T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

GEMİ YAPIMI

GEMİ SİNTİNE TESİSATI
521MMI568

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 3
1. SİNTİNE TESİSATI ÖN İMALATINI YAPMAK 3
1.1. Sintine Tesisatı Tanımı (Bilge İnstallation) 3
1.2. Sintine Sistemi Tanımı (Bilge System) 3
1.3. Sintine Sistemi Elemanları (Bilge System Equipment) 3
1.3.1. Dreyn Devresi 4
1.3.2. Çelik Gönye Vana 5
1.3.3. Sintine Boşaltma Bağlantı Borusu (Discharge Connection) 6
1.3.4. Yağlı Su Seperatörü (Oily Water Separator) 6
1.3.5. Sintine Pompası (Bilge Pump) 8
1.3.6. Sintine Emicisi (Bilge Suction) 9
1.3.7. Sulu Çamur Pompası (Sludge Pump) 9
1.3.8. Atık Fırını (Incinerator) 10
1.3.9. Sintine Emiş Filtresi 10
1.4. Sintine Devresi Standartları 11
1.4.1. Boru Döşenmesi 11
1.4.2. Tanklardan Geçen Boruların Döşenmesi 11
1.4.3. Sintine Emicileri ve Süzgeç Sepetleri 12
1.4.4. Sintine Valfleri 12
1.4.5. Sintine Pompaları 12
1.5. Sintine Tesisatı Borularının Ön İmalatının Yapılması 13
UYGULAMA FAALİYETİ 15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 18
2. SİNTİNE TESİSATI YARDIMCI BAĞLANTILARINI YAPMAK 18
2.1. Sintine Pompası Bağlantısı 18
2.2. Sintine Pompası ve Balast Tankı Tesisatı 19
2.3. Sintine Tesisatı Tank Bağlantısı 20
UYGULAMA FAALİYETİ 21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 23
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 24
3. SİNTİNE TESİSATI BORU DEVRE ELEMANLARININ MONTAJINI YAPMAK 24
3.1. Sintine Devresi Standartları 24
3.1.1. Boru Döşenmesi 24
3.1.2. Tanklardan Geçen Boruların Döşenmesi 24
3.1.3. Sintine Emicileri ve Süzgeç Sepetleri 25
3.1.4. Sintine Vanaları 25
3.1.5. Sintine Pompaları 25
3.2. Sintine Devresi Aranjmanı 25
UYGULAMA FAALİYETİ 32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 34
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 35
4. SİNTİNE DEVRESİ TESTİNİ YAPMAK 35

4.1. Sintine Tesisatı Testini Yapmak (Bilge Installation Test) 35
4.1.1. Üretim Yöntemi, Teslim Koşulları 36
4.1.2. Boruların Genel Karakteristikleri 36
4.1.3. Toleranslar 36
4.1.4. Boruların Sızdırmazlığı 36
4.1.5. Mekanik özellikler 37
4.1.6. Testlerle İlgili Genel İstekler 37
4.2. Basınç Testi (Pressure Test) 37
4.2.1. Borulardaki Basınç Testleri 38
4.3. Sızdırmazlık ve Çalışma Testi (To Leak and Work Test) 39
4.4. Sintine Sistemini Çalıştırma, Devreye Alma, Devreden Çıkarma 39
4.5. Arızaları ve Giderilmesi 40
4.6. Boruların Emniyete Alınması 40
4.7. Sintine Tesisatı Testinin Yapımı 41
UYGULAMA FAALİYETİ 42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 45
MODÜL DEĞERLENDİRME 46
CEVAP ANAHTARLARI 48
KAYNAKÇA 49

AÇIKLAMALAR

KOD	**521MMI568**
ALAN	**Gemi Yapımı**
DAL/MESLEK	**Gemi Tesisat Donatım**
MODÜLÜN ADI	**Gemi Sintine Tesisatı**
MODÜLÜN TANIMI	Sintine devresinin tanımı, sintine cihazları, yardımcı devreleri, valf ve fitings ve sintine boru tesisatı montajı ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Gemi sintine boru devreleri imalatını yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç:** Tekniğe uygun olarak istenilen standartlarda sintine boru devrelerini üretebileceksiniz. **Amaçlar:** 1. Tekniğine uygun sintine tesisatı devreleri ön imalatını yapabileceksiniz. 2. Tekniğine uygun sintine tesisatı yardımcı bağlantılarını yapabileceksiniz. 3. Tekniğine uygun olarak sintine boru bağlantı elemanlarının montajını yapabileceksiniz. 4. Tekniğine uygun olarak sintine devresi testini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Tesisat donatım atölyesi **Donatım:** Şerit metre, kumpas, çelik cetvel, mikrometre, boru, bağlantı parçaları, keten, sülyen boya, teflon bant, boru anahtarları, boru mengenesi, kurbağacık, açma, kapama ve kontrol aletleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Gemi bünyesinde oluşan atıklar tanklara depo edilerek toplanır. Bu atıkların Marpol çevre kurallarına göre belli bir seperasyon işleminden geçirilerek uygun normlara geldiğinde buradaki atık su, denize bordadan atılır.

Gemi Sintine Tesisatı modül ile sintinenin tanımı, sintine devresi ekipmanlarını, sintine devre resmini okuyarak ekipmanların montajını ve testini ile ilgili bilgileri alarak öncelikle sistemin ön imalatını ve montajını öğreneceksiniz.

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uluslararası denizcilik kurallarına uygun olarak sintine devresi ve elemanlarını öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Gemilerdeki sintine devresinin çalışmasını araştırınız.
- Çizilmiş sintine devre ekipmanlarının resimlerini inceleyiniz.

1. SİNTİNE TESİSATI ÖN İMALATINI YAPMAK

1.1. Sintine Tesisatı Tanımı (Bilge İnstallation)

Gemi teknesi ve ambarlarının alt yuvarlak kısmı, tekne dibinin bordaya döndüğü yerde, gemi içinde veya ambarda oluşan çukurluktur.

1.2. Sintine Sistemi Tanımı (Bilge System)

Sintine sistemi, gemi bünyesindeki sintine devreleri ve kuyularında toplanan suyu zararsız hâle getirildikten sonra denize tekne dışına veya pis su tanklarına veren sistemdir.

1.3. Sintine Sistemi Elemanları (Bilge System Equipment)

Geminin makine dairesi, kazan dairesi, ambarlar, şaft yolu gibi muhtelif bölmelerinde biriken faydasız kirli suların bordadan dışarı basılması (dış şarj edilmesi) sintine tulumbası ile bu devreden yapılır. Bu devrenin boruları galvanizli çelik borulardan yapılır. Klas kaidelerine göre 100 BC'den küçük güçteki makine tesisli gemilerde en az bir adet sintine tulumbası, bu güçten daha fazla olan gemilerde iki adet sintine tulumbası bulundurulması gereklidir.

Her bölmenin sintine suyunun alıcı borusu, makine veya kazan dairelerinde bulunan sandık valflarına bağlıdır. Sandık valfe istirakli sintine tulumbası vasıtası ile lüzum görülen bölmenin suyu bordadan dışarı diş çarç edilir. Sintinedeki çamurlar, tulumbalar vasıtası ile emilirken tulumbaya gelmeden çamur sandıklara alınır.

1.3.1. Dreyn Devresi

Gemide makine dairesinde, borulardan ve diğer ekipmanların bağlantılarındaki kaçaklardan dolayı makine dairesi sintinesine sıvı dolar. Bu sıvının boşaltılması ve sintinenin temiz olması gerekmektedir. Dreyn devresinin ana görevi budur. Makine dairesi sintinesinden bu sıvı gönye vanalarla emilir. Gönye vanalar pis su pompası alıcı hattına kaynaklı birleştirme metodu ile bağlıdır. Alt taraflarında ise makine dairesi sintinesine kadar boru indirilmiş ve bir emiş ağzı kaynatılarak koyulmuştur.

Resim 1.1: Makine dairesi sintinesini emen gönye vana

Gemide makine dairesinde sintinedeki pis suyu emecek bir pis su pompası bulunmaktadır. Pis su pompası olarak gemide yağ ve suyu çekebilmesi için helisel bir pompa bulunmaktadır. Pis su pompası tarafından alınan bu sıvılar, çamur sandığından geçirilerek öncelikle sintine seperatörüne verilir.

Resim 1.2: Makine dairesini pis su pompası

1.3.2. Çelik Gönye Vana

Kilistin devrelerinde, borda çıkışlarında, yakıt devrelerinde, baş pik alıcılarında ana kesici vana olarak kullanılmaktadır. Kaver üzerinde açık - kapalı göstergesi bulunmaktadır.

Resim 1.3: Çelik gönye vana

Sıra Nu. Number	Parça Adı Part Name	Adet QTY	Malzeme Materials
1	Gövde (Body)	1	GS - C25
2	Kaver (Caver)	1	GS - C25
3	Mil (Spindle)	1	X5CrNi189
4	Burç (Bush)	1	1705 G - CuSn5ZnPb (Rg5)
5	Handel (Hand-Wheel)	1	GG - 25
6	Burç (Bush)	1	1705 G - CuSn5ZnPb (Rg5)
7	Dil (Disc)	1	1705 G - CuSn5ZnPb (Rg5)
8	Sabitleme Somunu (Nut)	1	1705 G - CuSn5ZnPb (Rg5)
9	Conta (Gasket)	1	KLINGERIT
10	Salmastra (Packing)	5	OILY COTTON
11	Klen (Gland)	1	1705 G - CuSn5ZnPb (Rg5)
12	Saplama (Stud)	2	St - 52
13	Somun (Nut)	1	St - 52
14	Saplama (Stud)	4	St - 52

Tablo 1.1: Çelik gönye malzemeler (materials)

DN	15	25	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
L	90	90	105	115	145	155	175	200	225	275	325	375
H	245	270	270	285	310	340	355	380	505	560	585	820
R	130	130	150	150	190	190	235	235	310	355	410	500
D1	95	115	150	165	185	200	220	250	285	340	405	460
D2	65	85	110	125	145	160	180	210	240	295	355	410
O	14	14	18	18	18	18	18	18	22	22	26	26
t	4	4	4	4	4	8	8	8	8	12	12	12

Tablo 1.2: Çelik gönye ölçüler

1.3.3. Sintine Boşaltma Bağlantı Borusu (Discharge Connection)

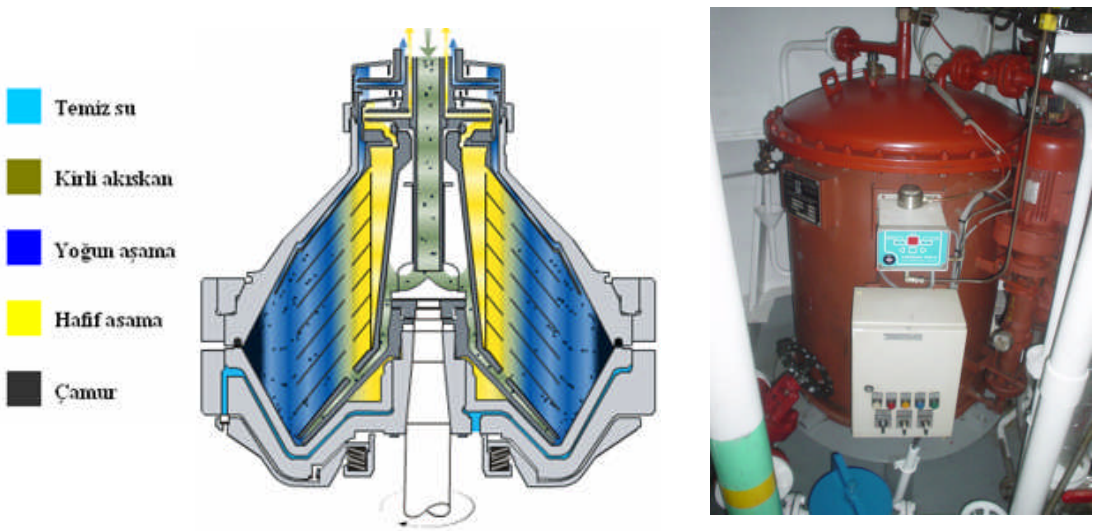
Gemi güvertesinde bulunan sintine boşaltma bağlantı borusu, sintinedeki çamurlu suyu ve artıkları bir pompa vasıtasıyla limanda tanklara tahliye etmek için kullanılır. Dışarı atılamayan ve pis su tankına gönderilen sıvı, güvertede bulunan sahil bağlantısı ile yüzer duba tarafından alınabildiği gibi limanda da boşaltılabilir (Marpol Annex 1 / Regulation 19 A).

