

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



## **TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME**

### **KATI YAKITLI KAZAN YAKMA**

**Hazırlayan: SERCAN CİHAN**

# HALK İÇİN EĞİTİM! EĞİTİM İÇİN TUZLA HALK EĞİTİM!

Tuzla Halk Eğitimi Merkezi Müdürlüğü İstanbul ili Tuzla ilçesine bağlı olarak 1992 yılında kurulmuştur. Tuzla Halk Eğitimi Merkezi yetişkin eğitimi veren kamu kurumudur. 200 çalışanıyla eğitim öğretim faaliyeti gerçekleştirmektedir. Öğretmen kadrosunda ulusal ve uluslararası proje deneyimi olan öğretmenler yer almaktadır.

Tuzla Halk Eğitim Merkezi, örgün eğitimin belli bir seviyesinde ya da hiç örgün eğitime gitmeyenleri kapsayan eğitim, öğretim, rehberlik ve uygulama faaliyetleri de içeren yaygın eğitim ile ilgilenmektedir. Örgün eğitim kurumlarının dışında düzenlenen eğitim faaliyetlerinin büyük bir çoğunluğu halk eğitim merkezimiz tarafından gerçekleştirilmektedir. Kuruluşun uzmanlığı, her yaş ve eğitim seviyesindeki bireyler için mesleki, sosyal ve kültürel kurslarına yöneliktir. Kurumumuz, okul sisteminin amaçlarını, programlarını ve yapısını geliştirmeye, yaşam boyu eğitim bağlamında okul dışı eğitim ve öğrenim sisteminin geliştirilmesi, genişletilmesi ve yeniden yapılandırılmasına yönelik faaliyetlere ağırlık verilmesi ve eğitimin yaşam boyunca devam etmesine odaklanmıştır.

Tuzla Halk Eğitimi Merkezi kursiyerlerine yaşadıkları yere en yakın okullardaki dersliklerde, belediye birimlerinde, camilerde, cem evlerinde, dernekler gibi mekanlarda ve merkez binamızda cam, çini, gümüş işleme, tekstil, şiş örücülüğü, ahşap boyama, nakış, dikiş, çocuk eğitimi, aile eğitimi, Osmanlıca, Kuran-ı Kerim, iletişim-diksiyon, bilgisayar, arıcılık, emlak danışmanlığı, okuma yazma eğitimi, bağlama öğretimi, İngilizce, Arapça, Rusça, işaret dili ve diğer mesleki ve genel alanlarda talepler doğrultusunda kurslar açmaktadır. **Kursların açılmasında bizlere desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Tuzla Kaymakamı Ali Rıza ÇALIŞIR'a, Tuzla Belediyesi Başkanı Şadi YAZICI' ya Tuzla İlçe Milli Eğitim Müdürü Ahmet ALİREİSOĞLU'na teşekkür ederim.**

Tuzla Halk Eğitimi Merkezi her zaman kursiyerlerinin isteklerini dikkate alarak sizlere hizmet sunmaktadır. Bunun için Web sitemizde yer alan anketler doldurulması bizlere yol gösterecektir.

**Geçmişin değerlerini koruyan, bugünü değerli kılan, geleceğe değerler üreten kurum olarak, yediden yetmişe herkesin ihtiyaç duyduğu alanda eğitim veriyoruz.** Halk Eğitim Merkezi'mizin açtığı kurslara tüm halkımızı sizlerin vasıtasıyla davet ediyoruz.

Hoş geldiniz sefalar getirdiniz...

**Metin ÇANGIR**  
Tuzla Halk Eğitimi Merkezi Müdürü



Tuzla Halk Eğitimi Merkezi



TuzlaHEM



TuzlaHEM

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

Uygun ortam sağlandığında, bina bölümlerini ve özelliklerini, tekniğine ve standartlara uygun öğreneceksiniz..

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- İnşa halindeki bir binada yapının bölümlerini inceleyiniz.
- Yakıt numuneleri toplayarak sınıfınıza getiriniz ve arkadaşlarınızla inceleyiniz.
- Merkezi ısıtma sistemlerini araştırınız.
- Katı yakıtlı ısıtma sistemlerinin kataloglarını sınıfınıza getiriniz.
- Baca ve genişleme depolarını inceleyiniz ve bilgilerinizi rapor haline getiriniz.
- Katı yakıtlı kazan yakan bir görevliyle görüşünüz, sistemle ilgili bilgialınız..
- Araştırma işlemleri için internetten yararlanmanız ve kazan üreten firmaları gezmeniz gerekmektedir.

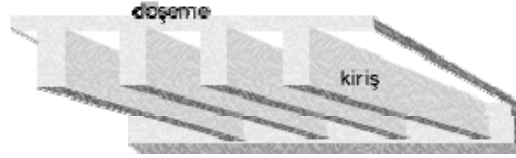
## 1. BİNA BÖLÜMLERİ

### 1.1 Bina Ana Taşıyıcılar

#### 1.1.1. Kirişler

Kirişler, döşemelerden aldıkları yükleri kolonlara aktaran yapı elemanlarıdır. Kirişler yatayda yük taşırlar. Üzerine gelen yükleri taşıyarak oturdukları mesnetlere naklederler.

Kirişler, yatayda ana taşıyıcı iskeletini oluşturduğundan çok zorunlu kalmadıkça bunlar üzerinde delme ve kırma işlemiyapılmamalıdır.



Resim 1.1: Kiriş ve döşeme

## 1.1.2. Kolonlar

Kolonlar, yapılarda kirişlerden aldıkları (bazı hâllerde döşemeden) yükleri temele aktaran yapı elemanlarıdır.

Kolonlar, düşeyde ana taşıyıcı iskeleti oluşturduğundan çok zorunlu kalmadıkça bunlar üzerinde delme ve kırma işlemi yapılmamalıdır. Yapıldıkları geometrik şekle göre isim alırlar (kare, dikdörtgen, yamuk ve köşeli gibi).



Kolon



Resim 1.2: Kolonlar

## 1.1.3. Perdeler

### 1.1.3.1. Tanımı

Binalarda rüzgâr ve deprem gibi yatay kuvvetlerden oluşan kesme kuvvetlerini karşılamak üzere, ayrıca üzerine fazla yük gelen ve kalınlığının az olması istenen yerlerde yapılan betonarme duvarlara **perde duvar** denir.

### 1.1.3.2.Çeşitleri

➤ **Bodrum Katlarda Uygulanan Betonarme Perde Duvarlar:** Bodrum katlar projelendirirken bodrum kat duvarı ,diğer duvar malzemelerine göre daha dayanıklı olduğundan betonarmeden yapılır. Sığınak yapımında da kalınlığı 60 cm den az olmamak şartı ile betonarme perde duvar yapılmaktadır.

➤ **Kolonlarda Uygulanan Betonarme Perde Duvarlar(perde kolon):** Betonarme projeler yapılırken, yük durumuna ve kolonun uygulanacağı yere göre kolon perde olarak düzenlenebilir. Ayrıca asansör boşlukları da yönetmelik gereği perde duvar olarak yapılmalıdır.

➤ **Yüksek Katlarda Uygulanan Betonarme Perde Duvarlar:** Yeni uygulanmaya başlanan tünel kalıp sistemine göre çok katlı yapılarda, kolay uygulanabilir olması ve depreme dayanıklılığı nedeniyle, duvarlar betonarme perde duvar olarak yapılmaktadır.



**Resim 1.3: Perdeler**

#### **1.1.4. Duvarlar**

Duvarlar; yapılarda mahalleri amaçlara göre düşey olarak ayıran ve mahallerin oluşumunu sağlayan, değişik kalınlık ve malzemelerle imal edilen yapı elemanıdır.

Günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak duvarlarda çok çeşitli malzemeler kullanılmakta ve kullanılan malzeme cinsine göre de isim almaktadır. Bunlar tuğla, briket, beton blok, alçı blok, ytong, taş, ahşap ve prefabrik vb. malzemelerdir.





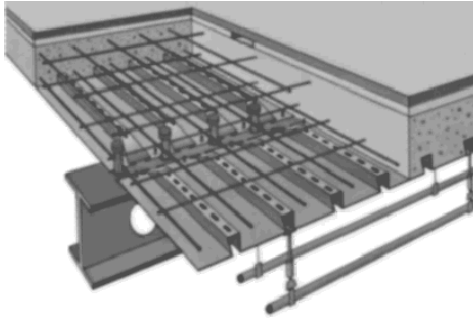
**Resim 1.4: Tuğla ve taş duvar**

## **1.1.5. Döşemeler**

### **1.1.5.1. Normal Döşemeler**

Döşemeler, binayı katlara ayıran ve üzerine gelen yükleri taşıyarak kirişlere aktaran ve kullanılan malzemeye göre betonarme, ahşap, çelik gibi malzemelerden yapılan yapı elemanlarıdır.

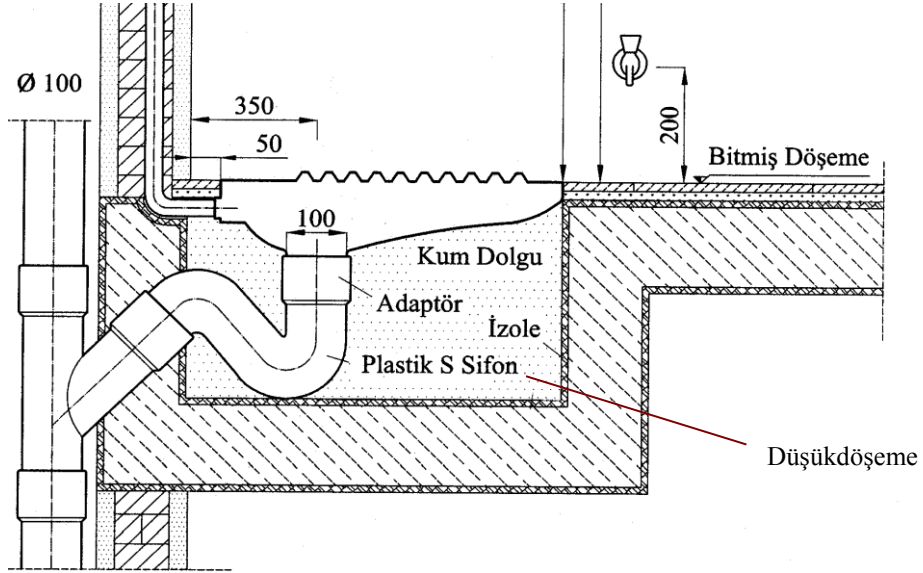
Döşemeler, yükleri kirişlere aktarabildiği gibi yığma binalarda duvarlara aktarır.



**Resim 1.5: Döşeme**

### 1.1.5.2. Düşük Döşemeler

Düşük döşemeler, WC ve banyolarda su tesisatlarını gizlemek için yapılır. Döşemeler, kirişlere alttan veya kirişin herhangi bir yerinden oturtulur.



Şekil 1.1: Düşük döşeme

### 1.1.6. Temeller

Yapının bütün yükünü taşıyan ve zemine aktaran yapı elemanlarına temeller denir.

Yapıların inşa edilmişinde, zemin yüzeyi altında kalan kısmına bina alt yapısı ve üstünde kalan kısmına da bina üst yapısıdır.

Temeller, yapıldıkları malzemenin türüne ve şekline göre gruplandırılarak isimlendirilir. Temel, yapımında kullanılan malzemelere göre taş, beton, betonarme, çelik ve ahşap olarak gruplandırılır. Binanın inşasında çoğunlukla betonarme kullanılmaktadır.

Betonarme temellerin şekilleri; binanın yapılış amacına, sabit ve hareketli yüklerine ve temel zemin tabakasının derinliğine, kalınlığına, cinsine, taşıyabileceği yüke göre seçilir.



**Resim 1.6: Temel atma**

## **1.2. Islak Hacimler**

Yapılarda bulunan mutfak, banyo, tuvalet, duş v.b. yerlere ıslak zemin denir. Bu yerler s¼rekli ıslak olabileceklerinden binada neme neden olurlar. Sıhhi tesisatlar yoğun olduğu için kaçaklar buralarda çok olur. Onun için iyi bir suya ve neme karşı yalıtım yapılmalıdır.





### 1.3. Isıtılan Mahaller

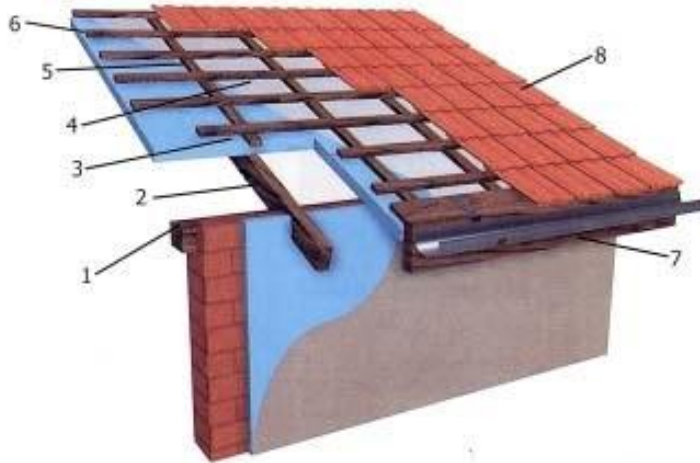
İnsanların çalışma, dinlenme, eğlenme, v.b. ihtiyaçlarını giderdikleri mahallere ısıtılan mahaller denir. Örnek; oturma odası, yatak odası , spor salonları, duşlar, sınıflar. Bu mahallerin sıcaklıkları proje hesaplarında belirtilmiştir. Isıtılan mahallerde yaşayan canlıların ortam sıcaklığından rahatsız olmaması tek hedeftir.

### 1.4. Isıtılmayan Mahaller

Sık kullanılmayan ve ısıtılan mahallere komşu ısıtıcı bulunmayan yerlere ısıtılmayan mahal denir. Buralar depo , sığınak, çatı arası, garaj, hol vb. mahallerdir.

### 1.5. Çatı, Teraslar ve Balkonlar

Bir yapının en üst kısmını oluşturan, yapıyı üstten gelecek etkilere karşı koruyan, güzelliğini ve sağlamlığını etkileyen yapı elemanına çatı denir. Üzerine gelen suları durmadan akıtabilmesi için çatı yüzeyi eğimli yapılır. Çatılar ahşap, betonarme ve çelik yapılırlar.



- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1- Yastık              | 5- Baskı Çatısı                           |
| 2- Mertek              | 6- Kiremit Tespit Çıtası                  |
| 3- Isı Yalıtım Levhası | 7- Alın Tahtası                           |
| 4- Su Yalıtım Levhası  | 8- Çatı Kaplama Örtüsü (Kiremit, Shingle) |

Resim 1.8: Çatı kesiti Kazan Daireleri

Isıtma sisteminin elemanlarının bulunduğu binaların genelde bodrum katında, çatı katında veya ayrı olarak yapılmış kağır mahallere denir. Bir kazan dairesinde aşağıdaki elemanlar için yer ayrılmalıdır.

- Kurulacak kazanlar
- Yakıt deposu
- Kalorifer bacası ve dumankanalları
- Tesisat elemanları (pompalar, boyler, eşanjör, su deposu, su temizleme cihazı, hidrofor, kolektörler, fanlar vs.).

#### e. Kazan ateşçi odası

Mimari proje aşamasında bu elemanları alacak büyüklükte bir kazan dairesi yeri ayrılmalıdır. Kazan cinslerinin ve tesisat düzenlemesinin çeşitliliği nedenleriyle önceden genel olarak bütün tesisler için geçerli olacak kazan dairesi boyutları vermek mümkün değildir.

Kazan dairesinin yeri alışkanlıkla binaların bodrum katı olarak seçilir. Ancak sıvı ve gaz yakıtlı ısıtma sistemlerine kazan dairesi çatıda da oluşturulabilir. Bodrum katı içinde de genellikle binanın ortalarında bir bölüme kazan dairesinin yerleştirilmesi öğütlenir. Böylece hem baca uygun bir noktaya inşa edilebilir, hem de yatay tesisat boru boyları nispeten kısa olur. Kazan dairesinin yeri seçiminde bacaya yakınlık ve tesisatın ağırlık merkezinde olma kriterlerinin yanında bir başka önemli kriter de yakıt girişi ve külün dışarı atılması işlemlerinin kolay ve basit olmasıdır. Bu arada havalandırma, güvenlik ve aydınlatma da dikkate alınması gereken önemli konulardır. Bütün bu kriterlerin bir arada sağlanabilmesi özellikle büyük tesislerin bodrum katında meydana getirilecek kazan dairelerinde güçtür. Bu gibi durumlarda bina dışında bir kazan dairesi yapmak iyi bir çözümdür. Bu çözüm özellikle grup halinde binaların merkezi ısıtmasında geçerlidir.

## 1.6. Sığınak ve Depolar

Nükleer ve konvansiyonel silahlarla kimyasal, biyolojik ve radyolojik serpinti yağışlarının tesirlerinden ve tabii afetlerden, insanların yaşaması ve memleketin harp gücünün devamı için zaruri canlı ve cansız kıymetleri korumak maksadıyla kullanılan veya bu maksatla inşa edilen emin yerlere sığınak denir.

Her binada genelde sığınak bulunur. Sığınaklar bodrum katta ,depolarla ve kazan dairesine bitişik yapılırlar. Isıtılmayan mahallerdendir.

## 1.7. Merdivenler

Bir yapıda birbirinden farklı iki seviye arasında muntazam aralıklı yatay ve düşey yüzeylerden meydana getirilen ve düşey dolaşım vasıtası olarak kullanılan yapı elemanlarıdır.

Merdiven, bir seviyeden bir seviyeye ayakla inip çıkmaya yarar. Merdivenler yapıldıkları yerlere

göre iki çeşittir:

**Dış merdivenler:** Binanın dışında, açıkta kalan merdivenlerdir.

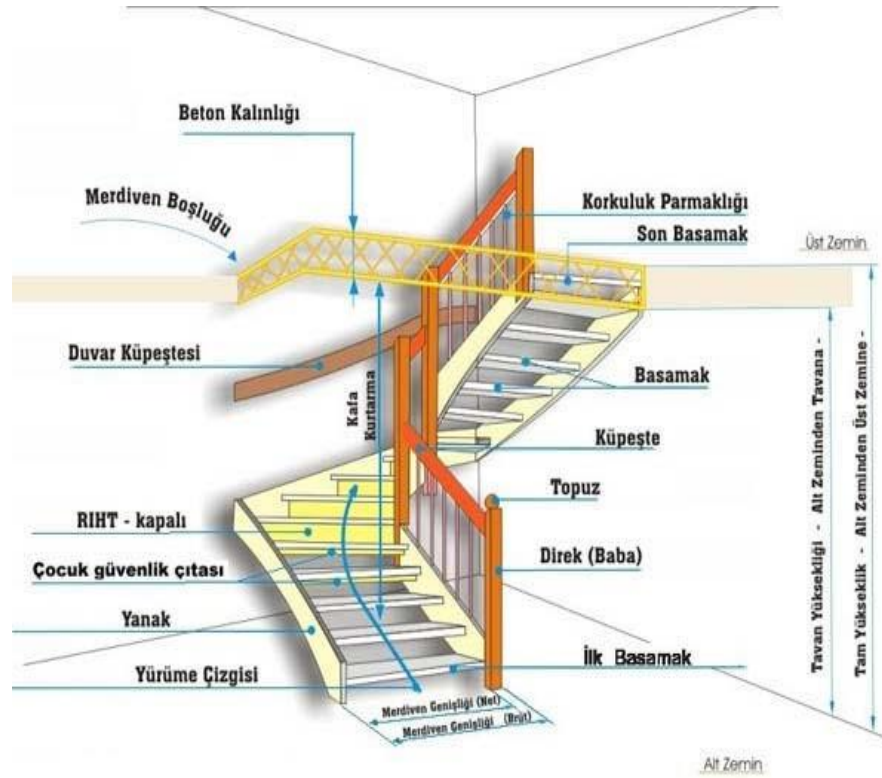
**İç merdivenler:** Binanın içinde, kapalı alanda bulunan merdivenlerdir. Merdivenler

fonksiyonlarına göre iki çeşittir.

**Normal kat merdiveni:** Katlar arasında iniş çıkışı sağlayan merdivenlerdir.

**Yangın merdivenleri:** Yangın esnasında kullanılmak üzere bina içinde veya dışında yapılan merdivenlerdir.

Yapıldıkları malzemelerin cinslerine göre ahşap, kâgir, betonarme ve metal merdivenler olmak üzere dörde ayrılır.



Resim 1.9: Merdivenler

## 1.8. Bacalar

### 1.9.1. Baca Tanımı

Baca, yakıcılarda yanma sonucu oluşan atık gazların atmosfere atılmasını sağlayan yapı elemanıdır. Genellikle silindirik, kare ve dikdörtgen kesitli olarak imal edilirler.

Hem yanma sonucunda meydana gelen gazları bina dışına taşımak, hem de bu sırada yeterli oksijenin yanma hücrelerine emilmesini sağlamak gibi iki önemli görevi vardır. Bacası uygun büyüklükte ve yükseklikte olan binalarda cihazların tam bir verimle yakılabilmeleri mümkün olur. Kazan bacalarının çift cidarlı, izolasyonlu, paslanmaz çelik saçtan yapılması tercih edilmelidir.

Bacalar zamanla kurum dolar, kesit alanı daralır, çekişi azalır, yangın tehlikesi artar. Bunu önlemek için bacaların belirli periyotlarda temizlenmeleri gerekir.

### 1.9.2. Baca Çeşitleri

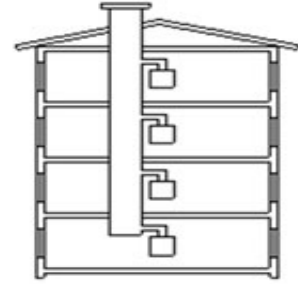
Bacalar doğal çekişli ve zorlanmış(cebri) çekişli olarak ikiye ayrılır. Yanma için gerekli havanın emilmesi ve yanma ürünlerinin kazanda duman yollarında istenilen hızda dolaştırılması bacadaki doğal çekişle sağlanıyorsa, buna doğal çekişli baca adı verilir. Burada çekişi oluşturan kuvvet, baca gazı sıcaklığı ile dış hava sıcaklığı arasındaki yoğunluk farkından meydana gelir. Zorlanmış(cebri) çekişli bacalarda ise çekme kuvveti bir emiş fanı ile oluşturulur.

Bacaların silindirik (daire kesitli)olmaları çekişi olumlu yönde etkiler. Bilhassa dar ve uzun dikdörtgen kesitli bacalarda köşeler baca gazının hızında düşmeye, dolayısıyla yoğunlaşmaya sebep olur.Bunun için öncelikle silindirik bacalar sonra da kare kesitli veya kare ölçülerine yakın dikdörtgen bacaların yapımı düşünülmelidir.

Atık doğal çekişli gaz bacaları yapılış şekli olarak üç ana gruba ayrılır :

#### 1.9.2.1. Adi bacalar

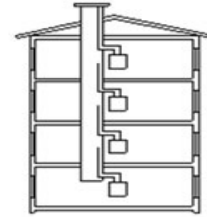
Tek kolon halinde zeminden çatıya kadar yükselen, birden fazla birimin kullanabileceği şekilde tasarlanmış bacalara adi baca denir. Bu tip bacalara doğalgaz cihazlarının bağlanması yasaktır. Eski yapılarda görülen bu baca şekli artık kullanılmamaktadır. Kullanılması da tavsiyeedilmemektedir.



Şekil.1.2. Adi Baca

#### 1.9.2.1. Şönt (ortak) bacalar

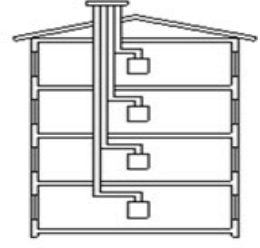
Zeminden çatıya kadar yükselen ana baca ve buna bağlanan her birime ait branşmanlardan meydana gelen bacaya ortak (şönt) baca denir. Bu tip bacalara doğalgaz cihazları bağlamak sakıncalıdır.



Şekil.1.3: Şönt Baca

### 1.9.2.1. Müstakil (ferdi) bacalar

Sadece bir birimin kullanımına göre tasarlanmış, tek kolon halinde hitap edeceği birimden çatıya kadar yükselen bacalara müstakil baca denir. Bacalı her türlü cihazın bağlanabileceği en ideal bacadır. Minimum etkili baca yüksekliği 4m olmalıdır.



Şekil.1.4: Müstakil Baca

## 1.10. Aydınlıklar ve Havalıklar

Binalarda kirli ve pis kokulu havayı uzaklaştırmak ve yerine temiz havanın mekânlara ulaştırılması amacıyla yapılan kanallara havalandırma yada ventilasyon bacaları denir. Binanın karanlık bölümlerinde doğal ışık kaynağından faydalanmak için yapılan kanala ise ışıklık denir.

Havalandırma bacaları ve ışıklıkların yapımında “İmar Kanunu” nun hükümlerine uyulmalıdır. Işıklık ve havalandırma yapılırken şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Işıklığa bakmayan banyo ve wc’lerde 60x60 cm den küçükyapılmamalıdır.
- Işıklıklarda merdiven kovası veya diğer kapalı mekânların ortak alanlarının üzeri en az 50 cm genişlikte camla kaplanarak doğal ışıkla aydınlatılabilir.
- Bir havalıktan en fazla dört bağımsız bölüm faydalanabilir.
- Işıklandırma ve havalandırma bacasında dörtten fazla bölümden havalandırma penceresi açılırsa bacanın kesiti deartırılır.
- Mutfak ofis gibi yerlerde yalnızca havalandırma sağlamak amacıyla daha küçük kesitli bacalar da (duman bacası gibi) yapılabilir.
- Şönt baca sisteminde havalandırma bacası yapılabilir.

## 1.11. Tesisat ve Çöp Bacaları

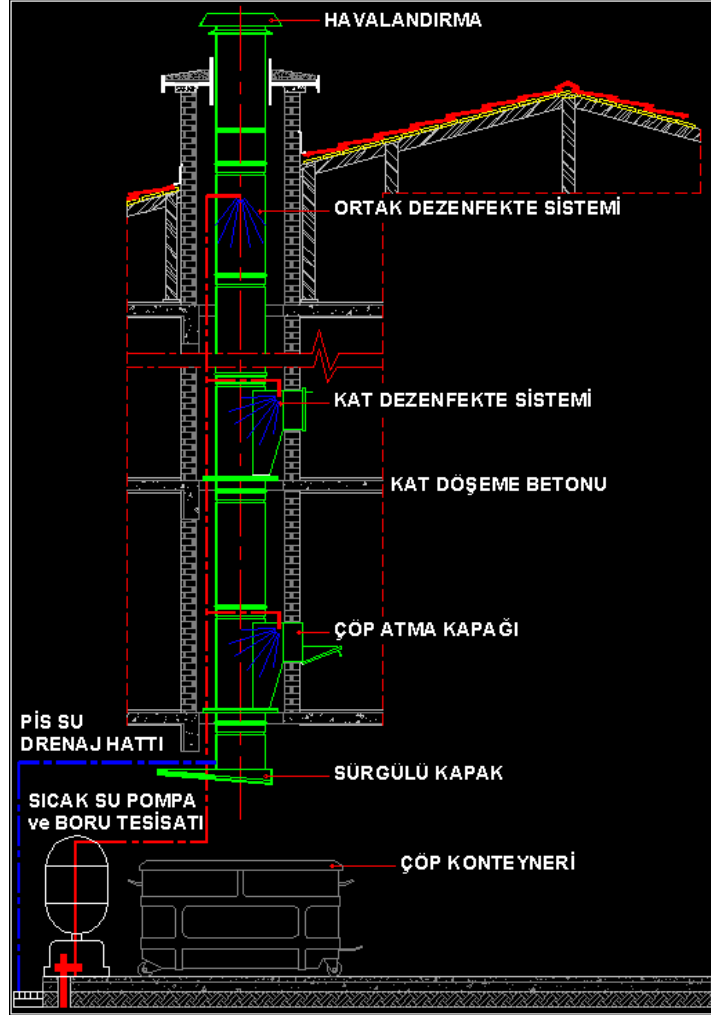
Tesisat bacaları, binada düşey doğrultuda kablo, boru, kanal gibi tesisat elemanlarının topluca geçirildiği, bina ortak mahallerine açılan ve gerektiğinde müdahale edilebilen bacalardır.

İçinden tesisat geçen bacaların en az ( 0.80x0.80) m. ebatlarında olması zorunludur. Sadece tesisat amacı ile kullanılmak ve her katta ortak mahale açılmak kaydıyla (0.40x0.40)m. ölçülerinde yapılabilir. İçinden tesisat geçirilmeyen sadece havalandırma amacına yönelik hava bacaları ise (0.60x0.60) m. ölçülerinde yapılabilir. Bacalar giriş gibi herhangi bir yapı elemanı ile daraltılamaz. Çok katlı yapılarda çöplerin sağlığa zarar vermeden ve kolay bir

biçimde toplanması amacıyla katlarda veya bağımsız bölümlerde biriken çöplerin atıldığı kanallardır. Alt katta bir depo veya çöp kabı bulunmaktadır. Çöp bacalarının yapımında TS 2166’nın kurallarına uyulmalıdır. Çöp bacaları yapılırken şu hususlara dikkat edilmelidir :

- Yüzeyi düzgün, su emmeyen, ateşe dayanıklı ve korozyona uğramayacak metal levhalarlakaplanmalıdır.
- Baca içini temizlemek için baca temizleme tertibatı yapılmalıdır.
- En az daire kesitli ise 30 cm kare kesitli ise 40x40 cm olmalıdır.
- Baca kapakları yerden 60-90 cm yükseklikte yapılmalıdır.

- Çöp bacasının üzeri, çatı yüksekliğinin üzerine kadar çıkartılarak havalandırma sağlanmalıdır.
- Bacalarda gürültünün önlenmesi için bina değme noktalarına ses yalıtımı yapılmalı, çöp arabalarının tekerlekleri yaylı ve lastik çemberli yapılmalıdır

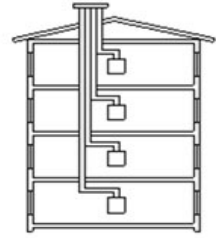


Resim 1.10: Çöp bacası

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### ÇOKTAN SEÇMELİ TEST

1. Döşemelerden aldıkları yükleri kolonlara aktaran yapı elemanı aşağıdakilerden hangisidir?  
A)Döşeme B)Kolon C)PerdeDuvar D)Kiriş
2. Yapının bütün yükünü taşıyan ve zemine aktaran yapı elemanı aşağıdakilerden hangisidir?  
A)Döşeme B)Kolon C)Temel D)Kiriş
3. Yapılarda bulunan mutfak, banyo, tuvalet, duş v.b. yerlere nedenir?  
A) Yapıelemanı B) Islak Hacim C) Isıtılmayan Hacim D) YalıtımlıBölüm
4. Üzerine gelen suları durmadan akıtabilmesi için çatı yüzeyi nasıl yapılır?  
A) Eğimli B)Ahşap C)Çelik D)Düz
5. Bir kazan dairesinde aşağıdaki elemanlardan hangisi için yerayrılmaz?  
A) Kurulacakkazanlar B)Kollektörler  
C) Kalorifer bacası vedumankanalları D) Susaatleri
6. Yandaki şekilde görülen baca aşağıdakilerden hangisidir?  
A) ŞöntBaca B) AdıBaca  
C)MüstakilBaca D) OrtakBaca
7. Bir havalıktan en fazla kaç bağımsız bölümfaydalanabilir?  
A)3 B)4 C)6 D)8
8. Çöp bacası kare kesitli ise kaç cmolmalıdır??  
A) 40x40cm B) 60x60cm  
C)80x80cm D) 90x90cm



### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Bu faaliyette eksik olduğunuzu düşündüğünüz konular varsa, bilgi sayfasına dönerek eksik olan yönlerinizi ders öğretmeninizden de yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, merkezi ısıtma sistemlerini ve ısıtma ile ilgili değerleri tanımlayabileceksiniz, kullanım amaçlarını tekniğine uygun öğreneceksiniz

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Yakınızdaki bulunan bir hastanenin ısıtma merkezine giderek, ısıtma tesisatını yetkililerle beraberinceleyiniz.
- İnternette ısıtma sistemi kuran firmaların sitelerini ziyaret ediniz.
- İlginç bulduğunuz yazı ve resimlerin çıktılarını alın.
- Bulduğunuz bilgi ve resimleri arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
- Bilgi paylaştıkça çoğalır mantığıyla bilgi alışverişiy yapınız.

## 2. MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİ

### 2.1. Enerji-Isı-Sıcaklık

#### 2.1.1. Enerji

Bir cisimde bulunan, bir iş meydana getirmeye yarayan güce "enerji" denir. Akan suda, hareket eden bir cisimde, bir makinede ya da insanda her an bir iş meydana getirme gücü olduğuna göre, bunlarda enerji var demektir.

Hareket gibi enerji de Fizik biliminin en önemli unsurlarından biridir. Enerji, kimya enerjisi ya da fizik enerjisi şeklinde olabilir. Bir maddenin yanması, bir kimya enerjisi sağlar. Yanma sonucunda meydana gelen ısı, ışık birer enerji çeşididir. Ayrıca, fiziksel değişimlerle de enerji elde edilir. Bütün enerji şekilleri ikiye bölünür:

- 1) Potansiyel enerji;
- 2) Kinetik enerji;

Bunlara, "durum enerjisi" "hareket enerjisi" de denebilir.

Ok atmak için bir yayı iyice gerdiğiniz düşünün. Bu yayda bir potansiyel enerji vardır. Kurulmuş bir saat zembereğinin de, doldurulmuş bir tüfekte de potansiyel enerji bulunur.

Kinetik enerji ise, cisimlerin hareket halinde bulunmaları yüzünden doğan enerjidir. Gerilmiş yay, oku



fırlatınca, dolu tüfek patlayınca, saat zembereği boşalınca bunlardaki potansiyel enerji, hareket enerjisine dönüşür.

Enerji şekilleri bir halden öbür hale dönebilir. Mesela, kırdı bir taş attığımızı düşünelim. Havada uçmakta olan taşın kinetik bir enerjisi vardır. Taş düşünce bu enerji potansiyel enerjiye dönüşür. Onu alıp yeniden atmaya hazırlanınca taştan yeniden kinetik enerji doğar. Kömürdeki kimyasal enerji, kömür yanınca ısı enerjisi haline gelir. İstim denen kızgın su buharındaki enerji bir buhar makinesinin kolunu iterek mekanik enerji olur.

### 2.1.2. Sıcaklık

Bir maddenin belli bir ölçüye göre, soğukluğunu veya ılıkliğini gösteren nicelik, sıcaklık olarak bilinir.

Bir maddedeki her molekülün kinetik enerjisi farklı farklıdır. Bütün moleküllerin kinetik enerjilerinin toplamı, toplam molekül sayısına bölünürse, ortalama kinetik enerjisi bulunur. Bu ortalama kinetik enerji sıcaklığın bir ölçüsüdür. Bu değerin yüksek olduğu madde daha sıcak, düşük olduğu maddenin sıcaklığı ise daha düşük demektir.

Bir maddenin ortalama kinetik enerjisi ile orantılı olan büyüklüğe sıcaklık denir. Bir maddenin sıcaklığı değişiyorsa, çevresine ısı veriyor ya da çevresinden ısı alıyordur.

### 2.1.3. Isı

Sıcaklıkları farklı olan maddeler bir araya konulduğunda aralarında enerji alış veriş olur. Alınan yada verilen enerjiye ısı enerjisi denir.

1. Isı ve sıcaklık ölçülebilir büyüklüklerdir.
2. Isı enerji çeşididir, sıcaklık enerji değildir.
3. Isı kalorimetre ile sıcaklık ise termometre ile ölçülür.
4. Isı birimi Calori veya Joule'dür. Sıcaklık birimi ise sadece Derece'dir.
5. Isı madde miktarına bağlıdır. Sıcaklık ise madde miktarına bağlı değildir.

### 2.1.4. Sıcaklığın Ölçülmesi (Termometreler)

Sıcaklık ölçmek için kullanılan araçlara termometre denir. Sıcaklık değişim, sıcaklıktaki değişim olarak kabul edilebilir. Termometrelerde 76 cm-Hg basıncında sabit iki sıcaklık değeri ise suyun kaynama sıcaklığıdır. Sıcaklık T ile sembolize edilir. Celcius (Santigrad °C) termometrelerinde, suyun donma alınarak, 100 eşit bölme yapılmıştır.



### 2.1.1. Enerji – Isı - Sıcaklık Kaynakları

Bilim ve teknik ilerledikçe insanlar çok değişik kaynaklardan enerji elde etmeyi başarmışlardır. İnsanlar

başlangıçta sadece doğal ve basit yollarla enerji elde etmişlerdir. Günümüzde enerji elde edilen başlıca kaynaklar şunlardır:

1. İnsangücü,
2. Hayvangücü,
3. Rüzgargücü,
4. Odun,kömür gibi katıyakıtlar
5. Petrol,
6. Gaz,
7. Su(baraj),
8. Sıcak su kaynakları,
9. Subuharı
10. Güneş
11. Uranyummadeni

### **2.1.2. Enerji-Isı- Sıcaklık Kullanım Alanları**

Güneş enerjisinin mevcut kullanım alanları şunlardır: Yapılarda aktif ısınmada ve elektrik enerjisi elde edilirken kullanım suyu ısıtma, yüzme havuzu suyu ısıtma, kaynatma ve pişirme

Acı ve tuzlu suların distilasyonları

Sıcak hava motorları ile diğer termodinamik ısıl çevrimlerin üretilmesi Seraların ısıtılması, bitkisel ürünlerin kurutulması

Gündüz ve gece aydınlatılmasında

Fotokimyasal ve fotosentetik çevrimler gerçekleştirilmesi

Elektroliz yöntemi ile güneş enerjisinden hidrojen gazı elde edilmesi

Konutlarda uygun izolasyon malzemeleri kullanımı enerji tasarrufunu sağlar.

Diğer bir etmen ise binanın güneşten yararlanacağı şekilde inşa edilmesidir. Enerji ihtiyacının minimum olduğu konutlar yapılabilir. Sıcak su elde edilmesinde güneş kolektörleri kullanılır. Kolektörlerin yapısında güneş ışınlarını soğuran bir plaka vardır. Plakalar alüminyum, bakır... gibi ısı iletkenliği yüksek malzemeden yapılmıştır.

### **Jeotermal enerji kullanım alanları şunlardır:**

Konutların ısıtılmasında, üretimde proses ısı olarak, absorpsiyonlu soğutma sistemlerinde, tarımda, seracılıkta, kültür balıkçılığında, saunalarda, kaldırımlarda karların eritilmesinde v.b. yerlerde kullanılmaktadır.

### **Elektrik enerjisi kullanım alanları:**

Hareket ses ,ısıtma, soğutma,ses üretme gibi değişik teknolojilerde kullanılır.Kısaca elektrik enerjisi, diğer enerji türlerine dönüşebilir. Hareket enerjisine dönüşür, ısı enerjisine dönüşür, sese dönüşür,ışığa dönüşür.

