

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

DENİZ ARAÇLARI YAPIMI

DENİZ ARACI SU TESİSATI-2

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. ATIK SU TESİSATI ÖN İMALATINI YAPMAK	3
1.1. Atık Su Tesisatı	3
1.1.1. Tanımı	3
1.1.2. Önemi	3
1.2. Atık Su Boruları	3
1.2.1. Çelik Borular	3
1.2.2. Polietilen Borular	4
1.3. Atık Su Tesisatı Pompaları	4
1.3.1. Tanımı	4
1.3.2. Çeşitleri	5
1.4. Atık Su Tesisatı Valfler ve Vanaları	5
1.4.1. Tanımı	5
1.4.2. Çeşitleri	6
1.5. Atık Su Tesisat Fittingsleri	7
1.5.1. Tanımı	7
1.5.2. Çeşitleri	7
1.6. Atık Su Tesisat Vitriyeleri	7
1.6.1. Tanımı	7
1.6.2. Çeşitleri	8
1.7. Atık Su Tesisatı Filtreleri	9
1.7.1. Tanımı	9
1.7.2. Çeşitleri	9
1.8. Atık Su Sintine Devresi	9
1.9. Atık Su Sintine Tankı	11
1.10. Atık Su Dağıtım Sistemleri	12
1.10.1. Kolon Sistemi	12
1.10.2. Branşman Sistemi	12
1.11. Atık Su Borularının Gemide Islak Mekânda Kullanıldığı Yerler	13
1.11.1. Banyo	13
1.11.2. WC	14
1.11.3. Mutfak	14
1.12. Atık Su Tesisatı Borularının Düzenlenmesi	15
1.12.1. Boru Ölçü Ayarları	15
1.12.3. Boruları Sabitleme	16
1.13. Atık Su Tesisatı Borularının Ön İmalatının Yapılması	16
UYGULAMA FAALİYETİ	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	23
2. ATIK SU TESİSATI YARDIMCI BAĞLANTILARINI YAPMAK	23
2.1. Atık Su Tesisatı Valfleri Bağlantısı	23

2.3. Atık Su Tesisatı Pompaları Bağlantısı.....	24
2.4. Atık Su Tesisatı Sintine Bağlantısı.....	25
2.5. Atık Su Tesisatı Islak Mekân Bağlantısı.....	26
UYGULAMA FAALİYETİ	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	29
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	31
CEVAP ANAHTARLARI	32
ÖNERİLEN KAYNAKLAR	33
KAYNAKÇA	34

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI445
ALAN	Deniz Araçları Yapımı
DAL/MESLEK	Deniz Araçları Tesisat Donatımı
MODÜLÜN ADI	Deniz Aracı Su Tesisatı-2
MODÜLÜN TANIMI	Deniz aracı su tesisatı tanımı, atık su tesisatçılığı, sintine devresi, pompalar, yardımcı devreleri, borular, vitrifiyeler, arıtma sistemleri, valf ve fittings ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir,
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Atık su tesisatını üretmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tekniğe uygun olarak istenilen standartlarda atık su tesisatı üretimini yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Tekniğe uygun olarak atık su tesisatı ön imalatını yapabileceksiniz. 2. Tekniğe uygun olarak atık su tesisatı yardımcı bağlantılarını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	ORTAM: Atölye DONATIM: Tesisat donanım atölyesi ya da gerçek çalışma ortamı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her öğrenme faaliyeti sonunda kendinizi değerlendirebileceğiniz ölçme araçları yer almaktadır. Ayrıca öğretmeniniz tarafından hazırlanan ölçme araçları ile modül sonunda değerlendirmeye tabi tutulacaksınız.



GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Yapacağınız tüm gemi atık su tesisatı yapımı, çalışma şekli olarak farklılık arz etmektedir. Gemilerde atık su boru devreleri, arıtmadan doğrudan denize deşarj etmek ve arıtarak tankta toplamak yöntemleri kullanılarak oluşturulur.

Öncelikle kullanılan boruları, fittingsleri, filtreleri ve vitrifiyerleri tanıyacaksınız. Sonra da yardımcı devreler bağlantılarını kurup aldığınız bilgi ve becerileri kullanarak atölye ortamında ön imalat yapabileceksiniz.

Atık Su Tesisatı modülünden sonra Atık Su Tesisatı Montaj ve Resim modüllerini öğreneceksiniz.

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



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli koşullar sağlandığında uluslararası denizcilik kurallarına uygun olarak atık su tesisatı ön imalatını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ø Bir sürahi suyun içene biraz kum, ufak çakıl taşları koyunuz ve bir damla yağ damlatınız, sonra arıtmak için bir süzgeçten ve bulaşık süngerinin üzerinden geçirerek gözlemleyiniz.
- Ø İnternette araştırma yapınız.

1. ATIK SU TESİSATI ÖN İMALATINI YAPMAK

1.1. Atık Su Tesisatı

1.1.1. Tanımı

Deniz araçlarında ortaya çıkan atıkların boşaltma ortamına verilmeden önce geçici olarak tutulduğu arıtma sistemlerinin ön imalatını yapmak.

1.1.2. Önemi

Gemideki atık su sisteminin olmaması ya da yanlış tasarlanması öncelikle insan sağlığını tehlikeye sokar. İçme su kaynağı olan gölleri, akarsuları kirletir; turizm yörelerinin gerçek güzelliğini bozar; balıkların ölmesine sebep olur.

1.2. Atık Su Boruları

1.2.1. Çelik Borular

Atık su tesisatında kullanılan borular çeliktir (resim1.1). Sulandırılmış asitlere, klorlanmış veya dışarıdaki neme, donmaya, karşı iyi mukavemetli olmalıdır. Isıl işlem uygulanarak fittingslerle birleştirme yapılabilir, dikişli ve dikişsiz olarak üretilir. Bükülebilir ve genişletilebilir boruların üretimindeki boyu 6 metredir. Bu borular 400°C üzerinde

çalışabilen borular olmalıdır. Atık su tesisatındaki boruların anma basıncı en çok 16 kg/cm², çekme dayanımında en az 37 kg/mm² imal edilmiş, imalden sonra gerilim giderici ısıtım işlemi yapılmış olması lazımdır. Çelik borular bütün cihazların boşaltma borularında, kolonlarda, güverte toplama suyu ve sintine pompası girişinde kullanılacaktır.



