

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ
PROJESİ)

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME

BACALAR VE YANMA HAVASI

ANKARA 2008

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 ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. BACALARIN DOĞAL GAZA UYGUNLUĞUNUN KONTROLÜ.....	3
1.1. Bacanın Tanımı	3
1.2. Baca Problemleri.....	3
1.3. Bacaların Sınıflandırılması	4
1.3.1. Adi Bacalar	4
1.3.2. Ortak (Şönt) Bacalar	5
1.3.3. Müstakil Bacalar	5
1.4. Baca Tipleri ve Özellikleri	6
1.5. Metal Bacalar	7
1.6. Hermetik Cihaz (Denge Bacalı) Bacaları.....	7
1.7. İyi Bir Bacada Bulunması Gereken Özellikler.....	8
1.8. Baca bağlantılarında dikkat edilecek hususlar	8
1.9. Baca Bakımı ve Temizlenmesi	10
1.10. Baca Kesit Hesabı	11
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. BACA ÇEKİŞ TESTİ	14
2.1. Baca Çekiş Testi	14
2.1.1. Baca Çekiş Ölçümü.....	15
2.2. Baca Gazlarının Analizinin Yapılması.....	16
2.2.1. Baca Gazı Analiz Cihazının Kullanılması	16
2.2.2. Baca Gazı Sıcaklığının Ölçülmesi.....	16
2.2.3. Karbon Monoksit Miktarının Ölçülmesi (CO).....	17
2.2.4. Karbondioksit Miktarının Ölçülmesi (CO ₂).....	17
UYGULAMA FAALİYETİ	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	22
3. DIŞ PENCERE VE DUVARA MENFEZ MONTAJI	22
3.1. Dış Pencereye Menfez Montajı.....	22
3.2. Dış Duvara Menfez Montajı	23
3.3. İç Duvarlardan Yanma Havasının Temini	24
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ - 4	27
4. DUVAR VE PENCEREYE FAN MONTAJI	27
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	32
5. HAVALANDIRMA KANALI İLE YANMA HAVASININ TEMİNİ	32
5.1. Havalandırmanın Tanımı	32
5.2. Havalandırma Yöntemleri.....	32

5.2.1. Tabii Havalandırma.....	32
5.2.2. Cebri Havalandırma	33
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
MODÜL DEĞERLENDİRME	37
CEVAP ANAHTARLARI	38
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	40
KAYNAKÇA	41

AÇIKLAMALAR

KOD	582YIM256
ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Isıtma ve Doğal Gaz İç Tesisatı Isıtma ve Gaz Yakıcı Cihazlar (Bakım – Onarım) Servisi
MODÜLÜN ADI	Bacalar ve Yanma Havası
MODÜLÜN TANIMI	Bacalı doğal gaz cihazlarının baca bağlantıları ve baca kontrolü, yanma havasının temini konularında gerekli bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Yakıcı Cihaz Montajı 2 modülünü başarmış olmak.
YETERLİK	Bacalar ve yanma havası modülü ile bacalar ve yanma havası temini yapmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, standartlara ve tekniğine uygun olarak yanma için gerekli olan havayı temin edebilecek, baca seçimi yapabileceksiniz. Amaçlar 1.Yapılmış bacaların, doğal gaz kullanımına uygunluğunu kontrol edebileceksiniz. 2.Gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun olarak baca çekiş testini yapabilirsiniz. 3.Gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun dış pencere ve duvara menfez takabileceksiniz. 4.Gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun duvar ve pencereye fan takabileceksiniz. 5.Gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun kanal ile yanma havasını temin edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam Gaz ve tesisat teknolojisi atölyesi, laboratuvar. Donanımlar Baca örnekleri,otomatik kumanda ve kontrol elemanları (Baca analiz cihazı ve baca çekiş testi cihazı), takım ve avadanlıklar..
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<ul style="list-style-type: none">➤ Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz.➤ Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı (Uygulama, soru-cevap)uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile iyi bir yanma ve yanma sonucu oluşan gazların sağlıklı bir şekilde dışarıya atılmasının çok önemli ve yararlı olduğunu öğreneceksiniz. Bunun gerek ülke ekonomisi, gerekse çevre ve insan sağlığı açısından önemi büyüktür.

Günümüzde çeşitli sanayi kuruluşları, konutlar ve sosyal tesislerde kullanılan ısıtma cihazlarında tam yanma olmaması sonucu veya baca gazlarının uygun şekilde dışarı atılmaması yüzünden başta insanlar olmak üzere tüm canlılar olumsuz yönde etkilenmektedir. Ayrıca bu durum ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Herkes kendi işini doğru ve düzenli yaparak yarınlar için güzel bir dünya bırakmayı kendisine bir görev saymalıdır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanarak, Yapılmış bacaların doğal gaz kullanımına uygunluğunu kontrol edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çevrenizde bulunan bacaları inceleyiniz, farklılıkları gözlemleyiniz.
- Son katta bulunan gaz yakıcı cihazların baca bağlantı şekillerini inceleyiniz.

Araştırma için çevrenizdeki bina ve sanayi kuruluşlarını gözlemleyebilirsiniz.

1. BACALARIN DOĞAL GAZA UYGUNLUĞUNUN KONTROLÜ

1.1. Bacanın Tanımı

Konut ve benzeri binalarda, yanma sonucu ortaya çıkan gazları atmosfere atmaya yarayan, bina içine veya binaya bitişik olarak silindir, kare, dikdörtgen prizma şeklinde inşa edilmiş, tuğladan, betondan, betonarmeden veya çelikten malzemedan yapılmış içi boş bir bina bölümüdür.

1.2. Baca Problemleri

- Yetersiz baca çekişi
- Baca içerisinde su oluşumu (Yoğuşma)
- Geri tepme
- **Yetersiz baca çekişi**

Baca yapımında kullanılan malzeme ve baca dizaynından kaynaklanan basınç kayıpları ile kötü-yetersiz izolasyon ve baca içine soğuk hava girişinden ötürü sıcaklık kaybından dolayı bacalarda çekiş kusurları görülür.

Bunun yanında bacanın çatıdan yüksekliği ve diğer yapı elamanları ile arasındaki uyumsuzluk da çekişi etkileyen faktörlerdir.

➤ **Baca içerisinde su oluşumu (Yoğunlaşma)**

Baca gazındaki su buharının soğuk yüzeylere çarpması ile oluşur. Bu istenmeyen bir durumdur. Baca iç yüzeylerinin soğumasını önlemek için yalıtımın iyi olması ve baca kesitinin uygun seçilmesi gerekir.

Yoğunlaşmanın gerçekleşmemesi için baca çıkışındaki baca gazı sıcaklığı yoğunlaşma noktasının (~ 50 °C) altına düşmemelidir. Eğer baca içi sıcaklık yoğunlaşma noktasının altına düşerse yoğunlaşma ve baca malzemesi zarar görür. Yoğunlaşan sudan baca malzemesinin zarar görmemesi için neme dayanıklı malzeme kullanmak gerekir.

➤ **Geri tepme**

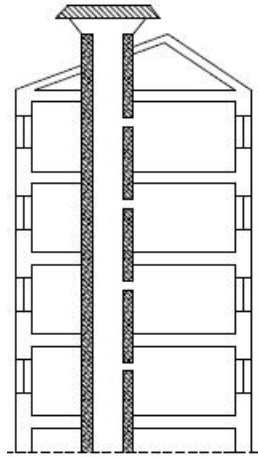
Bacaların ilk çalışması sırasında baca gazlarının baca içerisindeki soğuk havayı dışarı itememesi durumunda veya baca yüksekliğinin uygun ölçüde yapılmaması sonucu olarak baca içerisine dolan dış havanın bacanın çekişini engellemesi ile meydana gelir. Çözümü ilk çalıştırma sırasında alevi yüksek dumanı az maddeler (gazete üstü v.b) yakılarak bacanın çekişini başlatmak ve baca yüksekliğinin mahyadan en az 50 cm olmasını sağlamaktır.

