

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME

KAT KALORİFERİ TESİSATI - 1

ANKARA - 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilir.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

1. KAT KALORİFERİ TESİSATI.....	3
1.1. Kat Kaloriferi Kazanları.....	3
1.1.1. Katı Yakıtlı Kazanlar	3
1.1.2. Sıvı Yakıtlı Kazanlar.....	4
1.1.3. Gaz Yakıtlı Kalorifer Tesisatı	5
1.1.4. Elektrikli Kat Kaloriferi	6
1.1.5. Kombiler.....	6
1.2. Genleşme Deposu ve Yeri.....	7
1.3. Dolaşım Pompası ve Yeri.....	8
1.4. Kat Kalorifer Tesisatları.....	9
1.4.1. Yerden Isıtma	9
1.4.2. Tek Borulu Isıtma.....	10
1.4.3. Çift Borulu Sistem.....	11
1.5. Kat Kaloriferi Tesisatı (Aynı başlık zaten bir önceki maddede kullanılmıştı).....	12
1.5.1. Isıtıcı Montajları.....	12
1.5.2. Kombinın Montajı.....	13
1.5.3. Kat Kaloriferi Kazanının Montajı	14
1.5.4. Genleşme Deposunun Tespiti ve Bağlantısı.....	15
1.5.5. Kazana Boru Bağlantısının Yapılması	16
1.5.6. Elektrik ve Otomatik Kumanda Elemanı Bağlantılarının Yapılması.....	17
2. TESİSATIN TESTİ.....	24
2.1. Isıtıcı Bağlantılarının Testi.....	24
2.2. Kat Kalorifer Kazan Bağlantılarının Testi	25
2.3. Boru Bağlantılarının Testi.....	25
2.4. Kombi Bağlantı Testi	26
3. TESİSATI İŞLETMEYE ALMAK.....	32
3.1. İşletme Basıncı Kontrolü.....	32
3.2. Gaz Kontrolü	32
3.3. Pompa Kontrolü	33
3.4. Tesisat İçerisinde Hava Kontrolü	33
3.5. Kombiyi Devreye Alma	33

AÇIKLAMALAR

KOD	582YIM009
ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Isıtma ve Doğal Gaz İç Tesisatı Isıtma ve Sıhhi Tesisat Isıtma ve Gaz Yakıcı Cihazlar (Bakım - Onarım) Servisi
MODÜLÜN ADI	Kat Kaloriferi Tesisatı -1
MODÜLÜN TANIMI	Kat kaloriferi tesisatlarının montajı, testi ve işletmeye almak için gerekli olan öğrenme materyalleridir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Isıtma montajı modülünü almış olmak
YETERLİK	Kat kaloriferi kazanlarının montajını, testini ve işletmeye alma işlemlerini yapmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, kat kaloriferi tesisatını standartlara ve tekniğine uygun olarak yapabileceksiniz. Amaçlar ➤ Gerekli donanım kullanılarak standartlara uygun olarak kat kaloriferi tesisatı borularını döşeyebileceksiniz. ➤ Gerekli donanım kullanılarak, standartlara uygun olarak kat kaloriferi boru tesisatını test edebileceksiniz. ➤ Gerekli donanım kullanılarak standartlara uygun olarak kat kaloriferi tesisatını işletmeye alabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Televizyon, sınıf kitaplığı, VCD, DVD çalar, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, internet bağlantısı, öğretim materyalleri vb. Kırmızı kurşun kalem, metre, bloknot, plastik füzyon kaynak makinesi, bağlantı parçaları, uygun çaplı borular, bilgi işlem sayfası, boru kesme makası...
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her bir öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri, tavırları öğretmeniniz tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Hazırlamaya çalıştığımız bu modülün amacı sizleri konu hakkında bilgi sahibi yapmaktır. Yapılan bir çalışmada ön bilginin olması, siz öğrencilere gerekli olan öz güveni sağlayacaktır.

Günümüz teknolojisi sürekli olarak kendisini yenilemektedir. İşte burada eğitici olarak biz öğretmenlere görev düştüğü kadar, siz öğrencilere de uygulayıcı olarak görev düşmektedir. Gaz ve tesisat teknolojisi konularından **kat kaloriferi** tesisatını öğrenmek ve işletmeye alabilecek duruma gelebilmek asıl hedefiniz olmalıdır. Mesleğinizi tam olarak öğrenip piyasada iş yapabilmeniz için gerekli bilgi ve birikime sahip olmanız ilk hedefiniz olmalıdır.

Günümüz teknolojisi o kadar hızlı geliyor ki ayak uydurmak çok zor hale geliyor. Gelişen teknolojiye faydalanmak gerekiyor. Teknoloji geliştikçe, insan yaşamındaki rahatlık da o derece önem kazanıyor. İşte bu konforlardan bir tanesi de **kat kaloriferi** tesisatıdır. Bu işleri yapabilmek için teknoloji ile iç içe olmanız, gelişen bu teknolojiyi yakından takip etmeniz gerekmektedir.

İşte! Yukarıdaki bu özellikler sizde olduğu zaman, mesleğinizde aranan eleman olarak kazanç sağlamanız hiç mi hiç zor olmayacaktır. Tüm bu özelliklerinizi de iş ahlakı ile bütünleştirirseniz daha da güzel olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli donanımları kullanılarak standartlara uygun olarak kat kaloriferi tesisatı borularını döşeyeceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kat kaloriferi tesisatında kullanılan katı yakıtlı kazanlar hakkında araştırma yapınız.
- Kat kaloriferi tesisatında kullanılan sıvı yakıtlı kazanlar hakkında araştırma yapınız.
- Kat kaloriferi tesisatında kullanılan gaz yakıtlı kazanlar hakkında araştırma yapınız.
- Kombiler hakkında bilgi toplayınız.
- Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak araştırma ve gözlem yapınız.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

1. KAT KALORİFERİ TESİSATI

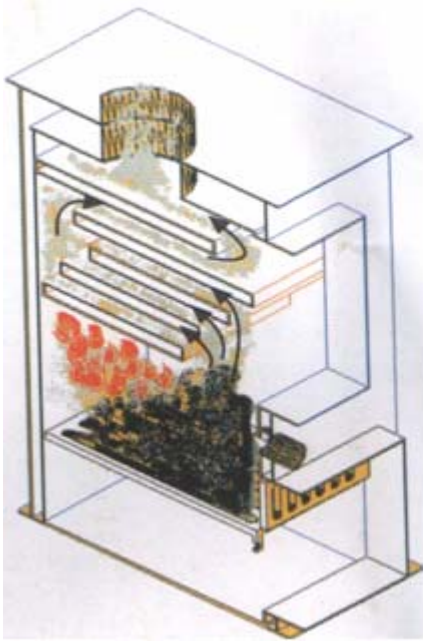
1.1. Kat Kaloriferi Kazanları

1.1.1. Katı Yakıtlı Kazanlar

Villalar, bağımsız konutlar ve apartman daireleri için üretilmektedirler. Bu tip kazanlarda yakıt olarak (odun, kömür vs.) kullanılmaktadır. Kömür kazana elle yüklemeli ve otomatik (stokerle) yüklenir. Yükleme kazan kapağının alt seviyesini geçmeyecek durumda olmalıdır. Kullanılacak kömürler fazla büyük seçilmemelidir. Yanması için önceden yüklenen kömür, tahta parçaları ile tutuşturulur. Fanla da hava ayarı yapılarak yanmanın daha iyi olması sağlanır. Kazanlar banyo, mutfak, yatak odası gibi yerlere konulmamalıdır. Kazan yeri seçiminde ısıtmanın verimli şekilde yapılabileceği, binanın en uygun kısmı tercih edilmelidir. Baca bağlantısının çok iyi yapılması gerekir. Eğer müstakil konutlara kuruluyorsa ve evin bodrumuna konulacak ise pencerelerin uygun büyüklükte olmasına dikkat edilmelidir.

Katı yakıtlı kalorifer tesisatında açık genleşme depolarının kullanılması sistemin daha verimli ve güvenli çalışması açısından iyi olur. Katı yakıtlı kazanlar gerekli değişiklik yapmak suretiyle gaz yakıt kullanmaya uygun hale getirilebilir. Kat kaloriferleri istenildiği zaman hem sıcak su, hem de ısınma ihtiyacımızı karşılayacak biçimde dizayn edilebilir. Kazanda üretilen su, termostat yardımıyla istenilen sıcaklıklara getirilebilir.

Katı yakıtlı kat kaloriferi tesisatlarında sistemin daha verimli çalışması için gidişe veya dönüşe sirkülasyon pompası konur.

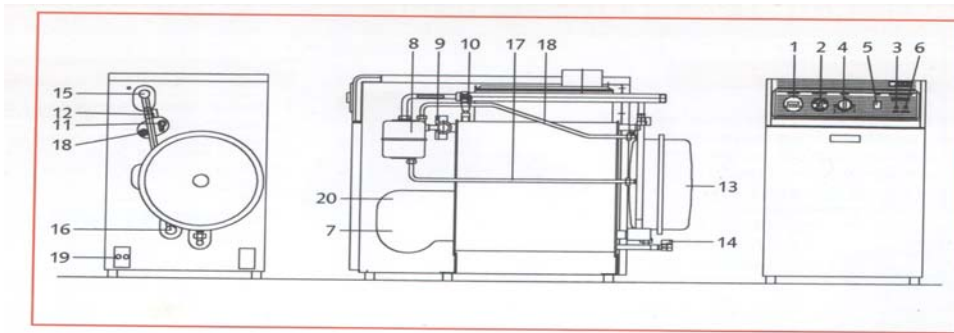


Şekil 1.1. Katı yakıtlı kat kaloriferi



Resim 1.1: Katı yakıtlı kat kaloriferi

1.1.2. Sıvı Yakıtlı Kazanlar



- 1- Program saati
- 2- Termo - Manometre
- 3- Brülör arıza lambası
- 4- Sıcaklık ayar termostati
- 5- ON/OFF anahtarı
- 6- Emniyet termostati
- 7- Brülör

- 8- Eşanjör
- 9- Sirkülasyon pompası
- 10- Otomatik hava alma ventili
- 11- Emniyet ventili
- 12- Ara boru vanası
- 13- Genleşme tankı
- 14- Doldurma-Boşaltma vanası

- 15- Kalorifer gidiş borusu
- 16- Kalorifer dönüş borusu
- 17- Kullanma suyu giriş
- 18- Kullanma suyu çıkış
- 19- Yakıt giriş - çıkış boruları
- 20- Brülör arıza butonu

Şekil 1.2: Sıvı yakıtlı kat kalorifer kazanı

Sıvı yakıtlı kat kalorifer kazanlarında yakıt olarak motorin ve fuel-oil yakılır. Katı yakıtlı kat kaloriferi kazanlarından bir farkı, sistemde brülörün olmasıdır. Bulunduğu ortamın daha temiz ve düzenli olması bir avantajdır. Yakıt deposu kazandan ayrı olarak monte edilir. Brülör, depodan aldığı yakıtı, ucundaki memeler yardımıyla yanma odasına püskürtür. Meme açısı, yanma odasının büyüklüğüne göre seçilir. Katı yakıtlı kazanlara göre verimleri daha fazladır. Çabuk devreye girer, otomasyona uygundur.

Kazanların normal dizaynı boylersiz olanlarının yanı sıra boylerli tipleri de mevcuttur.