Resim 1.4: Sintineyi güverteden limana boşaltmada kullanılan bağlantı ağzı

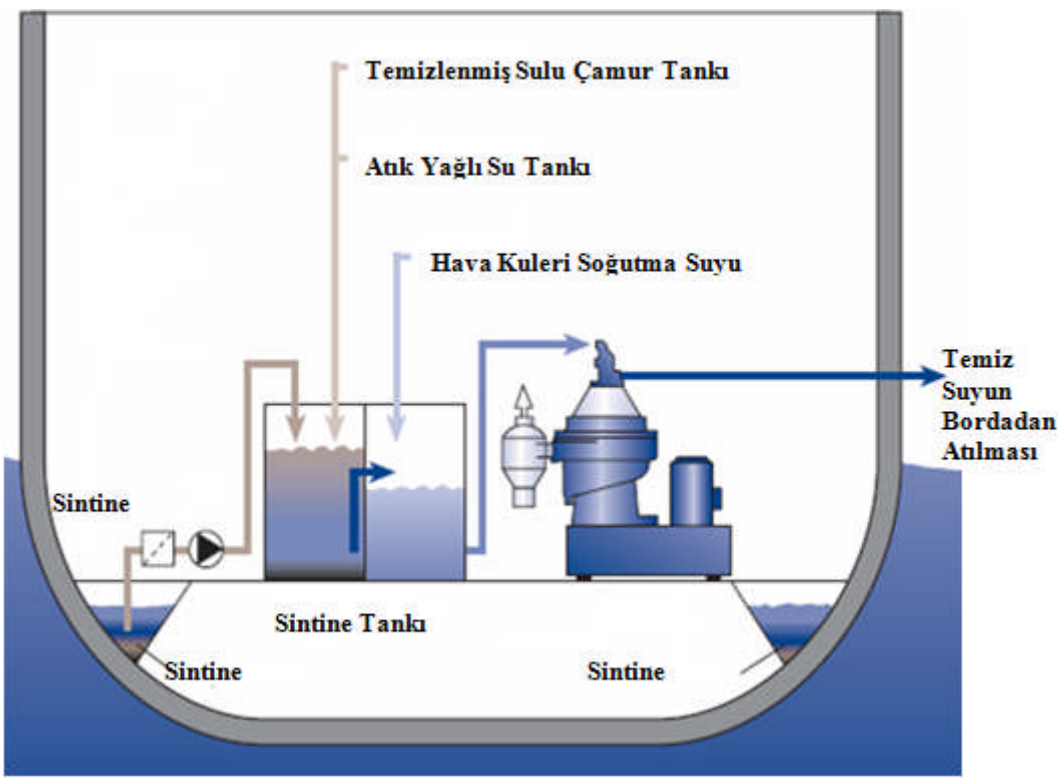
1.3.4. Yağlı Su Seperatörü (Oily Water Separator)

Gemilerin sintinelerinde biriken yağlı suları süzen, onun içindeki yabancı maddeleri <15 ppm(kirlilik standardı)'ye kadar indirerek denize, diğer kısımları yağlı su tankına veren yardımcı makinedir.

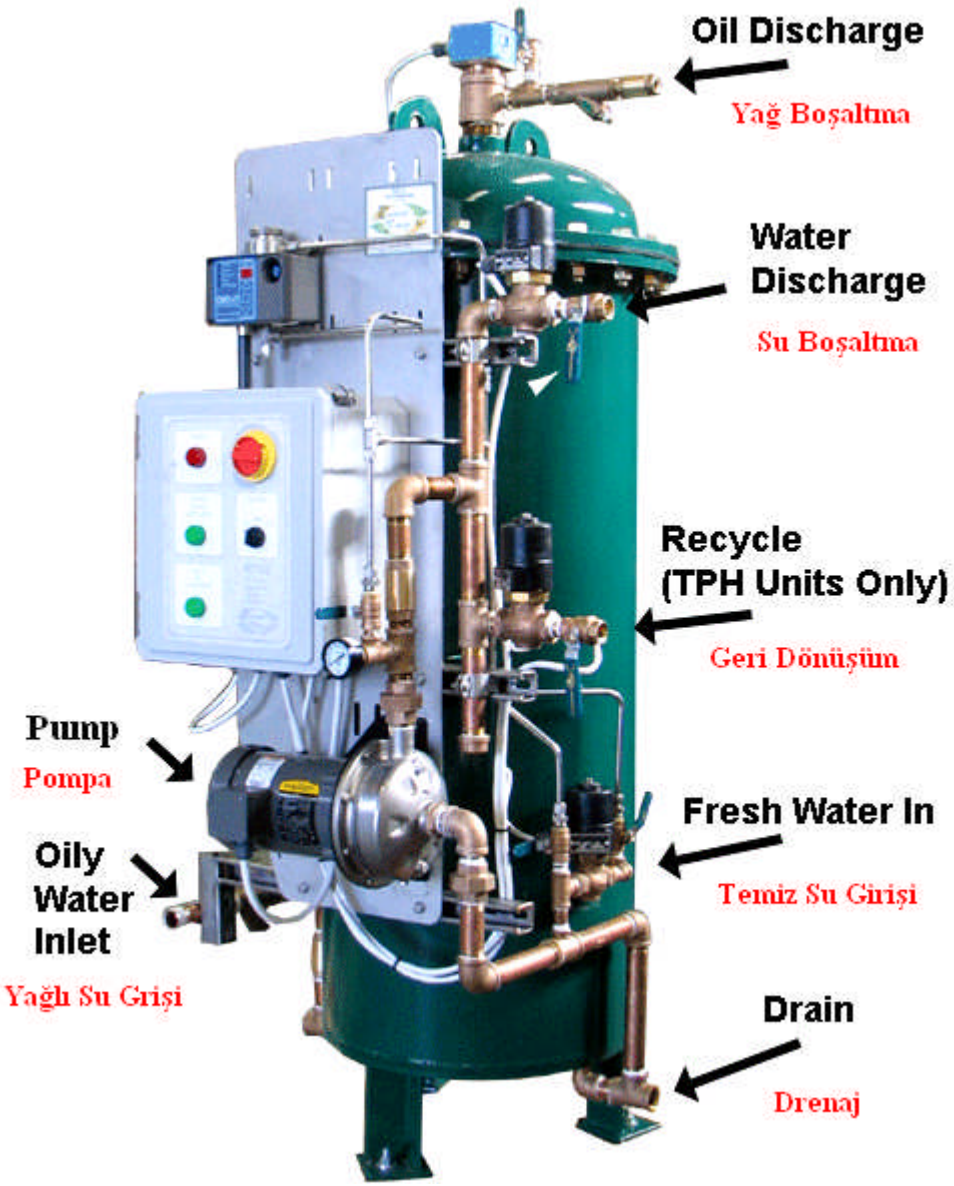
Sintine seperatörünün kendi üzerinde bir pompası bulunmaktadır. Alınan pis sıvılar öncelikle sintine seperatörünün kendi içindeki tankına dolar. Sintine seperatörü boşaltım ağzında içindeki sıvının yağ miktarını ölçen mekanizma bulunur. Basılan sıvı içindeki yağ miktarı uygun görülen miktarda ise bu sıvı gemi bordasından dışarı atılır. Sıvı içindeki yağ miktarı uygun görülenden fazla ise dışarı atılamaz, geminin pis su tankına boşaltılır.



Resim 1.5: Makine dairesinde sintine seperatörü



Şekil 1.1: Sintine seperatörü devresi

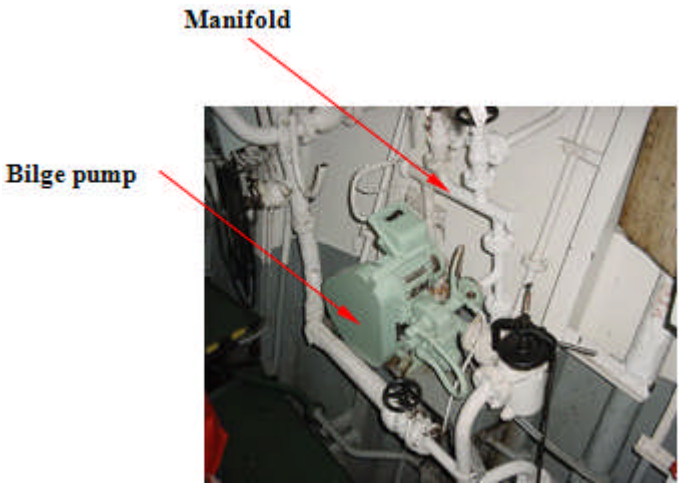


Resim 1.6: Sintine seperatörü

1.3.5. Sintine Pompası (Bilge Pump)

Geminin kazan ve makine daireleri ile şaft tüneli, ambar vb. sintine kuyusunda biriken suları, pis su tanklarına basmak için kullanılan pompadır.

Yük gemileri, bağımsız olarak tahrik edilen iki sintine pompası ile donatılır. 2000 gros tona kadar olan gemilerde, bu pompalardan biri ana makineden tahrikli olabilir.100 gros tondan küçük gemilerde makine tarafından tahrik edilen bir sintine pompası yeterlidir. İkinci bağımsız sintine pompası, kalıcı şekilde monte edilmiş bir sintine el pompası olabilir. Makine tarafından tahrik edilen sintine pompası, ana sevk sistemine bağlanabilir. Yolcu gemilerinde en az üç sintine pompası olmalıdır. Pompalardan biri ana tahrik sistemine bağlanabilir.



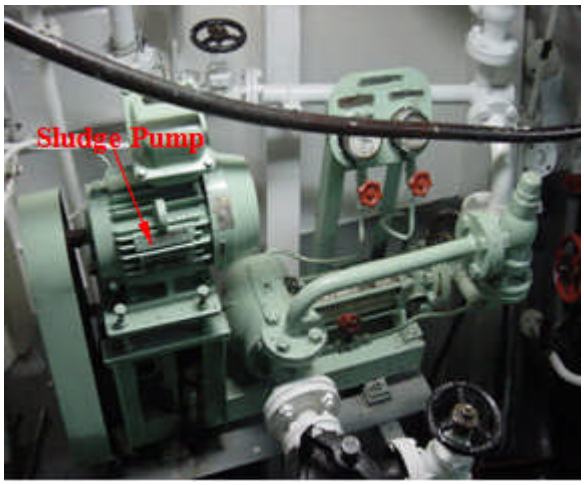
Resim 1.7: Sintine pompası

1.3.6. Sintine Emicisi (Bilge Suction)

Sintineyi kuyulardan alan elamandır. Sintine emicileri, normal olarak geminin her iki bordasına yerleştirilir. Geminin baş ve kıçında yer alan bölmeler için tek bir sintine emicisi, ilgili bölmeyi tümüyle boşaltabilmesi koşuluyla yeterli sayılabilir. Sintine emicileri, sintinelerin ve sintine kuyularının temizliğini engellemeyecek şekilde düzenlenir. Bunlara, kolayca sökülebilir, korozyona dayanıklı süzgeç sepetleri takılır. Emercensi sintine emicileri, ulaşılabilecek, su akışı serbest ve tank üstü veya geminin dibinden uygun bir uzaklıkta olacak bir şekilde düzenlenmelidir.

1.3.7. Sulu Çamur Pompası (Sludge Pump)

Sulu çamur pompası gemi güvertesinde bulunan sintine boşaltma bağlantı borusu, vasıtasıyla sintinedeki çamurlu suyu ve artıkları tanklardan tahliye etmek için kullanılır.



Resim 1.8: Sulu çamur pompası

Gemi bünyesinde bulunan yakıt çamur tankındaki (fuel oil sludege), yağlama yağı çamur tankındaki (lube oil sludge), yakıtın pisliklerinin toplandığı tanklardaki (fuel oil drain), yağın pisliklerinin toplandığı tanklardaki (lube oil drain), ana makine piston rot, pervane şaftı vb. parçaların su, yağ, yakıt sızdığı tanklardaki (stuffing box), ana makinede yanan yakıttan kalan yanma ürünlerin toplandığı tanklardaki atıklar çamur pompası vasıtasıyla yağlı su tankına basılır. Buradan seperasyon işlemine tabi tutularak yağlı su sintine tankına basılır. Geriye kalan atıklar, atık fırına (incinerator) gönderilir.

1.3.8. Atık Fırını (Incinerator)

Atıkları kendi bünyesinde yakarak egzozdan atmosfere vererek geriye kalan atıkları sintineye gönderir.

Resim 1.9: Atık fırını

1.3.9. Sintine Emiş Filtresi

Sintine emişlerinde süzgeç olarak kullanılmaktadır. Delikli, paslanmaz sac veya galvaniz kaplı siyah sacdan imal edilmektedir.

Resim 1.10: Sintine emiş filtresi

Sıra Nu. (Number)	Parça Adı (Part Name)	Adet (QTY)	Malzeme (Materıals)
1	Gövde (Body)	1	GS-C25 Galvaniz kaplı
2	Bağlantı (Connectıon)	1	St-37

Tablo 1.3: Sintine emiş filtresi malzemeleri (materials)

DN	50	65	80	100	125	150
d1	150	200	225	275	340	400
d2	63	80	94	120	145	174
d3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	168.3
h1	120	160	200	240	300	360
h2	15	22	24	30	38	45
t	3	3	4	4	4	4

Tablo 1.4: Sintine emiş filtresi ölçüleri

1.4. Sintine Devresi Standartları

1.4.1. Boru Döşenmesi

Sintine devreleri ve sintine emicileri, elverişsiz trim koşulları altında bile, sintineler tümüyle pompalanabilecek düzeyde düzenlenir.

Sintine emicileri normal olarak geminin her iki bordasına yerleştirilir. Geminin baş ve kıçında yer alan bölmeler için tek bir sintine emicisi yeterlidir.

Çatışma perdesinin önünde ve kıç pik perdesinin arkasında olan ve genel sintine sistemine bağlı olmayan yerler, yeterli kapasitedeki diğer uygun araçlarla boşaltılmalıdır.

1.4.2. Tanklardan Geçen Boruların Döşenmesi

Sintine boruları, yağlama yağı, ısı ileten yağ, içme suyu ve besleme suyu tanklarından geçirilemez.

Seyir sırasında girilemeyen mahallerden gelen sintine boruları, çift dip üzerinde yer alan yakıt tanklarından geçiyorsa bu borulara, doğrudan tanka giriş noktasında bir geri döndürmez valf konulacaktır.

1.4.3. Sintine Emicileri ve Süzgeç Sepetleri

Sintine emicileri, sintinelerin ve sintine kuyularının temizliğini engellemeyecek şekilde düzenlenir. Bunlara, kolayca sökülebilir, korozyona dayanıklı süzgeç sepetleri takılır.