Resim 1.1: Çelik boru

1.2.2. Polietilen Borular

Polietilen boruların özellikleri:

- Ø Deniz deşarj boruları, ileteceği akışkandan ve içinde bulunduğu deniz ortamından etkilenmeyecek malzemeden olmalıdır.
- Ø Ekler geçirimsiz olmalıdır. Polietilen borular, kaynakla birleştirildiği için sızdırmazdır.
- Ø PE borular, karada kaynatılıp denizde yüzdürülüp batırıldığı için deniz içinde ek yapmak açısından en başarılısıdır (resim 1.2).



Resim 1.2: Polietilen boru

1.3. Atık Su Tesisatı Pompaları

1.3.1. Tanımı

Pompalar, elektrik enerjisi kullanarak ve bir dönme momentini kullanarak emmiş olduğu sıvıyı basıncını artırarak istenilen ortama yollar. Pompalarda gövde ve çark malzemesi olarak döküm veya paslanmaz çelik kullanılmaktadır.

Gemilerde ise atıkların sintine makinesinde arıtılmasından sonra sintine **tanklarına** yollarlar. Atık su tesisatında daha çok santrifüj (merkezkaç) pompa kullanılır. Bu pompanın yapısı, temiz su tesisatında anlatılmakta olup biz burada teknelerde kullanılan manyetik kasnaklı pompalar üzerinde duracağız (resim 1.3).



Resim 1 .3: Manyetik kasnaklı atık su pompası

Tekneler için motordan tahriklidir (kayışlı), ağır hizmet sintine boşaltma, en az(3 metre toplam emme basma yüksekliğine, 1500 devir/dakikada 22,000 litre/saat debi 4,5 metre yükseklikten kuru havasını tahliye özelliği, emme yüksekliği)sahip olmalıdır. Sintinede biriken parçacıklar, dayanıklı malzemeden üretilmiş bu bronz gövdeli pompada hiçbir hasara yol açmazlar.

Makine dairesi harici herhangi bir yerden uzaktan kumanda ile devreye girebilme ve devreye monte edilebilen vakum şalteri yardımıyla otomatik olarak sistemi kapatma olanağı vardır.

Pis su pompalarda aranan özellikler:

1. Tahliye edilecek sıvının bitişini algılayıp pompa hasar görmeden kapatması.
2. İlk çalışmada havasını tahliye edene kadar sensörü pompaya emme zamanı sağlaması.
3. Merine şartlarına parazit yapmaması

1.3.2. Çeşitleri

1. Manuel sintine pompası
2. Elektrikli pis su/sintine
3. Duş pompaları
4. Kuru çalışma korumalı
5. Diyaframlı
6. Manyetik kasnaklı atık su pompası

1.4. Atık Su Tesisatı Valfler ve Vanaları

1.4.1. Tanımı

Valfler, bir tesisatın bir bölümünü ayırmak, su akışını düzenlemek ve kesme işleminde kullanılmak üzere çelik, pirinç, bronz gibi alaşımlardan yapılır.

1.4.2. Çeşitleri

Ø Büyük gemilerde:

- 1.Kelebek valfler (resim 1.4)
- 2.Stop valf
- 3.Çek valf
- 4.Redüksiyon valf
- 5.Manyetik valf
- 6.Geyt valfler (Resim 1.5).
7. Çift postlu valfler
8. Şamandıralı valf
- 9.Sürgülü valf



Resim 1.4: Kelebek valf



Resim 1.5:Geyt valf

Ø Küçük gemilerde:

- 1.Plastik y valfi
2. Raske (iki ve üç yollu) valfler (resim1.6)
3. Küresel vana
4. Su kesme kiti



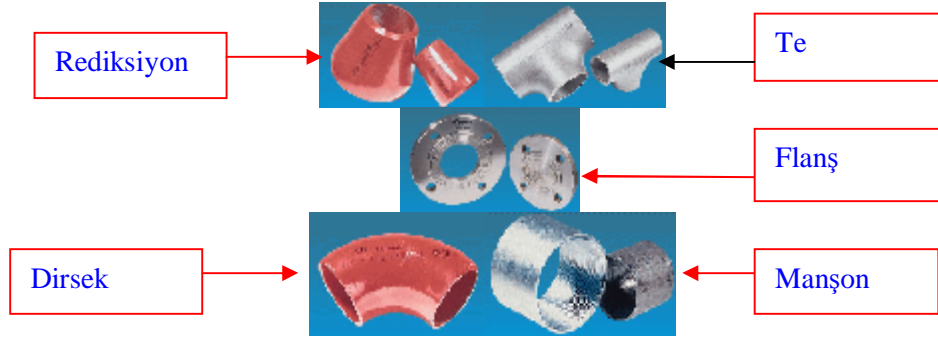
Resim1.6: Raske, valfi iki yollu

Raske valfinin özellikleri, iki yollu vana direkt dışarı veya tanka basar, tuvalet ile tank arasındaki mesafenin 2 metreden fazla olması hâlinde kullanılır. Valf a tuvalet pompasının çıkışına monte edilir. Eğer pis su tankınız 50 litreden fazla ise boşaltmak için ayrıca pis su pompasına ihtiyacınız olacaktır.

1.5. Atık Su Tesisat Fittingsleri

1.5.1. Tanımı

Pis su borularında geçişleri, kol alma ve yön değiştirme elamanlarıdır (resim 1.7).



Resim 1.7: Fittingsler

1.5.2. Çeşitleri

Te, dirsek, manşon, rekor, flanş, redüksiyon.

1.6. Atık Su Tesisat Vitriyeleri

1.6.1. Tanımı

Temizlik yapılan mahallerde seramikten yapılan malzemelerdir (wc, lavabolar, duşlardan oluşur).

1.6.2. Çeşitleri

- Ø WC; 1. Manuel 2. Elektrikli (resim. 1.8) 3. Portatif tuvalet



Resim 1.8: Elektrikli, selonoid beslemeli

Büyük ve küçük taşlı, kollu (manuel) WC'ler, deniz, göl, nehir ve kanallarda kullanılan ister yelkenli, ister motorlu teknelerde dışarıdaki su seviyesinin üzerinde veya altında bulunabilecek şekilde monte edilip kullanılabilirler. Bağlantınıza göre yerel kurallar izin verdiği sürece atıklar denize, arıtma sistemine veya septik tanka verilebilir.

Tasarım

- Ø Çift yönlü piston tipi pompa bulunur.
- Ø Değişebilir piston kolu ve keçesi yatağı bulunur.
- Ø Yıkama seçici kolu ile çalışan otomatik anti-sifon bulunur
- Ø Çıkış dirseğindeki akortik joker valf,38 mm çapında olup ters yönde su girişini önler.
- Ø Simetrik pompa flanşı sayesinde pompa sağ veya sola monte edilebilir.