Günlük sıcak su kullanım ihtiyacımızı, boyler sayesinde temin edebiliriz. Kazanlar iyi bir izolasyonla, sessiz ve yüksek verimle çalışarak ve suyun çabuk ısınmasını sağlayarak yakıttan tasarruf sağlar. Suyun aşırı ısınmasını önleyen emniyet termostatu, kazanın içinde hava oluşmasını önleyen otomatik tahliye pürjörü ve kapalı sistemde oluşabilecek basınç yükselmesine karşı emniyet ventili sayesinde tam olarak emniyet sağlanır.

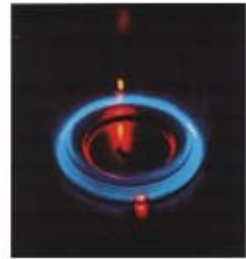
Kazanda yaz / kış ayarları ile sadece sıcak su kullanımı veya hem sıcak su hem de ısıtma sağlanabilir. Kazan üzerinde bulunan termometreden sıcaklık, manometreden de kazan basıncı kontrol edilir. Program saatleri sayesinde saatlik, günlük haftalık ve daha uzun süreli ayar yapmak mümkündür.

Kat kaloriferinin uzun ömürlü olması, tesisatta ve kazanda kireçlenme olmaması için yumuşak su kullanılması tavsiye edilir. Tesisatın suyu gereksiz yere boşaltılmamalıdır. Kapalı genişleme deposu kullanılmalı ve dönüş hattına pislik tutucu konulmalıdır. Tesisatın en düşük noktasına bir boşaltma vanası, en yüksek noktasına ise bir hava tahliye pürjörü konulmalıdır. Radyatörlerin giriş ve çıkışına vana konulmalıdır. Yakıt deposunun ve kat kaloriferlerinin yanında şömine, soba gibi başka bir yanıcı cihaz bulunmamalıdır.

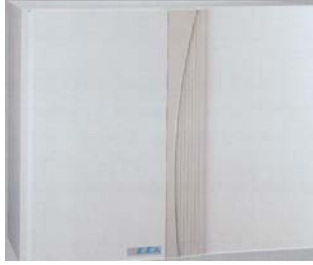
1.1.3. Gaz Yakıtlı Kalorifer Tesisatı



Resim 1.3: Gaz yakıtlı kat kaloriferi baca bağlantısı



Resim 1.4: Kat kaloriferi alevi



Resim 1.5: Gaz yakıtlı kat kaloriferi (Resim net değil, fotoğraf çok traşlanmış, kat kaloriferi tam anlaşılamiyor)

Katı, sıvı ve gaz yakıtlı kat kaloriferleri içinde en yüksek verime sahip olan gaz yakıtlı kazanlardır. Bunun sebebi, doğalgazın yanma veriminin yüksek olması ve gelişen teknolojiye paralel olarak kazan dizaynlarının da geliştirilmesidir. Doğalgaz çok temiz ve çevreci olma özelliyle, nakliye ve depolama probleminin olmaması, kullanımının ve ısı kontrolünün kolaylığı, ısıl veriminin yüksekliği sebebiyle alternatif enerji kaynakları içinde ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla doğalgazla çalışan yakıcı cihaz çeşidi hızla artmaktadır.

Kat kaloriferi kazanları villalarda, bağımsız konutlarda ve dairelerde kullanılır. Uzaktan kumanda sistemi ile istenilen ayarı yapmak mümkündür. İçerisinde bulunan eşanjör sayesinde evin sıcak su ihtiyacını rahatlıkla karşılayabilir. Yazın da ayarı yapılarak sıcak su elde etmek mümkündür. Kazan kapasitesi, evin ısı ihtiyacını karşılayabilecek kapasitede olmalıdır. Gaz yakıtlı kat kaloriferi de diğerlerinde olduğu gibi yatak odasına, mutfığa, balkona, hole konulmamalıdır. Baca bağlantısı çok iyi olmalıdır. Yanma havası iyi ayarlanmalıdır. Geniş aralıklı modülasyon özelliği sayesinde gereksiz enerji tüketimi önlenmiş olur. Aynı zamanda konforlu bir ısınma sağlanır.

1.1.4. Elektrikli Kat Kaloriferi

Elektrikli kat kaloriferi tesisatı henüz piyasada çok yaygın olmamakla beraber kullanım rahatlığı göz önüne alınırsa tercih edilebilir. Çevreye zararlı atıklar yaymaz. Kazan içerisinde birkaç tane ısıtıcı (rezistans) yerleştirilmiştir. Bu ısıtıcılar sayesinde ısıtma ve kullanım için gerekli olan sıcak su elde edilir.

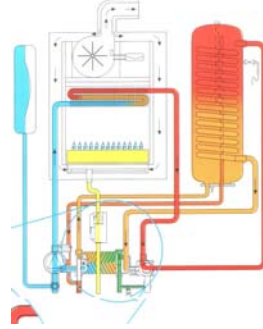
1.1.5. Kombiler



Resim 1.6: Boylerli kombi



Resim 1.7: Boylerli kombi



Şekil 1.3: Kombinin iç görünümü

Bireysel ısıtma ve sıcak kullanım suyu temini için dizayn edilmiş, duvara asılan kombine cihazlardır. Kalorifer ve kullanma sıcak suyunu anında sağlayan kombiler yapı itibariyle şofbene benzer, ölçüleri de şofbene yakındır. Duvara monte edildikleri için fazla yer kaplamazlar.

Geleneksel duş ya da banyoların dışında fazla miktarda su gerektiren, yeni konfor ihtiyaçlarını karşılayan durumlara da cevap verebilecek kapasiteye sahiptirler. Kat ısıtma ve sıcak su hazırlanmasında kullanılan otomatik ateşlemeli, modülasyonlu güç ayarı olan bir cihazdır.

Kalorifer ve kullanım suyu devresinde limit ve emniyet termostatları, manometre, dijital gösterge, tek devirli hava ayarlatıcı, sirkülasyon pompası, diyaframli genleşme tankı, kazan suyu ve kullanım suyu sıcaklık ayar anahtarı ve basınç şalteri bulunur.

Cihazların verimi % 90'ın üzerindedir. Yerden ısıtma sistemine de uygundur. Bazı modellerde, görüntüleme ekranında, arızayı ve işlevleri, kodları yardımıyla kolaylıkla belirlemek mümkündür. Kombilerde öncelik, kullanma sıcak suyunadır. Radyatörle ısıtma yapmakta olan bir kombi, mutfak yada banyoda sıcak su musluğu açıldığında radyatör ısıtmasını keserek tüm enerjisini sıcak su hazırlamaya sarf eder.

1.2. Genleşme Deposu ve Yeri

➤ Genleşme Deposunun Görevleri

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde su 10 0C'den 90 0C'ye ısıtıldığında hacmi ilk hacminin % 3,55'i oranında artar. Sudaki sıcaklığa bağlı bu genleşmeyi alabilmek üzere 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.

➤ Açık Genleşme Depoları

Atmosfere açık kaplardır ve sıcak sulu ısıtma sistemlerinde; boru tesisatının en üst noktasının veya en üst noktasındaki radyatör seviyesinin daha üstünde bir seviyeye yerleştirilir. Böylece tesisatın en yüksek noktasını oluşturur ve sistemi atmosfere açar. Bütün tesisat, bu depo seviyesine kadar su ile doludur.

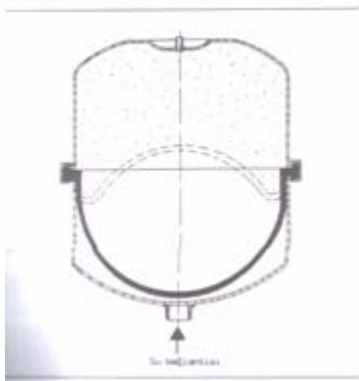
Suyun buharlaşması, çeşitli kaçaklar, tamir ve bakım gibi nedenlerle kaybolan su, bu depodan takviye edilir. Açık genleşme kabındaki suyun belirli bir değerin altına düşmesi halinde elle veya bir şamandıra yardımı ile otomatik olarak dışarıdan sisteme su basılır.

➤ Kapalı Genleşme Depoları

Günümüzdeki ısıtma tesisatlarında artık genellikle kapalı genleşme depoları, kullanılmaktadır.

Kapalı genleşme depoları, sadece otomatik kontrollü olarak mekanik yanma sağlanan sıvı ve gaz yakıtlı ısıtma sistemlerinde kullanılır. Elle beslemeli, kömürlü kazanlarda büyük sıcaklık dalgalanmaları veya artışları olabilir. Bu yüzden katı yakıtlı sistemlerde açık genleşme deposu kullanılmalıdır.

Kapalı genleşme depoları içerisinde bulunan membran sistemdeki basıncı dengeler.



Şekil 1.4: Kapalı genleşme deposu (membranlı)



Resim 1.8: Pompa kontrollü kapalı genleşme deposu

1.3. Dolaşım Pompası ve Yeri



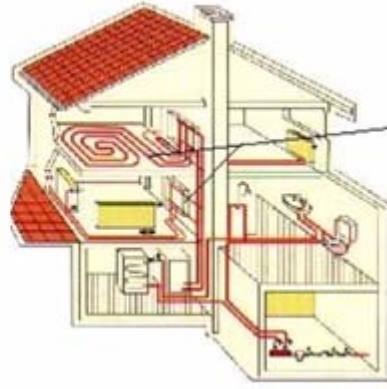
Resim 1.9: Dolaşım pompaları

Dolaşım (sirkülasyon) pompasının görevi ısıtıcı akışkana hız kazandırarak, akışkanın (sıcak suyun), ısıtıcı elemanlara (radyatörlere vb.) çabuk bir şekilde iletilmesini sağlamaktır.

Pompalar ısıtıcının gidiş veya dönüş hattına konulur. Genellikle gidiş hattına konulmasında fayda vardır. Böylece üst katlarda hava oluşumunun önüne geçilmiş olur.

1.4. Kat Kalfifer Tesisatları

1.4.1.Yerden Isıtma



Şekil 1.5: Kat kalfiferi tesisatında yerden ısıtma

Bu sistem, taban alanına döşenmiş bulunan, basınca ve sıcaklığa dayanıklı özel plastik ve bakır boruların taşıdığı ısıyı ortama homojen olarak yayan, düşük sıcaklıkta (30–60°C) bir ısıtma sistemidir.

Yerden ısıtma sisteminde, duvarların iç yüzeylerinin daha sıcak olmasından dolayı ışıma yoluyla ısı kazançları yüksektir. Toplam ısı geçişinin önemli bir kısmı ışıma (radyasyon), küçük bir kısmı ise taşıma (konveksiyon) yolu ile gerçekleşir. Bu sistemin uygulandığı yerlerde soğuk hava cereyanları ve pencere ile dış kapılardan hava sızıntısı daha az olacağından konforlu bir ortam elde edilmiş olur. Yerden ısıtma sistemleri, konforlu ve ekonomik bir ısınma şeklidir. Son yıllarda gittikçe yaygınlaşan kullanımı ile dikkat çeken bu sistem, özellikle bu işlerde kullanılan kaliteli boruların üretilmesi ile popüler hale gelmiştir.

Bu sistemin uygulandığı yerlerde, döşemeye serilen yalıtıcı styropor ve PP folyo, ideal bir ek ısı yalıtımı olduğu gibi, aynı zamanda ses yalıtımını da sağlar. Uygulamada, yaklaşık % 30 enerji tasarrufu sağlanır.

Mikroorganizmalar kuru zeminde üreyemez; bu nedenle hastane, cami gibi büyük alanlı zeminlerde yerden ısıtma sistemi özellikle tercih edilmektedir. Radyatörlü sistemde ise hava, mesken içerisindeki sirkülasyondan dolayı yüksek sıcaklıktaki radyatör yüzeylerinden geçerken ısınır. Isınan havanın nemi azalır ve kurur. Bu şartlardaki hava, sağlık açısından pek uygun değildir. O mekânın nemlendirilmesi veya havalandırılması gerekir.