Emercensi sintine emicileri, ulaşılabilecek, su akışı serbest ve tank üstü veya geminin dibinden uygun bir uzaklıkta olacak bir şekilde düzenlenmelidir.

Sintine kuyularının kapasitesi 0,2 m^3ten fazla olacaktır. Ufak ambarlarda daha düşük kapasiteli sintine kuyuları olabilir.

Sintine kuyuları dış kaplamadan ayrık tutulmalıdır. Çift dip, geminin dibini sintine dönümüne kadar korumalıdır.

1.4.4. Sintine Valfleri

Sintine ve deniz suyu ile sintine suyu sistemi arasındaki ve ayrıca farklı bölümlerin sintine bağlantıları arasındaki bağlayıcı borularda bulunan valfler, hatalı çalışma veya valflerin ara konumlarında bile deniz suyunun sintine sistemine girmesini güvenli bir şekilde önlemelidir.

Sintine boşaltma boruları, geminin dış kaplamasında kapama valfleri ile donatılır.

Sintine valfleri, geminin yük ve sintine durumlarına bakılmaksızın her zaman ulaşılabilir olmalıdır.

1.4.5. Sintine Pompaları

Sintine pompalaması için santrifüj pompaları kullanıldığında, bunlar kendinden emişli olmalı (selfpriming) veya bir hava emici aygıta bağlanmalıdır.

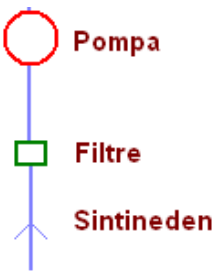
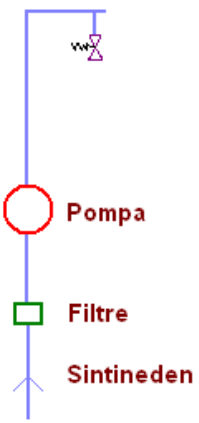
Sintine pompaları, standby deniz suyu soğutma pompaları ve genel hizmet pompaları da kendinden emişli olmaları (self priming) ve gerekli kapasiteye sahip olmaları koşuluyla bağımsız sintine pompaları olarak kullanılabilir.

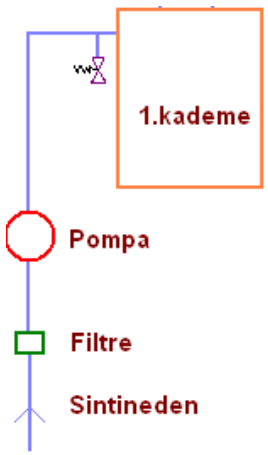
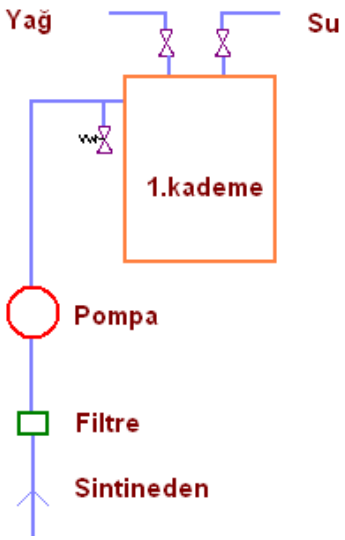
Belirtilen pompalardan birinin arızalanması hâlinde her zaman bir pompa yangın söndürme ve sintine için kullanıma hazır olmalıdır.

Yakıt ve yağ pompaları sintine sistemine bağlanamaz.

1.5. Sintine Tesisatı Borularının Ön İmalatının Yapılması

Sintine borularının hazırlanabilmesi için gerekli donanıma sahip bir atölye gereklidir. Atölyede, hidrolik testere, pafta takımı, elektrik kaynak makinesi, fitingsler, çeşitli çapta çelik borular, taşlama taşı, oksi gaz kaynağı ve tesisat aletleri bulunmalıdır. Aşağıda kısaca bir üç kademeli yağlı su seperatörü 1. kademe boru tesisatının hazırlanışı sıralanmıştır. Bu sıralamayı kullanarak diğer borular üretilebilir.

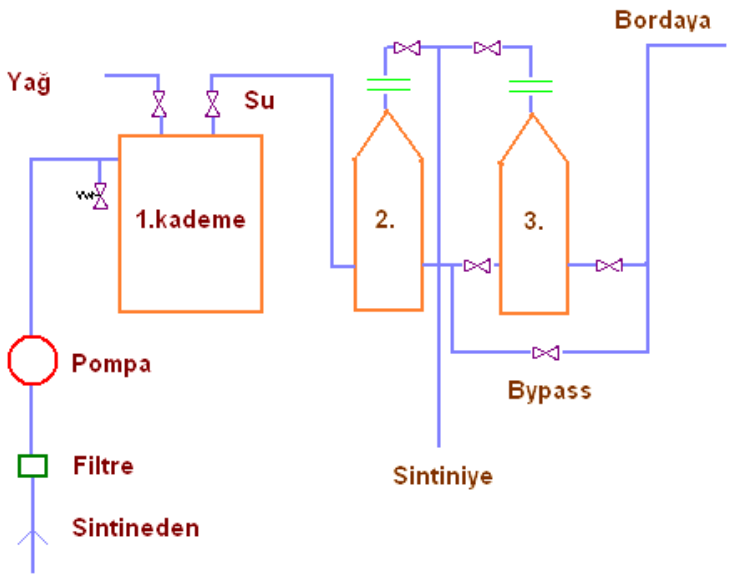
1	Öncelikle tesisata uygun boru ve elemanları seçiniz.	
2	Verilen ölçüye göre boruları kesiniz.	
3	Filtreyi flanşlı birleştiriniz.	
4	Pompayı flanşlı birleştiriniz.	
5	Emniyet valfini flanşlı birleştiriniz.	

6	1. kademe separatörü flanş kullanarak bağlayınız.	
7	Yağ su çıkış hatlarını valf kullanarak oluşturunuz.	
8	Yapılan işi kontrol ediniz.	

Tablo 1.5: Basit bir imalat aşamaları

UYGULAMA FAALİYETİ

Sintine tesisatı kısaca bir üç kademeli yağlı su separatörü 2. ve 3. kademe boru tesisatının bağlantısına ait uygulama faaliyetini yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Tesisatı kurmak için boru, dirsek, flanş, te, manometre, filtre, gate vana, pompa ve sintine tankını hazırlayınız.	➢ Borularının boyları, çapını ve parçaları öğretmeninizden alın. Tablo 1.2'den faydalanabilirsiniz.
➢ Boruları verilen ölçülerde kesiniz.	➢ Boru mengenesini kullanarak testereyle boruları kesiniz. Eldiven ve iş giysisi kullanınız. Çelik boruları montaja hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz.
➢ 1 ve 2 kadem arasındaki boru hattını kurunuz.	➢ Gerilmeleri ve bağlantıları düzgün yapabilmek için puntalama işleminden önce flanşları biraz sıkınız.
➢ 2 ve 3 kadem arasındaki boru hattını kurunuz.	➢ Gerilmeleri ve düzgün bağlantı yapabilmek için puntalama işleminden önce flanşları biraz sıkınız.
➢ 3 kadem ile borda arasındaki bypass boru hattını kurunuz.	➢ Gerilmeleri ve düzgün bağlantı yapabilmek için puntalama işleminden önce flanşları biraz sıkınız.
➢ İşinizi kontrol ediniz.	➢ Şerit metreyi, gönye kullanarak yapabilirsiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Boruları şerit metre kullanarak ölçülerinde işaretlediniz mi?		
2.	Boruları ölçüsünde kestiniz mi?		
3.	1 ve 2 kadem arasındaki boru hattını kurudunuz mu?		
4.	2 ve 3 kadem arasındaki boru hattını kurudunuz mu?		
5.	3 kadem ile borda arasındaki by-pass boru hattını kurudunuz mu?		
6.	Bütün flanşlı bağlantıları puntalamadan önce somunları gerilimi engellemesi için biraz sıktınız mı?		
7.	Gerekli emniyet tedbirleri aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Sintine sistemi, gemi bünyesindeki sintine devreleri ve kuyularında toplanan suyu zararsız hâle getirildikten sonra denize, tekne dışına veya pis su tanklarına veren sistemdir.
2. ( ) Gemi güvertesinde bulunan sintine boşaltma bağlantı borusu, sintinedeki çamurlu suyu ve artıkları bir pompa vasıtasıyla denize tahliye etmek için kullanılır.
3. ( ) Yağlı su separatörü, sintinelerinde biriken yağlı suları süzen, onun içindeki yabancı maddeleri <15ppm (kirlilik standardı)'ye kadar indirerek denize, diğer kısımları yağlı su tankına veren yardımcı makinedir.
4. ( ) Sintineyi kuyulardan alan elamana sulu çamur pompası denir.
5. ( ) Atıkları kendi bünyesinde yakarak egzozdan atmosfere veren, geriye kalan atıkları sintineye gönderen eleman atık fırınıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uluslararası denizcilik kurallarına uygun olarak sintine tesisatı yardımcı bağlantılarını üretebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Firma ürün kataloglarından faydalanabilirsiniz.
- İnternetten araştırma yapınız.

2. SİNTİNE TESİSATI YARDIMCI BAĞLANTILARINI YAPMAK

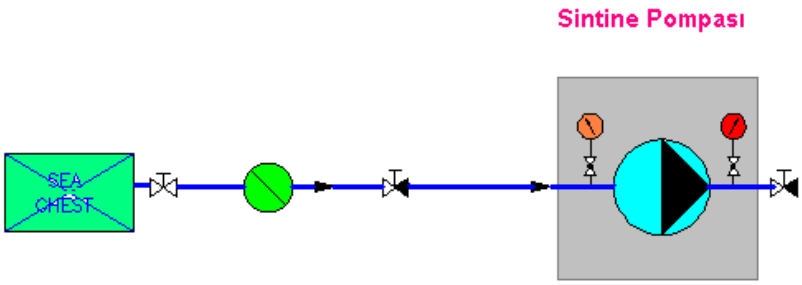
2.1. Sintine Pompası Bağlantısı

Sintine pompası bağlantılarının hazırlanması aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 2.1). Tesisatın hazırlanması için

- Sintine pompası (1 adet),
- Ölçüye göre kesilmiş boru (N adet),
- Globe vana (5 adet)
- Basınç manometresi (2 adet),
- Filtre (1adet),
- Denizci sandığı (1adet),
- Fittingsler (N adet)

gerekmektedir.

Sistemin çalışma prensibi, denizci sandığından alınan deniz suyu filtreden geçerek pompaya ulaşır. Pompadan sintine sistemine dağıtılır. Pompa giriş çıkışlarına konulan hızlı kapama valfleri acil durumlarda müdahale için konulmuştur.



Şekil 2.1: Sintine pompası bağlantısı

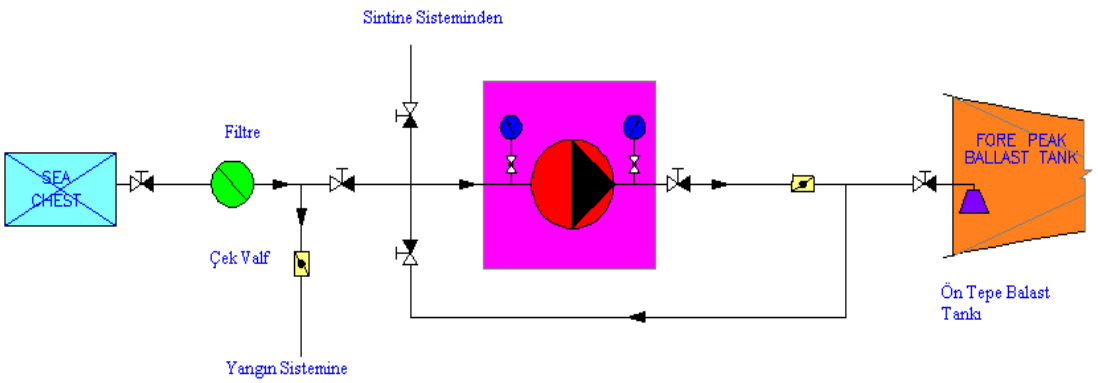
2.2. Sintine Pompası ve Balast Tankı Tesisatı

Sintine tesisatı pompası ve balast tankı bağlantılarının hazırlanması aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 2.2). Birleştirmeler flanşlı olacaktır. Tesisatın hazırlanması için

- Sintine pompası (1 adet),
- Denizci sandığı (1adet),
- Balast tankı (1adet),
- Ölçüye göre kesilmiş boru (N adet),
- Globe vana (8 adet),
- Basınç manometresi (2 adet),
- Çek valf (2adet),
- Fittingsler (N adet)

gerekmektedir.

Sistemin çalışma prensibi, denizci sandığından gelen deniz suyu filtre edilerek pompaya gelir. Pompa yardımıyla bir kısmı sintine tesisatına bir kısmı da balast tankına gönderilir. Pompadan önce yangın sistemine bağlantı yapılmaktadır.