### **Rüzgar enerjisi kullanım alanları :**

Elektrik üretme, pilleri şarj etme, su depolama, taşımacılık, su pompalama, tahılların öğütülmesi, soğutma v.b yerlerde kullanılır.

## **2.2. Yakıtlar**

Yandığında ısı veren maddelere yakıt denir. Cisimlerin yakıt olarak adlandırılması için yandığında sağlığa zararlı olmaması, tabiiatta bol miktarda bulunması, tehlike arz etmemesi ve ucuz olması gibi

özelliklere sahip olması gerekir. Katı, sıvı ve gaz halindedirler.

### 2.2.1. Katı Yakıtlar ve Depolanması

Genelde odun ve kömür olarak adlandırılmaktadır. Katı yakacakların ısı verimi diğerlerine nazaran daha düşük olmasına rağmen ülkemizde lokal (müstakil, mahalli) ve merkezi ısıtılarda kullanılmaktadır. Fakat günümüzde daha çok sıvı ve gaz yakacakların kullanımı tercih edilmektedir.

Katı yakıtlar, kazan dairelerinde kömürlük denen yerde depolanır. Kömürlük, kömürün kazana en kısa ve rahat yoldan ulaştırılabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Rutubetli (nemli) olmamalıdır.

Kömürler istenilen şartlarda depolanmadığında kendi kendine tutuşarak yanmaktadır. Bu olayda ana mekanizma kömürün çevresindeki hava ile yavaş oksidasyonu sonucu ortaya çıkan ısının çevreye yayılmayıp birikmesidir. Burada kömür depolama yüksekliği, yığının havalandırılması ve kömürün nem içeriği ana parametrelerdir.

#### ➤ Kömürlükte (kapalı depolar)

- Kömürlükte su sızıntısı ve rutubet olmamalıdır.
- Kömürün depolama yüksekliği 1,5 m' yi geçmemelidir.
- Kömür içerisinde tahta, talaş veya odun kalmamalıdır. (Yanmayı çabuklaştırır.)
- Kömürlüğün penceresi sürekli olarak açık tutulmalıdır. Pencere yoksa havalandırma tesisatı yapılmalıdır.

#### ➤ Açık arazide

- İstif yapılacak yerin altı tozlardan ve çamurdan temizlenmelidir.
- Yüksekliği 1,5 m' yi geçmemelidir.
- İstifler arasında servis boşluğu bırakılmalıdır (1,5m).
- İstifler düzgün yapılmalıdır. (Yağmur, rüzgar vs. gibi dış etkenlerin dağıtımaması için.)
- İstif kenarlarına su kanalı açılmalıdır.

- Kömürler kızırsa, su ile kesinlikle söndürmeye çalışılmamalı, ısınan bölgeler dışarıya alınarak havalandırılmalıdır. Sıkılan su genellikle yanmayı artıracaktır.

### 2.2.2. Sıvı Yakıtlar ve Depolanması

Ham petrolün damıtılması sonucu elde edilen yakıtlardır. Sıvı yakıtlar yakıt tanklarında depolanırlar. Yakıt tankları, silindirik ve prizmatik olurlar. Zorunluluk olmadıkça prizmatik tank kullanılmaz. Bu tanklarda bulunan keskin köşelerde yakıtlar zamanla tortular meydana getirip, birikerek tankın faydalı hacmini azaltır. Silindirik tanklara göre basınca daha az dayanıklıdır. Yakıt tankları yer

olarak bina içine (kazan dairelerine) ve bina dışına (açık sahaya veya yeraltına) konurlar.

**Ayrıntılı bilgi sıvı yakıt kazanı yakma modülünde vardır.**

### 2.1.3. Gaz Yakıtlar

Gaz yakıtlar, kolay yanan, kullanıma elverişli, yanma sonucu kül ve benzeri artık bırakmayan ve borularla kolaylıkla taşınabilen yakıtlardır. Tabii (doğal gaz), sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ve yapay (hava gazı, su gazı, jeneratör gazı, karışık gaz, asetilen) gazlardır.

Doğalgaz, LPG (Likit petrol gazı) yaygın olarak kullanılmaktadır.

#### 2.1.3.1. Doğal Gaz

İçinde büyük oranda metan, daha az oranda etan ve propan gibi hidrokarbonlardan oluşan kokusuz, renksiz ve zehirsiz fosil bir yakacaktır.

#### 2.1.3.2. Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG)

Ham petrolün damıtılmasıyla ortaya çıkan gazdır. Basınç altında sıvılaştırılarak depo edilir vetaşırır.



Resim 2.3: Gaz yakıt depoları

**Ayrıntılı bilgi gaz yakıt kazanı yakma modülünde vardır.**

## 2.3. Yanma, Yanma Ürünleri ve Hava Kirliliği

### 2.3.1. Yanmanın oluşumu

Yakıtların oksijen ile tepkimeye girerek ısı ve diğer yanma ürünlerinin oluşmasına yanma diyoruz. Biz havanın içindeki yanma için gerekli olan oksijen ile birlikte yakıt ile karıştırarak yanmayı gerçekleştiriyoruz. Bu hava miktarının gerekenden az olması, gerekenden çok olması ya da gerektiği kadar olması yanmanın özelliklerini belirler dolayısıyla oluşan ısı miktarını ve diğer yanma ürünlerinin cins ve miktarlarını belirler. Bu nedenle yakıt-hava karışımındaki hava kadar olması durumuna göre yanmayı

- Eksik hava ile yanma,
- Fazla hava ile yanma,
- Tam yanma olarak isimlendiriyoruz.



Resim 2.4: Gaz yakıtın tam yanması

### 2.3.2. Tam yanma

Tam yanmada genellikle alev rengi katı ve sıvı yakıtlarda açık sarı - portakal renginde, gaz yakıtlarda ise mavidir.

Yanma ürünlerinde ve geri kalan kısımlarda yanıcı madde bulunmaz ise yanma tam yanmadır. Baca gazı

içinde CO bulunmamalıdır. Baca gazı içinde CO (Karbonmonoksit) bulunması hem çevreye zarar verecektir, hem de yakıt miktarını artırır.

Ayrıca O<sub>2</sub> ölçümü ile de yanmanın fazla hava yönünde olup olmadığı araştırılmalıdır.

Bunların dışında baca gazı sıcaklığı da kazan verimi üzerinde direkt rol oynar. Baca gazı sıcaklığı yakıt cinsi ve yakıt bileşenlerine bağlıdır. Kükürt ve kükürtlü bileşikler içeren yakıtlarda baca gazı sıcaklığı 180° C altına düşürülmemelidir. Aksi halde kükürt havanın içindeki oksijen ve hidrojenle birleşerek sülfürik asit oluşumuna olanak verilmiş olur.

İdeal bir yanma da baca gazının karbondioksit ve azot gazından oluşması gerekir. Fakat biz genellikle yanmayı bir miktar fazla hava ile yaparız.

Ayrıca doğalgaz içinde kükürt bulunmadığından baca gazı sıcaklığı 56° C'ta kadar düşürülebilir.

Yakıtın içinde karbon miktarının artması alev renginin kırmızıya dönmesine, hidrojen miktarının artması ise yanma sonucu oluşan su miktarının (su buharı) artmasına neden olmaktadır.

İyi bir yanma neticesinde baca gazı içinde % 12-13 CO<sub>2</sub> bulunmalı, CO miktarı ise mümkün olan en alt seviyeye indirilmelidir.

### **2.3.3. Eksik hava ile yanma**

Az hava ile yanmanın en belirgin özelliği baca gazının çok koyu renkli ve isli olmasıdır. Ayrıca alev rengi de olması gerekenden daha koyu renktedir. Ayrıca orsat cihazı (baca gazı analizörü) ile baca gazı çözümlenmesi yapıldığında fazla miktarda CO (Karbonmonoksit) görülecektir. Bu durumda ısı geçiş yüzeylerinde is ve kurum birikecek, ısı geçişi zorlaşacaktır. Hem bu nedenle hem de yaktığımız yakıtın kimyasal enerjisinin tamamını ısıya çeviremediğimizden dolayı yakıt tüketimimiz artar. Ayrıca zehirli bir gaz olan CO, gazını ve is ve kurumu bacadan attığımızdan dolayı çevre kirliliğine neden oluruz.

Bu da bilindiği gibi hem işletme ekonomisini, hem ülke ekonomisini hem de yaşadığımız çevre için büyük kayıptır.

### **2.3.4. Fazla hava ile yanma**

Fazla hava ile yanma durumunda alev rengi çok açık ve parlaktır. Baca gazı hemen hemen gözle görülmez. Bu durumda ocak sıcaklığı düşer. Baca gazı sıcaklığı artar. Böylece aynı miktardaki buharı elde etmek için daha fazla yakıt yakmak durumunda kalırız. Daha fazla yakıt yaktığımız için daha fazla baca gazı atarız. Dolayısıyla çevreyi de gerekenden daha fazla kirletmiş oluruz. Yine hem işletme ekonomisi yönünden, hem ülke ekonomisi yönünden hem de çevre sağlığı yönünden olumsuz bir durum ortaya çıkmış olur.

Demek ki az hava ile yanma da fazla hava ile yanma da aynı şekilde zararlıdır

### **2.3.5. Yakıtların ısı değerleri**

#### **2.3.5.1. Üst Isıl Değeri**

Belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 Kg veya m<sup>3</sup> yakıtın tam yanma için gerekli minimum hava ile karıştırılarak herhangi bir ısı kaybı olmadan yakıldığında ve yanma ürünleri başlangıç derecesine kadar soğutulup karışımındaki su buharı yoğuşturulduğunda açığa çıkan ısı miktarıdır. (Sembolü  $H_u$ , birimi Kcal/m<sup>3</sup>, Kcal/kg)

### 2.3.5.2. Alt Isıl Değeri

Belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 Kg veya m<sup>3</sup> yakıtın tam yanma için gerekli minimum hava ile karıştırılarak herhangi bir ısı kaybı olmadan yakıldığında ve yanma ürünleri, karışımındaki su buharı yoğunlaştırılmadan başlangıç sıcaklığına kadar soğutulduğunda açığa çıkan ısı miktarıdır. (Sembolü Hu , birimi Kcal/m<sup>3</sup>, Kcal/kg)

### 2.3.5.3. Yanma Noktası

Yakıtların sürekli yanmasını sağlayan sıcaklığa yanma noktası denir.

### 2.3.5.4. Parlama Noktası

Yakıtların çevreden aldıkları ısının etkisiyle kendi kendilerine alevlenmelerine parlama, parlamann meydana geldiği sıcaklığa da parlama noktası denir.

### 2.3.5.5. Akıcılık (Viskozite)

Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence viskozite denir. Diğer bir tanımla viskozite, bir sıvı tabakasının hareketine karşı altındaki tabakanın gösterdiği iç direnç, iç sürtünmedir.

Bir sıvı, ne kadar az akıcı ise(ağır ise) viskozitesi yüksek, ne kadar akıcılığı fazla ise (ince ise) viskozitesi düşüktür.

Aşağıdaki tabloda yakıtların ısı değerleri görülmektedir.

YAKITLARIN ISIL DEĞERLERİ					
		Alt Isıl Değerler		Üst Isıl Değerler	
		kCal	kWh	kCal	kWh
YAKIT					
MİKS LPG	kg	11000	12,76	11900	13,80
PROPAN	kg	11100	12,87	12000	13,98
MİKS LPG	m <sup>3</sup>	26000	30,16	28200	32,71
PROPAN	m <sup>3</sup>	21200	23,95	23000	25,93
DOĞALGAZ	N m <sup>3</sup>	8250	9,59	9155	10,62
ODUN	kg	2500	2,90	2800	3,25
KÖMÜR	Linyit kg	3000	3,50	3300	3,84
	Soma kg	5500	6,38	6000	6,96
	İthal kg	6000	6,98	6500	7,56
MOTORİN	kg	10200	11,86	10800	12,58
KALORİFER YAKITI	kg	9700	11,28	10500	12,18
SANAYİ YAKITI FUEL OIL		9200	10,69	10300	11,95
ELEKTRİK	kWh	860	1	860	1

Miks LPG, %30 propan - %70 bütan karışımıdır

Tablo 2.1: Yakıtların ısı değerleri

### 2.3.6. Merkezi sistemlerden kaynaklanan hava kirliliği

Hava kirliliği; canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve/veya maddi zararlar meydana getiren havadaki yabancı maddelerin (katı, sıvı ve gaz şeklinde), insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek normalin üzerinde miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. Isınmadan kaynaklanan, motorlu taşıtlardan kaynaklanan, sanayiden kaynaklanan hava kirliliği olmak üzere üçe ayrılır.



**Resim 2.5: Eksik yanma**

Kirli hava, insanlarda solunum yolu hastalıklarının artmasına sebep olmaktadır. Kurşun kan hücrelerinin gelişmesini ve olgunlaşmasını engellemekte, kanda ve idrarda birikerek sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir. Karbonmonoksit (CO) kandaki hemoglobin ile birleşerek oksijen taşınmasını aksatmaktadır. Kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>) üst solunum yollarında keskin, boğucu ve tahriş edici etki yaratmaktadır. Duman, akciğerlerden alveollere kadar girerek olumsuz etki yapmaktadır. Kükürtdioksit ve ozon bitkilere zarar vermekte, ürün kayıplarına ve ormanların zarar görmesine sebep olmaktadır.



**Resim 2.6: Hava kirliliği**

Çevreyi en fazla kirleten katı yakıtlarla sıvı yakacaklardır. Özellikle kömür, odun ve petrol ürünleri yakıldığında havaya is ve duman yayar. Artan küller ise toprağı kirletir. Büyük sanayi kuruluşlarının, fabrika ve iş yerinin bacalarına arıtma filtreleri takılmalıdır. Toprağı atılacak olan kül vb. atıklar ise plastik torbalar içinde belediyece gösterilen yerlere konulmalıdır.

Çevre kirliliğini önlemek için; kükürt miktarı az, ısı değeri yüksek olan yakacaklar kullanılmalıdır. Merkezi sistem kazanları tam ve verimli yakılmalıdır.

## 2.4. Yakıt Türlerine Göre Isıtma Sistemleri

Isıtma sistemleri bütün yakıt türlerinde aynıdır. Sadece kazandaki ısıtıcı akışkan değişir ve bu akışkana göre de ısıtma sistemi ihtiyaca göre seçilir ve düzenlenir. Bu akışkanlar sıcak su, kaynar su, buhar, sıcak hava, kızgın yağ vb. 2.5 te ısıtma sistemlerinin çeşitleri açıklanacaktır.

### 2.4.1. Katı yakıtlı ısıtma sistemleri

Kazanda yakıt olarak kömür v.b. yakıtlar kullanılır. Yakıt yükleme elle veya otomatik olarak yapılır. Açık genişleme deposu kullanılır. Kazan bodrum katta veya bağımsız olarak yapılmış kazan dairesinde bulunur. Sistemler buna göre düzenlenir.

### 2.4.2. Sıvı yakıtlı ısıtma sistemleri

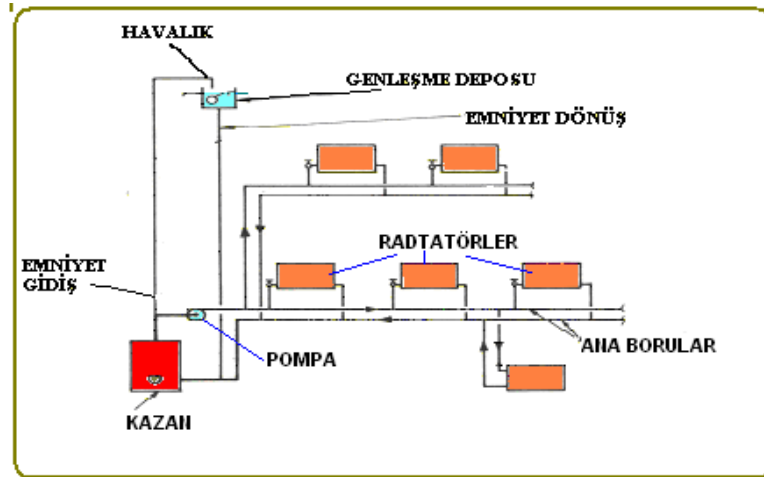
Kazanda yakıt olarak fuel oil, motorin vb yakıtlar kullanılır. Yakıt brülörler tarafından otomatik olarak kazana püskürtülür ve yakılır. Otomatik kontrole uygundur. Açık genişleme ve kapalı genişleme depoları kullanılır. Yakıt özel olarak imal edilen yakıt tanklarında depolanır. Isıtma sistemleri buna göre düzenlenir.

### 2.4.3 Gaz yakıtlı ısıtma sistemleri

Kazanda yakıt olarak doğal gaz ve LPG kullanılır. Yakıt brülörler tarafından otomatik olarak kazana püskürtülür ve yakılır. Otomatik kontrole uygundur. Açık genişleme ve kapalı genişleme depoları kullanılır. Lpg özel tanklarda depolanarak kullanılır. Doğal gaz ise dağıtım şirketleri tarafından kazan dairesine kadar getirilir ve kullanıma hazır bulundurulur. Kurulan gaz tesisatı ile yakıt kazanlarda yakılır. Sistemler buna göre düzenlenir.

## 2.5. Akışkan Türlerine göre ısıtma sistemleri

### 2.5.1. Sıcak Sulu Isıtma Sistemleri



Sıcak sulu merkezi ısıtma tesisatları (90/70°C), binaların ısıtılmasında en yaygın kullanılan tesisat türüdür.

Şekil 2.2: Merkezi sistem sıcak sulu ısıtma tesisatı



Şekil 2.2’de kazanda ısınan su gidiş borusundan yükselir. Isıtıcıya giren su, soğuyarak sıcak su dönüş borusundan tekrar kazana döner. Suyun dolaşımı oklarla gösterilmiştir, dolaşım pompa ile sağlanmaktadır.

Suyun ısı taşıyıcı olarak kullanıldığı tesisatlardır. Su, kazanda ısıtılarak borularla ısıtılması istenen bölgelere sevk edilir. Oradaki ısı yayıcı radyatörlerde ısıyı yayan su, soğuyarak tekrar kazana döner. Suyun dolaşımı tabii olarak gravite ile veya çoğu zaman cebri (sirkülasyon pompası ile) sağlanır. Sistemde mevcut suyun ısınması sırasında artan su hacmi genişleme kabı (genleşme deposu) adı verilen bir depoda toplanır. Dolaşım cinsine göre tabii ve cebri sirkülasyonlu sistemler olarak ikiye ayrılır. Genişleme kabına göre atmosfere açık ve kapalı genleşme depolu olarak ayrılabilir. Fakat sıcak su sistemlerinin büyük çoğunluğu atmosfere açıktır ve su sıcaklığı 90°C değerini aşmaz. Boru dağıtım şebekesine göre de tek borulu ve çift borulu sıcak su sistemleri olarak ayırım yapmak mümkündür.

Bu sistemlerde, su sıcaklığının dış hava sıcaklığına göre ayarlanması mümkündür. Bunun hem konfor hem de yakıt tasarrufu bakımından önemi büyüktür. Bu sistemde su sıcaklığının fazla olmaması, radyatör yüzeylerinin fazla sıcak olmaması, havanın az kuruması insan sağlığı bakımından yararlıdır. Sistemin yapılış ve kullanılışı basit, çalışması emniyetlidir.

Merkezi ısıtma tesisatı bulunan binalarda standart ortam sıcaklıkları mutfak için 18°C, banyo için 26°C, oturma odası ve salon için 22°C, yatak odası ve dükkan için 20°C olarak kabul edilir.

## 2.5.2. Kaynar Sulu Isıtma Sistemleri

**Detaylı bilgi sıvı yakıt kazanı yakma modülünde vardır.**

## 2.5.3. Jeotermal Isıtma Sistemleri

Yeraltında magmada artan sıcaklıkla yeraltı suları (özellikle deprem bölgelerinde) ısınıp yeryüzüne çıkıyor. Elektrik üretimi de jeotermal buharın gücüyle yapılıyor. Türkiye’de Denizli, Kütahya ve İzmir-Aliağa benzer bölgelerde jeotermal enerji kaynaklarından konut ısıtma ve elektrik üretimi gerçekleştirilebiliyor.

Halen Türkiye’de jeotermal enerji kaynaklarından 20 Megavat elektrik üretiliyor. Bu kaynaktan Türkiye’de 2010 yılında 500 Megavat, 2020 yılında 1000 Megavat elektrik kapasitesi kurulabilecek. 2000’de 51 bin 600 konut ısıtılırken, 2010 yılında 500 bin, 2020 yılında ise 1 milyon 250 bin konut ısıtılabilir.



**Jeotermal enerji kaynakları**

Jeotermal ısı pompalı sistemlerde atık ısının atıldığı veya gerekli ısı enerjisinin çekildiği ısı çukurunun tasarımı sistem verimi açısından büyük rol oynar. Uygulamada farklı sistemler söz konusu olup, aşağıda bunlar kısaca açıklanacaktır.

### 2.5.3.1. Kapalı Çevrim

Kapalı çevrimde su veya salamura toprağa gömülen bir boru içinde dolaştırılır. Borunun çapı ve uzunluğu, iklimlendirme için gerekli olan ısıtma veya soğutmanın miktarına, toprağın sıcaklığına, toprağın nemine, toprağın ısı iletim katsayısına ve sistemin ısı tasarımına bağlıdır. Kullanılan boru, normal olarak yüksek yoğunluklu polietilen borudur. Boru bağlantıları, orijinal borudan daha iyi bir bağlantı sağlayan ısı füzyon tekniği ile yapılır. Isı değiştirici boruları toprağa son gömme işleminden önce, boruların içi temizlenir, hava kabarcıkları yok edilir ve sızıntılara karşı test edilir. Optimum sistem tasarımının elde edilmesinde, uygun tasarım ve montaj en kritik noktalardır. Bununla ilgili ülkemizde bir standart yoktur.

Yatay kapalı çevrimler genellikle yerin prim yapmadığı küçük montajlarda uygulanır. Borular yaklaşık 1.5 m derinliğindeki bir hendek boyunca yerleştirilir. Borular arası yaklaşık olarak 30 cm ve her bir hendek birbirinden 3.6~4.5 m uzaklıkta olacak şekilde, tek bir hendekte altı boruya kadar uygulama yapılabilir. Boruların üst üste bindirilmesinden oluşan ve literatürde “Slinky” tipi denilen yerleştirmeye, bir m hendek başına daha fazla boru dönebilir. Ancak bu tipte, gerekli olan ton başına ısı enerjisi için geleneksel yatay sistemlerinden daha fazla boru kullanımı söz konusudur. Delme teknolojisindeki son gelişmeler, boruların çekilmesiyle yatay kanalların delinmesine olanaksızlamıştır.

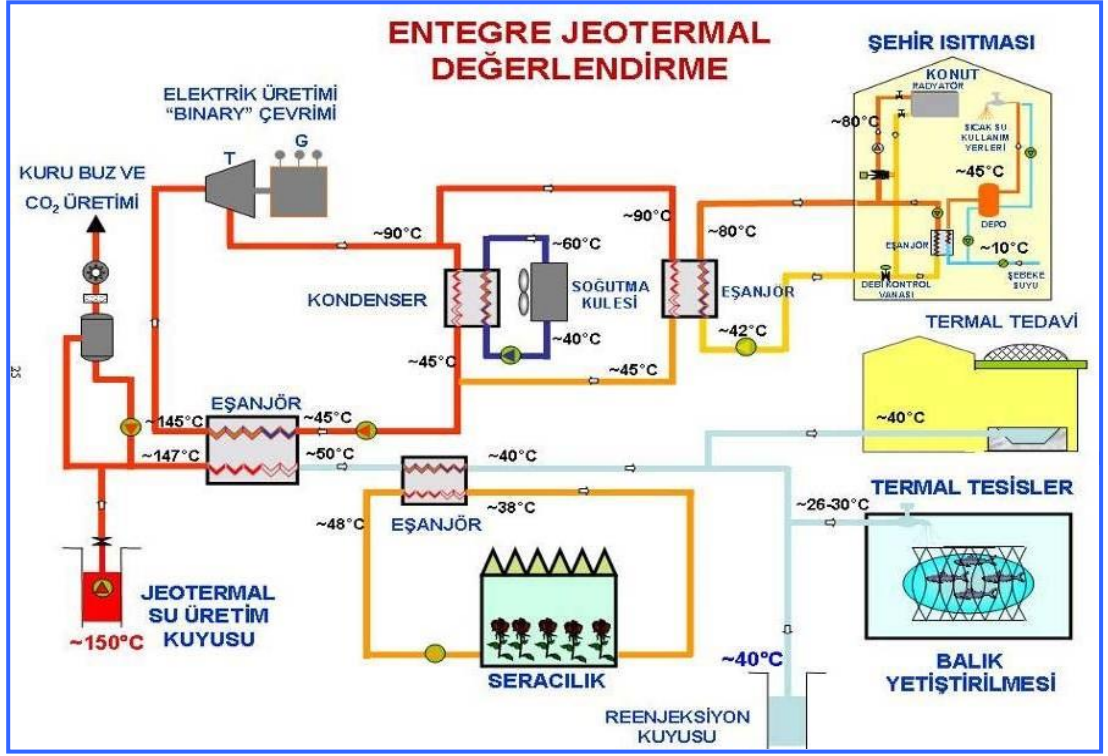
Yatay toprak ısı değiştiricileri sistemlerde en önemli husus boruların toprağa gömülme tekniğidir. Tüm boruların ve dolgu malzemelerinin yakın temasının sağlanmasına özen gösterilmelidir. Olası ısı alışveriş miktarını arttırmak için ; ısı iletim katsayıları yüksek olan borular etrafına kolayca akabilen su, çimento, kül, kum gibi karışımlardan oluşan akabilir dolgu malzemeleri kullanılabilir veya boruların etrafındaki yerin yıkandığı sulu çamurların oluşturulması içi yüksek sistemlerde basınçlı su toprağın nemini arttırmak gibi yöntemler kullanılabilir. Düşey kapalı çevrimler, toprak tabakasının ince olduğu küçük yerlerde, çoğu ticari ve okul uygulamaları için tercih edilir. Delme derinlikleri, 30-120 m arasında değişir. Toprak, kaya ve yeraltı koşullarına bağlı olarak 15 m’lik bir çevrim 1 KW ısı değişimini sağlar. Birçok düşey uygulamalarda, birçok delik delinir ve içindeki serpantinler, paralel ve seri paralel olarak birbirleriyle birleştirilir. Delik çapları 4-6“ arasındadır. Delme maliyetleri, birçok sondajcının aradığı kolay delme gerektiren işlerde yurt dışında 6.7\$/m ve kaya yatağının bulunduğu zor bölgelerde 23\$/m dolayındadır. Türkiye’de bu değer 10\$/m düzeyindedir.

Yüzey suyunun yeterli derinlikte ve miktarda olduğu yerlerde, kapalı boru serpantini açılan delik içine konur. Dolaşan akışkanlar çevredeki su ile mükemmel bir ısı alışverişinde bulunur. Yüzey sulu kapalı çevrimler diğer çevrimlere göre daha verimlidir, suyun bulunması halinde kurulması pahalı değildir ve sudaki ekosistemlere zarar verici etkisi olduğuna dair hiçbir belge yoktur.

### **2.5.3.2. Açık Çevrimler**

Açık çevrimli sistemler çok basittir. Su, bir kuyudan, kuyu içi pompa vasıtasıyla alınır, ısı pompası ısı değiştiricisinden geçer ve daha sonra yeraltına tekrar boşaltılır. yeraltı su sıcaklıkları yıl boyunca göreceli olarak sabit olduğunda bu sistemler, kullanımına izin verildiği yerlerde tercih edilmelidir. Açık çevrimli sistemler sonuçta verimlidir ve en ucuzdur. Bununla beraber, kullanımında ısı değiştiricilerinin sürekli olarak temizlenmesi, kirlenmeyi önlemek için kimyasal inhibitörlerin eklenmesi ve uygun bir reenjeksiyon alanının belirlenmesi gibi dezavantajları mevcuttur].

Isı pompaları yurtdışında sadece ısı pompası çevrimi olarak değil yardımcı sistemler kullanılarak işletme maliyetlerinin azaltılması amacı ile de yaygın olarak kullanılmaktadır.



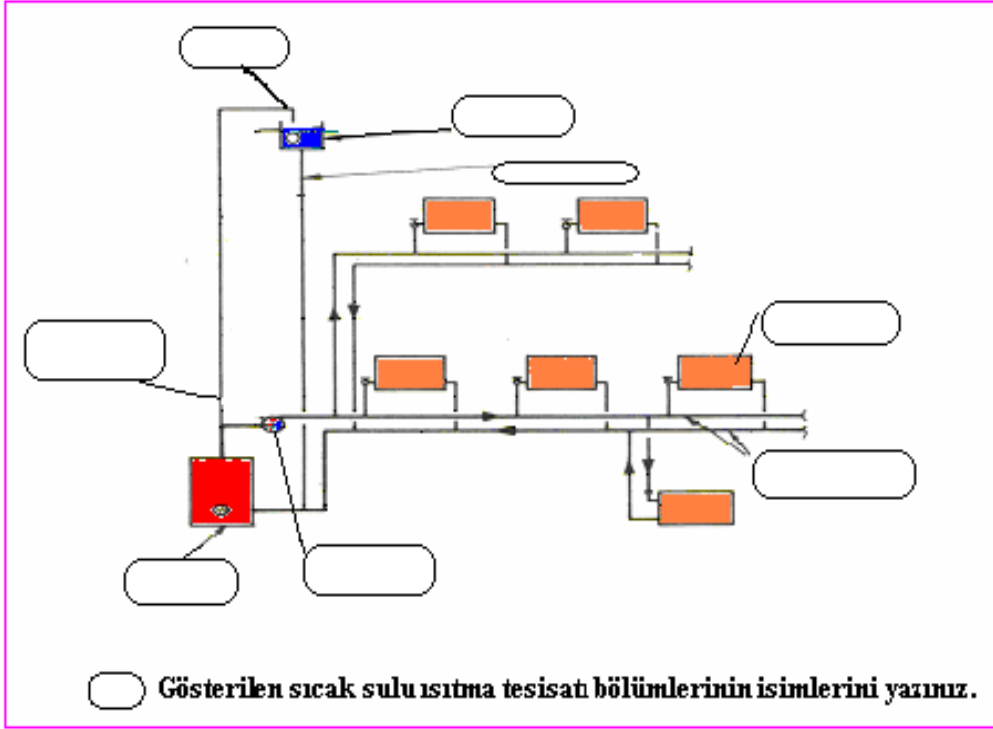
Şekil 2.5: Jeotermal enerjinin dönüşümü

#### 2.5.4. Buharlı Isıtma Sistemleri

Detaylı bilgi sıvı yakıt kazanı yakma modülünde vardır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki şemada gösterilen yerlere sıcak sulu ısıtma sisteminin bölümlerini yazınız.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### ÇOKTAN SEÇMELİ

1. Aşağıdakilerden hangisi bir cisimde bulunan, bir işi meydana getirmeyi yarayan güçtür?  
A) Enerji B) Isı C) Kalori D) Sıcaklık
2. Sıcaklık ne ile ölçülür?  
A) Vana B) Termometre C) Barometre D) Kalorimetre
3. Bir maddenin belli bir ölçüye göre, soğukluğunu veya ılıkliğini gösteren nicelik, aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Enerji B) Isı C) Sıcaklık D) Güç
4. Yandıığında ısı veren maddelere nedenir?  
A) Sıcaklık B) Enerji C) Kalori D) Yakıt
5. Kömürün depolama yüksekliği kaç m' yi geçmemelidir?  
A) 1,5m B) 2m C) 2,5m D) 4m
6. Tam yanmada alev rengi katı ve sıvı yakıtlarda aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Açık yeşil B) Açık sarı-portakal C) Mavi D) Sarı-limon
7. Linyit kömürünün alt ısı değeri aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 2000Kcal B) 2800Kcal C) 3000Kcal D) 5000Kcal
8. Yakıtların oksijen ile tepkimeye girerek ısı ve diğer yanma ürünlerinin oluşmasına ne denir?  
A) Isı B) Sıcaklık C) Termometre D) Yanma
9. Sıcak sulu merkezi ısıtma tesisatlarında su sıcaklığı kaç derecedir?  
A) 90/70 B) 95/75 C) 100/80 D) 110/100
10. 2010 yılında jeotermal ısıtma sistemi ile kaç bin konut ısıtılabilir?  
A) 300bin B) 500bin C) 650bin D) 900bin

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Bu faaliyette eksik olduğunuzu düşündüğünüz konular varsa, bilgi sayfasına dönerek eksik olan yönlerinizi ders öğretmeninizden de yardım olarak tamamlayabilirsiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında gerekli araç ve gereçleri kullanarak kazan donanımlarını öğreneceksiniz bakım ve kontrollerini standartlara uygun yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

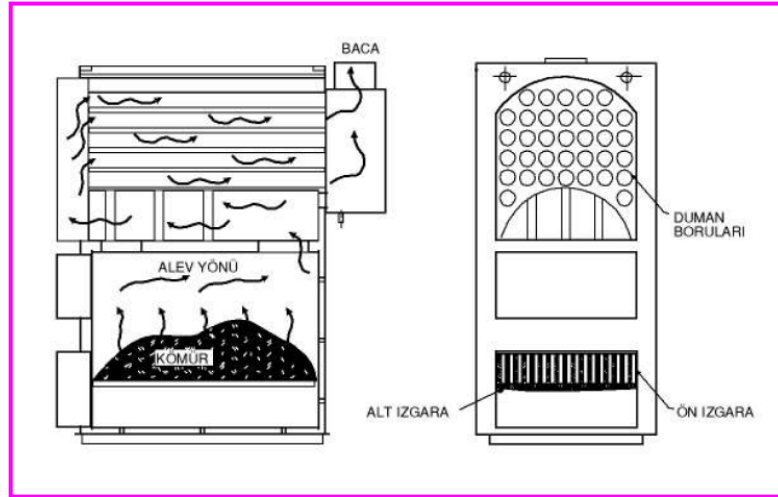
- Kazan firmalarından katı yakıtlı kazan donanımları hakkında bilgiliniz.
- Akışkan kesicilerin görevlerini öğreniniz..
- İnternette kazın ve elemanları hakkında firma sayfalarından bilgediniz.
- Yaptığınız araştırmaları ve topladığınız dokümanları arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. KATI YAKITLI MERKEZİ ISITMA SİSTEMİ BÖLÜMLERİ

### 3.1. Katı Yakıtlı Kazanlar ve Donanımları

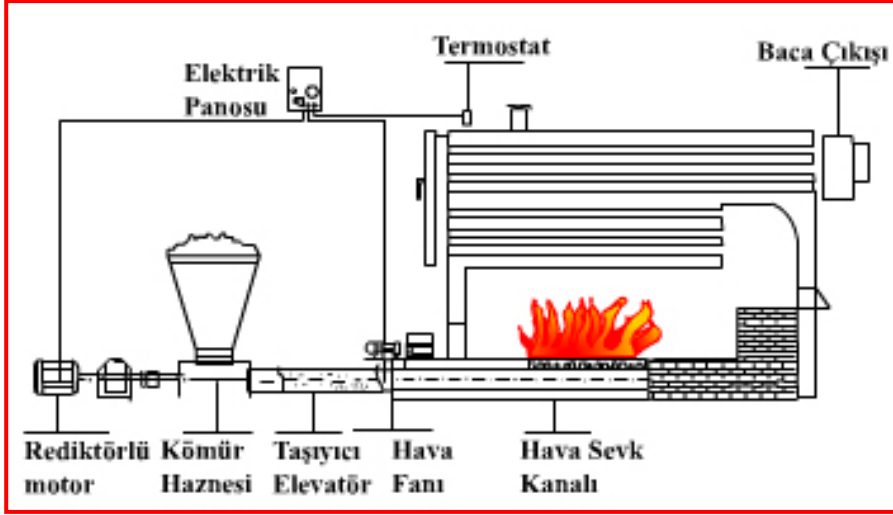
Katı yakıtlı kazanlar yüklenme şekline göre elle ve otomatik (stokerli) hava dolaşımına göre de tabii ve cebri (fanlı) olmak üzere imalat edilirler.

Katı yakıtlı merkezi sistem kazanlarda yanmayı kolaylaştırmak için kazana fan montaj edilir. Fan ve pompa birbirine bağlantılı çalışır. Kazanda kömürün tam yanması için gerekli havayı fan üfler.



Şekil 3.1: Elle yüklemeli katı yakıt kazanı

Stokerli sistem basıncı ve sıcaklığa göre otomatik olarak yanar ve durur. Stokerli sistem 0.5- 10 mm ve 30 mm ebadındaki kömür cinslerinin hepsini yakar. Sistemin üzerinde bulunan kömür taşıyıcı redüktör ve hava fanı kazan termostatı ile irtibatlandırıldığı için kazan suyu istenilen sıcaklığa geldiğinde sistem otomatik olarak durur ve 5-7 derece soğuma sonrası tekrar çalışır. Bu sayede gereksiz kömür yakılması engellendiği gibi tesisattaki suyun soğuması da engellenir.



Şekil 3.2: Stokerli katı yakıt kazanı

### 3.1.1. Kazanların Parçaları ve Bölümleri

1. Dumanboruları
2. Ayarkolu
3. Ön dumankutusu
4. Ocakkapağı
5. Küllük kapağı
6. Arka dumankutusu
7. Cehennemlik
8. Ocak
9. Izgara



Resim 3.1: Katı yakıtlı kazan kesiti

#### 3.1.1.1. Ocak (Yanma Hücresi)

Yakıtın yakıldığı kazan bölümüdür. Yanmanın tam olması için tüm şartlar ocakta sağlanır. Hava yanma hücreğine yeterli miktarda girebilmelidir.

#### 3.1.1.2. Küllük

Katı yakıtlı kazanlarda yanma sonucunda meydana gelen küllerin toplandığı bölümdür. Dökme demir kazanlarda kazanın içinde, yarım silindirik çelik kazanlarda ise, kazanın üzerine oturtulduğu beton altlık içinde yer alır. Küllükte küllerin birikmesine meydan verilmemeli, sık sık temizlenmelidir. Sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda küllüğe gerek duyulmaz.

### **3.1.1.3. Izgara**

Yanma hücresi ile küllük arasındadır. Kömürleri üstte tutar, küllerin küllüğe dökülmesine imkân verir ve yanma havasının yanma hücresine girmesini sağlar. Dökme demir kazanlarda kazan diliminin bir parçası olarak imâl edilir, yarım silindirik kazanlarda ise döküm ızgara parçaları kazandaki özel yatağına yan yana yatırılarak ızgara oluşturulur. Sıvı ve gaz yakıt yakan kazanlarda ızgaraya gerek yoktur.