1.3. Bacaların Sınıflandırılması

- Adi Bacalar
- Ortak (Şönt) Bacalar
- Mustakil (Ferdi) Bacalar

1.3.1. Adi Bacalar

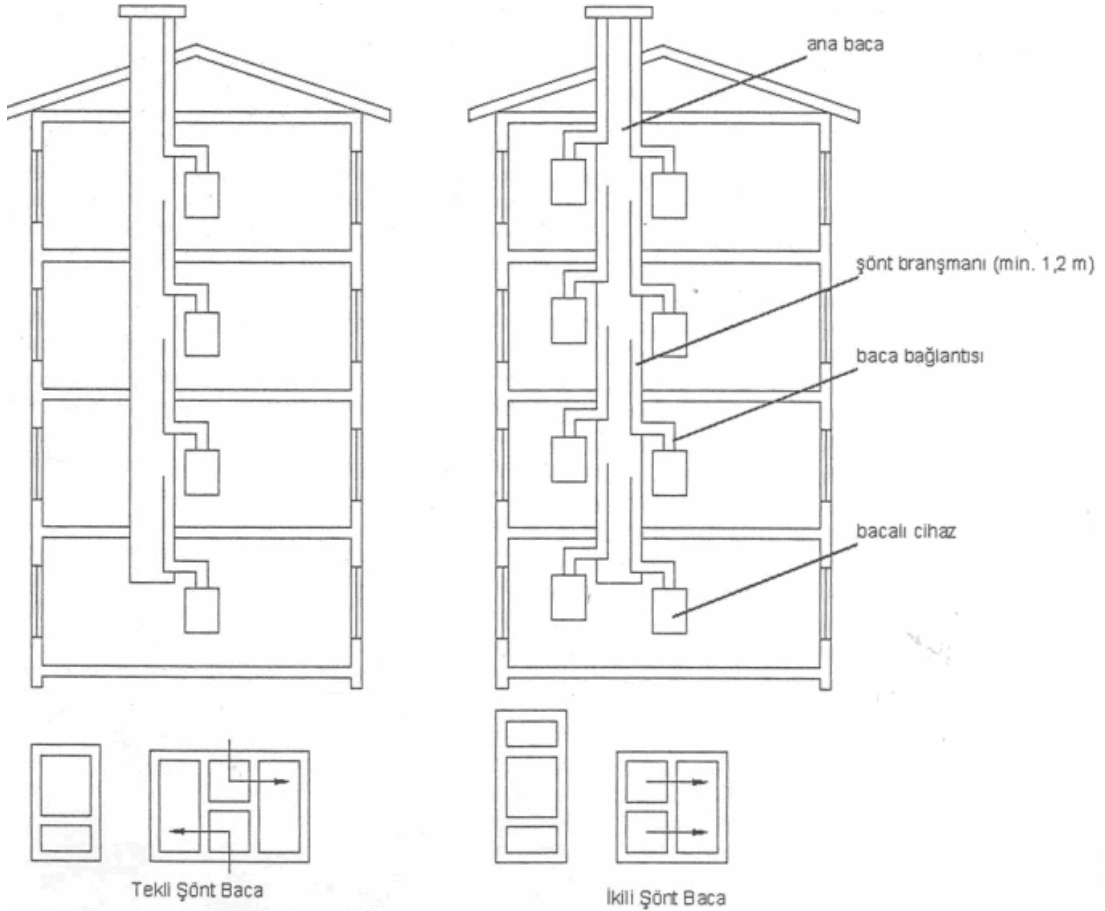
Tek kolon halinde zeminden çatıya kadar yükselen birden fazla birimim kullanacağı şekilde tasarlanmış bacalara adi baca denir. Bu tip bacalara doğal gaz cihazı bağlanamaz.



Şekil 1.1: Adi Baca

1.3.2. Ortak (Şönt) Bacalar

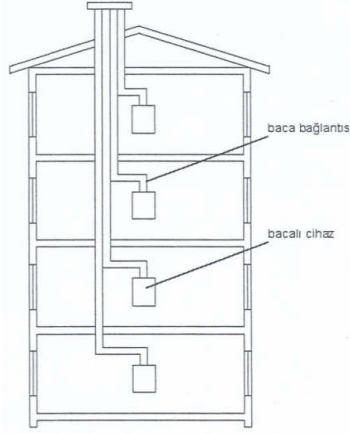
Zemin çatıya kadar yükselen ve buna bağlanan her birime ait branşmanlardan oluşan bacaya şönt baca denir. Bu tip bacalar son katlarda müstakil baca olarak yükselir. Bu katın etkili baca yüksekliği minimum 4 m olmalıdır. Üflemeli brülörlü cihazlar bu bacalara bağlanamaz. Şönt bacaya doğalgazlı cihazlar bağlanacaksa diğer birimlere katı ve sıvı yakıtlı yakıcı cihazlar bağlanamaz. Her katta iki daire bulunuyor ve dairelerdeki bacalı cihazlar bir branşman yoluyla aynı ana bacaya bağlanıyorsa bu bacaya ikili şönt baca denir. Bu tip bacalara doğal gaz yakıcı bağlanamaz.



Şekil.1.2: Tekli (kabul edilebilir) ve İkili (kabul edilemez) şönt baca

1.3.3. Müstakil Bacalar

Tek kolon halinde hitap ettiği birimden çatıya kadar yükselen sadece o birimin kullanımına göre tasarlanmış bacalara müstakil baca denir. Doğal gaz cihazlarının bağlanması için en uygun baca tipidir. En uygun kesit tipi daire kesitli olanlarıdır.



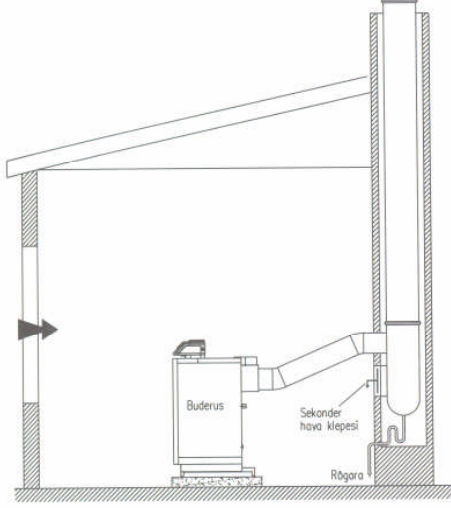
Şekil 1.3: Müstakil Baca

1.4. Baca Tipleri ve Özellikleri

Bacalar yapımında kullanılan malzeme cinsine, cidar sayılarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

SİSTEM	İSTENEN ÖZELLİKLER	YARARLARI
<p>Tek Cidarlı Kağır Baca</p>	<p>Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti</p>	
<p>Tek Cidarlı Som Duvarlı Baca</p>	<p>Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti</p>	<p>Basitlik ve hızlı montaj</p>
<p>Tek Cidarlı düşey delik Ha Ba El Baca</p>	<p>Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti</p>	<p>Daha az malzeme daha az ağırlık ve daha iyi yalıtım</p>
<p>Çift Cidarlı Baca</p>	<p>Yanmaya dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti</p> <p>Aside dayanma</p>	<p>Aside dayanıklı daha az sürtünme direnci ve serbest hareketli iç boru</p>
<p>Üç Cidarlı Isı Yalıtımlı Baca</p>	<p>Yanmaya aside dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti</p> <p>İyi bir ısı yalıtımı</p>	<p>Daha düşük atık gaz sıcaklıkları için daha fazla kullanma alanı</p>
<p>Neme Duyarsız Isı Yalıtımlı Baca</p>	<p>Yanmaya aside dayanma ve gaz sızdırmazlık emniyeti</p> <p>Neme duyarsızlık</p>	<p>Universal Montaj ve neme duyarsızlık</p>

1.5. Metal Bacalar



Şekil.1.4: Metal bacalar

Paslanmaz çelik bacalar gaz ve sıvı yakıt kazanlarının bacası olarak kullanılır. Bu bacalarda da baca gazı ve yoğuşma suyu ve sızdırmazlığının çok iyi sağlanması (Yani kaliteli baca imalatı ve montajı) birinci derecede önemlidir. Kaliteli paslanmaz çelik hazır bacalar 0,4 mm' lik cidar kalınlığında, 316L paslanmaz çelikten yapılır. Yoğuşma suyu bacadan en altında toplanır ve sifon düzeneği ile zararsız hale getirilerek kanalizasyona verilir.

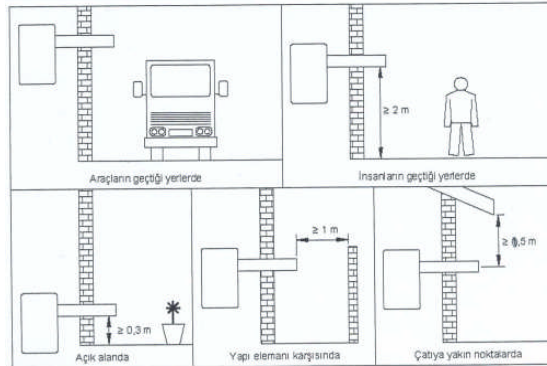
Diğer bacalarda olduğu gibi çelik bacalarda da izolasyon son derecede önemlidir. Tek ve çift cidarlı olarak yapılabilir. Yalıtım malzemeleri yanmaz ve sıcaklığa dayanıklı olmalıdır.