Şekil 2.2: Sintine pompası ve balast tankı bağlantısı

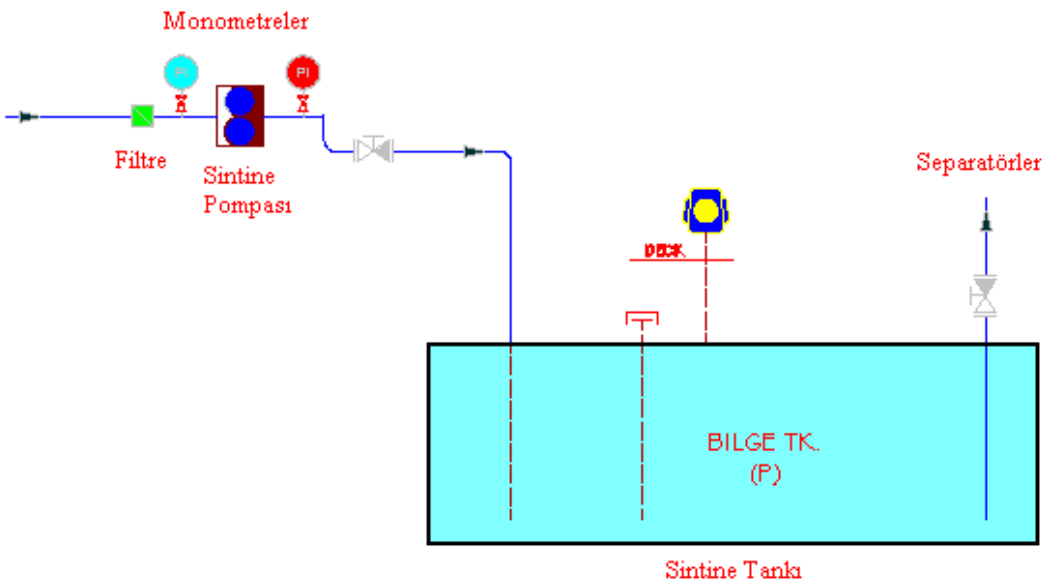
2.3. Sintine Tesisatı Tank Bağlantısı

Sintine tesisatı tank bağlantılarının hazırlanması aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 2.3). Tesisatın hazırlanması için

- Sulu çamur pompası (1 adet),
- Ölçüye göre kesilmiş boru (N adet),
- Basınç manometresi (2 adet),
- Tek yönlü vana (3 adet),
- Filtre (1adet),
- Hava firar (1adet),
- Sintine tankı (1adet),
- Fittingsler (N adet)

gerekmektedir.

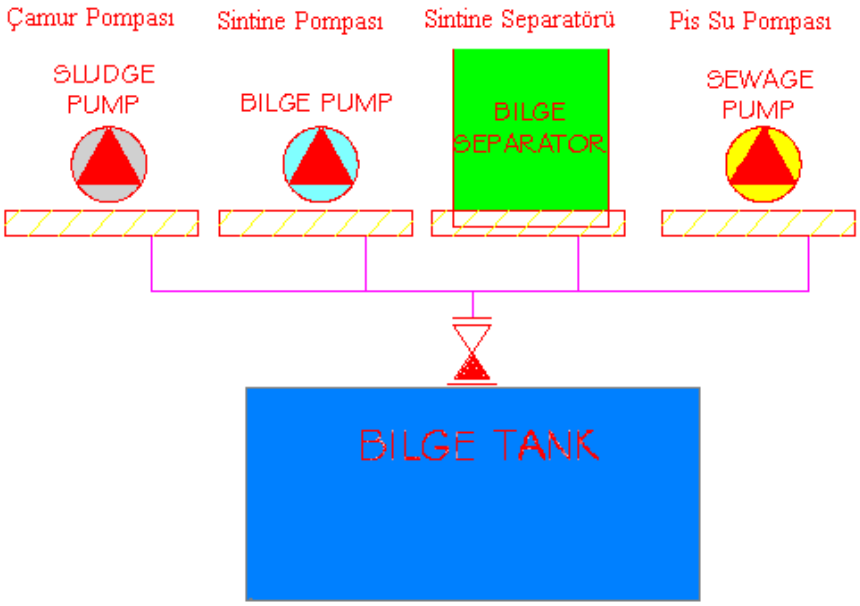
Sistemin çalışma prensibi, gemi sintine sistemlerinden (kıç-dümen-yangın vb.) gelen sintineler sintine pompası yardımı ile tanka boşaltılır. Sintine tankından separatörlere gönderilir. Tankta havalandırma ve hava firar bağlantıları bulunmaktadır.



Şekil 2.3: Sintine tankı bağlantısı

UYGULAMA FAALİYETİ

Gemi sintine tankı ve ana sistem elemanlarının boru bağlantısına ait uygulama faaliyetini yapınız. Eksik bırakılan valf, manometre, filtre vb. elemanları araştırarak gerekli olanları uygun yerlere takınız.



Sintine Tankı

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Boru, valfler, flanş, dirsek ve devre elemanlarını hazırlayın.	➢ Borularının boyları, çapını ve parçaları öğretmeninizden alın. Tablo 1.2'den faydalanabilirsiniz.
➢ Boruları verilen ölçülerde kesiniz.	➢ Boru mengesini kullanarak testereyle boruları kesiniz. Eldiven ve iş giysisi kullanınız. Çelik Boruları Montaja Hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz
➢ Sintine tankı üzerindeki valfi takınız.	➢ Öncelikle valfle flanşı gerilmelerden korumak için somunlarını sıkarak birleştiriniz. Sonra puntalama işlemini yapınız.
➢ Dağıtım kolektörünü oluşturunuz.	➢ Çelik boruları montaja hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz.
➢ Ana elemanlarla kollektör bağlantısını eksik olarak tespit ettiğiniz elemanları kullanarak oluşturunuz.	➢ Sintine devre resimlerinden faydalanabilirsiniz. Çelik Boruları Montaja Hazırlama modülünden faydalanabilirsiniz.
➢ İşinizi kontrol ediniz.	➢ Şerit metreyi, gönye kullanarak yapabilirsiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Boruları şerit metre kullanarak ölçülerinde işaretlediniz mi?		
2.	Boruları ölçüsünde kestiniz mi?		
3.	Sintine tankı üzerindeki valfi taktınız mı?		
4.	Dağıtım kolektörünü oluşturdunuz mu?		
5.	Ana elemanlarla kolektör bağlantısını eksik olarak tespit ettiğiniz elemanları kullanarak oluşturdunuz mu?		
6.	Bütün flanşlı bağlantıları puntalamadan önce somunları gerilimi engellemesi için biraz sıktınız mı?		
7.	Gerekli emniyet tedbirleri aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Denizci sandığı ve sintine pompası arasına filtre konmaz.
2. ( ) Sintine pompalarının giriş ve çıkışlarına manometreler takılır.
3. ( ) Sintine tanklarına hava firarlar konur.
4. ( ) Sintine tankından sintine arıtılmak için separatörlere gönderilir.
5. ( ) Sintine devreleri bağımsız bir devredir. Başka hiçbir devreyle bağlantısı yoktur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Tekniğine uygun olarak sintine boru bağlantı elemanlarının montajını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde sintine tesisat montajı hakkında araştırma yapınız.
- İnternetten sintine tesisat montajı hakkında araştırma yapınız.

3. SİNTİNE TESİSATI BORU DEVRE ELEMANLARININ MONTAJINI YAPMAK

3.1. Sintine Devresi Standartları

3.1.1. Boru Döşenmesi

- Sintine devreleri ve sintine emicileri, elverişsiz trim koşulları altında bile sintineleri tümüyle pompalayabilecek düzeyde düzenlenir.
- Sintine emicileri normal olarak geminin her iki bordasına yerleştirilir. Geminin baş ve kıçında yer alan bölmeler için tek bir sintine emicisi yeterlidir.
- Çatışma perdesinin önünde ve kıç pik perdesinin arkasında olan ve genel sintine sistemine bağlı olmayan yerler, yeterli kapasitedeki diğer uygun araçlarla boşaltılmalıdır.

3.1.2. Tanklardan Geçen Boruların Döşenmesi

- Sintine boruları, yağlama yağı, ısı ileten yağ, içme suyu ve besleme suyu tanklarından geçirilemez.
- Seyir sırasında girilemeyen mahallerden gelen sintine boruları, çift dip üzerinde yer alan yakıt tanklarından geçiyorsa bu borulara doğrudan tanka giriş noktasında bir geri döndürmez valf koyulacaktır.

3.1.3. Sintine Emicileri ve Süzgeç Sepetleri

- Sintine emicileri, sintinelerin ve sintine kuyularının temizliğini engellemeyecek şekilde düzenlenir. Bunlara, kolayca sökülebilir, korozyona dayanıklı süzgeç sepetleri takılır.
- Acil sintine emicileri ulaşılabilecek, su akışı serbest ve tank üstü veya geminin dibinden uygun bir uzaklıkta olacak bir şekilde düzenlenmelidir.
- Sintine kuyularının kapasitesi 0,2 m^3ten fazla olacaktır. Ufak ambarlarda daha düşük kapasiteli sintine kuyuları olabilir.
- Sintine kuyuları dış kaplamadan ayrık tutulmalıdır. Çift dip, geminin dibini sintine dönümüne kadar korumalıdır.

3.1.4. Sintine Vanaları

- Balast suyu sistemi deniz suyunun sintine sistemine girmesi güvenli bir şekilde önlenmelidir.
- Sintine boşaltma boruları, geminin dış kaplamasında kapama vanaları ile donatılır.
- Sintine vanaları, geminin yük ve balast durumlarına bakılmaksızın her zaman ulaşılabilir olmalıdır.

3.1.5. Sintine Pompaları

- Sintine pompalaması için merkezkaç pompaları kullanıldığında, kendinden emişli olmalı (selfpriming) veya bir hava emici aygıta bağlanmalıdır.
- Balast pompaları, standby deniz suyu soğutma pompaları ve genel hizmet pompaları da kendinden emişli olabilmeli (self priming) ve gerekli kapasiteye sahip olmaları koşuluyla bağımsız sintine pompaları olarak kullanılabilmelidir.
- Belirtilen pompalardan birinin arızalanması hâlinde, bir pompa yangın söndürme ve sintine için daima kullanıma hazır olmalıdır.
- Yakıt ve yağ pompaları sintine sistemine bağlanamaz.

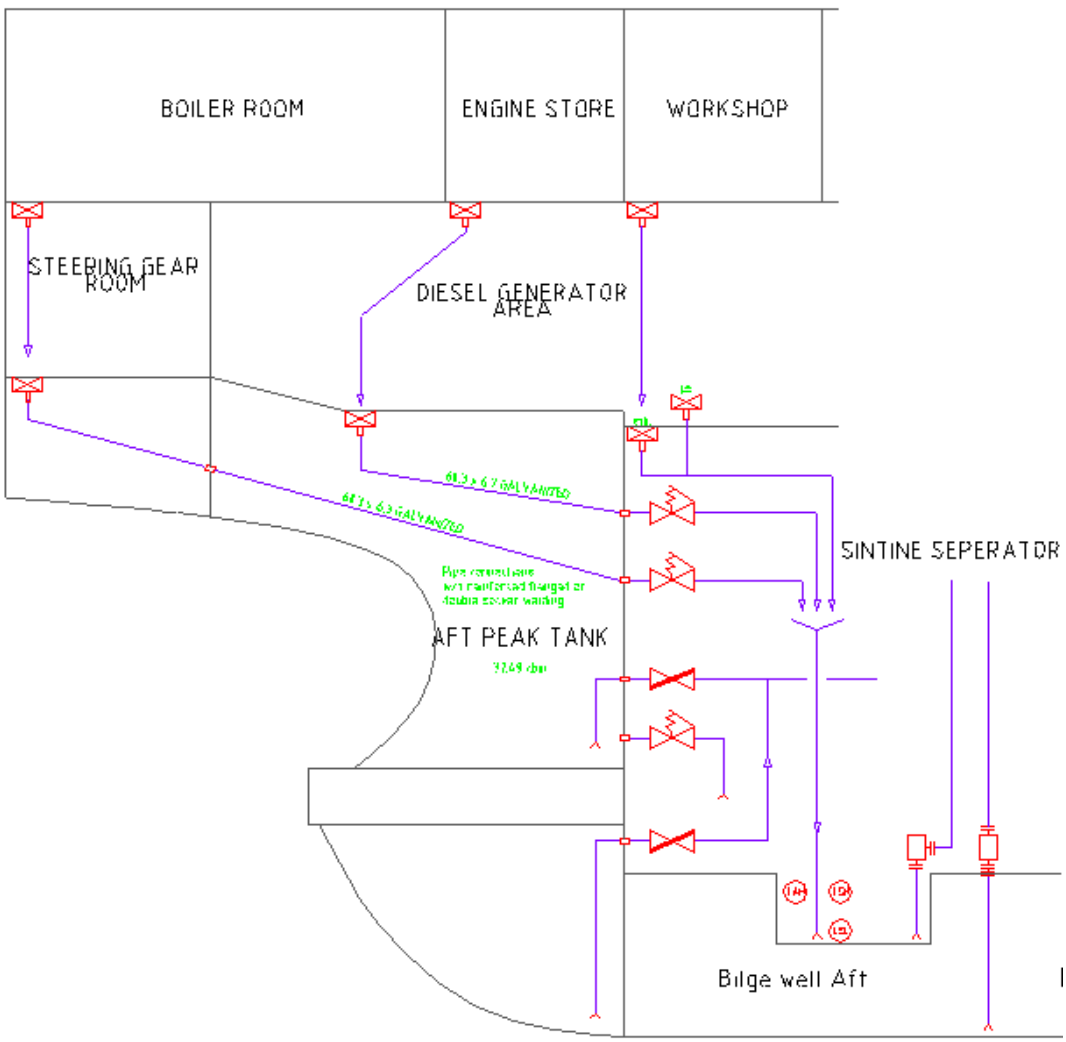
3.2. Sintine Devresi Aranjmanı

Gemilerde sintine devresinde iki tank bulunur. Bunlardan biri sintine tankı (bilge tank) diğeri yağlı sintine (oil bilge tank) tankıdır. Yağlı sintine tankı ileriki aşamada kullanılacaktır. Bu tankların bünyesine ısıtma kangalları yerleştirilerek sintinenin yağ veya diğer sebeplerden katılaşması engellenir.