### **3.1.1. 4. Duman boruları**

Çelik kazanlarda içinden alev ve dumanların geçerken dışındaki suyu ısıttığı borulardır. Duman boruları hem sıcak gazların bacaya gitmesine kanal görevi yaparlar hem de su ile temasta olan sıcak yüzeyi artırarak daha fazla ısının suya geçmesini sağlarlar. Dökme dilim kazanlarda duman borusu bulunmaz, buna karşılık aynı görevi yapan duman kanalcıkları vardır. Duman kanalcıkları dilimler arasında yer alır.

### **3.1.1. 5. Ön Duman Kutusu (Kazan Aynası)**

Sadece çelik kazanlarda bulunur. Kazanın önündedir. Alt duman boruları ile üst duman borularını birleştiren kutudur. Aynı zamanda duman borularının temizlenebilmesine imkân verir. Kazan çalışırken mutlaka kapalı tutulmalıdır.

### **3.1.1. 6. Arka Duman Kutusu**

Üst duman borularının birleştirildiği kutudur. Duman ve gazlar buradan duman kanalı vasıtasıyla bacaya gider. Döküm kazanlarda küçük olanlarında arka duman kutusu bulunur. Büyük olanlarında ise duman kanalı vardır.

### **3.1.1.7. Ocak Kapağı**

Katı yakıt kazanlarında ocağa kömür buradan verilir. Yanma hücresine erişilmesini sağlayan bu kapak vasıtasıyla, ateşin yakılması, kömürün atılması, ızgaradan düşmeyen curufların dışarı alınması görevini yapar. Bu kapak yerine iyi oturtulmalı, etrafından ocağa kontrolsüz havanın girmesine neden olacak açıklıklar bulunmamalıdır. Kapağın ortasında bulunan kelebek yardımı ile yanma hücresine girecek havanın miktarı kolayca ayarlanır. Sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda ocak kapağı bulunmaz, onun yerine brülör bağlantı plakası bulunur.

### **3.1.1.8. Küllük Kapağı**

Katı yakıtlı kazanlarda, küllüğün önünde kül ve curuf almaya yarayan kapaktır. Küllüğün temizlenmesinde ve yanma için gerekli havanın kontrollü bir şekilde yanma hücresine girmesinde küllük kapağı rol oynar. Ocak kapağında olduğu gibi yerine iyi oturmalı üzerinde hava ayar klapesi bulunmalıdır. Sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda küllük bulunmadığından küllük kapağı da yoktur. Küllük kapağı kazan çalışırken kapalı olmalıdır. Kapak üzerinde bulunan hava ayar klapesi yanma için gerekli havayı temineder.

### **3.1.1.9. Baca Damperi (klapesi veya sürgüsü)**

Arka duman kutusunun bacaya çıkış borusunda yer alır. Baca çekişini ayarlar. Çelik kazanlarda kazanın önüne kadar uzatılmış bir kol yardımı ile damper açılıp kapatılır. Damper plakası kapalı durumda iken bile baca borusunu tam olarak kapatmayacak şekilde yapılmıştır. Kazanın işletme durumuna göre damper açık ve kapalı tutulabilir.

### **3.1.1.10 Bağlantı Ağzıları**

Kazan üzerinde biri üstte çıkış, biri de arkada altta olmak üzere iki bağlantı ağızı bulunur. Üstteki sıcak su, kızgın su veya buharın tesisata gittiği, arkadaki de tesisattan dönen sıcak suyun kazana girdiği ağzılardır. Ayrıca kazanın ön alt kısmında kazan doldurma musluğunun bağlandığı (soğuk su girişi) bağlantı ağızı vardır. Kazanda veya tesisatta su eksikliği meydana geldiğinde bu bağlantı yerinden kazana su basılır. Sistemdeki su boşaltılacağı zaman yine bu ağız kullanılır.

Bunların dışında, kazan üzerinde kontrol ve güvenlik(emniyet) cihazlarının bağlanacağı çeşitli ağzılar bulunur.



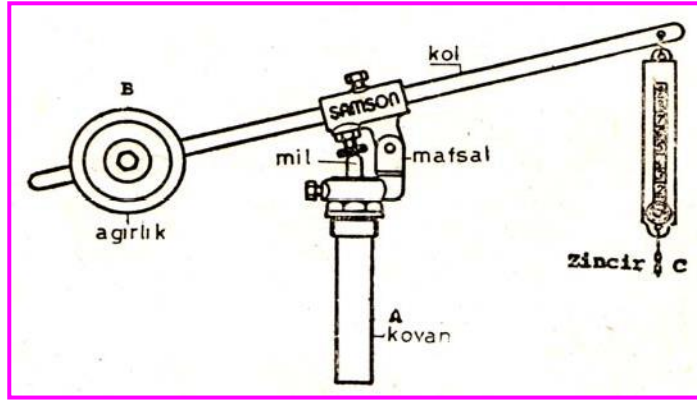
## 3.2. Kazanların Teferruatları (Donanım Araçları)

Merkezi ısıtma tesisatlarında kullanılan kazanlara, kontrol ve güvenlik maksadıyla sonradan takılan bazı cihazlar vardır. Kazanların ince ayrıntıları olarak bu konuyu üç şekilde ele alabiliriz.

### 3.2.1. Sıcak Su Kazanlarının İnce Ayrıntıları

#### 3.2.1.2. Ateş ayar cihazı (Ateş Regülatörü)

Ateş ayar cihazı, su sıcaklığına göre, küllüğe açılan hava kapağını açıp, kapayarak ateşin yanışını düzenler. Şekil 3.3.'deki ateş regülatörünün (A) ile gösterilen kovan kısmı su ile temas halindedir ve kazana bağlıdır. Zincir hava kapağına bağlıdır. Cihazın içerisinde, suyun genişlemesine eşit bir sıvı mevcuttur. Su sıcaklığı arttıkça cihazın içerisindeki sıvının hacmi de büyür. Bu esnada cihazın miline basınç yapar. Zincirin bağlı olduğu mili yukarı doğru kaldırır ve küllüğe bağlı olan hava kapağını aşağı doğru düşürür. Bu suretle kazana hava girmesini önler.



Şekil 3.3: Ağırlıklı ateş ayar cihazı

Kazandaki su sıcaklığı düşünce, cihazın içindeki sıvının basıncı da düşeceğinden, hava kapağı yukarı doğru kalkar ve yanma için gerekli havanın kazana girmesini sağlar.

#### 3.2.1.3. Termometre

Termometre, kazan yanarken içindeki ısınmış suyun sıcaklığını gösterir. Bi-metal, cıvalı ve ispirotolu çeşitleri vardır. Kalorifer kazanlarında cıvalı termometreler tercih edilir. Resim 3.2'deki termometre alt kısımdaki vidası yardımı ile kazana bağlanır. İçerisinde yağ bulunan kuyruk kısmı su ile temasta bulunacağından, ısı buradan ispiroto veya cıvaya geçer. Böylece su sıcaklığı belli olur.

Termometre kazan çıkış borusu üzerine de bağlanabilir. Büyük tesislerde baca gazları sıcaklığını da sürekli olarak ölçmek üzere bir termometre bulunur.



Resim 3.2: Kazan termometreleri

#### 3.2.1.4. Hidrometre

Tesisattaki su yüksekliğini metre su sütunu (mSS) cinsinden gösteren cihazdır. Açık genişleme depolu sistemlerde kullanılır. Tesisat kazandan itibaren su ile doldurulur. Hidrometrenin siyah ibresi de, su yükseldikçe hareket ederek yükselir. Haberci borusundan su gelinceye dek yükselme işlemi devam eder. Haberciden su geldikten sonra siyah ibrenin durduğu rakam, tesisatın su yüksekliğini gösterir. Hidrometrenin camı çıkarılarak, kırmızı ibre siyah ibre ile çakıştırılır. Artık kırmızı ibre su yüksekliğini gösterir ve işaret durumunda kalır. Bundan sonra hidrometrenin siyah ibresinin hareketleri gözlenerek tesisattaki suyun artışı ve eksikliği kontrol edilir. Seviyenin düşmesi durumunda siyah ibre sola döner ve kırmızı ibre açığa çıkar. Kalorifer ateşçisi hidrometreden tesisata su basmasının gerekip gerekmediğini anlar. Kapalı genişleme deposu (imbisat) bulunan tesisatlarda hidrometre yerine manometrekullanılır.



Resim 3.3: Hidrometre

#### 3.2.1.5. Doldurma Boşaltma Musluğu

Kazanın alt tarafındaki doldurma boşaltma kısmına bağlanır. Bir ucunda hortum takmaya elverişli ve özel şekilde hazırlanmış rakor bulunur. Tesisatta (kazanda) eksilen suyu tamamlamak ve sistemdeki suyu boşaltmak için kullanılır. Su verilirken kazan yanmamalıdır veya kazana su takviyesi, kazan su sıcaklığı 55°C den yüksek ise kesinlikle yapılmamalıdır.



Resim 3.4: Doldurma boşaltma musluğu

#### 3.2.1. 6. Termostat

Kazan stokerli, gaz ve sıvı yakıtlı, sıcak sulu kazanlarda kazan suyunun sıcaklığı ayarlanmış olduğu dereceyi geçince durduran, sıcaklık düşünce de brülörü devreye sokan kontrol elemanıdır. Buharlı tesisatta prosestat kullanılır.



Resim 3.5:Termostat

### 3.2. Kollektörler

Kollektör, toplayıcı-dağıtıcı anlamındadır. Kollektör, birden fazla boruyu tek boruya toplayan veya tek boruyu birden fazla boruya dağıtan bir tesisat elemanıdır. Tesisat projesinde hesap edilen boru çaplarına uygun yapılır.

Bir ısıtma tesisatında kollektör gidiş ve dönüş olarak iki gruba ayrılır. Gidiş ve dönüş kollektörü, kazan giriş ve çıkış bağlantılarına göre adlandırılır. Kazan gidişine bağlanan kollektöre gidiş kollektörü, kazan dönüş borusuna bağlanan kollektöre de dönüş kollektörü denir.Kollektörler, kazan dairesinin uygun

bir yerine monte edilir. Kolay sökülebilir bağlantı yapılmalıdır. Bu nedenle kollektör bağlantısında, ağırlıklı olarak flanşlı ve az da olsa rakorlu bağlantı kullanılır. Rakorlu bağlantı, daha çok küçük çaplı kollektörler için geçerlidir. Kollektörler sağlam bir yere tutturulmalıdır. Sistemin çalışmasından dolayı titreşimlere karşı gerekli tedbir alınmalıdır. Kollektörün yeri aydınlık ve vanalarının kolay kullanılabilir olması gerekir.

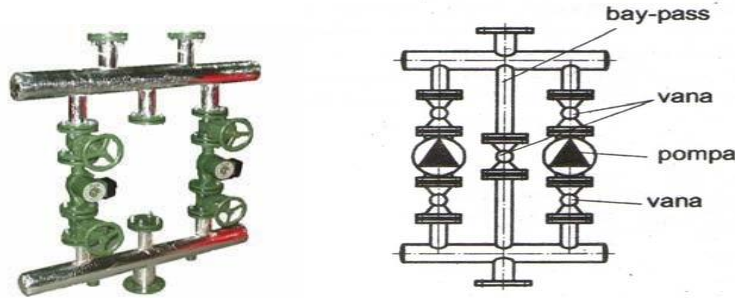
By-pass, Katı yakıtlı ısıtma tesisatlarında pompanın bulunduğu kollektör grubuna bağlanır. By-pass hattı katı yakıtlı kazanlarda elektriklerin kesilmesi veya başka bir nedenle pompaların ikisinin de çalışmaması durumunda ısının yükselerek kazanın tehlike oluşturmasını önlemek için yapılır. Normal çalışma durumunda By-pass vanası kapalıdır. Pompaların çalışmaması durumunda By-pass vanası açılarak sirkülasyon'un tabi şekilde olması sağlanır. Böylece kazan(sistem) emniyete alınmış olur. By-pass, hemen pompa bağlantısının paraleline montaj edilir. Montajında mümkün olduğunca dönüşlerden kaçınılır. Sıvı ve gaz yakıtlı sistemlerde By-pass hattı kullanılmasına gerek yoktur.

Bir ısıtma tesisatında kollektör grubu, by-pass(yan geçit), sirkülasyon pompası, vana ve flanşlardan meydana gelir.

### 3.2.1. Gidiş kollektörleri

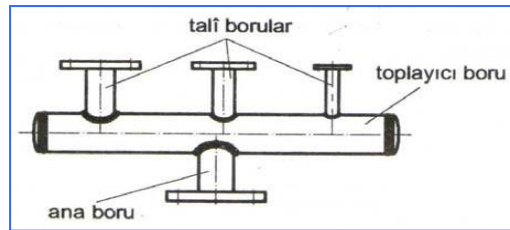
Gidiş Kollektörü: Kazandan ısının binadaki ısıtıcılara (radyatör, konvektör vb.) gidecek olan suyun gidiş kolonlarına dağıldığı bölümdür.

Resim 3.6:Gidiş kollektörü



### 3.2.2. Dönüş kollektörleri

Isıtıcılarda ısını vererek soğumuş olan suyun dönüş kolonları vasıtasıyla kazana dönmek üzere toplandığı bölümdür.



Şekil 3.4: Dönüş kollektörü

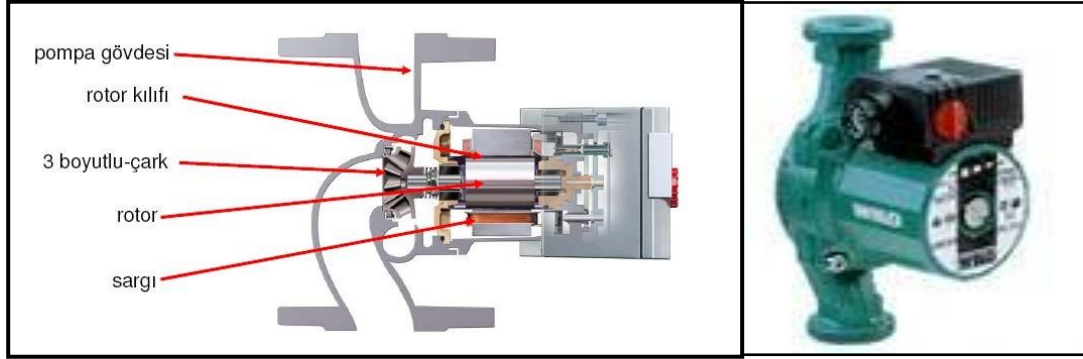
## 3.3. Dolaşım Pompaları

Sıcak suyun tesisatta dolaşmasını kolaylaştırır. Birisi yedekte bekler diğeri çalışır. Dönüş veya gidiş kollektörüne bağlanır. Görevi ısınan suyu normal hızda tesisatta dolaştırmaktır.

### 3.3.1. Pompa Çeşitleri

Devir-daim veya sirkülasyon pompası, kalorifer tesisatı suyunun hareketini hızlandırmak için kullanılır. Islak ve kuru rotorlu olarak iki tipte imal edilir.

#### 3.3.1.1. Islak Rotorlu Pompa



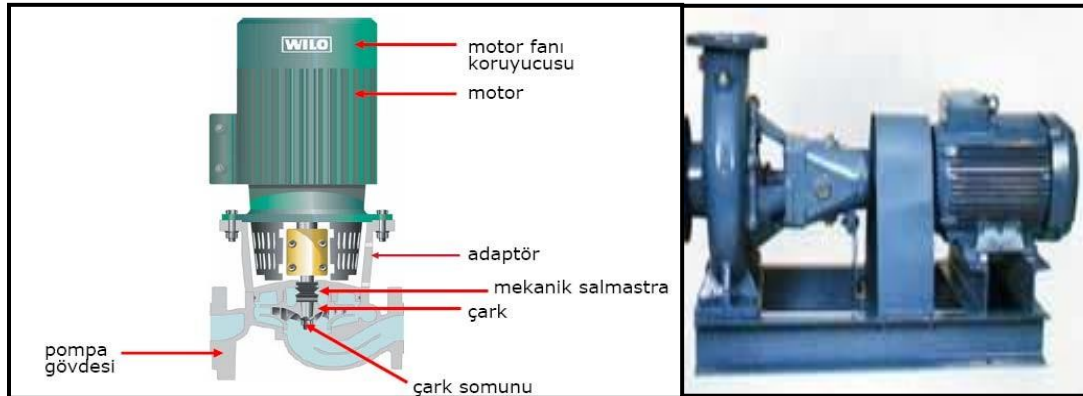
Şekil 3.5: Islak rotorlu dolaşım pompası kesiti

Resim 3.7: Islak rotorlu dolaşım pompası

Islak rotorlu pompaların elektrik motorları suyla iç içedir. Rotor su içinde döner. Bu pompalar genellikle 90-70°C lik kalorifer tesisatlarında kullanılır. En çok kullanılan pompa çeşididir. İkiz(çift) motorlu da yapılır. İkiz motorla devir yükseltilecek verimleri arttırılır.

#### 3.1.1.2. Kuru Rotorlu Pompa

Kuru rotorlu pompalar, 100°C üstünde çalışan ısıtma tesisatlarında kullanılır. Islak rotorluya göre daha sesli çalışır. Bu pompaların elektrik motoruyla pompa kısmı ayrı ayrıdır. Elektrik motorunun çalıştırdığı bir mil pompa fanını döndürür. Fan suya cebri hareket verir. Kuru rotorlu pompalar, bağlantılarında köşe oluşturur. Çalışırken titreşimin fazla olmasından dolayı sağlam bir zemine uygun şekilde montaj edilmeleri gerekir.



Şekil 3.6: Kuru rotorlu dolaşım pompası kesiti

Resim 3.8: Kuru rotorlu dolaşım pompası

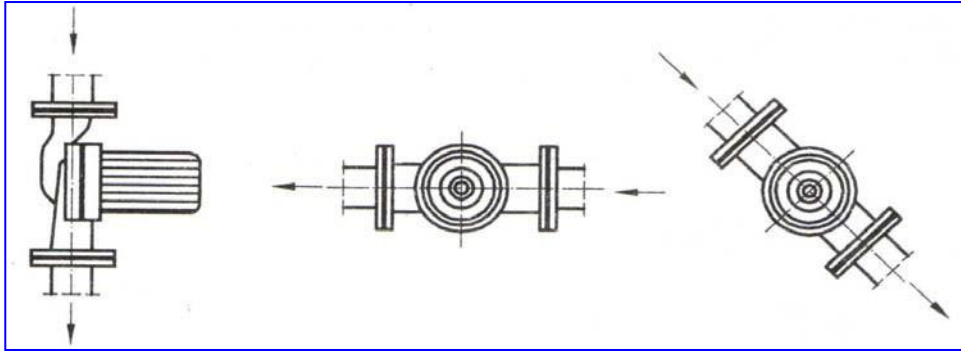
### 3.3.2. Pompanın Çalışma Prensipleri

Pompa çalıştırılır. Pompa çalıştırdıktan sonra üzerindeki ok yönünde milin döndüğü kontrol edilir, ters dönme söz konusu ise yetkili kişi tarafından sistem elektriği kesilerek, panodan iki faz yer değiştirilip pompa yeniden çalıştırılır. Pompanın altında ve kazan çıkışındaki olması gereken pislik tutucular en az yılda bir kez temizlenmelidir.

Sirkülasyon pompaları genellikle yüzde yüz yedekli çalışmaktadırlar. Yedekli pompalar bir hafta biri bir hafta diğeri çalıştırılmak üzere bozulmaları engellenebilir. Kollektörde pompalar üzerinde çek valf var ve çalışıyorsa pompaların vanalarını hiç kapatmaya gerek yoktur. Ancak çek valf yok ise, hangi pompa çalışıyor ise o pompanın vanaları açılır diğeri kapatılır. Elektrik kesintisinde ve benzeri durumda pompalar çalıştırmadı ise by-pass vanası açılır. Pompalar susuz kesinlikle çalıştırılmamalıdır. Genellikle piyasada kullanılan dolaşım pompaları yağlanmaz ve yağlanması sakıncalıdır. Ancak bunun ile ilgili yetkili servislerine danışılmalıdır. Yeni ve uzun süre kullanılmamış dolaşım pompasının mili sudaki tortu ve kışırın etkisi ile sıkışabilir. Bu durumda şalteri kapatınız. Mili tornavida ile bir iki tur döndürünüz.. Her pompanın şekli ve uygulaması farklıdır. Pompanın emiş ucundaki basınç yeterli olmaz ise su buhar fazına geçebilir. Bu da sistemde hava kabarcıklarının oluşmasını sağlar. Kabarcıklar sisteminizde olması gerekenden fazla titreşim ve ses yapar, performans düşüklüğü olur. Böyle bir durum mevcutsa ilgili yetkili servis tarafından sistemin kontrolünü yaptırınız.

### 3.3.3. Pompa Yerleri

Sirkülasyon (dolaşım) pompaları, kazan dairesinde kazanın yakınına uygun yere monte edilir. Montajlarında, yere konumlarına dikkat edilmelidir. Motor millerinin yere paralel gelmesine özen gösterilmelidir. Bu durum, motor millerinin ağırlık merkezleri için gereklidir. Montajın doğru yapılması, motor verimini artırarak motorun ömrünü uzatır.. Sirkülasyon pompaları, uygulamada ağırlıklı olarak gidiş ana borusuna bağlanır. Pompanın gidişe bağlanması, tesisatta üst basınç oluşturur. Tesisat suyunun daha hızlı devir yapmasını sağlar.



Şekil 3.7: Pompanın bağlantı konumu

### 3.3.4 . Pompa Arızaları

Islak rotorlu pompalar çok fazla arızalanmazlar. Bu pompalar yağlanmazlar. Kuru rotorlu pompalarda salmastradan su akışı fazla olur , o yüzden salmastraları yenilemek gerekir. Pompalar çalıştırmadıkları zaman millerinde sıkışma olur onun için ayda bir beş dakika çalıştırılmalıdırlar. Kuru rotorlu pompalarda salmastranın kurumaması için az damlatmalıdır.

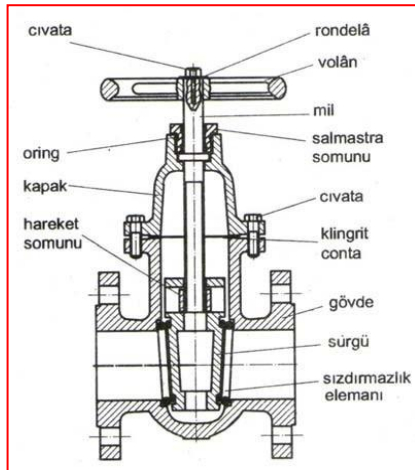
### 3.4. Akışkan Kesiciler ve Denetleyiciler

#### 3.4.1. Sürgülü (Şiber) Vanalar



Resim 3.9: Sürgülü (Şiber) vanalar

Akışkanın içinde yön değiştirmeden aktığı ve bir sürgü vasıtasıyla akışın kesilebildiği vana türüdür. Akışkanın her iki yönde de akabildiği ve neden olduğu basınç kaybı az olduğundan ısıtma tesisatlarında çok kullanılır. TS 3147'ye uygun üretilir. Pirinç malzemeden üretilenler dişli olarak 4" e kadar dişli olarak üretilir ve şiber vana ismini alır. Döküm malzemeden üretilenler ise flanşlı olarak üretilir ve sürgülü vana olarak adlandırılır.



Şekil 3.8: Flanşlı sürgülü (şiber) vana ve bölümleri

Sürgülü vanaların volanlarının döndürülmesi klapenin yükselmesini sağlar. Dönen mil sürgü içinde bulunan vidaya sararak kalkar. Bazı sürgülü vanalarda ise, salmastra gövdesinde bulunan vida, milin yükselmesini sağlayarak açma yapar. Kapama görevi yapan klapе düşey yönde konik yapılır. Klapeye yanlarında bulunan ve gövdeyle bütün olan kızıklar kılavuzluk eder.

Sürgülü vana akışkana yön değiştirtmediği ve her iki uç da simetrik olduğu için suyun akışına göre bağlama yönü yoktur. Her iki ağız da her yönlü bağlanabilir. Flanşlı sürgülü vanalar, ısıtma tesisatlarında kazanların giriş ve çıkışlarında ve kollektör bağlantılarında kullanılır. Flanş, vanaların kolay sökölüp takılmasını sağlar.

#### 3.4.2. Kelebek vanalar

Kelebek vanalar; merkezinden veya eksantrik olarak yataklanmış düz bir diskin, akışkan geçiş deliği ortasında 90° döndürülmesi ile akışkan geçişini kesip, açarak görevlerini yerine getirirler. Hassas akış kontrolü için uygun değillerdir. Kontrol için kullanılmaları gerektiğinde; klapenin ancak 15° ile 75° arasında hareket sahasında kontrol mümkündür. Merkez yataklı vanalarda her iki yönde de akış mümkündür. Eksantrik yataklamalı vanalarda akış yönü belirtilmiştir. Sıcaklık aralıkları -200°C' den +400°C' ye kadar genişleyebilmektedir. Ancak, genelde - 10°C ve +120°C sıcaklık aralığı için imal edilmektedirler. Yapıldıkları malzemeler; Bakır alaşımları



Resim 3.10: Kelebek vanalar

(Pirinç, Bronz), Pk, sfero, çelik ve paslanmaz çelik Döküm, Titanyum, Alüminyum, PVC, PP. İçindeki conta malzemeleri çeşitli elastomerler (EPDM, PTFE- Teflon, NBR, Tabii kauçuk, vb.), yüksek basınç ve

sıcaklık için metal malzeme. Tesisata bağlantıları flanşlı, sıkıştırılmalı tip (wafer), kulaklı olarak yapılır. Kelebek vanalar diğer vanalara nazaran daha az sorun çıkaran tipte vanalardır ve genelde karşılaşılan arızaları sızdırmazlık contalarının ve klâpenin aşınmasıdır. Contanın klâpe üzerinde olması halinde, contanın değişmesi mümkün ve kolaydır. Kelebek vanalar özel bir bakım ve yağlama gerektirmez

### 3.4.3. Pislik tutucular

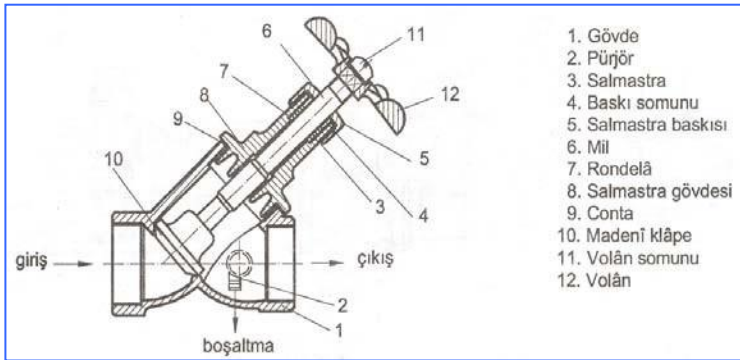
Pislik tutucu, akışkanın (soğuk su, sıcak su, kızgın su ve buhar) içinde bulunabilecek pislik, tortu ve çeşitli yabancı partikülleri, filtresi yardımıyla fiziksel olarak ayıran sistemdeki diğer ekipmanlara zarar vermesini önleyen tesisat ekipmanıdır. Dökme demirden ve princi yapılmış olup flanşlı, dişli tiptedir. Kapak sökülerek temizleme imkanı bulunmaktadır. Pislik tutucular, pompalar, su sayaçları ve otomatik kontrol vanaları gibi ekipmanları, yabancı maddelerden korumak amacıyla bu ekipmanların girişine bağlanır.



Resim 3.11: Pislik Tutucular

### 3.4.4. Kolon Vanası (KosvaValf)

Kolon musluğu veya kolon vanası olarak da adlandırılan bu vanalar, ısıtma tesisatlarında kolon altlarına konulur. Yan tarafında bulunan pürjörü ile diğer vanalardan ayrılır. Bir tamirat anında veya başka bir maksat için kolondaki suyu kesmek ve boşaltmak için kullanılır. Bu vanalarda su, herhangi bir dirence maruz kalmadan geçer. ½" olanları havalık borularında da kullanılmaktadır.



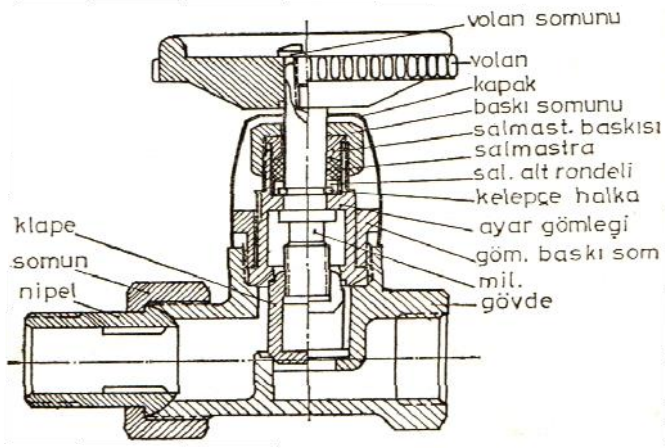
Şekil 3.9: Kolon vanası (kosvavalf) kesiti



Resim 3.12: Kolon vanası

### 3.4.5. Radyatör Vanası

Isıtıcıların gidiş ve dönüş ağızlarına bağlanarak ısıtıcıya giren ısıtıcı akışkanını kontrol etmekte kullanılan tesisat elemanlarıdır. Radyatör vanalarının, şekil bakımından düz ve köşe olarak iki farklı tipi vardır.



Şekil 3.10: Düz radyatör vanası kesiti



Resim 3.13: Düz radyatör vanası

İç ayarlarına göre de tek ve çift ayarlı olarak yapılırlar. Yeni hizmete girmiş bir ısıtma tesisatında, bazı radyatörler gereğinden fazla sıcak su veya buharı alır. Vana üzerindeki volanın az veya çok açılması ile dıştan yapılan ayar sabit ve devamlı olmayacağından, çift ayarlı vanalar tesisatçı tarafından içten yapılacak reglaj ayarı sayesinde ısı dağılımının dengeli olarak dağılımı sağlanır.

Radyatör ayarları için, önce sistem çalıştırılır. Normal çalışmayan radyatörlerin(ısıtıcıların), vana volanları ve altındaki madeni külah çıkarılır. Sıcak su veya buhara geçit veren süpab kolunu sıkıştıran rondela gevşetilir, süpab kolundaki (ayar gömleği) işaretli kısım sağa veya sola döndürülür. Bu döndürmede, vananın (musluğun) geçit deliğinde kısıtlama veya genişleme meydana getirir. Yapılan ayarın tespiti için önceden gevşetilen rondela sıkıştırılır. Külah ve tekerlek kısımları tekrartakılır.

Isıtıcıların kolaylıkla sökülüp takılabilmelerini sağlamak için, vananın rakorlu tarafı ısıtıcıya takılır. Isıtıcıların dönüş kısmında ve adına radyatör dirseği denilen özel şekildeki ve biçimdeki parça bağlanır. Isıtıcıya takılan musluk düz ise, dönüş kısmına bağlanan rakor da düz olur. Radyatör çıkışına da geri dönüş valfi konur.



Resim 3.14: Radyatör düz ve köşe geridönüşvanaları



Resim 3.15: Köşe radyatörvanaları

### 3.4.6. Pürjörler (Hava Tahliye Cihazları)

Su ile çalışan tüm ısıtma sistemlerinde tesisat içindeki havayı boşaltmaya yarayan açma-kapama elemanıdır. Otomatik ve elle kumandalı olur. Belli kullanım yerleri, ısıtma sistemi hattının en yüksek noktaları ve ısıtıcılarıdır.

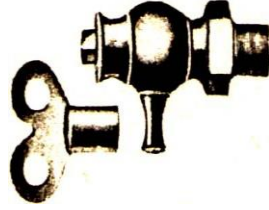




**Resim 3.16: Otomatik hava tahliye cihazı (pürjör)**



**Resim 3.17: Radyatör pürjörü ve anahtarı**



**Resim 3.18: Emniyet supabı**

Isıtma sistemlerinde tesisat içindeki havayı boşaltmak önemli bir sorundur. Boşaltma yapılmaz ise; devir-daim sorunları, hava bulunan yüzeylerde paslanma, sistem aşınması ve gürültülü çalışma gibi sorunlara yol açar.

Pürjör ile birlikte monte edilen emniyet supabı, sistem devrede iken sökülüp takılma olanağı sağlar.

## **3.5. Kontrol Elemanları**

### **3.5.1. Isı Kontrol Elemanları**

#### **3.5.1.1. Termostatik Radyatör Vanaları**

Radyatör vanaları, ısıtma sistemlerinde, ısıtıcıların girişine ve çıkışına takılarak ısıtıcıya giren akışkanın debisini ayarlamak için kullanılır. Termostatik tipler, ısıtılan ortamların belirli bir sıcaklıkta sabit tutulması için kullanılırlar. Termostatik uyumlu tipler, daha sonra termostatik vanaya dönüşüm yapabilmek içindir. Standart radyatör vanaları, diğer makine ve sistemlerde de debi ayarlamak amaçlı olarak da kullanılabilir. Radyatör geri dönüş vanaları, ısıtma sistemlerinde, ısıtıcıların dönüş suyunun debisini ayarlama amaçlı kullanılır.



**Resim 3.19: Termostatik radyatör vanası ve termostatik ayar grubu**

#### **3.5.1.2. Üç ve Dört Yollu Vanalar**

Üç yollu vanalar, kazanlarda gidiş ve dönüş emniyet borularının ilgili norma uygun olarak yapılmasına imkân bulunmayan yerlerde, sistem vanaları kapalıyken kazanınyakılması sonucu doğacak tehlikeleri yok etmek üzere kazan çıkışında kullanılır. Bu tipvanalarda, tesisatın bağlantısı kesilirken

üçüncü yol açılır ve kazanın basınç altında kalması ihtimali ortadan kaldırılır. Isıtma ve soğutma devrelerinde saptırma ve karıştırma vanası olarak kullanılır. Kazan, kombi, boyler, hava apreği, fan-coil veya klima santrallerinin ısıtma ve soğutma modüllerine gelen akışkanın sıcaklığını ayarlar. Bu vanalar elle veya motortakılarak otomatik kontrol cihazlarıyla çalıştırılabilir. Eski tesisatlara da kolaylıkla takılabilir.

Karışım amacıyla kullanıldığında, iki farklı sıcaklıktaki devrelerden gelen su, vanada karışır ve karışım sıcaklığı ile vanayı terk eder. Ana hatta giden su miktarı her zaman aynıdır. Vanayı terk eden suyun sıcaklığı değişir.

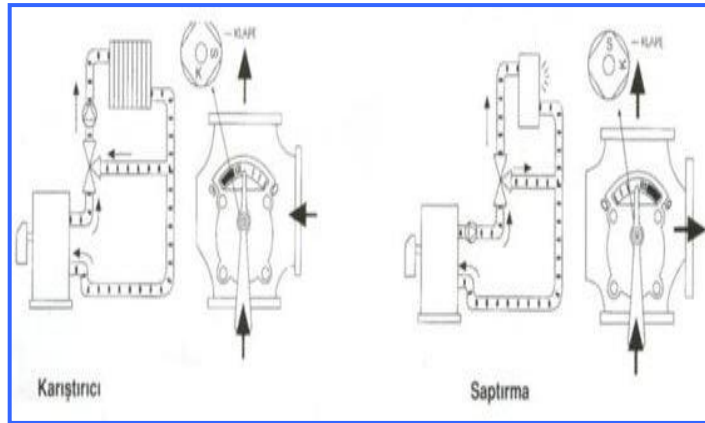
Saptırma amacıyla kullanıldığında gelen su, vanada iki kola ayrılarak vananın diğer iki kolundan çıkar. Giren su sıcaklığı ile vanadan çıkan su sıcaklığı aynıdır. Yani vanada sıcaklık değişmez, ana hatta giden su miktarı değişir.

Üç ve dört yollu vanalar, özellikle kazana dönüş suyunun istenen sıcaklıkta olmasını sağlayarak, kükürt paslanmasını asgari seviyeye indirmek amacıyla kullanılır. Bu vanalar ayrıca, hem ısıtma, hem de kullanım sıcak su hazırlama (boyler) gayesiyle, tek kazan kullanılmasında boylere devamlı aynı sıcaklıkta ısıtma suyu sevkini ve kazan termostatının ayarını değiştirmeden ısıtma sistemine istenen sıcaklıkta su gönderilmesini sağlamak amacıyla da kullanılır.

Dört yollu vanalar, kazanda sabit sıcaklık, yüksek verim, ısıtma devresinde mükemmel sıcaklık ayarı, binaların kuzey-güney cephelerinde dengeli ısınmayı sağlama, kazanı korozyondan koruma, boylerden her mevsimde sıcak su alma, ve yakıt sarfiyatında ekonomi sağlama gibi avantajlar sağlar. Elle veya motor takılarak otomatik kalorifer kontrol cihazı ile çalıştırılabilir ve eski tesisatlara da kolaylıkla takılabilir.



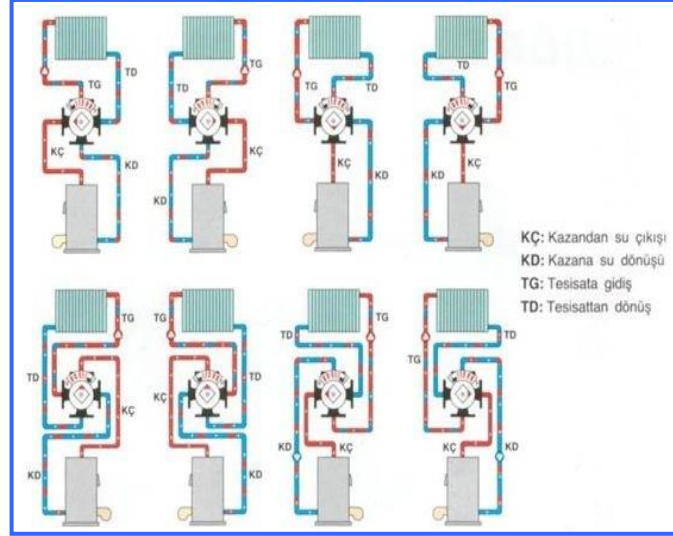
Resim 3.20: Üçyollu vana



Şekil 3.11: Üç yollu vana ve tesisata bağlantışekli



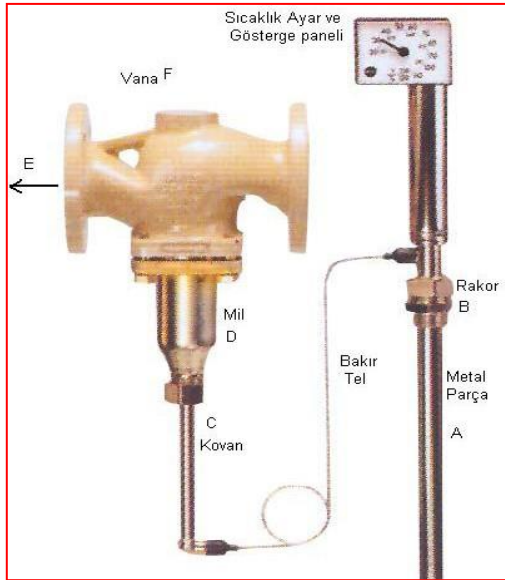
Resim 3.21: Dört yollu vana kesiti



Şekil 3.12: Dört yollu vana ve tesisata bağlantı şekli

### 3.5.1.3. Termostatik Vana

Bu vanalar, merkezi ısıtma sistemlerinde boyler, eşanjör ve sıvı yakıt tanklarında kullanılır. Görevi, üzerine bağlandıkları cihaz içerisindeki sıvının sıcaklığını kontrol etmek ve bu sıcaklığın istenenden daha fazla olmamasını sağlayarak ısıtıcı akışkanının yolunu açmak veya kapatmaktır.