Malzeme

- Ø Pompa ve kaide, cam elyafı takviyeli
- Ø Polipropilen
- Ø Reçine, bağlantılar paslanmaz çelik
- Ø Ağırlıklar pirinç, conta ve keçeler

- Ø **Duş**



Resim 1.9: Duş

Ø Lavabo



Resim 1.10: Lavabo

1.7. Atık Su Tesisatı Filtreleri

1.7.1. Tanımı

İçerdiği kirlilik dereceleri farklı olan atık suyun, birden fazla katmanın gövde içerisine yerleştirilmesi ile partiküller(kum, kaba ve pislikleri)geçmesini engeller.

Vetus koku filtresi, tank havalandırma hortumunun arasına monte edilerek kokuyu önler. İ filtresi yılda bir kez yenilemelidir (resim 1.11).



Resim 1.11: Vetus koku filtresi

1.7.2. Çeşitleri

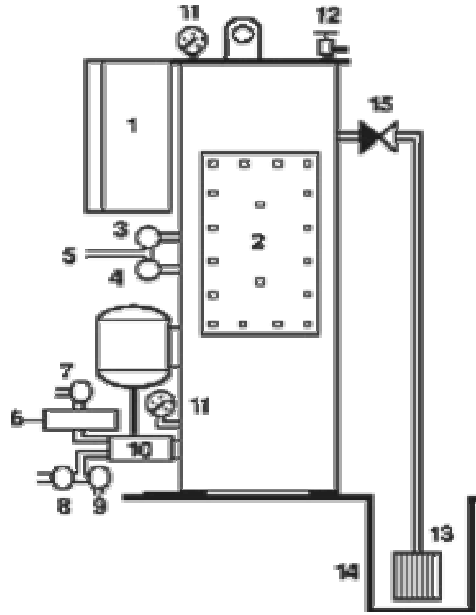
- 1.Vetus koku filtresi
- 2.Yedek filtre

1.8. Atık Su Sintine Devresi

Ø Kısımları (Şekil 1.1)

1. Alarm ve yağ çıkış kontrol sistemi
2. Filtre değişim kapağı
3. Birinci kısım yağ çıkışı selenoid valfi
4. İkinci kısım yağ çıkışı selenoid valfi

5. Kirlı, yağ tankına çıkış
6. Sensör grubu
7. Temiz, basınçlı, su selonoid valfi
8. Separatör temiz su çıkış selonoid valfi
9. Sintineye geri dönüş selonoid valfi
10. Separatör pompası
11. Vakum göstergeleri
12. Hava çıkartma musluğu
13. Kaba filtre
14. Sintine kuyusu
15. Çek valf parça ve kısımlarından oluşur.



Şekil 1.1: Atık su sintine makinesi

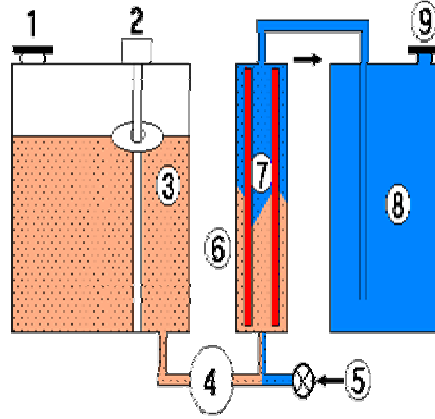
Ø Çalışma Prensibi

Makine, tuvalet ve banyo sularını arıtmak için belirli oranda deniz suyu karıştırılır. Bu karışım, bir elektroliz hücresinden geçirilirken elektrik akımına maruz kalır. Elektroliz esnasında deniz suyu içerisindeki tuz reaksiyona uğrar, klor açığa çıkar ve hipoklorit asit meydana gelir. Bu doğal kimyasallar, hızlı arıtmayı sağlar. Arıtılma sonucu asidik madde işlevini bitirdikten sonra dinlenme tankında tekrar tuz ve suya dönüşür. Tüm organik maddeler eritilerek yok edilir.

Ø Avantajları

1. Deniz suyundan başka hiçbir sarf malzemeye ihtiyaç duyulmamaktadır.
2. Düşük bakım maliyetlidir.

3. Hiçbir tehlikeli kimyasal kullanılmamaktadır.
4. Hiçbir temizleyici madde kullanılmamaktadır.
5. Filtrasyon bulunmamaktadır.
6. Hiçbir atık madde kalmamaktadır.
7. Seyreltme yapılmamaktadır.
8. Hiçbir mikroorganizma üretilmemektedir.
9. %90-95



Şekil 1.2: Pis su separatörünün parçaları

Şekil 1.2’de belirtilen numaraların anlamları:

1. Sisteme giriş
2. Tank seviye sistemi
3. Toplama tankı
4. Öğütücü pompa
5. Deniz suyu selonoidi
6. Hypoklorit jeneratörü
7. Elektrotlar
8. Dinlendirme tankı
9. Sistem çıkışı

Her bir sistem bittiğinde test edilmekte ve çıkış atık suyu resmî kuruluşlarca analiz edilmektedir.

1.9. Atık Su Sintine Tankı

Sintine separatöründe arıtılan atık su, pompa vasıtasıyla **gemide bulunan atık su sintine tankında toplanır. Gemide sintinedeki atık sular(yağ,yakıt vs.) sintine kuyusunda birikir.**Kuyunun ağzında bulunan delikli süzgeçler, kirli sularla birlikte sürüklenen çöp ve katı maddelerin boruların ağzını tıkamasını engeller. Borular üzerine ayrıca daha ince delikli levhalardan yapılmış bir kutu içinde filtreler konulmuştur; ihtiyaç olduğunda temizlenir. Buna ek arıtma olarak çamur kutusu yerleştirilir. Çamur kutusunun içinde de filtre bulunur. Böylelikle pompa girebilecek zararlı maddeler engellenmiş olur.

Atık su ve sintine tankındaki artıklar, kıyıya yanaşıldığında genelde kullanılan polietilen boru vasıtasıyla arıtma tesislerine boşaltılır.

