

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME**

MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİ

Ankara, 2015

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ÖN HAZIRLIK	3
1.1. Devir-Daim (Dolaşım) Pompaları	3
1.1.1. Pompa Çeşitleri	3
1.2. Gidiş-Dönüş Kolektörlerinin Hazırlanması	6
1.2.1. Kolektörler ve Ölçülendirilmesi	6
1.2.2. By-Pass (Yan Geçit)	7
1.3. Isıtma Tesisatında Kullanılan Vanalar	7
1.3.1. Açma-Kapama Aygıtları	7
1.4. Kazan parçalarının kontrolü	17
1.4.1. Kazan Parçaları	17
1.5. Sıcak su kazanı emniyet cihazlarının kontrolü	19
1.5.1. Kazanların Teferruatları (Donanım Araçları)	19
1.5.2. Sıcak Su Kazanlarının İnce Ayrıntıları	19
1.6. Kazana Uygun Yakıt Seçimi	22
1.6.1. Yakıtlar ve Yakıtların Seçilmesi	22
1.7. Yakıtın Depolanması	23
1.7.1. Katı Yakıtlar ve Depolanması	23
1.8. Ateşçi Takımları	24
1.9. Baca Kontrolü	28
1.9.1. Baca Çeşitleri	28
1.9.2. İyi Bir Bacada Bulunması Gereken Özellikler	31
1.9.3. Bacalarda Oluşabilecek Tehlikeler	31
1.9.4. Baca Temizliğinde Nelere Dikkat Etmeliyiz ?	31
UYGULAMA FAALİYETİ	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	34
2. TESİSATA SU VERME	34
2.1. Merkezi Sistem Tesisatın Hazırlanması	34
2.2. Tesisata Su Basma	34
2.2.1. Sistem ve Isıtıcı Havaalarının Alınması	34
2.3. Tesisatta Sızdırmazlık Kontrolü	35
2.3.1. Sızdırmazlık Testi	35
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	38
3. MERKEZİ SİSTEM KALORİFER TESİSATI	38
3.1. Açık Genleşme Deposu Çalışma Prensibi	38
3.1.1. Haberci Borusu	39
3.1.2. Gidiş ve Dönüş Emniyet Boruları	39
3.1.3. Kazana Su Verme Musluğu	39
3.1.4. Sistemin İşletme Basıncını Bulmak	40
3.1.5. Genleşme Deposunun Tesisata Bağlanması	40

3.1.6.Kapalı Genleşme Depoları	40
UYGULAMA FAALİYETİ	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	46
4.KATI YAKITLI KAZANIN YAKILMASI	46
4.1. Yakıtın Tutuşturulması	46
4.2. Kazana Yakıt Beslemesi	46
4.3. Kazanın Hava Ayarının Yapılması	47
4.3.1. Kazan Suyu Sıcaklığının Kontrolünü Yapmak	47
4.3.2. Sirkülasyon Pompasını Çalıştırmak	47
4.4.Kazanın Yakılması	47
UYGULAMA FAALİYETİ	49
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	51
5. KATI YAKITLI KAZANI UYUTMA	51
5.1.Yanan Yakıtın Beslenmesi	51
5.2.Yakıt Üstünün Külle Örtülmesi	51
5.3.Kazan Kapaklarının Kapatılması	51
5.4.Baca Damperinin Kısılması	51
UYGULAMA FAALİYETİ	52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	53
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	54
6. KATI YAKITLI KAZANI SÖNDÜRME	54
6.1. Yakıtın Üstünün Islatılmış Kül İle Örtülmesi	54
6.2. Hava Klapesi ve Küllük Kapağının Kapatılması	54
UYGULAMA FAALİYETİ	55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	56
ÖĞRENME FAALİYETİ-7	57
7. KATI YAKITLI KAZANI TEMİZLEME	57
7.1. Fırça Çeşitleri	57
7.2. Izgaranın Temizlenmesi	57
7.3. Ocağın Temizlenmesi	57
7.4. Ön Duman Kutusunun Temizlenmesi	57
7.5.Duman Borularının Temizlenmesi	58
7.6.Arka Duman Kutusunun Temizlenmesi	58
UYGULAMA FAALİYETİ	59
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
ÖĞRENME FAALİYETİ-8	61
8. STOKERLİ KAZANIN AYARLARINI YAPMA	61
8.1. Yakıt Süresinin Ayarlanması	63
8.2. Fan Klape Ayarı	64
UYGULAMA FAALİYETİ	65
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	66
MODÜL DEĞERLENDİRME	67
CEVAP ANAHTARLARI	69
KAYNAKÇA	71

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Yapı Tesisat Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Merkezi Isıtma Sistemleri
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül öğrenciye ısıtma sisteminin kontrolünü yapmak, kazan donanımlarını kullanarak kontrolünü yapmak, kazanı yakmak söndürmek, temizlemenin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Isıtma tesisatının kontrolünü yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak Isıtma Tesisatının Kontrolünü yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Isıtma kazanının ön hazırlığını hazırlayabileceksiniz.2. Tesisata su vermeyi yapabileceksiniz.3. Genleşme depolarını bağlayabileceksiniz.4. Katı yakıtlı kazanları yakabileceksiniz.5. Katı yakıtlı kazanları uyutabileceksiniz.6. Katı yakıtlı kazanları söndürebileceksiniz.7. Katı yakıtlı kazanları temizleyebileceksiniz.8. Stokerli kazanın ayarını yapıp devreye alabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye, sınıf, laboratuvar Donanım: Firmalara ait çeşitli katı yakıtlı kazan katalogları, el breyzi ve ölçme araçları, kaynak makineleri , markalamaiçin kalem, eldiven, koruyucu gözlük, çekiç, el testeresi, sütunlu matkap, kollu makas, giyotin makas, silindir makinesi, kenet makinesi, hidrolik boru bükme, örs, el makasları, pense, yan keski, kargaburnu, tornavida takımı
ÖLÇME DEĞERLENDİRME VE	Modülün içinde yer alan her faaliyetin sonunda kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda size bütün uygulama faaliyetlerini içeren bir performans testi yaparak kazandığınız bilgi ve becerileri ölçebilecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Teknolojinin hızlı gelişmesi, merkezi ısıtma sistemlerinin teknolojisini de yenilikler katarak değiştirmiştir.

Merkezi ısıtma sistemleri, önceleri resmi kurumlarda yaygın bir şekilde kullanılırken, “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’nde” son yıllarda yapılan değişikliklerle birçok konut projesinde mecburi tutulmaktadır. Bu durum ısıtma sistemleri sektörünün kalifiye eleman ihtiyacını daha çok arttıracaktır.

Bu modülde yer alan öğrenme faaliyetleri, merkezi ısıtma sistemiyle ilgili bilinmesi gerekenleri size öğretecektir. Öğrenme faaliyetinin sonunda verilen uygulamaları yapmak hem faaliyet konularını daha iyi öğrenmenizi sağlayacak hem de kendinize olan mesleki güveninizi arttıracaktır.

Unutmayalım ki mesleki tecrübe sürekli yaparak, yaşayarak kazanılan bir birikimdir. Sizlerde bu birikime sahip olabilmek için daha çok çalışıp, pratik yapmalısınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Merkezi ısıtma sistemi ön hazırlıklarını yapabilecek, sirkülasyon pompalarını bağlayabilecek, tesisattaki vanaları bağlayabilecek, kazan parçalarını öğrenecek; emniyet cihazlarının kontrolünü, kazana uygun yakıt seçimini, yakıtın depolanmasını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ve okulunuzdaki merkezi ısıtma sistemlerini inceleyiniz.
- Çevrenizdeki katı yakıt yakan merkezi ısıtma sistemi sorumlusu kişilerle konuyla ilgili bilgi alışverişinde bulununuz.
- İnternette katı yakıtlı merkezi ısıtma sistemlerini araştırınız.

1. ÖN HAZIRLIK

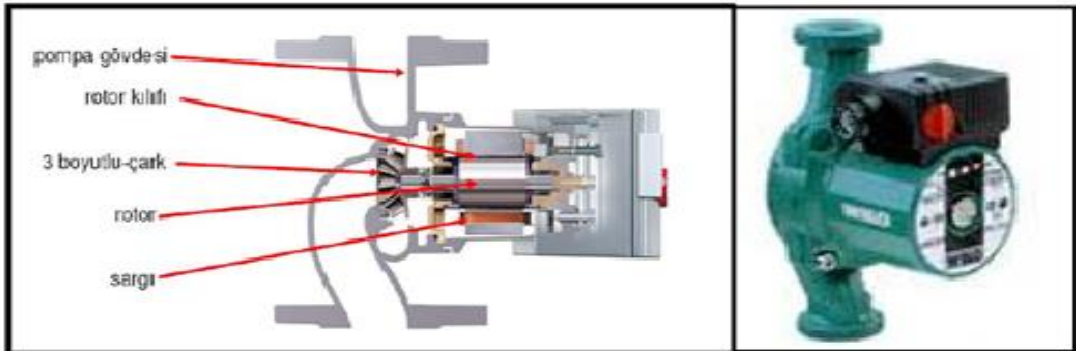
1.1. Devir-Daim (Dolaşım) Pompaları

1.1.1. Pompa Çeşitleri

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

1.1.1.1. Islak Rotorlu Pompa

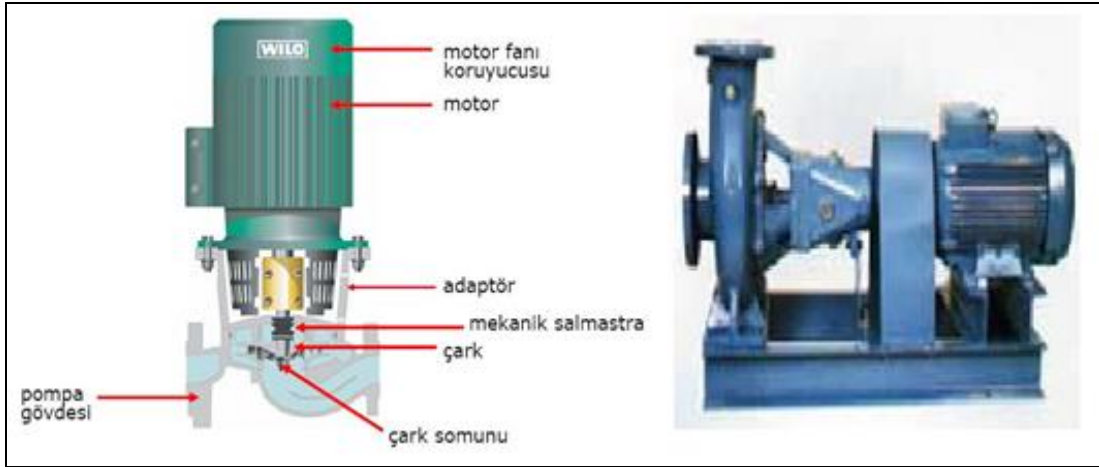
Islak rotorlu pompaların elektrik motorları suyla iç içedir. Rotor su içinde döner. Bu pompalar genellikle 70-90 °C'lik kalorifer tesisatlarında kullanılır. En çok kullanılan pompa çeşididir. İkiz (çift) motorlu da yapılır. İkiz motorla devir yükseltilecek verimleri artırılır.



Resim1.1:Islak rotorlu pompa

1.1.1.2. Kuru Rotorlu Pompa

Kuru rotorlu pompalar, 100°C'nin 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.



Resim 1.2: Kuru rotorlu pompalar

1.1.1.3. Pratik Pompa Seçimi

Sirkülasyon pompasının seçimini yapmak tasarımcının (makine mühendisi) görevidir. Pompa seçimi; boruların döşeme şekline ve tesisatı meydana getiren boru çaplarına göre değişen oldukça karmaşık bir iştir. Ancak bilinmez bir durumda veya ön hesaplamalarda kullanılmak üzere pratik bir tahmin yapılabilir. Sistem için gerekli olan bilgiler şunlardır:

- Kazan kapasitesi -kcal/h, kW
- Çalışma sıcaklık aralığı-(genelde 90/70°C- $\Delta t = 90-70 = 20^\circ\text{C}$)
- Binanın boyutları (eni, boyu ve yüksekliği)
- Kazan kapasitesi belli değil ise daire sayısı sorulmalıdır.
- 100-120 m² olan daireler için ısı ihtiyacı yaklaşık olarak 12.000 kcal/h kabul edilir.
- 120-150m² olan daireler için ısı ihtiyacı yaklaşık olarak 15.000 kcal/h kabul edilir.
- Pompa debi hesabı,
 $Q = \text{Kazan kapasitesi} / \Delta t \cdot 1000 (\text{m}^3/\text{h})$, formülüyle hesaplanır.
- Pompa basma yüksekliği hesabı:
 $H_m = \text{Binanın (eni+boyu+yüksekliği)} \times 0,04 \text{mSS}$, olarak hesaplanır.

Örnek;4 katlı ve 16 dairesi bir apartmanın döküm radyatör sisteminde 90/70 çalışan 180.000kcal/h ısıtma gücündeki bir kazan devresinde kullanılacak pompa kapasitesinin belirlenmesi;

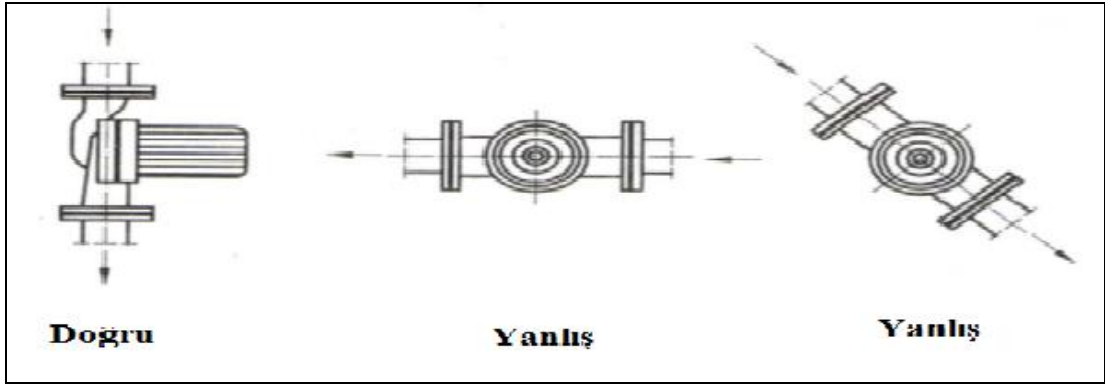
Bina ölçüsü: eni=20 m, boyu=20 m ve yüksekliği=15 m verilmektedir. Buna göre;

Pompa debisi= $180.000/20 \times 1000 = 9 \text{ m}^3/\text{h}$ 'dir.

Pompa basma yüksekliği= $(20+20+15) \times 0,04 = 2,2 \text{ mSS}$ 'dur.

Seçilen pompa: $9 \text{ m}^3/\text{h}$ 2,2mSS olarak bulunur.