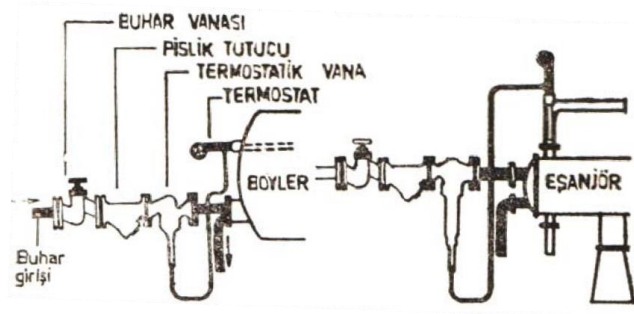


Resim 3.22'de vananın kuyruk kısmı (A) cihazın su bölgesine dalacak şekilde (B) tesbit vidası ile bağlanır. Cihaz içerisindeki sıcaklığın ne kadar olması isteniyor ise, ayar skalasından ayarlanır. Vananın (E) kısmı kazandan gelen boruya bağlanır. (F) kısmı cihaza bağlıdır. (A) kuyruk kısmında sıcaklık artınca (C) kovan içerisindeki sıvı (gliserin) genişler ve (D) milini ittirir. Vananın girişini kapatır. Böylece cihaz içerisindeki sıcaklık ayarlanan noktaya gelmiş olur. Sıcaklık düşünce kovan içerisindeki sıvının genişmesi de azalır. (D) mili aşağıya doğru iner ve vanayı açar. Bakır telin görevinde, (A) kuyruk kısmının ısınması ile ısıyı (C) kovanına iletme görevindedir.

Termostatik vana kumanda çubuğu daima aşağıya gelecek şekilde bağlanmalıdır. Gerekli olduğunda bakımının yapılabilmesi için yeterli boşluk bırakılmalıdır. Akış yönü vana gövdesindeki ok yönüne göre ayulmalıdır. Bir nipel ve rakoru bulunan termostatın (A) kuyruk kısmı (dalma çubuğu) tamamen cihaz içerisindeki sıvıya daldırılmalıdır.



Resim 3.23: Termostatik vana



Şekil 3.13: Termostatik vananın boiler ve eşanjör bağlantısı

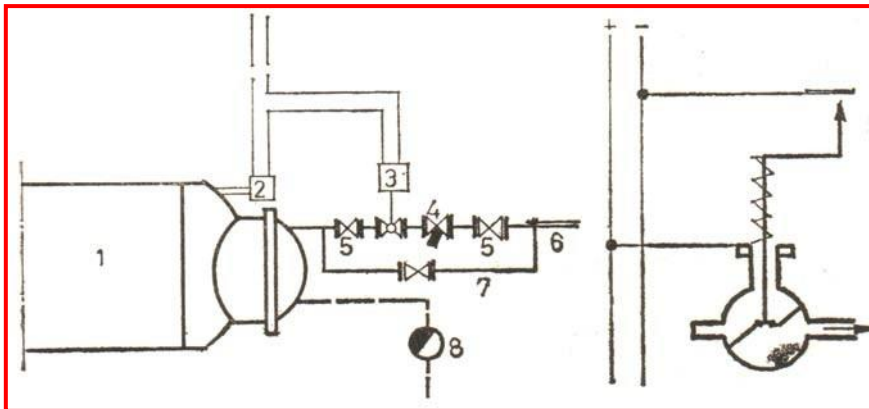
Boylerde termostat daima ısıtma serpantininin üstüne bağlanmalıdır. Eşanjörde ise, sıcak su giriş borusuna, ısı dönüştürücüden hemen sonra bağlanmalıdır.

#### 3.5.1.4. Elektromanyetik Vana (Selonoid Valf)

Elektrik akımının meydana getirdiği manyetik çekme kuvveti ile çalışan vanadır. Geçiş deliğini açıp kapayan kumanda çubuğu üzerindeki bobin tarafından meydana gelen manyetik çekme kuvveti çubuğu yukarı kaldıracığından vananın bağlı bulunduğu borudan sıvı geçecektir. Termostatın bağlı bulunduğu cihazdaki sıvının ısısı yükselince bu sefer yine termostat etkisiyle elektrik kesilip, çubuk üzerindeki manyetik etki de kalkınca sübap yerine oturur. Bu durumda akışkanın geçiş yolu kapanmış olur. Bu vanaların bağlantılarından önce mutlaka pislik tutucu konmalıdır.



Resim 1.24: Elektromanyetik vanalar (selonoid valfler)



- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Boyler               | 5. Vanalar           |
| 2. Termostat            | 6. Buhargirişi       |
| 3. Elektromanyetikvana  | 7. Çiftgeçit(by-pas) |
| 4. Pisliktutucu(süzgeç) | 8. Kondansatör       |

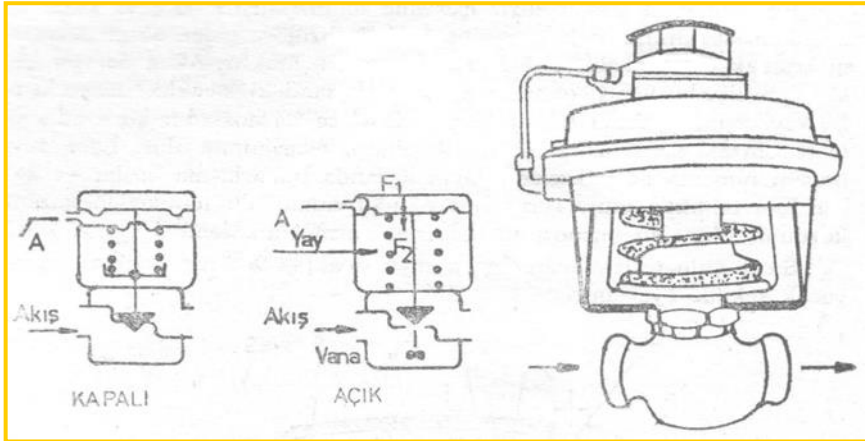
Şekil 3.14: Elektromanyetik vananın boylere bağlantı şeması

### 3.5.1.5. Servo-Motorlu Vana (Denetim Motorlu Vana)

Otomatik şekilde açılıp kapanan servo-motorlu vanalar, genellikle iklimlendirme (klima) tesisatlarında kullanılır. Bu vanaların kumanda çubukları üzerine sağ-sol devirli bir elektrik motoru bağlanmış olup, bu motor bir termostadın açıp kapadığı elektrik devresinden gelen akımla çalışmakta ve vanayı açıp kapamaktadır. Kısaca, bir motor aracılığıyla çalışır. Motorlar, termostattan aldıkları kumandaya göre vanayı açıp kapar.

### 3.5.1.6. Pnömatik Vana

Bu vanalar kompresörden gelen basınçlı hava ile çalışırlar. Devresi üzerinde buldukları kanal yolunu hava basıncı yardımıyla açıp kaparlar.

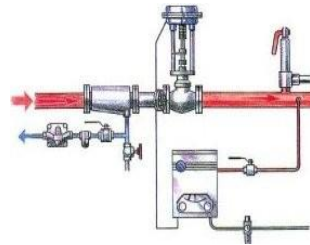


Şekil 3.15: Pnömatik vananın çalışma prensibi ve dış görünümü

(A) deliğinden giren basınçlı hava (F1) membranı vasıtasıyla, (F2) yayını etkileyerek buhar veya sıcak suyun geçiş yolunu kapalı tutar. Termostattan gelecek kumanda ile hava basıncının membran üzerinden kalkması halinde ise, (F2) yayı esniyeceğinden süpap boru içindeki akışkanın itme zoru ile açılır. Bu suretle sıcak su veya buharın boru içerisindeki akışı başlar.



Resim 1.25: Pnömatik vana



Şekil 3.16: Pnömatik vananın tesisata bağlanması

## 3.6. Boru Ağı ve İzolasyonlar

### 3.6.1. Gidiş Boruları

Kazanda ısınan sıcak suyu ısıtıcılara taşıyan borulardır. Gidiş kollektörü üzerine bağlanmışlardır.

### 3.6.2. Dönüş Boruları

Isıtıcılarda ısınıp odalarda terk edip soğuyan suyu kazana geri döndüren borulardır. Dönüş kollektörü üzerine bağlanmışlardır.

### 3.6.3. Emniyet Boruları

Kazan ve açık genişleme deposu gidiş ve dönüş emniyet boruları ile birbirine bağlantılıdır. Emniyet boruları kazandan açık genişleme deposuna doğru daima yükselen bir eğimle döşenmeli ve bu borular üzerinde su akışını engelleyen vana veya geri tepme ventili (çekvalf) bağlanmamalıdır.

Emniyet gidiş ve dönüş boruları 1" (25 mm'den ) daha küçük olmamalıdır. Açık genişleme borusuna gidiş emniyet üstten, dönüş emniyet alttan bağlanmalıdır.

## 4.6.4. İzolasyonlar

Camyünü Prefabrik Boru; tesisatların ısı, ses, titreşim yalıtımı ve yangın güvenliği amacıyla yüksek birim ağırlıkta camyününden imal edilmiş, 1,20 m. boyunda borulardır. Camyünü Prefabrik Boru; çapı 1/2" (15 mm) den 14" (356 mm)'ye kadar olan borulara geçecek ölçüde iç çaplı, 25 mm'den 100 mm'ye kadar et kalınlıklarında üretilmektedir. Yangın güvenliği nedeniyle buhar kesici gerektiren soğuk hatların yalıtımında kullanılmak üzere alüminyum folyo kaplı çeşitleri de mevcuttur. Alüminyum folyo kaplı Camyünü Prefabrik Boru, ek yerinde boyuna olarak 5 cm. bindirme payına sahiptir. Bu pay üstünde kendinden yapışkanlı özel bant bulunmaktadır.

Camyünü Prefabrik Boru; bir tarafı boyuna kesik olması sayesinde yalıtımı yapılacak borulara kolayca geçer ve sağladığı montaj kolaylığı ile kısa sürede uzun boru hatlarının yalıtımı tamamlanır. Basma mukavemeti yüksek olduğundan üzerine sarılacak diğer malzemeler ile et kalınlığını kaybetmez.

Alüminyum folyo kaplı Camyünü Prefabrik Boru; buhar difüzyonunu kontrol altına aldığından sistemin korunmasını sağlar. Alüminyum folyo kaplı borular ek yerini yapıştırmak için ayrıca alüminyum bant gerektirmediğinden maliyette büyük tasarruf sağlar, uygulamayı hızlandırır, zaman ve işçilik masraflarını azaltır. Uygulamada fire vermeyen Camyünü Prefabrik Boru, tesisattaki herhangi bir arıza için kolaylıkla sökülüp takılabilir ve çok iyi bir ses yalıtımı da sağlayarak tesisattaki gürültülerin ve titreşimlerin diğer mekanlara geçmesini önler. Camyünü Prefabrik Boru; yüksek sıcaklıklardaki tesisatlarda enerji tasarrufu sağlar, tesisatları yangına karşı korur, ısı, ses ve yangın yalıtımını aynı anda yapar.

Kaplamasız veya yangın dayanımlı folyo kaplı Camyünü Prefabrik Boru A sınıfı yanmaz malzemeler grubunda olup, -50/+2500C sıcaklığı aralığında kullanılmaktadır.

Sanayi borularında, merkezi ısıtma, kalorifer ve güneş enerjisi tesisatları, soğuk veya sıcak su borularında yangına, terlemeye ve donmaya karşı korunmasında, yüksek basınçlı su borularında titreşime ve sese karşı kullanılan Camyünü Prefabrik Boru, çıplak ise naylon torbalarda, kaplamalı ise karton kutularda sunulmaktadır.

Kapalı yada açık ortamlardaki standartlara uygun üretilmiş bütün vana (pistonlu, küresel, kelebek vana vb.) ve pislik tutucuların yalıtımında kullanılan Vana Ceketleri, bağlayıcısız imal edilen beyaz camyünü şilte veya taşıyıcı sanayi şiltesi kullanılmış, her iki yüzü silikonlu cam kumaşı kaplı yalıtım ceketidir.

İğnelenmiş beyaz camyünü veya taşıyünü ısı yalıtım malzemesi, silikonlu yanmaz kumaş, yanmaz bağlama ipi, paslanmaz çelik kopça ve paslanmaz çelik tel olmak üzere 5 farklı bileşenden oluşan Vana Ceket, standart 40 mm. kalınlığında ve 2300C sıcaklığa kadar dayanımlı olarak üretilmektedir. Vana Ceketinin içerisinde kullanılan camyünü ve taşıyünü şilteler, DIN 4102'ye göre "A" sınıfı "yanmaz malzemeler" grubunda olup, performansını koruduğu azami kullanım sıcaklığı İğnelenmiş Camyünü Şilte'de 5500 C, Taşıyünü Sanayi Şiltesi'nde ise 7500 c'dir.

Isı kayıplarını azaltan ve yüksek yüzey sıcaklıklarını yalıtarak iş-işçi güvenliği sağlayan Vana Ceket, atmosferik şartlara, suya, yağlara ve zayıf asitlere dayanıklı olup, montaj ve söküm kolaylığı, esnek olması sayesinde dar alanlarda uygulama kolaylığı sağlar. Silikonlu yanmazkumaşkaplı Vana Ceket; dış ortamlarda kullanımda ve vananın sızdırması durumunda dahi yalıtım malzemesini koruyarak, kullanımı boyunca performansının bozulmasını önler.



**Resim 3.27: Boru izolasyon malzemeleri**



**Resim 3.26: Vanaceketi**

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak kazan dairesinde bozulan izolasyonları onarabilirsiniz.

### **POLIETİLEN VEYA KAUKÇUK KÖPÜĞÜ PREFABRİK BORULARLA TESİSAT YALITIMI**



1. Yalıtım yapılacak borunun çevresine Prefabrik boru yerleştirilir ve yarıkbounca kenarlara yapıştırıcısürülür.



2. Prefabrik boru boruların bitiminde diğer boru ile birleşmesi için uç yüzeylerine yapıştırıcısürülür.



3. Prefabrik boru boru 45 derece açı ile kesilir.



4. İki parça birbirine yapıştırılır.



5. Hazırlanan dirsek yarık yerinden açılarak uygulanacak dirseğe geçirilir. Ek yerleri yapıştırıcı sürülerek yapıştırılır.



6. Daha küçük çaplardaki branşmanlar için keskin kenarlı bir metal boru yardımı ile yarık hat üzerine delikaçılır.





7. Bu kesim işlemi eğimli kısım delik çevresine tam oturacak biçimde yapılır.



8. Ek yerleri yapıştırıcı sürülerek birleştirilir.



9. Bir cetvelle eğri kısmın R iç yarıçapı ölçülür, kullanılacak boru kalınlığındaki Prefabrik boru şeritle Ç boru çevresi şeriti sündürmeden ölçülür.



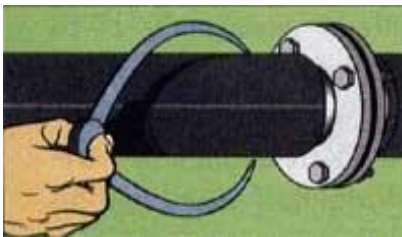
10. Ölçülen R ve Ç değerleri levha üzerine taşınır. İşaretlenen kesitler maket bıçağı yardımı ile kesilir.



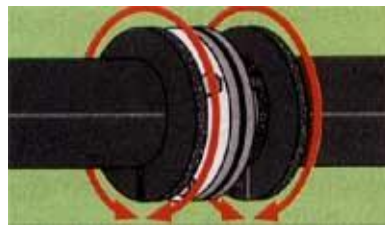
11. Kesilen iki parça parlak yüzeylerden yapıştırıcı ile birbirine yapıştırılır ve kenarları metal bant yardımı ile kenarları dik olarak önce uç kısımdan başlayarak birleştirilerek dirsek hazırlanır.



12. Hazırlanan dirsek yerleştirildikten sonra



13. Flanşlar yalıtılırken Prefabrik boru ile yalıtılmış boruların dış çapları ve yalıtılacak flanşın dış çapı ölçülür.



14. Kenarlara yapıştırıcı sürdükten sonra halkalar (flanş bilezikler) malzemenin uç bölgeleri üzerine yapıştırılır.



**15.** Flanş bileziklerinin kalınlıkları dahil olmak üzere aralarındaki mesafe ölçülür. Ölçüler Prefabrik boru levha üzerinetaşınır.



**16.** Halkaların(flanş bileziklerinin) hazırlanan şerit levha ve boru üzerine temas ettiği noktalara yapıştırıcı sürülerek yapıştırılır.

### 3.28: Isıtma borularının yalıtımı

#### 4.6.5. Borularda terlemeler

Açıkta döşenmiş borularda havadaki su buharının soğuk yüzeye çarpması sonucu boru üzerinde damlacıklar oluşur, bu da borunun korozyona uğramasına neden olur. Korozyonu önlemek için, açıkta borular izole edilmelidir. Soğuk ortamlardan geçen ısıtma boruları terlemeye ve ısı kaybına karşı yalıtılmalıdır. Sıcak su boruları diğer borulardan üstte döşenmelidir.

#### 4.7. Havalandırma

##### 4.7.1. Temiz hava girişi

Bina altındaki kazan dairelerine taze havanın serbestçe girebilmesi için kuranglez bırakılmalı ve çatıya kadar çıkan bir havalandırma bacası yapılmalıdır. Temiz hava giriş kesiti, baca kesitinin % 50' sinden küçük olmamalıdır. Yine bu kesit 50 kw güce kadar en az 300 cm olmalı bunu üzerindeki güçlerde her kw için minimum kesite 2,5 cm<sub>2</sub> ilave edilmelidir. Pis hava bacası kesiti en az 200 cm olmalı ve baca kesitinin % 25' inden az olmamalıdır. Ancak pis hava baca kesitinin, en az kalorifer bacası kesitinin yarısı olmalıdır. Vantilatörlerle havalandırma yapılıyorsa, vantilatör debisi kw kazan gücü başına 0,5 m<sup>3</sup> / h seçilmelidir.

Bina dışında yapılan kazan dairelerinde ise, kalorifer kazanlarının üstünde havalandırma için boşluk bırakılmalıdır. Kesiti en az kalorifer bacalarının toplam kesitinde, idealde kalorifer kazanlarını etrafında toplam kesitinin iki katı olmalıdır. Kalorifer kazanlarının etrafında oluşacak ısının (daha çok kazanların arka kısmındaki duman sandığı ve baca civarında oluşur) dışarıya atılması için havalandırma menfezi kazan sonuna yakın yerde bırakılmalıdır

##### 4.7.2. Hava sirkülasyonu

Kazanın monte edildiği hacmin sürekli havalandırılması gerekmektedir. Bu ya pencere veya sabit bir menfez açarak doğal sirkülasyon ile veya bir fan ile cebri olarak sağlanmalıdır. Yanma, fan ile yanma hacmine hava basılarak sağlandığı için kazan artı basınçta çalışmaktadır. Kazandan dışarı gaz sızma olasılığı mevcuttur. Bu nedenle kazanlar, kapalı hacimlere monte edilmemelidir.

Yakıtın emniyetli bir şekilde yakılması için taze havaya ihtiyaç vardır. Tam kapalı, havalandırılmayan hacimlerde yanma başladıktan sonra oksijen kısa sürede azalacak, yanma bozulacaktır. Yetersiz hava ile yanmaya çalışan kazanlarda verim aşırı düştüğü gibi, kazan borularının ve bacasının kısa sürede kurum ile dolmasına neden olmakta, ve sık temizleme ihtiyacı, ortaya çıkmaktadır. Kazan dairelerindeki cihazların dışarıya çıkarılabilmesi için en büyük cihaz boyutunda (kazan boyler, hidrofor vb.) bir servis boşluğu bırakıp, bunu havalandırma için de kullanmak daha iyi çözüm olabilir. Bu durumda servis boşluğunun altında cihaz olmamasına dikkat edilmelidir. genellikle kazanların ön tarafı servis boşluğu olarak bırakıldığı için, doğal aydınlatma feneri ve cihazların dışarıya alınmasını sağlayacak boşluk da bu kısımda bırakılır. Soğuk bölgelerde ve sürekli çalışmayan kazan dairelerinde donma riskine karşı havalandırma panjurları arkasındaki damperlere oda termostatından kumanda alan bir servo motor bağlanmalıdır. Kazan dairesi sıcaklığı + 5 °C' ye düştüğünde kazanlar çalışmıyorsa bu damper otomatik kapanmalıdır.

### **4.7.3. Atık gazların dışarıatılması**

Kazan yeterli çekişi sağlayacak normlara uygun bir bacaya (minimum -0,15 mbar, maksimum -0,20 mbar) bağlanmalıdır. Yeterli çekişe sahip olmayan bacalar kapasite ve verimi önemli ölçüde düşürür ve kazan duman borularının sık sık tıkanmasına sebep olur.

Kazan ve baca bağlantıları normlara uygun olarak yapılmalı ve kazan ile baca arasındaki mesafe 60 cm'den kısa, 2 metreden uzun olmamalıdır.

Baca kanalı aşağıya doğru ters eğimli olmamalıdır. Bacaya bağlantı için yapılan yatay duman kanalı boyu baca boyunun 1/3'ünden uzun olmamalı ve kesit daralmamalıdır.

Baca üzerindeki dirseklerin şekilleri minimum direnç yaratacak şekilde yapılmalı ve en fazla 2 dirsek kullanılmalıdır.

Kesinlikle aynı bacaya birden fazla kazan bağlanmamalıdır. Bağlanmış ise çalışmayan kazanın baca ile irtibatının, baca hava almayacak şekilde kapatılmasına özen gösterilmelidir.

Baca bağlantısı kazandan sökülebilecek ve gaz sızdırmayacak şekilde imal ve monte edilmelidir. Baca yüksekliği 6m den az olmamalı ve bacanın üst ucu bina çatısının mahya seviyesinden minimum 1 metre yüksek olmalıdır. Aşırı rüzgar etkilerine karşı baca çıkışına koruyucu şapka takılmalıdır. Bacanın sızdırmaz ve izolasyonlu olmasının çekişe büyük faydası olacaktır.

Kazanın normal yanma sırasında atık gaz sıcaklığı 200 - 350°C arasında olmaktadır. İlk yanmada bu değer biraz daha artabilir. Minimum güçte ise ortam sıcaklığına göre 130 - 200°C arasında baca sıcaklığı oluşmaktadır

Kazan kömür ve kül kapağı fitilleri, kazan boru temizliği kapağı fitili ve gözetleme camı işlevlerini tam olarak yapıyor olmalıdır. Bu parçalardan herhangi biri hasarlı ise değiştiriniz.

## **3.8. Isıtıcılar**

### **3.8.1. Döküm ısıtıcılar**

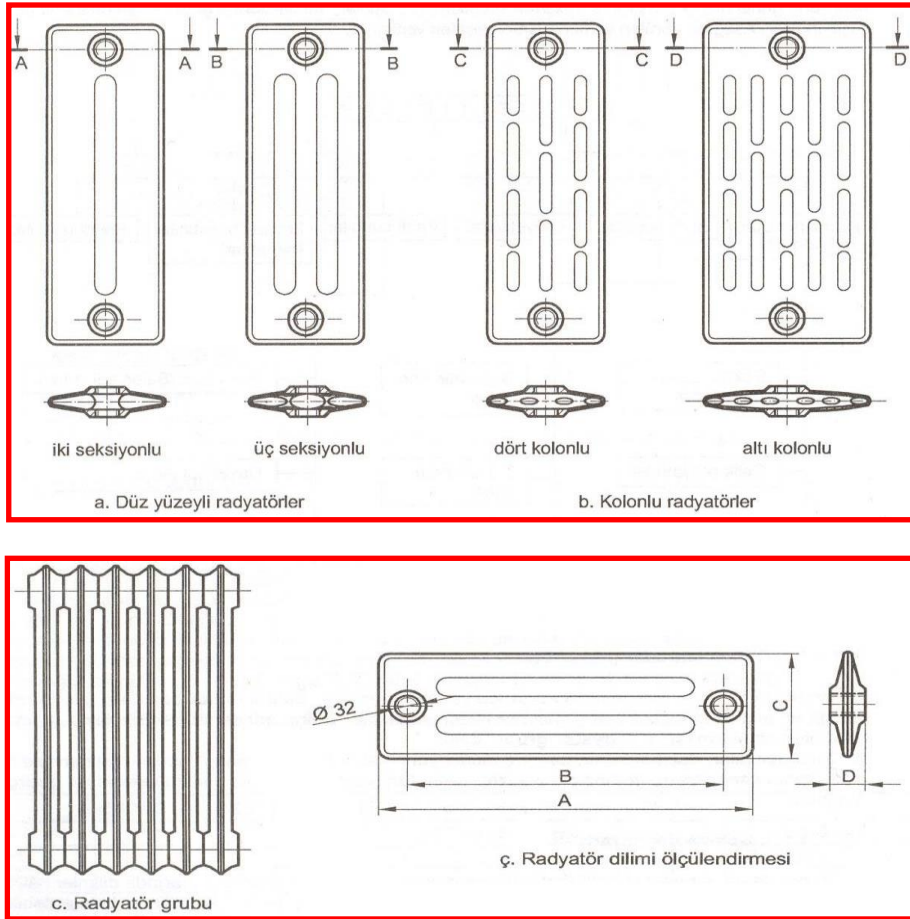
Dökme dilimli ısıtıcılar lamelli grafit dökme demirden, döküm kalıplarında dilimler halinde üretilir. Dilimlerin her iki yanında bırakılan vidalı delikler sayesinde, bir başka dilimle birleştirilebilecek şekilde

yapılır. Dilimlerin bir yüzünde Ø32 mm sağ, diğer yüzünde Ø32 mm sol dişli bağlantı deliği bulunur. Birleştirmede Ø32 mm sağ-sol dişli çelik nipeller kullanılır. Dilim kalınlığı 60 mm'dir. Delik eksenleri arası ve dilim genişliği ölçüsüyle adlandırılır.

Dökme demir radyatörler; malzeme özelliğinden dolayı geç ısınır, geç soğur. Yüzey alanı geniş, havayla temas alanı fazladır. İstenilen dilim sayısında grup elde etmek mümkündür. Bakım ve tamiri kolaydır. Korozyona dayanıklıdır. Et kalınlığı fazla olduğu için uzun ömürlüdür. İşçiliği zor ve ağırdır.

Dökme demir ısıtıcılar farklı yüzey şekillerinde görülür. Yüzey şekilleri, düz veya kolonlu biçimdedir. Isıtıcıların isimlendirilmesi sırasında yüzeylerinin biçimleri de belirtilir. Çünkü ısıtma yüzey alanları farklıdır. Isı verim kapasiteleri yüzey alanlarına bağlıdır.

Düz yüzeyli radyatörler dışarıdan dolu ve pürüzsüz görünür. Et kalınlığı içinde alt ve üstte bulunan bağlantı delikleri arasında akışkan iletimini sağlayan kanallar bulunur. Bu kanallara seksiyon adı verilir. Dışarıdan, seksiyonlar daha şişkin görülerek ayırt edilir. Bu tür radyatörler; bir, iki, üç vs. seksiyonlu yapılırlar.



**Şekil 3.17: Dökme dilimli radyatör**

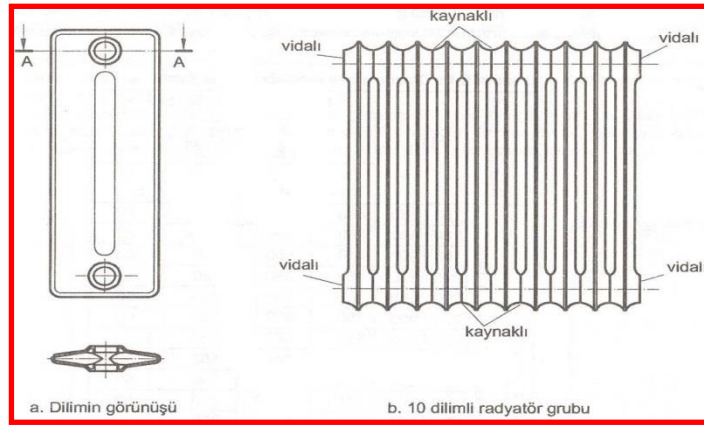
Kolonlu radyatörler ise ısıtma yüzey alanlarının fazlaşması için akışkan iletim kanalları arası boşaltılmış biçimde yapılırlar. Dışarıdan bu boşluklar gözle görülür. Boşluklarda hava sirkülasyonu meydana gelir. Bu şekilde hava temas alanı artırılır. Isı verimi yükseltilir. Üç, dört, beş vs. kolonlu olarak üretilir.

### 3.8.2. Sac Isıtıcılar

Çelik dilimli ısıtıcılar; presle dilim parçalarının, özel direnç kaynağı yapılarak üretilir. Yaklaşık 1 mm çelik sac kullanılır. Gerekirse birkaç grup çelik nipellerle birleştirilir ve büyük gruplar elde edilebilir, 7 bar test basıncına tabi tutulduktan sonra piyasaya verilir.

Çelik dilimli radyatör gruplarının ilk ve son dilim bağlantı deliklerine Ø32 mm vida açılır. Vida yönü birbirine sağ - sol yönündedir. Anma ölçüleri delik eksenleri arası ve dilim genişliği ölçüleriyle anılır. Bütün çelik dilimli radyatörlerin dilim kalınlığı 50 mm'dir. İki, üç, dört vs. seksiyonlu olarak yapılırlar.

Çelik dilimli radyatörler, dökme dilimli radyatörlere göre daha hafif ve ucuzdur. Çabuk ısınır, çabuk soğur. Çatlama karşı dayanıklıdır. Çatlakların kaynak yoluyla tamiri yapılabilir. Bunun yanında korozyona dayanımı az, ömrü kısadır.



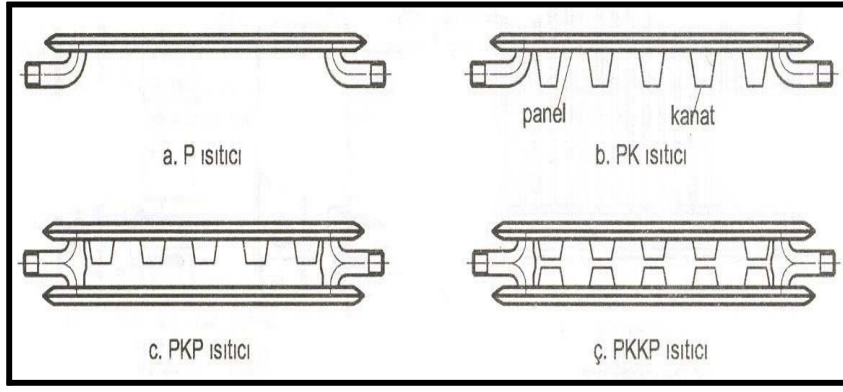
Şekil 3.18: Çelik dilimli radyatör

### 3.8.3. Panel Isıtıcılar

Biçimli, preslenmiş iki sac, alın altına özel kaynakla birleştirilerek üretilir. Yaklaşık 1 mm kalınlıkta sacdan yapılırlar. Isıtıcıda akışkan, küçük çaplı, ama çok sayıda kanal içine dağılarak ısıtma yapar. Isı verimini artırmak için ısıtıcı iç yüzüne dikey kanatlar kaynatılarak, 7 kg/cm<sup>2</sup> basınçta test edilir ve piyasaya sürülür. Bu ısıtıcılara panel radyatörler denir.

Panel ısıtıcılar, 300- 900 mm yükseklik ölçülerinde, boyları ise 400 mm 'den başlayarak 3000 mm'ye kadar üretilir.

Panel ısıtıcılar, ısıtıcı akışkan taşıyan yüzeylerine göre adlandırılırlar. Kendi içinde; panel (P), panel - kanat (PK), panel - kanat - panel (PKP) ve panel - kanat - kanat - panel (PKKP) olarak çeşitlendirilirler.

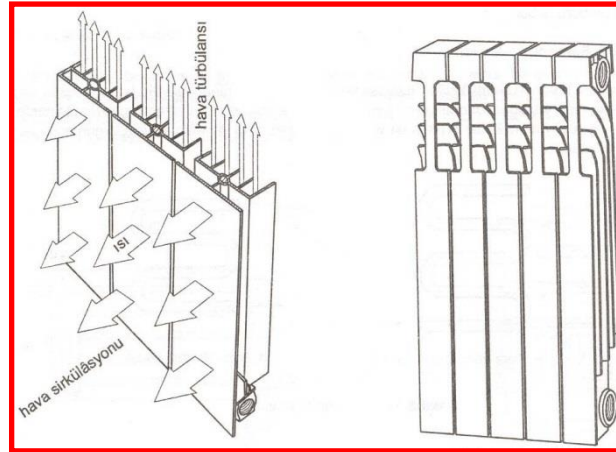


**Şekil 3.19: Panel ısıtıcı**

Panel ısıtıcıların montajı kolaydır. Montajı; piyasada ısıtıcıyla birlikte verilen taşıyıcı konsol, yan kol tutucu, M 5 vida, Ø 10 mm dübel, M 12 vida, plastik yastık, kör tapa ve pürjörülü tapayla yapılır. Montaj ölçülerine uygun noktalardan delinerek dübeller yerleştirilir. Taşıyıcı konsol monte edilerek ısıtıcı asılır. Branşman bağlantısı tersinde kalan ısıtıcı delikleri, tapa ve pürjörülü tapa ile kapatılır. Yeterli verimin alınması için yerden en az 100 mm yükseklikte montaj edilmelidir. Niş içine konulması durumunda; P ve PK 'da en az 30 mm, PKKP' de ise 60 mm niş kenarına mesafes bırakılmalıdır.

### 3.8.4. Alüminyum Dilimli Isıtıcılar

Alüminyum dilimli ısıtıcılar, pres döküm yöntemiyle üretilir. Estetik ve pürüzsüz yüzeyleri göze hitap eder. Dilim arasında bırakılan kanatlarla hava temas yüzeyi, mümkün olduğu kadar artırılmıştır. Alüminyumun özelliğinden dolayı hafif ısıtıcılardır. Bunun yanında maliyeti yüksektir. Yüksek oranda oksijen bulunan suyun ısıtıcı akışkan olarak kullanılması durumunda korozyon tehlikesi vardır. Bu nedenle bazı alüminyum radyatörlerde suyun geçtiği kanallara çelik boru konur. Bu çelik borular alüminyum folyo ile kaplanır. Hava türbülansı ve ısı gücünün yükseltilmesi için kanatlarla şekillendirilir.



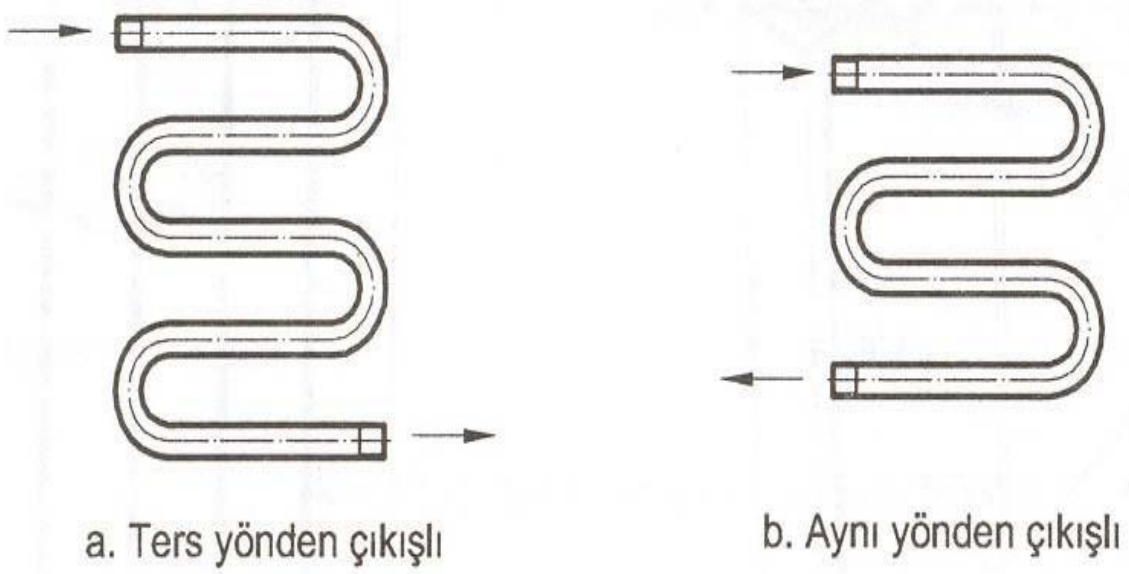
**Şekil 3.20: Alüminyum dilimli radyatör**

### 3.8.5 Boru Isıtıcılar

Fabrika, büyük atölye, spor salonu, sera ve hangar gibi büyük hacimlerin ısıtılmasında boru ısıtıcılar kullanılır. Boruya çeşitli şekiller verilerek üretilir. Isıtıcı akışkan, boru içinde dolaştırılarak ısının ortama transferi sağlanır. Biçimlerine göre dört çeşit boru ısıtıcı vardır.

#### 3.8.4.1. Serpantin Boru Isıtıcı

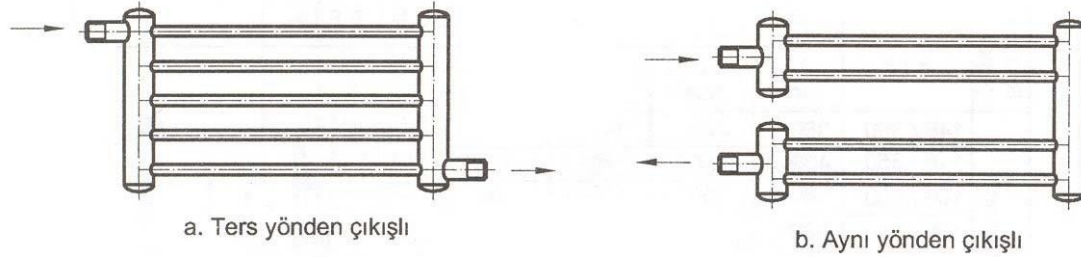
Çekme çelik borudan belirli ölçülerde dirsek ve U şeklinde bükülerek üretilir. Isıtıcı akışkan serpantin boru ısıtıcının bir ucundan girer ve diğer ucundan dönüş yapar. Projede istenen ısı gücünü sağlayacak çap ve ölçülerde yapılır. Borunun dış yüzey alanı kadar ortama ısı verir. Isıtıcının hava yapmaması için uygun eğim ve biçimde montajı yapılmalıdır.