Sintine suyu ilk önce sintine kuyularına alınır. Kıç kuruzda bulunan sintine kuyusuna da diğer katlardan da boru bağlantıları yapılarak sintineleri buraya basılır. Bu kuyulara sintine, kazan dairesi, jeneratör odası, çalışma atölyesi, makine kontrol odası, dümen makinesi odası katlarından gelir.

Yukarıdaki katlardan gelen sintinenin tahliye edilmesi için kıç pik tankı içinden, klas kurallarına göre kalın etli borular geçirilmektedir. Bu boruların çıkışına yaylı, kendinden kapanır vanalar koyulmaktadır. Kendinden kapanır vanaların konulma sebebi, herhangi bir şekilde vanaların açık kalmasını engellemek ve bundan dolayı makine dairesi içerisine sintine suyunun girmesini önlemektir.

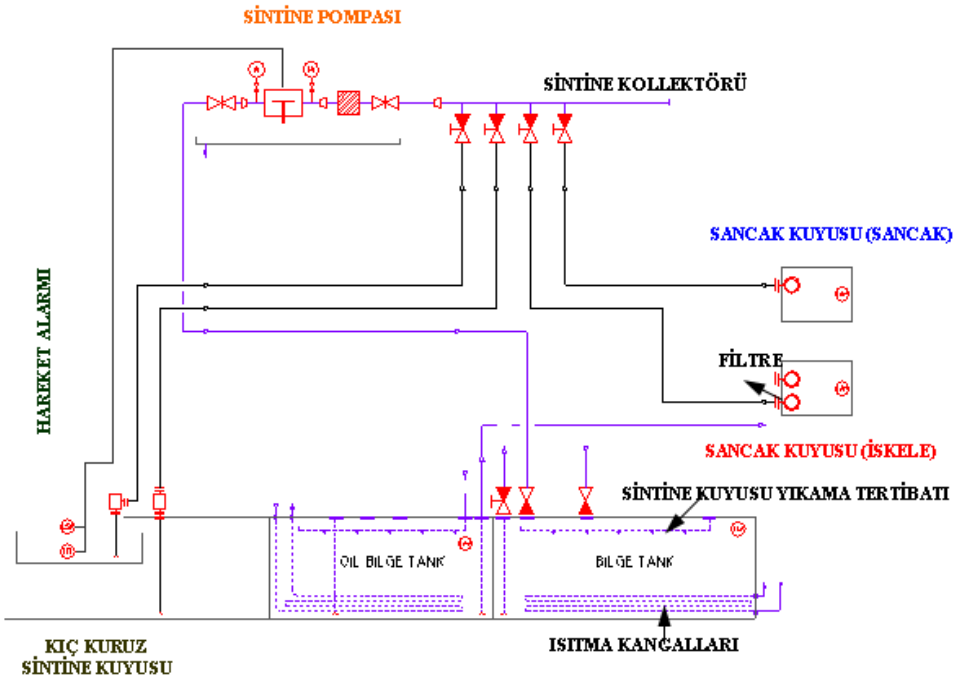
Makine dairesinde çıkacak yangını söndüren su ve geminin bordasının yaralanmasından dolayı içeri girecek deniz suyu sintine suyu olarak tanımlanır. Bu sintine sularının acil boşaltma devreleriyle tahliye edilmesi gerekir.



Şekil 3.1: Katlardaki sintine devresi

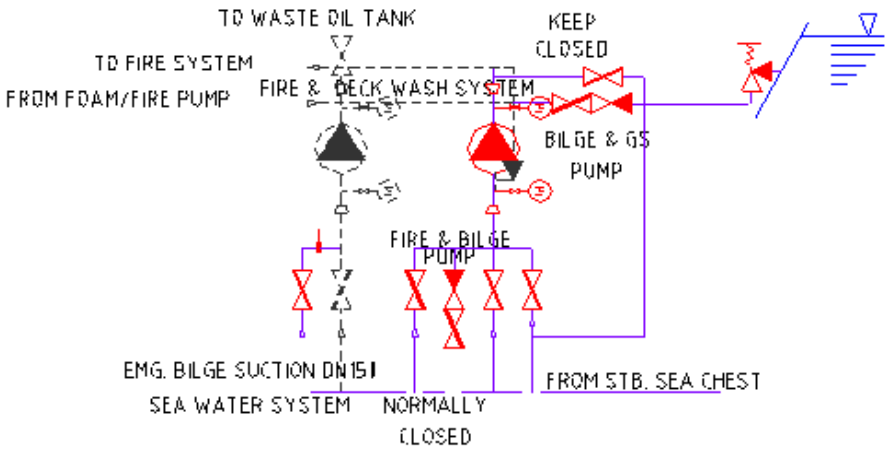
Double bottom güvertesinde bulunan üç sintine kuyusu içine dolan sintine sularının boşaltılması gerekir. Bunun için sintine kuyularının dolduğunu ikaz eden alarmlar konulmuştur. Makine dairesinin baş tarafındaki, iskeledeki ve sancaktaki sintine kuyularına konulan alarmlar yüksek seviye alarmlarıdır (level alarm high). Kıç kuruz da bulunan sintine kuyusuna koyulan alarm hareket alarmıdır (level sewage alarm). Kıçtaki sintine kuyusundaki seviye yükseldiğinde kuyulardaki suyu boşaltmak için sintine devresindeki piston tipli pompa devreye sokulur. Sintine suyu seviyesi düştüğün de alarm pompayı devre dışı bırakır. Hareket alarmının kıç kuruzdaki sintine kuyusunun içine koyulmasının sebebi, gemi kıça trimli olması ve bu kuyunun dreynlerden dolayı çabuk dolmasıdır.

Sintine kolektörü kuyulardaki emiş hattına bağlanır. Sintine kuyularının içine emiş filtreleri koyulur. Bu sintine kolektör pompasının görevi, sintine kuyularındaki sintine suyunu sintine tankına basmaktır. Bu alarm sayesinde pompa otomatik olarak çalıştığı için kimsenin aşağıya inmesine gerek kalmaz. Sintine tankı bünyesine tank yıkama tertibatı koyularak tank boşaldıktan sonra tankın yıkanması gerçekleştirilir.



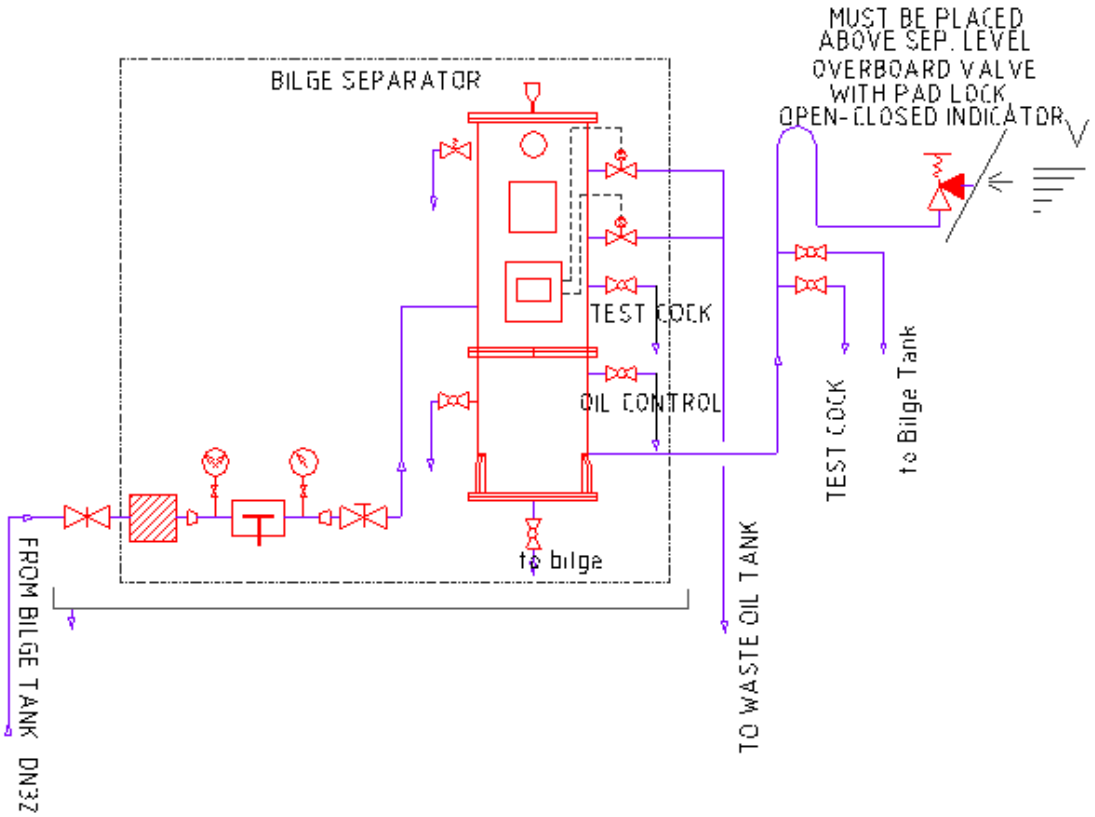
Şekil 3.2: Makine dairesi sintine kuyuları

Sistemde bulunan ana sintine pompasının görevi, sintine kolektör pompası arıza yaptığında sintine kuyuları içindeki suyu, makine dairesinde çıkabilecek yangını söndürmede kullanılan suyu ve geminin yaralanmasında içeriye giren suyu bordadan tahliye etmek amacıyla kullanılan büyük kapasiteli yedek bir pompadır. Bu pompanın yedeği de yangın pompasıdır.



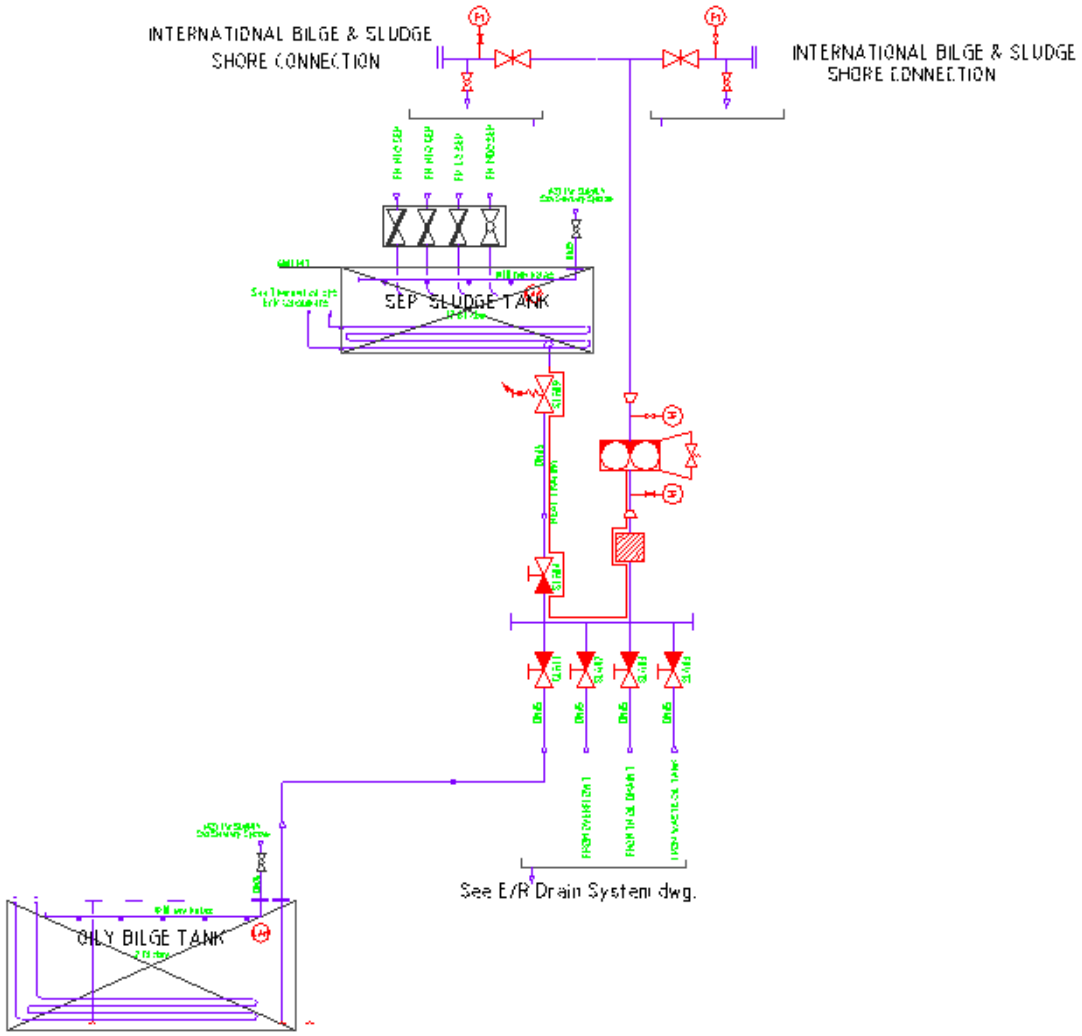
Şekil 3.3: Sintine pompası

Sintine seperatörü, sintine tankından gelen suyu yağdan ayrıştırdıktan sonra suyun temizlik oranı 15 ppm ise bordadan denize basar. Bu değerde değil ise yağlı suyu, yağlı sintine tankına basar. Liman sörveyleri tarafından belirli aralıklarla cihaz teste tabi tutulur. Denize basılan suyun gidiş hattına test vanaları koyulur. Bu vanaları açılarak yağlı suyun gelip gelmediği kontrol edilir.