1.1.1.3. Pompanın Tesisata Bağlantısı



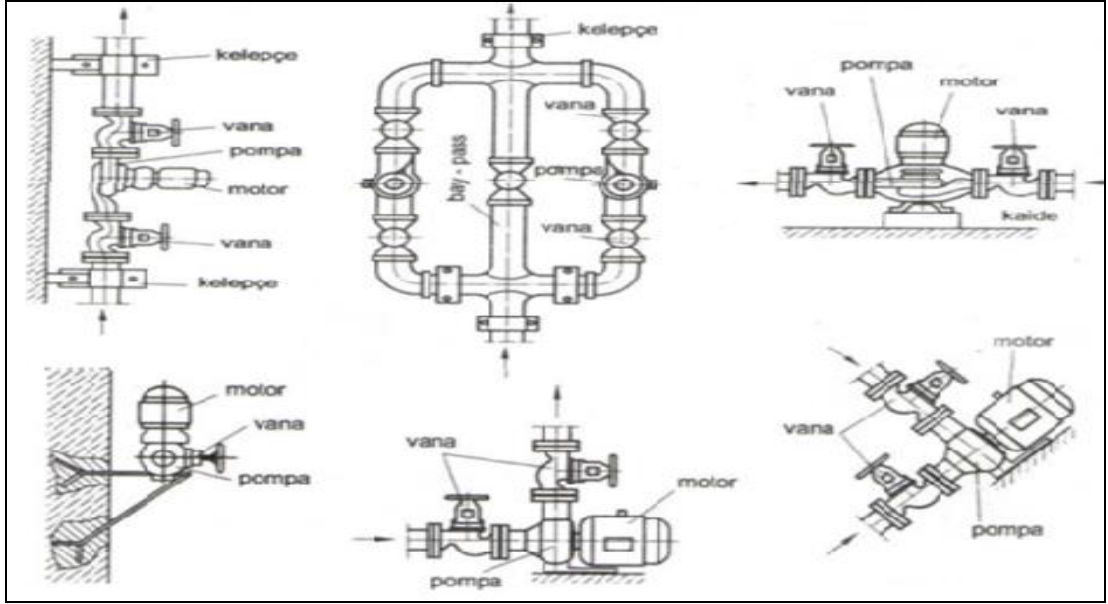
Şekil 1.1: Pompanın bağlantı konumu

Sirkülasyon (dolaşım) pompaları; kazan dairesinde, kazanın yakınına, uygun yere monte edilir. Montajlarında, yere göre konumlarına dikkat edilmelidir. Motor millerinin yere paralel gelmesine özen gösterilmelidir (Şekil 1.1). Bu durum, motor millerinin ağırlık merkezleri için gereklidir. Montajın doğru yapılması, motor verimini artırarak motorun ömrünü uzatır.

Sirkülasyon pompaları genellikle yedekli bağlanır. Pompanın biri dururken diğeri çalışır. Arıza durumunda yedekte duran pompa çalıştırılır ve tesisatın işleyişi aksamamış olur. Sirkülasyon pompaları, uygulamada ağırlıklı olarak gidiş ana borusuna bağlanır. Pompanın gidişe bağlanması, tesisatta üst basınç oluşturur. Tesisat suyunun daha hızlı devir yapmasını sağlar.



Resim 1.3: Sirkülasyon pompasının tesisattaki yeri ve bağlantısı



Şekil 1.2: Pompaların çeşitli şekillerde montajları

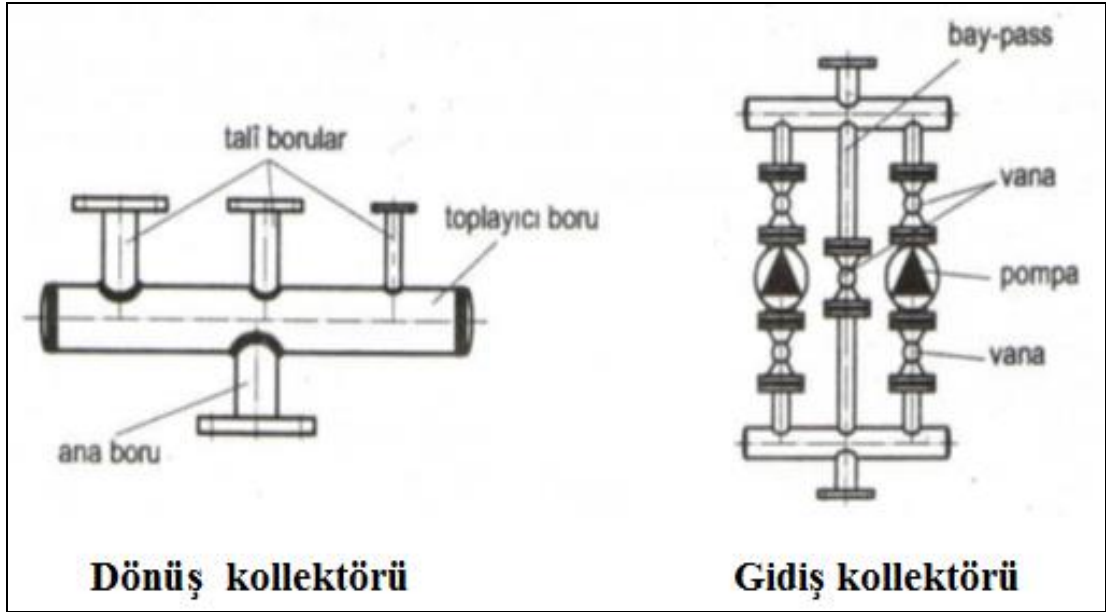
1.2.Gidiş-Dönüş Kolektörlerinin Hazırlanması

1.2.1. Kolektörler ve Ölçülendirilmesi

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

Bir ısıtma tesisatında kolektör gidiş ve dönüş olarak iki gruba ayrılır. Gidiş ve dönüş kolektörü, kazan giriş ve çıkış bağlantılarına göre adlandırılır. Kazan gidişine bağlanan kolektöre gidiş kolektörü, kazan dönüş borusuna bağlanan kolektöre de dönüş kolektörü denir. Kolektörler, kazan dairesinin uygun bir yerine monte edilir. Kolay sökülebilir bağlantı yapılmalıdır. Bu nedenle kolektör bağlantısında, ağırlıklı olarak flanşlı veya rakorlu bağlantı kullanılır. Rakorlu bağlantı, daha çok küçük çaplı kolektörler için geçerlidir. Kolektörler sağlam bir yere tutturulmalıdır. Sistemin çalışmasından dolayı titreşimlere karşı gerekli tedbir alınmalıdır. Kolektörün yerinin aydınlık ve vanalarının kolay kullanılabilir olması gerekir.

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



Şekil 1.3: Bir kollektör grubu

1.2.2. By-Pass (Yan Geçit)

By-pass, ısıtma tesisatlarında pompanın bulunduğu kollektör grubuna bağlanır. Bypass hattı katı yakıtlı kazanlarda elektriklerin kesilmesi veya başka bir nedenle pompaların ikisinin de çalışmaması durumunda sıcaklığın yükselerek kazanın tehlike oluşturmasını önlemek için yapılır. Normal çalışma durumunda by-pass vanası kapalıdır. Pompaların çalışmaması durumunda by-pass vanası açılarak sirkülasyonun tabii şekilde olması sağlanır. Böylece hem kazan (sistem) emniyete alınmış olur hem de sisteme tabii sirkülasyonlu olarak sıcak akışkan gönderilir. By-pass, hemen pompa bağlantısının paraleline montaj edilir. Bypass hattı ile geçici bir süre akışkan gönderilebilir. Bu şekilde çalışan sistemde sirkülasyon yavaş olur ve kazan seviyesindeki ısıtıcılar çalışmaz.

1.3. Isıtma Tesisatında Kullanılan Vanalar

1.3.1. Açma-Kapama Aygıtları

1.3.1.1. Sürgülü (Şiber) Vanalar

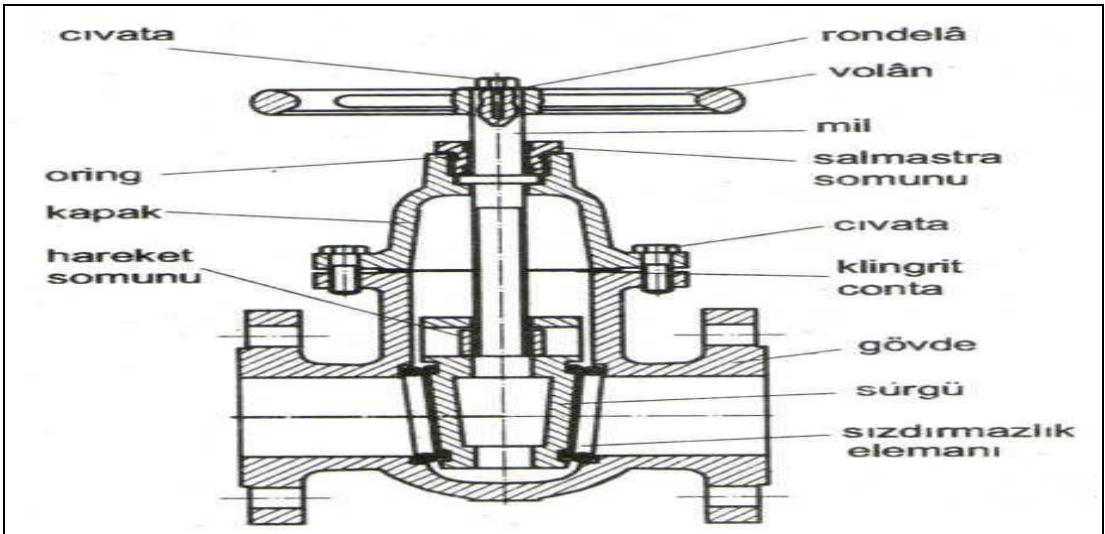
Akışkanın içinde yön değiştirmeden aktığı ve bir sürgü vasıtası ile akışın kesilebildiği vana türüdür. Akışkan her iki yönde de akabilir ve neden olduğu basınç kaybı az olduğundan ısıtma tesisatlarında çok kullanılır. TS 3147'ye uygun üretilir. Pirinç malzemeden üretilenler 4" e kadar dişli olarak üretilir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



Resim 1.4: Sürgülü (şiber) vanalar

Sürgülü vanalarda volan yardımı ile dönen mil sürgü içinde bulunan vidayı sararak klapeyi yükseltmesini sağlar. Bazı sürgülü vanalarda ise, salmastra gövdesinde bulunan vida, milin yükselmesini sağlayarak açma yapar. Kapama görevi yapan klape düşey yönde konik yapılıdır. Klapeye yanlarında bulunan ve gövdeyle bütün olan kızaklar 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 sökülüp takılmasını sağlar.



Şekil 1.4: Flanşlı şiber vana ve kısımları

1.3.1.2. Üç Yollu Vanalar

Üç yollu vanalar, ısıtma sistemlerinde saptırma ve karıştırma vanası olarak kullanılır. Kazan, kombi veya boyler tesisatında sistemdeki akışkanın sıcaklığını ayarlar. Karışım amacıyla kullanıldığında, iki farklı sıcaklıktaki devreden 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 kolaayrılarak 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, hem ısıtma, hem de kullanım sıcak suyu hazırlama (boyler) amacı ile tek kazan kullanılmasında boylere devamlı aynı sıcaklıkta ısıtma suyu sevkinini ve kazan termostatının ayarını değiştirmeden ısıtma sistemine istenen sıcaklıkta su gönderilmesini sağlamak amacıyla da kullanılır. Bu vanalar ya elle kumandalı veya motorlu olarak imal edilerek otomatik kontrol cihazları ile birlikte kullanılabilirler.



Resim 1.5: Üç yollu vana

1.3.1.3. Dört Yollu Vanalar

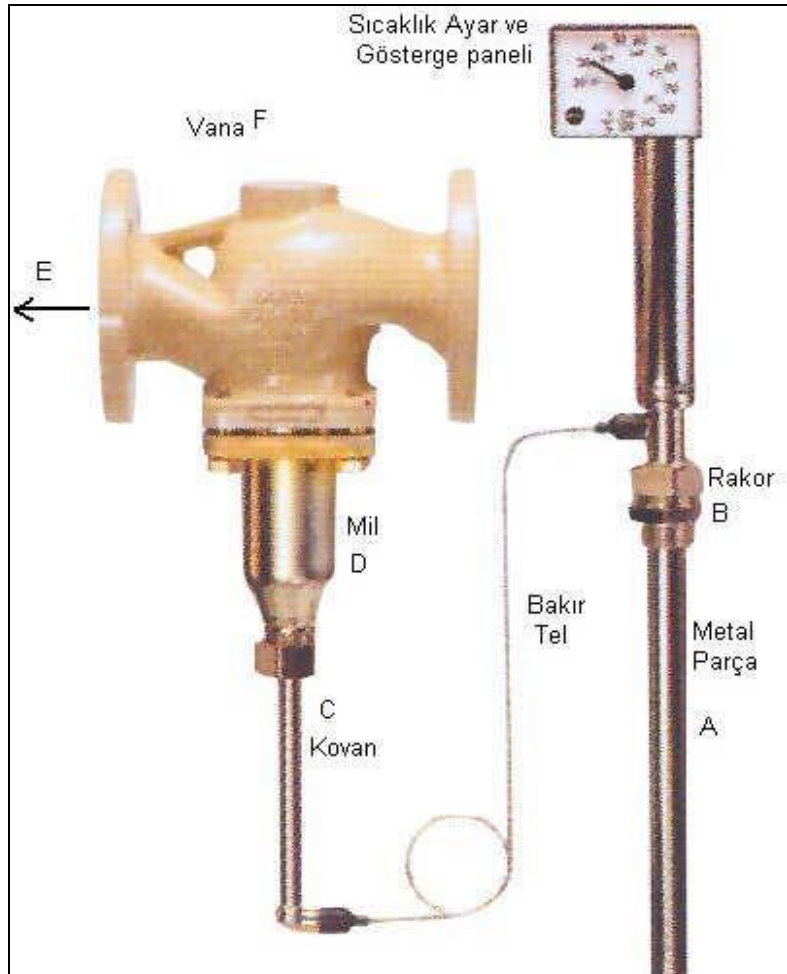
Dört yollu vanalar, kazanda sabit sıcaklık, yüksek verim, ısıtma devresinde sıcaklık ayarı, binaların kuzey-güney cephelerinde dengeli ısınmayı sağlama, kazanı korozyondan koruma, boylerden her mevsimde sıcak su alma ve yakıt sarfiyatında ekonomi sağlama gibi avantajların yanında özellikle kazana dönüş suyunun istenen sıcaklıkta olmasını sağlayarak, kazan verimi ve kazan ömrünü artırmak amacıyla kullanılır. Kazan her zaman 90 °C de yanarken sisteme giden su sıcaklığı dış şartlara göre ayarlanabilir.



Resim 1.6: Dört yollu vana

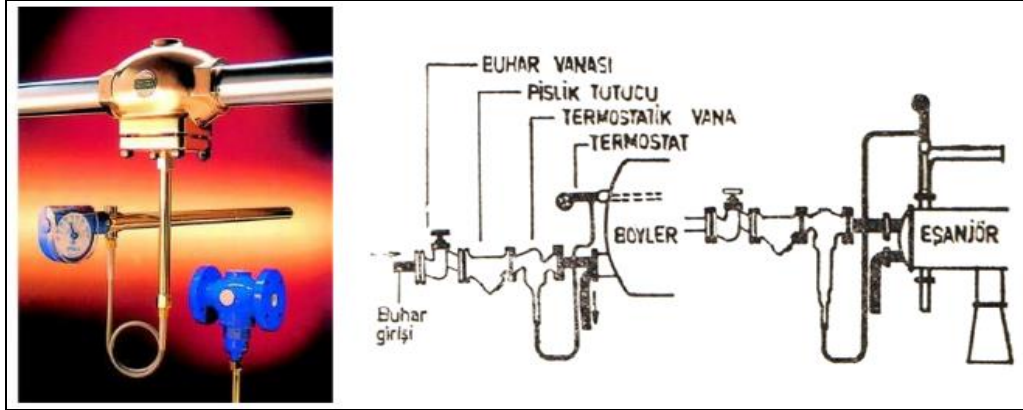
1.3.1.4. Termostatik Vana

Bu vanalar, merkezî ısıtma sistemlerinde boyler, eşanjör ve sıvı yakıt tanklarında kullanılır. Görevi, üzerine bağlandıkları cihazın içerisindeki akışkanın sıcaklığını kontrol etmek ve sıcaklık istenen değere ulaşınca gelen akışkanın yolunu kapatmaktır Resim 1.5’de vananın kuyruk kısmı (A) cihazın su bölgesine dalacak şekilde (B) tespit 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) kovanı içerisindeki sıvı (gliserin) genişerek (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 görevi de, (A) kuyruk kısmının ısınması ile ısıyı (C) kovanına iletmektir.