Şekil 3.21: Serpantin boru ısıtıcı

### 3.8.1.1. Kollektör Boru Isıtıcı

Büyük çaplı iki toplayıcı boru arasına uygun aralıkla küçük çaplı boru demetinin kaynak edilmesiyle üretilir. Boru birleşimlerinde kaynak nedeniyle çap daralmasına meydan verilmemelidir. Kollektörün hava yapmaması için uygun eğimde montaj edilmelidir. Projeye uygun ısı gücünü sağlayacak, çap ve ölçülerde yapılır. Gerekirse banyolarda havlu kurutucusu olarak da kullanılabilir.

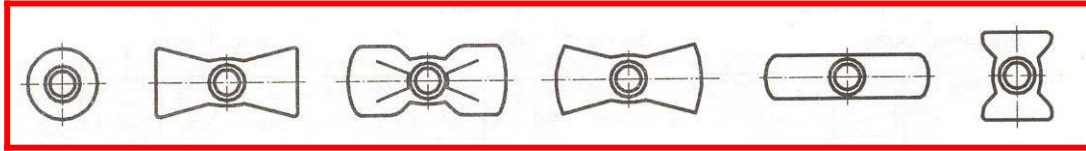


Şekil 3.22: Kollektör boru ısıtıcı

### 3.8.1.2. Kanatlı Boru Isıtıcı

Serpantin veya kollektör boru ısıtıcıların ısıtma alanını artırmak için boru dışına çeşitli biçimlerde kanatlar takılır. Kanatlar; kaynak, pres veya sıkı geçme yöntemiyle boruya monte edilen saclardan oluşur. Boru akışkan ısını, kondüksiyon (temas) yoluyla kanatlara aktarır. Isıtılacak hacime, ısı transferi konveksiyon (taşınım) yoluyla gerçekleşir.

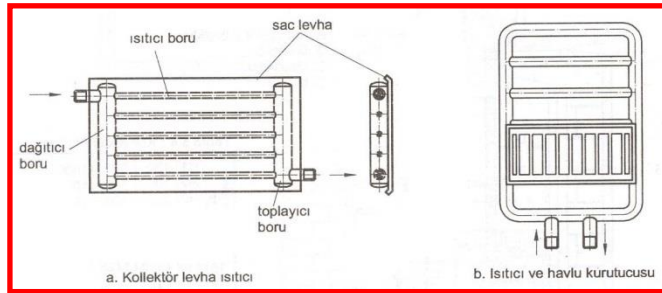
Kanatlı boru ısıtıcılar birbirine uyumlu metallere yapılır. Çelik boru - çelik kanatlı, bakır boru - alüminyum kanatlı ve pirinç boru - bakır kanatlı olarak üretilir.



Şekil 3.23: Kanatlı boru ısıtıcı kanat çeşitleri.

### 3.8.1.3. Levhalı Boru Isıtıcı

Kollektör boru ısıtıcısının ön yüzüne, biçimli levhanın kaynak edilmesiyle üretilir. Özellikle radyatör genişliğinin sığmadığı yerlerde kullanılabilir. Sac levhanın yarım konulması durumunda havlu, çamaşır vs. kurutma amaçlı da kullanılır.



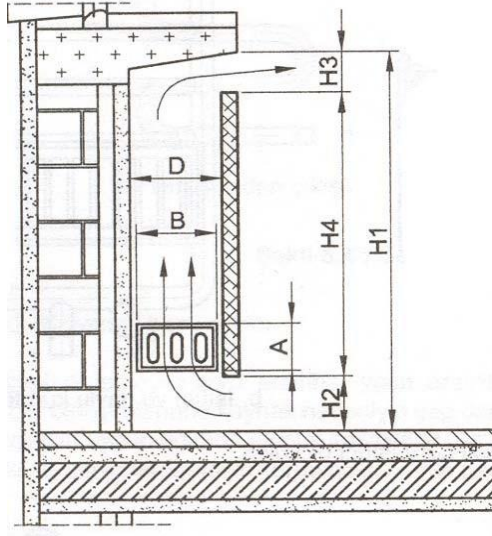
Şekil 3.24: Levhalı boru ısıtıcı



### 3.8.6. Konvektörler

İçinden ısıtıcı akışkan geçen, dışında kanatlar veya lameller bulunan yatay boruların; kutular veya kanallar içine alınması biçiminde üretilir. Kanatlı boru ısıtıcıdan farkı, kanal veya kutu içinde olmasıdır. Ağırlıklı olarak konveksiyon (hava akımı) yoluyla ısıtma yaptığı için bu ismi alır.

Konvektör akışkan boruları dairesel veya oval kesitli kullanılır. Bakır, pirinç ve çelik malzemeden yapılır. Çelik, alüminyum ve bakır kanat ya da lameller kullanılır. Kanatlar; kaynak, sıkı geçme ve pres yöntemiyle borulara monte edilir. Hava, kutu içine alttan veya ön yüzünden girer. Üstten çıkarak ısıtma yapar.



Ölçüler mm	H1	H2	H3	H4	Su hacmi
	400	100	100	200	
	600	100	100	400	
	1000	100	100	800	

Tablo 3.1: Konvektör Ölçüleri

- A.Konvektör yüksekliği  
B.Genişliği  
C.Uzunluğu  
D.B+40

Şekil 3.25: Konvektör uygulaması

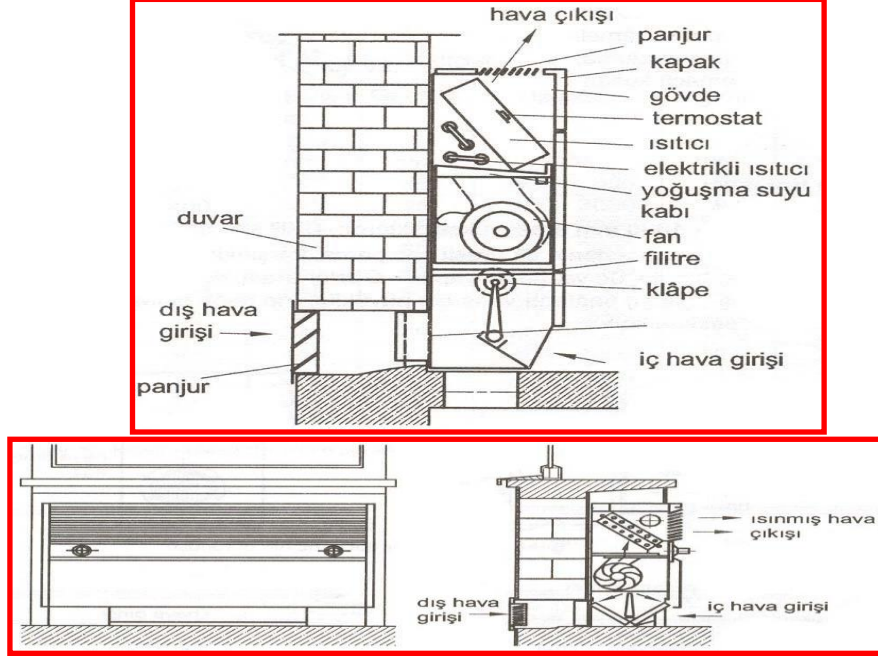
### 3.8.7. Fanlı Isıtıcılar (Ünit)

Konvektörler, ısıtıcıların üstüne fan konulmuş biçimde üretilir. ısıtıcı konulacak yeterli yer olmayan ve çok ısıtılması gereken hacimlerde kullanılır. Bir elektrik motoruna bağlı fan, hava hızını artırarak ısının taşınma kat sayısının yükselmesini sağlar. Bu yöntemle ısı kapasiteleri yükseltilir. Fanlı ısıtıcılara ünit ısıtıcılar da denilir.

Fanlı ısıtıcılar genellikle büyük iş yerlerinde, spor salonlarında, konferans salonu, yüzme havuzu ve büyük atölyelerin ısıtılmasında tercih edilir. Gerekirse yaz aylarında soğutma devresinden su verilerek hacim soğutması da yapılır. Monte edildikleri yerlere göre üç çeşit fanlı ısıtıcı vardır.

#### 3.8.7.1. Fan - Coil (Salon Tipi Isıtıcı)

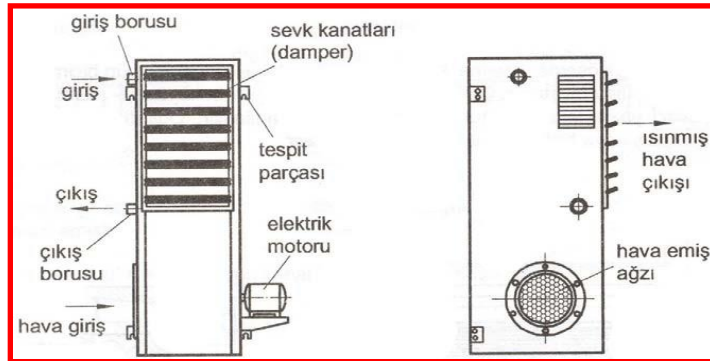
Pencere önlerinde, döşeme üzerinde konulan ayaklı ısıtıcı türüdür. Düzgün biçimleri, büro, antre ve salonlarda güzel görüntü oluşturur. Çelik boru - çelik kanatlı ve bakır boru - alüminyum kanatlı olarak imal edilir. Bu ısıtıcılar, yaz aylarında soğutma amacıyla da kullanılabilir. Oda havasıyla ısıtma - soğutma yapılabildiği gibi, dış hava bağlantılı olarak da çalıştırılabilir.



Şekil 3.26: Fan – coil (salon tipi) ısıtıcı

### 3.8.7.2. Duvar Tipi Fanlı Isıtıcı

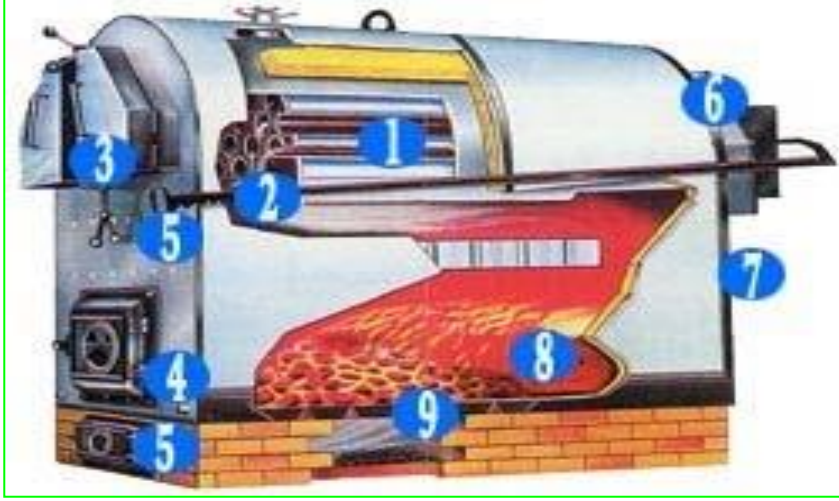
Kat yüksekliği fazla olan endüstriyel yapıların ısıtılmasında kullanılır. Duvara montaj edilebilir biçimde yapıldıkları için bu isimle anılırlar. Mümkün olduğu kadar yükseğe monte edilir. Yüksek verimli, ısıtıcı çeşididir. Isıtıcı akışkan olarak buhar,  $90^{\circ}$  -  $70^{\circ}$  sıcak su ve düşük sıcaklıkta kaynar su ( $100^{\circ}$  -  $140^{\circ}$ ) kullanılması daha uygundur. Düşük sıcaklıkta akışkan kullanılması, insana üşüme hissi verir. Bu tip ısıtıcılar, çelik boru - çelik sac lamellerden üretilir. Oda havasıyla ısıtma yapılabildiği gibi dış hava bağlantılı montaj da yapılır. Gerekirse soğutma amaçlı da kullanılabilir.



Şekil 3.27: Duvar tipi ısıtıcı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki sıcak su kazanının bölümlerini yazınız.



1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### ÇOKTAN SEÇMELİ TEST

1. Yakıtın yakıldığı kazan bölümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Izgara B) Cehennemlik C) Küllük D) Ocak

2. Kömürleri üstte tutan, küllerin küllüğe dökülmesine imkân veren ve yanma havasının yanma hücreğine girmesini sağlayan kazan elemanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Küllük B) Ocak kapağı C) Izgara D) Duman boruları

3. Çelik kazanlarda içinden alev ve dumanların geçerken dışındaki suyu ısıttığı borulardır A) Ayarkolu

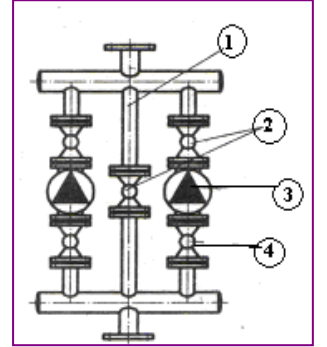
- B) Duman boruları C) Ocak kapağı D) Küllük kapağı

4. Tesisattaki su yüksekliğini metre su sütunu (mSS) cinsinden gösteren cihaz aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hidrometre B) Manometre C) Termostat D) Termometre

5. Yandaki şekildeki kolektör bağlantısında 1 numaralı elemanın adı nedir?

- A) Şibervana B) Küreselvana  
C) Pompa D) By-pass

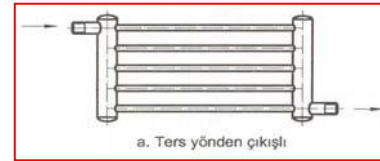


6. Yandaki şekildeki kolektör bağlantısında 3 numaralı elemanın adı nedir?

- A) Manometre B) Küreselvana  
C) Pompa D) Kolonvanası

7. Yandaki şekildeki ısıtıcı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dilimli ısıtıcı B) Kolektör ısıtıcı  
C) Kanatlı boru ısıtıcı D) Panel ısıtıcı



8. Dilimlerin bir yüzünde Ø32 mm sağ, diğer yüzünde Ø32 mm sol dişli bağlantı deliği bulunan ve niplele eklenen ısıtıcı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dilimli ısıtıcı B) Kolektör ısıtıcı C) Kanatlı boru ısıtıcı D) Panel ısıtıcı

9. Kazan ile baca arasındaki mesafe ne kadar olmamalıdır?

- A) 100 cm kısa 6 metreden uzun olmamalıdır  
B) 90 cm kısa 4 metreden uzun olmamalıdır  
C) 75 cm kısa 2,5 metreden uzun olmamalıdır  
D) 60 cm kısa 2 metreden uzun olmamalıdır.

10. Emniyet gidiş ve dönüş boruları en az kaç mm olmalıdır?

- A) 11mm B) 19mm C) 25mm D) 50mm

11. Akışkanın içinde yön değiştirmeden aktığı ve bir sürgü vasıtasıyla akışın kesilebildiği vana aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tersinmez vana B) Sürgülü (şiber) vana C) Kosva (kolon) vanası D) Pürjör

12. Islak rotorlu pompaların elektrik motorları ne ile içiçedir?

- A) Su B) Yakıt C) Akışkan D) Yağ

13. Yandaki şekilde görülen anahtar ne anahtardır?

- A) Pürjör anahtarı B) Açık ağızlı anahtar  
C) Vida anahtarı D) Kurbağacık



## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Bu faaliyette eksik olduğunuzu düşündüğünüz konular varsa, bilgi sayfasına dönerek eksik olan yönlerinizi ders öğretmeninizden de yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında gerekli araç ve gereçleri kullanarak bacaların ve genleşme depolarının bakım ve kontrollerini tekniğine uygun yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Genleşme deposu ve bacalarla ilgili firmalardan bilgialınız.
- Baca temizliği yapan firmalardan bilgitoplayınız.
- İnternette araştırmalaryapınız.
- Yaptığımız araştırmaları ve topladığınız dokümanları arkadaşlarınızlapaylaşınız.

## 4. KATI YAKITLI MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİNDE BACALAR VE GENLEŞME DEPOLARI

### 4.1. Bacalar

Yapılarda çeşitli hizmetleri (kirli havayı dışarı atmak, binaya temiz hava temin etmek, çöplerin atılması veya su, ısı ve enerji hatlarının döşenmesi) karşılamak amacıyla inşa edilen dik, yatay ve eğik kanallara baca adı verilir.

Bacalar doğal çekişli ve zorlanmış(cebri) çekişli olarak ikiye ayrılır. Yanma için gerekli havanın emilmesi ve yanma ürünlerinin kazanda duman yollarında istenilen hızda dolaştırılması bacadaki doğal çekişle sağlanıyorsa, buna doğal çekişli baca adı verilir. Burada çekişi oluşturan kuvvet, baca gazı sıcaklığı ile dış hava sıcaklığı arasındaki yoğunluk farkından meydana gelir. Zorlanmış(cebri) çekişli bacalarda ise çekme kuvveti bir emiş fanı ile oluşturulur.

Bacaların silindirik (daire kesitli)olmaları çekişi olumlu yönde etkiler. Bilhassa dar ve uzun dikdörtgen kesitli bacalarda köşeler baca gazının hızında düşmeye, dolayısıyla yoğunlaşmaya sebep olur.Bunun için öncelikle silindirik bacalar sonra da kare kesitli veya kare ölçülerine yakın dikdörtgen bacaların yapımı düşünülmelidir.

#### **4.1.1. Bacaların Özellikleri**

Baca çekişinde en önemli faktör dış hava ve iç havanın sıcaklık farkıdır.

1. Baca iç yüzeyi pürüzsüz olmalıdır.
2. Baca, gaz sızdırmaz özellikte olmalı, doğal gaz kullanılan kazanların bacaları yoğun suyu dışarı geçirmemelidir.
3. Mümkün olduğunca dış duvar yapılmamalıdır.
4. Baca kesit hesabı doğru yapılmalı, kazan tipine uygun yükseklikte olmalıdır.
5. Baca deprem, yağış v.b. etkenlere karşı sağlam olmalıdır.
6. Kolay temizlenebilir olmalıdır.
7. Temizleme kapağı mutlaka olmalı ve sızdırmazlığa sağlanmalıdır.
8. Baca ağız çatı mahyasından en az 80 cm. yukarıda olmalıdır.
9. Baca şapkası yağış sularına engel olacak şekilde olmalıdır.
10. Yanma için gerekli dış havaya sağlanmalıdır.
11. Bacalar mümkün olduğunca yön değiştirmeyecek şekilde yapılmalı, yön değiştirmesinin zorunlu olması halinde yatayla oluşturulan açı °60'den küçük olmamalıdır.
12. Baca gazı analizleri için uygun delik bırakılmalıdır.

#### **4.1.2. Bacaların Temizlikleri**

Bacalar zamanla kurum dolar, kesit alanı daralır, çekişi azalır, yangın tehlikesi artar. Bunu önlemek için bacaların belirli periyotlarla temizlenmeleri gerekir.

Bacalarda uygun yerlerde temizleme ve kontrol kapağı bulunmalıdır. Bacaların en üstünde sistem içine ters rüzgarların ve yoğun yağmur suyunun girmesini engelleyecek tarzda bir baca şapkası kullanılmalıdır.

##### **4.1.2.1. Standart Baca Temizleme**

Standart baca temizlemede baca iç yüzeyi fırça kullanılarak temizlenir. Güçlü, iyi filtre edilen vakumlu aletle kazana girmesi muhtemel kurum ve kreosote gibi maddeler emilir. Bu tür temizleme kurum temizliği için etkilidir. Kreosote tortuları temizliği için normaldir. Baca içindeki sır (cila) tortularını bu metotla temizlemek pek mümkün değildir.

##### **4.1.2.2. Mekanik Temizleme**

Mekanik temizlemede, tel fırçalar veya elektrik motoru ile hızla döner özel zincirle kullanılır. Mekanik temizleme sert kreosoteleri veya sır (cila) tortuları temizlemek için sık sık kullanılır. Mekanik temizleme profesyonel baca temizleme ekipleri tarafından kullanılır. Mekanik aletlerin uygun kullanılmaması çalışanlara ve bacaya zarar verir.

##### **4.1.2.3. Kimyasal Temizleme**

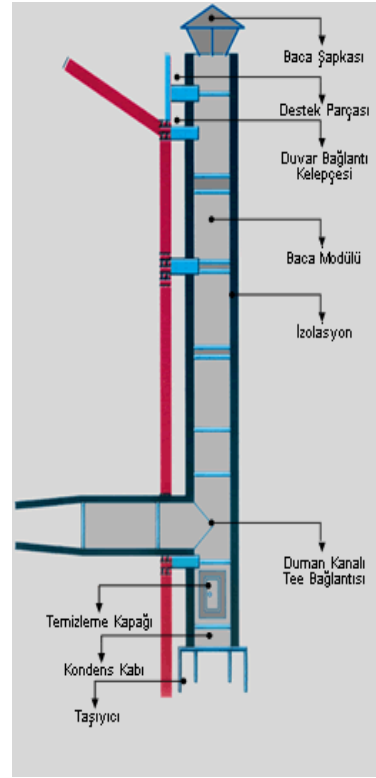
Baca temizleyicileri mekanik temizleme yerine veya mekanik temizleme ile birlikte kimyasal temizlemeyi yapabilir. Spesifik kimyasallarla kreosote ve cila (sır) yoğun depositesi gevşetilerek çözünür hale geçirilir. Kimyasal temizleme, eğitilmiş profesyonel temizleyiciler tarafından yapılmalıdır.

### 4.1.3. Bacaların bakımları

Bilhassa kagir ve beton bacalar zamanla kurumla dolarak baca kesiti daralabilir. Bu durumu önlemek için bacalar zaman zaman temizlenmelidir. Hangi bacalar olursa olsun periyodik olarak bakımı yapılmalıdır. Bacaların alt kısmına paslanmaz çelik saçtan, hava sızdırmayacak şekilde, contalı bir temizleme kapağı yerleştirilmelidir

### 4.1.4. Kazan baca bağlantıları

Kazanlardan çıkan atık gazlar bacalar veya duman kanalları vasıtasıyla dış havaya atılır. Duman kanalları yapılarda ateş kaynaklarından çıkan gazların çatı üstünden havaya atılması için bina içinde veya binaya bitişik olarak düzenlenen kanallardır. Resim duman kanalının bölümleri gözükmemektedir. Şekilleri kare, silindirik veya dikdörtgen prizması şeklinde olabilir. Ateş bacalarının yapımında TS 11386'nın kurallarına uyulmalıdır.



Resim 4.1: Kazan baca bağlantısı ve baca alt kısmında bulunan temizleme kapağı yeri

## 4.2. Genleşme Depoları

### 4.2.1. Genleşme depolarının görevleri

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde, su 10°C' den 90°C' ye ısıtıldığında hacmi ilk hacminin yaklaşık % 4'ü oranında artar. Sudaki sıcaklığa bağlı bu genleşmeyi alabilmek için genleşme depoları kullanılır. Genleşme depoları aynı zamanda sistemin güvenliğini yani basıncın yükselmemesini ve sisteme gerekli su desteği görevlerini de yerine getirir. Genleşme depoları açık ve kapalı olarak ikiye ayrılır.



Kazanda genişleyen su gidiş emniyet borusu vasıtasıyla genişleme deposunda depolanır. Tesisattaki su soğuduğu zaman tesisatın eksilen suyu, dönüş emniyet borusu vasıtasıyla genişleme deposu tarafından tamamlanır. Genişleme deposu, aynı zamanda sistemi atmosfere açtığından ısıtma tesisatındaki basıncın atmosfer basıncının üstüne çıkmasına engel olarak sistemin emniyetini sağlar. Havalık boruları, genişleme deposundan atmosfere açılmak suretiyle sistemdeki hava ve sistemin çalışması esnasında oluşan hava kabarcıkları tahliye edilir ve tesisat sessiz çalışır. Tesisatın bütün noktalarına açık hava ile temasını sağlayabilmek için bütün kolonları havalık borularıyla genişleme kabına bağlamak gerekir. Tesisatta bulunan her kazan için kapasitelerine göre ayrı ayrı genişleme deposu kullanılması daha uygundur. Yani iki kazanı, tek bir genişleme deposuna bağlamak doğru değildir. Her kazan ve genişleme deposu için gidiş ve dönüş emniyet boruları vardır. Bu emniyet boruları üzerine hiçbir kapayıcı vana konulmamalıdır

#### **4.2.2. Genişleme depolarının yerleri**

Atmosfere açık kaplardır, sıcak sulu ısıtma sistemlerinde boru tesisatının en üst noktasının veya en üst noktasındaki radyatör seviyesinin daha üst noktasına yerleştirilir. Böylece tesisatın en üst noktasını oluşturur ve sistemi atmosfere açar. Sisteme, bir ucu kazan dairesinde bulunan haberci borusundan su gelinceye kadar su basılır.

#### **4.2.3. Genişleme Depolarının Yapısı**

Açık genişleme deposu prizmatik veya silindirik yapılıdır. 3 mm'lik çelik sacdan imal edilirler. İçleri ve dışı korozyona karşı boyanır. Tesisat bağlantıları için gereken ağızlar bırakılır. Altına taşma sularını toplamak üzere tava yapılıdır. Donmaya karşı izole edilirler. Depoların üzerinde bakım ve temizlik için bir kapak bulunur.

#### **4.2.4. Genişleme depolarının bağlantıları**

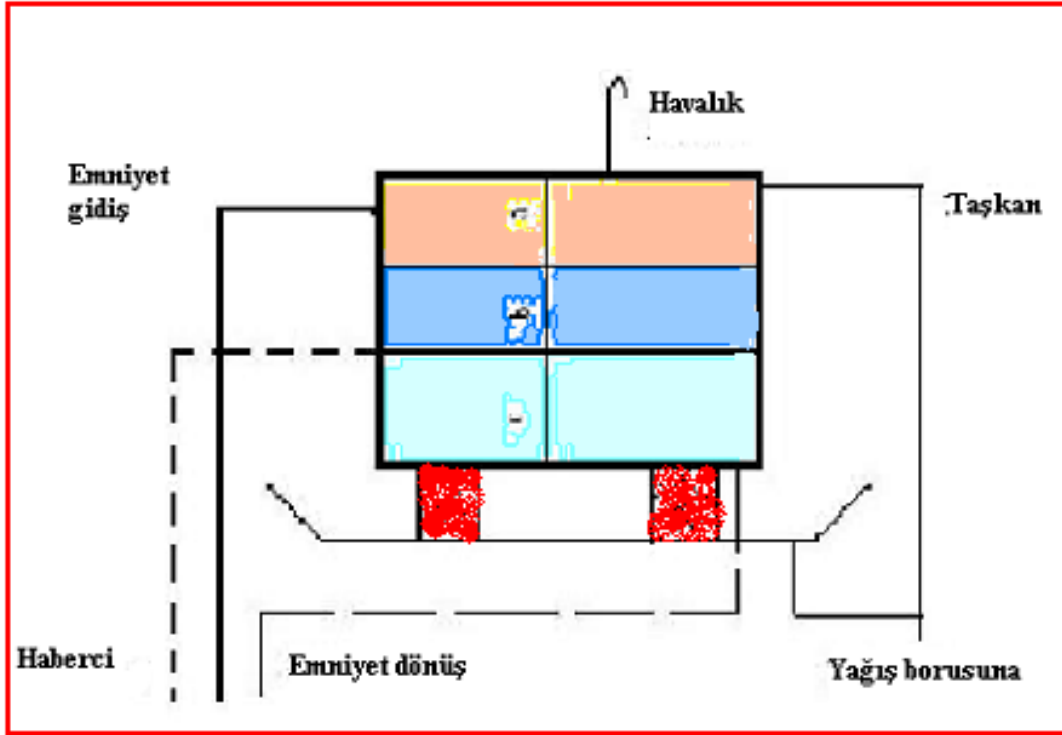
Açık genişleme deposunun üzerinde emniyet gidiş, dönüş, haberci, havalık ve taşkan bağlantı ağızları bulunur.

Açık tip genişleme deposu sıcak sulu ısıtma tesisatının en üst noktasına konulur. Kazan ile genişleme kabının arasındaki emniyet boruları üzerine vana konulmaz.

Dolaşım pompasının kalorifer kazanından tesisata gidiş borusu üzerinde bulunması öğütlenir. Dolaşım pompası yanlışlıkla dönüş hattında ise genişleme kabı en üst radyatörden en az pompa basma yüksekliği kadar yükseklikte olmalıdır. Genişleme deposu yeterli yükseklikte değilse, pompanın dönüşte olduğu sistemlerde üst kat radyatörlerinden hava emişi olur. Pompa her zaman gidişte olmalıdır. Gidiş ve dönüş emniyet boruları sıra ile

hemen kazandan sonra ve önce, sıra ile gidiş ve dönüş borularına arada vana olmaksızın bağlanır. Bu durumda sistem dengede ve basınç altındadır. İki ve daha fazla sayıda kazan, ısıtma tesisatında birlikte çalıştırıldığında her kazan için ayrı bir bağımsız genişleme deposu bulunmalıdır.

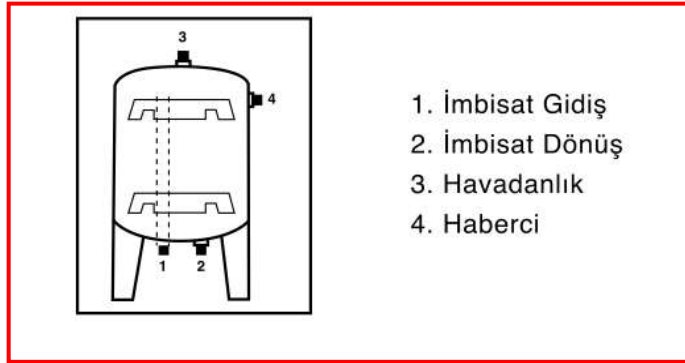
Bu depolar hesaplanırken, sistemdeki ve bağlı olduğu tek kazandaki su miktarı esas alınmalıdır. Emniyet borularının yanlış bağlanması halinde, vanaların kapalı olduğu bir anda kazan servise sokulursa genişleme olamayacağı için kazan patlar.



Şekil 4.1: Prizmatik açık genişleme deposu bağlantıları

a- 15cm

b- Tesisatın muhtemel genişleme miktarının iki misli c- 10 - 20 cm almak gerekir.



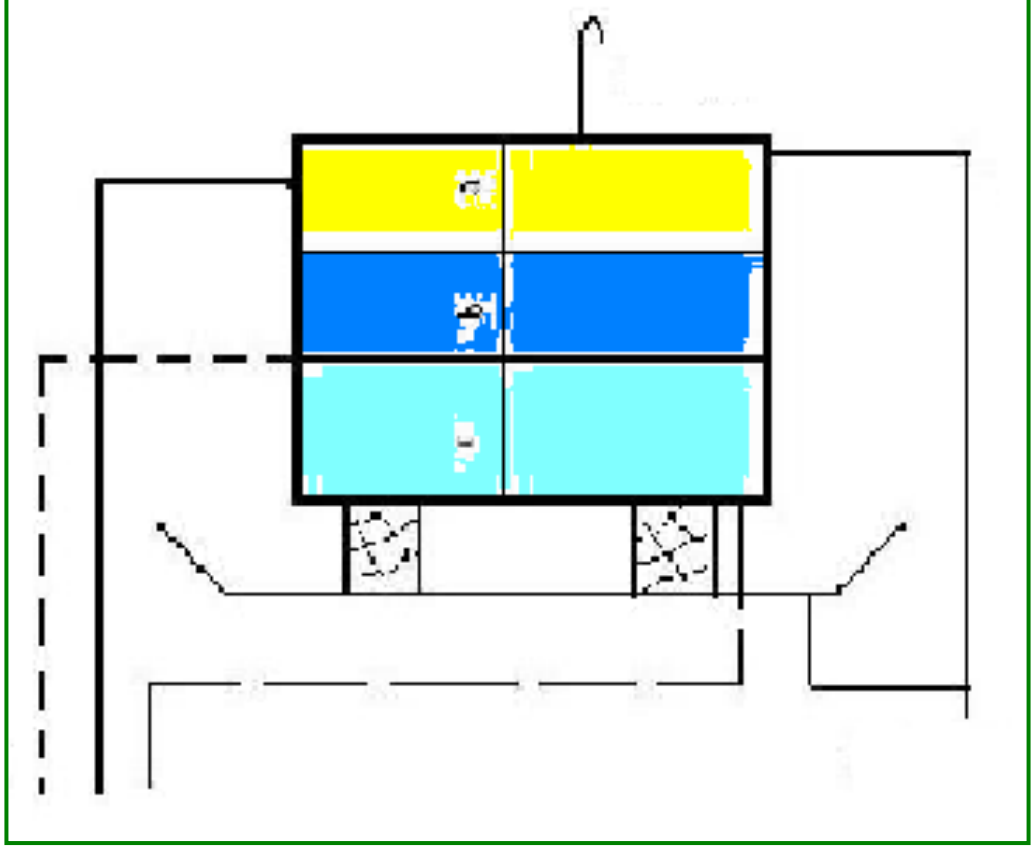
Şekil 4.2.: Silindirik açık genişleme deposu bağlantıları

#### 4.2.5. Genleşme depolarının bakımları

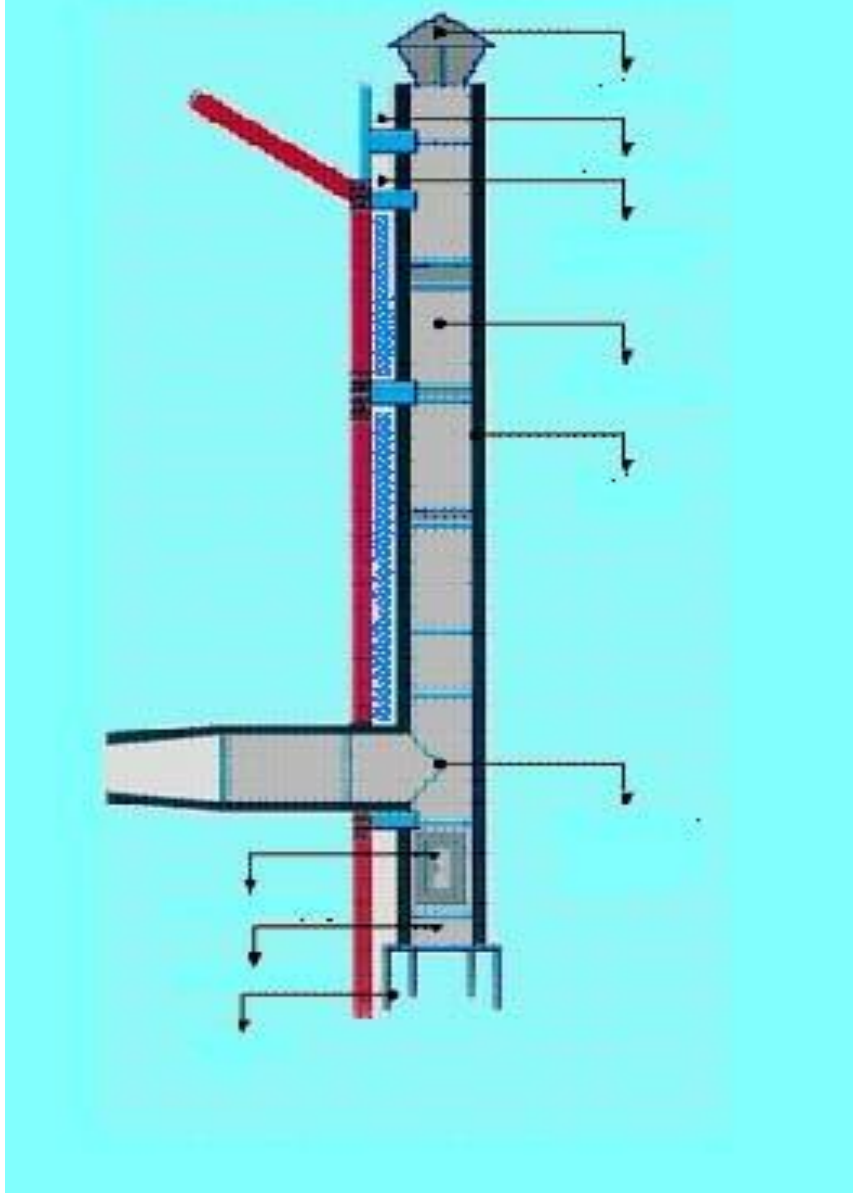
Genleşme depoları donmaya karşı korunmalı ve izolasyonları kontrol edilmelidir. Isıtma sezonunun sonunda gerekiyorsa içi korozyona karşı boyanmalı ve temizliği yapılmalıdır. Bağlantı borularından herhangi bir sızıntı var mı kontrol edilmelidir.


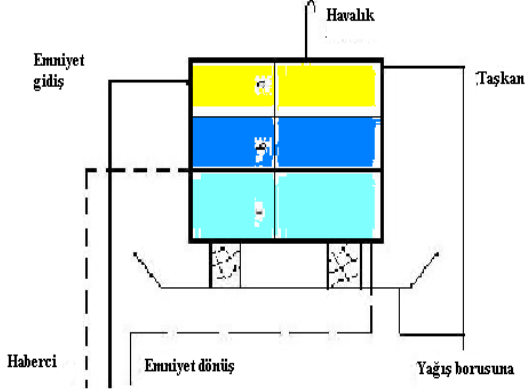
## 4. UYGULAMAFAALİYETİ

1- Şekli verilen genişleme deposu boru bağlantılarının isimlerini ve görevlerini yazınız.



2- Aşağıdaki bacanın bölümlerini yazınız.



İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<p>1-Bacanın temizliğini ve bakımını yapmak.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Baca temizleme kapağının yerini öğreniniz.</li> <li>2- Kapağı açınız ve temizleme işlemini yapınız.</li> <li>3- Kapağı hava sızdırmayacak şekilde yerine yerleştiriniz.</li> <li>4- Temiz baca yangın çıkmasını önleyeceği gibi kazanın verimli çalışmasını sağlar.</li> </ol>
<p>2- Kazan baca bağlantısını kontrol etmek</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Kazan baca arasındaki duman borusunda herhangi bir duman sızdırması var mı? kontrolediniz.</li> <li>2- Kazan ve baca bağlantısında ki duman borusunda korozyon var mı?bakınız.</li> </ol>
<p>3- Açık genişleme depolarının bakımını yapmak.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Açık genişleme deposunun yalıtımını kontrol ediniz, bozuk yalıtımları yenileyiniz.</li> <li>2- Depo içinde korozyon varsa sıtma sezonu sonunda boyatınız.</li> <li>3- Boru bağlantılarında ki kaçakları kontrol ediniz.</li> </ol>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### ÇOKTAN SEÇMELİ TEST

1. Su, ısı ve enerji hatlarının döşemesi yapılan baca aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tesisat bacası
- B) Havalandırma bacası
- C) Adı baca
- D) Duman bacası

2. Baca çekişinde en önemli faktör dış hava ve iç havanın farkıdır?

- A) Enerji
- B) Sıcaklık
- C) Yükseklik
- D) Basınç

3. Baca ağız çatı mahyasından en az kaç cm. yukarıda olmalıdır?

- A) 55cm
- B) 70cm
- C) 80cm
- D) 120cm

4. Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde, su 10°C' den 90°C' ye ısıtıldığında hacmi ilk hacminin yaklaşık % 4'ü oranında artar. Sudaki sıcaklığa bağlı bu genleşmeyi alabilmek için ne kullanılır?