1.6. Hermetik Cihaz (Denge Bacalı) Bacaları

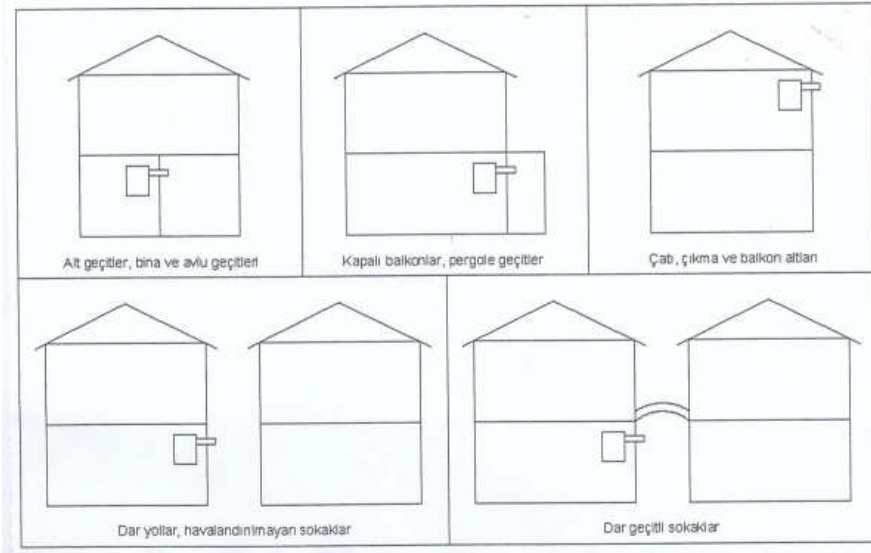
Hermetik cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan değil özel baca seti vasıtası ile dış ortamdan alan, kapalı yanma hücreli, yanma sonucu oluşan baca gazlarını yine özel baca seti vasıtası ile dış ortama veren cihazlardır.

Hermetik cihazlar hiç baca bulunmayan veya uygun bacası olmayan mekânlar için tercih edilir. Bu cihazlar mutlaka hava sirkülasyonu olan dış ortamlara (Atmosfere) açık yerlere bağlanmalıdır.

Geçit ve koridorlara, bina havalandırma ve aydınlık boşluklarına, asansör boşluklarına, dar bina geçitleri ve avlularına, direk rüzgâr direncine maruz kalabilecek yerler bağlanamaz.



Hermetik baca çıkış mesafeleri.



Şekil 1.5: Hermetik baca çıkışının verilemeyeceği yerler

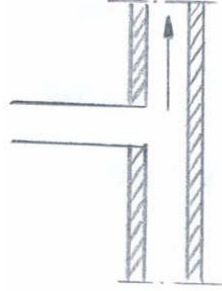
1.7. İyi Bir Bacada Bulunması Gereken Özellikler

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

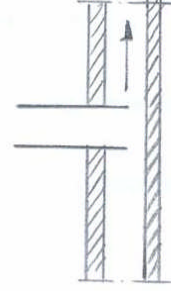
- Baca iç yüzeyi pürüzsüz olmalıdır.
- Baca, gaz sızdırmaz özellikte olmalı, doğal gaz kullanılan kazanların bacaları yoğuşan suyu dışarı geçirmemelidir.
- Mümkün olduğunca dış duvara yapılmamalıdır.
- Baca kesit hesabı doğru yapılmalı, kazan tipine uygun yükseklikte olmalıdır.
- Baca deprem, yağış vb. etkenlere karşı sağlam olmalıdır.
- Kolay temizlenebilir olmalıdır.
- Temizleme kapağı mutlaka olmalı ve sızdırmazlık sağlanmalıdır.
- Baca çatı mahyasından en az 50 cm yukarıda olmalıdır.
- Baca kapağı 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°'den küçük olmamalıdır.
- Baca gazı analizleri için uygun delik bırakılmalıdır.

1.8. Baca bağlantılarında dikkat edilecek hususlar

- Baca bağlantı boruları hiçbir şekilde baca içine girmemeli ve baca kesiti daraltılmamalıdır.

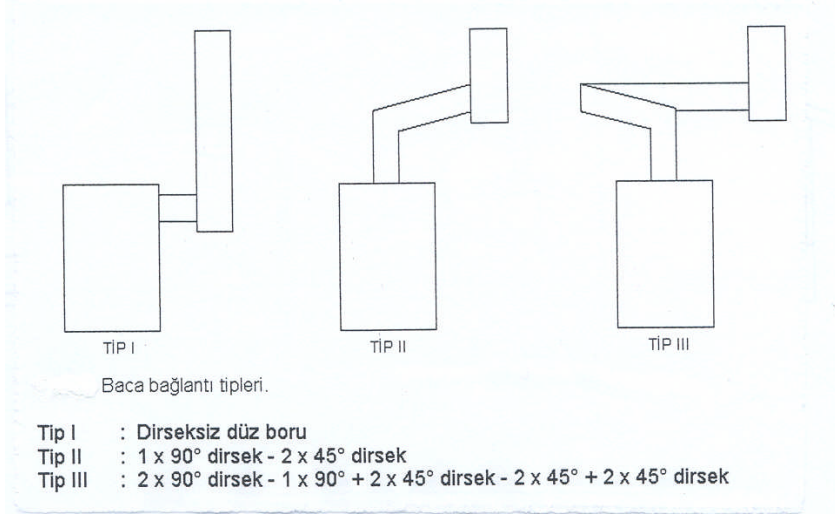


Şekil 1.6: Doğru uygulama



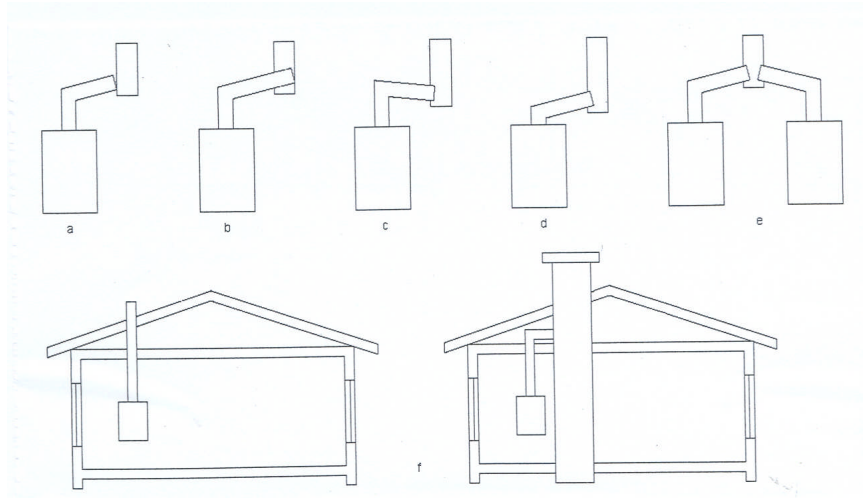
Şekil 1.7: Yanlış uygulama

➤ **Tek cihaz bağlı ferdi baca bağlantı tipleri**



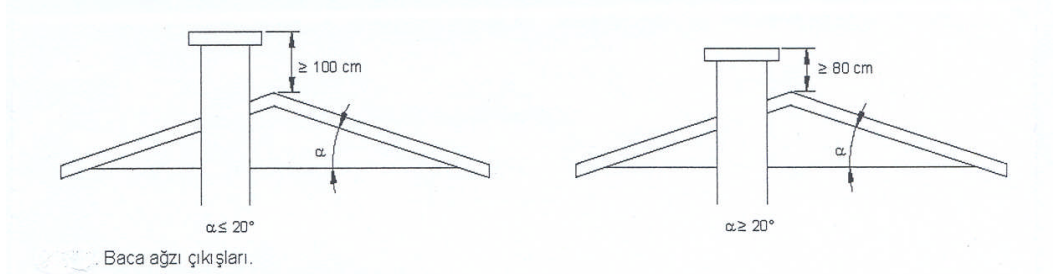
➤ **Yanlış baca bağlantısı uygulamaları**

- Bağlantı borusu bacaya tam oturmamış, açıklık kalmış.
- Bağlantı borusu baca içine sarkmış.
- Bağlantı borusu eğimi ters verilmiş.
- Hızlandırma parçası kullanılmamış.
- İki adet bacalı cihaz aynı ekseninde , aynı bacaya bağlanmış.
- Baca bağlantısı tavandan geçirilerek yapılmış.