Hava dolaşımı hızlandıkça mekanın konfor şartlarını sağlamak zor olacaktır. Yerden ısıtma sisteminde her dairede bir dolap içerisinde estetik olarak kolayca gizlenebilen birkaç ağızlı kolektör bulunmaktadır. Bu sayede her oda, modülasyonu ayrı vana ile kontrol edilebildiğinden, ihtiyaca göre bağımsız ve tamamen o dairede yaşayan sakinlerin isteğine göre kolaylıkla ayar yapma imkanı vardır. Böylece hem enerji tasarrufu hem de iyi bir konfor sağlanmış olur. Yerden ısıtma sistemi ile mekanlarda homojen ısı dağılımı sağlanır. Odalar arasındaki sıcaklık farkları da azdır. Klasik sistemlerde görülen tavanda ısı birikmesi bu sistemler için söz konusu değildir.

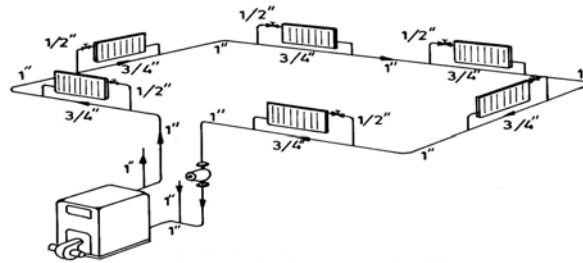
1.4.2. Tek Borulu Isıtma

Kazandan çıkan ana besleme borusu sıra ile bütün radyatörleri dolaşır. Her radyatör gereği kadar sıcak suyu bir branşman ile ana borudan alır. Ana boruda kesit daraltılır. Radyatörde soğuyan su tekrar ana boruya verilir. Her radyatörden sonra ana borudaki suyun sıcaklığı biraz düşer. Bütün radyatörleri dolaşarak soğuyan ana borudaki su kazana döndürülür. Sistemin ana özelliği dönüşe yakın radyatörlerin daima daha az sıcak su ile çalışmasıdır. Bu özellikten dolayı aynı hat üzerinde kullanılacak radyatör sayısı sınırlıdır. Önce kuzey yönündeki radyatörlere sıcak su verecek şekilde dağıtım yapılır. Daha çok sayıda radyatör kullanılması gerektiğinde özellikle çok katlı binalarda, paralel tek borulu dağıtım sistemleri kullanılır.

Bu sistemler boru kullanımında önemli ölçüde ekonomi sağlar. Isıtılan hacimde az boru bulunması nedeniyle estetik olarak çift borulu sistemlere göre daha avantajlıdır. Özellikle kat kaloriferi gibi küçük çaplı uygulamalarda kullanılır.

Tek borulu sistemlerin önemli problemlerinden biri, ana borudan radyatörlere alınan su debisinin ayarındır. Bunun için genellikle uygulanan yöntem, radyatör altında ana boru çapını daraltmaktır. İkinci yöntem ise özel fittings kullanmaktır.

Sistemin avantajları



Şekil 1.6: Tek borulu ısıtma sistemi

- Montajı kolaydır.
- Sistemin kurulması ucuzdur.
- Daha az delik delmeye ihtiyaç duyulur.
- Estetiktir.

1.4.3. Çift Borulu Sistem

Bu sistemde her ısıtıcıya, biri giriş (besleme) ve diğeri çıkış (toplama) olmak üzere iki boru ile bağlantı yapılır.

➤ Alttan Dağıtma Alttan Toplama

Uygun bodrum katı olan binalarda yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Kazan, sirkülasyon pompası, gidiş ve dönüş kolektörleri kapalı genişleme deposu, yatay dağıtım boruları bodrum katta bulunduğu için görüntü bozukluğu oluşturmaz. Döşenmesi kolay, işletme problemi çıkarmayan en ideal sistemlerden biridir.

Gidiş kolektörü, dağıtma görevi yapar. Dağıtma kolektöründen yatay ana besleme boruları ile bodrum katı tavanı seviyesinde istenilen noktalara dağıtım yapılır. Bu noktalardan besleme kolonu adı verilen dik borularla su üst katlara ulaşır. Her radyatöre branşmanlarla besleme kolonundan sıcak su verilir. Radyatör dönüşleri ise birer branşmanla besleme kolonuna paralel, toplama veya dönüş kolonuna bağlanır. Dönüş kolonları, bodrum katta toplanan yatay ana boruları ile birleşir.

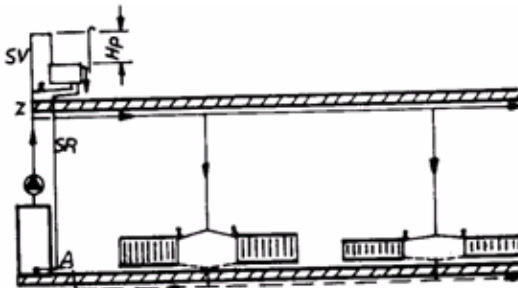
Böylece bütün radyatörlerden toplanan su, dönüş kolektörlerine ulaşır. Kazan girişine de kapalı genişleme kabı bağlıdır. Genleşme kabı ile kazan arasında prensip olarak vana bulunmamalıdır. Üst kata çıkan gidiş borusunda en üst noktada hava tüpü, 1/2" hava boşaltma vanası, otomatik pürjör bağlantısı yapılmalıdır. Yatay borulara ve branşmanlara eğim verilmelidir. Böyle yapılırsa sistemdeki havanın en üst noktaya ulaşması ve atılması sağlanmış olur.

➤ Üstten Dağıtma Alttan Toplama

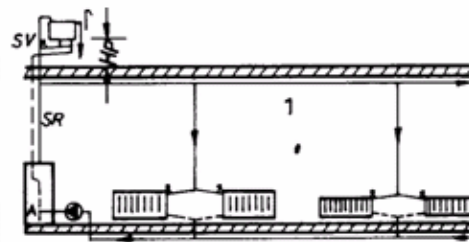
Kazanın yine bodrum katta olduğu ancak ana dağıtım boruların çatı katında yer aldığı, toplamanın ise bodrumda yapıldığı sistemdir. Isıtmanın hızlı gerçekleştiği verimli bir uygulama olup günümüzde örneklerine daha fazla rastlanmaktadır.

➤ Üstten Dağıtma Üstten Toplama

Binanın bodrum katı yoksa veya uygun bir yer mevcut değilse üstten dağıtma üstten toplama sistemleri kullanılır. İşletme problemleri ve istenilen ısıtma verimine ulaşamadığı için mecbur kalınmadıkça tercih edilmez.



Şekil 1.7: Çift borulu sistem pompa gidişte



Şekil 1.8: Çift borulu sistem pompa dönüşte

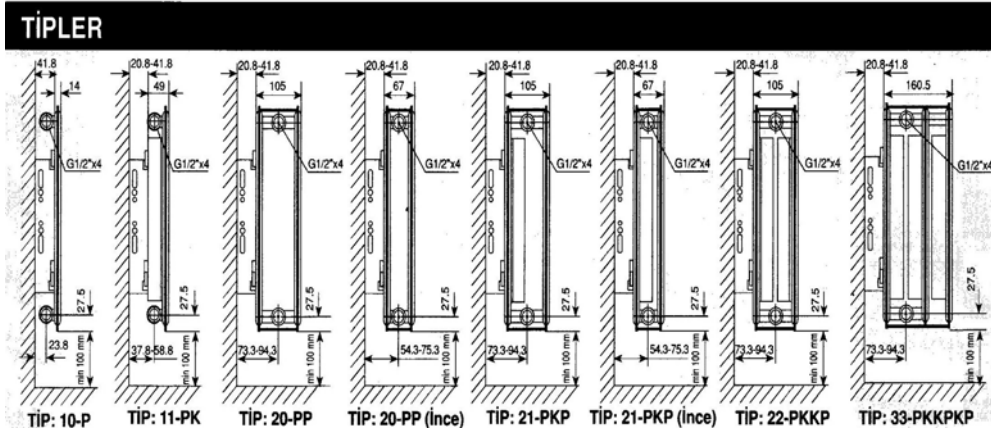
1.5. Kat Kalfiferi Tesifatı (Aynı Başlık Zaten Bir Önceki Maddede Kullanılmıştı)

1.5.1. ıstıcđ Montajları

Günümüzde değişik biçimlerde ıstıcđlar imal edilmektedir. Bunlardan panel radyatörler ve dökme dilimli radyatörlerin montajlarını inceleyecek olursak her iki ıstıcđnın da monte edilirken yerden belli bir mesafe yükseklikte, duvardan da belli bir aralıktadır monte edildiğini görürüz. Yerden yüksek ve duvardan aralıktadır olması temizlik ve havanın daha iyi bir şekilde sirkülasyon yapması açısından önemlidir.

ıstıcđlar genellikle her çeşit ısı yüküne cevap verebilmek için dilimler ve gruplar halinde üretilir. ıstıcđlar genellikle soğuk gelen yerlere yani pencere altlarına konulur. Estetik olması için pencerelerin ortalanması tercih edilir. Radyatörlerin duvarla arasındaki mesafe en az 40 mm, yerden yüksekliği de yine en az 70 mm olmalıdır. Burada pencere yüksekliği önemlidir.

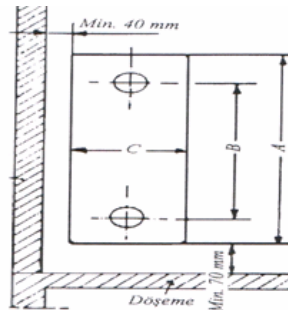
➤ Panel Radyatörler



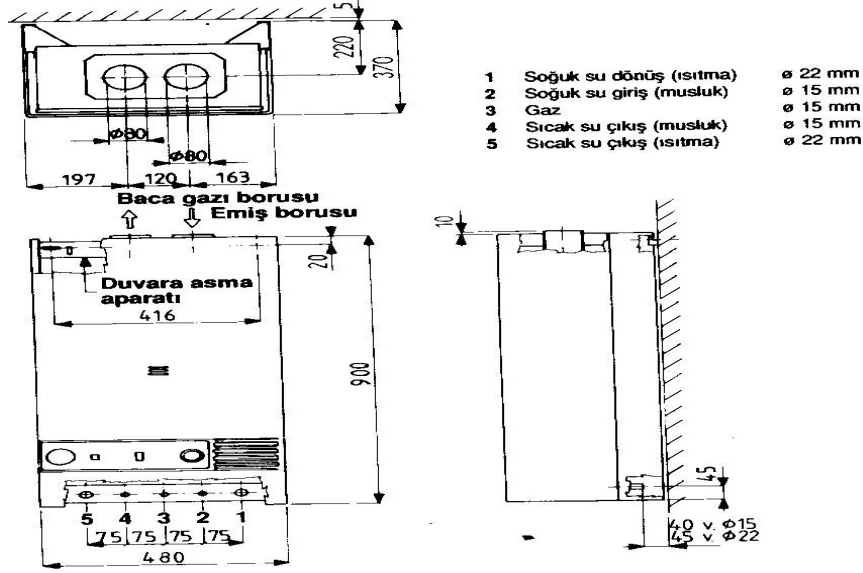
Şekil 1.9: Panel radyatörlerin tip ve montajları

➤ Dökme Dilimli Radyatörler

TİP	A	B	C	D
150/300	380	300	150	50
150/500	580	500	150	50
150/600	680	600	150	50
150/1000	1080	1000	150	50
200/300	380	300	200	50
200/500	580	500	200	50
200/600	680	600	200	50
200/1000	1080	1000	150	50



