |
|-------------------------|--|------|-------|
| 1                       | Boruları şerit metre kullanarak ölçülerinde işaretlediniz mi?          |      |       |
| 2                       | Boruları ölçüsünde kestiniz mi?  |      |       |
| 3                       | Borulara dış açtınız mı?   |      |       |
| 4                       | Branşman hatlarını te fittingsi ile yaptınız mı?                       |      |       |
| 5                       | Lavabo hattı borularını te ile birleştirdiniz mi?                      |      |       |
| 6                       | Lavabo hattı borularına dirsekleri taktınız mı?                        |      |       |
| 7                       | Dirseklerin açık ucunu size bakacak şekilde yaptınız mı?               |      |       |
| 8                       | Dirsek uçlarına muslukları taktınız mı?                                |      |       |
| 9                       | Muslukları takarken sağa soğuk, sola sıcak olacak şekilde mi taktınız? |      |       |
| 10                      | Gerekli emniyet tedbirlerini aldınız mı?                               |      |       |

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme kriterlerine göre, “hayır” cevabınız var ise öğretmenize danışarak modülün ilgili konularını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz. Tüm cevaplarınız “evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Gerekli koşullar sağlandığında, uluslararası denizcilik kurallarına uygun olarak temiz su tesisatı yardımcı bağlantılarını üretebileceksiniz. Bu öğrenme faaliyetinde temiz su tesisatı yardımcı bağlantılarını temel montaja hazırlama bilgileri verilmiştir. Yardımcı bağlantılar daha karmaşık veya basit yapılarda olmaktadır.

## ARAŞTIRMA

1. Firma ürün kataloglarından faydalanabilirsiniz.
2. İnternette araştırma yapınız.

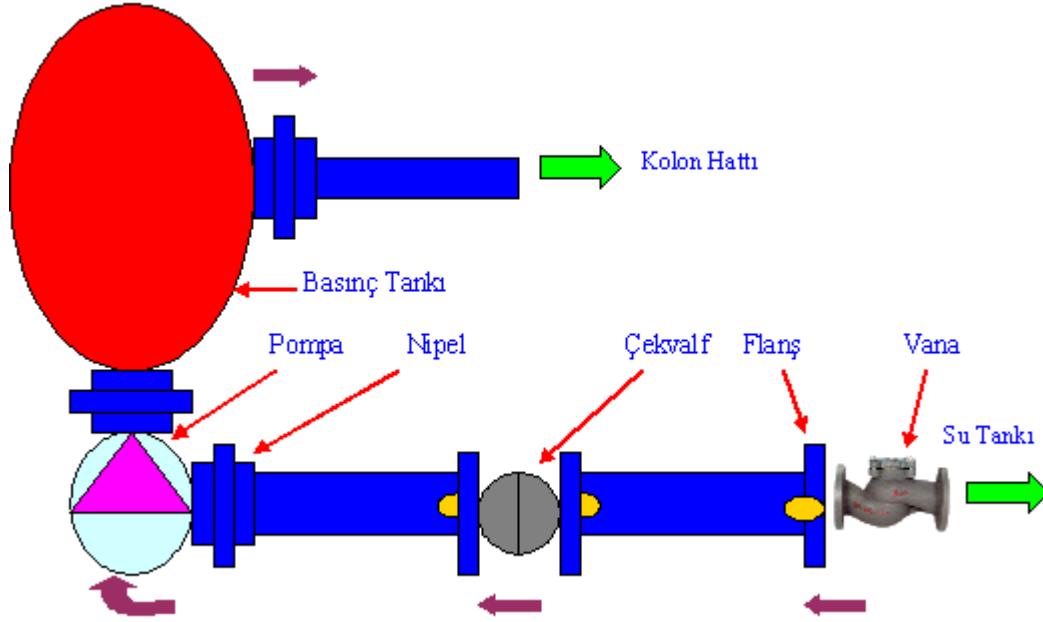
## 2. TEMİZ SU TESİSATI YARDIMCI BAĞLANTILARINI YAPMAK

### 2.1. Temiz Su Tesisatı Hidrofor Bağlantısı

Temiz su tesisatı hidrofor bağlantılarının hazırlanması, aşağıdaki şekilde verilmiştir (şekil 2.1). Tesisatın hazırlanması için:

- Ø Ölçüye göre kesilmiş boru (4 adet)
- Ø Flanşlı çek valf (1 adet)
- Ø Flanşlı sürgülü valf (1 adet)
- Ø Nipel (3 adet)
- Ø Flanş (3 adet)
- Ø Santrifüj pompa (1 adet)
- Ø Basınç tankı (1 adet) gerekmektedir.