Resim1.7: Dik daldırılmalı Termostatik vana

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



Resim 1.8: Termostatik vana

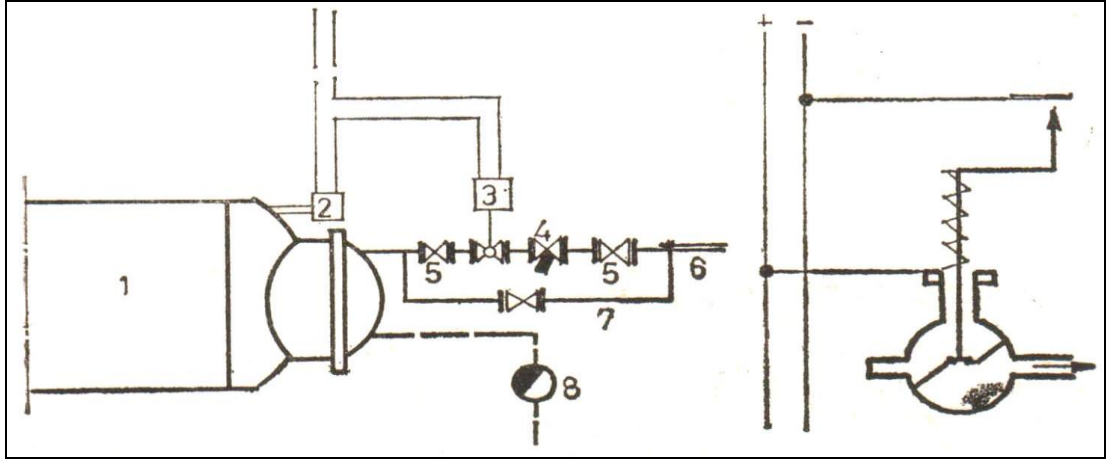
Boylerde termostat daima ısıtma serpantininin üstüne bağlanmalıdır. Eşanjörde ısısıcak su giriş borusuna, ısı dönüştürücüden hemen sonra bağlanmalıdır.

1.3.1.5. 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 kaldıracağından vananın bağlı bulunduğu borudan sıvı geçecektir. Termostatın bağlı bulunduğu cihazdaki sıvının sıcaklığı yükselince bu sefer yine termostat etkisiyle elektrik kesilip, çubuk üzerindeki manyetik etki de kalkınca supap yerine oturur. Bu durumda akışkanın geçiş yolu kapanmış olur. Bu vanaların bağlantılarından önce mutlaka pislik tutucu konmalıdır.



Resim 1.9: Elektromanyetik vanalar (selonoid valfler)



Şekil 1.5: Elektromanyetik vanalar (selonoid valfler) ve boylere bağlantı şeması

- Boyler
- Termostat
- Elektromanyetik vana
- Pislik tutucu(süzgeç)
- Vanalar
- Buhar girişi
- Çift geçit (by-pas)
- Kondansatör

1.3.1.6. Servo-Motorlu Vana (Denetim Motorlu Vana)

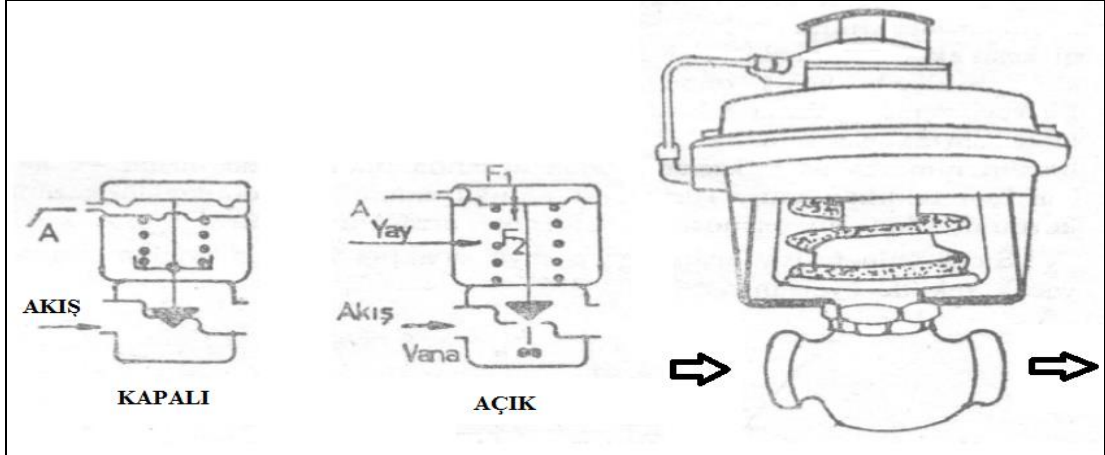
Bir motor aracılığı ile açma ve kapama yapan servo-motorlu vanaların kumanda çubukları üzerine sağ-sol devirli bir elektrik motoru bağlanmış olup bu motor bir termostattan aldığı sinyalini açıp kapadığı elektrik devresinden gelen akımla çalışmakta ve vanayı açıp kapamaktadır. Kısaca, bir motor aracılığıyla çalışır. Motorlar bir termostattan aldıkları kumandaya göre vanayı açıp kapar.



Resim 1.10: Servo-Motorlu Vana (Denetim Motorlu Vana)

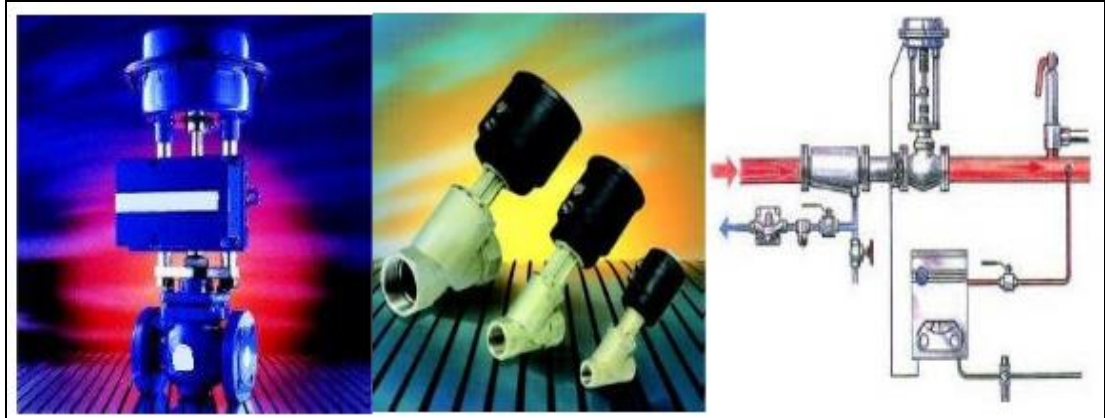
1.3.1.7. Pnömatik Vana

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



Şekil 1.6: 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 hâlinde ise, F2 yayı esneyeceğinden supap boru içindeki akışkanın itme zoru ile açılır. Bu suretle sıcak su veya buharın boru içerisindeki akışı başlar.

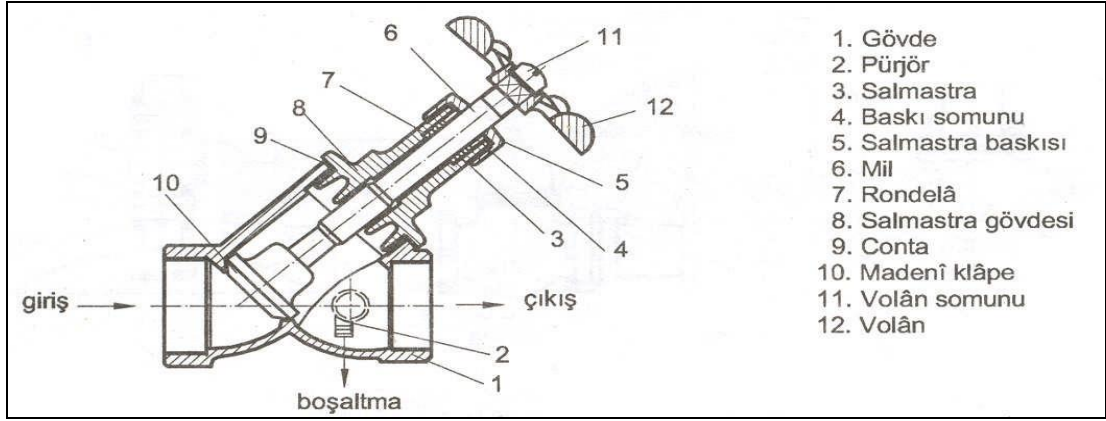


Resim 1.11: Pnömatik vanalar ve pnömatik vananın tesisata bağlanması

1.3.1.8. Kolon Vanası (Kosva Vana)

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 veya boşaltmak

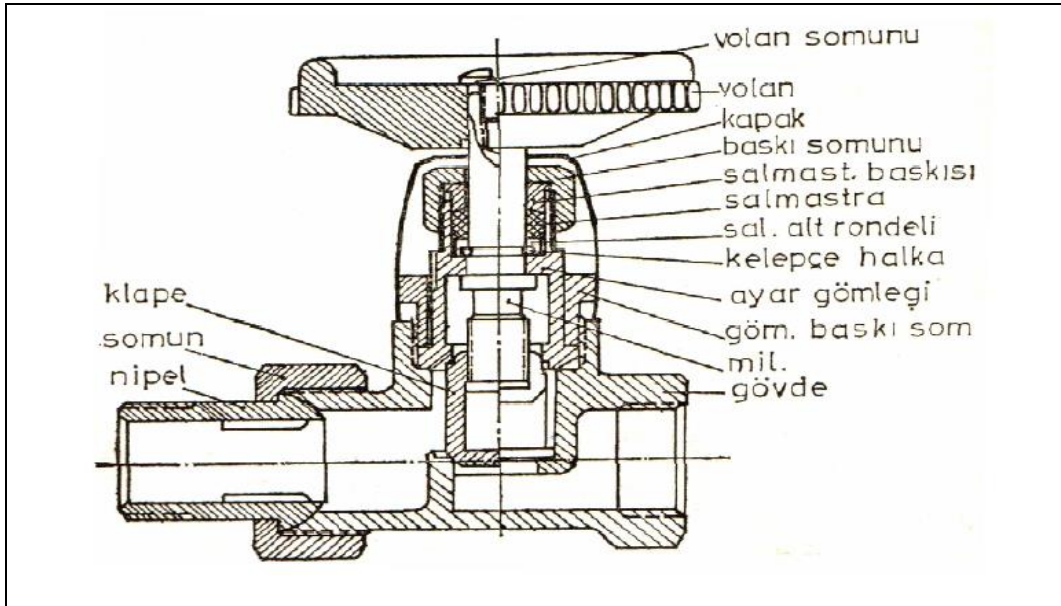
için kullanılır. Bu vanalarda su, herhangi bir dirence maruz kalmadan geçer. ½" olanları havalık borularında da kullanılmaktadır.



Şekil 1.7: Kolon vanası (kosva valf)

1.3.1.9. Radyatör Vanası (Isıtıcı Vanası)

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



Şekil 1.8: Düz radyatör vanası kesiti

İç ayarlarına göre de tek ve çift ayarlı olarak yapılır. Yeni hizmete girmiş bir ısıtma tesisatında, bazı ısıtıcılar gereğinden fazla sıcak su veya buharı alır. Vana üzerindeki volânın az veya çok açılmasıyla dıştan yapılan ayar sabit ve devamlı olmayacağından, çift ayarlı

vanalar tesisatçı tarafından içten yapılacak reglaj ayarı sayesinde ısı dağılımının dengeli olarak yapılmasını sağlar.

Radyatör ayarları için, önce sistem çalıştırılır. Normal çalışmayan radyatörlerin (ısıtıcıların), vana volanları ve altındaki madenî külâh çıkarılır. Sıcak su veya buhara geçit veren supap kolunu sıkıştıran rondela gevşetilir, supap 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. Külâh ve tekerlek kısımları tekrar takılır.

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.

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 kullanılır. Termostatik uyumlu tipler, daha sonra termostatik vanaya dönüşüm yapabilmek içindir. Standart radyatör vanaları, diğer sistemlerde de debi ayarlamak amaçlı olarak da kullanılabilir.



Resim 1.12: Çeşitli düz ve köşe radyatör vanaları



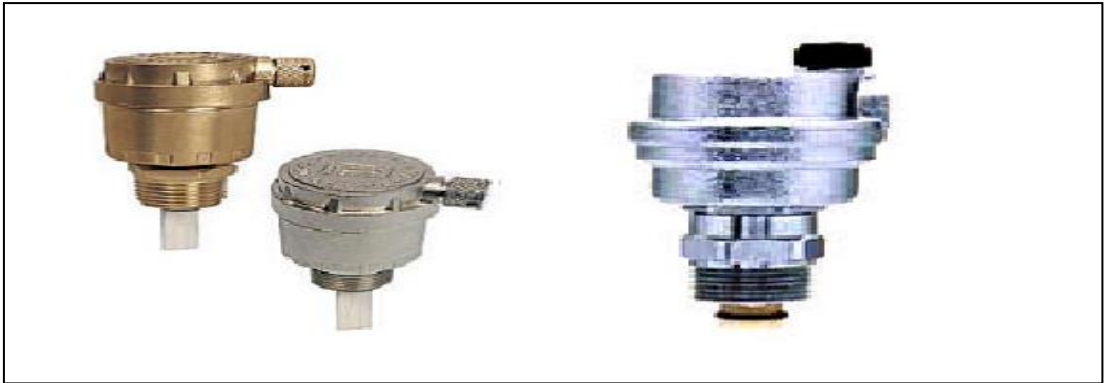
Resim 1.13: Termostatik radyatör vanası ve termostatik ayar grubu



Resim 1.14: Radyatör düz ve köşe geri dönüş vanaları

1.3.1.10. Pürjörler ve 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 ısıtıcılardır.



Resim 1.15: Otomatik hava tahliye cihazı



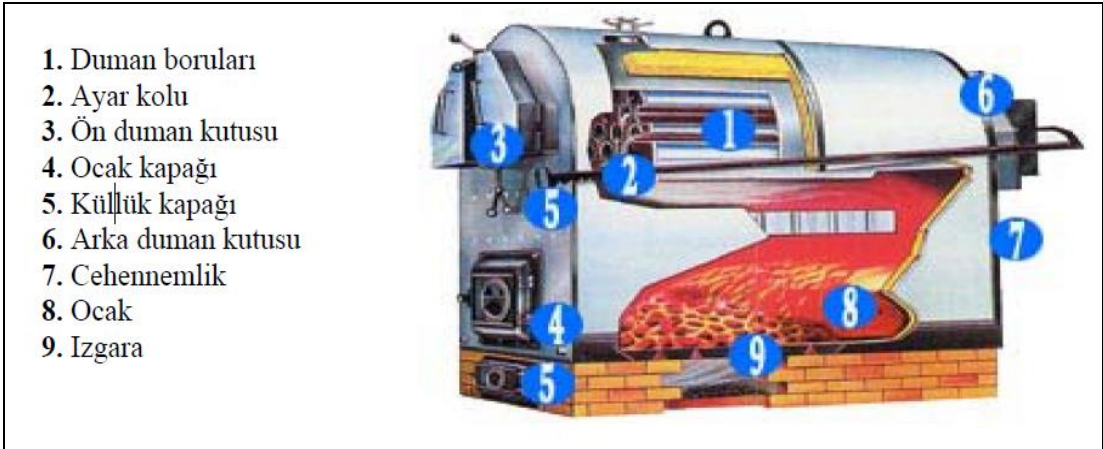
Resim 1.16: Radyatör pürjörü

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 imkânı sağlar.