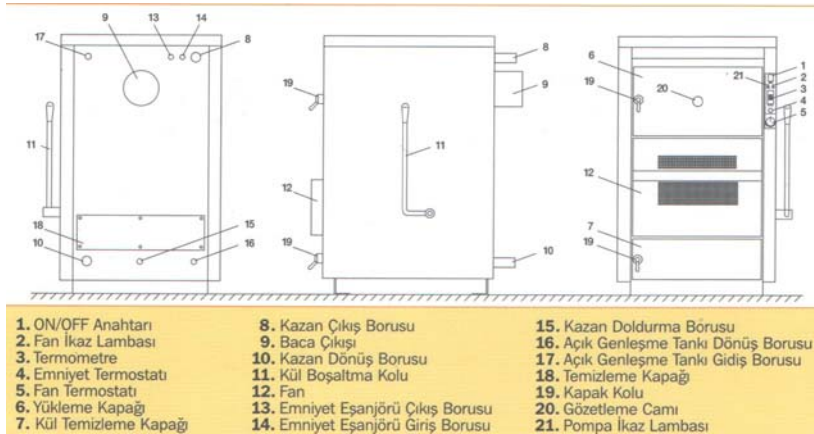
Tablo1.1: Dökme dilimli radyatör ölçü tablosu Şekil 1.10: Dökme dilimli radyatörlerin montajı



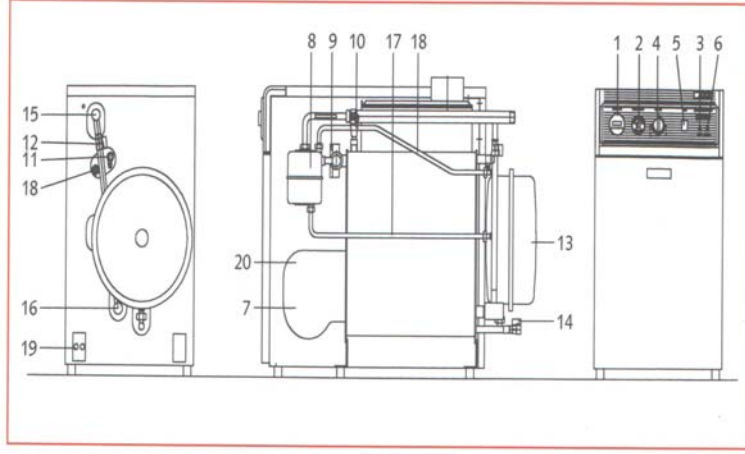
Şekil 1.12: Hermetik tip bir kombinin montaj resmi

1.5.3. Kat Kalfiferi Kazanın Montajı

Kazanlar monte edilmeden önce su bağlantıları yapılmalıdır. Katı yakıtlı kalfifer kazanlarının bağlantısı yapılırken genişleme deposu açık sistem olmalıdır. Sıvı ve gaz yakıtlı sistemlerde ise kapalı genişleme deposunun olmasına dikkat edilmelidir. Kazanın baca ile arasındaki mesafesine, duvarla olan aralığına, yanma havasının rahat temin edilmesine dikkat edilmelidir.



Şekil.1.13: Katı yakıtlı bir kat kalfiferinin montajı

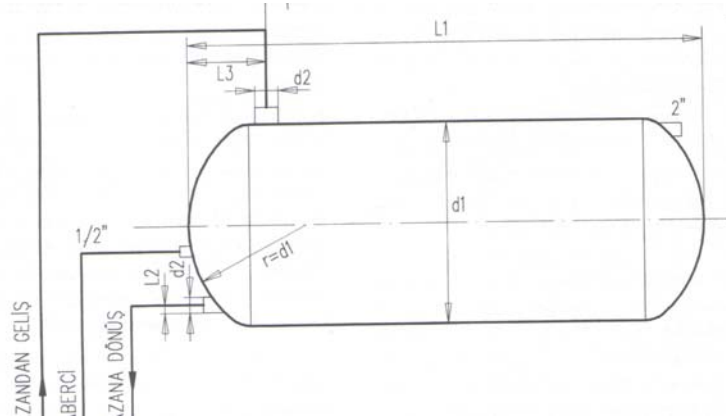


- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1- Program saati | 8- Eşanjör | 15- Kalorifer gidiş borusu |
| 2- Termo - Manometre | 9- Sirkülasyon pompası | 16- Kalorifer dönüş borusu |
| 3- Brülör arıza lambası | 10- Otomatik hava alma ventili | 17- Kullanma suyu giriş |
| 4- Sıcaklık ayar termostatu | 11- Emniyet ventili | 18- Kullanma suyu çıkış |
| 5- ON/OFF anahtar | 12- Ara boru vanası | 19- Yakıt giriş - çıkış boruları |
| 6- Emniyet termostatu | 13- Genleşme tankı | 20- Brülör arıza butonu |
| 7- Brülör | 14- Doldurma-Boşaltma vanası | |

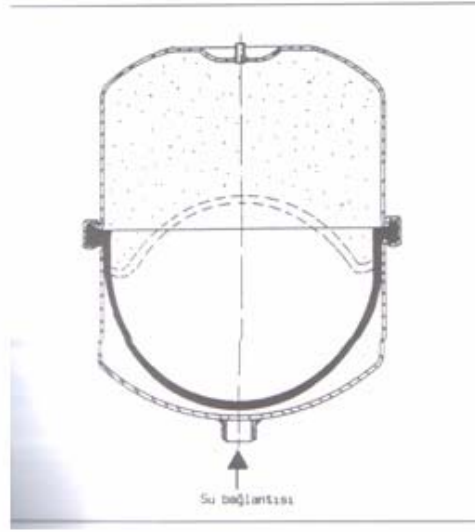
Şekil 1.14: Sıvı yakıtlı bir kat kaloriferinin montajı

1.5.4. Genleşme Deposunun Tespiti ve Bağlantısı

Genleşme depoları katı yakıtlı kat kaloriferi sistemlerinde, açık genleşme depolu olacak şekilde, genellikle çatı katına konulur. Diğer tesisat bağlantılarında ise kazanın yanında (yeni sistemlerde kazanın içinde) kapalı genleşmeli olarak bulunur. Açık genleşme deposu, tüm tesisatı en iyi çalıştıracak bir yerde kurulmalıdır.



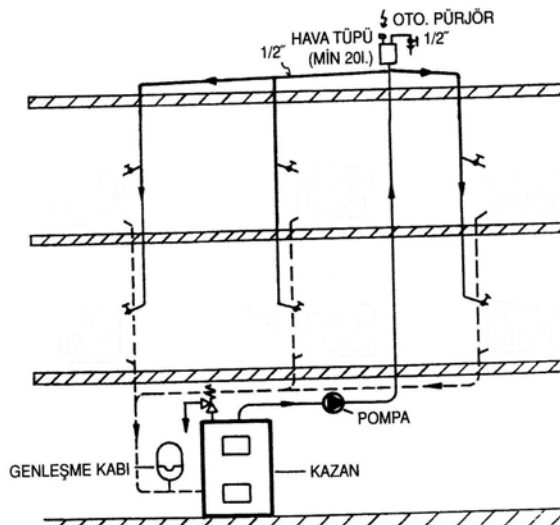
Şekil 1.15: Açık genleşme deposunun montaj bağlantısı



Şekil 1.16 Kapalı genişleme deposu

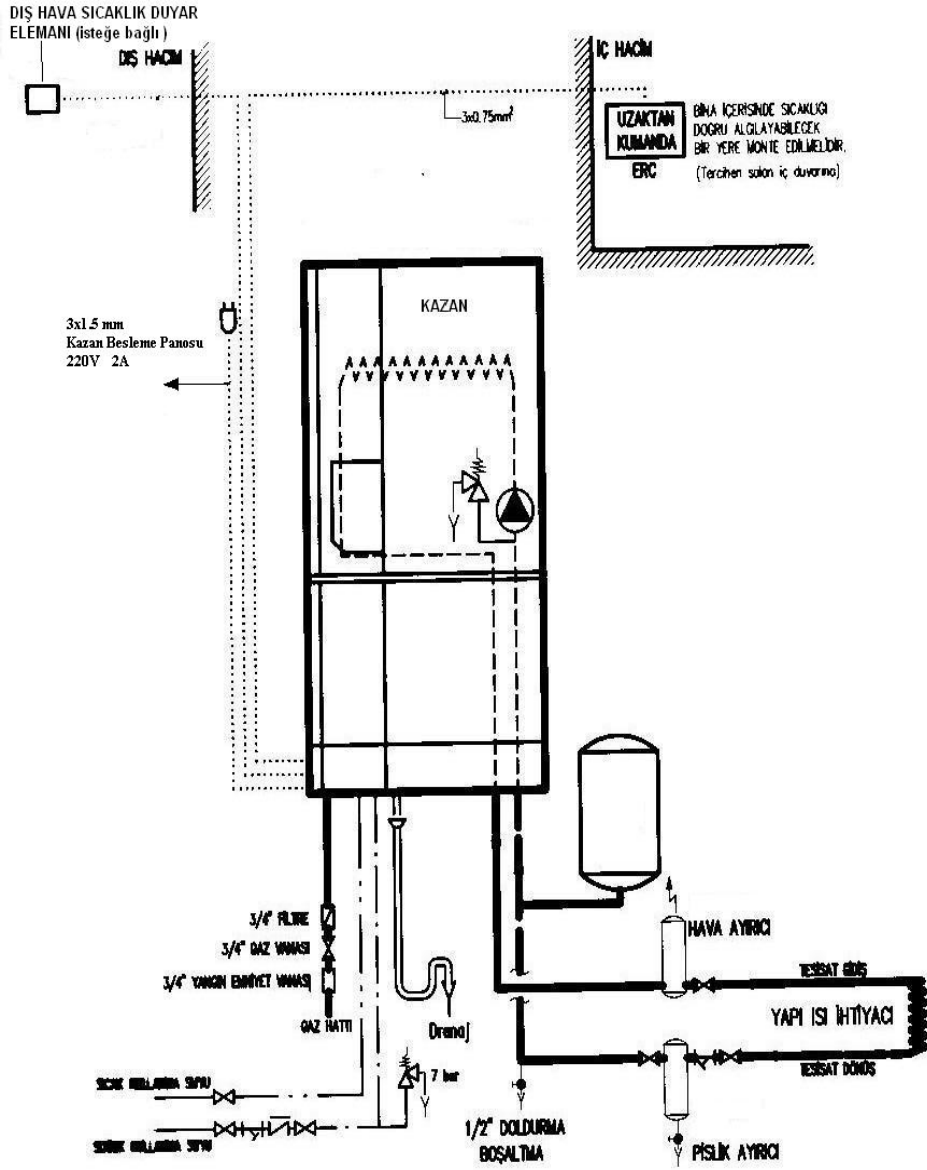
1.5.5. Kazana Boru Bağlantısının Yapılması

Kat kaloriferi kazanına boru bağlantısı yapılırken, gidiş ve dönüş borularına gereken eğimin verilmesine dikkat edilmelidir. Kazana, boruların montajı yapılırken pompanın katı yakıtlı kat kaloriferi kazanlarının dışında, dönüş hattına konulması uygun olur. Branşman borularının bağlantısı sıcak suda radyatöre doğru, dönüş suyunda ise dönüş suyu hattına doğru eğimli olacak biçimde yapılır. Kazanda gidiş ve dönüş boruları, önceden siyah etli çelik borularla yapılırdı. Günümüzde ise alüminyum folyolu plastik borularla veya bakır borularla yapılmaktadır.