1.10. Atık Su Dağıtım Sistemleri

1.10.1. Kolon Sistemi

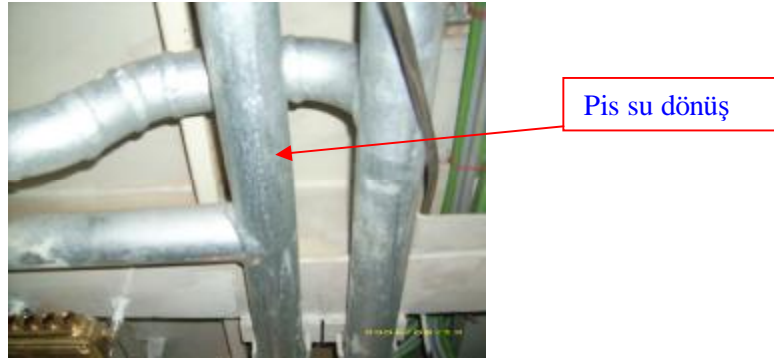
Kolonlardan gelen borular, branşman kanalının içinde geçirilir. Burada toplanan borulardaki atık su, vakum pompasıyla emilip sintine devresine gider (resim 1.12).



Resim 1.12: Kolon bağlantısı

1.10.2. Branşman Sistemi

Atık su gidiş dönüş branşmanında kolon borusunda çap kadar işaretlenerek kesme yapılır, parça alınır. Sonra genişletme yapılır ve kaynak işlemi yapılır; diğer boruyla kol alınır (resim 1.13).



Resim 1.13: Branşman-kullanım hattı bağlantısı

1.11. Atık Su Borularının Gemide Islak Mekânda Kullanıldığı Yerler

Islak mekândaki tüm sifon ve boru bağlantıları, ani sarsıntılara karşı demir olmak zorundadır.

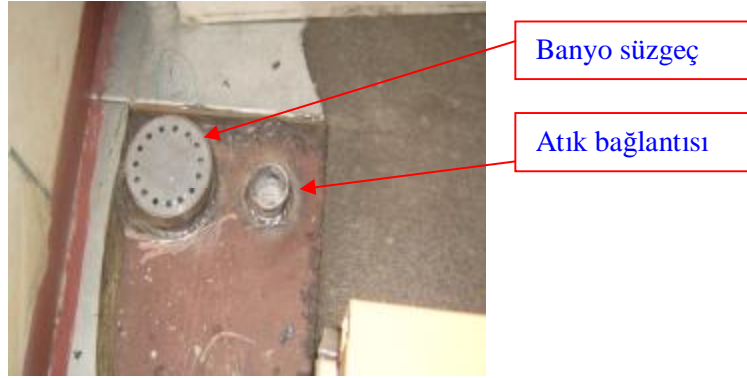
WC bölmesi genelde bir lavabo ve duş aynı ortamda bulunur. Bu bölmede oluşan atık sular ve WC 'nin doğrudan denize deşarj edilmesi doğru olmadığı gibi, tüm ülkelerde kanunlarla yasaklanmıştır. Tüm atıklar ve kirli sular, marinalarda gerekli donanım varsa vakum pompasıyla çektilererek bu iş için yapılmış bir sintine separatörüne arıtıldıktan sonra deşarj için, santrifüj pompasıyla atık su tanklara aktarılır ve bu tankı gerektiğinde boşaltmak üzere bir tahliye kapağı ve kokuyu önlemek için havalandırma borusuna ihtiyaç vardır.

Küçük teknelerde ise lavabo ve duş atık sularını toplayan ve atık su tankına pompalayan bir ufak hazne ve otomatik pompa (WC kendi üzerindeki mekanik veya elektrikli pompayla atıkları tanka basabilir) vardır. Genelde çok büyük tutulmayan pis su tankları deniz seviyesinin yeterli miktarda üzerine yerleştirilebilirse, tahliye pompası gerekmez. Tank bir gövde çıkışı ve vana marifetiyle tabii akışla dışarı boşalabilir.

1.11.1. Banyo

Çamaşır – bulaşık makinesi odası yer süzgeci ve atık bağlantısı tıkanmalarda müdahale yapılacak tarzda bağlantı yapılır (Resim 1.14).

Bu pompa daha çok teknelerde kullanılır, büyük gemilerde ihtiyaç yoktur. Cihazın çalışması; duş boşaltma sistemi 750G1/Saat kapasitede otomatik sintine pompasına sahiptir (resim1.15). 5 cm su yüksekliğinden itibaren çalışmaya başlar. 3 giriş ağızı vardır. Ağız çapları: 9 mm, 19/25 mm, 28/38 mm; çıkış ağızı çapı 19 mm'dir.



Resim 1.14: Çamaşır – bulaşık makineleri atık suya bağlantı noktası



Resim 1.15: Duş boşaltma pompası

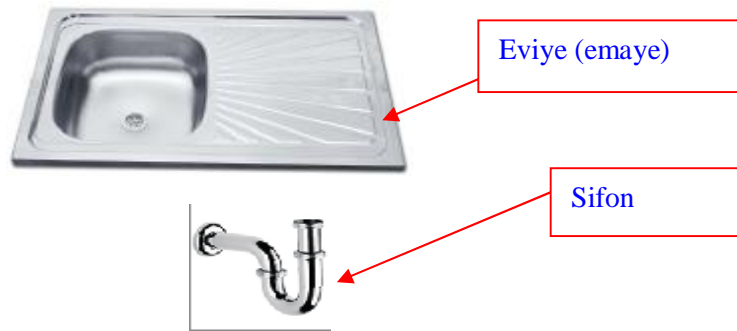
1.11.2. WC



Resim 1.16: WC bağlantısı

WC bağlantısı, ıslak mekânın arkasında kapalı bir bölmede bulunmaktadır. Büyük çaptaki her zaman pis sudur (resim 1.16).

1.11.3. Mutfak



Resim 1.17: Eviyenin sifon geçişi

1.12. Atık Su Tesisatı Borularının Düzenlenmesi

1.12.1. Boru Ölçü Ayarları

Metrik (mm)	İnç	Et Kalınlığı (mm)
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

En çok kullanılan boru çapları:

- Ø Lavabo; 1/2"
- Ø Duş ve çamaşır makinesi; 3/4"
- Ø Braşmanında; 1 1/4"
- Ø Kolonlarda; 1 1/2" -2"
- Ø Atık su separatörünün pompa bağlantısı; 2"-3" kullanılır.

Islak mekândan pompaya gittikçe toplama suyu arttığı için boru çapında büyüme gerçekleşir. Şayet geçişlerde çap farkı yüksek ise kaynaklı birleştirme yapılır. Aksi hâlde mukavemetsiz olur.

1.12.2. Boruları Su Terazisi ile Terazileme

Borular düzgün terazi kullanarak ve paralel doğrular hâlinde döşenecektir. Sintine pompasına doğru hafif meyil verilerek pompanın kolay çekiş yapması amaçlanır.