1.4.Kazan parçalarının kontrolü

1.4.1. Kazan Parçaları



Resim 1.17: Katı yakıtlı kazan kesiti

1.4.1.1.Ocak (Yanma Hücresi)

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

1.4.1.2. 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.

1.4.1.3. 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.

1.4.1.4. 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.

1.4.1.5. 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.

1.4.1.6. Arka Duman Kutusu

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

1.4.1.7. Ocak Kapağı

Katı yakıt kazanlarında ocağa kömür buradan verilir. Yanma hücresine erişilmesini sağlayan bu kapak, ateşin yakılması, kömürün atılması, ızgaradan düşmeyen cürufların 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.

1.4.1.8. Küllük Kapağı

Katı yakıtlı kazanlarda, küllüğün önünde kül ve curuf almaya yarayan kapaktır. Küllüğün temizlenmesinde ve yanma için gerekli havanın kontrollü bir şekilde yanma hücreğine 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 temin eder.

1.4.1.9. 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.

1.4.1.10. Bağlantı Ağzları

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 ağızlardır. 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 ağızlar bulunur.

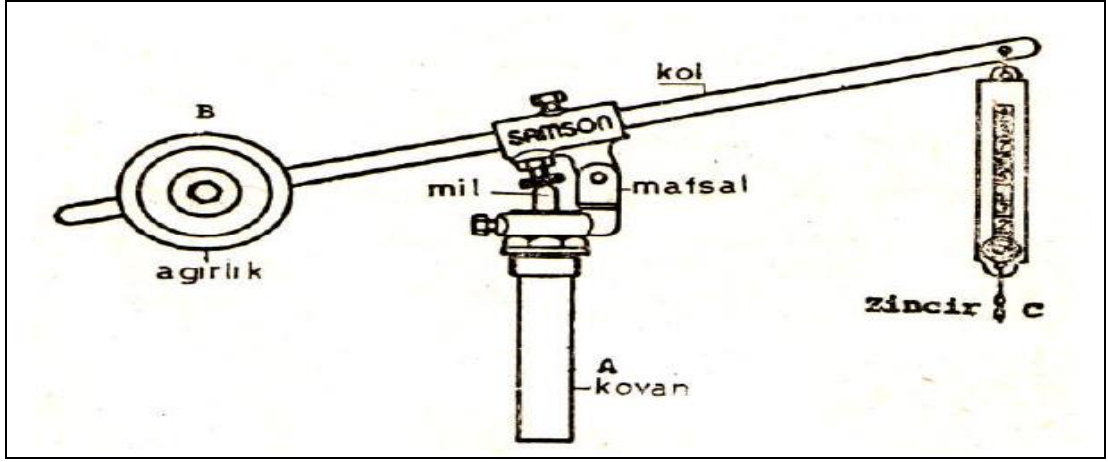
1.5.Sıcak su kazanı emniyet cihazlarının kontrolü

1.5.1.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.

1.5.2.Sıcak Su Kazanlarının İnce Ayrıntıları

Ateş ayar cihazı, su sıcaklığına göre, küllüğe açılan hava kapağını açıp, kapayarak ateşin yanışını düzenler. Şekil 1.9'daki 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 1.9: 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.

1.5.2.1. Termometre

Termometre, kazan yanarken içindeki ısınmış suyun sıcaklığını gösterir. Bi-metal, cıvalı ve ispirotolu çeşitleri vardır. Kalorifer kazanlarında cıvalı termometreler tercih edilir. Resim 1.18'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 1.18: Kazan termometreleri

1.5.2.2. 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 karşılaştırılır. 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 genleşme deposu (imbisat) bulunan tesisatlarda hidrometre yerine manometre kullanılır.



Resim 1.19: Hidrometre

1.5.2.3. Doldurma Boşaltma Musluğu

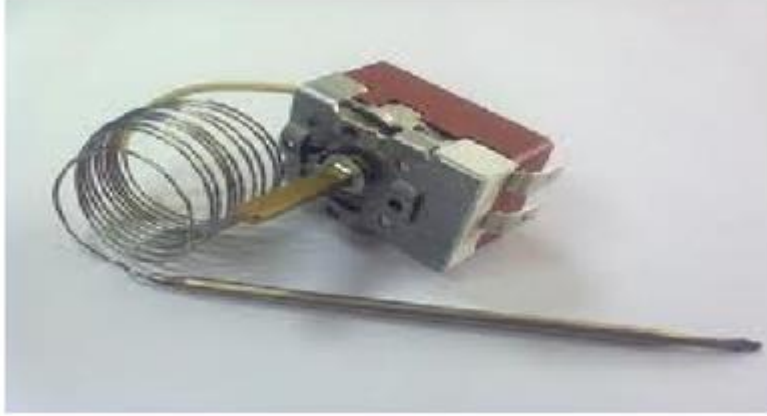
Kazanın alt tarafındaki doldurma boşaltma kısmına bağlanır. Bir ucunda hortum takmaya elverişli ve özel şekilde hazırlanmış rakor bulunur. Tesisatta (kazanda) eksilen suyu tamamlamak ve sistemdeki suyu boşaltmak için kullanılır. Su verilirken kazan yanmamalıdır veya kazana su takviyesi, kazan su sıcaklığı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



Resim 1.20: Doldurma boşaltma musluğu

1.5.2.4. 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 1.21: Termostat

1.6.Kazana Uygun Yakıt Seçimi

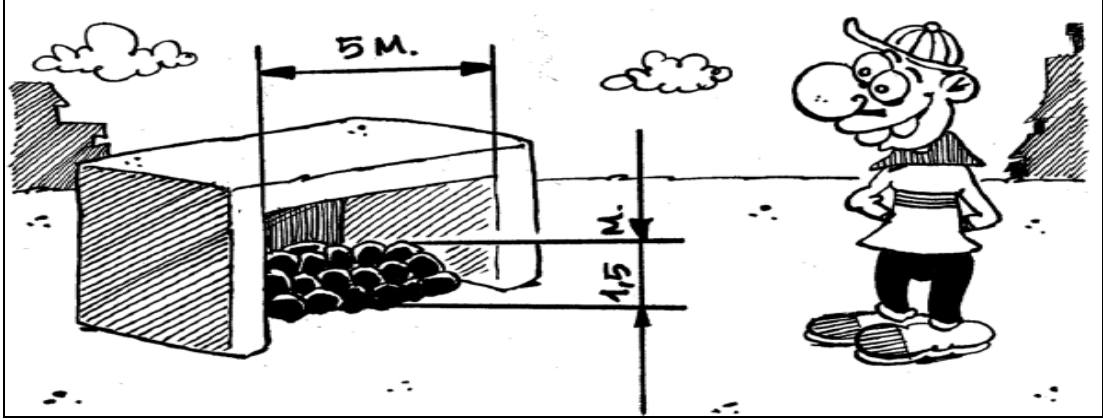
1.6.1. Yakıtlar ve Yakıtların Seçilmesi

Yandığında ısıveren maddelere yakıt denir. Cisimlerin yakıt olarak adlandırılması için yandığında sağlığa zararlı olmaması, tabiatta bol miktarda bulunması, tehlike arz etmemesi ve ucuz olması gibi özelliklere sahip olması gerekir.

Sorunsuz bir işletme için 25-60 mm ebatlarında, tozsuz, kuru ve ısı değeri 6.500 kcal/kg (minimum 6.000 kcal/kg - maksimum 8.000 kcal/kg) olan kaliteli kömür tercih edilmeli Yüksek kalorili ve düşük kükürt dioksitli kömürler yakılmalıdır. Petrokok ve kok yüksek ısı değeri nedeniyle kazana hasar verebilir. Düşük kalorili linyit kömürü de kazan borularının kısa sürede kurumla dolmasına, kapasite ve verimin düşmesine neden olacağı gibi, alçak sıcaklık korozyonu (sülfürik asit) oluşumuna da sebep olarak kazanda boru delinmeleri ve kazan sacı tahribatına neden olabilir.

1.7. Yakıtın Depolanması

1.7.1.Katı Yakıtlar ve Depolanması



Resim 1.21:Uygun depolama, kömürün kendi kendine yanmasını önler.

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 ulaştırılabileceği şekilde tasarlanmalıdır. Rutubetli (nemli) olmamalıdır. Kömürler istenilen şartlarda depolanmadığında kendi kendine tutuşarak yanmaktadır. Bu olayda ana mekanizma kömürün çevresindeki hava ile yavaş oksidasyon sonucu ortaya çıkan ısının çevreye yayılamayıp birikmesidir. Burada kömür depolama yüksekliği, yığının havalandırılması ve kömürün nem içeriği ana parametrelerdir.



Resim 1.22: Katı yakıtlar

1.7.1.1. Kömürlükte (Kapalı Depolar) Depolanması

- 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.

1.7.1.2. Açık Arazide Depolanması

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

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

1.8. Ateşçi Takımları

- Takım askılığı
- Kanca
- Tel fırça
- Gelberi
- Süngü
- Ateşçi küreği (fayrap)
- Anahtar takımı (açıkağız)
- Boru anahtarı ve kurbağacık
- El arabası
- Elektrikli seyyar lamba ve el feneri
- Yağdanlık
- Yangın söndürme cihazı
- Pense
- Çekiç
- Tornavida takımı

Aşağıda ateşçi takımlarından bazılarının kullanım amaçları ile birlikte resimleri verilmiştir.

El Arabası: Kömür ve külün taşınmasında kullanılır.

Ateşçi Küreği:Ateşçi, kömürü ateşçi küreği ile ocağın atılması gereken tarafına atma imkânına sahip olur.



Resim 1.23: El arabası ve ateşçi küreği

Kanca:Süngü yardımı ile ateş üzerine çıkartılan büyük parçalanmış cürufları, ateşin düzenini bozmadan almaya yarar.

Gelberi:Genel olarak yapılacak ocak temizliğinde küllükte birikmiş kül ve cürufları dışarı çıkartmada kullanılır.

Tel Fırça:Kazanların duman boruları ve kanalları tel fırça ile temizlenir.



Resim 1.24: Kanca, gelberi ve fırçalar

Takım Askılığı:Ateşçi takımlarının asılarak bir arada bulunmasını sağlar.

Sümgü:Ateşin yanması esnasında meydana gelen külleri ızgara altına, cürufu da ateşin üzerine çıkartma işlemine yarar.

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

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

Çekiç:Kömürleri küçültme işlerinde ve genel kırma işlerinde kullanılır.

Boru Anahtarı ve Kurbağacık: Boruların ve birleştirme malzemelerinin sıkılıp sökülmesinde boru anahtarı; rakor, v.b. malzemelerin sıkılıp sökülmesinde kurbağacık kullanılır.

Pense: Genel tamirat işlerinde sıkma ve açma için kullanılır.



Resim 1.25: Çekiç, boru anahtarı, kurbağacık, pense

Açıkağız anahtar takımı:Cıvata ve somunların sıkılıp sökülmesinde vb. işlerde kullanılır.



Resim 1.26: Açıkağız anahtar takımı

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



Resim 1.27: El feneri ve seyyar lamba

Yağdanlık: Dişli ve vidalı kısımların yağlanmasında kullanılır.



Resim 1.28: Yağdanlık

1.9. Baca Kontrolü

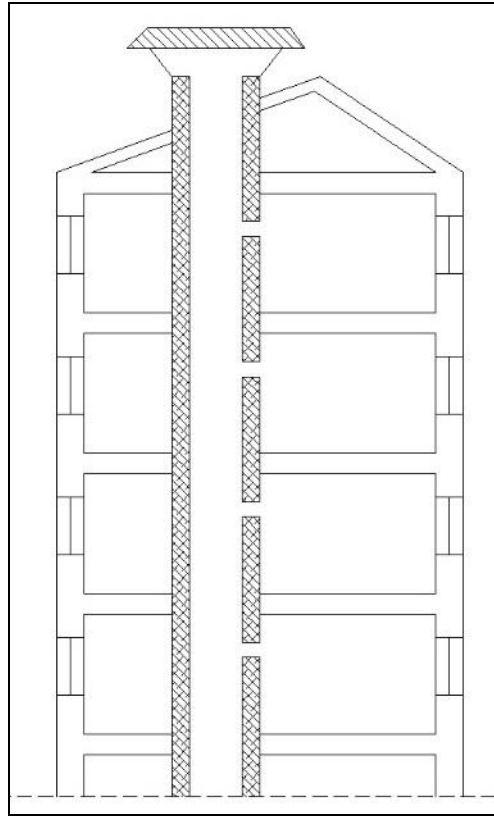
1.9.1. Baca Çeşitleri

Konut ve benzeri binalarda, yanma sonrası ortaya çıkan gazları dam üstünden açık havaya atmaya yarayan, bina içine veya binaya bitişik olarak silindirik, kare, dikdörtgen prizma şeklinde inşa edilmiş, içi boş bir bina bölümüdür. Tuğladan, betondan, betonarmeden veya çelikten yapılır. Bacalar;

- Adi bacalar
- Şönt (ortak) bacalar
- Müstakil (ferdi) bacalar şeklinde çeşitleri vardır.

1.9.1.1. Adi Bacalar

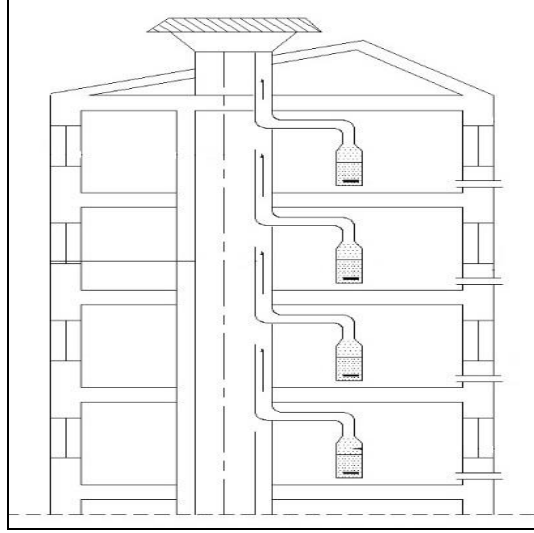
Tek kolon halinde zeminden çatıya kadar yükselen birden fazla birimin kullanabileceği şekilde tasarlanmış bacalardır.



