

**T.C.  
MİLÎL EĞİTİM BAKANLIĞI**

**GEMİ YAPIMI**

**GEMİ ISITMA VE BUHAR DEVRE RESMİ**

**Ankara, 2013**

- 
- 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 .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. ISITMA VE BUHAR TESİSATI DEVRE KONTROL VE YARDIMCI EKİPMANLARIN SEMBOLLERİNİ ÇİZMEK .....	3
1.1. Isıtma ve Buhar Tesisatı Tanımı .....	3
1.2. Isıtma ve Buhar Tesisatı Boruları Sembolleri Çizimi .....	4
1.3. Isıtma ve Buhar Tesisatı Pompaları Sembolleri Çizimi .....	4
1.4. Isıtma ve Buhar Tesisatı Kazanları Sembolleri Çizimi .....	5
1.5. Isıtma ve Buhar Tesisatı Tankları ve Depoları Sembolleri Çizimi .....	6
1.6. Isıtma ve Buhar Tesisatı Cihazları ve Devre Elemanları Sembolleri Çizimi .....	7
1.7. Isıtma ve Buhar Tesisatı Valfler ve Vanalar Sembolleri Çizimi .....	9
UYGULAMA FAALİYETİ .....	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	14
2. ISITMA VE BUHAR TESİSATI YARDIMCI DEVRELERİ VE MONTAJ RESİMLERİNİ ÇİZMEK .....	14
2.1. Isıtma ve Buhar Tankları ve Depoları Devre Resmi Çizimi .....	14
2.2. Isıtma ve Buhar Pompalarının Devre Resmi Çizimi .....	15
2.3. Isıtma ve Buhar Kazanları Devre Resmi Çizimi .....	16
2.4. Isıtma ve Buhar Cihazları Devre Resmi Çizimi .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	26
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	27
CEVAP ANAHTARI .....	28
KAYNAKÇA .....	29

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Gemi Yapımı</b>
<b>MESLEK/DAL</b>	<b>Gemi Tesisat Donatım</b>
<b>MODÜL</b>	<b>Gemi Isıtma ve Buhar Devre Resmi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Geminin ısıtma ve buhar devre tesisatı çizimlerini yapmak.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Ön koşul yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Isıtma ve buhar boru tesisatlarını çizmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tekniğe uygun olarak istenilen standartlarda ısıtma ve buhar devreleri boru tesisatlarını çizebileceksiniz. <b>Amaçlar:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tekniğe uygun olarak ısıtma ve buhar tesisatı devre kontrol ve yardımcı ekipmanların sembollerini çizebileceksiniz.</li><li>2. Tekniğe uygun olarak ısıtma ve buhar tesisatı yardımcı devreleri ve montaj resimlerini çizebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLA</b>	<b>Donanım:</b> Çizim takımları, bilgisayar donanımı, paket program <b>Ortam:</b> Teknik resim atölyesi, cad - cam laboratuvarı
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	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,**

Bu modül ile gemi yapımında kullanılan ısıtma ve buhar tesisatı çizimlerini yapabileceksiniz.

Bu modülün sonunda size gerekli donanım sağlandığı zaman, geminin ısıtma ve buhar tesisatını çizebileceksiniz. Modülde verilen çizimler, firmalar arasında bazı farklıklar gösterebilmektedir.

Ayrıca “Isıtma” ve “Buhar Sistemler” modüllerini incelemeniz modülü kavramanızda yardımcı olacaktır.

Bir tersanede teknik eleman olarak çalışacak sizlerin çalışmaya başlamadan önce yeterince gemi tesisat donatım bilgisine de sahip olmanız gerekmektedir; bu nedenle modülü tam olarak öğrenmeli ve uygulama faaliyetlerini gerçekçi bir şekilde yapmalısınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Tekniğe uygun olarak ısıtma ve buhar tesisatı devre kontrol ve yardımcı ekipmanların sembollerini çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bu modüle başlamadan önce, çeşitli kaynaklardan ısıtma ve buhar tesisatı hakkında araştırma yaparak genel bilgi edininiz.

# 1. ISITMA VE BUHAR TESİSATI DEVRE KONTROL VE YARDIMCI EKİPMANLARIN SEMBOLLERİNİ ÇİZMEK








## 1.1. Isıtma ve Buhar Tesisatı Tanımı

Gemide ısıtma ve buhar sistemlerinin tasarım, hesaplama ve projelendirilmesini içeren boru devreleridir.

Gemilerde ısıtma ve buhar sistemleri hem çalışanlar için hem de gemide sıcaklık istenen ( kargo, akaryakıt depoları, yağ tankları, seperatör devresi vb.) yerler için vazgeçilmez bir devredir.

Çalışanlar, ısıtma sistemleri ile sıcak su, ısınma ihtiyaçlarını karşılar. Gemilerde ısıtma ve buhar sistemleri ile taşınan yükün muhafaza edilmesi, çeşitli devrelerin ısıtılması (ana makine, iklimlendirme vb.) gibi ihtiyaçları karşılarlar.

## 1.2. Isıtma ve Buhar Tesisatı Boruları Sembolleri Çizimi

	PIPING LINE BORU HATTI
	STEAM HEAT PIPING LINE SICAK BUHAR BORTUSU
	CONDENSAT PIPING LINE YOĞUŞMA SUYU BORU
	FUEL OIL-DRAIN PIPING LINE YAKIT BOŞALTMA
	ELECTRIC WIRING ELEKTRİK HATTI
	INSULATED STEAM PIPES İZOLELİ BUHAR BORTUSU
	RETURN LINE DÖNÜŞ HATTI

Şekil 1.1: Isıtma ve buhar tesisatı boruları sembolleri

## 1.3. Isıtma ve Buhar Tesisatı Pompaları Sembolleri Çizimi



Şekil 1.2: Güçlendirici ve besleme pompası sembolleri



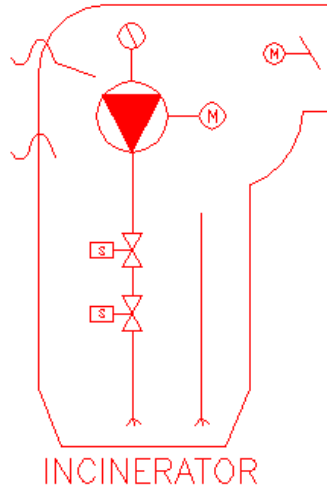
## 1.4. Isıtma ve Buhar Tesisatı Kazanları Sembolleri Çizimi