1.12.3. Boruları Sabitleme



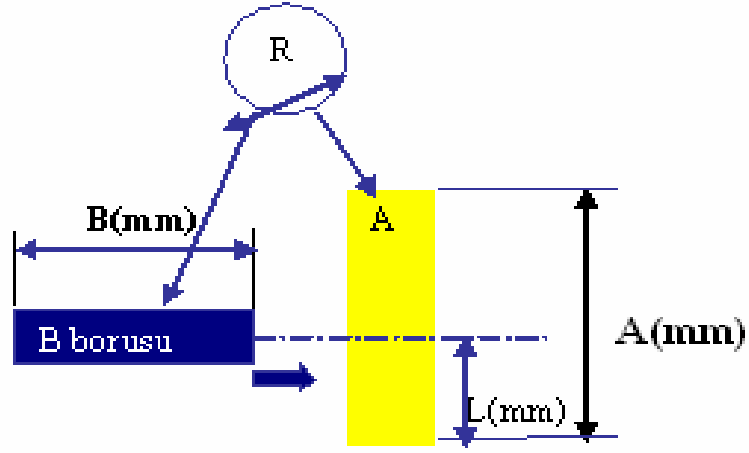
Resim1.18: Boruların sabitlenmesi

Borular, taşıyıcılara veya gemi yapısına aşırı bir yüklenme hasil etmeyecek şekilde boru askı çubukları ve tespit parçaları, civataları, somunları, kontra somunları, rondelaları, taşıyıcı parçaları ve kelepçeleriyle tam olarak emniyetli, sarsıntılara karşı mukavemetli olarak tespit edilir (resim1.18).

1.13. Atık Su Tesisatı Borularının Ön İmalatının Yapılması

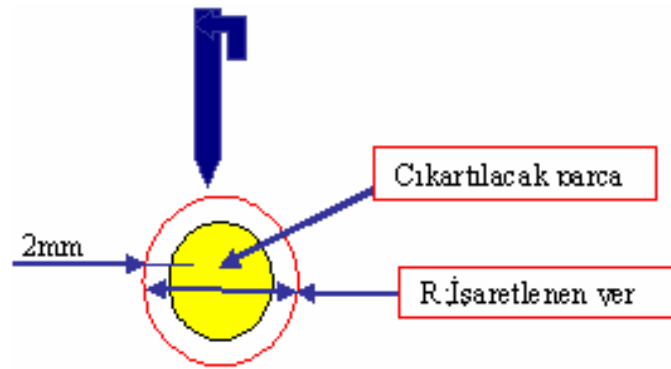
Gemiye montaj yapılacak pis su boruları fittingslerle birleştirmeden önce kolaylık olması için atölye ortamında bazı parçalar hazırlanır.

1.İşlem



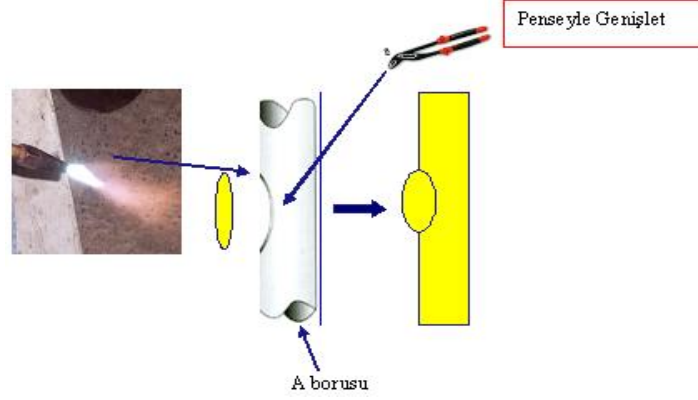
Şekil 1.3: Spiral taşı ile boru kesimi

2.İşlem



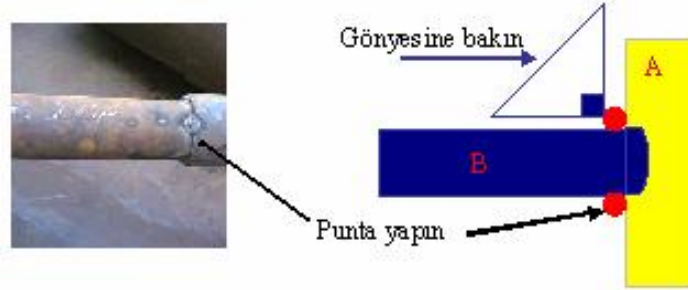
Şekil 1.4: Braşman ağzı için kesilecek yerin markalanması

3.İşlem



Şekil 1.5: Oksi –Asetilenle boru ağzı açmak

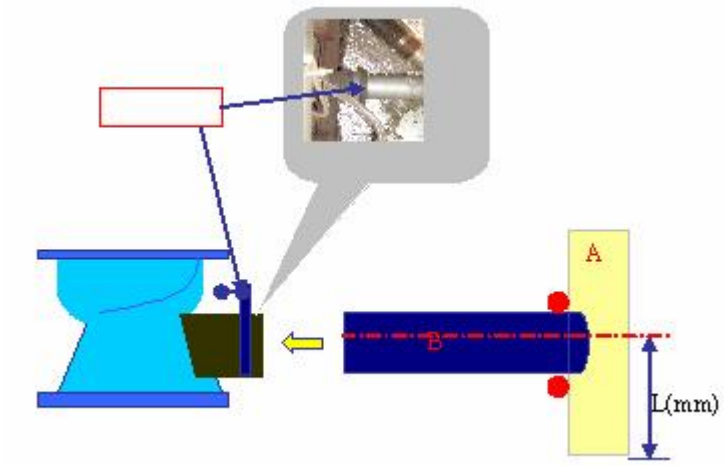
Oksijen miktarı artırılır. Böylelikle alevin kesme etkisi de artmış olur. Parça koparıldıktan sonra oksijen azaltılır, boru birleştirme yeri ayarlı penseyle genişletilir.



Şekil 1.6: Puntayla ön birleştirme

Buradaki puntalamada ki amacımız, ısıl işlem sırasında borunun diğer tarafının genişerek istenilen ölçülerden uzaklaşmasını engellemek ve kaynaktan önce gönyesine getirmek (şekil 1.6).

4. İşlem



Şekil 1.7: Klozet bağlantısı

Hazırlamış olduğumuz branşman klozetin çıkış borusunu kelepçe ile birleştirmek için hazır hâle gelir (Şekil 1.7).