Şekil 1.10: Adi baca

1.9.1.2.Şönt (Ortak) Bacalar

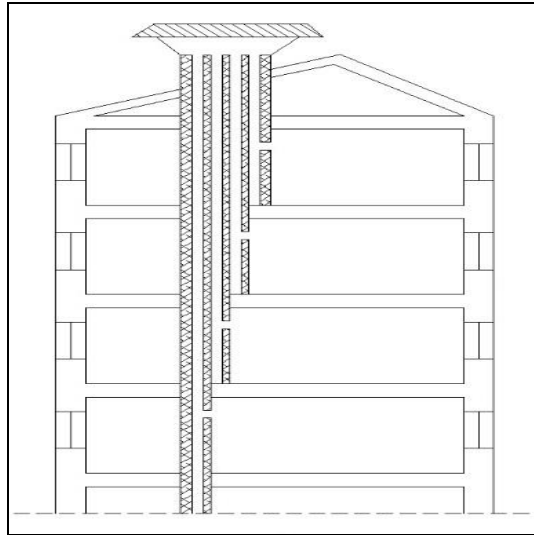
Zeminden çatıya kadar yükselen ana baca ve buna bağlanan her birime ait branşmanlardan meydana gelen bacaya denir.



Şekil 1.11: Şönt baca

1.9.1.3.Müstakil (Ferdî) Bacalar

Tek kolon halinde, hitap edeceği birimden çatıya kadar yükselen ve sadece bir birimin kullanımına göre tasarlanmış bacalara denir.



Şekil 1.12: Müstakil Baca

1.9.2.İyi Bir Bacada Bulunması Gereken Özellikler

- Baca çekişinde en önemli faktör dış hava ve iç havanın sıcaklık farkıdır.
- Baca iç yüzeyi pürüzsüz olmalıdır.
- Baca, gaz sızdırmaz özellikte olmalı, doğal gaz kullanılan kazanların bacaları yoğuşan suyu dışarı geçirmemelidir.
- Baca mümkün olduğunca dış duvara yapılmamalıdır.
- Baca kesit hesabı doğru yapılmalı, kazan tipine uygun yükseklikte olmalıdır.
- Baca deprem, yağış v.b. etkenlere karşı sağlam olmalıdır.
- Kolay temizlenebilir olmalıdır.
- Temizleme kapağı mutlaka olmalı ve sızdırmazlık sağlanmalıdır.
- Baca ağız çatı mahyasından en az 50 cm. yukarıda olmalıdır.
- Baca şapkası yağış sularına engel olacak şekilde olmalıdır.
- Yanma için gerekli dış hava sağlanmalıdır.
- Bacalar mümkün olduğunca yön değiştirmeyecek şekilde yapılmalı, yön değiştirmesinin zorunlu olması halinde yatayla oluşturulan açı 60 dereceden küçük olmamalıdır.
- Baca gazı analizleri için uygun delik bırakılmalıdır.

1.9.3.Bacalarda Oluşabilecek Tehlikeler

Bacalar, bildiğimiz gibi bağlı oldukları sistemlerde oluşan atık gazların atmosfere salınmasını sağlayan bölümlerdir. Yanma sonrasında ortaya çıkan atık gazlardan karbon monoksit, zehirlenmeye yol açabilecek tehlikeli gazlardandır. Baca gazından kaynaklanan zehirlenmeler ölüme sonuçlanabilir.Ülkemizdemaalesef her kış bu sebepten insanların hayatını kaybettiği birçok vakaya rastlamaktayız. Özetle, doğru çalışmayan veya tıkalı bir bacanın yaratabileceği tehlike ölüm riski olacaktır.

1.9.4.Baca Temizliğinde Nelere Dikkat Etmeliyiz ?

- Temizlik ve kontrol işlemini yapacak olan firmanın ve yapan kişinin yetkili ve deneyimli olmasına dikkat ediniz.
- Baca temizliği yapan elemanların baca temizlemek için gerekli donanım ve ekipmanasahip olmasına dikkat ediniz.
- Bacanızı kesinlikle çuval ve benzeri cisimlerle temizletmeyin ve kendinizde temizlemeyiniz. İçinde sıkışması durumunda bacanızın kullanılmaz hale gelebilir, tıkanır.
- Bacanızın temizliği bittikten sonra mutlaka baca çekişini kontrol ettirmelisiniz.
- Bacalarda ekseriyetle çatı üzerindeki kısımlarda çeşitli hava şartları yüzünden tahribat olmaktadır. Temizlik yapan personelden çatının üst tarafındaki kısımlar hakkında mutlaka bilgi isteyiniz.
- Bacanızın temizlendiğine dair yetkili kişiden belgenizmutlaka alınız ve dosyanızda saklayınız.
- Aldığımız belgede bacanın durumu hakkında, yetkili kişinin görüşlerini yazmış olmasına dikkat ediniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Merkezi ısıtma tesisatını oluşturan bölümlerle, tesisatın bakım onarım işlerinde kullanılan araç gereçleri inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Merkezi ısıtma tesisatının olduğu bir yapıya gidiniz.	➤ Okulunuzda veya okul çevresinde bulunan hastane, yurt, konut v.b. bir yerde bulabilirsiniz.
➤ Kazanı, kazan boru bağlantılarını ve sirkülasyon pompalarını inceleyiniz.	➤ Ölçme işlemini merkezden merkeze yapınız.
➤ Kazanın bulunduğu mekanı ve güvenlik tedbirlerini inceleyiniz.	➤ Mekanın havalandırılması, yakıtın depolanması, atıkların toplanması, kazanla ve mekanla ilgili emniyet tedbirlerini görünüz.
➤ Kazanın baca bağlantısını, baca şeklini inceleyiniz.	➤ Yetkili kişiden bacanın yapısal şekli ve bağlantısı hakkında bilgi alınız.
➤ Kazanın yakılması, bakım ve onarımda kullanılan malzemeleri görünüz.	➤ Malzemelerin ne amaçla kullanıldığını öğreniniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Devir-daim veya sirkülasyon pompası, kalorifer tesisatı suyunun hareketiniiçin kullanılır.
2. Sirkülasyon pompaları verotorlu olarak iki tipte imal edilir.
3. Akışkanın içinde yön değiştirmeden aktığı ve bir sürgü vasıtası ile akışın kesilebildiği vanavanadır.
4. Elektrik akımının meydana getirdiği manyetik çekme kuvveti ile çalışan vanadır.
5.vanalar kompresörden gelen basınçlı hava ile çalışırlar.
6. Bir tamirat anında veya başka bir maksat için kolondaki suyu kesmek ve boşaltmak için kullanılan vanadır.

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

7. () Radyatör vanaları şekil bakımından köşeli ve düz olarak imal edilirler.
8. () Pürjörler, su ile çalışan tüm ısıtma sistemlerinde tesisat içindeki havayı boşaltmak için kullanılan açma kapama elemanıdır.
9. () Radyatör vanaları, ısıtma sistemlerinde, ısıtıcıların girişine ve çıkışına takılarak ısıtıcıya giren havanın debisini ayarlamak için kullanılır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Tesisata su vermeyi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ve okulunuzdaki merkezi ısıtma sistemlerini inceleyiniz.
- Çevrenizde bulunan katı yakıt yakan merkezi ısıtma sistemi sorumlu kişileriyle konuyla ilgili bilgi alışverişinde bulununuz.

2. TESİSATA SU VERME

2.1.Merkezi Sistem Tesisatın Hazırlanması

Tesisata su verilmeden önce radyatörler, bağlantıları, vana bağlantıları, radyatör kör tapaları kontrol edilerek sıkılır. Pürjörler, pürjör anahtarıyla sıkılıp kontrol edilmelidir.Kazan boşaltma vanası kontrol edilir ve kapatılır.

2.2.Tesisata Su Basma

Kalorifer tesisatına kazan doldurma musluğundan 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 genişleme deposu haberci borusundan su geldiğinde hidrometrenin kırmızı ibresi siyah ibre üzerine getirilir, sistem su ile dolmuş demektir. Kapalı sistemlerde ise su seviyesi manometreden kontrol edilir. Sistem devreye alınmadan tesisatın kontrol edilmesi gerekir. Sistem su ile doldurularak, sistemdeki hava tahliye edilir. Tesisattaki bağlantı yerleri kontrol edilerek kaçak olup olmadığı tespit edilir. Kaçak yoksa uygulanan basınçta sistem 24 saat bekletilerek hidrometreden su seviyesinde düşme olup olmadığı kontrol edilir. Bağlantı yerleri tekrar gözden geçirilerek test tamamlanır.

2.2.1.Sistem ve Isıtıcı 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 denetlenmeli, hava var ise tahliye edilmelidir.



Resim 2.3: Radyatörün ve sistemin havasının alınması

Tesisatta bulunan hava ısıtıcıların üst kısmında toplanarak bu kısımların soğuk kalmasına neden olur. Isıtıcıların havası arka tarafındaki pürjörden, pürjör yoksa ön tarafta bulunan rakor gevşetilerek tahliye edilir.

Sistemdeki hava, açık genleşme depolu sistemlerde genleşme deposundan, diğer sistemlerde ise hava tüpü veya otomatik hava tahliye elemanlarından tahliye edilir,

2.3.Tesisatta Sızdırmazlık Kontrolü

2.3.1. Sızdırmazlık Testi

Akışkanın, işletme şartları altında boru içinde kalacağını ve bir sızma yapmayacağını doğrulamak amacı ile yapılan kontrollerdir.

Tüm tesisat, kazan dairesindeki bağlantılardan başlayarak gözle görünen yerler tesisat su dolu iken kontrol edilir. Su seviyesi hidrometreden bellidir 24 saat sonra hidrometre tekrar kontrol edilir. Su seviyesi düşmüşse kaçak vardır. Su seviyesi aynı ise kaçak yoktur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Katı yakıtlı kalorifer kazanına su veriniz

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Montajda kullanacağımız malzeme, araç gereç ve takımları okul, ev, işyerinden temin ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü giyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerine uyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Isıtma tesisatında bulunan boru bağlantıları, radyatör vana, pürjör ve tapalarını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kazana su basma esnasında gevşek bağlantılardan su kaçıntısı olacaktır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kazana su verme vanasını açarak kazana su vermeye başlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kazan genleşme deposu açık tip ise genleşme deposu haberci borusundan su gelinceye kadar kazana su basılır. Kazan genleşme deposu kapalı tip ise manometreden su basıncını kontrol ederek su basınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Su basma işlemi sırasında tesisat kontrolü yaparak sızdırma olup olmadığının kontrolünü yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Tesisattaki havayı radyatör pürjörlerinden boşaltınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Isıtıcılarda bulunan hava, ısıtıcı üzerinde bulunan alınır.
2. Açık genleşme depolu sistemlerde su gelinceye kadar kazana su basılır.
3. Kalorifer tesisatına su basılır.
4. Akışkanın, işletme şartları altında boru içinde kalacağını ve bir sızma yapmayacağını doğrulamak amacı ile yapılan kontrollere denir.
5. Isıtma tesisatındaki su seviyesi kontrol edilir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Merkezi sistem kalorifer tesisatı genleşme depoları bağlantılarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ve okulunuzdaki merkezi ısıtma sistemlerini inceleyiniz.
- Çevrenizde bulunan katı yakıt yakan merkezi ısıtma sistemi sorumlu kişileriyle konu hakkında bilgi alışverişinde bulununuz.

3.MERKEZİ SİSTEM KALORİFER TESİSATI

Sıcak sulu ısıtma sistemlerine, su 10 °C den 90 °C' ye kadar ısıtıldığında hacmi ilk hacminin % 3,55 - % 4 oranında artar. Sudaki sıcaklığa bağlı bu genleşmeyi alabilmek üzere genleşme depoları kullanılır.

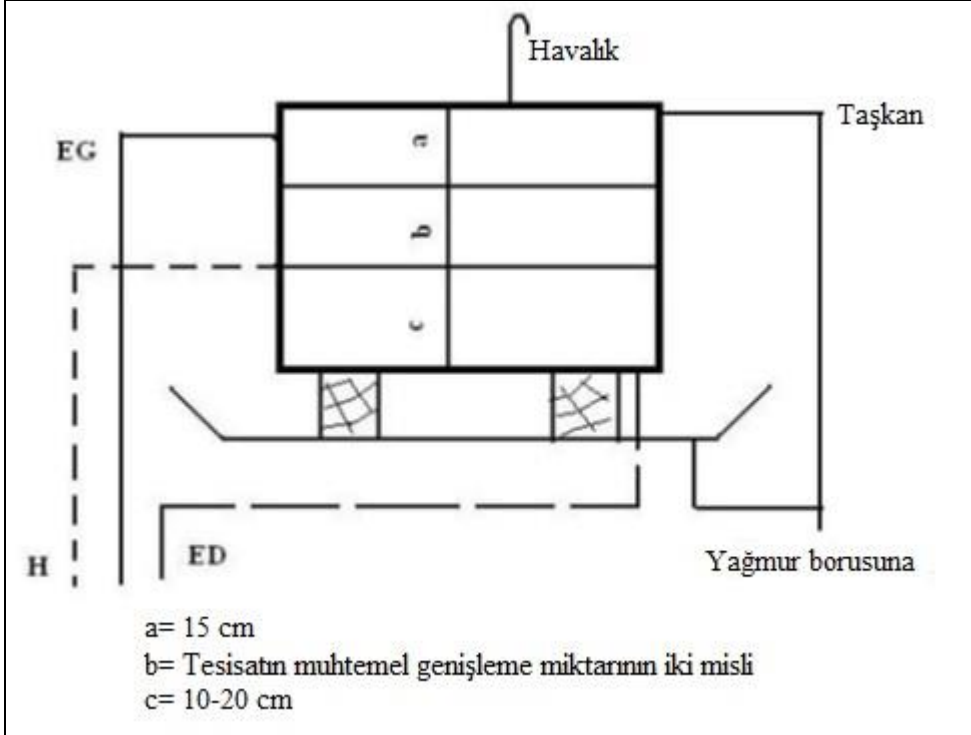
Genleşme depoları aynı zamanda sistemin güvenliğini yani basıncın yükselmemesini sağlama ve sisteme gerekli su desteği verme görevlerini de yerine getirir. Kazanın ve tesisatın emniyetini sağlar. Eski tesisatlar da ya da kömürle çalışan sistemlerde çatı katında bulunur. Tesisatta dolaşan ve kazanda genişleyen suyun fazlası bu depoda toplanır. Tesisattaki su soğuyarak seviyesi düşünce buradan tamamlanır. Çatıya konan genleşme (imbisat) deposu en üst radyatör üst seviyesinden 1-1,5 metre yüksekte olmalıdır. Aksi hallerde, dönüşe yerleştirilmiş kapalı genleşme deposu kullanılmalıdır.

3.1.Açık Genleşme Deposu Çalışma Prensibi

Atmosfere açık kaplardır ve sıcak sulu ısıtma sistemlerinde boru tesisatının en üst noktasının veya en üst noktadaki radyatör seviyesinin bir buçuk metre daha üstünde bir seviyeye yerleştirilirler. Böylece tesisatın en yüksek noktasını oluştururlar ve sistemi atmosfere açarlar. Bütün tesisat bu depo seviyesine kadar su ile doludur. Suyun buharlaşması, çeşitli kaçaklar, tamir ve bakım gibi nedenlerle kaybolan su bu depodan takviye edilir. Açık genleşme kabındaki suyun belirli bir minimum değer altına düşmesi halinde elle veya bir şamandıra yardımı ile otomatik olarak dışarıdan sisteme su basılır.