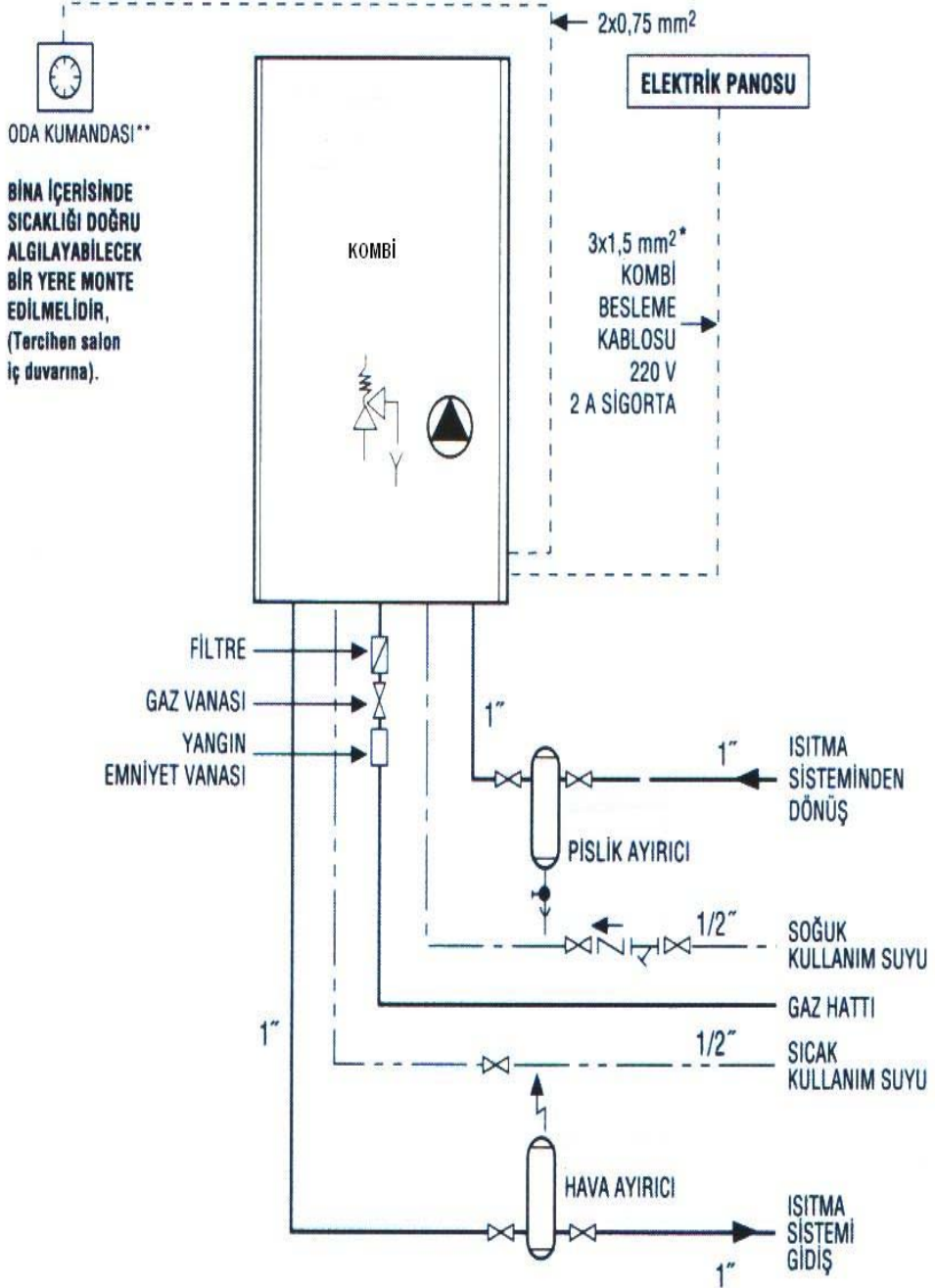


Şekil.1.17: Kazana boru bağlantılarının yapılması

1.5.6. Elektrik ve Otomatik Kumanda Elemanı Bağlantılarının Yapılması



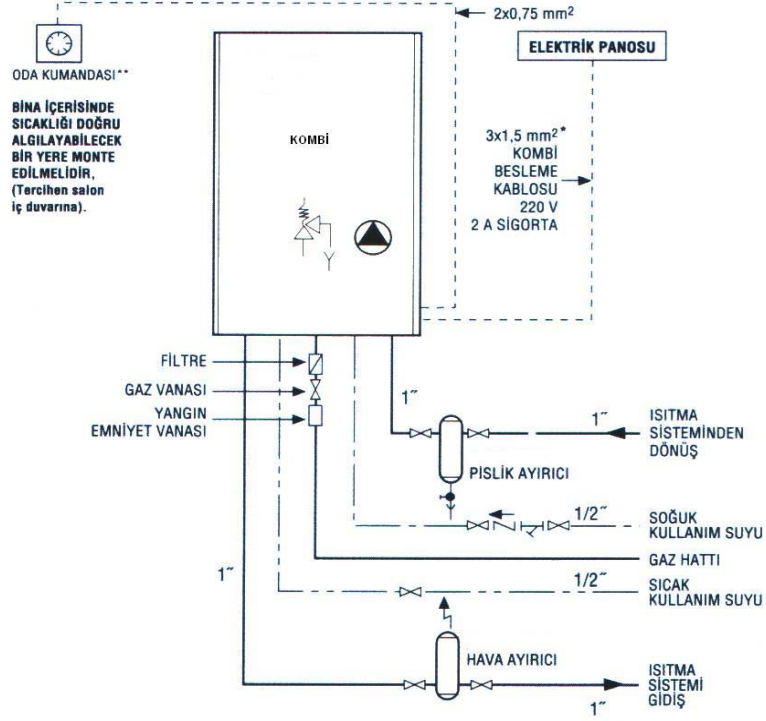
Şekil 1.18: Kazan ve bağlanan aygıtların elektrik bağlantısı



Şekil 1.19: Kombine elektrikli tesisat bağlantısı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda montaj şekli verilen kombili kat kaloriferi tesisatının montajını yapınız.



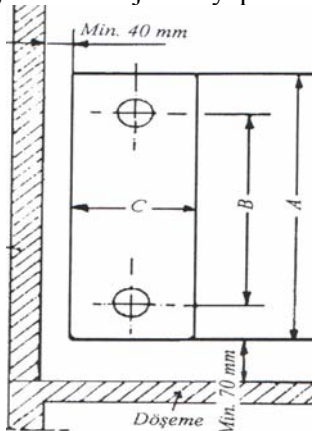
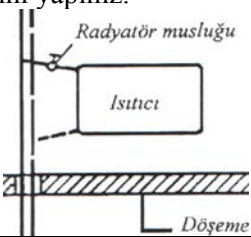
Araç Ve Gereçler

1. Oda kumandası
2. Kombi
3. Kombi besleme kablosu
4. Uygun çaplı boru
5. Filtre
6. Gaz vanası
7. Yangın emniyet vanası
8. Pislik ayırıcı
9. Hava ayırıcı
10. Boru kesme makası
11. Kurbağacık
12. Boru anahtarı

İşlem Basamakları

- Uygun çaplı boru seçiniz.
- Kombiyi montaj yapacağınız yere getiriniz
- Elektrik panosunu, öğretmeninizin nezaretinde kontrol ediniz.
- Kombinın uygun yere bağlantısını yapınız.
- Boru bağlantılarını yukarıda belirtilen filtre, gaz vanası, yangın emniyet vanası, pislik ayırıcı ve hava ayırıcı ile birlikte yapınız.
- Elektrik kablosunun bağlantısını yapınız.

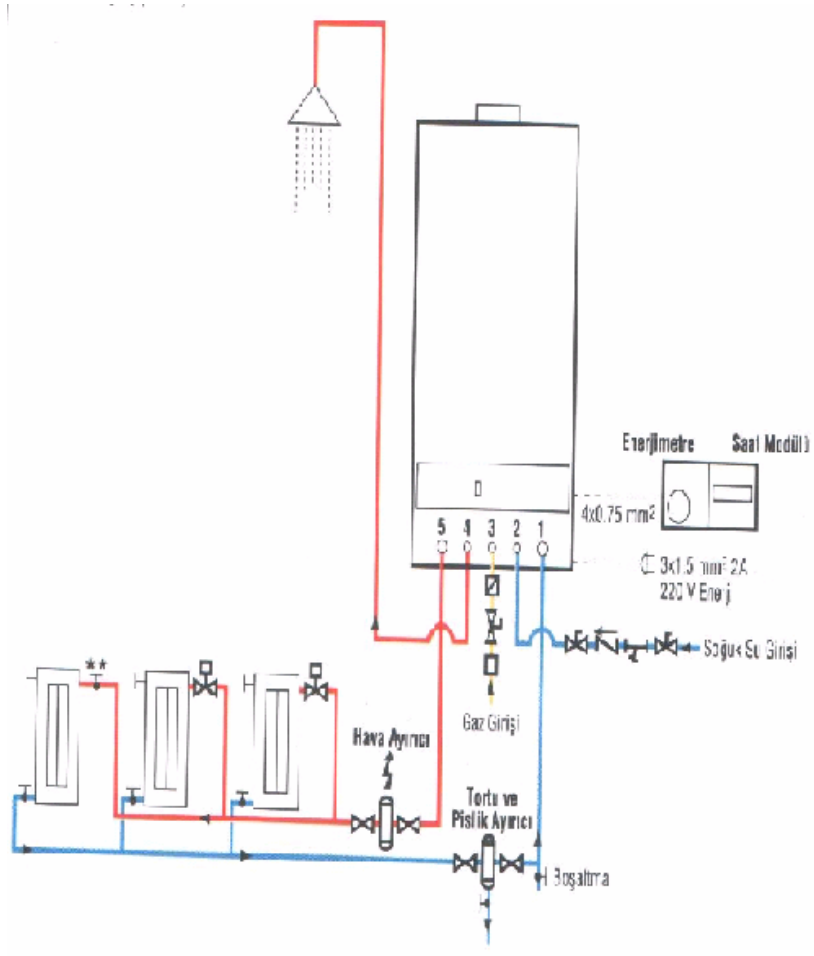
Çalışmanız bittikten sonra kullandığınız tüm takımların temizliğini yaparak teslim ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Projeye göre yakıcı cihaz yerini tesbit ediniz ve yerleştiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Projede belirtilen yer tesbitini yapınız. ➤ Terazisinde yerleştirme işlemini yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cihaz cinsine göre yakıt bağlantısını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Montajı yapılacak cihazın yakıt bağlantısını, sızdırmayacak biçimde yapınız. ➤ Bağlantı malzemelerinin önceden testini yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Radyatör montajlarını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Radyatör montajını belirtilen ölçülerde yapınız (en az 40-70 mm). ➤ Montaj işi bitmeden estetik görünümü sağlayınız. ➤ Pencereyi ortalayınız ve su terazisiyle kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Radyatör gidiş-dönüş borularının montajını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Radyatör gidiş borusunun bağlantısını, radyatöre doğru eğim vererek yapınız. ➤ Radyatör dönüş borusunu, ısıtıcıdan dönüş borusuna doğru eğim vererek yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Isıtma cihazı şebeke su giriş, kullanım sıcak su çıkış montajlarını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şebeke giriş suyunun cihaza bağlantısını, sızdırmaz bir biçimde yapınız. ➤ Kullanım sıcak suyu bağlantısını sızdırmaz bir biçimde yapınız. ➤ Vana ve filtre kullanmayı unutmayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Plastik borularda eklemeye nasıl yapılır?
 - A) Elektrik ark kaynağı ile
 - B) Füzyon kaynağı ile
 - C) Asetilen kaynağı ile
 - D) Gaz Altı kaynağı ile
2. Açık genişleme deposu aşağıdaki sistemlerden hangisinde kullanılır?
 - A) Katı yakıtlı sistemlerde
 - B) Gaz yakıtlı sistemlerde
 - C) Sıvı yakıtlı sistemlerde
 - D) Kombilerde
3. Yandaki ısıtıcının adı nedir?
 - A) Borulu ısıtıcı
 - B) Dilimli çelik radyatörler
 - C) Döküm radyatör
 - D) Panel radyatörler
4. Yandaki ısıtma sisteminin adı nedir?
 - A) Tek borulu ısıtma
 - B) Yerden ısıtma
 - C) Çift borulu ısıtma
 - D) Radyatörlü ısıtma
5. Radyatörün duvarla arasındaki mesafe ve yerden yükseklik ölçüsü en az aşağıdaki şıklardan hangisidir?
 - A) 30-60 mm
 - B) 60-60 mm
 - C) 35-65 mm
 - D) 40-70 mm
6. Kapalı genişleme depoları nereye konulur?
 - A) Isıtıcıların yanına
 - B) Çatıya
 - C) Kazanın yanına
 - D) Bina girişine
7. Dolaşım pompaları ısıtma sisteminde önlenebilir. (Cevap sıcak suyu ulaştırılması gereken mekanlara hızlı ve en az kayıpla ulaştırmak olmalı. Havayı önleyen purjördür.)
8. Katı yakıtlı kazanlarda yakıt olarak kullanılmaktadır
9. Sirkülasyon pompası genellikle konulur. (Cevap gidiş hattı olmalı. Çünkü yukarıdaki yazılı metinde bu yönde bir açıklama var, cevap ise tam tersi)