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak lavabo atık su tesisatına ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
Atölyede	
A-B borularının uygun boru çeşidi, çap ve boylarını öğretmeninizden alınız.	Boru çapları için Tablo 1.1'den faydalanabilirsiniz.
A ve B borularını verilen ölçüde kesiniz.	Şekil 1.3'e bakınız. Kesme yaparken spiral taşıma boru arasında sıkıştırmayınız.
A borusunu Lavabo çıkış borusunun orta eksenine denk gelen noktasını metreyle bulunuz.	L (mm); ölçüsünü şekil 1.7 ve şekil 1.3'ten yararlanabilirsiniz. Lavabo standart üçlülerde atık su çıkışı yerden yüksekliği (50cm-55cm) dir.
B borusunu, A borusunun önceden işaretlenen yerine koyarak kırmızı kalemle çiziniz.	Oksi-gaz kaynak gözlüğü kullanınız.
Şalamayı yaklaştırınız, işaretlenen kısmın B borusunun çapından 2 mm içte kalacak şekilde çizilecek.	Şekil 1.4'e bakınız.
Şalamayı oksijen miktarını artırarak kesme ayarına getirerek kesim yapınız.	Şekil 1.5'ten faydalanınız.
Kesilen kısmın etrafını daire hareketi yaparak tavlayın. Tavlama sonrası soğuma olmadan genişletin.	Tavlama her tarafı eşit kızıllaşıncaya kadar devam ediniz.
Ayarlı penseyle tavlama yerleri dışı doğru genişleterek kaynak ağzı açınız.	Şekil 1.5'ten faydalanınız.
A borusundaki kaynak ağzına B borusunu yerleştiriniz.	Şekil 1.6'dan faydalanınız.
A borusu ile B borusu arasındaki açının 90° olduğunu gönyeyle kontrol ediniz.	Şekil 1.6'dan faydalanınız.
B borusunun ucunu, kaynak ağzıyla iki yerden puntalayınız.	Kaynak anında şalamayı tüplerden uzak tutunuz.
Tekrar gönyesine bakınız.	Şekil 1.6'dan faydalanınız.
Lavabo çıkış borusu ile B borusunu bağlantısı hazır konuma getiriniz.	Şekil 1.7'den faydalanınız. Eksensel kaymalara dikkat ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TEST (Doğru – Yanlış Tipi Sorular)

Aşağıdaki soruların karşısındaki kutular içerisine doğru cevabı (X) notasyonunu kullanarak belirtiniz.

Sorular	Doğru	Yanlış
Pompalar, elektrik enerjisi kullanılarak, bir dönme momenti kullanarak emmiş olduğu sıvıyı basıncını artırarak istenilen ortama yollar.		
Atık su kuyusunun ağzında bulunan delikli süzgeçler, kirli sularla birlikte sürüklenen çöp ve katı maddelerin boruların ağzını tıkamasını engellemez.		
Küçük teknelerde çok büyük tutulmayan pis su tankları deniz seviyesinin yeterli miktarda üzerine yerleştirilebilirse tahliye pompası gerekmez.		
Braşmanların kaynağında önce puntaya ihtiyaç yoktur.		
Braşmanlar da kaynak tan önce gönyesine getirmeye ihtiyaç vardır.		
Montaja hazırlıkta boruların birleştirilmesinde ekseninde olması önemli değildir.		

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 atık su tesisatı 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	Gemide kullanılacak uygun boruyu seçtiniz mi? Devredeki her bir borunun çapını tablodan buldunuz mu ?		
2	Branşman alırken markalamayı doğru yaptınız mı?		
3	Kesme anında dairesel kesim yapabildiniz mi?		
4	Kaynak ağzındaki genişlemeyi zamanında yaptınız mı?		
5	Gönyeyi doğru kullandınız mı?		
6	Puntalamayı doğru ve sağlam yaptınız mı?		
7	Montaja hazırladığınız lavabo veya klozetin sağlamlığına ve eksenlerine dikkat ettiniz mi?		

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.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli koşullar sağlandığında standartlara uygun olarak atık su tesisatı yardımcı bağlantılarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ø Evinizdeki su arıtıcısının musluk bağlantısını ve iç filtrelerini inceleyiniz.
- Ø İnternette araştırma yapınız.

2. ATIK SU TESİSATI YARDIMCI BAĞLANTILARINI YAPMAK

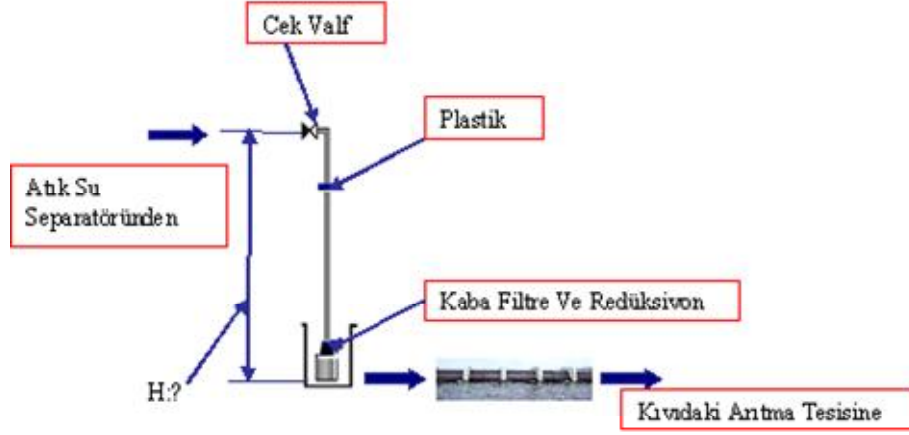
2.1. Atık Su Tesisatı Valfleri Bağlantısı



Resim 2.1: Makine dairesi atık su pompa devresi deniz boşaltma bağlantısı

Valfler tesisata dişli bağlantı yapılmaktadır. Vana kolları, acil durumlarda kolay ulaşılacak ve açma kapama işlemi diğer ekipmanlara zarar vermeyecek konumda montaj yapılır. Braşmanlarda ve makine inen kolonlarda valfler ya da kesiciler kullanılmaz. Çünkü atıklar, vakum pompasıyla devreden çekildiği için ihtiyaç olmaz.

2.2. Atık Su Tesisatı Kuyuları Bağlantısı



Resim 2.2: Atık suyun kuyulara bağlantısı ve deşarjı

Atık su separatöründen gelen kısmen arıtılmış sular, çek valf (geri dönmez valf) hazırlanır dirseklerle kuyu ağızına ulaşılır ve kaba filtre takılarak kuyuya dökülür. Kuyudaki artıklar kıyıya yanaşıldığında genelde kullanılan polietilen boru vasıtasıyla arıtma tesislerine boşaltılır.