➤ Baca çıkış ölçüleri

- **200' den az eğimli çatılarda:** Baca eksenini çatı mahyasına yakın ve bacanın çatı mahyasından yüksekliği en az 1m olmalıdır.
- **200' den fazla eğimli çatılarda:** Bacanın çatı mahyasından yüksekliği en az 80 cm olmalıdır.



1.9. Baca Bakımı ve Temizlenmesi

Bacaların sağlıklı bir şekilde çalışması için temizlenmeleri şarttır. Temizleme yapılmaz ise bacada biriken kurumlar bacanın tıkanıp yeterli çekişi yapmamasına ve baca yangınlarına sebebiyet verir.

Temizleme işlemini gerçekleştirecek personel gerekli eğitimleri almış sertifikalı ve tam teçhizatlı olmalıdır.

Temizlik periyotları;

- Katı yakıtlı sistem bacaları Yılda 2 kez
- Sıvı yakıtlı sistem bacaları.....Yılda 1 kez
- Gaz yakıtlı sistem bacaları.....Yılda 2 kez
- Sürekli çalışan sistem bacaları.....Yılda 4 kez

Temizlik işleminde dikkat edilecek hususlar;

- Temizliği yapılacak bacaya bağlı yakıcı cihazın devre dışı olduğu kontrol edilir. Çalışıyor ise devre dışı bırakılır.
- Fırçanın baca içine sürüleceği temizleme kapağının çevresine çalışma brandası serilmelidir.
- İşçi sağlığı ilkelerine uyularak toz maskesi kullanılmalıdır.
- Bacadan çıkan kurumları doldurularak çevreye zarar vermeden uzaklaştırılmalıdır.
- Temizleme baca ağzından yapılacak ise maksimum emniyet tedbiri alınmalıdır.
- Baca ağzına yapılan temizlemelerde düşecek kurumların çevreyi kirletmemesi için temizleme kapağı kapalı tutulmalıdır.

1.10. Baca Kesit Hesabı

Baca kesit hesabı basit olarak şu şekilde yapılır:

$$F = k \times \frac{Q}{\sqrt{h}}$$

Burada

F = Baca kesit alanı (cm²)

Q = yakma ocağı kapasitesi (kcal / h)

h = baca yüksekliği (m)

k = Yakıt katsayısı

Doğal gaz için, k=0,010 ile 0,012 alınabilir

Not: Bu bağlantı ile yüksekliği h=50–60 m'yi ve yakma ocağı ısı kapasitesi Q=2x10⁶ Kcal/h'a kadar olan bacaların ön hesabı yapılabilir (TS 11383).

Örnek:

Isı kapasitesi 280000 Kcal/h olan bir doğal gaz kazanı için baca yüksekliği 12 m olacak şekilde baca kesit hesabını yapınız.

$$Q=280.000 \text{ Kcal/h} \quad F = 0,010 \times \left(\frac{280000}{\sqrt{12}} \right)$$

$$k=0,010$$

$$F = 808 \text{ cm}^2 \text{ veya } 25 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$$

$$h=12 \text{ m}$$

$$F=?$$

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Hangi baca çeşidini kullanacağınızı tespit ediniz.➤ Baca yüksekliğinin uygun olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Baca iç yüzeylerinin düzgünlüğünü kontrol ediniz.➤ Bacada çatlak olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Baca kesitinin uygunluğunu kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ En uygun bacadan hangisi olacağına dikkat ediniz.➤ Baca yüksekliği düşük ise baca çekiş yapmaz.➤ Baca iç yüzeyleri sıvalı olmalıdır.➤ Gaz sızıntılarının baca çatlaklarından meydana geldiğini unutmayınız.➤ Baca kesiti ne büyük ne de küçük olmalıdır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki cümlelerdeki boşlukları doğru sözcüklerle doldurunuz.

1. Cihazlarda yanma sonucu gazlar yoluyla dışarı atılır.
2. Doğalgaz cihazları için en uygun baca çeşidi..... bacadır.
3. Çok katlı yapılarda baca türü tercih edilir.
4. Baca iç yüzeyinin olması çok önemlidir.
5. Baca olmayan yapılarda cihaz tercih edilmelidir.
6. Baca çekişini, bacanın kesiti ve etkiler.
7. Çelik bacalar çelikten imal edilir.
8. Baca çatı mahyasından en az cm yukarda olmalıdır.
9. Baca kesit hesabını bilmeye gerek
10. Çelik bacalarda yoğuşma suyu, bacanın çevreye zarar vermeyecek şekilde dışarı atılmalıdır.

Cevaplarınızı modül sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı (Değerlendirme ölçütleri) karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiğiniz veya cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorulara ait konuları öğrenme faaliyetine dönerek inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli donanımı kullanıp tekniğine uygun olarak baca çekiş testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlar olmalıdır:

- Baca çekiş testini yapabilen cihazları ve bunların nasıl kullanıldığını araştırınız.
- Baca gazı analizinin niçin yapılması gerektiğini ve analiz cihazının nasıl kullanıldığı hakkında bilgi edinmeye çalışınız.

Araştırma için analiz cihazı kullanan firma, kuruluş, satıcılar ve internet ortamından yararlanabilirsiniz.

2. BACA ÇEKİŞ TESTİ

2.1. Baca Çekiş Testi

Baca çekiş testleri, pitot tüpü ve dijital manometreden oluşan hız ölçüm cihazları ile 'm/sn' olarak veya bir başka tür cihazla baca çekişi 'mbar' olarak ölçülür. Bu modülde, kullanımı daha yaygın olan bir ölçüm aletinin kullanılışı ve testin nasıl yapıldığı anlatılacaktır.



Şekil 2.1: Baca gazı ölçüm cihazları

2.1.1. Baca Çekişi Ölçümü

Cihazınızı açtıktan, kalibrasyonu (Ayarlama-Sıfırlama) yaptırdıktan sonra yakıt seçimini yapınız. Sonra baca gazı probunu bacaya takmadan baca çekişi ölçüm tuşuna basınız. Ekranda “0,00 mbar” yazıncaya kadar bekleyiniz. Daha sonra baca gazı probunu, baca çekişi yapacağınız yere sızdırmazlığı sağlayarak takınız. Yaklaşık 5 saniye yapılmış olan ölçüm ekranda görülür. Yapılmış ölçümün raporunun yazıcıdan alınabilmesi için “OK” tuşuna basılır. Bu cihazla başka ölçümler de yapıldığından baca çekiş testi istenmiyorsa “ESC” tuşuna basılır. Rapor çıktısı alabilmek için cihaz yazıcıya yaklaşık 10 cm. kadar yaklaştırılır. Rapor çıktısı alınır.



The screenshot shows a handheld device screen with the following text:

```
-----  
test 325-1  
-----  
13.07.2005 10:23:15  
DOG GAZ  
OSCK 25.2 °C  
O2 21.1 %  
CO2 ----- %  
CO 1 PPM  
λ -----  
qA ----- %  
q ----- %  
S.CO ----- PPM  
BSCK 24.6 °C  
BCEK ----- mbar  
  
ITSI: -----  
ISNO: -----  
  
-----  
test 325-1  
-----
```

Şekil 2.2: Baca test değerleri

Tarih/saat ayarı

Cihazınızı açtıktan, kalibrasyonu yaptırdıktan ve yakıt seçimini yaptıktan sonra cihaz, ölçüm mönüsüne geçer.

Tarih/saat ayarının yapılması için aşağıda belirtilmiş olan işlemlerin yerine getirilmesi gerekmektedir:

- “OK” tuşuna basınız.
- Yukarı ve aşağı ok tuşlarına, ekranda “DATE/TIME” görülünceye kadar basılır.
- “OK” tuşuna basılır.
- Sağ ok tuşuna basılarak ayarlanacak olan tarih/saat yerleri arasında hareket edilir.
- Yukarı ve aşağı ok tuşları kullanılarak ayar yapılacak olan tarih/saat değeri girilir.
- Ayarlama işlemi tamamlandıktan sonra yapılan işlemi kabul etmek için “OK” tuşuna, reddetmek için “ESC” tuşuna basılır.