Aşağıda şekli verilen kombinin montajını yapınız.



Araç ve Gereçler

- Kombi ve ısıtıcılar
- Borular ve füzyon kaynak makinesi
- Boru kesme makası ve boru anahtarı
- Elektrik kablosu ve kontrol kalemi
- Matkap

Değerlendirme Ölçeği

Değerlendirme Kriterleri		Evet	Hayır
1	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2	Montaj yapacağınız ortamı düzenlediniz mi?		
3	Montaj yapacağınız boruları, füzyon kaynak makinesini, çalışma yerine getirdiniz mi?		
4	Ölçü alacağınız yeri kırmızı kalemle işaretlediniz mi?		
5	Kombiyi yerine monte ettiniz mi?		
6	Monte ederken terazi ve gönyesine getirdiniz mi?		
7	Gaz bağlantısını yaptınız mı?		
8	Elektrik bağlantısını yaptınız mı?		
9	Soğuk su girişini bağladınız mı?		
10	Isıtıcıları monte ettiniz mi?		
11	Gidiş dönüş boru bağlantılarını yaptınız mı?		
12	Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
13	Uygulamayı verilen saatte yaptınız mı?		

Değerlendirme

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

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli donanım kullanılarak standartlara ve tekniğine uygun olarak kat kaloriferi tesisatının testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Isıtıcıların testinde kullanılan test tulumbasının çalışma prensibini araştırınız.
- Test yapmanın önemi hakkında bilgi toplayınız.
- Test yaparken kullandığımız sıvı ve gazlar hakkında bilgi toplayınız.
- Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak araştırma ve gözlem yapınız.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

2. TESİSATIN TESTİ

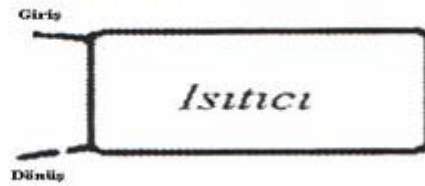
2.1. Isıtıcı Bağlantılarının Testi

Isıtıcı bağlantılarının testi test tulumbası yardımıyla olur. Test tulumbasının deposu su ile doldurulur. Sonra test tulumbasının manometre bağlı yerden çıkan bağlantı hortumu ısıtıcıya sıkıca bağlanır. Isıtıcının bir tarafı kör tapa ile kapatıldıktan sonra diğer tarafı test tulumbasına bağlı haldeyken, tulumbada bulunan kol yardımıyla ısıtıcıya su basılır. Bu basınç, normal basıncın iki katı olmalıdır. Normal basınç 2 atü iken test basıncı 4 atü' dür.

Eğer bağlantılarda kaçak yok ise problem yoktur, var ise kaçak olan yerin bağlantısı sökülerek, gerekli tamiri yapılır ve tekrar test edilir.



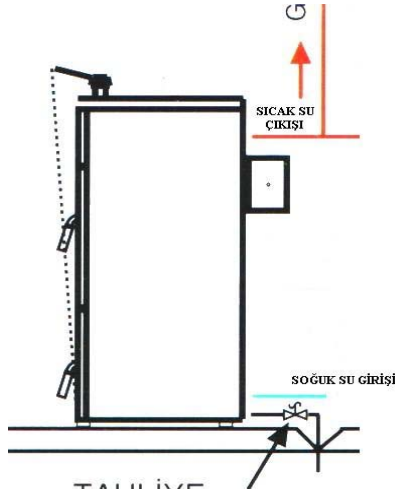
Resim 2.1: Test tulumbası



Şekil 2.1: Isıtıcı testi

2.2. Kat Kalorifer Kazan Bağlantılarının Testi

Kat kaloriferi kazanlarının testinde kazanın giriş veya çıkışı, çapına uygun kör tapa ile sızdırmayacak biçimde kapatılır. Diğer taraftan tesisat test tulumbasına bağlanır. Test tulumbası su ile doldurulur. Tulumba kolu yardımı ile sisteme su basılır. Test tulumbasındaki manometre göstergesi 4 atü (bar) basınca gelene kadar basınçlı su verilir. Suyun sıcaklığı oda sıcaklığına yakın olmalıdır. Su basıncı gerekli basınca eriştiği zaman, 1 saat o basınçta beklenir, basınçta düşme yok ise kazanda problem yok demektir. Eğer basınçta düşme var ise hatalı yer tespit edilerek arıza giderilir. Daha sonra tekrar test tulumbası ile yine aynı işlem tekrarlanır. Sızdırmazlık testi, hata ortadan tamamen kalkana kadar devam edilir.



Şekil.2.2: Test kazanı

2.3. Boru Bağlantılarının Testi

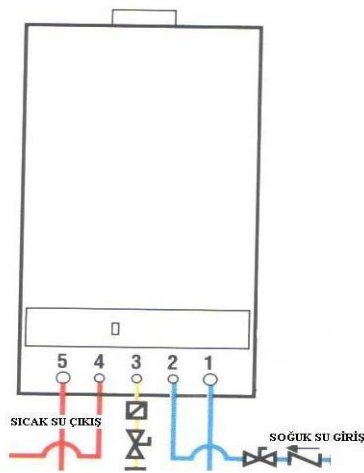
Boru bağlantılarında dikkat edilmesi gereken durum, kaliteli boru kullanımınıdır. Tesisatın testi yine test tulumbası yardımıyla yapılır. Gidiş ve dönüş boruları, son noktada birbirine bağlanır (kısa devre yapılır). Daha sonra başlangıç noktasında, borunun bir ucu, kör tapa ile kapatılır. Diğer ucu da test tulumbasına bağlanır, tulumbanın deposu su ile doldurulur. Arkadan tulumbanın hortumu testi yapılacak boruya bağlanır. Boruların içerisine 4 atü'ye kadar basınçlı su verilir. Basınç 4 atü'ye geldiğinde o haliyle 1 saat beklenir. Eğer manometrenin göstergesinde basınç düşüşü yok ise yapılan test başarılıdır. Ters olursa hatalı yerdeki düzeltme yapılır, tekrar test işlemi gerçekleştirilir. Bu durum testin tamamen başarılı olması durumunda sona erer.



Şekil 2.3: Test yapılacak boru ağı

2.4. Kombi Bağlantı Testi

Kombinin testinde, kat kaloriferi tesisatında olduğu gibi su giriş veya çıkış ağzından bir tanesi kör tapa ile sıkıca kapatılır, açık olan yerden test tulumbasına bağlantı yapılır. Kat kaloriferi kazanlarında uygulanan basamaklar izlenir. (“Kalorifer kazanlarının testi” konusuna bakınız)

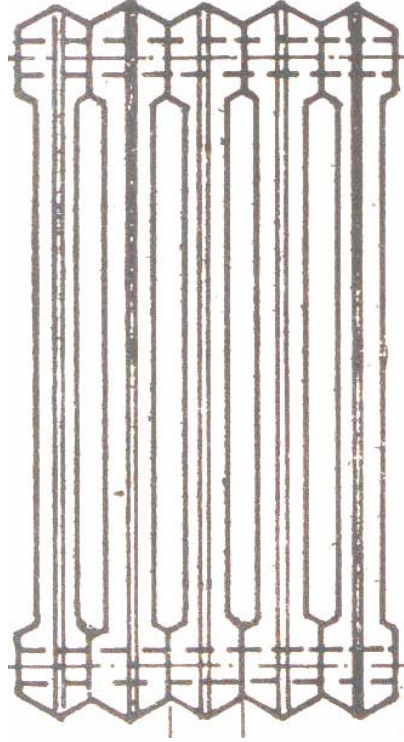


Şekil 2.4: Kombi testi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli verilen ısıtıcının testini yapınız.

Araç Gereçler:


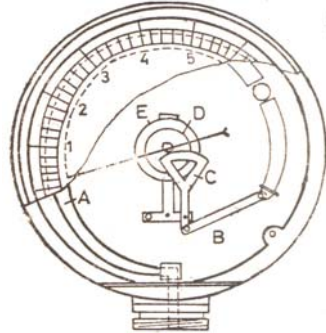


- Test edilecek radyatör grubu
- Test tulumbası
- Kurbağacık
- Boru anahtarı
- Uygun çaplı birleştirme rakoru

İşlem Basamakları :

- Radyatörü, test yapılacak yere getiriniz.
- Test tulumbasını getiriniz.
- Radyatörlerin bir ucu hariç diğer yerlerini kör tapa ile sıkıca kapatınız.
- Açık kalan yere test tulumbasını bağlayınız.
- Radyatöre 4 atü'ye kadar basınçlı su veriniz
- Sızdırmazlığı bir gün boyunca aralıklı kontrol ediniz
- Olumsuzluk yoksa teste son veriniz.