Şekil 1.3: Kazan

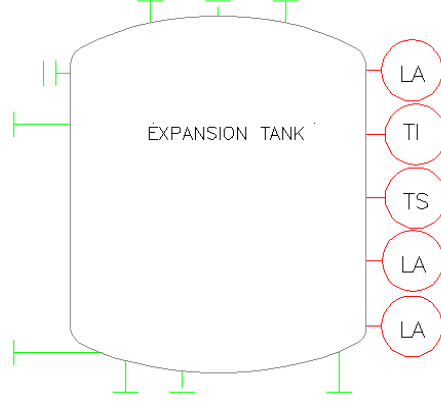


Şekil 1.4: Su ısıtıcısı



Şekil 1.5: Yakma fırını

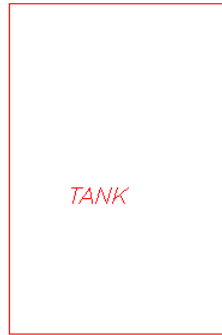
## 1.5. Isıtma ve Buhar Tesisatı Tankları ve Depoları Sembolleri Çizimi



Şekil 1.6: Genleşme tankı



Şekil 1.7: Buhar degazörü tankı (gaz alma)



Şekil 1.8: Tank (genel)

## 1.6. Isıtma ve Buhar Tesisatı Cihazları ve Devre Elemanları Sembolleri Çizimi



Şekil 1.9: Sıcaklık alarmı göstergesi



Şekil 1.10: Seviye alarm göstergesi



Şekil 1.11: Sıcaklık göstergesi



Şekil 1.12: Seviye göstergesi



Şekil 1.13: Süzgeç



Şekil 1.14: Yüksek sıcaklık anahtarı



**Şekil 1.15: Yüksek seviye anahtarı**



**Şekil 1.16: Alçak sıcaklık anahtarı**



**Şekil 1.17: Diferansiyel değeri anahtarı**



**Şekil 1.18: Alçak seviye anahtarı**



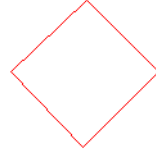
**Şekil 1.19: Basınçölçer**



**Şekil 1.20: Vakum ölçer**

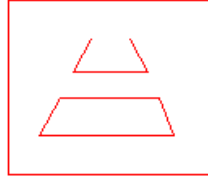


**Şekil 1.21: Filtre**



*FLOW METER*

**Şekil 1.22: Debimetre**

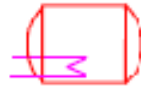


**Şekil 1.23: Separatör**



**Cooler**

**Şekil 1.24: Soğutucu**



**Heater**

**Şekil 1.25: Isıtıcı**

## 1.7 Isıtma ve Buhar Tesisatı Valfler ve Vanalar Sembolleri Çizimi

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

Gemilerde kullanılan valf ve valfler, boru çaplarına, sistemin şekline, sistem basıncına göre şekli ve ismi değişiklik gösterir. Gemilerde ısıtma yardımcı bağlantılarında, kolonlarda ve branşman hatlarında 3/8" ile 3" kadar kullanılırlar. Bazıları:



Non-return valve

**Şekil 1.26: Çek valf**



Threeway valve

**Şekil 1.26: Üç yollu valf**



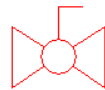
Self closing drain valve

**Şekil 1.27: Otomatik kapamalı boşaltma valfi**



Quick closing valve

**Şekil 1.28: Hızlı kapama valfi**



Ball Valve

**Şekil 1.29: Küresel valf**



Safety valve

**Şekil 1.30: Emniyet valfi**



Relief Valve

**Şekil 1.31: Emniyet valfi (tahliyeli)**



Non-return Stop Valve

**Şekil 1.32: Dönüşsüz kapatma vanası**



Pressure Control Valve

**Şekil 1.33: Basınç kontrol valfi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

### UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak sembol çizimleri ile ilgili uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Basınç göstergesi sembolü çizimini yapınız.	➤ Şekil 1.19'dan faydalanınız.
➤ Küresel valf sembolü çizimini yapınız.	➤ Şekil 1.29'dan faydalanınız
➤ Genleşme deposu sembolü çizimini yapınız.	➤ Şekil 1.6'dan faydalanınız
➤ Kazan sembolü çizimini yapınız.	➤ Şekil 1.3'ten faydalanınız
➤ Buhar borusu sembolü çizimini yapınız.	➤ Şekil 1.1'den faydalanınız.

### KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Basınç göstergesi sembolü çizimini yapabildiniz mi?		
2. Küresel valf sembolü çizimini yapabildiniz mi?		
3. Genleşme deposu sembolü çizimini yapabildiniz mi?		
4. Kazan sembolü çizimini yapabildiniz mi?		
5. Buhar borusu sembolü yapabildiniz mi?		

### DEĞERLENDİRME

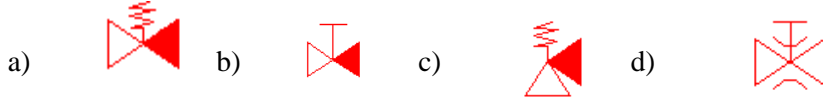
Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



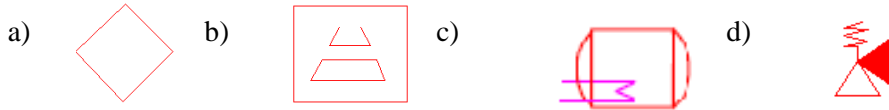
## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Dönüşsüz kapatma vanası sembolü hangisidir?



2. Isıtıcı sembolü hangisidir?



3. Elektrik hattı sembolü hangisidir?



4. Verilen sembolün ismi hangisidir?



- A) Kazan
- B) Çek valf
- C) Pompa
- D) Tank

5. Verilen sembolün ismi hangisidir?



- A) Sıcaklık göstergesi
- B) Basınç göstergesi
- C) Vakum göstergesi
- D) Emniyet valfi

## 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.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

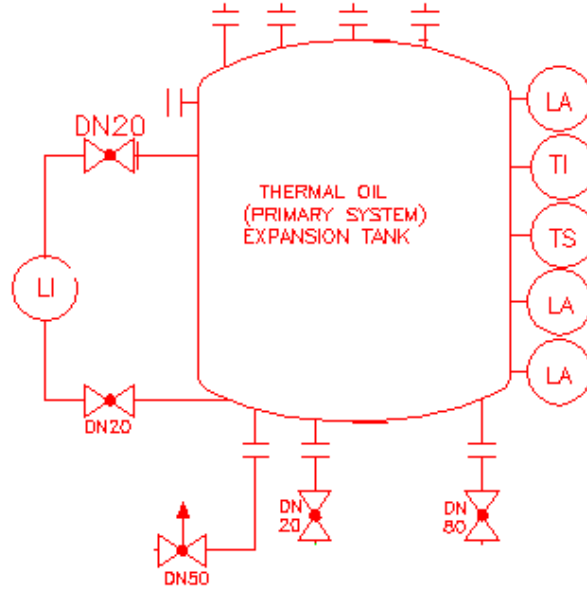
Tekniğe uygun olarak ısıtma ve buhar tesisatı yardımcı devreleri ve montaj resimlerini çizebilecektir.