Sistemin çalışma prensibi, geminin temiz su tankından pompa yardımıyla vakumlanan su basınç tankında sıkışarak basıncı yükselir. Su, istenilen düzeyde basınca ulaştığında gemi temiz su kolon hattına verilir. Basınç, hidroforun üzerinde bulunan basınç şalteriyle kontrol edilir. Sistemde kullanılan çek valf, suyun tanka geri dönmesini engeller.



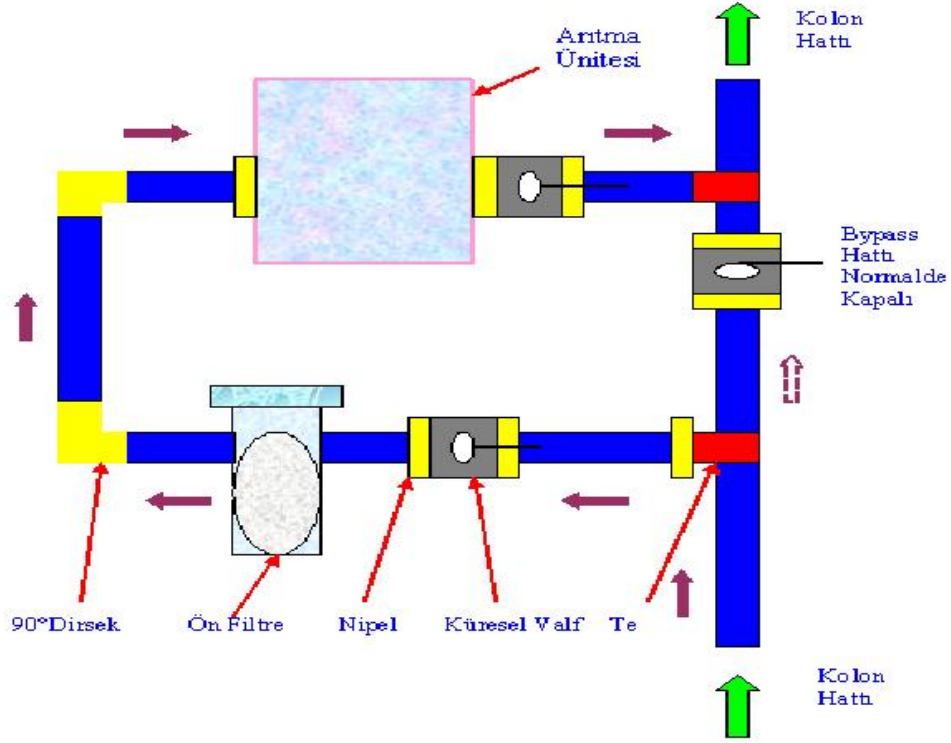
Şekil 2.1: Hidrofor bağlantısı

## 2.2. Temiz Su Tesisatı Arıtma Bağlantısı

Temiz su tesisatı arıtma bağlantılarının hazırlanması aşağıdaki şekilde verilmiştir (şekil 2.2). Tesisatın hazırlanması için:

- Ø Ölçüye göre kesilmiş boru (9 adet)
- Ø Küresel valf (3 adet)
- Ø Nipel (8 adet)
- Ø 90° dirsek (2 adet)
- Ø Te (2 adet)
- Ø Ön filtre (1 adet)
- Ø Arıtma ünitesi (1 adet) gerekmektedir.

Sistemin çalışma prensibi; gemi temiz su kolon hattından gelen su, te bağlantısı ile arıtma hattına bağlanır. Ön filtrede kaba filtresi yapılan su, arıtma ünitesinde geçerek kolon hattına bağlanır. Bypass hattı, arıtma ünitesinde arıza olduğu zaman kullanılır.