2.2. Baca Gazlarının Analizinin Yapılması

2.2.1. Baca Gazı Analiz Cihazının Kullanılması

- Cihaz, baca üzerinde uygun açılan delik civarına sağlam bir şekilde yerleştirilir.
- Cihaza prob ve emiş hat bağlantısı yapılır.
- Cihazın ON/OFF tuşuna basılarak cihaz açılır. Cihaz bu aşamadan sonra (Cihazın özelliğine göre) 60-120 saniye boyunca kendi otomatik kalibrasyonunu yapar.
- Kalibrasyon işlemi tamamlandığında cihaz menüsünden uygun yakıt seçimi yapılır.
- Doğrulama tüpleri ile cihaz-GAS-girişine CO, NO, SO₂, CO₂ ve O₂ tüplerinden gaz verilerek cihaz doğrulaması yapılır ve cihazın okuduğu değerler Cihaz Doğrulama Kayıt Formu'na kaydedilir.
- Bacaya ait yakıcının tam güçte çalıştırılması sağlanır.
- Prob, baca deliğinden baca merkezine kadar sürülür ve deliğin etrafı hava almayacak şekilde sızdırmaz hale getirilir.
- Cihaz mөнüsündeki değerler kontrol edilir. Menüdeki değerler kararlı hale gelene kadar beklenir.
- Kararlı hale gelen değerlerin, cihazdan farklı aralıklarla 3 adet çıktısının alınması sağlanır.
- Gaz ölçümü tamamlandıktan sonra prob bacadan çıkartılır.

İçindeki gazın otomatik atılması için ve probun soğuması için beklenir. Prob bacadan çıktıktan sonra temiz havada 5 dakika çalıştırılır ve "OFF" tuşuyla kapatılır.

2.2.2. Baca Gazı Sıcaklığının Ölçülmesi

Aynı cihazla hem baca gazı testi hem baca gazı sıcaklığı hem de diğer gaz analizleri yapılabilmektedir.

➤ Ortam sıcaklığının ölçülmesi

Baca gazı probu kullanarak cihazın ilk açıldığında 60 saniyelik ortam havası ile otomatik kalibrasyonu sırasında ortam sıcaklığı baca gazı probundaki termokulp ile ölçülür ve ekranda gösterilir.

Bu değer, ayrı bir ortam sıcaklık sensörü kullanılmaz veya takılmaz ise hesaplamalarda otomatik olarak kullanılır.

➤ Baca Gazı Sıcaklığının Ölçülmesi

Cihazı açmadan önce baca gazı probunun ve ortam sıcaklık soketinin doğru bir şekilde cihaza takıldığından emin olunuz.

Açma/Kapama tuşuna basarak cihazınızı açınız. Cihazınız ilk açıldığında otomatik olarak 60 saniyelik ortam havası ile kalibrasyon işlemine başlanır. Süre bitiminde cihaz, yakıt seçim moduna geçer. Yukarı ve aşağı ok tuşları kullanılarak yakıt tipi seçilir. Yakıt tipi seçildikten sonra baca gazı probunu bacaya takınız ve cihazın pompasını çalıştırınız. Yaklaşık 2-3 dakika sonra ölçüm değişkenleri sabitleşir. Ölçüm değişkenleri sabitleşince rapor almak istiyorsanız yazıcıyı açın ve cihazın karşısına tutarak yazdırma tuşuna basınız. Yazdırma işlemi tamamen sona erinceye kadar cihaz ve yazıcıyı karşılıklı olarak tutmaya devam ediniz (Baca gazı ideal sıcaklık değeri merkezi ısıtma kanallarında 220C'dir.). Cihaz üzerindeki klavyedeki tuşların ne anlama geldiği dersin sonunda verilecektir.

2.2.3. Karbon Monoksit Miktarının Ölçülmesi (CO)

Karbon monoksit miktarı da aynı baca gazı analiz cihazı ile gaz seçimi yapılarak (CO) ölçülebilir. Karbon monoksit, renksiz ve kokusuz zehirleyici bir gazdır. Eğer konsantrasyonu çok yüksekse oksijenin kan tarafından emilmesini önler. Örneğin, bir ortamdaki soluduğumuz havada 700 ppm CO varsa bu ortamda havayı soluyanların 3 saat içinde ölümüne sebep olur. Çalışma yerlerinde izin verilen max. değer 50 ppm'dir.

Örnek: Fuel oil kazanları için bu değer 80 ila 150 ppm arasındadır.

Ölçüm birimlerinin ne anlama geldiği konunun sonunda verilecektir.

2.2.4. Karbondioksit Miktarının Ölçülmesi (CO₂)

Baca gazlarında bulunan karbondioksit gazı miktarı da yine baca gazı analiz cihazıyla ölçülür. Karbondioksit miktarı, baca gazı sıcaklığının ölçüldüğü baca gazı akışının merkezinden ölçülür. Burası sıcaklık ve karbondioksitin en yüksek, oksijen konsantrasyonunun en düşük olduğu noktadır.

Gaz fırınlarında: CO₂ mümkün olduğunca yüksek ve CO miktarı seyreltilmemiş baca gazında 1000 ppm'den düşük olmalıdır.

Baca gazı analiz ölçüm birimleri: Ppm (parts per million)-milyonda parça adedi ppm "yüzde %" ye benzeyen bir oranı temsil eder. Mesela %4 dediğimizde yüz parçanın içinde dört parçayı ifade ederiz.

Yine aynı şekilde 250 ppm CO (Karbondioksit) dendiğinde bir milyon gaz parçası içinde 250 adedinin CO olduğunu kastederiz. Ppm basınç ve sıcaklıktan bağımsızdır ve düşük konsantrasyonlar için kullanılır.Eğer daha yüksek konsantrasyonlar söz konusu ise % olarak ölçüm yapılır.

İkisinin birbirine çevrimi şöyledir:

10.000 ppm:	1 %
1.000 ppm :	0.1%
100 ppm :	0.01 %
10 ppm :	0.001 %
1 ppm :	0.0001 %


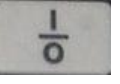

- Mg / Nm³ (Miligram bölü metreküp) : Mg / Nm³ biriminde standart hacim (Standart metreküp) referans olarak alınır ve zararlı gaz miligram (mg) olarak verilir. Yani “Birim metreküp hava” içindeki mg cinsinden gazın kütleini belirtir. Bu birim basınç ve sıcaklığa bağlı olduğundan, referans olarak standart şartlardaki (10 °C, 1013 mbar) hacim alınır. Bununla birlikte baca gazındaki hacimsel oranlar oksijen miktarına göre değiştiğinden bu bilgi standart olarak alınmaz. Bu yüzden ölçülen değerler belli bir oksijen hacmine (O₂ referans) oranlanarak çevrilmelidir.


Klavye Üzerindeki Tuşların Görevleri

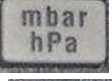


Fonksiyon tuşları, cihaz fonksiyonlarını çabuk bir şekilde değiştirmenizi ve ölçümü kontrol altında tutmanızı sağlar. Fonksiyon tuşlarının fonksiyonları, fonksiyon çubuğunda gösterilmiştir. Bazı mönülerde, fonksiyon tuşlarına ek fonksiyonlar ilave edilmiştir. Bu ek fonksiyonlar, sağ veya sol ok düğmeleriyle görülebilir.

Aşağı ve yukarı ok düğmeleri ile ölçüm ekranında aşağı veya yukarı ilerlenebilir veya mönü listesindeki bir maddeyi seçebilirsiniz. Eğer sürekli aynı ok düğmesine basarak listenin sonuna gelmişseniz bir kez daha bastığınızda listenin başına dönersiniz.

Yazdırma tuşuna basarak ekrandaki ölçüm değerlerinin çıktısını alabilirsiniz. Çıktıyı, elinizde bulunan yazıcı tipine göre ya bağlanabilir (Takılabilir) yazıcıdan ya da masa üstü yazıcısından alabilirsiniz (Ölçülen değerlerin yazdırılması ile ilgili bölümü inceleyiniz.).

Analizör  tuşu ile açılıp kapatılır. Son kapanmadan önce ekranda kapanma mesajı belirir.  Tuşu dışındaki bir tuşa basarak kapanmayı durdurabilirsiniz. Bu durumda analizör ölçüm mөнüsüne geri döner. ESC tuşuna basarak seçilmiş işlemleri iptal edebilir veya alt mөнülerden çıkabilirsiniz.  tuşuna arka arkaya basarak ana

mөнüye ulaşabilirsiniz. Seçilen bir fonksiyonun uygulamaya konması  tuşu ile sağlanır. Ölçüm mөнüsünden ana mөнüye geçmek istiyorsanız bu tuşa basmanız yeterlidir.