## ARAŞTIRMA

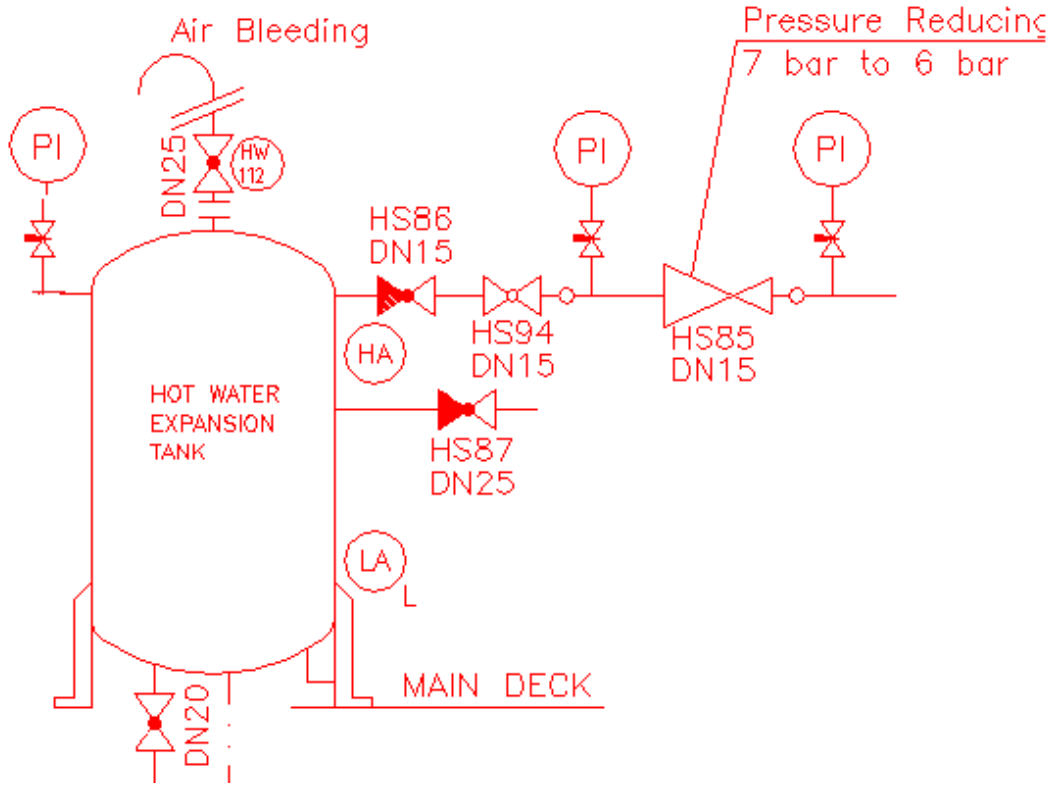
- Tersanelerde gemi ısıtma ve buhar tesisatı yardımcı devreleri hakkında araştırma yapınız.
- İnternette ısıtma ve buhar tesisatı yardımcı devreleri hakkında araştırma yapınız.

## 2. ISITMA VE BUHAR TESİSATI YARDIMCI DEVRELERİ VE MONTAJ RESİMLERİNİ ÇİZMEK

### 2.1. Isıtma ve Buhar Tankları ve Depoları Devre Resmi Çizimi

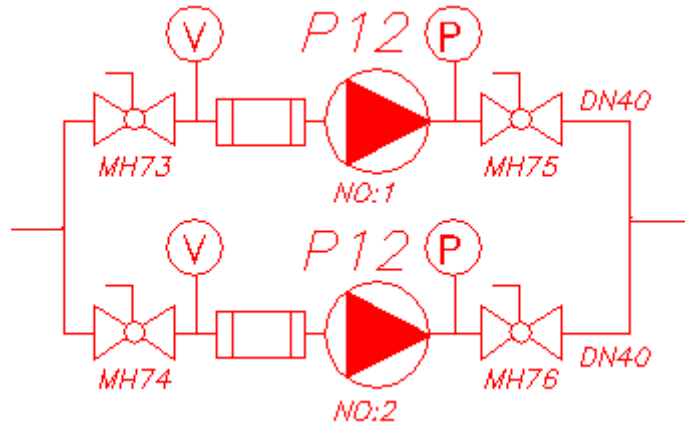


Şekil 2.1: Sıcak yağ genişleme tankı bağlantısı çizimi



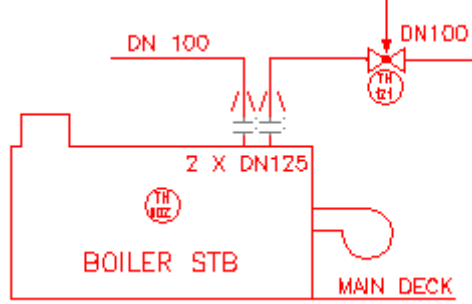
Şekil 2.2: Sıcak su genişleme tankı bağlantısı çizimi