- A) Dolaşım pompası
- B) Açık sudeposu
- C) Çekvalf
- D) Açık genleşme deposu

5. Genleşme deposu nereye yerleştirilir?

- A) Tesisatın en üst noktasına
- B) Tesisatın altına
- C) Kazandıresine
- D) Kazan yanına

6. Açık genleşme deposunun üzerinde aşağıdaki bağlantı ağzlarından hangisi bulunmaz?

- A) Emniyet gidiş
- B) Kolon borusu
- C) Haberci
- D) Taşkan

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Bu faaliyette eksik olduğunuzu düşündüğünüz konular varsa, bilgi sayfasına dönerek eksik olan yönlerinizi ders öğretmeninizden de yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz modül testine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında gerekli araç ve gereçleri kullanarak tekniğine uygun katı yakıtlı kazanı emniyetli ve verimli şekilde yakabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Katı yakıtlı kazan yakan ısıtma merkezini inceleyiniz ve yetkililerden bilgi alınız.
- Kazan imal eden firmalardan bilgediniz.
- Yangın söndürücü dolumu yapan firmalardan bilgialınız
- İnternette araştırmayınız.
- Yaptığınız araştırmaları ve topladığınız dokümanları arkadaşlarınızlapaylaşınız.

## 5. KATI YAKITLI MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİN ÇALIŞTIRILMASI VE BAKIMI

### 5.1. Katı Yakıtlı Merkezi Isıtma SistemlerininÇalıştırılması

#### 5.1.1. Sistem suyunun doldurulup boşaltılması

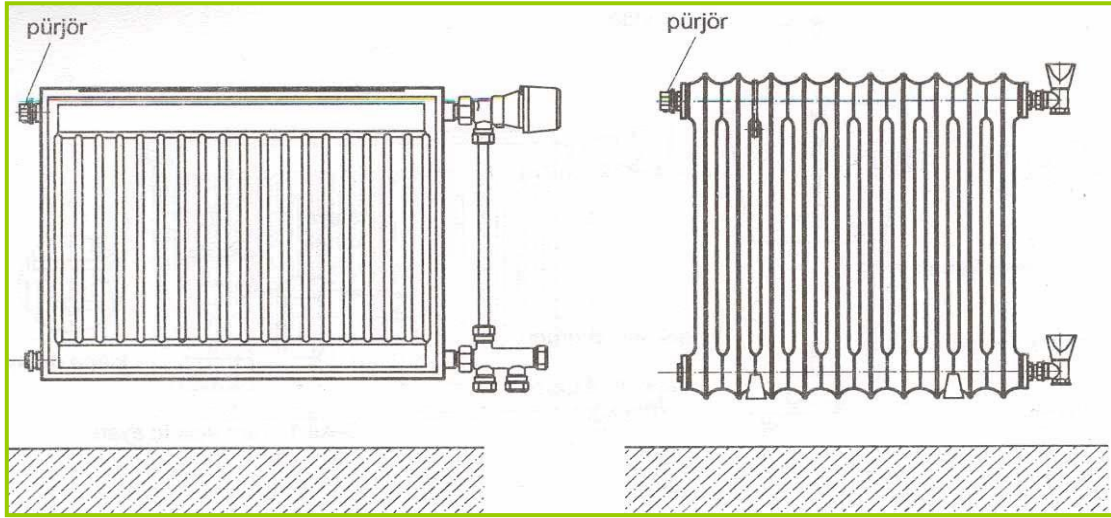
Kalorifer tesisatına su basılarak tesisatın her yerine yeterli miktarda su gitmesi sağlanır. Sistemdeki su seviyesinin kontrolü hidrometre ile yapılır. Sistemde suyun eksik olup olmadığı kontrol edildikten sonra gerekli ise sisteme su verilir.Açık genleşme deposu haberci borusundan su geldiğinde hidrometrenin kırmızı ibresini siyah ibre üzerine getiriniz, sistem su ile dolmuş demektir. Kapalı sistemlerde ise su seviyesi manometreden kontrol edilir.

Sistem devreye alınmadan tesisatın kontrol edilmesi gerekir. Sistem önce su ile doldurularak, sistemdeki hava tahliye edilir. Tesisattaki bağlantı yerleri kontrol edilerek kaçak olup olmadığı tesbit edilir. Kaçak yoksa uygulanan basınçta sistem 24 saat bekletilerek hidrometreden su seviyesinde düşme olup olmadığı kontrol edilir. Tekrar bağlantı yerleri gözden geçirilerek testtamamlanır.

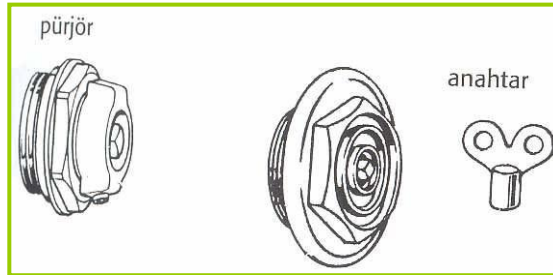
#### 5.1.2. Sistem ve ısıtıcı havalarının alınması

Tesisatta hava olması istenmeyen bir durumdur. Sistemin sağlıklı ve verimli çalışmasını engeller.

Homojen bir ısınma olmamasına neden olur. Bu nedenlerle tesisatta hava olup olmadığı dikkatli bir biçimde kontrol yapılmalı, eğer hava var ise tahliye edilmelidir. Tesisatta bulunan hava ısıtıcıların üst kısmında toplanarak bu kısımların soğuk kalmasına neden olur. Isıtıcıların havası arka tarafındaki pürjörden yok ise ön tarafta bulunan rakor gevşetilerek tahliye edilir. Sistemdeki hava ise açık genleşme depolu sistemlerde genleşme deposundan, diğer sistemlerde ise hava tüpü veya otomatik hava tahliye elemanlarından tahliye edilir



Şekil 5.1 Pürjölü hava tahliyesi

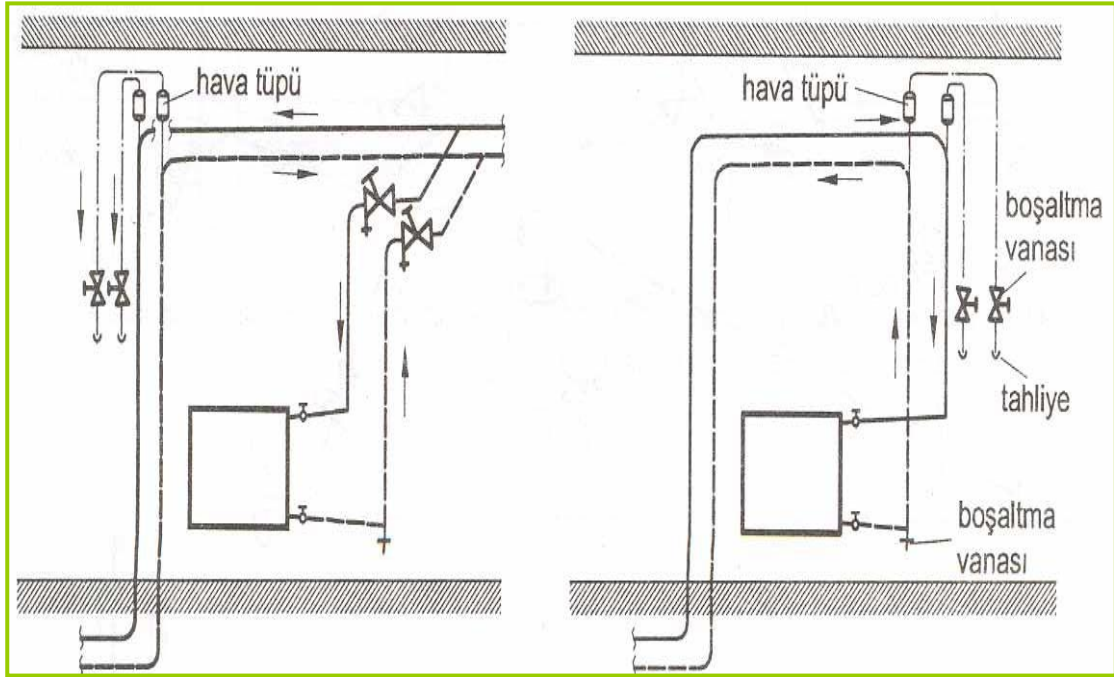


Şekil 5.2 Purjör ve anahtarı

Tesisatın en üst noktasından biraz daha yüksekte havalık borusu bulunur. Bu havalık borusunun olmasına rağmen ısıtıcılarda ve tesisatın diğer noktalarında hava birikebilir, biriken hava sirkülasyon pompalarının zarar görmesine ve düzgün çalışmamasına yol açarak verimli bir ısınma sağlanmasını engeller. Bu nedenle ısıtıcılarda oluşan hava ısıtıcı üzerine takılan pürjörden, ısıtıcıda pürjör olmaması durumunda ısıtıcı üzerindeki gidiş vanası kapatılıp rakor gevşetilerek sıkışan hava tahliye edilir.

Sistemde oluşan hava ise otomatik pürjör veya hava tüpü kullanılarak dışarıya atılır.





Şekil 5.3. Hava tüpü ile hava boşaltma

### 5.1.3. Dolaşım pompalarının kontrol edilmesi

Kalorifer kazanlarında iki adet dolaşım pompası bulunur. Bunlardan birisi çalışır diğeri yedekte tutulur. Dolaşım pompaları kazan suyu sıcaklığı 40-50 C iken çalıştırılır.

Kazan suyu ısınmaya başlayınca çalıştıracığınız pompanın giriş-çıkış vanalarını açın ve pompaya yol verin. Suyun yedek pompanın üzerinden by-pass yapmaması için yedek pompa emiş vanasını kapatın. Pompalar önünde çek valf varsa, ana dolaşım borusu üzerindeki by-pass vana hariç diğer vanaları açık duruma getirin. Kazana giren çıkan devreler ve kolektör üzerindeki vanalar binaya su akışını engellemeyecek şekilde kesinlikle her zaman açık bulundurulmalıdır. Elektrikler kesilirse by-pass vanası açık konuma getirilir pompalar çalışırken kapatılır

### 5.1.4. Su kaçak kontrolünün yapılması

Tesisat tamamen dolduktan sonra bağlantı yerleri kontrol edilir. Sızıntı olan noktalar var ise gerekli tamirat işlemleri yapılır. Eğer dikkatli bir biçimde kontrol edilmez ise tesisatta bulunan su zamanla eksilerek tehlikeli sonuçlar doğurabilir.

Tesisattaki su devamlı olarak kontrol edilmelidir. Su seviyesini gösteren hidrometrede düşme görüldüğünde kazana su verilmelidir.

Kazan su verirken kazan suyunun sıcaklığının 40 C veya daha aşağıda olması hortumun havasının alınması (hortumdan su akıtılarak) ve fazla tazyikle su verilmemesi hususlarına dikkat edilmelidir. Kalorifer kazan veya tesisatının su kaçaklarının olmamasına bilhassa özel dikkat sarf etmek gerekir. Kazandan veya tesisattan su alınmamalıdır.

Kazana sık sık su verme mahsurludur. Suyun devamlı olarak ısınmasıyla su içerisinde bulunan tuzlar ayrılarak kazan dibine yapışır yapışan bu tuzlar ısı iletimini zorlaştırır. Bu nedenle sarfiyatı artar ve randıman da düşer.

### 5.1.5. Kazanın yakılması

Katı yakıtlı kazanlar yakılmadan önce sistemdeki su seviyesi hidrometreden ( sıcak sulu sistemler) veya manometreden (buharlı sistemler) kontrol edilerek eksikse tamamlanır.

Ocağa atılacak kömür azami 50-60 mm.(Yumruk Büyüklüğünde ) olmalıdır. Büyük kömürlerin mutlaka kırılması gerekir.

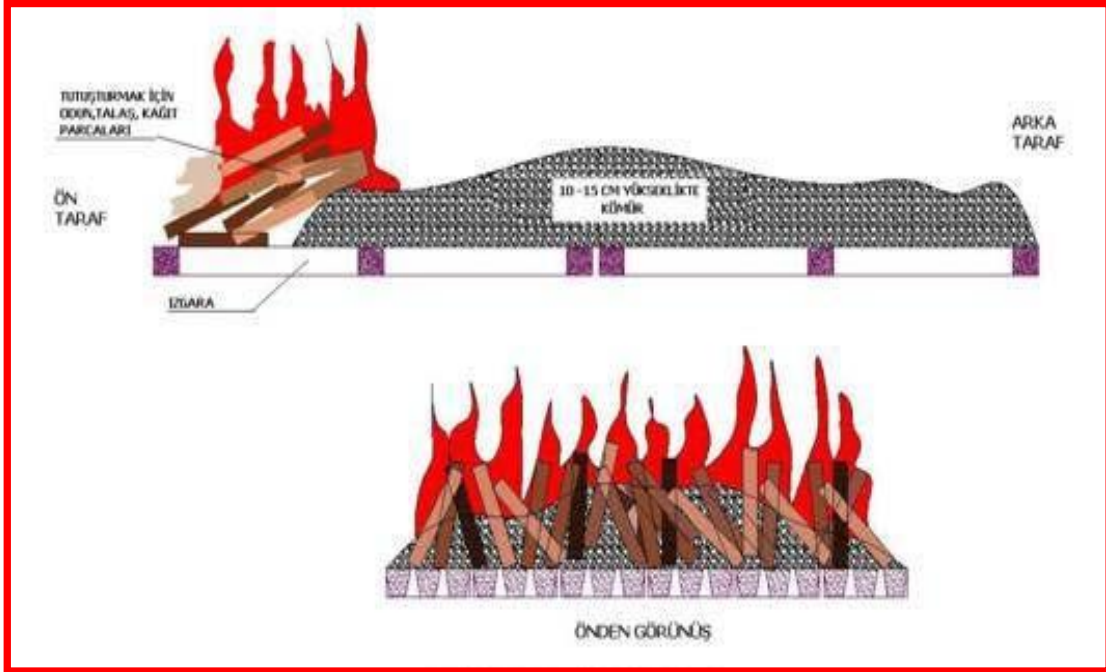
Kazanın kömür yükleme kapağı açılarak üzerine düzgün bir şekilde, 10-15 cm kalınlığında kömür serilir. Izgaranın ön kısmında (biraz) odun konulacak yer hariç, kömür serilmemiş yer kalmadığı (bilhassa köşelerde) kontrol edilir.

Ön tarafa odun veya yonga yerleştirilir, varsa üzerine az bir miktar gaz dökülür. Kağıt parçaları konulur ve tutuşturulur.

Tutuşturma için, hiçbir şekilde benzin gibi parlayıcı, patlayıcı madde kullanılmaz.

Kömür kapağı kapatılır. Kül kapısı sonuna kadar açılarak kömürün doğal çekişle tutuşması sağlanır.

Ateş bütün ızgara yüzeyine yayıldığı zaman, ateşin üzerine kazan kapasitesinin 1/3 kadar kömür takviyesi yapılarak. kül kapağı yarı açık şekilde yanma sağlanır. Tam yanma sağlanınca kül kapağı kapatılır.



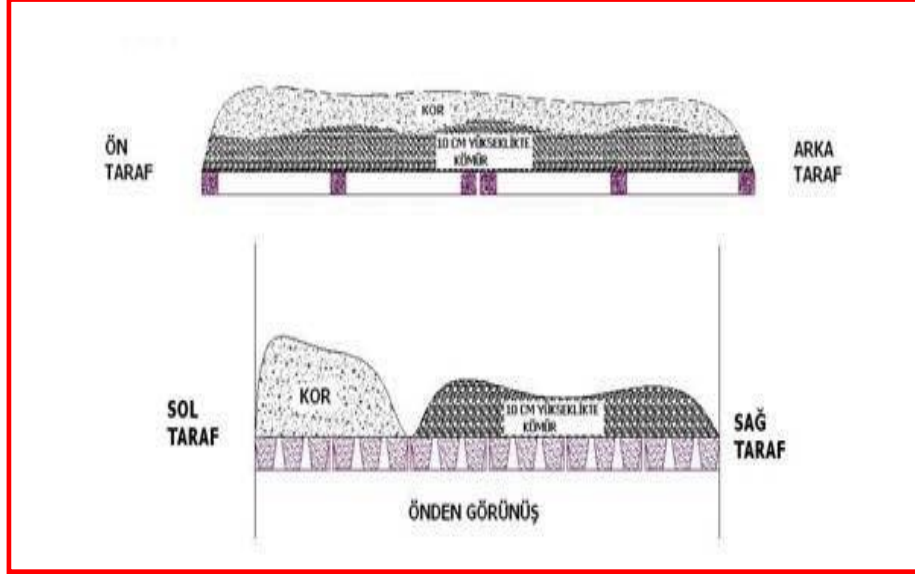
Şekil 5.4. Kazanın tutuşturulması

Otomatik kumandalı modellerde kazan suyu sıcaklığı 30-40°C çıkınca, pompa otomatik çalışarak devreye girer. Diğer modellerde, kazan sıcaklığı 30-40°C çıktığında bay-pass vanası kapatılarak pompa çalıştırılır. Kazan ocağının gözetleme deliğinden bakılarak yanmanın iyi olduğu (portakal rengi alev çıktığı) kontrol edilir.

Izgara üzerindeki kömür yanıp köz haline geldiği zaman, mevcut kömür, ızgaranın sağ yarısında ızgara boyunca toplanır.

Izgaranın sol tarafına yeni kömür serilir. Böylece yastıklama metodu ile ızgaranın bir sağ yarısına, bir sol yarısına kömür serilerek yakmaya devam edilir.

Şekil 5.5. Kazan yastıklamasının yapılışı



Ocak açıldığı zaman içeriye giren soğuk hava, ocağı soğutup yanmayı bozduğu ve dolayısıyla kömür kaybına sebep olduğu için, kömür atma, şişleme, cüruf çıkarma işlemlerinin çok süratle yapılarak ocak kapısının kapatılması gerekmektedir.

Kazanın kül kapağından ızgara altına bakıldığında ışık görünmüyorsa süngü vurma zamanının geldiği anlaşılır.ve süngü ızgara yüzeyinden kaydırılarak küller ızgara altına düşürülür.Süngünün dip tarafına hafif basılarak curuflar ateş üzerine çıkartılır.

Süngü işleminin bitiminden sonra ateş üzerine çıkan curuflar ateşin pozisyonunu bozmadan kanca ile alınır.(Curuf hiçbir zaman gelberi ile alınmaz) şayet curuf tam yanmamış ise ateş üzerinde bir müddet bekletilir sonra dışarı alınır.

Süngü vurma işleminden sonra ızgara altına dökülen küllerde gelberiyle dışarı alınır.

Bu işlemin dikkatle yapılması ateşin tam verimle yanmasını,hava kirlenmesinin önlenmesini ve kömürden tasarruf yapılmasını sağlar.Ateşin iyi yanabilmesi için en önemli şart muhtaç olduğu havayı tam olarak almasıyla mümkündür.İşte bu nedenle süngü vurma işlemi ihmal etmemek ızgara üzerinde kül tabakasını bulundurmamaya azami gayret sarf etmek gerekmektedir.Izgara yüzeyinin tamamı ateş tabakası kaplanmalı açıklık kalmamalıdır.Şayet ızgara yüzeyinde açıklık olursa baca bu açıklıktan kolayca gireceği için kömüre nüfuz edemez bu nedenle kömür iyi yanmaz . Kömür atma zamanının kaçırılmamasına bilhassa dikkat edilmelidir.Şayet kömür tavını kaybetmişse bu arada atılan kömürün içerisinde bulunan gazlarında yanmadan bacadan çıkmasına sebep olur..

Ateş kapağı ve kül hava kapaklarının kapatıldıklarında hava sızdırmamasına dikkat edilmelidir. Şayet hava kaçakları varsa bunların en kısa zamanda giderilmesi çareleri aranmalıdır.

Kazan çıkış borularının baca ile irtibatları ve baca kapağı hava sızdırmayacak şekilde olması gerekmektedir. Hava kaçaqları varsa bunlarında giderilmesi gerekmektedir.

Her gün kazan üzerinde bulunan teçhizatlar ve ölçü aletleri (Hidrometre-Termometre) kontrol edilmeli arızalı olma hallerinde en kısa zamanda tamiredilmelidir.

Gaz kanalları ve duman boruları muntazam temizlenmelidir.

Ocak içerisine kömürü azar azar ve sık sık atılmalı hiçbir zaman ocak içerisinde alev kesilmemelidir. Bu durumu gerçekleştirmek için kömürü ocak içerisine yığmamak gerekmektedir.

Kazan suyu sıcaklığı (kazan üzerindeki termometre) dış hava sıcaklığına göre ayarlanmalıdır.

Ocağın ateş kapağı kömür atmayı müteakip kapatılmalı ve mümkün olduğu kadar ateş üzerinden soğuk havanın geçmesi önlenmelidir.

Kül hava kapağı ateşin yanma hızına göre ayarlanmalıdır.

Sirkülasyon pompası çalışınca kazan suyu sıcaklığı düşecektir. Dış hava sıcaklığına uygun kazan suyu sıcaklığı sağlayıncaya kadar kazanın başından ayrılmayınız

İleri saatlerde yanmayı kontrol ediniz. Ocağın sağına ve soluna süngü vurduktan sonra ateşi düzenleyiniz ve bu defa kömürü ızgaranın diğer yarısına yastık şeklinde atınız ve ızgaranın diğer yarısını mutlaka alevli bırakın. Yeni atılan kömürlerin issiz bir şekilde yakılması mümkündür

Balıksırtı yöntemiyle günlük yakışa devam ediniz.

#### **5.1.6. Sistemin çalıştırılması**

Kazandaki su ısındıktan sonra sisteme pompalanır. Sistemde hava olabilecek yerler kontrol edilir ve havaları alınır. Isınmayan yer kalmamasına özen gösterilir. Sistem elemanlarının görevlerini tam yapmaları sağlanır. Kazanı talimatlara uygun yakışa devam edilir. Yanmanın tam yanma olmasına dikkat edilir.

#### **5.1.7. Kazanın uyutulması**

Her şeyden önce ızgara üzerine atılacak kömür tecrübe ile öyle ayarlanmalıdır ki; ocak bastırıldığı zaman ızgara üzerindeki kömür artık kor haline gelmiş olmalıdır. Bu kor tabakasının üzeri kuru ince kömür veya kömür ile kapatılır. Bu durumda fan ve kül kapağı kapalı, sirkülasyon pompası durdurulmuş, by-pass vanası açılmış olmalıdır (otomatik kumandalı modellerde pompa otomatik olarak kapanacaktır).

Dolaşım pompasını çok soğuk havalarda kapatmayınız. Yoksa sistemin sirkülasyon yapmayan yerleri donabilir.

#### **5.1.8. Kazanın uyandırılması**

Kül kapısı açılarak veya fan çalıştırılarak içeriye ızgara altından hava girişi sağlanır. ızgara üzerindeki kömür karıştırılarak cürufu alınıp, köz meydana çıkarılır, üzerine kömür serilir.

Serilen kömür tabakası tamamen tutuştuğu zaman külkapısı kapatılır. Kazan suyu sıcaklığı 60-70 santigrat dereceyi geçince by-pass vanası kapatılır. Dolaşım pompası devreye alınarak kazan rejime alınır (Otomatik kumandalı modellerde bay-pass vanası olmadığından, pompa termostat kontrollü olarak 30-40°C devreyegirecektir)

### 5.1.9. Kazana yakıt yüklenmesi

Kazanın kömür yükleme kapağı açılarak üzerine düzgün bir şekilde, 10-15 cm kalınlığında kırılmış kömür serilir. Izgaranın ön kısmında (biraz) odun konulacak yer hariç, kömür serilmemiş yer kalmadığı (bilhassa köşelerde) kontrol edilir. Ön tarafa odun veya yonga yerleştirilir, varsa üzerine az bir miktar gaz dökülür. Kağıt parçaları konulur ve tutuşturulur. Tutuşturma için, hiçbir şekilde benzin gibi parlayıcı, patlayıcı madde kullanılmaz.

Kömür kapağı kapatılır. Kül kapısı açılarak kömürün doğal çekişle tutuşması sağlanır. Ateş bütün ızgara yüzeyine yayıldığı zaman, ateşin üzerine kömür takviyesi yapılarak kül kapısı sıkıca kapatılır.

Serpilen kömür tutuşunca tüm ızgara üzerinde 10–15 cm kalınlığında bir ateş tabakası elde edildikten sonra, ocağa yeni atacağınız kömürü dış hava sıcaklığına ve binanızın ısı ihtiyacına göre ızgaranın tamamına yaymayıp yarısına yastık şeklinde atın diğer yarısındaki ateşin üzerini kapatmayın. Bu durumda yeni atılan kömürden çıkan yanıcı gazlar ızgaranın diğer yarısındaki alev ve buradan ocağa giren yanma havası ile kolayca yanma olanağı bulacak ve ıssız bir yanma sağlanacaktır

### 5.1.10. Kazan küllerinin alınması

Katı yakıtlı kazanlarda yanma sonucu oluşan külü her gün alınız

Kömürlü kazanlarda, kazan dairesinde kül ve cüruf bulundurulmamalı, bu artıklar kazandan alındıktan sonra dışarıya atılmalıdır.

Süngü vurma işleminden sonra ızgara altına dökülen küllerde gelberiyle dışarı alınır

Kazana yanma için gerekli hava akımının sağlanabilmesi için kül haznesinde aşırı kül birikmesi önlenmelidir. Dışarı atılan küller düzgün atılmalı çevre kirliliğine ve kötü görüntüye neden olunmamalı.

## 5.2. Katı Yakıtlı Merkezi Sistemlerin Bakımları

### 5.2.1. Mevsim başında yapılacak işlemler ve hazırlıklar

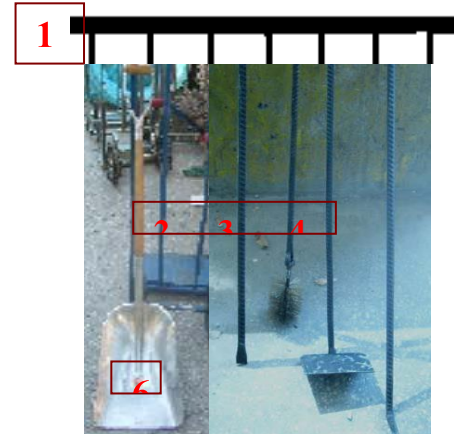
1. Ateşçi takımlarının tamam olup olmadığını ve kazan üzerinde bulunan teferruatın faaliyete hazır olup olmadığını kontrol edilmelidir.
2. Izgaralar gözdengeçirilmelidir.
3. Tesisatın suyu tamamlanmalıdır.
4. Kazandan bacaya olan kısımın baca kontrol edilmelidir.
5. Dolaşım pompasının elle kolayca dönüp dönmediği muayene edilmelidir.
6. Dolaşım pompasını çeviren elektrik motoruna ait sigortalar kontrol edilmelidir.

### 5.2.2. Kazanların periyodik bakımları ve temizlikleri

#### 5.2.3. 5.2.2.1. Ateşçi Takımları ve Görevleri

- 1-Takım askılığı
- 2-Kanca
- 3-Tel fırça
- 4-Gelberi
- 5-Süngü
- 6-Ateşçi küreği(fayrap)

[79]



- 7- Anahtar takımı (açık ağız 2 takım)
- 8- Boru anahtarı vekurbağacık
- 9- Elarabası
- 10- Elektrikli seyyar lamba ve el feneri
- 11- 11-Yağdanlık
- 12- Yangın söndürme cihazı
- 13- Pense
- 14- Çekiç
- 15- Tornavidatakimı

**1-Takım askılığı:** Ateşçi takımlarının asılarak bir arada bulunmasını sağlar.

**2-Kanca:** Süngü yardımı ile ateş üzerine çıkartılan büyük parçalanmış cürufları, ateşin düzenini bozmadan almayayarar.

**3-Tel fırça:** Kazanların duman boruları ve kanalları tel fırça ile temizlenir.



**Resim 5.1. Kazan temizleme fırçaları**

**4-Gelberi:** Genel olarak yapılacak ocak temizliğinde küllükte birikmiş kül ve cürufları dışarı çıkartmadakullanılır.

**5-Süngü:** Ateşin yanması esnasında meydana gelen külleri, ızgara altına cürufu da ateşin üzerine çıkartma işlemineyarar.

**6-Ateşçi küreği:** Ateşçi, kömürü ateşçi küreğiile ocağın atılması gereken tarafına atma imkânına sahip olur.



**Resim 5.2. Fayrap ( ateşçiküreği)**

**7-Anahtar takımı (açık ağız 2 takım):**

Cıvata ve somunların sıkılıp sökülmesinde vb işlerde kullanılır.



**Resim 5.3: Açık ağızlı anahtar takımı**

### 8- Boru anahtarı ve kurbağacık:

Boruların sıkılıp sökülmesinde boru anahtarı , vana v.b malzemelerin sökülüp sıkılmasında kurbağacık kullanılır.



Resim 5.4: Boru anahtarı



Resim 5.5: Kurbağacık

### 9- El arabası:

Kömür ve külün taşınmasında kullanılır.



Resim 5.6: El arabası

### 10- Elektrikli seyyar lamba ve el feneri:

Elektrikli seyyar lamba kazanın arkasında karanlık kalan kısımların kontrolünde, el feneri elektrik kesilince kullanılır.



Resim 5.7: Elektrikli seyyar lamba



Resim 5.8: El feneri

### 11- Yağdanlık:

Dişli ve vidalı kısımların yağlanmasında kullanılır.



Resim 5.9: Yağdanlık

### 12- Yangın söndürme cihazı:

Her kazan dairesinde en az 6 kg'lık bir yangın söndürücü bulunması zorunludur. Yangın anında kullanılır.



Resim 5.10: Yangın söndürücüler

### 13- Pense:

Genel tamirat işlerinde sıkma ve açma için kullanılır.



Resim 5.11: Pense

### 14- Çekiç:

Kömürleri küçültme işlerinde ve genel kırma işlerinde kullanılır.



Resim 5.12: Çekiç



### 15- Tornavida takımı ve kontrol kalemi:

Vidaları sökme ve sıkmada tornavida kullanılır. Elektrik akımının olup olmadığını kontrol etmek için kontrol kalemi kullanılır. Tornavida yerine kullanılmamalıdır.



Resim 5.13: Tornavida takımı



Resim 14: Kontrol kalemi

### 5.2.3.2. Günlük Temizlik Bakımı

1. Her gün kazan dairesinin iç temizliği yapılacaktır.
2. Su sızıntıları ,havalandırma arızaları anında onarılacaktır

### 5.2.3.3. Haftalık Temizlik Bakımı:

1. Kazan dairesi haftada bir sabunlu su ve çamaşır suyu ile yıkanacak
2. Buhar kazanlarının cuma günü öğleden sonra bakımları mutlaka yapılacaktır.
3. Kazan duman boruları temizlik fırçaları ile fırçalanacak
4. Buhar vana milleri önce ince yağla sonra gresle yağlanacaktır.
5. Temizlik esnasında benzin ve mazot kullanılmayacaktır.
6. Kazan emniyet supaplarının çalışır olup olmadığı kontrol edilecek ve milleri ince yağlayacaktır.
7. Pis su çukuru ve kanallarının haftada bir temizlenecek tıkanıkları giderilecektir.
8. Gevşemiş civata ve somunlar sıkıştırılarak arızalı olanlar değiştirilecektir.
9. Buhar vanalarının milleri devamlı yağlanacaktır
10. Vana başlarına salmastra konulacaktır
11. Kazan dairesinin genel temizliği haftalık aylık periyodik olarak yapılacaktır.

### 5.2.3.4. Aylık Bakım İşlemleri

1. Emniyet ventilini kontrol ediniz.
2. Su seviye otomatini ve asgari su seviye kesme otomatini, en az ayda bir defa kazan su seviyesini yavaşça ve gerçekten asgari seviyeye indirerek kontrol ediniz.
3. Kazan ve kazana ait bütün sistem, boru bağlantıları, flanşlar, tutucular ve vanalardaki kaçakları ve diğer arızaları dikkatlice kontrol ediniz. Tatminkâr görülmeyen her husus not edilerek düzeltilmelidir.
4. Bütün kaçak yapan flanş ve bağlantı yerlerini sıkıştırın ve sızıntıları önleyin, gerekiyorsa yenileyin.
5. Şalter tertibatını ve otomatik sistemi bir elektrikçiye kontrol ettiriniz.

6. Ön duman sandığı kapaklarını açın ve duman borularını bir fırça ile ayda3-4 kez temizleyiniz.Bu temizlik esnasında ön ve arka sandıklardaki ve baca bağlantı hattındaki kurumları da temizleyiniz.

#### **5.2.3.5. Yıllık Bakım İşlemleri**

1. Kazanı tamamenboşaltınız.
2. Bütün el ve adam deliklerini açın. Conta yüzeylerine zarar vermeden yapışmış kalmış conta parçalarınıtemizleyiniz.
3. Kazanın içini temizleyin, basınçlı su ile iyice yıkayın. Kazan kireçlenme yapmışsa bunları temizleyin ve sonra iyiceyıkayın.
4. Bütün aylık bakım işlemleriniyapınız.
5. Bütün yatakları yeni yağlayın. Vantilatörün, besı suyu pompalarının ve yakıt pompalarının bakımınıyapınız.
6. Adam ve el deliklerini kapatın, bunlar için yeni contalarkoyun.
7. Kazanı yeniden su ileoldurun.
8. Bacanızı yılda en az bir keztemizleyiniz.

#### **5.2.3. Dolaşım pompalarının periyodik bakımları**

1. Pompanın altında ve kazan çıkışındaki olması gereken pislik tutucular en az yılda bir kez temizlenmelidir.
2. Pompalar susuz kesinlikleçalıştırılmamalıdır.
3. Genellikle piyasada kullanılan dolaşım pompaları yağlanmaz ve sakıncalıdır. Ancak bunun ile ilgili yetkili servislerinedanışılmalıdır.
4. Yeni ve uzun süre kullanılmamış dolaşım pompasının mili sudaki tortu ve kışırın etkisi ile sıkışabilir. Bu durumda şalteri kapatın. Mili tornavida ile bir iki turdöndürünüz.
5. Her pompanın şekli ve uygulaması farklıdır. Kullanma kılavuzunabakınız.
6. Pompanın emiş ucundaki basınç yeterli olmaz ise su buhar fazına geçebilir. Bu da sistemde hava kabarcıklarının oluşmasını sağlar. Kabarcıklar sisteminizde olması gerekenden fazla titreşim ve ses yapar, performans düşüklüğü olur. Bununla ilgili kullanma kılavuzuna bakınız, sorunu çözemerseniz yetkili servise sisteminizin kontrolünüyaptırınız.

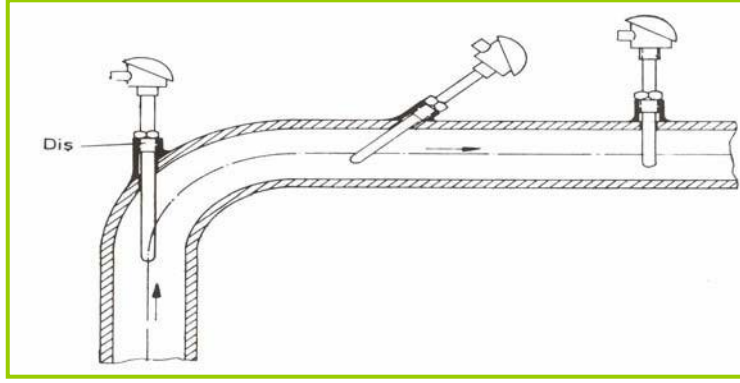
#### **5.2.4. Genleşme Depolarının Bakımları**

Genleşme depoları donmaya karşı korunmalı ve izolasyonları kontrol edilmelidir. Isıtma sezonunun sonunda gerekiyorsa içi korozyona karşı boyanmalı ve temizliği yapılmalıdır. Bağlantı borularından herhangi bir sızıntı var mı kontrol edilmelidir.

#### **5.2.5. Merkezi sistemin ve ısıtıcıların kontrolleri**

Boru ve ısıtıcıların ısı kontrolü; ısıtılacak mahal (yer) in düzgün bir biçimde ısıtılıp ısıtılmadığının kontrol edilmesi veya istenilen sıcaklığın sağlanabilmesi ile yapılabilir. Eğer istenilen ısıtma sıcaklığı sağlanamamışsa kazan suyu sıcaklığı ve tesisatta hava olup olmadığı kontrol edilmelidir.

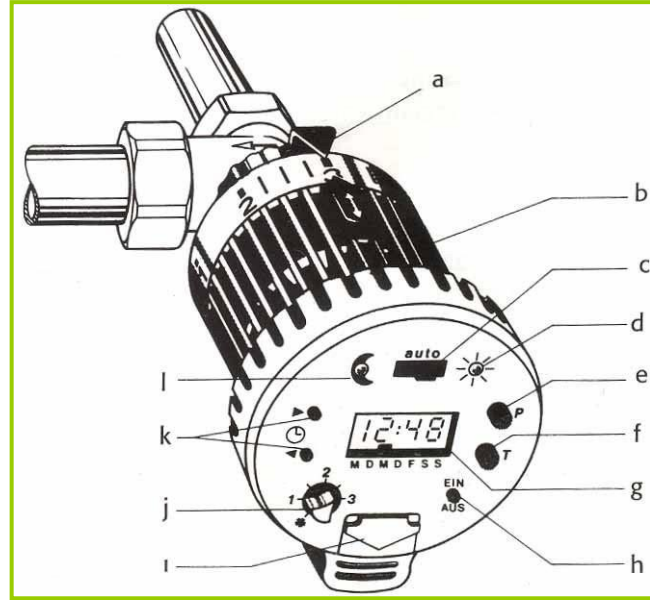
Dirsek ve borulardaki akışkanların sıcaklıklarının ölçülmesinde termometre kullanılır. Termometre bağlantı şekilleri aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2.7: Termometre bağlantı şekilleri

Isıtıcıların sıcaklık kontrolleri ise termostatik vanalar ile sağlanmaktadır. Termostatik vana ısıtılacak ortamdaki istenilen sıcaklığı ısıtıcıya giren ısıtıcı akışkanı kontrol ederek sıcaklık kontrolünü yapar.