Açık genleşme deposu faydalı hacmi sistemde genişleyen suyu alabilecek büyüklükte seçilir. Sistemin su ile doldurulması sırasında bütün havanın sistemi terk etmesi gerekir. Bunun için üst kattaki bütün radyatörlerde hava boşaltılabilir olmalıdır. Aynı şekilde sistemde ters U şeklinde boru geçişleri varsa bunların da en üst noktadan havalandırılması gerekir. Havalık boruları bu amaçla sisteme dahil edilirler.

Havallık boruları sonuçta genişleme kabından atmosfere açılır. Sistemde eğer dolaşım bir şekilde tikanır ve özel bir önlem alınmazsa kazandaki su akışı da durur ve buhar oluşur. Basınç tehlikeli sınırlara varır. Genleşme tankının sistemdeki bir başka görevi emniyet dolaşımı imkânı sağlamaktır. Kazanı açık genişleme deposuna bağlayan emniyet gidiş ve dönüş borularından gidiş borusuyla buharın tahliyesi, dönüş borusuyla da kazanda eksilen suyun takviyesi olanağı sağlanır.



Şekil 3.1: Açık genişleme deposu

3.1.1. Haberci Borusu

Tesisata su verilirken imbisat deposunun ve tesisatın tamamen dolduğunu haber veren borudur. Bu borudan su gelmeye başlayınca tesisata su verilmesi durdurulur.

3.1.2. Gidiş ve Dönüş Emniyet Boruları

Kazanın emniyetini sağlar. Kazanda ısınıp genişleyen su, gidiş emniyet borusundan imbisat deposuna dolar ve soğur, tesisatta su seviyesi düşünce dönüş emniyet borusundan su tamamlanır.

3.1.3. Kazana Su Verme Musluğu

Tesisatta su eksildiğinde suyu tamamlamak için kullanılır. Kazanın alt kısmında bulunur.

3.1.4. Sistemin İşletme Basıncını Bulmak

Katı yakıtlı ısıtma sistemlerinde normal şartlarda işletme basıncı 3 bar civarındadır. Genleşme tankının ısıtma tesisatında genleşme deposu olarak kullanılması halinde, hesap bina statik yüksekliği hesaplanarak bulunmaktadır. Binanın statik yüksekliği tankın bulunduğu noktadan binanın ısıtıldığı en üst kata kadar olan yüksekliğin kod farkıdır.

Ön gaz basıncı hesabı:

Ön gaz basıncı statik yükseklikten 0,3 – 0,5 Bar yüksek olmalıdır;
 $p_0 = \text{Statik Yükseklik} + 0,5 \text{ Bar}$ formülüyle hesaplanabilmektedir.

ÖRNEK: Bodrum dahil 10 katlı bir binada tankın olması gereken ön gaz basıncını hesaplayalım.

Her kat yüksekliğini 2,8 metre kabul edersek. (Standart apartman yüksekliği)

Bina Statik yüksekliği = $10 * 2,8 = 28$ metre olmaktadır.

$P_0 = 28 + 0,5 = 28,5 \text{ mss}$ (metre su sütunu) bulunur.

1 BAR = 10 mss = 14,5 psi ise tankın içindeki hava basıncı 2,85 bar ya da 41,325psi olmalıdır.

3.1.5.Genleşme Deposunun Tesisata Bağlanması

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

Sirkülasyon pompasının kalorifer kazanından tesisata gidiş borusu üzerinde bulunması öğütlenir. Sirkülasyon pompası yanlışlıkla dönüş hattında ise genleşme kabı en üst radyatörden en az pompa basma yüksekliği kadar yüksekte olmalıdır. Genleşme 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 kazandan hemen 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 bağımsız bir genleşme 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 genleşme olamayacağı için kazan patlar.

3.1.6.Kapalı Genleşme Depoları

Kapalı genleşme depoları emniyet ventili ile birlikte kullanılır. Sistemdeki statik basınca ek olarak yaklaşık 2 atü basınç getirir. Statik su basıncı, yani bina yüksekliği 40 m' yi geçen yapılarda sistemdeki işletme basıncı 60 mSS değerine ulaşacağı için sistemde doğrudan sıcak su kazanına bağlantı yapılması standartlara göre yasaktır. Bu nedenle yüksek bloklarda bir plakalı eşanjör kullanılması doğrudur.

➤ **Kapalı Genleşme Depolarının Yararları:**

- Kalorifer sistemi kapalı sisteme döneceğinden hava ile teması bulunmayacak ve korozyon azalacaktır.
- Kapalı kalorifer sisteminde su buharlaşıp kaybolmayacağından, su eksilmesi olmayacaktır.
- Kapalı sistemde basınç dağılımı eşdeğerde olacağından, her radyatörün ısınması daha dengeli olacaktır.
- Kazanın hemen yanına monte edileceğinden, çatıya kadarı çekilen borudan, izolasyondan, boruların her katta kaybettirdiği alandan ve işçilikten tasarruf sağlanacaktır.
- Çatıdaki genleşme deposu kalkacağından, buradaki ısı kaybı önlenmiş olacaktır.
- Kapalı sistemde, çatı arasındaki açık genleşme kabında bulunan suyun, kaloriferin çalıştırılmadığı zamanlarda oluşan donma tehlikesi bulunmaz.

Modern ısıtma sistemlerinde artık daha çok kapalı genleşme kapları kullanılmaktadır. Kapalı genleşme kabı, Şekil 3.2 ve Şekil 3.3’de görüldüğü gibi üstünde basınçlı azot gazı veya hava bulunan bir diyafram içerir. Altındaki su genişleyince diyafram yukarı doğru açılır ve azot gazını veya havayı sıkıştırır. Gaz tarafından sisteme uygulanan basınç biraz artar. Su devresi üzerindeki bir emniyet valfi basıncın kaza ile istenmeyen değerlere ulaşmasını önler.

Kapalı genleşme depoları, sadece otomatik kontrollü olarak mekanik yanma sağlayan sıvı ve gaz yakıtlı ısıtma sistemlerinde kullanılabilir. Elle beslemeli kömürlü kazanlarda büyük sıcaklık dalgalanmaları veya artışları olabilir. Bu yüzden kapalı depolar, kömürlü kazanlarda kullanılmamalıdır. Genleşme depolarının hacmi büyük ölçüde radyatör ve kazan tipine bağlıdır. Döküm radyatör yerine panel radyatör konulması depo hacmini küçültecektir. Ayrıca dökme dilimli kazanların da su hacminin az olması, döküm kazan kullanımını avantajlı kılmaktadır.

➤ **Kapalı Genleşme Sistemlerinde Emniyet:**

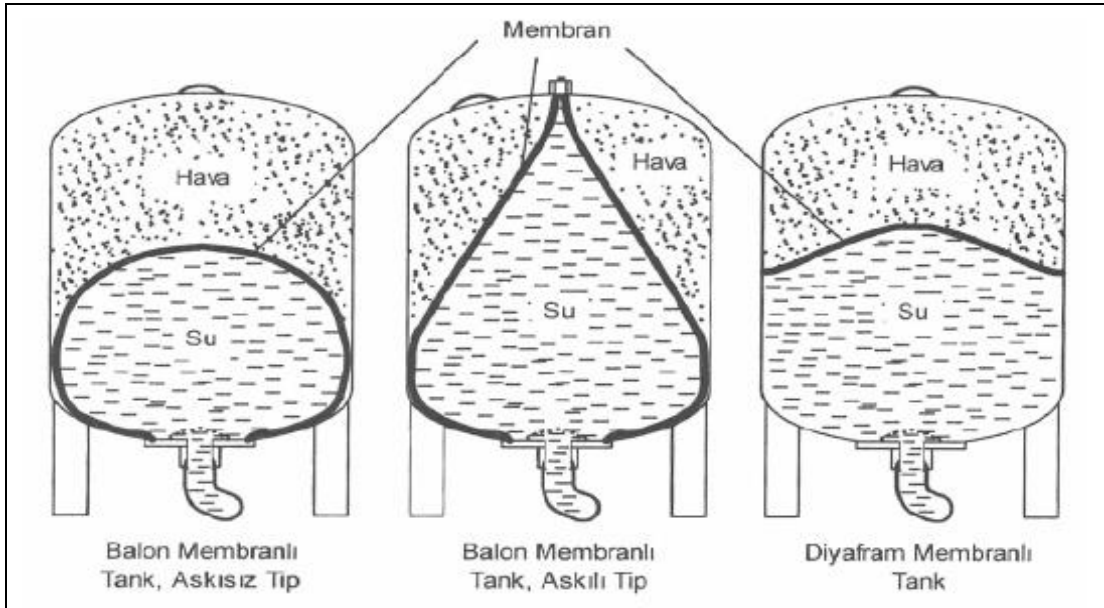
Kapalı genleşme depoları DIN 4751 no’lu standart kapsamında 300.000 kcal/h (350 kw) gücüne kadar ve bunun üstünde olmak üzere ikiye ayrılır.

DIN 4751 kısım 2 kapsamındaki 350kw gücün altındaki tesislerde membranlı tip kapalı genleşme kapları kullanılır. Burada uyulması ve sağlanması gereken sınırlayıcı şartlar şunlardır:

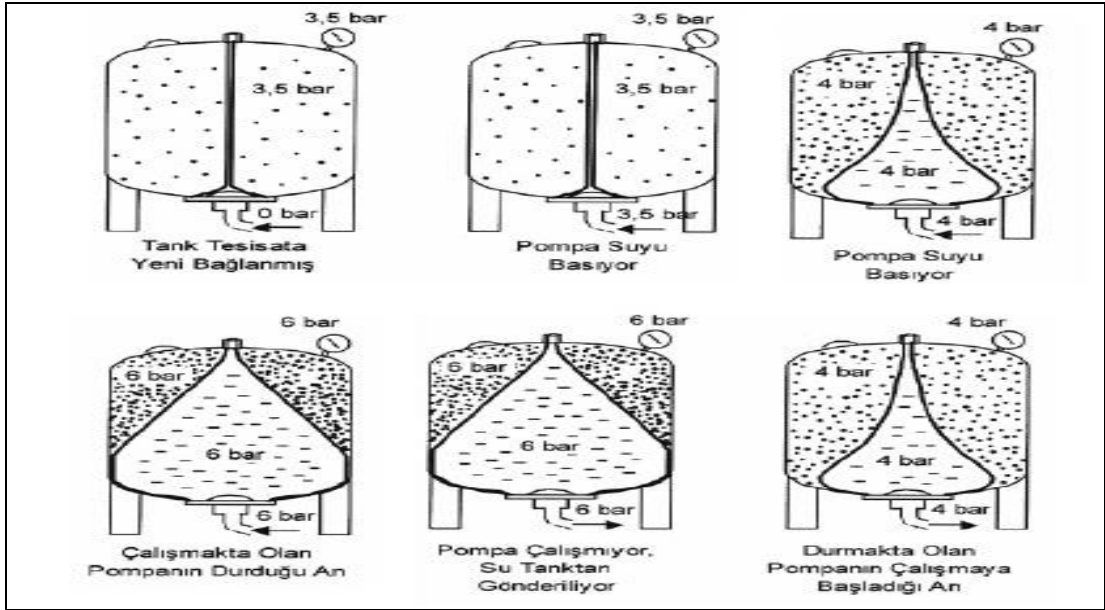
- Sadece sıvı veya gaz yakıt için kullanılabilir.
- Statik yükseklik 15 m’yi geçmemelidir.
- Sistem termostatik kontrole ve limit termostata sahip olmalıdır.
- Kazan üzerinde emniyet ventili olmalıdır.
- 150 kw gücün üzerinde su seviyesi emniyeti bulunmalıdır.
- Termometre ve manometre bulunmalıdır.



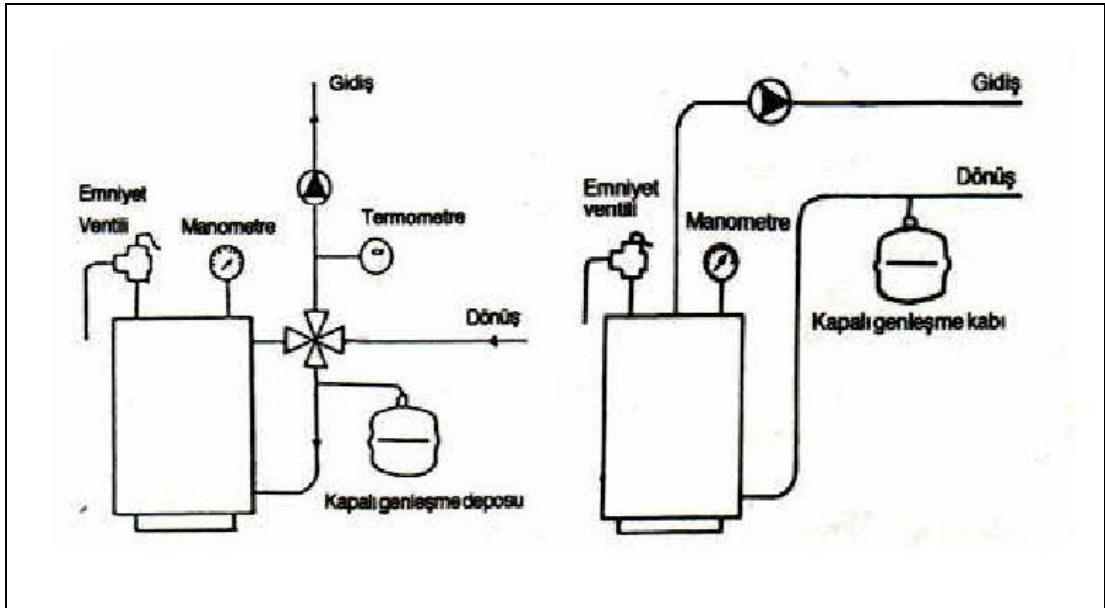
Resim 3.1:Çeşitli tip kapalı genişleme depoları



Şekil3.2: Kapalı tip genişleme depolarının iç yapısı



Şekil3.3: Kapalı genişleme depolarının çalışma prensip şeması



Şekil3.4: Kapalı genişleme deposu boru bağlantısı

UYGULAMA FAALİYETİ

Açık genleşme deposu montajını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Montajda kullanacağınız malzeme, araç gereç ve takımları okul, ev ve işyerinden temin ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü giyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerine uyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Isıtma tesisatına uygun genleşme deposu seçimini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Katı yakıtlı ısıtma tesisatında açık genleşme deposu kullanılır. Deponun kapasitesini sistem büyüklüğüne göre seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Genleşme deposunu en üst radyatör yüksekliğinden en az 1 metre yükseğe monte etmelisiniz.➤ Genleşme deposu üzerinde bulunan boru bağlantılarını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Genleşme deposu montajında deponun düzgünlüğüne ve boru bağlantılarının sağlamlığına dikkat ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde, su 10 °C den 90 °C' ye kadar ısıtıldığında hacmi, ilk hacminin.....oranında artar.
2. Sıcak sulu ısıtma sistemindeki akışkanda ısı artışıyla oluşan genleşmeyi alabilmek içinkullanılır.
3. Tesisata su verilirken imbisat deposunun ve tesisatın tamamen dolduğunuborusundan anlarız.
4. Emniyet borularıve.....olmak üzere 2 tanedir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Katı yakıtlı kazanı yakabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki katı yakıtlı merkezi ısıtma sistemlerini araştırarak inceleyiniz.
- Katı yakıtlı merkezi ısıtma sistemi sorumlu kişilerden kazanın yakılması hakkında bilgi edininiz.