## 2.2. Isıtma ve Buhar Pompalarının Devre Resmi Çizimi

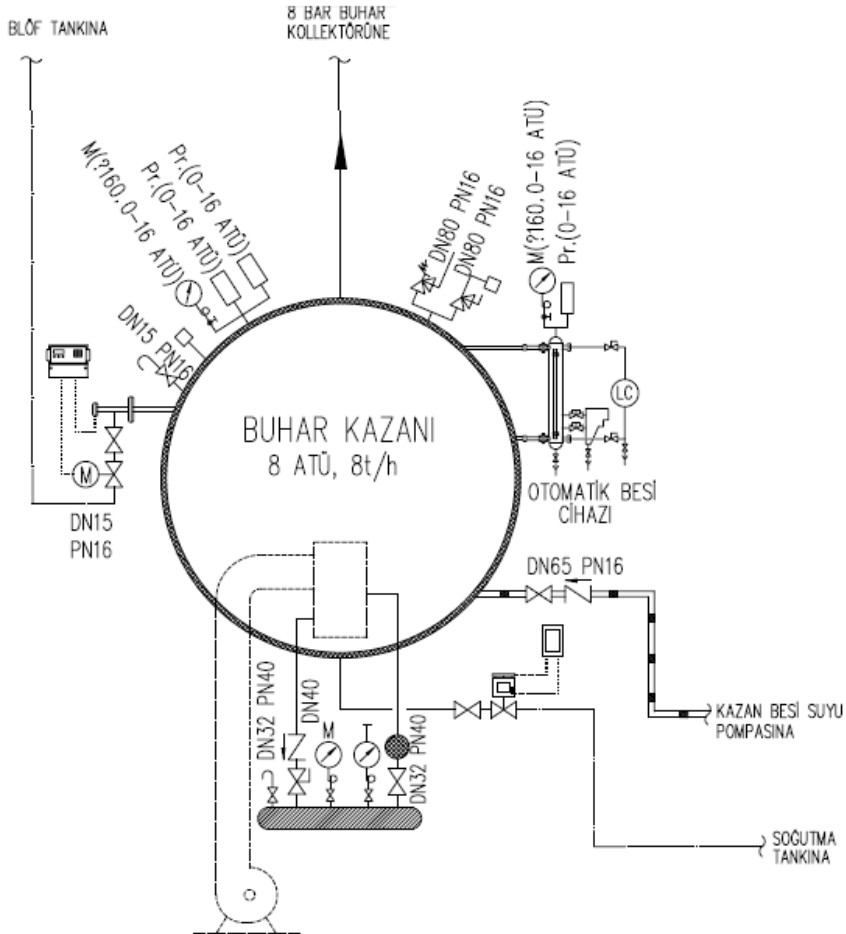


Şekil 2.3: Pompa bağlantısı çizimi

## 2.3. Isıtma ve Buhar Kazanları Devre Resmi Çizimi

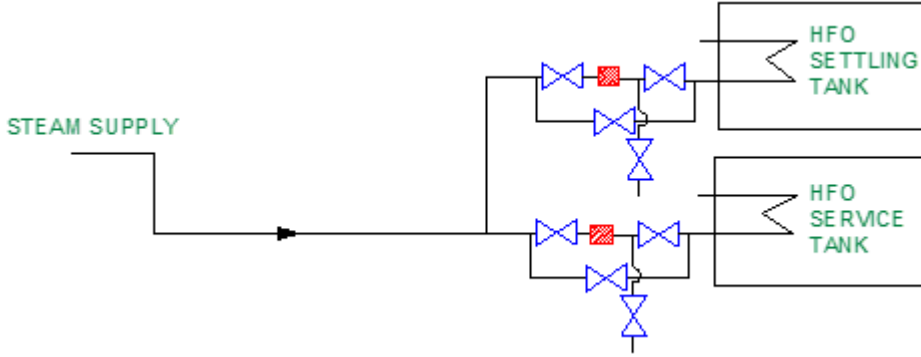


Şekil 2.4: Kazan bağlantısı çizimi