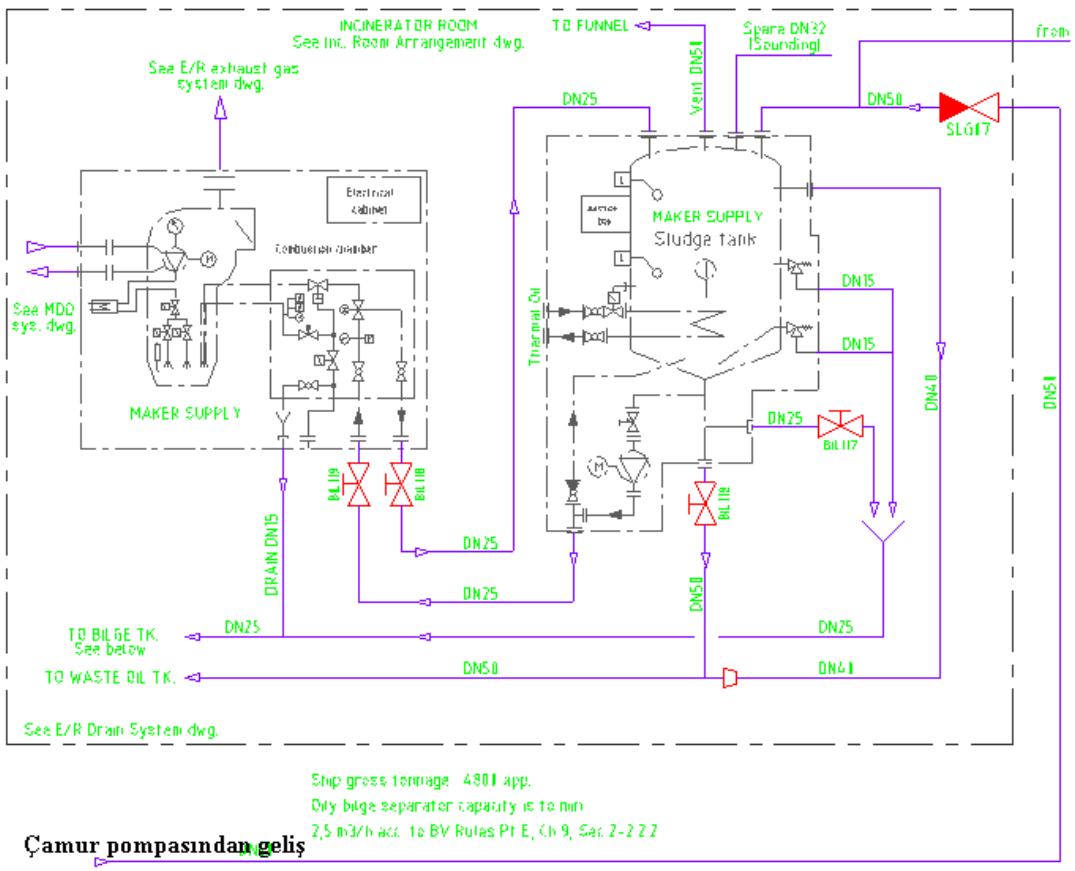
Şekil 3.4: Sintine seperatörü

Çamur pompalarının (sludge pump) görevi, yağlı su sintine tankı, atık yakıt tankı, atık yağ tankı, separatör atık tankı ve dreyn tanklarındaki atıkları alıp gemi limandayken iskele veya sancak tarafından dubalara basmaktır. Bu pompalar dişli tip pompa olarak seçilir. Pompa girişine hattın tıkanmaması için filtre konulur.



Şekil 3.5: Çamur pompası aranjmanı

Gerektiğinde limanda dubalara sintine vermek yerine, bu hattan branşman alınarak buradaki atık yağ incinerator (atık yakma fırını) yakma durumunda olabilmelidir. Çamur, incinerator sludge tankında bekletildikten sonra yakılır.

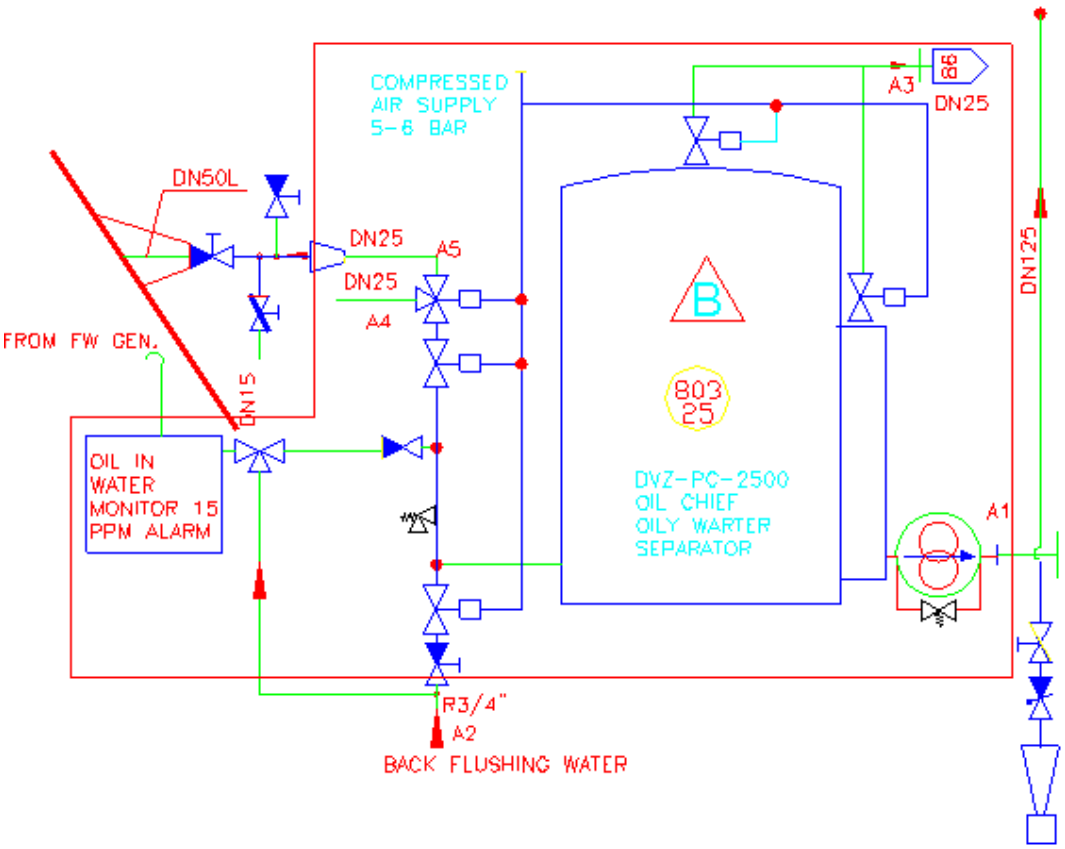


Çamur pompasından geliş

Şekil 3.6: Çamur pompası ve incinerator aranjmanı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki resimde verilen seperatör boru devresine ait bağlantıyı uygun ortamda imalatını ve montajını yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Devrenin donanım listesini çıkarınız.	➢ Sintine devresi resmini inceleyiniz.
➢ Boru devresi montajı yapacağınız seperatörün katalog bilgilerini inceleyiniz.	➢ Seperatör katalogunu inceleyiniz.
➢ Seperatörün giriş ve çıkış hatlarını tespit ediniz.	➢ Seperatör katalogunu inceleyiniz.
➢ Devrede kullanacağınız boru malzemesini tespit ediniz.	➢ Boru malzemeleri hakkında araştırma yapınız.
➢ İzometri resimlerinden faydalanarak boruların ölçüsünde kesimini yapınız.	➢ Devrenin izometri resmini inceleyiniz.
➢ Resimde verilen açılarda boruların bükümlerini gerçekleştiriniz.	➢ İzometri resminden faydalanınız.
➢ Fittingsleri borulara montajını yapınız.	➢ Fittings kataloglarını inceleyiniz.
➢ Vanaların borulara montajını yapınız.	➢ Vana kataloglarını inceleyiniz.
➢ Devrenin donanım kontrollerini yapınız.	➢ Uygulama resminden faydalanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Devrenin donanım listesini çıkardınız mı?		
2. Boru devresi montajı yapacağınız seperatörün katalog bilgilerini incelediniz mi?		
3. Seperatörün giriş ve çıkış hatlarını tespit ettiniz mi?		
4. Devrede kullanacağınız boru malzemesini tespit ettiniz mi?		
5. İzometri resimlerinden faydalanarak boruların ölçüsünde kesimini yaptınız mı?		
6. Resimde verilen açılarda boruların bükümlerini gerçekleştirdiniz mi?		
7. Fittingsleri borulara montajını yaptınız mı?		
8. Vanaların borulara montajını yaptınız mı?		
9. Devrenin donanım kontrollerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Sintine tahliye devrelerinin amacı, biriken suların, aşırı bir düzeyen ulaşmadan boşaltarak geminin emniyetini sağlamaktır.
2. ( ) Makine daireleri ve şaft tüneli dışındaki sintine alıcılarının üzerine birer filtre takılır.
3. ( ) Sintine sistemlerinin görevi gemi bünyesindeki derelerde ve kuyularda toplanan küçük miktardaki suyu tekne dışına atmak veya kirli ve yağlı su tanklarına vermektir.
4. ( ) 10.000 groston ve üzerinde olan gemiler ek olarak 15 ppm'lik alarm tertibatı ile donatılmamalıdır.
5. ( ) Gemi güvertesinde bulunan sintine boşaltma bağlantı borusu, sintinedeki çamurlu suyu ve artıkları bir pompa vasıtasıyla limanda tanklara tahliye etmek için kullanılmaz.
6. ( ) Sintine devreleri, doğrudan tank cidarlarına tespit edilen ilgili bölmenin dışında güvenli bir yerden kapatılabilen kapama cihazları ile donatılır.
7. ( ) Sintine devreleri ve sintine emicileri, elverişsiz trim koşulları altında bile sintineler tümüyle pompalanabilecek düzeyde düzenlenmez.
8. ( ) Metal parçalı fitingslerin gereğinden fazla sıkıştırılması yıpranma ve sızıntıya yol açabilir. Fazla sıkıştırmadan kaçınılmalıdır.
9. ( ) Bağlantı sintine borularının çapının ana sintine borusu çapından büyük olmasına gerek yoktur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Tekniğine uygun olarak sintine devresi testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tersanelerde sintine tesisat montajı hakkında araştırma yapınız.
- İnternetten sintine tesisat montajı hakkında araştırma yapınız.

4. SİNTİNE DEVRESİ TESTİNİ YAPMAK

4.1. Sintine Tesisatı Testini Yapmak (Bilge Installation Test)

Sintine tesisat testi aşağıdaki sistem doğrultusunda yapılmalıdır. Ayrıca klas kuruluşları tarafından istekleri doğrultusunda yapılmalıdır.

Sistem	Boru Test Basıncı
Sintine Devresi (Makine)	4 bar
Sintine Devresi (Makine Dışı)	4 bar

Tablo 4.1: Sisteme göre basınç değerleri

Çalışma Basıncı	Test Basıncı
1,8 bar	4 bar
1,8 bar	4 bar

Tablo 4.2: Sistemin çalışma basınç değerleri

Test Akışkanı	Test Mahalli
Su	Gemi

Tablo 4.3: Sistemde kullanılan test akışkanı

Bu kurallara göre boru üretecek üreticiler “Loyd” kuruluşları tarafından onaylanmalıdır. Ayrıca kaynaklı boruların üretiminde, bunların karakteristikleri ve istenen kaynak dikişi kalitesi ilk önce kapsamı her durum için ““Loyd”” tarafından ayrı ayrı belirlenecek olan bir yöntem onayı testi ile kanıtlanacaktır. “Loyd”, düşük sıcaklıklardaki darbe enerjisi veya yüksek sıcaklıklardaki mukavemet özelliği gibi özel istekleri karşılaması gereken hâllerde, dikişsiz boruların da uygunluk testlerine tabi tutulmasını isteme hakkını saklı tutar.

4.1.1. Üretim Yöntemi, Teslim Koşulları

- Boru çelikleri bazik-oksijen çelik üretim yöntemi ile elektrik fırınında veya "Loyd" tarafından onaylı diğer yöntemlere göre üretilir. Aksi belirtilmedikçe çelikler sakinleştirilecektir.
- Dikişsiz borular, sıcak veya soğuk haddeleme ile sıcak presleme veya sıcak veya soğuk çekme ile üretilebilir.
- Kaynaklı ferritik çelik borular, şerit veya levhalardan elektrik indüksiyon veya dirençli basınç kaynağı veya eritme kaynağı ile üretilebilirler ve sıcak veya soğuk redüksiyona tabi tutulabilir. Östenitik çelikler için sadece eritme kaynağı yöntemi kullanılır.
- Tüm borular, bu kuralların ilerideki kısımlarında belirtildiği gibi tüm boylarına ısıl işlem uygulanmış olarak teslim edilecektir.

4.1.2. Boruların Genel Karakteristikleri

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

Borular, üretim yöntemine uygun olarak düzgün iç ve dış yüzeylere sahip olmalıdır. Boruların çalışma şartlarına etki etmemesi ve et kalınlıklarının müsaade edilebilen toleransları dâhilinde kalması şartıyla küçük çukurlaşmalara ve derinliği az boyuna yivlere müsaade edilebilir. Basınç kaynağı ile üretilen borularda boru dışındaki metal şişkinliği giderilmelidir. İç çapı 20 mm veya daha büyük olan borularda, metal şişkinliğinin yüksekliği 0,3 mm'yi aşmayacaktır.