- a. Gösterge
- b. Kafa
- c. Anahtar
- d. Kontrollambası
- e. Programdüğmesi
- f. Haftalık programdüğmesi
- g. Saat
- h. Aç –kapa
- i. Programkartı
- j. Sıcaklık düşmesiyarı
- k. Saatayarı
- l. Kontrollambası



Şekil 2.8 : Programlanabilir termostatik vana

## 5.2.6. Denetim ve kontrol elemanlarının kontrolleri

Denetim ve kontrol elemanlarının çalışıp çalışmadıkları doğru ölçüm yaptıkları, tam açma kapama yaptıkları izlenir. Herhangi bir aksama veya yanlış ölçüm varsa bakıma alınırlar. Periyodik bakımları yapılır veya yetkili servise yaptırılır.

## 5.2.7. Kazan dairesinin genel temizlikleri

1. İyi bir kazan bakıcısı için en iyi referans kazan dairesinin temizliği ve bakımlı bir kazan dairesi mahallidir. Yüksek verim sağlamak ve devamlılığı korumak yetkililerin ve kazan bakıcısının elindedir. Bunu sağlamak için gerekli bakım ve temizleme masrafları büyük değildir, uzun ömür ve hissedilir derecede yakıt tasarrufu ile kendisini fazlasıyla amortieder.

2. Yetkililer, kazan dairesine ait olmayan eşya ve teçhizatın oradan uzak bulunmasına ve kazan dairesinin yalnız kendi gayesine uygun hizmet etmesine önem vermelidir.
3. Kazan dairesinde temiz su ve pis su bağlantı yerleri bulunmalıdır, kazan dairesinin bol su ile temizlenmesine engel olacak durum olmamalıdır.
4. Daima bakımlı olan kazan dairesi, sorunsuz ve verimli çalışır.

## 5.2.8. Yangınla mücadele donanımları ve çalıştırılması

### 5.2.8.1. A-sınıfı yangınlar

Bina çatısı ahşap, kumaş, odun, kömür, ot gibi doğal örtülerden çıkan yangınlar olup, söndürülmesinde çok maksatlı abc sistemli kuru kimyevi tozlu veya sulu yangın söndürme cihazları kullanılacaktır.

A Sınıfı Yangınlar: (Soğutma) Su, su esaslı cihazlar, kuru kimyevi tozlu cihazlar kullanılır.



Resim 5.15 : Yangın söndürme

Kazan dairesinde en az 1 adet 6 kg'lık çok maksatlı kuru kimyasal tozlu yangın söndürme cihazı ve büyük kazan dairelerinde en az 1 adet yangın dolabı bulundurulmalıdır. Katı yakıtlı kazan dairesi ve kömürlük yangınları A grubuna dahildir. Kömürlük, kazan dairesine bitişik, taban kodu elle veya stokerle yükleme ve boşaltmaya elverişli olarak tesis edilir. Kömür rahat taşınabilmeli ve cüfur kolay atılabilmelidir. Kömürlük alanı TS 12257'ye göre 1.5 m kömür yüksekliği esas alınır.

### 5.2.8.2. Söndürücü Maddeler

**Su:** Ateşi söndüren maddeler arasında en önemlisi sudur. Su özellikle A tipi yangınlar için (katı) mükemmel bir söndürücüdür.

**Kum:** Yanıcı maddelerin oksijenle ilişkisinin kesilerek söndürülmesinde kullanılır. Kullanma anında kumun yanıcı maddeyi tamamen örtmesi sağlanmalıdır.

**Karbondiyoksit gazı (CO<sub>2</sub>):** Yanan maddenin üzerini kaplayan karbondiyoksit gazı yanıcı maddeyi oksijensiz bırakarak yangının söndürülmesi olayıdır. Genellikle çelik tüplerde basınç altında sıvı halde tutulur. Bu gazla açık alanlarda ve hava akımının olduğu yerlerde yangının söndürülmesi oldukça zordur.

**Kuru kimyevi toz:** Yangın söndürmede kullanılan etkin maddelerden birisi de kuru kimyasal tozdur. Kimyasal tozların, cinslerine göre A.B.C. sınıfı yangınlar etkin bir şekilde söndürülebilmektedir. Aşırı sıcaklıktan (tahta, kumaş, araba lastiği gibi maddelerde) oluşan yangınlar, sıvıların (benzin ve türevleri) tutuşmasından çıkan yangınları ve yanıcı gazların (havagazı-doğalgaz vb.) basınç altında çıkmasından oluşan yangınların söndürülmesinde kullanılmaktadır.

**Köpük:** Köpük yanan yüzeyi tamamen kaplar. Bunun sonucu olarak da hava ile teması keser ve ayrıca soğutma özelliğinin bulunması nedeniyle de yangın söndürücü olarak kullanılır.

### 5.2.8.3. Kuru Kimyevi Tozların Söndürme Özellikleri

#### a-Boğma Etkisi :

Kimyasal yapıları amonyum fosfat esaslıdır. Erime noktası düşük olan (150-180 C ) bu tozların alev ile temasında meydana gelen metafosforik asit (HPO<sub>3</sub>) katı yüzeyler üzerinde camsı bir tabaka meydana getirmekte ve korlu yanan, (A) sınıfı yangınlarda, oksijen ile teması kesmektedir.

#### **b-Soğutma Etkisi**

Kuru kimyevi tozun soğutucu etkisi, yangınları çabuk söndürmesinin önemli etkenlerinden biri değildir. Ancak kuru kimyevi tozları dekompoze etmek için gerekli ısı enerjisi, maddelerin söndürme yetenekleri ile oldukça ilgilidir. Sonuç olarak, maddenin kimyasal aktif hale gelebilmesi için, bütün kuru kimyevi maddeler ısıya duyarlı olmalı, yani ısıyı yutmalıdır.

#### **c-Radyasyon Yalıtımı**

Kuru kimyevi tozun püskürtülmesi, alev ile yakıt arasında bir toz bulutu meydana getirir. Bu bulut, yakıtı alev tarafından yayılan sıcaklığa karşı bir ölçüde yalıtır.

#### **d-Zincir Kırma Reaksiyonu**

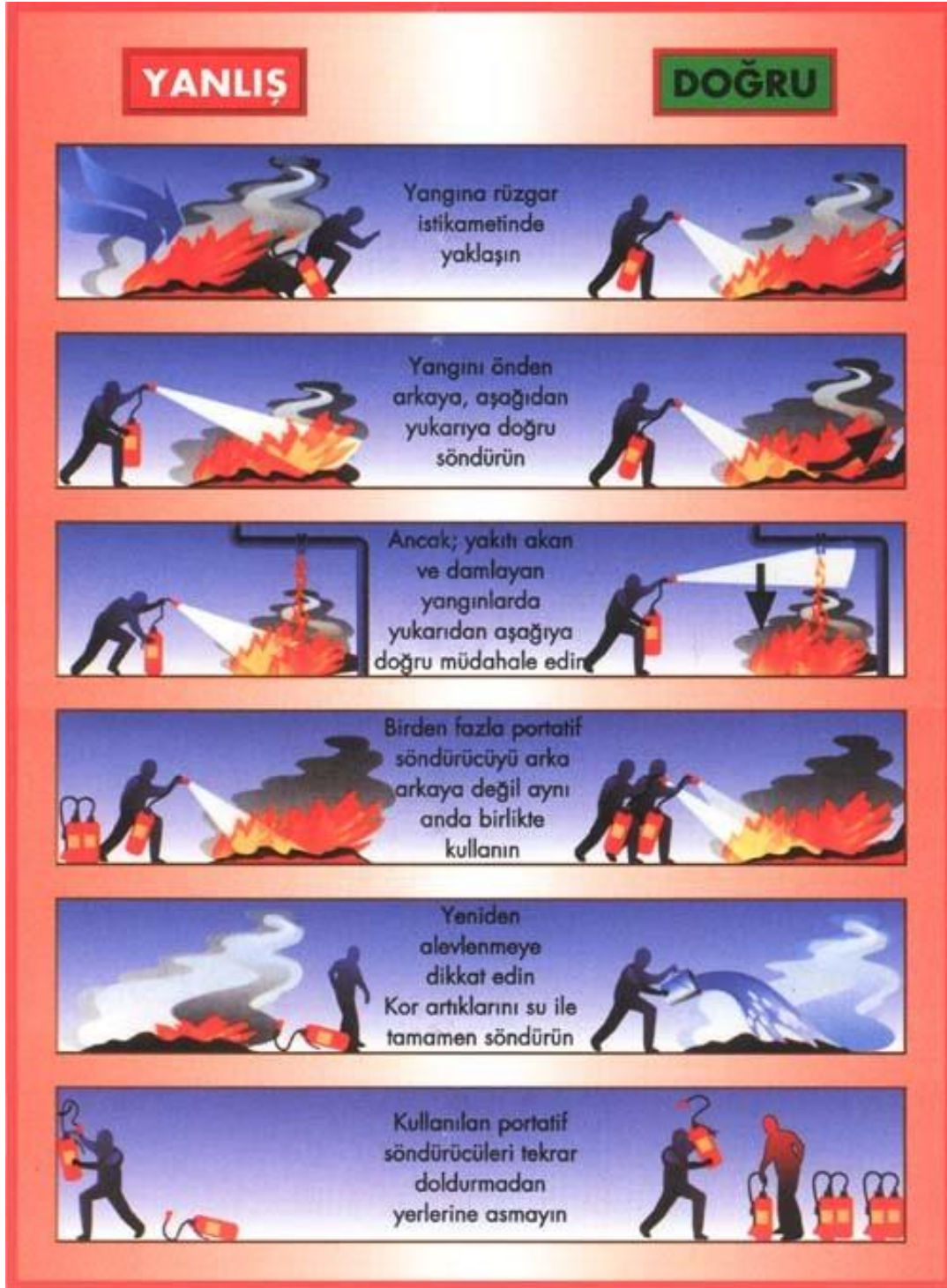
Kuru kimyevi tozların yangın söndürücü özellikleri, büyük oranda zincir kırma reaksiyonuna bağlıdır. Zincirleme yanma reaksiyonuna göre yanan bölge içinde serbest radikaller vardır ve yanmanın devam etmesi için, bunların birbirleri ile reaksiyona girmeleri gereklidir. Ateş üzerine kuru kimyevi tozların dökülmesi, reaktif parçacıkların birleşmesine ve zincirleme yanma reaksiyonu söndürmelerine engel olur. Zincirleme tepkimelerin sonucunda yangın ortamında oluşan OH ve H gibi aktif parçacıklar su buharına dönüşmektedir

**5.2.8.4. Yangın söndürme tüpleri** Tozlu ve köpüklü üretimi yapılmaktadır Boşalınca yeniden doldurulur Her yaşta insan tarafından kolayca kullanılır. İşyerleri, Sosyal tesisler, Apartmanlar, Kazan daireleri, Her türlü kara ulaşım araçları, İş makineleri ile Deniz ve Hava Ulaşım araçları için çok etkilidir Zehir etkisi yoktur. Doğalgaz ve bütangaz yangınlarına kesin etkilidir



**Resim 5.17: Yangın söndürücü tekerlekli**

### 5.2.8.5. Portatif Yangın Söndürme Cihazlarının Kullanımı İşlem Basamakları



Resim 5.18: Yangın söndürme şekli

#### **5.2.8.6. Portatif Yangın Söndürme Cihazlarının Kullanma Talimatı**

1. Yangın söndürücüyü yerinden al, yangın mahalline git, rüzgar istikametinde (rüzgarı arkana alarak) alevlere 3- 5 m kalıncaya kadaryaklaş,
2. Tetiği sabitleyen pimiçek,
3. Hortum ve lansı yerinden çıkararak, alevlerin başlangıç kısmınatut,
4. Tetiğe hızlı bir şekilde sertçebas,
5. Lansı sağa-sola doğru hareket ettirerek tozun yangının her tarafına temasınısağla,
6. Yangını önden arkaya, aşağıdan yukarıya doğru tarayarak söndür,
7. Yakıtı akan veya damlayan yangınlarda yukarıdan aşağıya doğru müdahaleet,
8. Yangın büyükse, birden fazla portatif söndürücüyü arka arkaya değil de, aynı anda birlikte kullan,
9. Yeniden alevlenmeye karşı dikkatli ol, kor artıkları varsa su ile tamamen soğutarak söndür,
10. Kullanılan söndürücüleri doldurmadan yerlerinekoyma.

#### **5.2.8.7. Yangın Dolapları, Hortum ve Lansları**

İşletmelerin gereksinimlerine göre yangın hatları ve dolapları tesis aşamasında yapılmalıdır. Yangın dolap sayısı ve yerleştirilmesinde 20 m. yarıçaplı dairelerle tesisin tamamını etki altında tutacak düzenlemeye gidilmelidir. Yangın dolaplarında hortum ve lans sürekli eksiksiz bulunmalı hortum uçlarının vana ile uyumu sık sık kontrol edilmelidir. Herhangi bir nedenle yangın hortumlarının kullanılması durumunda hortumun suyu iyice boşaltılarak yere serilmeli .kurutulmalı ve daha sonra yeniden rulo yapıp yerine yerleştirilmelidir.Hortumlar ıslak olarak sarılmamalıdır.



Resim 5.19: Yangın dolabı ve içindekiler

### 5.3. Yangın ve Emniyet Tedbirleri

#### 5.3.1. Ev ve İş Yerlerinde Alınacak Önlemler

Yangına karşı korunmak ucuzdur. Evinizde ve iş yerinizde yangına karşı önlemler almak sanıldığı kadar pahalı değil, tam tersine ucuzdur. Üstelik yangına karşı korunma cihaz ve donanımları yüksek nitelikte ve sağlam olarak üretildikleri için uzun ömürlüdür ve yıllarca hizmet verebilirler.

1. Çatlak, hatalı inşa edilmiş veya dolmuş bacalar yangın nedeni olabilir.
2. Bacalar devamlı temizlenmelidir, Tavan arası ve bodrumlar temiz tutulmalıdır,
3. Yanıcı maddeler evinizin veya iş yerinizin uygun bir yerinde saklanmalıdır,
4. Soba, kalorifer ve mutfak ocaklarından çıkabilecek yangınlara dikkat edilmelidir,
5. Çocukların ateşle oynamalarına engel olunmalıdır,
6. Sigara içilmemesi gereken yerlerde bu kurala uyulmalıdır,



7. Kaynak ve kesme işlemlerinde çok dikkatli olunmalıdır,
8. Elektrik donanımına ehliyetsiz kişiler el sürmemelidir,
9. LPG tüplerinin bulunduğu mutfak ve banyolar sürekli havalandırılmalıdır,

### **5.3.2. Yangın Önleyici Tedbirler**

1-Kazan dairesinin hiç bir yerinde benzin ve gazla temizlik yapılmayacak.

2-Elektrik panolarının ve kumanda tablolarının içerisine temizlik bezi üstü bırakılmayacaktır.

3-Panoların içerisinde ve kazan dairesinin diğer yerlerindeki açık uçlu kablolar izole edilecek, açık uçlu kablo kalmayacak.

4-Herhangi bir yangın vukuunda elektrik panosunun şalteri aşağı indirilip tüm elektrik sistemi kapatılacak.

### **5.3.4. Yangınla Mücadelede Temel Kurallar**

1. Yeni başlayan yangını ilk görenin söndürmesi en kolay yoldur.
2. Eğer yangın büyümüşse mutlaka yardım isteyiniz.
3. Yangına müdahale ederken kendinizi ve arkadaşlarınızı tehlikeye atacak davranışlardan kaçınınız.
4. Elektrik kaynaklı yangınlara kesinlikle susukmayınız.
5. Akaryakıt ve yağ kaynaklı yangınlara susukmayınız.
6. Yangını söndürür söndürmez soğutmayınız.
7. Yangının söndüğünden iyice emin olmadıkça yangın bölgesinden ayrılmayınız.
8. Seyyar yangın söndürücüler çok kısıtlı bir zaman çalışırlar (1-5 dk.gibi)
9. Yangın söndürücüyü yangın yerine en yakın emniyetli bir noktaya varıncaya kadar çalıştırmayınız.
10. Rüzgarın arkanızdan estiğinden ve geride kaçabilecek bir yol olduğunuzdan emin olunuz. 11. Yangın söndürücüyü bir kez ters çevirerek çalkalayınız.
12. Yangına müdahale etmeden önce tüm kaçış yolları ve kendi pozisyonunuzu dikkatle değerlendiriniz. Zira kaçmak zorunda kaldığınızda zoradışmayınız.
13. Yangın söndürücü çalışmadığında yada boş ise paniklemeden hemen geri çekilip yangın yerinden uzaklaşınız.

## **5.4. İşletme ve Bakım Talimatları**

### **5.4.1. Talimatların hazırlanması ve temini**

Talimatlar belediyeden, itfaiyeden, makine mühendisleri odasından, tesisatçılar odasından, valilikten, çevre kuruluşlarından vb yerlerden temin edilir. Temin edilen talimatlar ve bilgiler doğrultusunda yeni talimat hazırlanır. Hazırlanan talimatlar kazan dairesine uygun yerlere asılır.

Talimatların yıpranmamasına dikkat edilir. Ateşçinin talimatlara uygun hareket edip etmediği yetkililerce takip edilir.

Denetlemeler ve kontroller için kazan dairesinde teftiş defteri bulunur. Talimatlar dosyalanır ve ateşçinin ara sıra bunları okuması sağlanır.

#### 5.4.2. Talimatların gerekli yerlere yerleştirilmesi

Talimatlar aşağıda verilmiştir. İstenen talimatlar bir pano içerisinde uygun ilgili bölümlere asılmalıdır. Örneğin elektrikle ilgili olanlar elektrik panosunun yanına asılmalıdır. Ayrıca bu talimatların bir dosya içinde kazan dairesinde bulunmasında fayda vardır.

## **KÖMÜRLE ÇALIŞAN KALORİFER KAZANLARINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR**

**Kömür kullanılan kazan dairelerinde mutlaka bulunması gereken takımlar :**

- 1-Takım askılığı
- 2-Süngü
- 3-Gelberi
- 4-Tel fırça
- 5-Kanca
- 6-Ateşçiküreği
- 7-Anahtar takımı (açık ağız 2 takım)
- 8-Boru anahtarı vekurbağacık
- 9- Elarabası
- 10- Elektrikli seyyar lamba ve el feneri
- 11- Yağdanlık
- 12- Yangın söndürmecihazı
- 13- Pense
- 14- Çekiç
- 15- Tornavidatakimı

1. Ateş küreği ocak içerisine kömürlerin serpilerek atılmasında kullanılır.
2. Kazanın kül kapağından ızgara altına bakıldığında ışık görünüyorsa süngü vurma zamanının geldiği anlaşılır.ve süngü ızgara yüzeyinden kaydırılarak küller ızgara altına düşürülür.Süngünün dip tarafına hafif basılarak curuflar ateş üzerine çekilir.
3. Süngü işleminin bitiminden sonra ateş üzerine çıkan curuflar ateşin pozisyonunu bozmadan kanca ile alınır.(Curuf hiçbir zaman gelberi ile alınmaz)şayet curuf tam yanmamış ise ateş üzerinde bir müddet bekletilir sonra dışarı alınır.
4. Süngü vurma işleminden sonra ızgara altına dökülen küllerde gelberiyile dışarı alınır.
5. Bu işlemin dikkatle yapılması ateşin tam randımanla yanmasını,hava kirlenmesinin önlenmesini ve kömürden tasarruf yapılmasını sağlar.Ateşin iyi yanabilmesi için en önemli şart muhtaç olduğu havayı tam olarak almasıyla mümkündür.İşte bu nedenle süngü vurma işlemini ihmal etmemek ızgara üzerinde kül tabakasını bulundurmamaya azami gayret sarf etmek gerekmektedir.Izgara yüzeyinin tamamı ateş tabakası kaplanmalı açıklık kalmamalıdır.Şayet ızgara yüzeyinde açıklık olursa baca bu açıklıktan kolayca gireceği için kömüre nüfuz edemez bu nedenle kömür iyi yanmaz .kömür atma zamanının kaçırılmamasına bilhassa dikkat edilmelidir.Şayet kömür tavanı kaybetmişse bu arada atılan kömürün içerisinde bulunan gazlarında yanmadan bacadan çıkmasına sebep olur.
6. Ateş kapağı ve kül hava kapaklarının kapatıldıklarından hava sızdırmasına dikkat edilmelidir.Şayet Kömür tavanı kaybetmişse bu arada atılan kömürün içerisinde bulunan gazlarında yanmadan bacadan çıkmasına sebep olur.
7. Ateş kapağı ve kül hava kapaklarının kapatıldıklarından hava sızdırmamasına dikkat edilmelidir. Şayet hava kaçakları varsa bunların en kısa zamanda giderilmesi çareleri aranmalıdır.

8. Kazan çıkış borularının baca ile irtibatları ve baca kapağı hava sızdırmayacak şekilde olması gerekmektedir. Hava kaçakları varsa bunlarında giderilmesi gerekmektedir.
9. Her gün kazan üzerinde bulunan teçhizatlar ve ölçü aletleri (Hidrometre- Termometre) kontrol edilmeli arızalı olma hallerinde en kısa zamanda tamir edilmelidir.
10. Gaz kanalları ve duman boruları muntazamtemizlenmelidir.
11. Ocak içerisine kömürü azar azar ve sık sık atılmalı hiçbir zaman ocak içerisinde alev kesilmemelidir. Bu Durumu gerçekleştirmek için kömürü ocak içerisine yığmamakgerekmektedir.
12. Kazan suyu sıcaklığı (kazan üzerindeki termometre)dış hava sıcaklığına göre ayarlanmalıdır.
13. Ocağın ateş kapağı kömür atmayı müteakip kapatılmalı ve mümkün olduğu kadar ateş üzerinden soğuk havanın geçmesiönlenmelidir.
14. Kül hava kapağı ateşin yanma hızına göreayarlanmalıdır.
15. Genleşme deposunun dış hava itibari (soğuk,hava) mümkün mertebekesilmelidir.
16. Tesisattaki su devamlı olarak kontrol edilmelidir. Su seviyesini gösteren hidrometrede düşme görüldüğünde kazana suverilmelidir.
17. Kazan su verirken kazan suyunun sıcaklığının 40 C veya daha aşağıda olması hortumun havasının alınması (hortumdan su akıtılarak)ve fazla tazyikle su verilmemesi hususlarına dikkatedilmelidir.
18. Kalorifer kazan veya tesisatının su kaçaklarının olmamasına bilhassa özel dikkat sarf etmek gerekir. Kazandan veya tesisattan sualınmamalıdır.
19. Kazana sık sık su verme mahsurludur. Suyun devamlı olarak ısınmasıyla su içerisinde bulunan tuzlar ayrılarak kazan dibine yapışır yapışan bu tuzlar ısı iletimini zorlaştırır. Bu nedenle sarfiyatı artar ve randıman düşer.
20. Ocağa atılacak kömür azami 50-60 mm.(Yumruk Büyüklüğünde )olmalıdır. Büyük kömürlerin mutlaka kırılmasıgerekir.
21. Kalorifer kazanlarında iki adet tulumba bulunur. Bunlardan birisi çalışır diğeri yedektetutulur.
22. Dolaşım pompası kazan suyu sıcaklığı 40-50 C ikençalıştırır.
23. Akşam yatma zamanı kazan uyutulur. Kömürden çıkan tozlar rutubetlendirilir ve ateş üzerine 10 cm. kalınlığında yayılır. Ateş ve kül kapakları hava sızdırmayacak şekilde kapatılır. Damper ¼ ayara getirilip tulumbar durdurulur..Ana vana açılarak su kendi kendine dolaşımabırakılır.

### **KIŞ BAŞLARKEN ATEŞCİNİN YAPMASI GEREKEN İŞLER :**

1. Ateşci takımların tamam olup olmadığını ve kazan üzerinde bulunan teferruat faaliyete hazır olup olmadığını kontrol etmelidir.
2. Izgaralar gözdengeçirilmelidir.
3. Tesisatın suyu tamamlanmalıdır.
4. Kazandan bacaya olan kısım la baca kontrol edilmelidir.
5. Dolaşım pompasının elle kolayca dönüp dönmediği muayene edilmelidir.
6. Dolaşım pompasını çeviren elektrik motoruna ait sigortalar kontrol edilmelidir.

### **KIŞ BİTİNCE ATEŞCİNİN YAPMASI GEREKEN İŞLER :**

1. Kazan durum boruları tamamentemizlenir.
2. Kazan içindeki küller ve ateş artıkları dışarıçekilir.
3. Kazan izole saçlarında ve kazanda tamire muhtaç kısımlar varsa giderilir ve bakımlarıyapılır.
4. Genleşme deposunun çürüyüp çürümediği gözdengeçirilir.
5. Tesisat pompalı ise pompaların bakımları yapılır. Kış bitince tesisin suyu boşaltılmalıdır. Yalnız kışın tesisat çalışmadığı, ısının 0 C 'den aşağı olduğu anlarda mutlaka tesisatın suyu boşaltılmalıdır.

## **DİĞER HUSUSLAR :**

- 1.Sıcak sulu kalorifer tesisatında kazan suyu sıcaklığı 100 C 'yi geçmemelidir. Bu durumda kazanda bulunan ateşin bir kısmı çıkarılır. Ateş kapağı açık bırakılır. Kül hava kapağı kapatılır. Şayet ateş çekme imkanı yoksa yanmış küllerden bir miktar ateş üzerinde atılarak ateş kapatılır. Ateşin hızı kesilir ve termometrenin düşmesibeklenir.
- 2.Stoktaki kömürde kızışma olduğu ve el dayanamayacak kadar kömürün kızdığı görülürse stok tutuşacaktır. Kömürün kızan kısmının aktarılması gerekir.
- 3.Yakış muntazaman kontrol edilir. Kül ve curuflar temizlenir. Izgara altında ışık görülüyorsa süngü zamanının geldiğianlaşılır.

## **UNUTMAYINIZ**

1. Ateşçi olarak eğitim, bilgi ve görgünüzü artırın ki insanlara faydanızartsın..
2. Kömürden tasarruf iyi bir yakışlasağlanır.
3. İyi yakılan ve bakılan bir kalorifer kazanının ömrüuzar.
4. Kalorifer kazanı iyi yakılan bir binanın bacasından fazla dumançıkmaz.
5. Bacalardan çıkan fazla duman o binadaki kalorifer kazanlarının iyi yakılmadığını gösterir.
- 6.Bacasından fazla duman çıkan bir binada kömür israfı vardemektir.
- 7.Attığınız küldede fazla duman var ise paranızı attığınızı unutmayınız.
- 8.İyi yakılan bir Kalorifer kazanında ; kül içinde yanmamış kömür bulunmaz. 9.Bacadan çıkan duman hem sağlığa hem keseye zarar verir.
- 10.Duman kanallarını temiz tutun ki boş yere kömür israf edilmesin. 11.Duman kanalları temizlenmezse kömür sarfiyatı artar.
- 12.Duman kanalları dolu olan bir kalorifer kazanı ile binayı ısıtmak zordur. 13.Kükürtlü kömürler kazanın ömrünü kısaltır.
- 14.Kükürtlü kömürler havayı en tehlikeli şekilde kirleten gazçıkarırlar.
- 15.Kükürtlü kömürlerden çıkan gazlar sağlığa zararlıdır. Tesisatı yıpratır. Kumaşların renginigiderir.
- 16.Kalorifer kazanlarından çıkan boruların izole olması gerekir. İzole olmayan borular beyhude ısı kaybına sebepolur.
- 17.Baca kanallarında hava kaçağı olmamalıdır. Aksi halde kazanın çekişi azalır. Yanma iyi olmaz fazla kömür sarfeder.
- 18.Yeni yapılan binalarda baca içini sıvattırın ki hem temizlenmesi hem de çekişi iyi olur. 19.İyi yanan bir kalorifer kazanının altından bakıldığında ateşgörülür.
- 20.Yanmada ve bakımda ihmal edilen kazanın altından bakıldığında ateş görülmez. 21.Curuf ateş üstüne alındıktan sonra iyice yakılır ve sonra çıkarılır.
- 22.Süngü ızgara üzerinden sürülür ve hafif sallanarak küller ızgara altınaçekilir.
- 23.Süngü ile ateş harmanlanmaz,çünkü kırılan kömürler yanmadan küllüğe geçer ve kömür zıyanolur.
- 24.Süngü hiçbir zaman ızgaraya çarptırılmaz.Çünkü ızgarakırılabilir..
- 25.Kalorifer kazanı üzerindeki termometrenin kırık olması veya çalışmaması her zaman tehlikeyaratabilir.
- 26.Termometresiz bir kalorifer kazanı dümensiz bir gemiye benzer. 27.Termometre dairelerdeki sıcaklığındireksiyonudur.
- 28.Ateşçi dış sıcaklık ile iç sıcaklığın durumlarını iyi ayarlarsa hem üşüme olmaz hem de fazla sıcaklanma olmaz.,hem de tasarruf sağlanmış olur.
- 29.İyi bir kazanda bütün kapaklar iyi kapatılmalıdır.
- 30.Gelberi külleri iyi temizlemek içindir. Küllüğü dolu bir kazanda hava iyi cereyan etmez. 31.Kış bitiminde kazandaki suyu eğer bir mecburiyet yoksa boşalttırmayın.
- 32.Stoklarınızda kömür ayrı ayrı özellikte ise biri birine karıştırmayın. 33.Stoklarınızda Kömür yığınları yüksekliği 1,5 metreden yüksek olmasın 34.Kömürün tozlu kısmını geceleri kalorifer kazanı bastırırken kullanın.
- 35.Yumruk büyüklüğünden iri parçalar iyi yanmaz .iri parçaları kırın. 36.Kömürde taş varsa taşlar ayıklanmalı ve taşlar kömür kazana atılmamalıdır.

37. En Büyük parça yumruk kadar olmak üzere kömürü kazandaki ateş üzerine serpilerek artırım yanma iyisun.
38. Hidrometre kazandaki su yüksekliğini gösterir . Kazanda su azalırsa çatıkartlarında ısınma sağlamayabilir.
39. Stokta bekleyecek kömürün tabanında su birikintisi ve içerisindeki yabancı maddeler olmamalıdır.
40. Yanmayan kömür yoktur yakmasını bilen için.

-Kazan,gece 23.00 ve 23:30 saatlerinde bastırılır.Bu saatlerde muntazam ve yeteri kadar süngü vurulur.Kül ve cüruflar temizlenir.Eksilen kömür tamamlanır.Gündüzden hazırlanmış rutubetli toz kömür ateş üzerine 10 cm. kalınlığında atılarak yayılır.Ateş ve kül kapakları kapatılır.Baca çekiş klapesi  $\frac{1}{4}$  'e ayarlanır. Pompa durdurulur ana vana açılarak tabii su dolaşımı başlatılır İstirahata çekilir.

## **KÖMÜR STOKLANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR :**

1. Kömür deposunda su sızıntıları ve fazla rutubet olmamalıdır. Kömürlük pencereleri devamlı surette açık tutulmalıdır. Şayet penceresi yoksa havalandırma tertibatları mutlaka yapılmalıdır
2. Bilhassa linyit kömürlerinde yükseklik 1,5 m'yi aşmamalıdır.
3. Stoklanmış kömür içerisinde yabancı maddeler bulunmamalıdır. (Tahta,talaş,kağıtvs.)
4. Evvelki senelerden kalmış kömürler yeni kömürle karıştırılmamalı ilk fırsatta eski kömür yakılmalıdır.
5. Her cins kömür kendi cinsine göre ayrı ayrı istifedilmelidir.
6. Kömür kullanırken daima stokun bir yerinden alınmalıdır.
7. Depolarda yanıcı,parlayıcı ve patlayıcı maddelerin atılmasını önlemek için pencerelerin çelik tel kafeslerle korunmaya alınması sağlanmalıdır.

## **KAZAN DAİRESİ TEMİZLİK VE BAKIM TALİMATI**

### **1.GÜNLÜK TEMİZLİK BAKIMI**

A.HERGÜN KAZAN DAİRESİNİN İÇ TEMİZLİĞİ YAPILACAKTIR.

B.SU SIZINTILARI, HAVALANDIRMA ARIZALARI ANINDA ONARILACAKTIR

### **2.HAFTALIK TEMİZLİK BAKIMI:**

A.KAZAN DAİRESİ HAFTADA BİR SABUNLU SU VE ÇAMAŞIR SUYU İLE YIKANACAK

B.BUHAR KAZANLARININ CUMA GÜNÜ ÖĞLEDEN SONRA BAKIMLARI MUTLAKA YAPILACAKTIR.

C.KAZAN DUMAN BORULARI TEMİZLİK TOMARI İLE FIRÇALANACAK

D.BUHAR VANA MİLLERİ ÖNCE İNCE YAĞLA SONRA GRESLE YAĞLANACAKTIR.

E.TEMİZLİK ESNASINDA BENZİN VE MAZOT KULLANILMAYACAKTIR.

F.KAZAN EMNİYET SUPAPLARININ ÇALIŞIR OLUP OLMADIĞI KONTROL EDİLECEK VE MİLLERİ İNCE YAĞLA YAĞLANACAKTIR.

G.PİS SU ÇUKURU VE KANALLARI HAFTADA BİR TEMİZLENECEK TIKANIKLAR GİDERİLECEKTİR.

H.GEVŞEMİŞ CİVATA VE SOMUNLAR SIKIŞTIRILARAK ARIZALI OLANLAR DEĞİŞTİRİLECEKTİR.

I.BUHAR VANALARININ MİLLERİ DEVAMLILIKLA YAĞLANACAKTIR

J.VANA BAŞLARINA SALMASTRA KONULACAKTIR

K.KAZAN DAİRESİNİN GENEL TEMİZLİĞİ HAFTALIK AYLIK PERİYODİK OLARAK KONTROL EDİLMELİDİR.

## **KAZANLARIN TEMİZLENMESİ**

1-GEREK KÖMÜR GEREKSE SIVI YAKIT KULLANILAN KAZANLARDA KALORİFERCİNİN GÖREVİ YAKITI İYİ ŞEKİLDE YAKMAK OLMAKLA BERABER GENEDE ÇOK AZ MİKTARDA İŞ ÇIKARACAK VE BU İŞ BACAYA GİDERKEN DUMAN BORULARINDA, DUMAN YOLLARINDA KURUM OLARAK BİRİKECEKTİR.

2-KURUM TABAKASI ISI GEÇİŞİNİ BÜYÜK ÖLÇÜDE ENGELLEDİĞİNDEN KAZANLAR SIK SIK TEMİZLENMEZSE YANMA GAZLARININ ISISI YETERİNCE ALINAMAYACAK VE YAKIT SARFIYATI ARTACAKTIR.

3-KAZANLARDA DUMAN BORULARININ DUMAN YOLLARININ EN AZ HAFTADA BİR KEZ TEMİZLENMESİ ZORUNLUDUR.

4-KAZANIN DUMAN BORULARININ TEMİZLENMESİ İÇİN YUVARLAK EL FIRÇASI, DUMAN YOLLARININ TEMİZLENMESİ İÇİNDE DÜZ EL FIRÇALARI KULLANILMALIDIR.

5-KÖMÜR KAZANININ TEMİZLİĞİ TERCİHEN SABAH KAZAN UYANDIRILMADAN YAPILIR. DUMAN KANALI DAMPERİ TAM AÇILIR, ATEŞ VE KÜLLÜK KAPAKLARI TUTULUR. ÖN DUMAN KUTUSU KAPAKLARI AÇILIR VE DUMAN BORULARI YUVARLAK FIRÇA İLE BOYDAN BOYA TEMİZLENİR.

6-YANMA ODASI DUVARINA YAPIŞMIŞ KÜL, KURUM VE CURUF VARSA FIRÇA İLE TEMİZLENİR.

7-ATEŞ UYANDIRILIP DÜZENLENİR, KÜLLÜK BOŞALTILIR. SIVI YAKIT KULLANILIYORSA YANMA HÜCRESİNİN TUĞLALARI KONTROL EDİLİR VE İKİ YADA BİR KEZ YANMA ODASINDA BİRİKEN KÜL VE KURUM DIŞARI ALINIR. KAZANLA BACA ARASINDAKİ DUMAN KANALI KAPAKLARI

AÇILIP KANALDA BİRİKEN KURUMLAR TEMİZLENİR VE KAPAK HAVA ALMAYACAK ŞEKİLDE TEKRAR KAPANIR,GEREKİRSE ŞAMOTLA SIVANIR.

## **KAZAN DAİRESİ YANGIN ÖZEL TALİMATI**

### **1-YANGINSINIFLARI**

**A-SINIFI YANGINLAR:** BİNA ÇATISI AHŞAP,KUMAŞ,ODUN,KÖMÜR,OT GİBİ DOĞAL ÖRTÜLERDEN ÇIKAN YANGINLAR OLUP,SÖNDÜRÜLMESİNDE Çok Maksatlı ABC SİSTEMLİ KURU KİMYEVİ TOZLU VEYA SULU YANGIN SÖNDÜRME CİHAZLARI KULLANILACAKTIR.

**B- SINIFI YANGINLAR :**AKARYAKIT ,YAĞ,BOYA VE BUNUN GİBİ SURATLE YANAN VE KOLAYCA ALEV ALABİLEN YANGINLARDIR.BU TİP YANGINLARDA HAVA İLE TEMASI KESMEK ESAS OLDUĞUNDAN KURU KİMYEVİ TOZLU , CO2 'Lİ, KÖPÜKLÜ YANGIN SÖNDÜRME CİHAZLARI ,KUM,TOPRAK,BRANDA GİBİ MALZEMELER KULLANILACAKTIR.

**C-SINIFI YANGINLAR :**GAZ (Likit Petrol gazı,Hidrojen,havagazı,gibi )YANICI MADDELERİN ÇIKARDIĞI YANGINLAR VE ELEKTRİK TESİSATI,TRAFO GİBİ ÇIKAN YANGINLAR BU SINIFA DAHİL EDİLEBİLİR BU TİP YANGINLARDA CO2'Lİ ,KURU KİMYASAL TOZLU YANGIN SÖNDÜRÜCÜLER YANGIN MALZEMESİ OLARAK KULLANILACAKTIR.

### **2-YANGIN ÖNLEYİCİ TEDBİRLER**

1-KAZAN DAİRESİNİN HİÇ BİR YERİNDE BENZİN VE GAZLA TEMİZLİK YAPILMAYACAK.

2-ELEKTRİK PANOLARININ VE KUMANDA TABLOLARININ İÇERİSİNE TEMİZLİK BEZİ ÜSTÜBÜBİRAKILMAYACAKTIR

3-BRÜLÖRLER ÜZERİNDE YAPILAN ONARIMLARDAN SONRA ,YERLERE AKAN VE DİĞER KISIMLARDAKİ YAĞLARTEMİZLENECEKTİR.

4-PANOLARIN İÇERİSİNDE VE KAZAN DAİRESİNİN DİĞER YERLERİNDEKİ AÇIK UÇLU KABLolar

İZOLE EDİLECEK, AÇIK UÇLU KABLOKALMAYACAK.