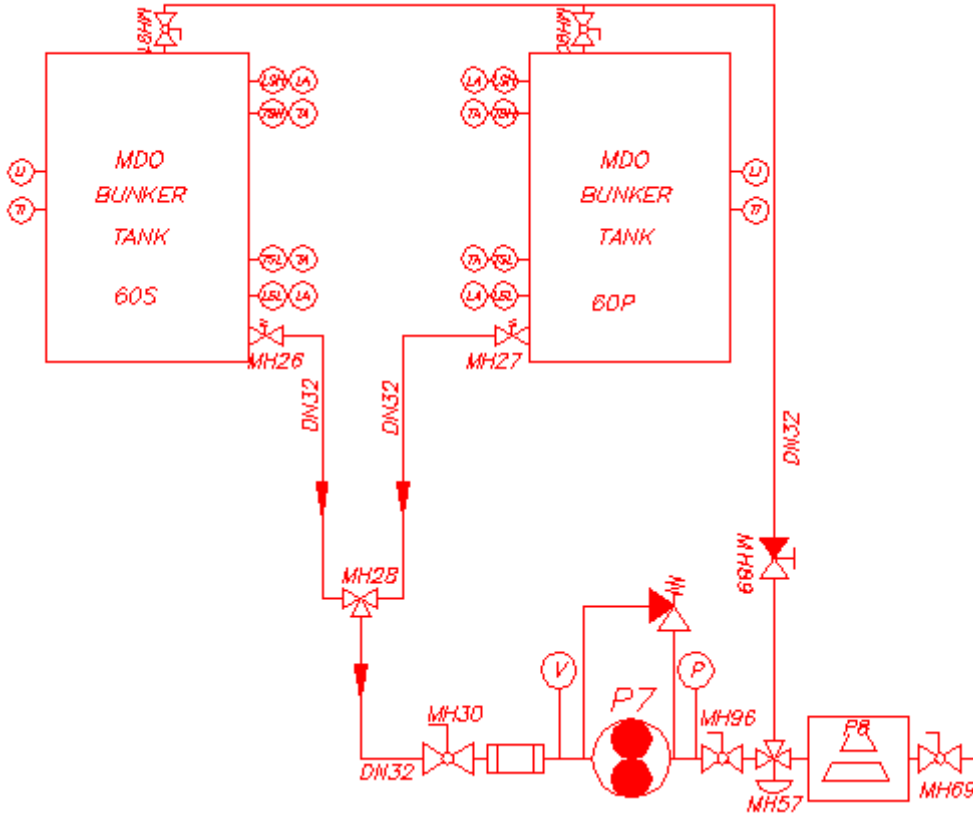


Şekil 2.5: Kazan bağlantısı (detay) çizimi

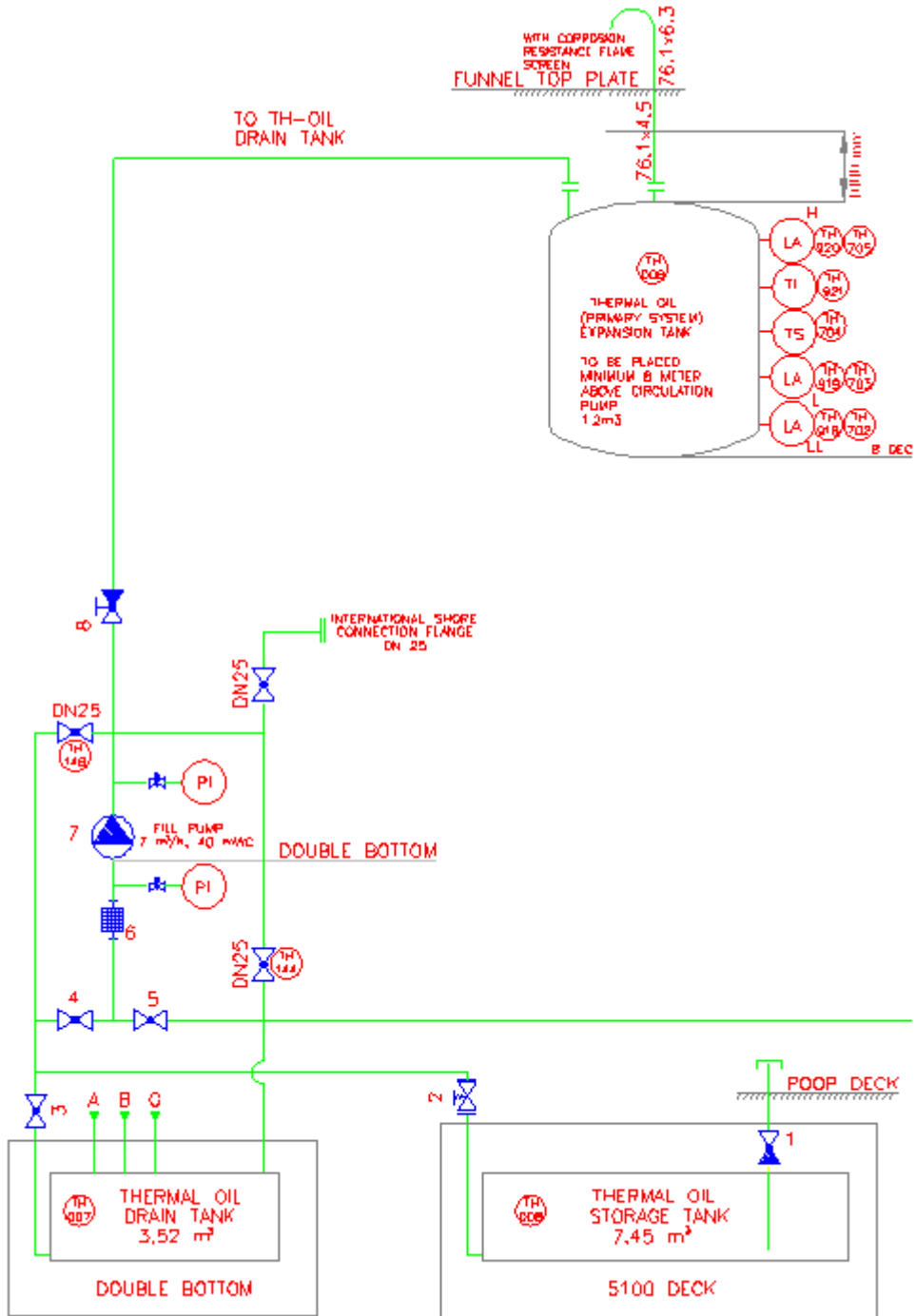
## 2.4. Isıtma ve Buhar Cihazları Devre Resmi Çizimi



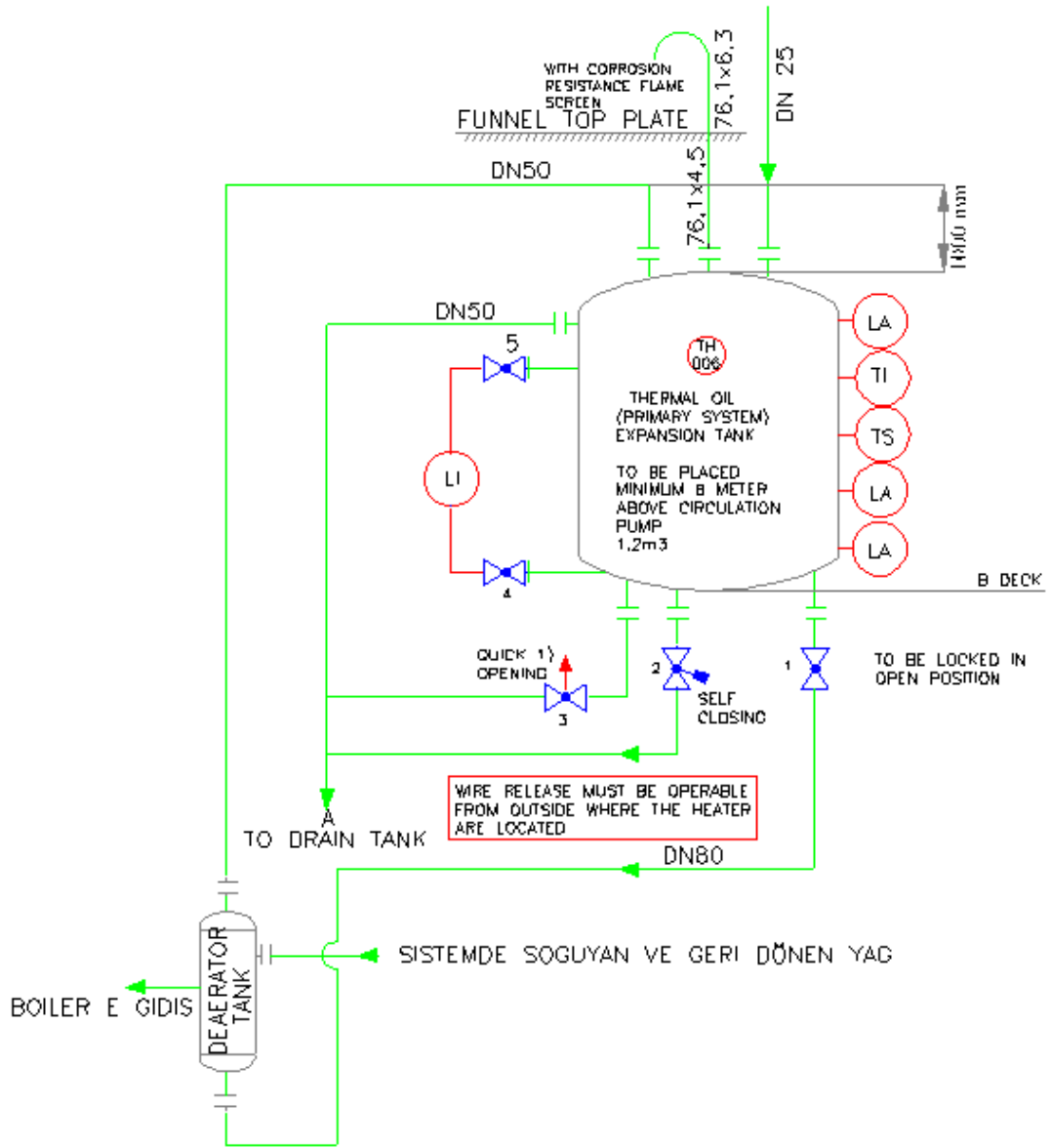
Şekil 2.6: Buhar kazanından buharın tanklara gönderiliş devresi çizimi