4.KATI YAKITLI KAZANIN YAKILMASI

4.1. Yakıtın Tutuşturulması

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

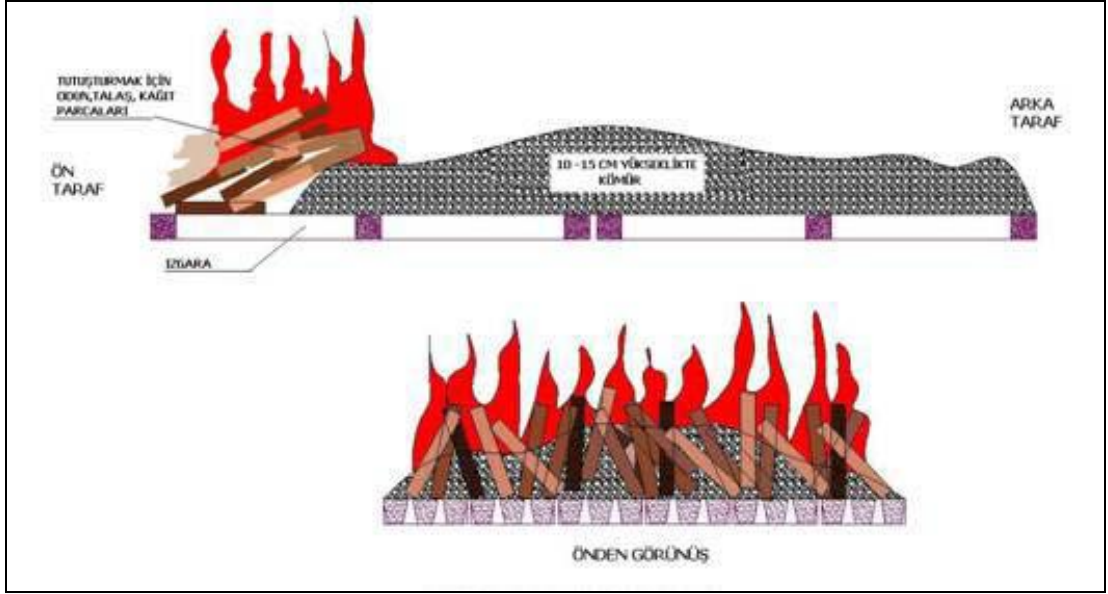
Ocağa atılacak kömür azami 50-60 mm. (yumruk büyüklüğünde) olmalıdır. Büyük kömürlerin mutlaka kırılması gerekir.

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 kalıp kalmadığı (bilhassa köşelerde) kontrol edilir. Ön tarafa odun veya yonga yerleştirilir.

Ön tarafına odun veya yonga yerleştirilen kömür; kâğıt, yağlı üstüğü gibi parçalar konularak tutuşturulur. Tutuşturma için hiçbir şekilde benzin gibi parlayıcı, patlayıcı madde kullanılmaz. Kömür kapağı kapatılır. Kül kapısı sonuna kadar açılarak kömürün doğal çekişle tutuşması sağlanır.

4.2. Kazana Yakıt Beslemesi

Ateş bütün ızgara yüzeyine yayıldığı zaman, ateşin üzerine kazan kapasitesinin 1/3 'ü kadar kömür takviyesi yapılır. Kül kapağı yarı açık bırakılarak yanma sağlanır. Tam yanma sağlanınca kül kapağı kapatılır.



Resim 4.1: Kazanın tutuşturulması

4.3. Kazanın Hava Ayarının Yapılması

Kül kapağı yarı açık şekilde yanma sağlanır. Tam yanma sağlanınca kül kapağı kapatılır.

4.3.1. Kazan Suyu Sıcaklığının Kontrolünü Yapmak

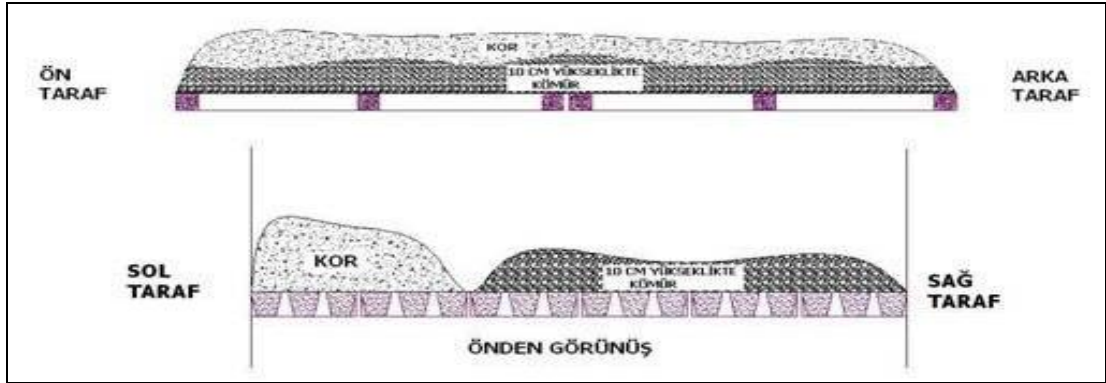
Kazan suyu sıcaklığı (kazan üzerindeki termometre) dış hava sıcaklığına göre ayarlanmalıdır.

4.3.2. Sirkülasyon Pompasını Çalıştırmak

Otomatik kumandalı modellerde kazan suyu sıcaklığı 30 - 40°C'ye çıkınca pompa otomatik olarak çalışır ve devreye girer. Diğer modellerde, kazan sıcaklığı 30 - 40°C'ye çıktığında by-pass vanası kapatılarak sirkülasyon pompası çalıştırılır.

4.4. Kazanın Yakılması

Kazan ocağının gözetleme deliğinden bakılarak yanmanın iyi olup olmadığı (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.



Resim 4.2: 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 hızlı yapılarak ocak kapağının 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 cüruflar ateş üzerine çıkartılır.

Süngü işleminin bitiminden sonra ateş üzerine çıkan cüruflar ateşin pozisyonunu bozmadan kanca ile alınır(Cüruf hiçbir zaman gelberi ile alınmaz).Şayet cüruf 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 almasıdır. İşte bu nedenle süngü vurma işlemini ihmal etmemek ve ızgara üzerinde kül tabakasını bulundurmamaya azami gayret sarf etmek gerekmektedir. ızgara yüzeyinin tamamı ateş tabakasıyla kaplanmalı, açıklık kalmamalıdır. Şayet ızgara yüzeyinde açıklık olursa hava bu açıklıktan kolayca gireceği için kömüre nüfuz edemez ve kömür iyi yanmaz. Kömür atma zamanının kaçırılmamasına bilhassa dikkat edilmelidir. Şayet kömür tavını kaybetmişse yeni atılan kömürün içerisinde bulunan gazların da yanmadan bacadan çıkmasına sebep olur.

Kazan suyu sıcaklığı (kazan üzerindeki termometre) dış hava sıcaklığına göre ayarlanmalıdır. Ocağın ateş kapağı kömür atmaya müteakip kapatılmalı ateş üzerinden soğuk havanın geçmesi ve mümkün olduğu kadar önlenmelidir. Kül hava kapağı ateşin yanma hızına göre ayarlanmalıdır. Sirkülasyon pompası çalışınca kazan suyu sıcaklığı düşecektir. Kazan suyu sıcaklığı dış hava sıcaklığına uygun oluncaya 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, ızgaranın diğer yarısını mutlaka alevli bırakınız. Yeni atılan kömürün ıssız bir şekilde yakılması mümkündür.

Balıksırtı yöntemiyle günlük yakışa devam ediniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Katı yakıtlı bir kazanı yakınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kazana yeteri miktarda kömür doldurunuz.	➤ İş önlüğü giyiniz. ➤ İş güvenliği tedbirlerine uyunuz.
➤ Kömürü tutuşturmak için kazan ön kısmına odun, talaş, kağıt yerleştiriniz.	➤ Kazanı yakmak için benzin v.b. parlayıcı ve patlayıcı maddeler kullanmayınız.
➤ Kömür tutuştuktan sonra kazan kül kapağını tamamen kapatınız. Sirkülasyon pompasını çalıştırınız.	➤ Sirkülasyon pompasını, kazan su sıcaklığı 30-40°C olunca çalıştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Tutuşturma için hiçbir şekildegibi parlayıcı, patlayıcı madde kullanılmaz.
2. Kül kapağı yanma esnasındaşekilde bırakılır.
3. Kazan su sıcaklığıulaştığında bay-pass vanası kapatılarak sirkülasyon pompası çalıştırılır.
4. Kazan suyu sıcaklığı dış hava sıcaklığına göreile ayarlanmalıdır.
5. Kazan ocağının gözetleme deliğinden bakılarak alevin rengininrengi olup olmamasına göre yanmanın iyi olup olmadığı kontrol edilir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Katı yakıtlı kazanı uyutabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ve okulunuzdaki merkezi ısıtma sistemlerini inceleyiniz.
- Katı yakıtlı merkezi ısıtma sisteminin uyutulmasını internetten araştırınız.

5. KATI YAKITLI KAZANI UYUTMA

5.1.Yanan Yakıtın Beslenmesi

Izgara üzerindeki kömür yanıp köz haline geldiği zaman mevcut kömür, ızgaranın sağ yarısında ızgara boyunca toplanır. Izgaranın sol tarafına külsüz yeni kömür serilir. Bir süre sonra serilen kömür yavaş yavaş tutuşacaktır. Böylece yastıklama metodu ile ızgaranın bir sağ yarısına, bir sol yarısına kömür serilerek yakmaya devam edilir.

5.2.Yakıt Üstünün Külle Örtülmesi

Yanma olması için biliyoruz ki oksijenli yanma havası gereklidir. Hararetili yanan kömürün yanışını yavaşlatmak için hava ile irtibatını azaltmak gerekir. Bunun için yanan kömürün üzeri kül ile kapatılır. Yanma yavaşlatılır.Bu işlem, özellikle insanların hareketinin yavaşladığı gece saatlerinde yapılır.

5.3.Kazan Kapaklarının Kapatılması

Ateş kapağı ve kül hava kapaklarının kapatıldıklarında hava sızdırmamasına dikkat edilmelidir. Şayet hava kaçakları varsa bunların en kısa zamanda giderilmesi için çareler aranmalıdır. Kazan çıkış borularının baca ile irtibatları ve baca kapağı, hava sızdırmayacak şekilde olmalıdır. Hava kaçakları varsa bunların da giderilmesi gerekmektedir.

5.4.Baca Damperinin Kısılması

Arka duman kutusunun bacaya çıkış borusunda yeri damperdir. Yanma için gerekli baca çekişinin hassas olarak ayarlanmasını mümkün kılarak maksimum verimi sağlar ve kazanın daha düşük kapasitelerde çalışmasını sağlar. Kazanın önüne kadar uzanmış olan ayar kolu hareket ettirilerek kazandan yanma sonucu ortaya çıkan baca gazı kazanı terk etme açıklığı kısılr. Böylece yanma yavaşlar. Yanan gaz dışarı çıktığı ve yerine yeni yanma gazı gelemediği için yanma kontrol altına alınmış olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Yanan katı yakıtlı bir kazanın uyutma işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kazanın yakıt beslemesini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü giyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerine uyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yakıtın üzerini külle örtünüz.➤ Kazan kapaklarını kapatınız.➤ Baca damperini kısınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kazanın uyuması için kazan içerisindeki hava girişlerinin tamamen kesildiğinden emin olunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Izgara üzerindeki kömür yanıphaline geldiği zaman mevcut kömür, ızgaranın sağ yarısındaki ızgara boyunca toplanır.
2. Yanma olması için ortamdaolması gereklidir.
3. Arka duman kutusunun bacaya çıkış borusunda yer alan kısma elemanına.....denir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Katı yakıtla yanan bir kazanın söndürmesini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ve okulunuzdaki merkezi ısıtma sistemlerini inceleyiniz.
- Çevrenizde bulunan katı yakıt yakan merkezi ısıtma sistemi sorumlu kişilerle konu hakkında bilgi alışverişinde bulununuz.

6. KATI YAKITLI KAZANI SÖNDÜRME

6.1. Yakıtın Üstünün Islatılmış Kül İle Örtülmesi

Kazan yanmasını tamamlayarak normal şartlarda sönmeye başladığında veya herhangi bir tehlike anında, yakıtın üzerine ıslatılmış kül serilir. Böylece kazanın yanmakta olan kömürü ile havanın irtibatı kesilir. Hava ile irtibatı kesilen kömür söner.

6.2. Hava Klapesi ve Küllük Kapağının Kapatılması

Küllük, katı yakıtlı kazanlarda yanma sonucunda meydana gelen küllerin toplandığı bölümdür. Aynı zamanda ön kısmında bulunan kapak da yanma için gerekli havanın sağlandığı kapaktır. Bu kapak kapatıldığında yanma için gerekli hava engellenmiş olur ve kazanın sönmeye başlaması sağlanmış olur. Hava klapesi yanma havasını sağlayan bir diğer ayrıntıdır ve hava ayarı buradan yapılır. Kapak tamamen kapatıldığında yanma havası sağlanamayacağından katı yakıtlı kazan söndürülmüş olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Yanan katı yakıtlı bir kazanı söndürünüz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kazan ocak kapağını açarak yakıtın üzerine ıslatılmış kül seriniz.	➤ İş önlüğü giyiniz. ➤ İş güvenliği tedbirlerine uyunuz.
➤ Hava klapesini kısınız ve küllük kapağını kapatınız.	➤ Hava klapesi tamamen kapatılmaz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Kazan yanmasını tamamlayarak normal şartlarda sönmesi gerektiğinde veya herhangi bir tehlike altında yakıtın üzerine.....serilir.
2. Yanmakta olan kömür ile irtibatı kesildikten bir süre sonra söner.
3.katı yakıtlı kazanlarda yanma sonucunda meydana gelen küllerin toplandığı bölümdür.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-7

ÖĞRENME FAALİYETİ-7

AMAÇ

Katı yakıtlı kazanın temizlemesini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ve okulunuzdaki merkezi ısıtma sistemlerini inceleyiniz.
- Çevrenizde bulunan katı yakıt yakan merkezi ısıtma sistemi sorumlu kişileriyle konuyla ilgili bilgi alışverişinde bulununuz.

7. KATI YAKITLI KAZANI TEMİZLEME

7.1. Fırça Çeşitleri

Kazan içindeki alev borularının temizliği önemlidir. Bunların temizliği çeşitli şekillerde üretilmiş fırçalar ile yapılır. Fırça çeşitleri:

- Plastik geçme kafalı fırça
- Sökülüp takılabilir vida başlıklı çelik silindirik tel fırça
- Burgulu tele sarılmış tel fırça
- Normal düz el fırçası
- Yuvarlak el fırçası

7.2. Izgaranın Temizlenmesi

Izgara üzerinde kömürün yandığı yerdir. Izgara üzerinde biriken küller gelberi yardımıyla boşaltılır. Bu bakım, haftada bir yapılmalıdır.

7.3. Ocağın Temizlenmesi

Yakıtın yandığı yerdir. Ocağın içindeki tavanlara yapışmış duman kirleri, fırça ile temizlenir. Yıllık bakımda temizlenmelidir.

7.4. Ön Duman Kutusunun Temizlenmesi

Kazanın önündedir. Birinci çekim borusundan gelen kızgın duman, buradaki kapağa çarparak ikinci çekim borularından arkaya ulaşır. Dumandaki yanmamış maddeler, çarpma esnasında burada kurum oluşturur. Bu kurumlar temizlenir.

7.5.Duman Borularının Temizlenmesi

İçinden alevi ve dumanları geçiren, geçirirken de dışındaki suyu ısıtan borulardır. Uygun çaptaki tel fırça ile içleri temizlenir. Aylık bakımda temizlenmelidir.