Baca çekiş ölçümüne  tuşu ile başlanır.  Tuşuna basılarak yapılan ölçümlerin çıktısı alınır.  Tuşlarına basılarak mөнüler arasında hareket edilir ve ekrana sığmayan ölçülmüş olan diğer değişkenler görülür.



Tuşuna basılarak cihazın pompası çalıştırılır veya çalışan pompa durdurulur.

Cihazla:

- Ortam sıcaklığını,
- Baca gazı sıcaklığını,
- Baca çekişini,
- Oksijen (Yanma veriminin ölçülmesindeki)miktarını,
- Karbon monoksit miktarını,
- Azot oksit miktarını,
- Kükürtdioksit miktarını ölçebilirsiniz.

Yüksek sıcaklıktaki yanmada yakıtın içinde bulunan azot (N_2) oksijen (O_2) ile birleşerek azotoksit (NO) oluşturur. Bir müddet sonra bu renksiz gaz O_2 ile oksidize olarak azotdioksit, (NO_x) oluşturur. Azot dioksit suda çözünebilen ve ciğerleri zehirleyen bir gazdır. Solunduğu taktirde akut ciğer tahribatına yol açar. Aynı zamanda ozon formasyonuna da sebep olabilir. NO ve NO_2 'in toplamı NO_x (Azot oksitler)olarak adlandırılır.

Fuel oil için bu değer 50 ila 100 ppm arasındır.

Sülfür (Kükürt) dioksit (SO_2) miktarını ölçebiliriz. Sülfürdioksit renksiz, keskin kokulu ve zehirli bir gazdır. Yakıtın içinde bulunan sülfür sayesinde oluşur. Sülfür, su veya kondensat (Yoğuşma suyu) ile birleştiğinde sülfürik asit (H_2SO_3)oluşur.

Fuel oil kazanları için bu değer :180 ile 20 ppm

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Baca çekiş testi için cihazın ekipmanlarını takınız.➤ Cihazınızı açarak temiz havada kalibrasyon yapmasını sağlayınız.➤ Yakıt türüne göre seçim yapınız.➤ Bacda gazı probunu bacaya takmadan ölçüm tuşuna basınız.➤ Baca gazı probunu baca çekişi yapacağınız yere takınız.➤ Yaklaşık 5 sn. sonra ölçüm sonucu ekranda görülür.➤ Yapılmış ölçümün raporunun alınabilmesi için “OK” tuşuna basılır.➤ Ölçüm sonucu baca gazı sıcaklığı, karbonmonoksit miktarı, karbondioksit miktarına ekranda bakınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bağlantıların uygunluğuna dikkat ediniz.➤ Bu işlemi yaparak cihazın sağlıklı ölçüm yapmasını sağlamış olacaksınız.➤ Ekranda “0,00 mbar” yazıncaya kadar bekleyiniz.➤ Sızdırmazlığı sağlayınız.➤ Ölçüm çıktısı alabilmek için klavye üzerinde daha önce işaretinin anlamını belirttiğimiz tuşa basılarak yazıcıya karşı tutunuz.➤ Baca çekiş değerleri normal ise cihazı devreye alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki ifadeler doğru ise parantez içine D harfi, yanlış ise Y harfi koyunuz.

1. () Baca gazı çekiş testinin yapılması çok da önemli değildir.
2. () Baca çekişi, dış ortam sıcaklığı ve baca içi sıcaklığının farkına bağlıdır.
3. () Baca gazı analizleri sadece yanmanın verimi açısından ölçülür.
4. () Bir yanma sonucunda CO (Karbonmonoksit) gazının fazla oluşu iyi bir yanma olduğunu gösterir.
5. () Yoğuşma suyuna (NO_x) azotoksit denir.
6. () Her ölçümden önce cihaz kalibrasyonu yapılmalıdır.
7. () Baca gazı ölçümleri, bacanın merkezinden ölçülür.
8. () Karbonmonoksit (CO) gazı canlılara zarar vermez.
9. () Merkezi ısıtma kanallarında baca gazı için ideal sıcaklık 220°C'dir.
10. () ESC tuşu seçilmiş işlemleri iptal etmek veya alt mөнüden çıkmak için kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı (Değerlendirme ölçütleri) karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise bir faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiğiniz veya cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorulara ait konuları öğrenme faaliyetine dönerek inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun dış pencere ve duvara menfez takabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Birden fazla kazan bulunan bir kazan dairesini gezerek yanma havasının sağlanması için yapılan uygulamaları inceleyiniz.
- Yanma havasının gerektiğinden az veya fazla olmasının sakıncalarını araştırınız
- Yanmakta olan bir mumun üzerine bardağı ters olarak kapatıp sonucunu tartışınız.

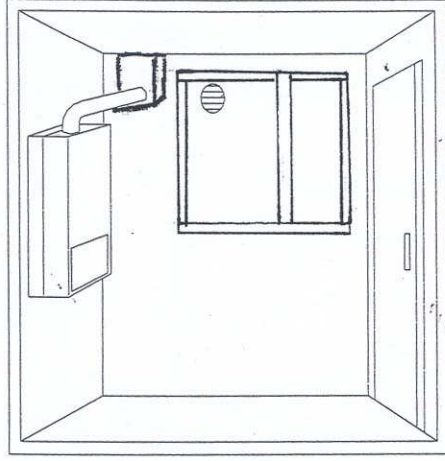
Araştırma işlemleri için yakın çevrenizdeki büyük sanayi kuruluşlarının kazan dairelerini gezerek ilgililerden bilgi alınız.

3. DIŞ PENCERE VE DUVARA MENFEZ MONTAJI

3.1. Dış Pencereye Menfez Montajı

Açık yanma hücreli doğalgaz cihazları, yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri mahalden temin eder. Bu yüzden cihazın bulunduğu ortama devamlı taze hava girişi olması gerekir. Menfezler gerekli olan bu taze hava girişini sağlayan aparatlardır. Bu menfezler mahallin atmosfere irtibatlı penceresi var ise döşmeden en az 180 cm yüksekliğe gelecek şekilde bu pencereye monte edilir.

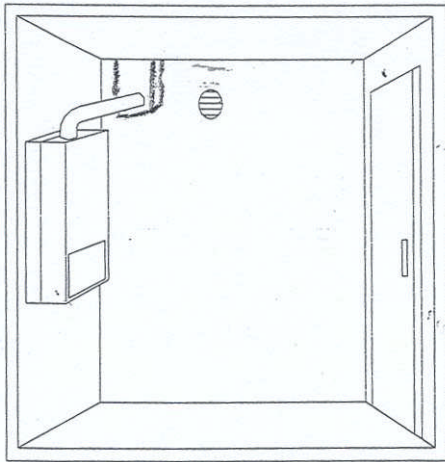
Menfezler sürekli açık kalmalıdır. İçeriye soğuk hava giriyor diye kapatılıp iptal edilmemelidir. Menfezlerin kapatılması halinde yanma için gerekli hava ortama giremeyeceğinden cihazın yanma verimi düşecek veya sönecektir.



Resim 3.1: Dış pencere menfez montajı

3.2. Dış Duvara Menfez Montajı

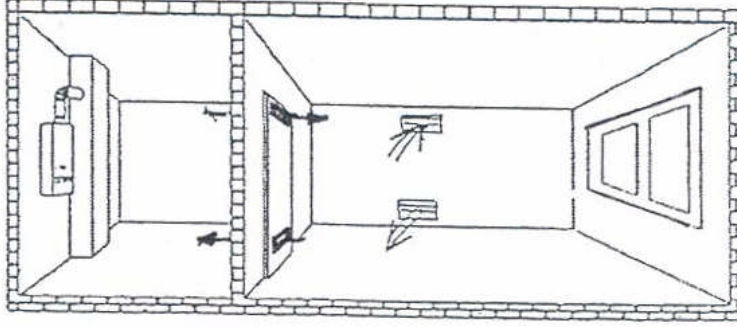
Doğal gaz yakıcı cihazının monte edileceği mahalde atmosferle irtibatlı uygun pencere yok ise dış duvara döşmeden en az 180 cm yüksekliğe delik açılarak menfez montajı yapılır. Bu menfez en az 150cm^2 serbest en kesit alanlı olmalıdır.