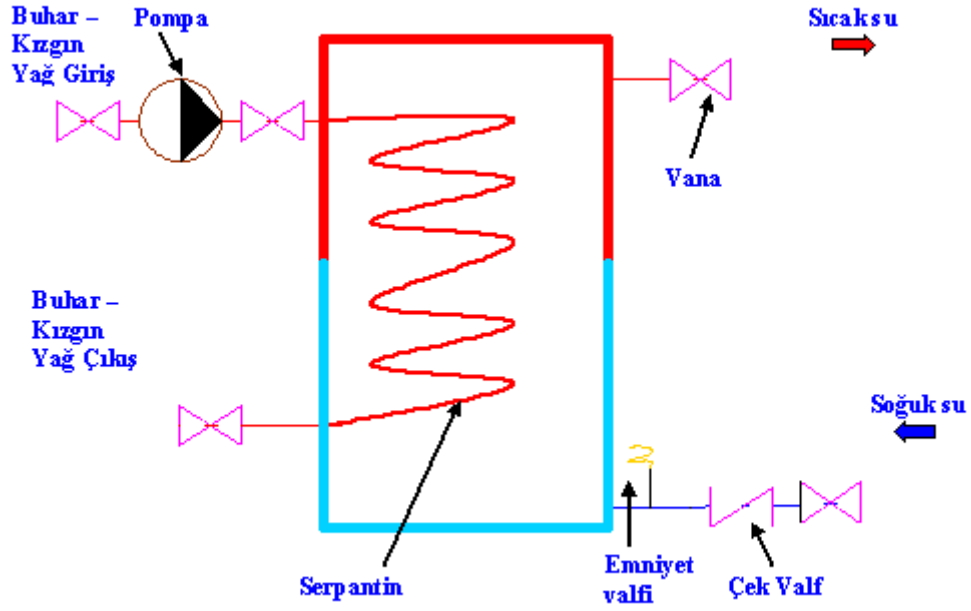
Şekil 2.2: Arıtma bağlantısı

### 2.3. Temiz Su Tesisatı Boyler Bağlantısı

Temiz su tesisatı boyler bağlantılarının hazırlanması aşağıdaki şekilde verilmiştir (şekil 2.3). Sadece soğuk su giriş ve sıcak su çıkış bağlantılarını yapacağız. Birleştirmeler flanşlı olacaktır. Sadece emniyet valfi te ile eklenecektir. Tesisatın hazırlanması için:

- Ø Ölçüye göre kesilmiş boru (5 adet)
- Ø Flanşlı küresel valf (2 adet)
- Ø Çek valf (1 adet)
- Ø Flanş (8 adet)
- Ø Te (1 adet)
- Ø Pompa (1 adet)
- Ø Emniyet valfi (1 adet) gerekmektedir.

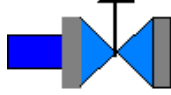


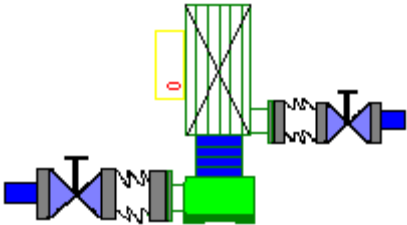
Sistemin çalışma prensibi; gemi temiz su hattından gelen su, boylerin soğuk su girişinden giriş yapar. Buhar girişinden pompa yardımıyla giren kızgın buhar, serpantinden dolaşarak ısınıp soğuk suya verir. Isınan su, sıcak su çıkışından kullanım alanlarına gönderilir.



Şekil 2.3: Boyler bağlantısı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak gemi temiz su tesisatında yardımcı dikey tip pompa boru bağlantısına ait uygulama faaliyetini yapınız.

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| Atölye ortamında:<br>Boru, flanşlı sürgülü valf ve kompensatörleri hazırlayınız.  | Borularının boyları ve uygun boru çapını öğretmeninizden alınız. Tablo 2'den faydalanınız.   |
| Boruları verilen ölçülerde kesiniz.   | Boru mengesini kullanarak testereyle boruları kesiniz. Eldiven ve iş giysisi kullanınız. Çelik boruları montaja hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz.  |
| Temiz su borusu ile giriş valfini flanşlı şekilde puntalayarak birleştiriniz.<br>                                       | Öncelikle valfle flanş gerilmelerden korumak için somunlarını sıkarak birleştiriniz. Sonra puntalama işlemini yapınız.   |
| Valfle titreşim gidericiyi (kompensatör) birleştiriniz.<br>İşlemi, pompanın çıkış bağlantısı içinde tekrarlayınız.<br> | Çelik kompensatörü valfle birleştirirken sızdırmazlık elemanının zarar görmemesine dikkat ediniz. Çıkış bağlantısını da aynı ölçü ve ekipmanları kullanarak yapınız.<br> |
| En son işlem olarak hazırlamış olduğunuz giriş ve çıkış boru bloklarını pompaya bağlayınız.<br>                        | Pompa bağlantısını yaparken pompa üzerindeki giriş-çıkış işaretlerine göre blokları bağlayınız. Blokların esneme yapmaması için destekler kullanabilirsiniz.   |
| İşinizi kontrol ediniz.   | Şerit metre, gönye kullanarak yapabilirsiniz.  |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. OBJEKTİF TEST (Doğru – Yanlış Tipi Sorular)

Aşağıdaki soruların karşısındaki hücreler içerisine cevabınızı (X) işaretini kullanarak belirtiniz.

| Sorular   | Doğru | Yanlış |
|---|-------|--------|
| 1. Arıtma sistemindeki bypass hattı, arıza konumunda kullanılır.        |       |        |
| 2. Ön filtre işlemiyle ince filtreleme yapılır.                         |       |        |
| 3. Boylerler soğuk su üretir.   |       |        |
| 4. Hidroforda kullanılan çek valf basma hattındadır.                    |       |        |
| 5. Hidrofor giriş – çıkış hattına titreşim gidericiler konulur.         |       |        |
| 6. Flanşlı birleştirme yaparken sızdırmazlık elemanları kullanılabilir. |       |        |

### DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki teste verdiğiniz cevapları, modülün sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Eksik konularınız varsa bu eksikliğin neden kaynaklandığını düşünerek arkadaşlarınızla tartışınız. Öğretmeninize danışarak tekrar bilgi konularına dönüp eksiklerinizi gideriniz. Eksikliklerinizi tamamladıktan sonra uygulamalı teste geçiniz.