7.6.Arka Duman Kutusunun Temizlenmesi

Duman kanalları temizlenirken fırçaların kürüdüğü kurumlar arka duman kutusunda toplanır. Kapak açılarak biriken kurumlar temizlenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Sönmüş katı yakıtlı kazanın temizliğini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Uygun fırçaları kullanarak boruları temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü giyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerine uyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Izgarayı temizleyiniz.➤ Ocağın temizliğini yapınız.➤ Ön ve arka duman kutusunun temizliğini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kazan temizliği, yakıt tasarrufu sağlayacağından temizliği dikkatli yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kazan içindeki alev borularını temizlemede kullanılan fırça çeşididir?
A) Plastik geçme kafalı fırça
B) Sökülüp takılabilir vida başlıklı çelik silindirik tel fırça
C) Burgulu tele sarılmış tel fırça
D) Normal düz el fırçası
E) Hepsi
2. Katı yakıt yakan kazanın bölümlerinden ızgaranın tanımı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
A) Üzerinde kömürün yandığı yerdir.
B) İçinden alevi ve dumanları geçiren, geçirirken de dışındaki suyu ısıtan borulardır.
C) Duman kanalları temizlenirken fırçaların kürüdüğü kurumların arka tarafta toplandığı kutudur.
D) Su doldurulan kısımdır.
E) Hiçbiri
3. İçinden alevi ve dumanları geçiren, geçirirken de dışındaki suyu ısıtan eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ön duman kutusu
B) Duman boruları
C) Cehennemlik
D) Arka duman kutusu
E) Hiçbiri
4. Duman boruları temizlenirken fırçaların kürüdüğü kurumlar kazanın hangi kısmında toplanır?
A) Ön duman kutusu
B) Cehennemlik
C) Arka duman kutusu
D) Izgarada
E) Hiçbiri
5. Izgaranın temizliği hangi bakımda yapılır?
A) Saatlik bakımda
B) Günlük bakımda
C) Üç günlük bakımda
D) Haftalık bakımda
E) Yıllık bakımda

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-8

ÖĞRENME FAALİYETİ-8

AMAÇ

Stokerli kazanların ayarlarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ve okulunuzdaki merkezi ısıtma sistemlerini inceleyiniz.
- Çevrenizde bulunan katı yakıt yakan merkezi ısıtma sistemi sorumlu kişileriyle konuyla ilgili bilgi alışverişinde bulununuz.

8. STOKERLİ KAZANIN AYARLARINI YAPMA

Otomatik sistem basınca 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 termostatu 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 soğumaması da sağlanır.

Sistemin ana parçaları;

- Bunker
- Helezon
- Pota
- Kumanda paneli

Bunker: Kazanın günlük yakıtının depolandığı kısımdır. Üzerinde yabancı maddelerin girmemesi için elek vardır. Bunkere doldurulan kömürün ıslatılmaması gerekir. Islak kömür yanma verimini düşürür. Ayrıca helezona girişte tıkanmalara neden olur. Bunkerin boş bırakılması durumunda bunkerden duman çıkma olayı görülebilir. Aynı zamanda helezonda zarar görebilir. Bu yüzden boş bırakılmaması önemle tavsiye edilir. Bunkerin üstündeki elek helezona yabancı maddeler ve iri yakıt parçaları girmemesi için konulmuştur. Bundan dolayı eleğin kaldırılmaması gerekir.

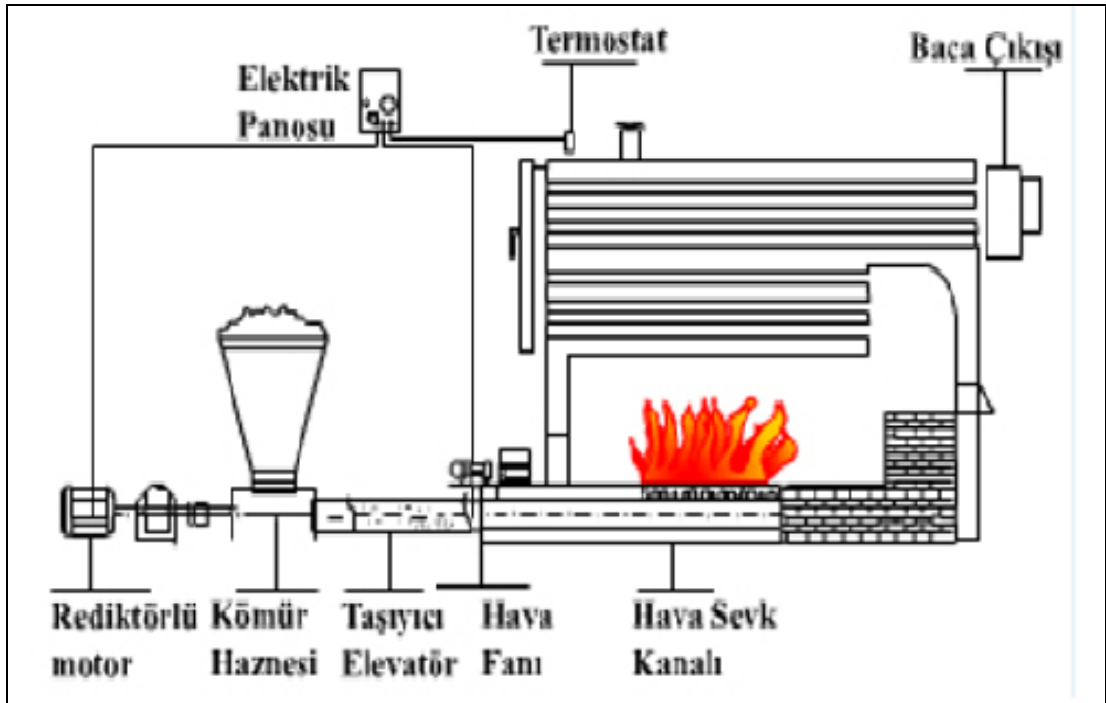
Helezon:Helezon bunkerdeki kömürü yanma haznesine ileten kısımdır.

Pota: Yanma olayının gerçekleştiği kısımdır. Helezonun getirdiği kömür ile vantilatörün bastığı hava burada karışarak yanmanın oluşmasını sağlar.

Potada dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Yanma esnasında pota üzerinde merkezi kazanlarda 15 cm kadar kömür yüksekliği olmalıdır. Kumanda panosundaki besleme ve bekleme zamanlarının ayarlanmasıyla bu temin edilmelidir.
- Potanın orta kısmına müdahale etmeyiniz.
- Merkezi kazanlarda günde bir iki defa potanın kenarlarında biriken cürufklar çekilmelidir.
- Mevsimde bir ya da iki defa potanın alt kısım kapağı açılıp alt tarafa inen tozlar temizlenmelidir.

Kumanda Paneli: Kazanın otomatik çalışmasını sağlayan elektronik kontrol panelidir.



Şekil 8.1: Otomatik (Stokerli) katı yakıt kazanı

8.1. Yakıt Süresinin Ayarlanması



Resim 8.1:Stokerli kazanın kumanda panosu

Aşağıda verilen tabloya bakılarak yakıt süresi kumanda panosundaki yakıt sürme ayar düğmesinden kaç saniye yakıt sürüleceği ve kaç saniye sonra yakıt sürüleceğinin zamanı ayar düğmelerinden ayarlanır.

Tablo 8.1: Kazan yakıt sürme zamanları

KAZAN YAKIT SÜRME ZAMANLARI								
Ø 80 Helezon		25.000 kcal/h	34.000 kcal/h	45.000 kcal/h	60.000 kcal/h	100.000 kcal/h	130.000 kcal/h	160.000 kcal/h
6000 kcal/kg İthal kömür	Bekleme sn.	204	199	187	167	163	123	98
	Besleme sn.	3	4	5	6	10	10	10
4000 kcal/kg Yerli kömür	Bekleme sn.	225	164	197	182	158	118	93
	Besleme sn.	5	5	8	10	15	15	15
3500 kcal/kg Pirina	Bekleme sn.	197	143	107	158	91	68	53
	Besleme sn.	5	5	5	10	10	10	10
Ø 100 Helezon		200.000 kcal/h	250.000 kcal/h	300.000 kcal/h	350.000 kcal/h	400.000 kcal/h	500.000 kcal/h	600.000 kcal/h
6000 kcal/kg İthal kömür	Bekleme sn.	223	177	146	123	213	167	136
	Besleme sn.	10	10	10	10	20	20	20
4000 kcal/kg Yerli kömür	Bekleme sn.	146	114	94	79	68	52	42
	Besleme sn.	10	10	10	10	10	10	10
3500 kcal/kg Pirina	Bekleme sn.	126	99	121	102	116	89	71
	Besleme sn.	10	10	15	15	20	20	10

8.2. Fan Klape Ayarı

Resim 8.1'deki kontrol panosu üzerindeki fan ayarı düğmesi kazan içine gönderilen havanın azalıp çoğalmasını sağlar.Hava fazlalaştıkça yanma hızlanır.Kazan suyu sıcaklığı istenilen dereceye geldiğinde fan otomatik olarak kapanır.Kazan suyu sıcaklığı 5°C'ye düştüğünde tekrar çalışır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Stokerli bir kazanın yakıt alma ve bekletme süresi ayarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Tablo 8.1’de verilenlere göre, kazan kapasitesi ve kullandığınız kömür türüne göre süreleri tablodan seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü giyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerine uyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kazan kontrol panelinden bekleme ve besleme sürelerini giriniz.➤ Kazan yanarken verilen sürelerde yakıt alıp almadığını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kazan kapasite büyüklüğünü kazan üzerindeki teknik bilgilerin bulunduğu etiketten bulabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1.bunkerdeki kömürü yanma haznesine ileten kısımdır.
2. Kazanın günlük yakıtının depolandığı kısmadenir.
3. Yanma olayının gerçekleştiği kısmadenir
4. Kazanın otomatik çalışmasını sağlayan elektronik kontrol kısmınadenir.

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Devir-daim pompasının kalorifer tesisatındaki görevi aşağıdakilerden hangisidir?
 - Tesisattaki havayı taşımak
 - Kazanın ısısını yükseltmek
 - Sıcaklığı kontrol etmek
 - Kalorifer tesisatı suyunun hareketini hızlandırmak
 - Tesisattaki suyu boşaltmak
- Islak rotorlu pompaların en belirgin çalışma özelliği aşağıdakilerden hangisidir?
 - Kuru havada çalışır.
 - Yağ içinde çalışır.
 - 500 derecede çalışır.
 - Yağlı suda çalışır.
 - Elektrik motorları suyla iç içedir.
- Aşağıdakilerden hangisi ısıtma tesisatında kullanılan vana çeşidi değildir?
 - Sürgülü (Şiber) vanalar
 - Santrifüj vanalar
 - Üç yollu vanalar
 - Dört yollu vanalar
 - Elektromanyetik vanalar (selonoid valf)
- Aşağıdakilerden hangisi radyatör vanasının tanımındır?
 - Tesisattaki havayı alan elamandır.
 - Isıtıcıların gidiş ve dönüş ağızlarına bağlanarak ısıtıcıya giren ısıtıcı akışkanı kontrol etmekte kullanılan tesisat elemanlarıdır.
 - Isıtıcıların kolay sökülmesini sağlayan elamandır.
 - Kazan sıcaklığını ayarlayan elamandır.
 - Dumanı kazandan bacaya ileten elamandır.
- Aşağıdakilerden hangisi küllüğü tarif eder?
 - Yanma hücresi ile küllük arasındadır
 - Dumanı atan kısımdır
 - Katı yakıtlı kazanlarda yanma sonucunda meydana gelen küllerin toplandığı bölümdür
 - Alev ve dumanların geçerken dışındaki suyu ısıttığı borulardır
 - Kazana kömürün atıldığı kısımdır
- Tesisattaki su yüksekliğini metre su sütunu (mSS) cinsinden gösteren cihaz aşağıdakilerden hangisidir?
 - Hidrometre
 - Termometre
 - Ağırlıklı ateş ayar cihazı
 - Doldurma boşaltma musluğu
 - Termostat

7. Aşağıdakilerden hangisi ateşçi takımını değildir?
- A) Takım askılığı
 - B) Gelberi
 - C) Süngü
 - D) El arabası
 - E) Akıllı vida
8. Aşağıdakilerden hangisi baca çeşidi değildir?
- A) Adi bacalar
 - B) Şönt (ortak) bacalar
 - C) Çelik bacalar
 - D) Egzoz bacalar
 - E) Müstakil (ferdi) bacalar
9. Radyatörde oluşan havayı tahliye eden eleman aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Pürjör
 - B) Sirkülasyon pompasının
 - C) Termostatik vana
 - D) Kollektör
 - E) Kazan boşaltma musluğun
10. Tesisata su verilirken imbisat deposunun ve tesisatın tamamen su ile dolduğunu haber veren eleman aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Adi baca
 - B) Gidiş ve dönüş emniyet boruları
 - C) Haberci borusu
 - D) Genleşme deposu
 - E) Havalık
11. Sirkülasyon pompasını çalıştırmak için kazan su sıcaklığının hangi °C değeri bulması gerekir?
- A) 10-20 °C
 - B) 15-20 °C
 - C) 25-28 °C
 - D) 30-40 °C
 - E) 70-90 °C
12. Aşağıdakilerin hangisi stokerli katı yakıt kazanı ana parçalarından biri değildir?
- A) Bunker
 - B) Helezon
 - C) Pota
 - D) Kumanda paneli
 - E) Termostatik vana

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	HIZLANDIRMAK
2	ISLAK KURU
3	ŞİBER
4	ELEKTROMANYETİK
5	KOLON VANASI
6	C
7	B
8	D
9	D
10	Y

ÖĞRENME FALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	PÜRJÖR
2	HABERCİ
3	DOLDURMA MUSLUĞUNDAN
4	SIZDIRMAZLIK TESTİ
5	HİDROMETREDEN

ÖĞRENME FALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	% 4
2	GENLEŞME
3	HABERCİ
4	GİDİŞ - DÖNÜŞ

ÖĞRENME FALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	BENZİN
2	YARI AÇIK
3	30-40 °C
4	TERMOSTAT
5	PORTAKAL

ÖĞRENME FALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	KÖZ
2	OKSİJEN
3	DAMPER

ÖĞRENME FALİYETİ 6'NİN CEVAP ANAHTARI

1	ISLATILMIŞ KÜL
2	HAVA
3	KÜLLÜK

ÖĞRENME FALİYETİ 7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	A
3	B
4	C
5	D

ÖĞRENME FALİYETİ 8'İN CEVAP ANAHTARI

1	HELEZON
2	BUNKER
3	POTA
4	KUMANDA PANELİ

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- <http://www.mmo.org.tr> (24.07.2013/17.00)
- <http://www.teknikturk.com.tr> (25.07.2013/11.00)
- <http://hbogm.meb.gov.tr> (25.07.2013/15.00)
- <http://v1.raf.com.tr> (25.07.2013/18.00)
- <http://mebk12.meb.gov.tr>(26.07.2013/13.00)
- <http://hbogm.meb.gov.tr> (27.07.2013/12.30)
- <http://www.geotr.com> (28.07.2013/15.00)
- <http://www.enginmuh.com> (29.07.2013/ 21.35)
- <http://www.komurlukazan.com> (04.08.2013/23.00)
- <http://www.kombibizde.com> (04.08.2013/23.20)