Eritme kaynaklı borularda, iç ve dış kaynak yüksekliği 1+0,1xdikiş genişliği (mm) değerini aşamaz.

4.1.3. Toleranslar

Boruların boyutları, boyutsal ve geometrik toleransları, standartlarda belirtilen isteklere uygun olmalıdır. İlgili standartlar siparişte belirtilecek ve sörveyöre bildirilecektir. Boruların uçları, eksenlerine dik olacak tarzda kesilmeli ve çapaksız olmalıdır. Kangal hâlinde teslim edilen borular hariç, tüm boruların gözle bakıldığında düzgün olduğu görülmelidir.

4.1.4. Boruların Sızdırmazlığı

Tüm borular, belirtilen test basınçlarında sızdırmaz olmalıdır.

4.1.5. Mekanik özellikler

Çekme mukavemeti, akma sınırı veya uzama sınırı, uzama ve gerektiğinde yüksek sıcaklıklardaki % 0,2 ve % 1 uzama sınırının ve darbe enerjisinin bu bölümdeki tablolarda ve uygulanan hâllerde, ilgili standartlarda belirtilenlere uygun olmalıdır. Düşük sıcaklık ortamına dayanıklı çeliklerden yapılmış boruların standartlarda belirtilen isteklere bakılmaksızın belirtilen test sıcaklığındaki darbe enerjileri değerleri sağlamalıdır.

4.1.6. Testlerle İlgili Genel İstekler

- **Kimyasal bileşim testi:** Boru üreticisi ve kaynaklı (dikişli) borularda başlangıç malzeme üreticisi, her eriyik için kimyasal bileşimi belirlemeli ve ilgili sertifikayı sörveyöre vermelidir. İstenen karakteristiklere uygunluğu sağlayan tüm elementler sertifikada belirtilmelidir. Test edilecek boruların bileşimi hakkında herhangi bir tereddüt oluştuğunda mamul analizi yapılacaktır.
- **Mekanik özelliklerin testi:** Test için borular çelik çeşitleri ve boyutlarına göre alaşımlı çelik borular mümkün olduğu takdirde eriyiklerine göre dış çapı ≤ 500 mm olanlar yüzer boruluk test demetleri ve dış çapı >500 mm olanlar ellişer boruluk test demetleri hâlinde gruplandırılır. 50 boruya kadar olan artık miktarlar çeşitli test demetlerine eşit olarak dağıtılır. Kaynaklı borularda, boruların 30 m'den daha kısa boylar hâlinde kesileceği kabul edilecektir.
- Çekme testlerinin yapılması için ilk iki test demetinden ikişer, diğer her test demetinden birer boru alınır. Teslimat grubu 10 veya daha az miktarda boruyu içeriyorsa sadece bir boru almak yeterlidir.
- Normal olarak örnek borudan boyuna test parçası alınacaktır. Boru çapının 200 mm veya daha fazla olduğu durumlarda, test parçaları boru eksenine dik doğrultuda (enine) da alınabilir. Kaynaklı borularda kaynak dikişine dik ilave test parçaları alınır. Ölçü boyundaki kaynak dikişi yükseklikleri işlenerek giderilecektir.
- **Çentik darbe testi:** Bu test özel tip borular için yapılıyorsa çekme test parçası için istenenlerle aynı tarzda, test parçası setinin sayısı ve durumu belirlenecektir.
- **Teknolojik testler:** Test için seçilen borulara, et kalınlığı 40 mm'yi aşmamak şartıyla halka testlerinden biri uygulanır.

4.2. Basınç Testi (Pressure Test)

Bir basınç testi yapılırken basıncın, borunun kendi çalışma basıncından 1,5 kat fazla olması gerekir**.** Basınç testi; ön test, ana test ve son test olmak üzere üç aşamalı olarak yapılmalıdır. Ön test, mümkün olan en yüksek işletme basıncının 1,5 katı basınç uygulanarak gerçekleştirilmelidir. Bu test basıncı, 30 dakika içinde onar dakikalık zaman aralığında ikişer defa tekrarlanmalıdır. Bundan sonraki 30 dakika içinde basınç 0,6 bardan daha fazla düşmemelidir ve herhangi bir sızıntı ortaya çıkmamalıdır. Ön testten hemen sonra iki saatlik ana test başlar. Ön testten sonraki ana test esnasında okunan basıncın, 0,2 bardan fazla düşmemesi gerekir. Ön ve ana testten sonra son test yapılmalıdır. Son testte 1 ile 10 bar arasında ritmik bir şekilde en az 5 dakikalık aralıklarda bir test yapılmalıdır. Borunun bir testten diğer teste geçişinde basınç kaldırılmalı ve test aşamaları sırasında, boruda herhangi bir sızıntı veya akıntı olmamalıdır.

Yapımı tamamlanmış bir sintine tesisatında kaçıntı olup olmadığı, tesisat devreye sokulmadan önce denenmelidir. Kaçıntı denemesi, tesisatçının işinin iyi bir güvencesi olur.

Tesisattaki kaçak, tesisata zarar, içinde yaşayanlara rahatsızlık verir. Basınç denemesinde akışkan olarak hava ya da su kullanılır. Su ile deneme, suyun basıncı tesisatın her noktasına aynen iletme özelliğinden dolayı daha yaygın olarak kullanılır. Su ile denemede, elle çalışan pistonlu bir tulumba kullanılır. Pistonlu tulumba bir su haznesinin üzerine tespit edilmiştir. Önceden doldurulmuş bir tesisatta istenen basıncın sağlanabilmesi için gerekli su miktarı pek fazla olmadığından bu haznenin pek büyük olması gerekmez. Tulumbanın emme borusu, haznedeki suya daldırılmıştır. Basma borusu üzerinde ise karşılıklı iki valf bulunur. Biri kapama, öteki suyu boşaltma görevi yapar. Bunların üst tarafına su basıncını gösterecek bir manometre bağlanmıştır. Manometrenin yüzü, tulumba koluna basan elemanın görebileceği şekilde durmalıdır.

4.2.1. Borulardaki Basınç Testleri

- **Kabul edilebilen maksimum çalışma basıncı PB [bar]**

Kullanılan malzemeler, tasarım koşulları, çalışma sıcaklığı ve kesintisiz iş görmesi göz önüne alınarak bir parça veya boru donanımı için müsaade edilebilen maksimum iç veya dış basınçtır.

- **Anma basıncı, PN [bar]**

Yapısal parçaların standartlaştırılması için kullanılan, seçilen bir basınç-sıcaklık ilişkisine verilen tanımdır. Genelde standartlarda belirtilen bir malzemeden yapılmış, standartlaştırılmış bir parça için anma basıncı, müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncının (PB) 20°C'deki eş değeridir.

- **Test basıncı, PP [bar]**

Test amacıyla parçalara veya boru donanımına uygulanan basınçtır.

- **Gemiye montajdan önce yapılan basınç testi**

Bağlantı elemanları, ekleme parçaları, kolları ve dirsekleriyle birlikte dizayn basıncı, PR, 3,5 bardan büyük olan bütün boru sınıfı I, II'ye ve buhar devrelerine, basınçlı besleme suyu devrelerine, basınçlı hava ve yakıt devrelerine, üretimin bitiminden sonra varsa izolasyon ve kaplamadan önce sörveyöre kontrolünde aşağıda verilen pp basınç değerinde bir su basınç testi uygulanır. pp = 1,5 pc [bar] Burada pc dizayn basıncıdır.

Gemi bordasındaki boru bağlantıları, en az 5 barlık bir basınçla hidrolik teste tabi tutulacaktır. Teknik nedenlerle gemiye montajından önce boru kısımlarının bütünü için su basınç deneyleri uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda, gemide yapılan boru bağlantılarının, özellikle kaynak dikişlerinin nasıl test edilebileceği hakkındaki öneri, onaylanmak üzere "Loyd" a sunulur.

- **Gemiye montajdan sonra yapılan testler**

Gemiye montajından sonra bu kuralların kapsamına giren bütün boru devrelerine "Loyd" sörveyörünün hazır bulunduğu bir sızdırmazlık testi uygulanır. Genelde, bütün boru sistemleri sızıntı için çalışma koşulları altında test edilir. Gerekirse su basınç testinden başka yöntemler uygulanır. Tanklarda ısıtma kangallarına ve sıvı veya gaz şeklindeki yakıtlara ait boru devrelerine 4 bardan az olmamak üzere basınç testi uygulanır.

4.3. Sızdırmazlık ve Çalışma Testi (To Leak and Work Test)

Tüm borularda, üretici tarafından, iç basınç testi veya "Loyd" onayı ile uygun tahribatsız muayene yöntemi (girdap akımı veya dağınık akım teknikleri gibi) sızdırmazlık testi yapılmalıdır. İç basınç testi normal olarak 80 bar hidrolik test basıncı kullanılarak yapılır. Çalışma basınçları $\leq$ 25 bar olan borularda, test basıncı 50 bar standart değerine düşürülebilir. Büyük çaplı, ince et kalınlıklı borularda test basıncı, oda sıcaklığında boru malzemesinin akma sınırı veya % 0,2 uzama sınırını aşmayacak şekilde sınırlandırılabilir.

Su ile testin mümkün olmadığı özel hâllerde, sörveyin özel onayı alınarak diğer akışkanlar kullanılabilir. İç hidrolik basınç testi yerine tahribatsız muayene yöntemi kullanıldığı hâllerde, bu test borunun tüm çevresini kapsamalıdır. Ayrıca, test yöntemi bilinen standartlara (veya onaylı test spesifikasyonlarına uygun olmalıdır. Yöntemin etkinliği önceden "Loyd" a kanıtlanmalıdır.

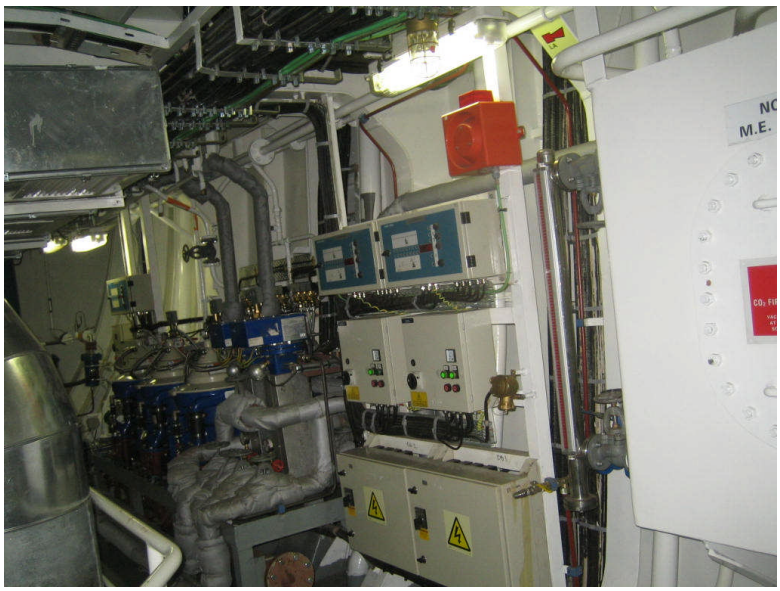
4.4. Sintine Sistemini Çalıştırma, Devreye Alma, Devreden Çıkarma

Bir geminin bütün bölmeleri sıvıları dışarı atacak şekilde bazı gereçlerle donatılmış olmalıdır. Bu sıvılar güverte ve borda açıklarından sızmış olabilir, bazı durumlarda ise yoğuşmadan olabilir. Her nedenle olursa olsun bu sıvıları sintine sisteminin çalıştırılmasıyla tahliye edilir.

Her sintine veya kuyu sintine devresi ile makine devresi ile makine dairesindeki bir pompaya bağlanır. Boru devresi çeşitli yollarla döşenebilirse de en çok kullanılan sistem yani devreye alma ve devreden çıkarma işlemi şöyledir: Her sintinedeki emme borusunun ağzı pislikle tıkanmasını önlemek için delikli bir levha veya silindir süzgeç ile kapatılır. Bazı durumlarda emicide bir valf bulunması gerekebilir. Bu valfe güverteden remot kontrolle yetişme rodu aracılığıyla kumanda edilir.

Her sintinenin bir boru devresi olup bu devre emiş ucundan double bottom üst levhaların yukarısına oradan da makine mahalli perdesindeki valf sandığına ulaştığı yerden levhaların altından geçerek gemi dışına kadar uzanır. Makine dairesinde bütün manifoldlar pompaya giden sintine ana borusuna bağlanır. Manifoldla pompa arasına bir çamur sandığı konur ve daha sonra sintine sisteminin çalıştırılmasıyla veya emme yapabilmesi için şu valfler açılır: İlgili manifold valfi, emme valfi, borda dış çarç valfi ve sintine kuyusundaki valfler.

Bütün sintine kuyuları ve konferdamlar iskandil borusu ile teçhiz edilmelidir. Kuyular hiç olmazsa günde bir kere iskandil edilerek pompalamanın lüzumlu olup olmadığı yani sintine sisteminin çalıştırılmasın gerekli olup olmadığı tayin edilmelidir.