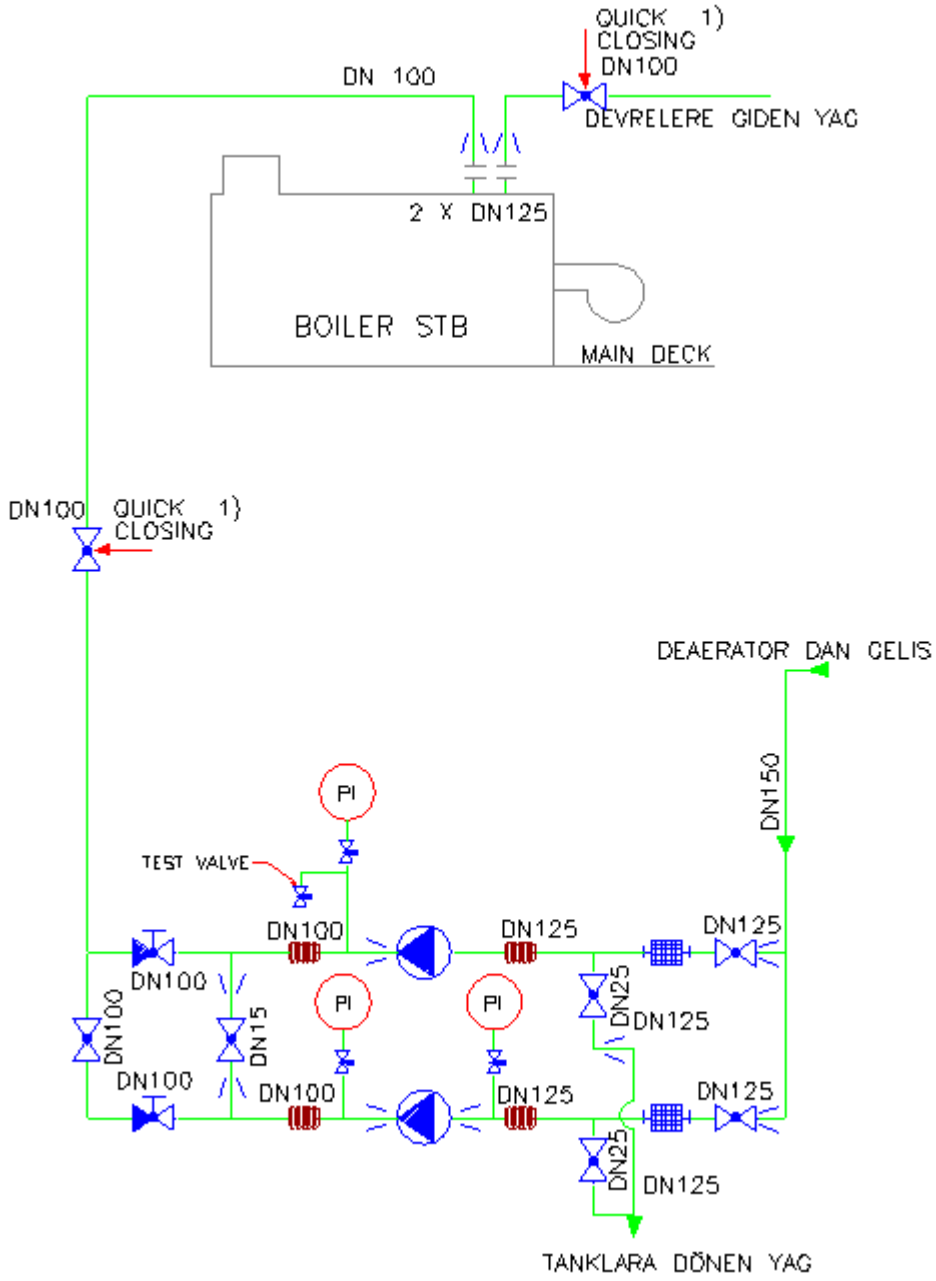
Şekil 2.7: Yakıt tankı +pompa + separatör devresi çizimi