2.3. Atık Su Tesisatı Pompaları Bağlantısı



Resim 2.3: Pompa bağlantısı

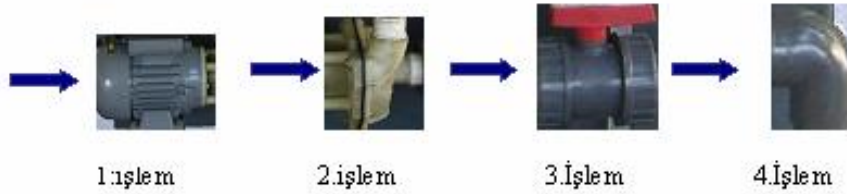
Atık su kolonun yataya geçişinde flanşlı atık su pompası devreye bağlanır. Vakum pompası atık su separatörünün üzerinde olabileceği gibi, ayrı da konula bilir. Vakum

pompası ıslak mekândaki tüm atık suları çekebilecek kapasitede olmalıdır. Havalık borusu vasıtasıyla oluşabilecek kokuların dış ortama atılması gerekir (Resim 2.3).

2.4. Atık Su Tesisatı Sintine Bağlantısı



Yukarıda verilen atık su separatörü pompa demontaj parçalarını hazırlayalım.



Resim 2.4: Atık su separatörünün borularının montaja hazırlanma devresi

- 1. İşlem:** Pompayı sarsıntılara karşı tabana plastik pabuçları hazırlayınız.
- 2. İşlem:** Pompa çıkışındaki flanşlı birleştirmede arada kullanılan contanın ekseninde olduğunu kontrol ediniz ve vidaları sırayla değil, kontra ederek yerleştiriniz.
- 3. İşlem:** Vananın salmastrasını kontrol ederek kolay kapatılıp kapatılmadığını kontrol ediniz.
- 4. İşlem:** Dirsek yönüne dikkat ediniz.
- 5. İşlem:** Te çatlak olup olmadığını ve çapının vana ile uygunluğunu kontrol ediniz.

Ön imalatında devre elamanlarını montaja hazırlama evresinde verilen parçaların kurallara uygun sırayla hazırlanmasını yapalım.

2.5. Atık Su Tesisatı Islak Mekân Bağlantısı

Ø Gemilerde WC Bağlantısı

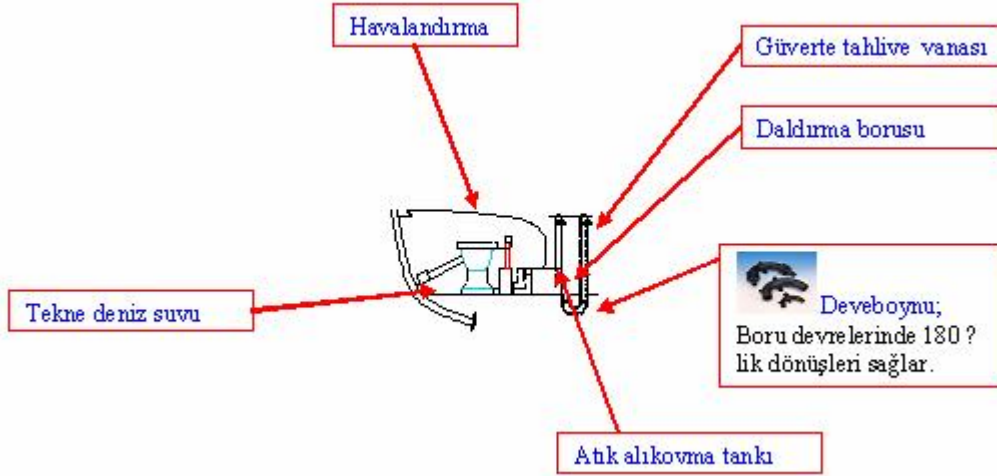


Branşman bağlantısı

Resim 2.5: WC ıslak mekân geçişi

WC braşman bağlantısı plastik hortumdan çelik boruya kelepçeyle geçiş yapılır. Sarsıntılardan oluşan titreşimler bu şekilde sönmülmüş olur.

Ø Teknelerde Wc Atık Su Tesisat Devresi



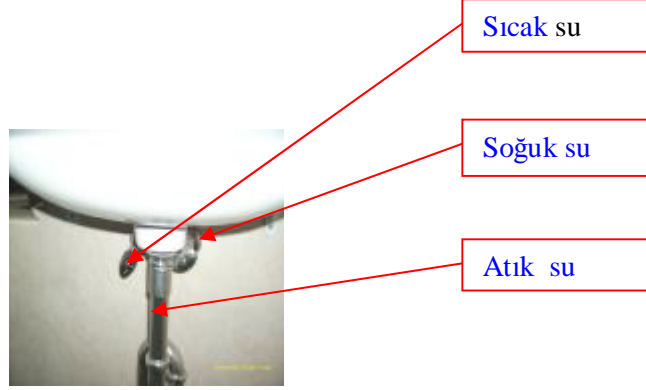
Şema 2.2: Güverte tahliye özellikli tuvalet atık alıkoyma sistemi

Küçük teknelerde, lavabo ve duş atık sularını toplayan ve atık su tankına pompalayan bir ufak hazne ve otomatik pompa (WC kendi üzerindeki mekanik veya elektrikli pompayla atıkları tanka basabilir),. Genelde çok büyük tutulmayan pis su tankları, deniz seviyesinin yeterli miktarda üzerine yerleştirilebilirse tahliye pompası gerekmez. Tank bir gövde çıkışı ve vana marifetiyle tabii akışla dışarı boşalabilir.

Tekne, yekpare gövdeliler için 30° meyil yapması, tutma hattına geri sifonlanması ve gaz kaçıışı önlenecek tarzda tasarlanır. Alıkoyma tankının emniyetli bir şekilde sabitlenmiş olması gerekir. Bazen sifon etkisi bu su girişini iyice artırabilir ve pompa gövdesi üzerinden

sintine su dolmaya başlar. Bu nedenle sintine hortumları daima su seviyesinin olabildiğince üzerine kadar çıkarılmalı ve bir deveboynu yaparak borda çıkışına bağlanmalıdır.

Büyük yatlar hariç, WC' ler yerleştirildiklerinde su seviyesinin altında kalırlar. WC' nin su emme ve basma vana ve hortumlarından deniz suyu önce Wc' nin sonra teknenin içine dolabilir. Bu nedenle batan tekneler bilinmektedir. Bağlantı hortumları daima önce su seviyesinin mümkün olduğunca üstüne çıkarılmalı, sistemin sifon yapmasını önlemek üzere en yüksek noktaya bir hava tapası eklenmeli ve buradan borda çıkışlarına götürülmelidir. Tuvalet kullanılmadığında tüm vanaların daima kapalı tutulması iyi bir tedbirdir.