Test işleminde çalışmanız bittikten sonra kullandığınız takımları temizleyerek yerine bırakınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Test tulumbasını tesisatın herhangi bir uç noktasına bağlayınız.</p> 	<p>➤ Test tulumbasını önceden belirlediğiniz yerden sızdırmaz bir biçimde bağlayınız.</p> <p>➤ Test tulumbası deposunu, su ile doldurunuz.</p> <p>➤ Doldurduğunuz suyun oda sıcaklığında (20°C - 22°C) olmasını sağlayınız.</p>
<p>➤ Tesisata işletme basıncının en az iki katı basınçta su basınız.</p> 	<p>➤ Normal işletme basıncı 2 atü'dür. Öyleyse 2 atü'nün 2 katı olan 4 atü'lük basınçlı su vermeyi sağlayınız.</p>
<p>➤ Tesisatta kaçak olup olmadığına bakınız.</p>	<p>➤ Tesisatta kaçak olup olmadığını kontrol ediniz.</p> <p>➤ Kaçak var ise yerini belirleyiniz.</p> <p>➤ Kaçak olan yerin kaçacağını, kontrol altına alınız.</p>
<p>➤ Kaçak yok ise test işlemini sona erdiriniz.</p>	<p>➤ Kaçak yok ise yaptığınız bağlantıları düzgün bir biçimde sökünüz.</p> <p>➤ Sökerken parçalara ve kullandığınız takımlara özen gösteriniz.</p> <p>➤ Test işlemine son veriniz.</p>
<p>➤ Boşaltma vanasından basıncı düşürünüz.</p>	<p>➤ Önceden takmış olduğunuz boşaltma vanasından basıncı ağır ağır düşürünüz</p> <p>➤ Kullandığınız parçaları toplayınız.</p>

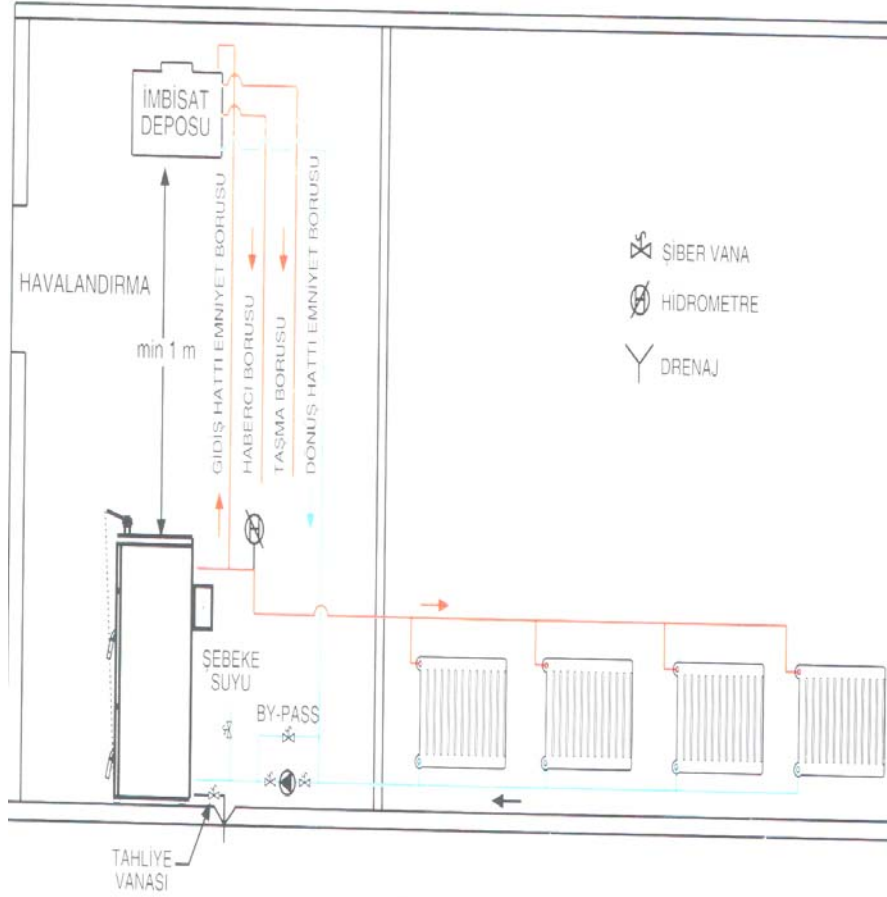
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Yandaki cihazın adı aşağıdakilerden hangisidir?
 - Kollektör
 - Manometre
 - Test Tulumbası
 - Isıtıcı
- Manometrenin görevi aşağıdakilerden hangisidir?
 - Basınç Ölçer
 - Debi Ölçer
 - Yükseklik Ölçer
 - Ağırlık Ölçer
- Test yaparken aşağıdaki takımlardan hangisi kullanılır? (Metinde bu konuda bir açıklama mevcut değil !)
 - Tornavida
 - Pense
 - Boru Anahtarı
 - Gönye
- Normalde işletme basıncı kaç atü (bar) dür?
 - 1 atü
 - 5 atü
 - 4 atü
 - 2 atü
- Kaçak testi yapılırken kaç bar'lık basınç gerekir?
 - 1 atü
 - 2 atü
 - 6 atü
 - 4 atü
- Kaçak testi bekleme süresi kaç saattir?
 - 3 saat
 - 1 gün
 - 2 saat
 - 1 saat

Aşağıda şekli verilen katı yakıtlı kat kaloriferinin testini yapınız.

Araç ve Gereçler :

- Kazan
- Isıtıcılar ve bağlantıları
- Boru bağlantıları



Değerlendirme Ölçeği

	Değerlendirme Kriterleri	Evet	Hayır
1	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2	Test cihazını kazana bağlayarak kurallara uygun olarak test yaptınız mı?		
3	Test cihazını boru bağlantılarına bağlayarak kurallara uygun olarak test yaptınız mı?		
4	Test cihazını ısıtıcı bağlantılarına bağlayarak kurallara uygun olarak test yaptınız mı?		
5	Test yaptığımız yerlerin basınç denemesini 4 bar'a ayarladınız mı?		
6	Her yaptığımız teste bekleme süresine (1saat) uydunuz mu?		
7	Suyun oda sıcaklığına yakın olmasına dikkat ettiniz mi?		
8	Temiz, tertipli ve düzenli çalıştınız mı?		
9	Uygulamayı verilen sürede tamamlayabildiniz mi?		

Değerlendirme

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

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli donanın kullanılarak standartlara ve tekniğine uygun olarak kat kaloriferi tesisatını işletmeye alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İşletme basıncının kontrolünün nasıl yapılacağını araştırıp, bilgi toplayınız.
- Gaz ve pompa kontrolünün nasıl yapılacağını araştırınız.
- Kombilerin nasıl devreye alındığını araştırınız.
- Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak araştırma ve gözlem yapınız.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

3. TESİSATI İŞLETMEYE ALMAK

3.1. İşletme Basıncı Kontrolü

İşletme denince bitmiş olan bir ısıtma tesisatı aklımıza gelir. İşte bu sistemin işletme basıncının kontrol edilmesi gerekmektedir. İşletme basıncı normal basıncın üzerine çıktığında kullanılan malzemeler arıza yapabilir. Normalde sıcak sulu işletmelerde işletme basıncının 4 bar olması düşünülmüştür. İşletme basıncı 4 bar olduğunda 12-14 katlı binalar için yeterli olacaktır. Sistem elemanları normal olarak 40 mSS (4 bar) statik basınca dayanıklıdır. 50–60 m'den yüksek yapılarda ara tesisat katları oluşturmak gibi önlemler almak gerekir.

Kazan dairesinin çatı katında oluşturulması, kazanları statik basınçtan kurtarır. Bu durumda alt katlarda basınca dayanıklı radyatörler kullanarak 40 m'den daha yüksek yapılara gidilebilir. Ancak döküm radyatörlü sistemlerde, radyatöre gelen basıncın 60 mSS'u (6 bar'ı) aşmaması istenir. Statik basıncı azaltmanın yolu, eşanjör kullanmaktır. İşletme basıncı ayarı cihaz üzerinde bulunan aygıttan (manometreden) yapılabilir. Eğer basınç yüksekse veya az ise buradan ayarlanabilir.

3.2. Gaz Kontrolü

Sistem içerisinde bulunan gazın kontrolü önceden yapılarak ortaya çıkabilecek olumsuzluklar ortadan kaldırılabilir. Gazlı çalışan sistemlerde gazın devreye yeterli miktarda gelmesi gerekir. Aksi halde sistemde, ısıtma ve kullanım suyu elde etmede, randıman alınmaz. Zaten aksilik var ise bu durum, düzensizliklerle kendini belli eder. Ona göre de tedbir alınır.

3.3. Pompa Kontrolü

Pompanın görevi, tesisatta çalışmayı randımanlı hale getirmektir. Pompaların kapasiteleri sistemin toplam ısı yükü tarafından belirlenir. Kapasitenin birimi, “litre/sn”dir.

Pompa kapasitesi, devredeki bütün radyatörlerin ne eksik, ne fazla, tam olarak gerekli miktarda su alabildikleri durum içindedir. Bu durumu oluşturmak pratik olarak imkansız olduğu için bölgelerdeki kısa devreleri göz önüne almak üzere tesisatın durumuna göre, pompaya % 20-30 oranında bir emniyet payı eklenir.

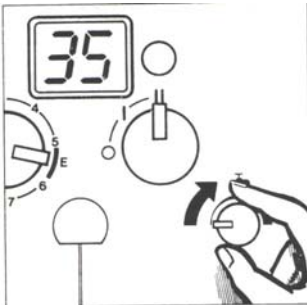
3.4. Tesisat İçerisinde Hava Kontrolü

Tesisat içerisindeki havanın kontrolünü ancak genişleme depoları sayesinde sağlayabiliriz. Ayrıca tesisat içerisindeki havayı ısıtıcılara pürjör takmak suretiyle de boşaltabiliriz. Tesisattaki havayı kontrol altına almadığımız zaman ısıtıcılar randımanlı olarak bulunduğu hacmi tam olarak ısıtmayabilir. Çünkü ısıtıcıların hava sıkışan yerlerinde ısıtma işlemi düzenli olmaz. Böyle durumlarda ısıtıcının içerisindeki havayı, tahliye edecek miktarda su boşaltılır. Daha sonra da ısıtmanın olup olmadığı kontrol edilir.

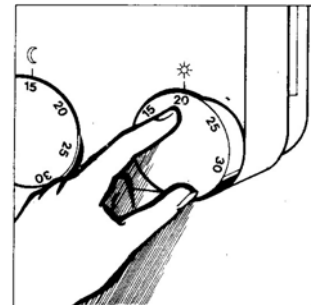
3.5. Kombiyi Devreye Alma

Gaz vanası ve soğuk su girişi açılır. Ana şalter kış pozisyonunu getirilir. Dijital göstergede program ayarları sıralı olarak ekrana gelir. Daha sonra da sıcak su çıkış sıcaklığı ekrana gelir. Kazan ve kullanım suyu birlikte devrededir. Ana şalter yaz konumuna getirildiğinde dijital göstergede program ayarları sıra ile ekrana gelir. Daha sonra sıcak su çıkış sıcaklığı, ekrana gelir. Bu durumda sadece kullanım suyu devrededir. Kazan suyu ise devre dışıdır.

Kazan suyu sıcaklığı ayarı sağa doğru çevrilir. Isı ihtiyacı olduğunda kalorifer su sıcaklığı göstergede yükseltilebilir.



Şekil 3.1: Kombide sıcaklık yükseltme ayarı



Şekil 3.2: Kombide termostat ayarı

Oda sıcaklığı termostat ayarından ayarlanarak yapılabilir. Durdurma cihazı 0 (sıfır) pozisyonuna getirilerek cihaz durdurulur.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cihaza gaz, su ve elektrik gelip gelmediğini kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kontrol kalemi kullanarak cihaza elektriğin gelip gelmediğini kontrol ediniz. ➤ Kullandığımız kontrol kaleminin sağlam olup olmadığından emin olunuz. ➤ Cihaza gazın gelip gelmediğini devreyi açarak kontrol ediniz. ➤ Soğuk suyun cihaza girip girmediğini kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cihaz çalışma basıncını ayarlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cihazın problem çıkartmaması için basınç ayarını iyi kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tesisat içerisindeki havayı alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tesisat içerisinde birikmiş hava varsa boşaltınız. Havayı ya pürjörlerden veya kör tapaları sökerek alınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompanın çalışıp çalışmadığını, dönme yönünün doğru olup olmadığını kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompanın çalışıp çalışmadığından emin olmak için pompayı iyice kontrol ediniz. ➤ Pompanın dönüş yönünün doğru olup olmadığını ok yönüne bakarak emin olunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cihaz çalışma sıcaklık ve basınç yarılarını yapınız. ➤ Bacanın genel kontrolünü yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çalışan cihazın istenilen sıcaklığı verip vermediğini veya sıcaklığın fazla olup olmadığını dikkatli bir biçimde kontrol ediniz. ➤ Baca çekişinin kontrolünü dikkatli bir şekilde yapınız. Baca çekişi iyi olmaz ise cihaz verimli olarak çalışmaz.