Şekil 2.8: Ana tank ve dreyn tanktan yağın genişleme tankına gönderilişi çizimi

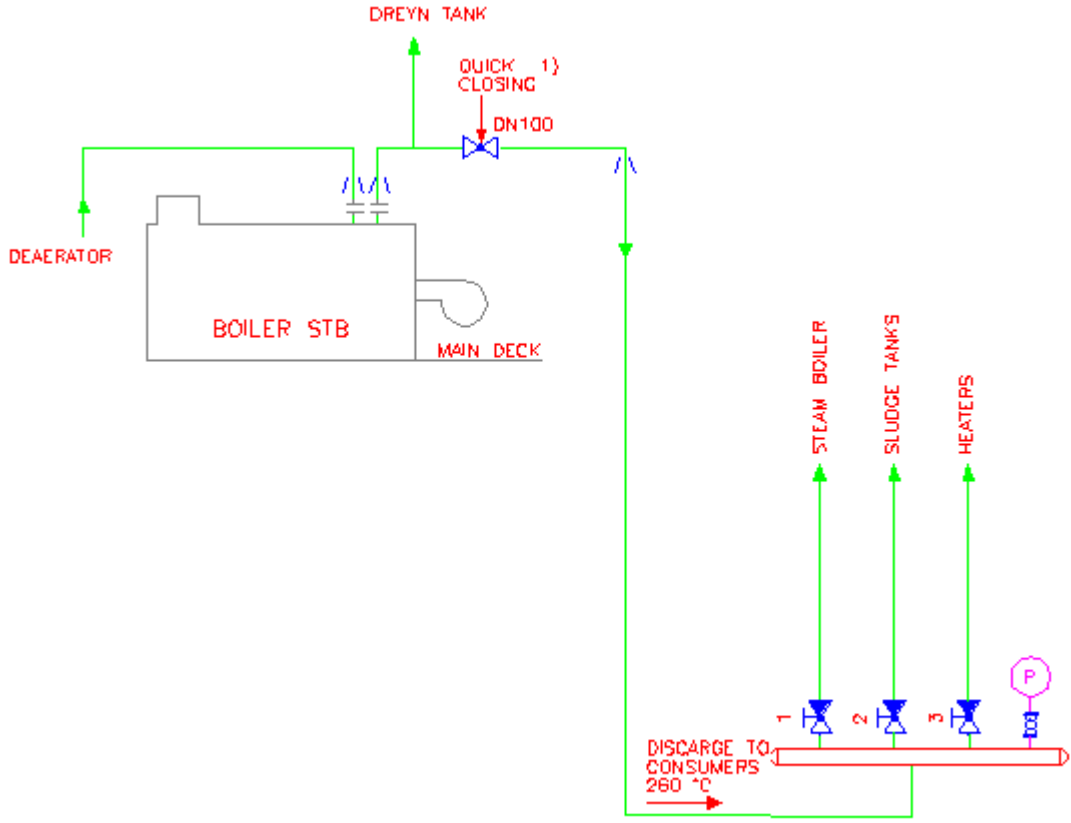


Şekil 2.9: Genleşme tankından deaeratore gönderilişi çizimi

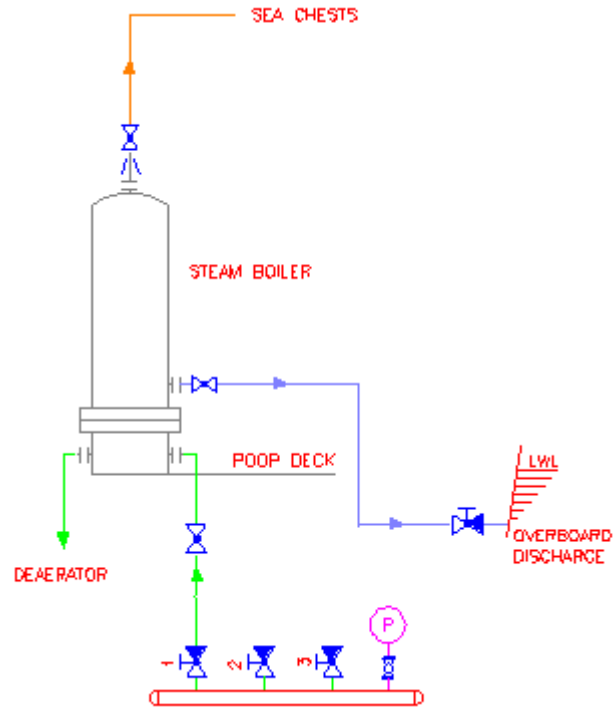


Şekil 2.10: Deaerörden boilerlere gönderilişi çizimi

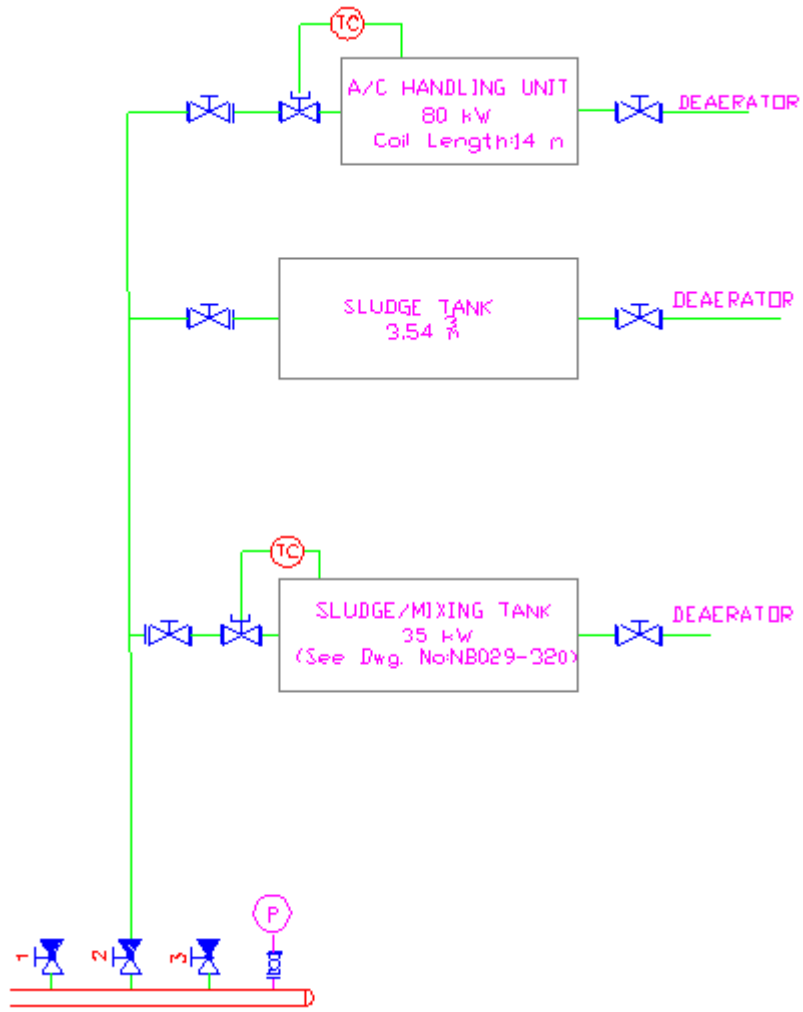




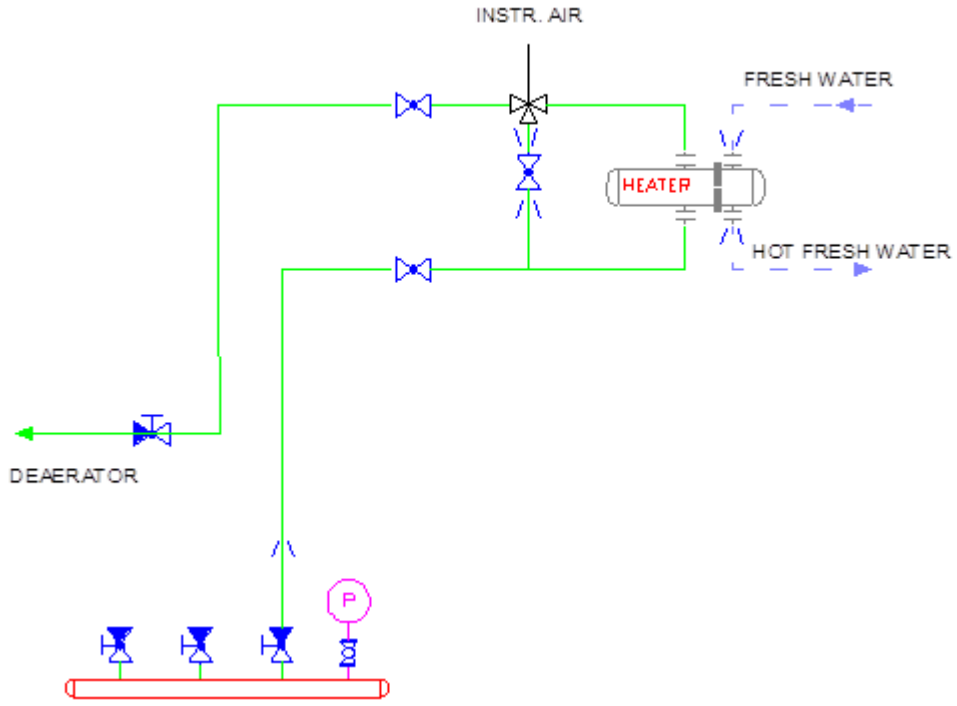
Şekil 2.11: Boilerden kollektöre gönderilişi çizimi