Resim 2.6: Lavabo bağlantısı

Lavabo atık suları krom aşlı sifon ile tesisata bağlantısı gerçekleştirilmektedir. Borular arası mesafe minimum 12 cm olmalıdır.



Resim 2.7: Çamaşır, bulaşık makinesi ve eviye atık su boru bağlantısı

Ø Islak mekandaki çamaşır – bulaşık makinesi atıkları ortak bir noktadan pis su tesisatına gitmektedir.



Resim 2.8: Vetus güverte çıkış ağzı

UYGULAMA FAALİYETİ

Vetus pis su çıkış ağız paslanmaz çelik. Ø 38 mm yapılmıştır.

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak ofset tablosuna ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
Atölye ortamında:	
Fitingslerden çek valf ve dirseğin sağlamlığını ve çapını uygunluğunu kontrol ediniz.	Fitingsler, borularının uygun çapını öğretmeninizden alınız. Tablo 1'den faydalanabilirsiniz.
Atık su kuyusu tesisatında kullanılacak borunun cinsini belirleyiniz.	Resim1.1 ve resim.1.2'den faydalanabilirsiniz.
Boru birleşme yerlerini tespit edip gerekli kelepçeleri yerleştiriniz. 	Resim 2.2'den faydalanabilirsiniz.
 Çek valfın ok yönünün kuyuya doğru olmasına dikkat ediniz.	Çek valfın yönünün yanlış olması durumunda sistem çalışmaz. Resim 2.2'den faydalanabilirsiniz.
Çek valf ile dirsek arasına nipeli hazırlayınız.	Testereyle boruları kesiniz. Eldiven ve iş giysisi kullanınız.
Seçtiğiniz boruyu, dirsekten kaba filtreye kadar olan boru uzunluğunu metreyle ölçtükten sonra (h: Yüksekliğinden) redüksiyon ve kaba filtre uzunluğunu çıkartarak sade boru uzunluğunu bulunuz.	Çelik boruları montaja hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz.
Aldığınız bu ölçüyü boru üzerinde işaretleyiniz ve boru makasıyla kesiniz.	Boru makasını kademe kademe sıkıştırın aksi hâlde elmas ucu kırılır. Boruyu sabitlemek için boru mengesini kullanınız.
Kestiğiniz bu boruyu dirsek kısmına kollu paftayla dış açınız ve saat yönünde keten sarınız.	Çelik Boruları Montaja Hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz.
Borunu redüksiyonla birleştirme kısmına oksii-asetilen kaynak puntası yapınız.	Öğretmeniniz isterse elektrik ark kaynağını da yaptırabilirsiniz.
Kaba filtreye redüksiyon arasındaki çap büyükse oksii-asetilenle birleştiriniz.	Küçük çap seçilmişse dişli birleştirme de yapabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TEST (Doğru – Yanlış Tipi Sorular)

Aşağıdaki soruların karşısındaki kutular içerisine doğru cevabı (X) notasyonunu kullanarak belirtiniz.

Sorular	Doğru	Yanlış
1. Vakum pompası, atık su separatörünün üzerinde olabileceği gibi ayrı da konulabilir.		
2. Pompayı sarsıntılara karşı tabana plastik pabuçlara ihtiyaç yoktur.		
3. Bağlantı hortumları daima su seviyesinin mümkün olduğunca üstüne çıkarılmamalıdır.		
4. Kuyudaki artıklar kıyıya yanaşıldığında genelde kullanılan polietilen boru vasıtasıyla arıtma tesislerine boşaltılır.		
5. Boru devrelerinde 180° lik dönüşleri redüksiyon sağlar.		

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 atık 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	Fitingsleri (çek valf, dirsek, redüksiyon), boru ve kelepçeleri tesisata uygun seçtiniz mi?		
2	Çek valfin yön kontrolünü ve sızdırıp sızdırmadığını kontrol ettiniz mi?		
3	Atık su separatörünün çek valfin bağlantısındaki dişli yere düzgün keten sardınız mı?		
4	Boruyu h:? Yüksekliğinde kestiniz mi?		
5	Boru güzergâhındaki kelepçeyi uygun yere yerleştirdiniz mi?		
6	Redüksiyon payını h:boru uzunluğundan düşürdünüz mü?		
7	Kaba filtrenin kuyudaki yerini tespit ettiniz mi?		
8	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.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre ölçünüz.

Deniz Aracı Su Tesisatı–2 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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Uygulama faaliyetleri için ön hazırlık yaptınız mı?		
Atık su tesisatı borularını verilen ölçülerde kesebildiniz mi?		
Atık su tesisatı fittingslerini devrelere takabildiniz mi?		
Atık su tesisatında kullanılan pompaları öğrenebildiniz mi?		
Atık su tesisatı vanalarını devrelere takabildiniz mi?		
Atık su tesisatında kullanılan vitrifiyeleri öğrenebildiniz mi?		
Atık su tesisatı lavabo atık su boru bağlantısı oluşturabildiniz mi?		
Atık su tesisatı çamaşır, bulaşık makinesi ve eviye atık su boru bağlantısı oluşturabildiniz mi?		
Atık su tesisatı sintine makinesi bağlantısını yapabildiniz mi?		
Atık su tesisatı separatörü bağlantısını yapabildiniz mi?		
Atık su tesisatı wc bağlantısını yapabildiniz mi?		
Oksi –asetilenle boruya ağız açma işlemini yapabildiniz mi?		
Atık su tesisatı borularının ön imalatını yapabildiniz mi?		
Atık 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	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	Y

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Ø Firma Katalogları
- Ø İTÜ Denizcilik Fakültesi Kütüphanesi
- Ø tersaneler
- Ø İnternet Siteleri

KAYNAKÇA

- Ø SIDAL Cavit, Ethem Sait ÖZ, **Yapıda Sıhhi Tesisat**, 1996.
- Ø ERALP Fethi, Gemi Yardımcı Makineleri-1, 1987.
- Ø ÖZSOSYAL O. Azmi, Gemi Boru Donanımları Ders Notları- İTÜ, 2002.
- Ø Çeksan Gemi İnşa, Çelik Konst. San. ve Tic. AŞ. Eğitim Notları, 2006.
- Ø Tse ve Türk Loydu Standartları
- Ø Çeşitli Firma Katalogları