## B. UYGULAMALI TEST

Aşağıda temiz su tesisatı yardımcı bağlantıları boru ön imalatı üretmek ile ilgili hazırlanan değerlendirme ölçütlerine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre evet / hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

### KONTROL LİSTESİ

| Değerlendirme Ölçütleri |   | Evet | Hayır |
|-------------------------|---|------|-------|
| 1                       | Boruları şerit metre kullanarak ölçülerinde işaretlediniz mi?                     |      |       |
| 2                       | Boruları ölçüsünde kestiniz mi?   |      |       |
| 3                       | Temiz su borusu ile giriş valfini flanşlı şekilde puntalayarak birleştirdiniz mi? |      |       |
| 4                       | Valfle titreşim gidericiyi (kompensatör) birleştirdiniz mi?                       |      |       |
| 5                       | İşlemi pompanın çıkış bağlantısı için de tekrarladınız mı?                        |      |       |
| 6                       | Giriş ve çıkış boru bloklarını pompaya bağladınız mı?                             |      |       |
| 7                       | Dirseklerin açık ucunu size bakacak şekilde yaptınız mı?                          |      |       |
| 8                       | Gerekli emniyet tedbirlerini aldınız mı?  |      |       |

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme ölçütlerine göre “hayır” cevabınız var ise öğretmenize danışarak modülün ilgili konularını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz. Tüm cevaplarınız “evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre ölçünüz.

Deniz Aracı Su Tesisatı-1 faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için kendinizi kontrol listesine göre değerlendiriniz. Bu değerlendirme sonucuna göre bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

### KONTROL LİSTESİ

| Ölçütler  | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| Uygulama faaliyetleri için ön hazırlık yaptınız mı?                       |      |       |
| Temiz su tesisatı borularını verilen ölçülerde kesebildiniz mi?           |      |       |
| Temiz su tesisatı fittingslerini devrelere takabildiniz mi?               |      |       |
| Temiz su tesisatında kullanılan pompaları öğrenebildiniz mi?              |      |       |
| Temiz su tesisatı vanalarını devrelere takabildiniz mi?                   |      |       |
| Temiz su tesisatında kullanılan vitrifiyeleri öğrenebildiniz mi?          |      |       |
| Temiz su tesisatı flanşlı bağlantıları yapabildiniz mi?                   |      |       |
| Temiz su tesisatı soğuk ve sıcak su bransman hattını oluşturabildiniz mi? |      |       |
| Temiz su tesisatı hidrofor bağlantısı yapabildiniz mi?                    |      |       |
| Temiz su tesisatı boyler bağlantısı yapabildiniz mi?                      |      |       |
| Temiz su tesisatı arıtma bağlantısı yapabildiniz mi?                      |      |       |
| Temiz su tesisatı dikey tip pompa bağlantısı yapabildiniz mi?             |      |       |
| Temiz su tesisatı borularının ön imalatını yapabildiniz mi?               |      |       |
| Temiz su tesisatı yardımcı bağlantılarını yapabildiniz mi?                |      |       |

### DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “hayır” cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz.

Bütün cevaplarınız “evet” ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.



# CEVAP ANAHTARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | D |
| 2 | Y |
| 3 | D |
| 4 | Y |
| 5 | D |
| 6 | D |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | D |
| 2 | Y |
| 3 | Y |
| 4 | Y |
| 5 | D |
| 6 | D |

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Ø Tersaneler
- Ø Firma Katalogları
- Ø İTÜ Denizcilik Fakültesi Kütüphanesi
- Ø Çeksan Gemi İnşa, Çelik Konst. San. ve Tic. AŞ
- Ø İnternet Siteleri

## KAYNAKÇA

- Ø SIDAL Cavit, ÖZ Ethem Sait, **Yapıda Sıhhi Tesisat**, 1996.
- Ø ERALP Fethi, **Gemi Yardımcı Makineleri-1**, 1987.
- Ø ÖZSOSYAL O. Azmi, **Gemi Boru Donanımları Ders Notları- İTÜ**, 2002.
- Ø EKER Cengiz, Donatım Ve Proje Mühendisi, **Eğitim Notları**, 2006.
- Ø Ahmet TolgaARTUT, **Yayınlanmamış Eğitim Notları**, 2006.
- Ø TSE ve Türk Loydu Standartları
- Ø Çeşitli Firma Katalogları