Şekil 2.12: Kollektörden steam boilere gönderilişi çizimi



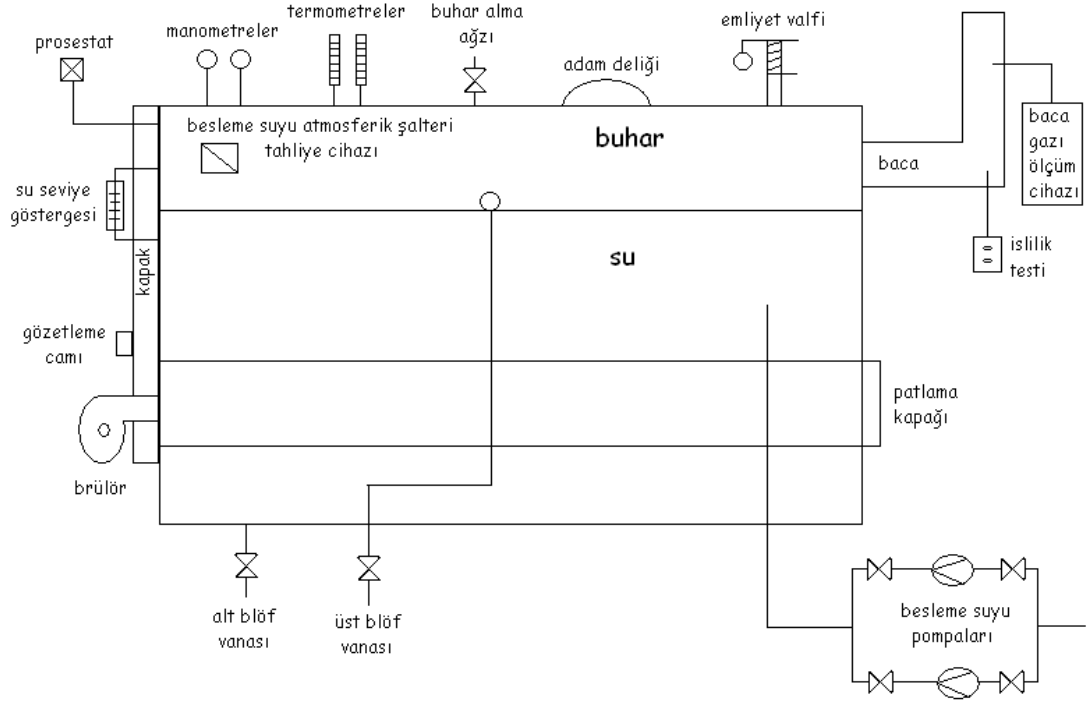
Şekil 2.13: Kolektörden atık tanklara gönderilişi çizimi



Şekil 2.14: Kolektörden tatlı su ısıtma devresine gönderilişi ve deaerator geri dönüş çizimi

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki verilen buhar kazanı ve ölçme ve kontrol elemanlarının montajı gösteren resmi çizim programı kullanarak çiziniz. Üzerindeki elemanların görevlerini diğer modüller ve kaynaklardan faydalanarak öğreniniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çizim programını çalıştırınız.	➤ Bilgisayar laboratuvarını kullanınız.
➤ Buhar kazanın çiziniz.	➤ Programdaki ilgili komutu kullanınız. Şekil 2.15'ten faydalanınız.
➤ İsimleri verilen elemanları tek tek çiziniz.	➤ Programdaki ilgili komutları kullanınız. Şekil 2.15'ten faydalanınız.
➤ Elemanları resimdeki gibi kazanla birleştiriniz.	➤ Programdaki ilgili komutları kullanınız. Şekil 2.15'ten faydalanınız.
➤ İsimleri yazınız.	➤ Programdaki ilgili komutları kullanınız. Şekil 2.15'ten faydalanınız.
➤ Çizimi kontrol ediniz.	➤ Şekil 2.15'ten faydalanınız.
➤ Çizimdeki elemanları tekrar kullanmak için kütüphane oluşturunuz.	➤ Programdaki ilgili komutları kullanınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Sistemlerde kullanılan ekipmanlar onaylı tipte olmasına gerek yoktur
2. ( ) Genleşme tankları basınç dengelemeye yarar.
3. ( ) Pompaların girişine basınç çıkışına vakum göstergesi çizilir.
4. ( ) Kazanlarda yanma brülörle sağlanır.
5. ( ) Çizimlerde DN ifadesi anma çapıdır.

### 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 faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütler	Evet	Hayır
1. Isıtma ve buhar tesisatı tanımı öğrenebildiniz mi?		
2. Isıtma ve buhar tesisatı boru sembollerini çizebildiniz mi?		
3. Isıtma ve buhar tesisatı pompa sembollerini çizebildiniz mi?		
4. Isıtma ve buhar tesisatı kazan sembollerini çizebildiniz mi?		
5. Isıtma ve buhar tesisatı tank ve depo sembollerini çizebildiniz mi?		
6. Isıtma ve buhar tesisatı cihaz ve devre elemanları sembollerini çizebildiniz mi?		
7. Isıtma ve buhar tesisatı valf ve vanalar sembollerini çizebildiniz mi?		
8. Isıtma ve buhar tankları ve depoları devre resmi çizimini yapabildiniz mi?		
9. Isıtma ve buhar pompa devre resmi çizimini yapabildiniz mi?		
10. Isıtma ve buhar kazanları devre resmi çizimini yapabildiniz mi?		
11. Isıtma ve buhar cihazları devre resmi çizimini yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

# CEVAP ANAHTARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	C
3.	D
4.	C
5.	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	Y
2.	D
3.	Y
4.	D
5.	D



# KAYNAKÇA

- ERALP Fethi, **Gemi Yardımcı Makineleri-1**, 1987.
- ÖZSOSYAL O. Azmi, **Gemi Boru Donanımları Ders Notları- İTÜ**, 2002.
- Prof. Dr. GENCELİ Osman S., **Buhar Kazanları**, 1998.
- Prof. Dr. TELLİ Zekai Kazım, **Yakıtlar ve Yanma**, 1998.
- Prof. Dr. EYİCİ Süavi, **Isı Ekonomisi**, 1981.
- KÜÇÜKALİ Rüknettin, **Isıtma Tesisatı, Isısan Yayınları**, Ankara, 2000
- Prof. Dr. DAĞSÖZ Alpin Kemal, **Isı Geçişi Transferi**, 1980.
- Isısan Buderus Yayınları, **Isıtma Tesisatı**, 2000.
- Dr. Yunus A. ÇENGEL, Michael a. BOLES, **Mühendislik Yaklaşımı İle Termodinamik**, 1996
- TSE ve Türk Loydu Standartları.