Resim 4.1: Sintine sistemini çalıştırma, devreye alma, devreden çıkarma paneli

4.5. Arızaları ve Giderilmesi

- Sintine sisteminin bazı bölümlerinde sintineye dreyn borusu ile bağlanmış dreyn delikleri vardır, bu deliklerin tıkanması olası olduğundan sık sık kontrol edilmelidir.
- Klas kuralları dreyn kuyularının alt yüzünün gemi dibinden en az 550 mm yukarıda olmasını ister.
- Her sintinedeki emme borusunun ağzı pislikle tıkanmasını önlemek için delikli bir levha ile veya silindirik süzgeç (rose box) ile kapatılmalıdır.
- Manifoldla pompa arasına bir çamur sandığı veya sepet süzgeç koyulmalıdır.

4.6. Boruların Emniyete Alınması

- Periyodik bakım: Sintine tesisatlarında boru, pompa ve valflerin periyodik olarak koruyucu ve emniyet bakımları yapılmalıdır.
- Önceden belirlenmiş program dâhilinde, yılda iki veya üç kez devreler ziyaret edilmeli, ekipmanların kesintisiz emniyetli çalışması için yedek parça değişimleri, kalibrasyon ayarları ve genel temizlik işlerini içeren bakım prosedürleri uygulanmalıdır.
- Sintine tesisatlarında borular korozyondan korumak için boyanır. Sintine tesisatlarında borular gri renge boyanır.

4.7. Sintine Tesisatı Testinin Yapımı

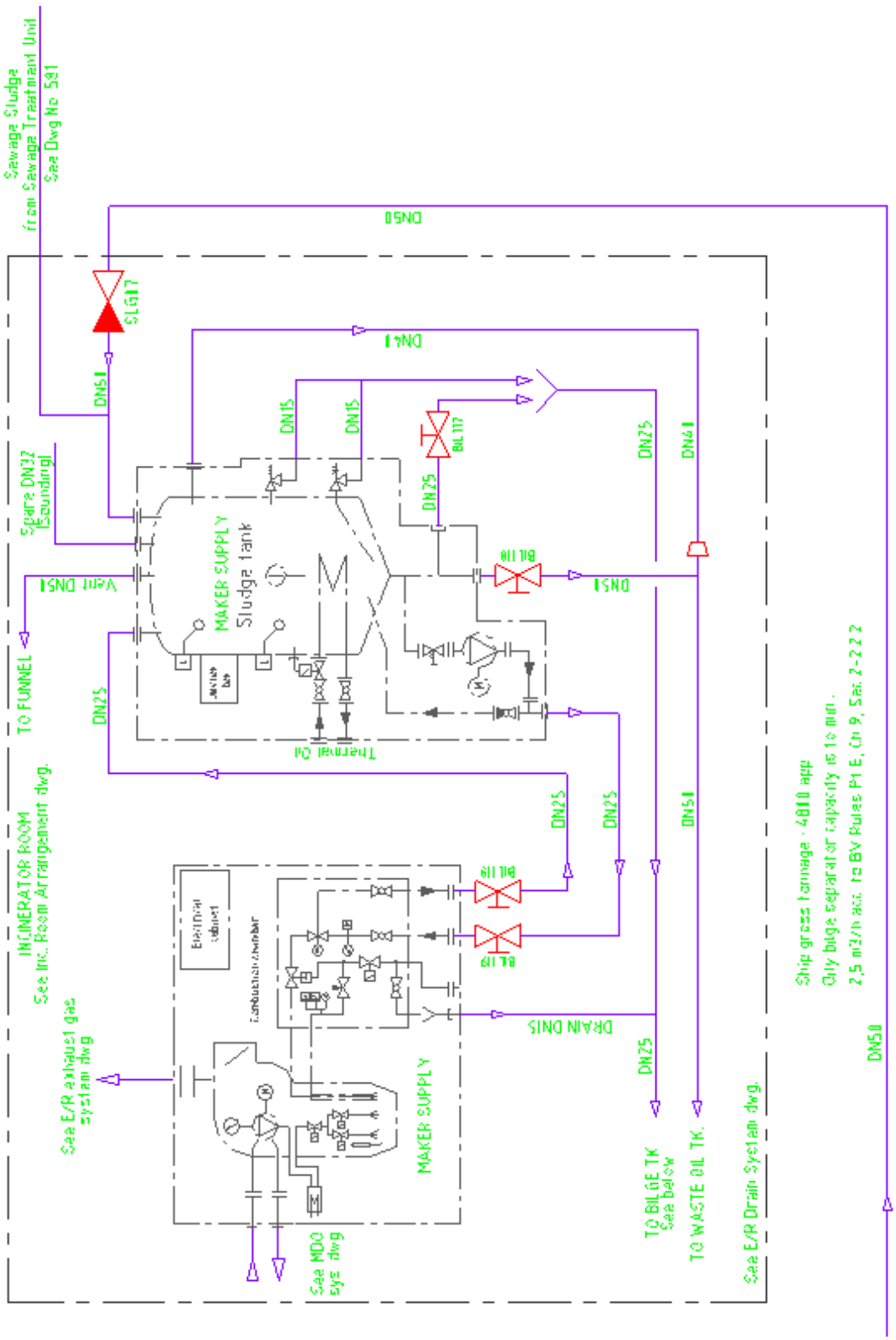
Kontrol, içten hidrolik basınç deneyi ve tahribatsız muayenelerden oluşur.

- Tamamlanmış boru devresi kısımları, sörveyörün gözetiminde çalışma basıncının 1,5 katında hidrolik basınç deneyine tabi tutulacaktır. Hidrolik basınç testi sırasında, boru devresi kısmında sızdırma ve kalıcı şekil değiştirme görülmemelidir.
- Tamamlanmış boru devresi kısımlarında, dış ve mümkünse iç kontroller, özellikle kaynak dikişlerinde yapılmalıdır. Üretim durumuna uygun olarak kısımların iç ve dış yüzeyleri önemli yüzey hatalarının belirlenmesine olanak sağlayacak şekilde düzgün olmalıdır. Östenitik ferritik çeliklerden üretilen boru devreleri, zararlı temper renklerinden arındırılmalıdır. Tamamlanmış boru devresi kısımlarında, dış ve mümkünse iç kontroller, özellikle kaynak dikişlerinde yapılmalıdır. Üretim durumuna uygun olarak kısımların iç ve dış yüzeyleri önemli yüzey hatalarının belirlenmesine olanak sağlayacak şekilde düzgün olmalıdır. Östenitik ferritik çeliklerden üretilen boru devreleri, zararlı temper renklerinden arındırılmalıdır.
- Boru nihayetlerinin kaçıklığı, kaynak dikişlerinin dış şişkinliği ve ulaşılabiliyorsa iç şişkinliği kontrol edilmelidir.
- Aşağıdaki boru devrelerinin alın kaynağı dikişlerinin radyografik muayeneleri yapılmalıdır.
- Boru sınıfı I olan tüm boru devreleri: % 100, iç çapı 9 75 mm olan boru devrelerinde sonuçların devamlı olarak iyi olduğunun kanıtlanması ve hata yüzdesinin nispeten az olması hâlinde, muayene kapsamının azaltılması üzerinde anlaşmaya varılabilir. Kaynak çalışmaları yapılırken kaynaklı birleştirmelerin kalitesi hususunda şüpheye düşülürse Türk “Loyd”u, boru sınıfı III için de alın kaynağı dikişlerinin seçmeli radyografik muayenesini isteyebilir. Radyografik muayenelerde kural olarak X- ışını tüpleri kullanılır. Et kalınlığı, 20 mm olan feritik çelik borularda Türk “Loyd”u ile anlaşmaya varılarak radyografik muayene yerine ultrasonik muayene uygulanabilir.
- Boru sınıfı I olan boru devrelerinin (gaz tankerlerinin kargo ve proses devreleri dâhil) flenşlerinin, soketlerinin, nipellerinin iç köşe kaynak dikişlerinde % 100 yüzey çatlak muayenesi yapılmalıdır. Sızdırmazlık elemanları için yalnız dizayn sıcaklığında sürekli çalışmaya uygun ve ısı ileten yağa dayanıklı malzemeye müsaade edilir. Uygun bir devre yerleşimi ve özel esneme parçaları vasıtasıyla ısıl genleşme dikkate alınır.
- Devreler, tercihen kaynaklı olarak döşenir. Ayrılabilir boru bağlantılarının sayısı olanaklar elverdiğince en az tutulur. Devrelerin yaşam mahalleri, herkese açık oturma yerleri veya hizmet alanlarından geçirilmesine müsaade edilmez. Kargo ambarlarından geçen devreler hasarlanmayacak şekilde korunmuş olarak döşenir. Sintine bağlantıları olan koferdam ve boş bölümlere ait hava firar boruları, açık güvertenin yolcu gemilerinde perde güvertesinin yukarısına kadar uzanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Resimde verilen sintine devresinin testine ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Tesisatta klas onaylı boru kullanılıp kullanılmadığını kontrol ediniz.	➢ Klas kitaplarından faydalanınız.
➢ Tesisatı önce gözle çatlak kontrolü yapınız.	➢ Klas kitaplarındaki malzeme muayenesinden faydalanınız.
➢ Basınç testi yapınız.	➢ Klas kitaplarındaki basınç testinden faydalanınız.
➢ Sızdırmazlık testi yapınız.	➢ Klas kitaplarındaki sızdırmazlık testinden faydalanınız.
➢ Su testi yapınız.	➢ Klas kitaplarındaki su testi muayenesinden faydalanınız.
➢ Kaçak olup olmadığını kontrol ediniz.	➢ Klas kitaplarından faydalanınız.


Sewage Sludge
from Sewage Treatment Unit
See Dwg No 581
DN50
SLG17
DN41
DN51
DN15
DN15
BL117
DN25
DN41
Spare DN32
(Sounding)
MAKER SUPPLY
Sludge tank
Vent DN51
BL118
DN51
TO FUNNEL
DN25
Thermal Oil
INCINERATOR ROOM
See Inc. Room Arrangement dwg.
DN25
DN25
DN51
BL119
BL119
DRAIN DN15
DN25
See E/R exhaust gas
system dwg
MAKER SUPPLY
TO BILGE TK
See below
TO WASTE OIL TK.
See E/R Drain System dwg.
See MDO
sys dwg
Ship gross tonnage - 4810 app
Oily bilge separator capacity is 10 min.
2,5 m3/h acc. to BV Rules Pt E, Ch 9, Sec 2-2.2.2
DN50

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Sintine devresinde klas onaylı boru kullanılıp kullanılmadığını kontrol ettiniz mi?		
2. Sintine devresini önce gözle çatlak kontrolü yaptınız mı?		
3. Basınç testi yaptınız mı?		
4. Sızdırmazlık testi yaptınız mı?		
5. Su testi yaptınız mı?		
6. Kaçak olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Basınç testi, bir basınç testi yapılırken basıncın borunun kendi çalışma basıncından 1,5 kat fazla olması gerekir**.**
2. ( ) Basınç testi, ön test, ana test ve son test olmak üzere üç aşamalı olarak yapılmalıdır.
3. ( ) Tüm borularda, üretici tarafından iç basınç testi veya Türk “Loyd”unun onayı ile uygun tahribatsız muayene yöntemi (girdap akımı veya dağınık akım teknikleri gibi) sızdırmazlık testi yapılmalıdır.
4. ( ) İç hidrolik basınç testi yerine tahribatsız muayene yöntemi kullanıldığı hâllerde bu test borunun tüm çevresini kapsamalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Sintine tesisatı üç kademeli yağlı su separatörü boru devresini yapabildiniz mi?		
2. Devreler için boruları ölçülerinde kesebildiniz mi?		
3. Sintine tesisatında kullanılan boruları hakkında bilgi edinebildiniz mi?		
4. Sintine tesisatında pompa bağlantısını yapabildiniz mi?		
5. Sintine pompası ve balast tankı bağlantısını yapabildiniz mi?		
6. Sintine tankı bağlantısını yapabildiniz mi?		
7. Sintine tesisatında kullanılan fittingsleri ve devre elemanlarını takabildiniz mi?		
8. Sintine tankı ana elemanlar bağlantısını eksikleri tamamlayarak yapabildiniz mi?		
9. Devrenin donanım listesini çıkardınız mı?		
10. Boru devresi montajı yapacağınız seperatörün katalog bilgilerini incelediniz mi?		
11. Seperatörün giriş ve çıkış hatlarını tespit ettiniz mi?		
12. Devrede kullanacağınız boru malzemesini tespit ettiniz mi?		
13. İzometri resimlerinden faydalanarak boruların ölçüsünde kesimini yaptınız mı?		
14. Resimde verilen açılarda boruların bükümlerini gerçekleştirdiniz mi?		
15. Fittingsleri borulara montajını yaptınız mı?		
16. Vanaların borulara montajını yaptınız mı?		
17. Devrenin donanım kontrollerini yaptınız mı?		
18. Sintine devresinde klas onaylı boru kullanılıp kullanılmadığını kontrol ettiniz mi?		
19. Sintine devresini önce gözle çatlak kontrolü yaptınız mı?		
20. Basınç testi yaptınız mı?		
21. Sızdırmazlık testi yaptınız mı?		
22. Su testi yaptınız mı?		
23. Kaçak olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	**Doğru**
2.	**Yanlış**
3.	**Doğru**
4.	**Yanlış**
5.	**Doğru**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	**Yanlış**
2.	**Doğru**
3.	**Doğru**
4.	**Doğru**
5.	**Yanlış**

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**Doğru**
2	**Doğru**
3	**Doğru**
4	**Doğru**
5	**Yanlış**
6	**Doğru**
7	**Yanlış**
8	**Doğru**
9	**Doğru**

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**Doğru**
2	**Doğru**
3	**Doğru**
4	**Doğru**

KAYNAKÇA

- ERALP Fethi, **Gemi Yardımcı Makineleri–1**, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1987.
- TSE ve Türk Loydu Standartları