5-YAKIT BORULARINDA VE BAĞLANTI PARÇALARINDAKİ YAKIT TEMİZLENİP DERHALGİDERİLECEK.

6-HERHANGİ BİR YANGIN VUKUUNDA ELEKTRİK PANOSUNUN ŞALTERİAŞAĞI İNDİRİLİP TÜM ELEKTRİK SİSTEMİ KAPATILACAK

## **ÇALIŞMA ESNASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR**

**1-ÇALIŞMA ŞARTLARININ MÜSAADESİ NİSBETİNDE KAZANI MUNTAZAM BİR TEMPO İLE YAKMAYA DEVAM EDİLİR. BU NEDENLE KAZAN HEM OTOMATİK, HEMDE AŞIRI YÜKLEMİYİ,MAHSURLU SUHUNET DEĞİŞMELERİNİ VE MUHTEMEL PATLAMALARI ÖNLEMİŞ OLARAK ÇALIŞIR.**

**2-KAZANIN ÇALIŞMASI ESNASINDA ALEVİN DEVAMLI OLMASINA DİKKAT EDİN,BİR GERİ TEPME VEYA SÖNMEDE DERHAL YAKITI KESİN ,TEKRAR YAKMADAN ÖNCE İYİCE HAVALANDIRIN.KÜLHAN DEVAMLI ÇALIŞMADAN DOLAYI FAZLA SICAK DURUMDA İSE KIZDIRICININ AŞIRI DERECEDE HAVALANMASINIÖNLEYİN.**

**3-VALFLERİ VE MUSLUKLARI DİKKATLİ VE İTİNA İLE AÇIP KAPAYINIZ. BUHAR KAZANINDAN HİÇ BİR SURETLE KAYNAR SU ALINMASI UYGUN DEĞİLDİR. KAZANIN ÇALIŞTIRILMASI ESNASINDA SU SEVİYESİNİN SABİT TUTULMASI KAZANIN EMNİYETİ BAKIMINDANMÜHİMDİR.**

**4-OTOMATİK KONTROL CİHAZLARIN VE ALARM SİNYALLERİNİN NE KADAR MÜKEMMEL ÇALIŞIRSA ÇALIŞSIN KAZANIN EMNİYETİNİ YALNIZ BUNLARA BIRAKMAYIN.MUAYYEN ZAMANLARDA SU SEVİYESİ İLE İLGİLİ ÇEŞİTLİ GÖSTERGE VE OTOMATİKLERİ KONTROL EDİN.BİR FARK VEYA BİR KUSUR GÖRÜLDÜĞÜNDE BUNU DERHAL İZOLE EDİN.TESVİYE ŞİYELERİNİ DAİMA TEMİZ TUTUN .ŞİYELERİ ZAMAN ZAMAN BLÖR EDEREK HEM İYİ ÇALIŞTIKLARINI GÖRÜN HEMDE ŞİYE İÇERİSİNDEKİLERİ TEMİZLEYİP,EĞER SU SEVİYESİ FAZLA YÜKSELMİŞSE BESİ SUYU POMPASINI YAVAŞLATIN VEYA TAMAMEN DURDURUN.SU SEVİYESİ NORMALE GELİNCEYE KADARÇALIŞTIRMAYIN.**

**5-MANOMETERELERİ ZAMAN ZAMAN DİKKATLE TAM OLARAK KONTROL EDİNİZ.EMNİYET VALFLARINI MUNTAZAMLA KONTROL EDİN EMNİYET VALFLARI ÜZERİNDE FONKSİYONA TESİR EDEBİLECEK HERHANGİ BİR AĞIRLIK DEĞİŞTİRİLMESİ VEYA ÇALIŞMASINA ZARAR VERECEK BİR MÜDAHALE YAPILMASIYASAKTIR.**

**6-KAZANIN EN BÜYÜK DÜŞMANLARINDAN BİRİ DE KAZAN SUYUNA GRES KARIŞMASIDIR KAZAN SUYUNDA YAĞ VARLIĞINI BESİ SUYU ISITICILARI ,TESVİYE ŞİŞELERİNDE KÖPÜK OLDUĞUNU TESPİT EDİLİRİKEN İLK FIRSATTA KAZAN DURDURULUR.SUYU BOŞALTILIR VE İYİCETEMİZLENİR.**

**7-KAZAN SUYUNDA ZARARLI BİR NİZBETTE KARIŞIK KATI MADDECİKLERİN BULUNMASI VEYA BUNLARIN KAZAN DİP KISIMINA ÇAMUR ŞEKLİNDE BİRİKMESİ HALİNDE,KAZANI BLÖR ETMEK SURETİYLE TEMİZLENMESİ GEREKİR.BUNUN DIŞINDA NORMAL OLARAK BLÖR VALFİ HER 24 SAATTE BİR DEFA TAMAMEN AÇILIP VE KAPANMASI GEREKİR.GEREKİYORSA BU AMELİYE DAHA DA SIK YAPILIR. KAZANDA BLÖR EDİLMEDE BUHAR İSTİHSALİNİN EN DÜŞÜK OLDUĞU SAATLER SEÇİLİR. SU BORULARI KAZANLARIN SU BORULARI KAZAN FAALİYETTE İKEN ASLA BLÖFEDİLİMEMELİDİR.**

**8-FAALİYETTE BULUNAN KAZAN DAİRESİNDE YER YER SU, BUHAR VE YAĞ KAÇAKLARINA RASTLANABİLİR.BUNLARI TESPİT EDİNCE KAZAN DOLDURULUR DOLDURULMAZ KAÇAK YERLERİ İZOLEEDİLİR.**



## **KAZANDA BASINÇ VE SICAKLIĞIN ARTMASI VEYA BAŞKA NEDENLERLE TEHLİKE BELİRLENMESİNDE ALINACAK ÖNLEMLER**

1.BUHAR KAZANINDA BASINÇ VE SICAKLIK ARTARSA YANI MANOMETRE İBRESİNİN GÖSTERDİĞİ BASINÇ KIRMIZI ÇİZGİ İLE İŞARETLENMİŞ EN YÜKSEK İŞLETME BASINCI DEĞERİNİN ÜZERİNE ÇIKARSA DERHAL BASINÇ VE SICAKLIK DÜŞÜRELECEK BUNU SAĞLAMAKAMACIYLA

A.YAKIT (KÖMÜR-FUEL OİL) SEVKİ DERHAL KESİLECEK YANMA DURDURULACAK

B.KAZANA HAVA VERİLMESİ DURDURULACAK ,KAZAN İÇERİSİNDE HAVA AKIMINI ÖNLEMENİN İÇİN BACA DAMPERLERİ İLE KAZAN ÖN KAPAKALARI KAPATILACAK

C.KÖMÜR YAKILAN KAZANLARDA ATEŞ KAZAN DIŞINA ÇEKİLECEKTİR. D.EMNİYET VENTİLİ AÇILACAKTIR.

2.PARALEL ÇALIŞAN KAZANLARDA (AYNI KOLLEKTÖRE BAĞLI)BİR TEHLİKE ORTAYA ÇIKARSA BAĞLANTI DERHAL KESİLEREK KAZAN DEVREDEN ÇIKARILACAKTIR.

3.BUHAR KAZANI SUYUNDA SU SEVİYE GÖSTERGESİ İZLENEREK YAĞ VE KÖPÜRME BELİRTİSİ GÖRÜLDÜĞÜ HALLERDE YÜZEY BLÖFÜ YAPILACAKTIR YÜZEY BLÖFÜ BU İŞE AİT ÖZEL DONANIM VARSA BU DONANIMIN VANASI AÇILARAK YOKSA SEVİYE GÖSTERGESİ BOŞALTMA VANASI AÇILARAK YAPILACAKTIR. BU İŞLEM FAYDA VERMEDİĞİNDE KAZAN DEVREDEN ÇIKARILACAK, SUYU TAMAMEN BOŞALATILACAK VE YAĞI GİDERİCİ MADDELERLE YIKANARAKTEMİZLENECEKTİR.

4.BUHAR KAZANINDA YÜZEY BLÖFÜ YAPILIRKEN BUHAR KAZANINDAKİ SU MİKTARI HİÇBİR ZAMAN EN DÜŞÜK SU SEVİYESİNİN ALTINA DÜŞÜRÜLMEMEYECİKTİR. BU DURUM SU SEVİYE GÖSTERGESİNDENİZLENECEKTİR.

5.ELEKTRİK KESİLDİĞİNDE KAZANLARIN HAVA GİRİŞLERİ KAPANACAK, BACA DAMPERİ KAPANACAK DERECE VE MANOMETRELER TİTİZLİKLE TAKİP EDİLECEK,TEHLİKE ANINDA EMNİYET VANTİLLERİ AÇILARAK BUHAR BOŞALTILACAKTIR.

6.BU İŞLEMLER YAPILDIKTAN SONRA YETKİLİ TEKNİK KİŞİLERE VE SORUMLU İDARECİLERE HABER VERİLECEKTİR.

7.ÇALIŞMA ESNASINDA EMNİYETİN ÖNDE GELDİĞİ HİÇBİR ZAMAN AKILDAN ÇIKARILMAYACAKTIR.

8.KAZANLAR KONTROL ALTINDA TUTULMADIĞINDA BOMBADAN DAHA TEHLİKELİ OLABİLECEĞİ AKILDAN ÇIKARILMAYACAKTIR.

## **BACA ÇEKİŞİ VE BACANIN TEMİZLENMESİ**

1-KAZANDA YANMA SONUCU ISI VE ÇEŞİTLİ GAZLAR MEYDANA GELİR KAZAN İÇİNDE YANMANIN SÜRDÜRÜLEBİLMESİ İÇİN YANMA GAZLARIN OCAKTAN DIŞARIYA ATILMASI GEREKİR. GAZLARIN ATILMASI BACA İLESAĞLANIR.

2-SICAK GAZLAR DIŞ HAVADA HAFİF OLDUĞU İÇİN BACA İÇİNDE KOLAYCA YÜKSELEREK DIŞARI ATILIR. BACANIN ÇIKIŞ GÜCÜ YÜKSEKLİĞİ İLEORANTILIDIR.

3-BACA NE KADAR YÜKSEKSE O KADAR İYİÇEKER

4-BACANIN İÇİNİN DÜZGÜN OLMASI VE KAÇAK HAVA GİRMEMESİ GEREKİR.

5-BACANIN KURUM TUTMASI DA ÇEKİŞ GÜCÜNÜ AZALTIR, YANMA BOZULUR.

6-BACALARIN SENEDE EN AZ BİR KERE TEMİZLENMESİGEREKİR.

7-BACA TEMİZLENDİKTEN SONRA DİPTE BİRİKEN KURUMALINMALI

8-BACA TEMİZLENMİŐ KAPAĞI SIKICA KAPATILDIKTAN SONRA GEREKİRSE HAVA ALMAYACAK ŐEKİLDESIVANMALIDIR.

## **ELEKTRİK PANOSU EMNİYET, KULLANMA VE BAKIM TALİMATI**

### **A-EMNİYET**

1-PANOYU SÜREKLİ KİLİTLİTUTUN

2-ELEKTRİKLERİ KESMEDEN BAKIMYAPMA

3-PANODA SORUMLU TEKNİSYENDEN BAŐKASI ÇALIŞMA VE BAKIMYAPAMAZ

4-PANOYA HASAR VERECEK HER TÜRLÜ HAREKTENKAÇIN

5-ISLAK ELLE PANOYA DOKUNMA ISLAK VEYA NEMLİ BEZLE PANOYUSİLME

6-HERHANGİ BİR ARIZA DURUMUNDA YETKİLİ TEKNİSYENE BİLDİR.

### **B-KULLANMA**

1-PANO KAPAĞINI AÇARAK KABLO BAĞLANTILARINI KONTROLET

2- V OTOMAT SİGORTA MANDALLARINI YUKARI KALDIRARAK AÇ

3-PANO ÜZERİNDEKİ ÇALIŞTIRMAK İSTEDİĞİN CİHAZAİT ŞALTERİ AÇ

4-CİHAZ ÇALIŐTÇIĐINDA PANO ÜZERİNDEKİ YEŞİL LAMBA YANACAKTIR

5-ÇALIŞMA BİTİMİNDE PANO ÜZERİNDEKİ ŞALTERİ VE PANO İÇİNDEKİ WOTOMAT SİGORTA MANDALLARINI KAPAT

## **C-BAKIM**

- 1-PANO İÇİNDE GEVŞEK KABLO UÇLARI VARSASIKIŞTIR
- 2-DEFORME OLMUŞ KABLO VE KLEMENS VARSADEĞİŞTİR
- 3-BOZUK OLAN ŞALTER VE SİGORTALARIDEĞİŞTİR.

## **ELEKTRİK KAZALARINA KARŞI EMNİYET TALİMATI**

- 1-ALÇAK ,ORTA VE YÜKSEK GERİLİM VE YER ALTI HATLARINDA KESİNLİKLE ÇALIŞMAYAPILMAYACAK
- 2-HİÇBİR SURETLE ELEKTRİK DİREKLERİNEÇIKILMAYACAK
- 3-ELEKTRİKLE ÇALIŞMASI YAPILAN YERİN ANA ŞALTERİ İNDİRİLECEK
- 4-YETKİ DAHİLİNDE OLUMAYAN HİÇBİR İŞYAPILMAYACAK
- 5-İZOLESİ BOZUK VE DEFORME OLMUŞ ELEKTRİK ALET VE EDEVATLARLA ÇALIŞILMAYACAK
- 6-ELEKTRİK PANOLARI SÜREKLİ KAPALITUTULACAK
- 7-ISLAK ELLE VE AYAKLA PANO VE ELEKTRİK HATALARINA DOKUNULMAYACAK
- 8-PANO ATLARINDAKİ YALITKAN LASTİK PASPASIN ÜZERİNE ÇIKMADAN PANODA ÇALIŞMAYAPILMAYACAK
- 9-ARIZA VE ONARIMLAR ELEKTRİK YETKİLİ TEKNİK SORUMLU VE BU KONUDA SORUMLU İDARECİNİN BİLGİSİ OLMADANYAPILMAYACAKTIR.

## **SICAK SU KALORİFER KAZANINA SU VERİLMESİ**

- 1-AÇIK SİSTEME (GENLEŞME DEPOSU ATMOSFERE AÇIK OLAN SİSTEMDE)TESİSATIN SUYU EKSİLDİĞİ ZAMAN HİDROMETRENİN SİYAH İBRESİ KIRMIZININ ALTINA DOĞRU İNER.BU DURUMDA KAZANA SU VERMEK GEREKİR.AKSİ HALDE ÜST KAT RADYATÖRLERİNDE SU OLMAYACAĞINDAN ISINMAZLAR.

2-KAZANA SU VERMEDREN ÖNCE KAZAN SU SICAKLIĞININ 40 °C'DEN FAZLA OLMASINA DİKKAT ETMEK GEREKİR.SICAK KAZANA SOĞUK SU VERİLİRSE KAZANDA HASAR (ÇATLAMA,YIRTILMAVS.)YAPAR.

3-HORTUMUN BİR UCU ŞEHİR SUYU MUSLUĞUNA DİĞER UCUDA KAZANA SU VERME MUSLUĞUNA BAĞLANIR,TAM SIKILMAZ ÖNCE ŞEHİR SUYU MUSLUĞU AÇILIP HORTUMUN HAVASI BOŞALTILIR VE KAZAN GİRİŞİ SIKIŞTIRILIP KAZAN MUSLUĞUDA AÇILIP YAVAŞ YAVAŞ SUVERİLİR.

4-HİDROMETRENİN SİYAH İBRESİ KIRMIZI İLE ÇALIŞINCA (VEYA HABERCİ BORUSUNDAN SU GELİR GELMEZ )TESİSAT DOLMUŞTUR.KAZANA SU VEREBİLMEK İÇİN ŞEHİR SUYU BASINCININ YETERLİ OLUP OLMADIĞINA DİKKATEDİLMELİDİR.

### **KAZAN DAİRESİ BACA VE GAZ KANALLARININ BAKIMI**

1.KAZAN DAİRESİ DAİMA TEMİZ TUTULMALI ,ATEŞÇİ TAKIMLARI VE EL ALETLERİ SAĞLAM KULLANILIR.VE BELLİ BİR YERDE BULUNDURULMALIDIR.

2.BACA HER SENE MUTLAKA TEMİZLENMELİ VE DİBİNE DÜŞEN KURUMLAR ALINARAK KAPAĞI HAVA SIZDIRMAYACAK ŞEKİLDE KAPANMALI GEREKİRSE SIVANMALIDIR.

3.KAZAN VE BACA ARASINDAKİ GAZ KANALI EN AZ SENEDE BİR KEZ TEMİZLENMELİ GAZ KANALININ BACA BAĞLANDIĞI YER İYİCE SIVANMALIDIR.

### **KAZAN BAKIMI**

1. DUMAN BORULARI VE DUMAN YOLLARI HAFTADA İKİ KEZ TEMİZLENMELİ YANMA ODASINA VE ARKA DUMAN KUTUSUNA DÖKÜLEN KURUMLAR ALINIP KAPAKLARI GAZ SIZDIRMAYACAK VE HAVA ALMAYACAK ŞEKİLDE KAPANMALIDIR.

2. DUMAN BORULARINDAN KAYNAK YERLERİNDEN VE DİLİMLİ KAZANLARDA EK YERLERİNDEN SIZDIRMASI OLMADIĞI HER TEMİZLİKTE İYİCE GÖZDEN GEÇİRİLMELİ VARSA YETKİLİLERE DERHAL HABERVERİLMELİDİR.

3. KAZANIN TEMELE OTURDUĞU YERDEN YANMA ODASINA HAVA KAÇAĞI OLMAYACAK ŞEKİLDE SIVALI BULUNMALIDIR.

4. MEVSİM SONUNDA KAZANIN HER TARAFI TEMİZLENMELİ VE IZGARA ÜZERİNE SÖNMEMİŞ KİREÇ DÖKÜLEREK BÜTÜN KAPAKLAR İYİCE KAPATILIP HAVA AKİMİÖNLENMELİDİR.

## **İŞLETME ARIZALARI**

### **BACA ÇEKİŞİ AŞIRI DERECEDE AZALIRSA**

- 1.BACA DAMPERİ TAMAÇILMIYOR.
- 2.GAZ KANALI VE BACA TEMİZLEME KAPAKLARI AÇIK VEYA BURALARDAN BACAYA HAVAGİRİYOR.
- 3.DUMAN BORULARINDA DELİNME KAYNAK YERLERİNDE VEYA KAZANLARIN DİLİMLERİNDE ÇATLAK VAR, SUKAÇIRIYOR.

### **DUMAN BORULARI VEYA GAZ YOLLARI FAZLA KURUM TUTUYORSA**

- 1.FAZLA KURUM TEŞEKKÜLÜ YANMANIN İYİ OLMADIĞININ İSLİ OLDUĞUNUN EN BELİRGİN İŞARETİDİR.
- 2.HAVA AYARINI HAVA AYAR KLAPESİNDEN AYARLAYIN.

## **5.5. Ateşçinin Görev ve Sorumlulukları**

### **5.5.1. Ateşçinin tanımı**

Kalorifer kazanlarını, işletme kurallarına göre, güvenlik önlemlerini alarak çalıştıran, basit bakım ve onarımını yapan kişidir.

### **5.5.2. Ateşçinin görevleri**

1. Kazanları kurallarına göre önlemlerini alarak çalıştırır,
2. Kazanın ve tesisatın gerekli kontrol, bakım ve basit onarımlarını yapar,
3. Kazan dairesinin düzenini ve temizliğini sağlar,
4. Kazanın ve kullanılan araçların günlük temizliğini ve bakımını yapar,
5. Çalışma yerinin düzen ve disiplinini sağlar,
6. Mesleki gelişmelerini izler.

### **5.5.3. Ateşçinin sorumlulukları**

1. Yöneticinin talimatı doğrultusunda konutun kaloriferini zamanında yakmak isiyi ayarlamak ve söndürmek,
2. Hidrofor ve benzeri araçları çalıştırmak,

3. Çalıştığı bölgenin ortak yerlerini ve tesislerini temiz bulundurmamak, demirbaşlarını, araç ve gereçlerini, düzenli, bakımlı ve işler şekildedirmek,
4. Kendisine ayrılan konutu başka amaçlarla kullanmamak, konutu korumak, kendisi veya ailesinden birisinin konuta vereceği zarar ve hasarları karşılamak,
5. Yöneticinin talimatı çerçevesinde konutun güvenliğini sağlayıcı önlemlere yardımcı olmak,
6. Verilen eğitimlere uygun davranmak ve koruyucu malzemeyi kullanmak,

## 5.6. Verimli ve Emniyetli Çalışma

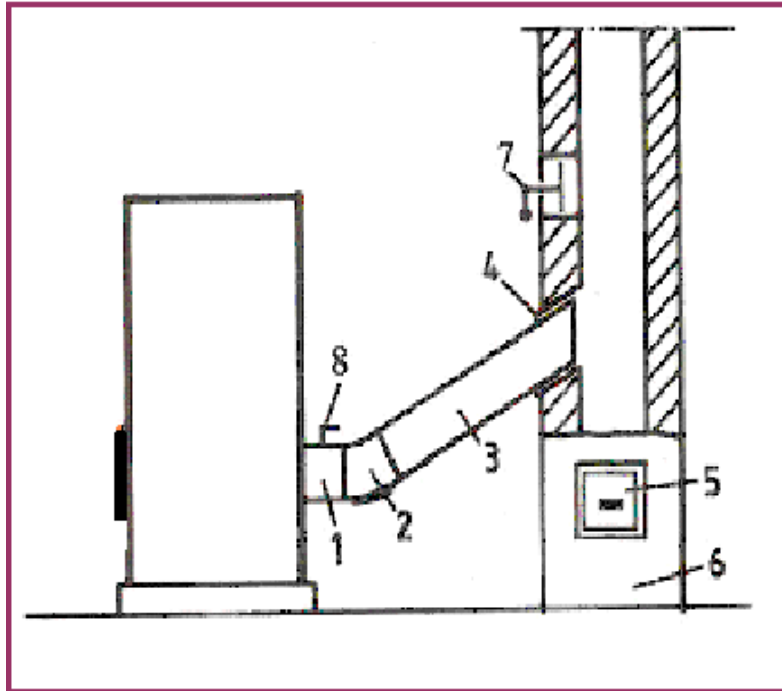
İyi bir kazan bakıcısı için en iyi referans kazan dairesinin temizliği ve bakımlı bir kazan dairesi mahallidir. Yüksek verim sağlamak ve devamlılığı korumak işletme idaresinin ve kazan bakıcısının elindedir. Bunu sağlamak için gerekli bakım ve temizleme masrafları büyük değildir ve uzun ömür ve hissedilir derecede yakıt tasarrufu ile kendisini fazlasıyla amorti eder.

Sorumlu işletme idaresi, kazan dairesine ait olmayan eşya ve teçhizatın oradan uzak bulunmasına ve kazan dairesinin yalnız kendi gayesine uygun hizmet etmesine önem vermelidir.

Kazan dairesinde temiz su ve pis su bağlantı yerleri bulunmalıdır, kazan dairesinin bol su ile temizlenmesine engel olacak durum olmamalıdır.

### UYGULAMA FAALİYETİ 5

Şekildeki kazan, duman borusu ve baca bağlantısının bölümlerini yazınız. .



## UYGULAMA FAALİYETİ-5

Katı yakıt yakan sıcak sulu bir kazan dairesinde aşağıda açıklanan konuları uygulamalı olarak yapınız. Önerilere dikkat ediniz. Ateşçiden ve yetkililerden ayrıntılı bilgi ve açıklamalar alınız. Kendinizi bu konuda yeterli hale getiriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
1.Sistem suyunu doldurup boşaltmak.	➤ Haberci borusundan su gelene kadar sistemi suyladoldurunuz.
2 Sistem ve ısıtıcı havalarını almak.	➤ Hava yapan ısıtıcıların havasını alınız.
3- Dolaşım pompalarını kontrol etmek.	➤ Sistemi işletmeye almadan önce dolaşım pompalarının millerinin dönüp dönmediğini kontrol ediniz..
4- Su kaçak kontrolü yapmak.	➤ Hidrometreden su seviyesini kontrol ediniz, aşırı su eksilmesi varsa kaçak vardır.
5- Kazanı yakmak.	➤ Kazanın gerekli kontrollerini yaptıktan sonra talimatlara göreyakınız.
6- Sistemi çalıştırmak.	➤ Sistemi verimli çalıştırınız.
7- Kazanı uyutmak.	➤ Kazanı uyutma saati yaklaşırken kömür yüklemesini azaltınız.
8- Kazanı uyandırmak.	➤ Kazanı uyandırırken curufları ve külleri alınız.
9- Kazana yakıt yüklemek.	➤ Kazana kömürü azar azar ve sık sık yapınız. Aşırı yükleme verimsiz yanmaya neden olur.
10- Kazan külleri almak.	➤ Kazan külleri kazan içinde iletmayınız.
11- Mevsim başında yapılacak işlemler ve hazırlık.	➤ Bütün araç gereç ve kazan elemanlarını kontrol ediniz bakımlarını yapınız.
12- Kazanlara periyodik bakmak ve temizlik.	➤ Bakımsız kazan tehlikeye hazır kazan demektir. Talimatlara uygun bakımyapınız.
13- Genleşme depolarına bakmak.	➤ Genleşme deposu sistemin sigortasıdır, yalıtımını ve su kaçağı var mı? Kontrol ediniz.

14- Merkezi sistemi ve ısıtıcıları kontrol etmek	➤ Sık sık boru ağını, sistemdeki vanaları ve ısıtıcıları kontrol ediniz. Görevini yapmayan elemanların onarımını yapınız.
15- Denetim ve kontrol elemanlarını kontrol etmek.	➤ Denetim ve kontrol elemanlarının ayarlarına bakınız. Elektrik bağlantılarını kontrol ediniz.
16- Kazan dairesini genel temizlemek.	➤ Kazan dairesini temizleyiniz ve sulu bırakmayınız.
17- Yangınla mücadele donanımlarını kullanmak.	➤ Yangın söndürücünün periyodik dolumunu yaptırınız.
18- Yangın ve emniyet tedbirlerini almak.	➤ Kazan dairesine kesinlikle yanıcı ve uçucu maddeleri koymayınız. Koyan olursa uyarınız.
19- İşletme ve bakım talimatlarını yerleştirmek.	➤ Kazanla ilgili talimatları aydınlık ve görülebilecek bir yere asınız. Ara sıra bu talimatları okuyunuz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME - 5

### ÇOKTAN SEÇMELİ TEST

- Isıtıcı havasını alma musluğu aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Küreselvana B)Çekvalf C)Anahtar D)Pürjör
- Kazana su verirken kazan suyunun sıcaklığı kaç °C civarında olmalıdır?  
A)70/90 B)50/60 C)30/40 D)5/15
- Elektrikler kesilirse hangi vana açık konuma getirilir?  
A) Şibervana B) By-pass C)Pisliktutucu D) Kelebekvana
- Kazanın kömür yükleme kapağı açılarak üzerine düzgün bir şekilde, cm kalınlığında kömür serilir?  
A)10-15cm B)20-30cm C)40-50cm D) 50-60cm
- Süngü vurma işleminden sonra ızgara altına dökülen küller hangi aletle dışarı alınır  
A) Gelberi B)Süngü C)Kürek D)Çekiç
- Ocak içerisine kömür nasıl atılmalı?  
A) Hızlı hızlı- çok çok  
B) Azar azar ve sıklık



- C)Yavaş yavaş – çok çok  
D) İstenilen şekilde atılabilir.
7. Aşağıdakilerden hangisi mevsim başında yapılacak işlemler ve hazırlıklardan değildir?
- A) Izgaralar gözdengeçirilmelidir.  
B) Tesisatın suyu tamamlanmalıdır.  
C) Kazan dairesi boyanmalıdır  
D) Kazandan bacaya olan kısım, baca kontrol edilmelidir.
8. Aşağıdakilerden hangisi kazan temizleme aleti değildir?
- A) Süngü  
B) Gelberi  
C) Telfirça  
D) Kılfirça
9. Kazan dairesinde en az 1 adet kaç kg'lık çok maksatlı kuru kimyasal tozlu yangın söndürme cihazı bulunmalıdır?
- A)1kg                      B)3kg                      C)5kg                      D) 6kg
10. Yangın söndürücüyle alevlere kaç m kalıncaya kadar yaklaşılır?
- A) 1 –2m                      B)2-2,5m                      C)3-5m                      D) 6 -8m

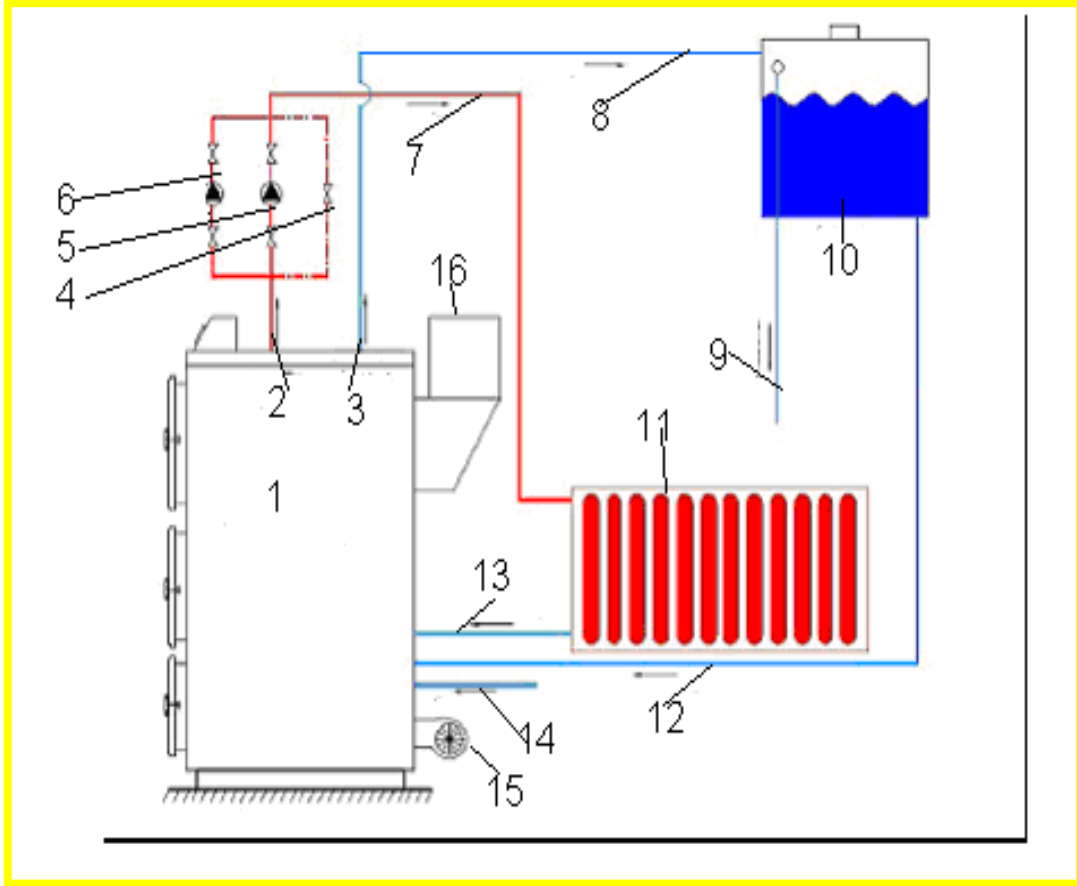
## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Bu faaliyette eksik olduğunuzu düşündüğünüz konular varsa, bilgi sayfasına dönerek eksik olan yönlerinizi ders öğretmeninizden de yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen kazan ve sistem elemanlarının isimlerini yazınız..



## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Bina taşıyıcı elemanlarını tanımlayabildiniz mi?		
2	Islak hacimleri, ısıtılan ve ısıtılmayan mahalleri sayabilir misin?		
3	Kazan dairelerinin özelliklerini öğrendiniz mi?		
4	Baca çeşitlerini ve yapım kurallarını açıklayabilir misiniz?		
5	Enerji, ısı ve sıcaklığını tanımlaya bilirmisiniz?		
6	Yakıtları tanımlayıp özelliklerini sayabilir misiniz?		
7	Yanmayı tanımlayabildiniz mi?		
8	Hava kirliliğinin nedenlerini öğrendiniz mi?		
9	Merkezi ısıtma sistemlerini açıklayabildiniz mi?		
10	Kazan donanımlarını sayabildiniz mi?		
11	Kollektörlerin yerini öğrendiniz mi?		
12	Dolaşım pompalarının çeşitlerini ve çalışmalarını biliyor musunuz?		
13	Vana çeşitlerini ve görevlerini sayabildiniz mi?		
14	Boru ağımı ve izolasyonun önemini açıklayabildiniz mi?		
15	Havalandırmanın önemini öğrendiniz mi?		
16	Isıtıcıların çeşitlerini ve kullandıkları yeri öğrendiniz mi?		
17	Bacaların bakım ve temizliklerinin önemini kavradınız mı?		
18	Genleşme depolarının yerlerini ve önemini açıklayabildiniz mi?		
19	Katı yakıtlı merkezi sistemi çalıştırmayı kurallarına uygun öğrendiniz mi?		

20	Kat yakıtlı merkezi sistemlerin bakımını yapabildiniz mi?		
21	Yangınla mücadele donanımlarını çalıştırabildiniz mi?		
22	Yangına karşı önlem almayı öğrendiniz mi?		
23	İşletme ve bakım talimatlarını öğrendiniz mi?		
24	Ateşçinin görev sorumlulukların açıklayabildiniz mi?		
25	Verimli ve emniyetli çalışmayı kavradınız mı?		
26	Güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
27	Takım ve malzemelerinizin temizliğini yaptınız mı?		

Bu faaliyet sırasında bilgi konularında veya uygulamalarda anlamadığınız veya beceri kazanamadığınız konuları tekrar ediniz. Konuları arkadaşlarınızla tartışınız. Kendinizi yetersiz görüyorsanız öğretmeninize danışınız.

Tebrikler modülü başardınız.



# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	B
4	A
5	D
6	C
7	B
8	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	A
6	B
7	C
8	D
9	A
10	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

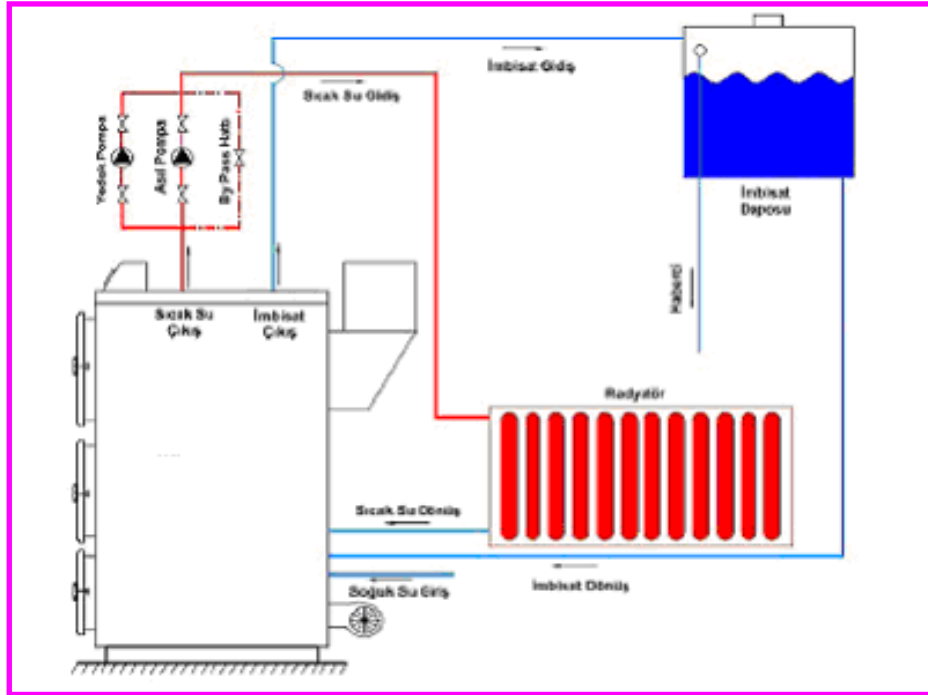
1	D
2	C
3	B
4	A
5	D
6	C
7	B
8	A
9	D
10	C
11	B
12	A
13	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-5 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	A
6	B
7	C
8	D
9	A
10	B



# KAYNAKÇA

- ERDEM Ömer, **Ders Notları ve Modül Çalışmaları**, YapıMeslekve İnşaat Teknik Lisesi,Ankara
- KUMRAL Sabri, **Tesisat Teknolojisi İş ve İşlem Yaprakları 10.sınıf**, MEB Devlet Kitapları, Ankara,2003.
- KÜÇÜKÇALI Rüknettin, **Kalorifer Tesisatı**, ISISAN Çalışmaları No:153, Nisan,1997
- SEVİNÇ Cemil, **Sıhhi Tesisat Meslek Resmi-Cilt II**,MEBYayınları
- SIDAL Cavit, **Kalorifer Ateşçiliği**, T.C. DEVLET BAKANLIĞI BAŞBAKANLIK Basımevi, Yayın no:43,Ankara,1989.
- YILDIRIM Kenan, **Sıhhi Tesisat Bölümü Meslek Teknolojisi-III**, MEBYayınları
- **Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları No:84**, TMMOB Yayınları, İstanbul-1989
- **Merkezi Isıtma Sistemleri ve Boru Donanımının Tasarımı**, Demirdöküm Isı Danışma Merkezi Yayınları-05,İstanbul-Eylül-1987.
- **Kalorifer Tesisatları**, Demirdöküm Isı Danışma Merkezi Yayınları-02, İstanbul- Eylül-1987.
- **E.İ.E.İ. Bina Enerji yöneticileri eğitimi notları** (Elektrik İşleri Etütİdaresi)
- Semak Ticaret, **Kazan Parçaları ve Temizleme Araçları**, Ankara, www. Semak Ticaret.TR..GG
- **Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme Bölümü Modülleri**, MEGEP Yayınları, Ankara-2007.

## İnternet Kaynakları

- **Çeşitli Demirdöküm, Isısan, Alarko, İzocam, BaymakKatalogları**
- [www.ampyazilim.com.tr](http://www.ampyazilim.com.tr)
- [www.aknur.com](http://www.aknur.com)
- [www.burakmuhendislik.net](http://www.burakmuhendislik.net)
- [www.fentek.com.tr](http://www.fentek.com.tr)
- [www.gpd.com.tr](http://www.gpd.com.tr)
- [www.intervalf.com](http://www.intervalf.com)
- [www.kar-el.com.tr](http://www.kar-el.com.tr)
- [www.pakkens.com.tr](http://www.pakkens.com.tr)
- [www.akkaya.com.tr](http://www.akkaya.com.tr)
- [www.anadoluisi.com.tr](http://www.anadoluisi.com.tr)
- <http://ari.cankaya.edu.tr>
- [www.baymak.com.tr](http://www.baymak.com.tr)