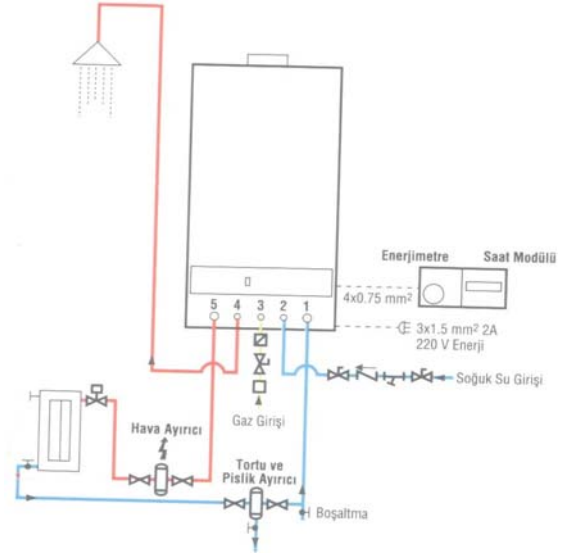
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Tesisat içerisindeki havayı aşağıdaki cihazlardan hangisiyle alırız?
A) Manometre ile
B) Test tulumbası İle
C) Hidrometre ile
D) Hava pürjörü ile
2. Kontrol kalemi ne işe yarar?
A) Basınç ölçmeye
B) Su seviyesini ölçmeye
C) Elektriği kontrol etmeye
D) Tesisatın havasını almaya
3. Pompa ne işe yarar?
A) Suyu devr-i daim yapmaya
B) Tesisata su doldurmaya
C) Tesisatın havasını almaya
D) Tesisata elektrik vermeye
4. Tesisatın basıncını aşağıdaki aletlerden hangisi ölçer?
A) Hidrometre
B) Manometre
C) Su Seviye Şişesi
D) Kontrol Kalemi
5. Sıcak sulu sistemlerde işletme basıncı kaç bar'dır?
A) 4 bar
B) 6 bar
C) 5 bar
D) 8 bar
6. Statik basıncı azaltmanın yolu eşanjör kullanmaktır?
D () Y ()
7. Termostat oda sıcaklığını ayarlamaya yarar?
D () Y ()
8. Kazan dairesinin çatı katında oluşturulması kazanları statik basınçtan kurtarmaz?
D () Y ()

Aşağıda şekli verilen kombi tesisatını işletmeye alınız.

Araç Ve Gereçler:

1. Basıç kontrol aygıtı
2. Gaz kontrol aygıtı
3. Pompa kontrol elemanları
4. Kombi devresi elemanları



PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2	İşletme basıncının kontrolünü yaptınız mı?		
3	Gaz kontrolünü yaptınız mı?		
4	Pompa yönünün kontrolünü yaptınız mı?		
5	Tesisat içerisindeki hava kontrolünü yaptınız mı?		
6	Kombiyi devreye aldınız mı?		
7	Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
8	Uygulamayı verilen sürede tamamladınız mı?		

MODÜL DEĞERLENDİRME

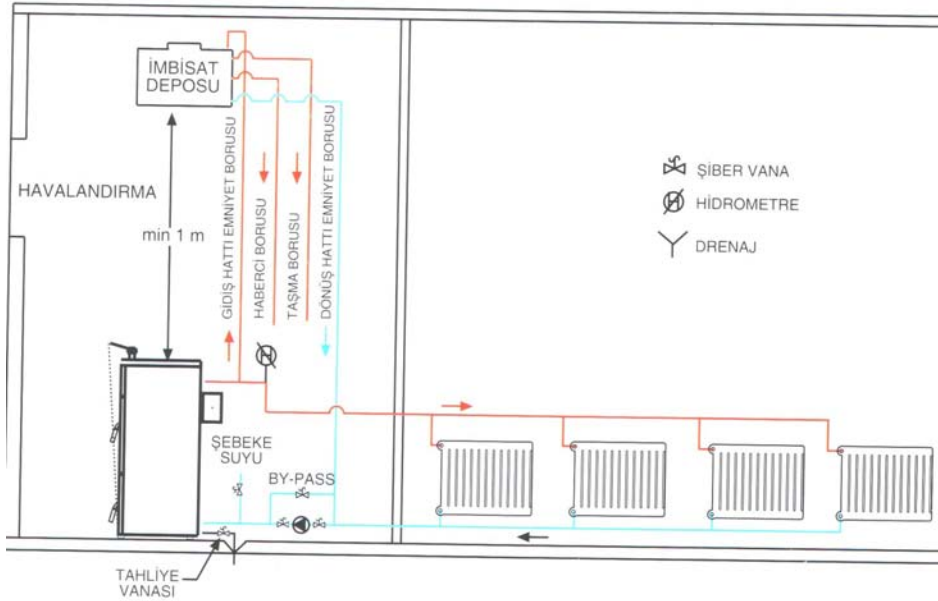
Sevgili Öğrenci,

Öğretmeninizin belirlediği yerde;

- Kazan montajını yapınız
- Kombi montajını yapınız
- Genleşme deposu montajını yapınız.
- Isıtıcıların montajını yapınız.
- Tesisat elemanlarının (pompa, vanalar vb.) bağlantılarını yapınız.
- Su ve yakıt bağlantılarını yapınız.
- Tesisatın **ve tüm cihazların** testini yapınız.
- Tesisatın **elektrik** bağlantılarını **yapınız**.
- Tesisatları **tüm kontrolleri yaparak** işletmeye alınız.

Araç Gereçler

- Kazanlar ve kombiler
- **Açık veya kapalı** genleşme deposu
- Isıtıcılar ve bağlantıları
- Pompa, vanalar ve tüm bağlantı elemanları
- Test cihazı aleti
- Boru anahtarı, kurbağacık, kontrol kalem
- Boru kesme makası ve füzyon kaynak makinesi



PERFORMANS DEĞERLENDİRME

GÖZLEMLENECEK DAVRANIŞLAR		Evet	Hayır
1	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2	Araç ve gereçlerinizi seçtiniz mi?		
3	Kırmızı kurşun kalemle boru üzerini ölçüsünde işaretlediniz mi?		
4	Birleştirmeleri füzyon kaynak makinesiyle yaptınız mı?		
5	Kazan montajını yaptınız mı?		
6	Kombi montajını yaptınız mı?		
7	Genleşme deposu (açık, kapalı) montajını yaptınız mı?		
8	Isıtıcıların montajını yaptınız mı?		
9	Tüm bağlantı elemanlarının bağlantısını yaptınız mı?		
10	Su ve yakıt bağlantılarını yaptınız mı?		
11	Tesisatların tamamının testlerini hatasız, kuralına uygun olarak yaptınız mı?		
12	Tesisatların elektrik bağlantılarını yaptınız mı?		
13	Otomatik kumanda elemanlarının bağlantılarını yaptınız mı?		
14	Kazanı devreye aldınız mı? Kombiyi işletmeye aldınız mı?		
15	Isıtıcıları işletmeye aldınız mı?		
16	İşletme basınç kontrollerini yaptınız mı?		
17	Pompa dönüş yönünün kontrolünü yaptınız mı?		
18	Tesisat içerisindeki hava kontrolünü yaptınız mı?		
19	Araç ve gereçleri düzgün kullandınız mı?		
20	Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
21	Uygulamaları verilen sürede tamamlayabildiniz mi?		

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	B
5	D
6	C
7	Oluşacak havayı ???
8	Odun, kömür v.s
9	Gidiş hattına

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ - 3 CEVAP ANAHTARI

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

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Bu faaliyette eksik olduğunuzu düşündüğünüz konular varsa tekrar **bilgi** sayfasına dönerek eksik olan yönlerinizi ders öğretmeninizden de yardım alarak tamamlayabilirsiniz. ~~Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.~~

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

1. Kenan YILDIRIM, Sıhhi Tesisat Bölümü, Meslek Teknolojisi III
2. KATALOGLAR
3. ISISAN Buderus, Logamax Plus Akıllı Isıtma Sistemleri
4. RIMA Isı Sistemleri, KY Serisi
5. DEMİR DÖKÜM, Katı Yakıtlı Kat Kaloriferleri
6. E.C.A. Isı Grubu, Sıvı Yakıtlı Kat Kaloriferleri, www.emas.com.tr
7. Alarko, Super Comfort, Boylerli Kombi, www.alarko-carrier.com.tr
8. ~~E.C.A. Isı Grubu~~ ~~www.emas.com.tr~~
9. BAYMAK DAB Pompa Ürün Kataloğu, www.baymak.com.tr
10. ~~ISISAN Buderus, Akıllı Isıtma Sistemleri, www.isisan.com~~
11. BAYMAK BAXI GROUP, Kat Kaloriferleri, www.baymak.com.tr
12. ~~ISISAN Buderus Akıllı Isıtma Sistemleri ISISAN Isıtma ve Klima Sanayi A.Ş.~~
13. ALARKO, Katı Yakıtlı Kalorifer Kazanı, Yeni Seri 70-407 kW.

KAYNAKÇA

1. ISISAN Çalışmaları No: 265, Isıtma Tesisatı
2. TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Kalorifer Tesisatı, Yayın No: MMO/2004/352/2
3. Kenan YILDIRIM, Sıhhi Tesisat Bölümü, Meslek Teknolojisi III
4. KATALOGLAR
5. ISISAN Buderus, Logamax Plus Akıllı Isıtma Sistemleri
6. RIMA Isı Sistemleri, KY Serisi
7. DEMİRDÖKÜM, Katı Yakıtlı Kat Kaloriferleri
8. E.C.A Isı Grubu, Sıvı Yakıtlı Kat Kaloriferleri, www.emas.com.tr
9. Alarko Super Comfort, Boylerli Kombi, www.alarko-carrier.com.tr
- ~~10. E.C.A Isı Grubu www.emas.com.tr~~
11. Baymak DAB Pompa Ürün Kataloğu, www.baymak.com.tr
- ~~12. ISISAN Buderus, Akıllı Isıtma Sistemleri www.isisan.com~~
13. BAYMAK BAXI GROUP, Kat Kaloriferleri, www.baymak.com.tr
14. E.C.A JUNKERS, Eurotherm Hermetik Kombi
15. BAYMAK BAXI GROUP Katı Yakıtlı Kalorifer Kazanları www.baymak.com.tr
- ~~16. ISISAN Buderus Akıllı Isıtma Sistemleri ISISAN Isıtma ve Klima Sanayi A.Ş.~~
17. ALARKO, Katı Yakıtlı Kalorifer Kazanı, Yeni Seri 70-407 kW.
18. ISISAN Buderus, Villa Tipi Isıtma

NOT: Önerilen kaynaklar ve Kaynakça aynı. Bu nedenle bir tanesi iptal edilmeli.

Metinde düzeltilen yerler kırmızı renkle yazılmıştır. Metinde silinmesi gereken yerlerin üzeri çizilmiştir.

İNCELEYEN : Mak. Y. Müh. Abdülkadir Alper AKGÜNGÖR

İGDAŞ – UGETAM Eğitim Müdürlüğü

Tel : 0 216 521 22 22 (2026 Dahili)

e-mail : aakungor@igdas.com.tr