Resim 3.2: Dış duvara menfez montajı

3.3. İç Duvarlardan Yanma Havasının Temini

Doğal gaz yakıcı cihazının monte edileceği mahalde menfez montajı yapılabilecek, atmosferle irtibatlı pencere ve dış duvar yok ise, bitişik mekânların uygun pencere veya dış duvarlarından yararlanır. Bitişik mahalde uygun ölçülerde menfez montajı yapılır. Monte edilen bu menfez cihazın monte edildiği mahal ile irtibatlandırılır.



Resim 3.3: İç duvarlardan yanma havası temini

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yakıcı cihazın kapasitesine göre gerekli menfez ölçüsünü hesaplayınız.➤ Menfez çapına uygun pencere camını işaretleyip kesiniz.➤ Kesilen alana uygun menfezi yerleştiriniz.➤ Yerleştirdiğiniz menfezi tornavida ile sabitleyiniz.➤ Temin edilen menfezi pencere veya duvara birleşim yerlerinde açıklık olmayacak şekilde monte ediniz.➤ Menfezi delmiş olduğunuz duvara montaj ediniz.➤ Duvar boşluklarını harç ile kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hesaplamaların nasıl yapıldığı yukarıda anlatıldı. Bakınız.➤ İstenen ölçülerde hazır yapılmış menfez bulunmalı, aksi halde sipariş edilmelidir.➤ Cihazın yandığı ortama gereğinden fazla hava girmesi hem ortamı fazla soğutacak hem de yanma verimi düşecektir.➤ Açıklık kalan yerleri çimento harcıyla kapatınız.➤ Menfezin montajı yapılırken oynamamasına dikkat ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki ifadeler doğru ise parantez içine D harfi, yanlış ise Y harfi koyunuz.

1. () Birden fazla kazanın bulunduğu kazan dairelerinde baca çekişi normal ise ayrıca kirli hava çıkış kanalı koymaya gerek yoktur.
2. () Yakıcı cihaz kullanıldığında menfezler kapatılmalıdır.
3. () Yanma havası hem ortamda bulunan insanın sağlığı hem de yanmanın verimli olması açısından önemlidir.
4. () Hermetik kombilerde $12m^3$ hacim için $150cm^2$ 'lik menfez konmalıdır.
5. () Yanma havasının iç duvarlardan alınması durumunda hava kanalı da kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı (Değerlendirme ölçütleri) karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz veya cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorulara ait konuları öğrenme faaliyetine dönerek inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli donanım kullanarak tekniğine uygun duvar ve pencereye fan takabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Duvarına veya penceresine fan takılmış bir kazan dairesini inceleyiniz, inceleme sonucunu arkadaşlarınızla tartışınız.
- Amaca uygun fan çeşitlerini ve çalışma şekillerini üretici firmalar ve internette araştırınız.

4. DUVAR VE PENCEREYE FAN MONTAJI

Doğal havalandırmanın yeterli olmadığı durumlarda ya da yanma havasının daha temiz olması ve olası gaz sıkışmalarına meydan vermemek için fan kullanılmaktadır. Bunlar, kanal tipi radyal fanlardır (Yatay ve düşey monte edilebilir.)

➤ Kanal Tipi Radyal Fanlar



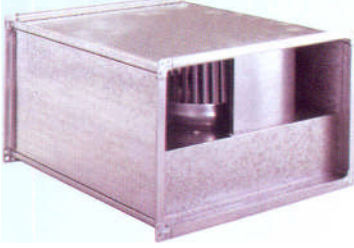
Şekil 4.1: Kanal tipi radyal fan

Montaj yönüne bağlı olarak aspirasyon veya ventilasyonda kullanılabilir. Kanal şeklindeki tasarımlarıyla kolaylıkla kanala monte edilir. Flexible kanal veya yuvarlak kanal ile kullanılabilir.

Dikey veya yatay monte edilebilir.

Aşırı ısınmaya karşı korumalı kendinden yağlanan yataklı motorları vardır. Korozyona karşı gövdeleri epoksi kaplamalı çelik sacdan imal edilmiştir. İstenirse opsiyonel hız anahtarları ile debileri kontrol edilebilir.

➤ **Hücreli Kanal Tipi Radyal Fanlar**



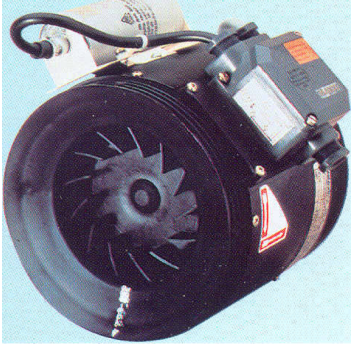
Şekil 4.2 :Hücreli kanal tip radyal fanlar

Kanal tipi hücreli radyal fanlardır. Montaj yönüne bağlı olarak aspirasyon veya ventilasyonda kullanılabilir.

Dikdörtgen kanal şeklindeki tasarımlarıyla kolaylıkla kanala monte edilir.

Hızlı bir şekilde kolayca monte edilecek şekilde tasarlanmıştır. Elektrik bağlantısı kolayca fanın dışındaki ayrı elektrik kutusundan yapılabilir. Opsiyonel olarak susturucu ilavesi yapılabilir. İstenirse opsiyonel hız anahtarı ile debileri kontrol edilebilir.

➤ **ERM-Ex Kanal Tipi Ex-Proof Fanlar**



Şekil 4.3: Erm-Ex kanal tipi ex-proof fanlar

"EEx-e" yüksek güvenlik çalışmasına uygun kanal tipi karma akışlı fanlardır.

Kıvılcım oluşturmeyen yapıları sayesinde yanıcı madde içerebilecek havanın taşınması gereken kazan daireleri, akü odaları, boyahaneler, garajlar vb. ortamların havalandırılmasında tercih edilmektedir.

Yuvarlak kanal şeklindeki tasarımıyla kolaylıkla kanal içine monte edilebilir.

Gövdesi ve kanatları darbeye dayanıklı kıvılcım korumalı plastik malzemeden imal edilir.

Atmosferik etkenlere karşı IP 54 koruma derecesine göre dayanıklı elektrik bağlantıları; dışta bulunan terminal kutusunda kapalı bir şekilde bulunur.

➤ EXT Dış Ortama Monte Edilebilen Aspiratörler



Şekil 4.4: Aspiratör

Tamamen dış ortama monte edilen kanal tipi radyal fanlardır.

Güçlü radyal yapısıyla yüksek performanslıdır.

Dış ortama monte edilip, ortama kanal ile ulaşır. Ortamda ses problemi oluşmaz.

Özel tasarımlarıyla kolaylıkla kanala monte edilirler. Esnek kanal veya yuvarlak kanal ile kullanılabilir.

Dış ortamda çalışmasını sağlamak için fanı dış ortam etkilerinden koruyan " " özel koruma kapağı bulunur. Fana ulaşmak için kapak sadece iki vida sökülerek çıkarılabilir.

Dış ortamdan iç ortama böcek, yaprak vs. girmesini engellemek için üzerinde dış kafesi ve ters akış klapesi (Cihaz çalışmadığında hava akımını kesen damper) standart olarak bulunmaktadır. İstenirse opsiyonel hız anahtarı ile debileri kontrol edilebilir.

➤ Mini-Box izolasyonlu Kanal Tipi Radyal Fanlar



Kanal tipi radyal fanlardır.

Geriye eğik kanat yapıları sayesinde yüksek verimli ve düşük ses seviyesindedir.

Kendinden izolasyonlu yapıları ile ses seviyeleri oldukça düşüktür. İnce tasarımları sayesinde asma tavan arasına kolay monte edilebilirler. Montaj yönüne bağlı olarak aspirasyon veya ventilasyonda kullanılabilir.

Kanal şeklindeki tasarımlarıyla kolaylıkla kanala monte edilir. Esnek kanal veya kanal ile kullanılabilir. İstenirse opsiyonel hız anahtarı ile debileri kontrol edilebilir. İstenirse opsiyonel filtre (EU 4), susturucu, elektrikli ısıtıcı, sulu batarya, klape gibi aksesuarlar ile kullanılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanılacak fan türünü belirleyiniz.➤ Fan türünü belirledikten sonra montaj için uygun yer seçimi yapınız.➤ Duvara veya pencereye montajını yapacağınız fan ölçüsünde yerini hazırlayınız.➤ Fanların montajları oldukça kolay yapılabilmektedir. Hazırlanan yere fanı monte ediniz.➤ Elektrik bağlantılarını kullanma kılavuzunda belirtildiği gibi yapınız. Akım vererek test ediniz.➤ Boşlukları çimento harcıyla doldurunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Fanın pencere, duvar, tavan veya hava kanalına mı bağlanacağına dikkat ediniz.➤ Yer seçiminde fanın en temiz havayı nereden alabileceğini ve fanın ses yapabileceğini göz önüne alınız.➤ Fanlarda titreşim olacağı için cihaz ile duvar arasında boşluk bırakmayınız.➤ Bağlantı vidaları ve bağlantı askılarını gevşek bırakmayınız.➤ Elektrik bağlantılarını ehliyetli kişilere yaptırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki ifadeler doğru ise parantez içine D harfi, yanlış ise Y harfi koyunuz.

1. () Fan, daha ziyade doğal havalandırmanın yeterli olmadığı yerlerde kullanılır.
2. () Gazla çalışan kazanların havalandırılmasında daha çok kanal tipi (Kıvılcım oluşturmayan) fanlar tercih edilir.
3. () Fanlar sabit hava verirler. İstense de debileri kontrol edilemez.
4. () Fanlar sadece kazan dairesinde kullanılır.
5. () Fanlar montaj yönüne bağlı olarak aspirasyon veya vantilasyonda kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı (Değerlendirme Ölçütleri) karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiğiniz veya cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorulara ait konuları öğrenme faaliyetine geri dönerek inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Gerekli donanım kullanılarak tekniğe uygun kanal ile yanma havasını temin edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Havalandırma nerelerde ve niçin yapılır?
- Amaca uygun havalandırma kanallarının hangi malzemelerden ve ne şekilde yapıldığını araştırınız. Bunun için büyük sanayi kuruluşları ve doğal gazla çalışan cihaz üreticilerinin gösteri salonundan yararlanabilirsiniz.

5. HAVALANDIRMA KANALI İLE YANMA HAVASININ TEMİNİ

5.1. Havalandırmanın Tanımı

Kazan dairesi havalandırması için gerekli hava miktarı; Teorik yanma havası, hava fazlalığı ve kazan dairesinin havalandırılması için gerekli olan hava miktarının toplamıdır.

Kazan dairesi havalandırması, kazan dairesi sıcaklığının ısıtma sezonunda 32°C' yi aşmayacak şekilde olması göz önüne alınarak yapılmalıdır. Eğer sistem yaz sezonunda da maksimum kapasiteye yakın değerlerde çalıştırılıyorsa ilave havalandırma gerekmektedir.

5.2. Havalandırma Yöntemleri

5.2.1. Tabii Havalandırma

Taze hava uygun boyutlardaki alt menfezler yolu ile sağlanır. Egzoz havası üst menfezlerden atılır. Bunun için gerekli enerji sıcaklık değişimi ile sağlanır. Ancak yanma havasının daha homojen bir şekilde dağılması isteniyorsa böyle durumlarda yanma ve havalandırma için gerekli olan hava, hava kanalları ile temin edilir.

- **Yanma Havası Kapama Klapesi (mekanik kumandalı)**

Yanma havası kapama klapesi, yanma havası deliklerine (Gerektiğinde yanma havası kanalları ile irtibatları olan ve dış atmosfere açılan) monte edilerek bu delikleri yakma ocağının durması esnasında kapayan, işletmeye alma esnasında ise açan ve yakma ocağına yeterli yanma havasının sevkine imkân veren mekanik kumandalı bir yakma sistemi elemanıdır (TS 11381).

➤ **Atık Gaz Sıcaklık Hissedicisi (Sensörü)**

Yakma ocağı işletmede iken atık gaz sıcaklık hissedicisi 50 °C (± 5 °C) sabit ayarlanmış bir sıcaklığın üzerinde akım devresini açmalıdır.

Atık gaz sıcaklık hissedicisi yakma ocağı imalatçısının montaj talimatnamesine uygun olarak yakma ocağının uygun bir yerine monte edilmiş olmalıdır. Aksi belirtilmedikçe (Yakma ocağı imalatçısı tarafından) atık gaz sıcaklık hissedicisi yakma ocağından hemen sonra doğrudan bağlantı parçasına monte edilir.

➤ **Alt Havalandırma**

Alt havalandırma taze hava girişi anlamına gelir.TS 7363'e göre hesabı;

1000 Kw'a kadar toplam anma ısı gücü olan kazan dairesinin doğrudan atmosferle irtibatlı besleme hava deliklerinin serbest en kesitleri aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$Aa=3,75 (Q_{br}+70) \text{ (Cm}^2\text{) net alan}$$

Burada:

Aa : Serbest kesit alanı (Cm²)

Q_{br} : Anma ısı yükü (Kw)

➤ **Üst Havalandırma**

Üst havalandırma egzoz havası çıkışı anlamına gelir. Üst havalandırma hesabı:

$$A_{ü} = Aa/2 \text{ (Cm}^2\text{) net alan}$$

Net alan, havalandırma menfez kanalları arasında kalan alanların toplamıdır.Kullanılacak havalandırma menfezlerinin boyutları net alanın 1,50 ile çarpımı ile hesaplanır.Bu da gösteriyor ki üst havalandırma kanallarının ölçüsü alt havalandırma kanallarının ölçüsünden biraz küçük olmalıdır.

5.2.2. Cebri Havalandırma

Doğal havalandırmanın mümkün olmadığı kazan dairelerinde cebri havalandırma yapılır. Cebri havalandırmada yanma havası, cebri kumandalı yanma havası tertibatı ile yakma ocağının toplam durma süresinde veya bu sürenin bir kısmında, yanma havasının bacaya sevkine imkan veren mevcut bir deliğin, yardımcı bir enerji kullanılarak açılmasıyla sağlanır. Cebri havalandırma için gerekli minimum taze hava ve egzoz havası miktarları aşağıdaki formüllerden hesaplanmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus kazan dairesinde negatif basınç yaratılmamasıdır.

Cebri havalandırma fan hesabı (Üflemeli brülör için):

- Alt havalandırma (taze hava)
Hava debisi= $Q \times 0,9 \times 3,6$ (m^3 /saat)
- Üst havalandırma (egzoz havası)
Hava debisi= $Q \times 0,6 \times 3,6$ (m^3 /saat)
 $Q = \text{Brülör kapasitesi(Kw)}$

Atmosferik brülörlü kazanlar için cebri havalandırma fan hesabı:

- Alt havalandırma
Hava debisi = $Q \times 1,1 \times 3,6$ (m^3 /saat),
- Üst havalandırma
Hava debisi = $Q \times 0,45 \times 3,6$ (m^3 /saat) tir.
 $Q = \text{kazan kapasitesi (Kw)}$

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İşe uygun takım ve aletleri hazırlayınız.➤ Projeye uygun olarak havalandırma kanal yerlerini markalayınız.➤ Markaladığınız yerleri deliniz.➤ Delmiş olduğunuz yere kanalı vida ve dübellerle sabitleyiniz.➤ Sabitlemiş olduğunuz kanalın ağzına filtre koyunuz➤ Cebri havalandırma yapacağınız yere fanı vidalarla montaj ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uygun alet kullanmak işin daha çabuk bitirilmesini sağlar.➤ Kanallar projede nerede gösterilmişse oraya konmalıdır.➤ Markalanan yerlerden delikleri delmeye çalışınız.➤ Kanalın oynamamasına dikkat ediniz.➤ Filtre dışarıya zararlı gazların çıkışını nispeten engeller.➤ Ortam tabi havalandırma için uygun değilse mutlaka cebri havalandırma yapılmalıdır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki ifadeler doğru ise parantez içine D harfi, yanlış ise Y harfi koyunuz.

1. () Kazan dairesi, sadece daha iyi bir yanma sağlamak için havalandırılır.
2. () Tabii havalandırmada gerekli enerji sıcaklık farkından sağlanır.
3. () Alt havalandırma kanalı yapıldıktan sonra üst havalandırma kanalı yapmaya gerek yoktur.
4. () 4. Doğal havalandırmanın yeterli olmadığı yerlerde cebri havalandırma yapılır.
5. () 5. Üst havalandırmada fan bacaya bağlanır.

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarımızı (Değerlendirme Ölçütleri) karşılaştırmamız, cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiğinizde veya cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorulara ait konuları öğrenme faaliyetine dönerek inceleyiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığımız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
Bacaların Doğal Gaza Uygunluğunun Kontrolünü Yapmak		
A) Baca çeşitlerini öğrendiniz mi?		
B) İyi bir bacada bulunması gereken özellikleri öğrendiniz mi?		
C) Son katta bulunan gaz yakıcı cihazların baca bağlantılarını öğrendiniz mi?		
D) Baca kesit hesabını öğrendiniz mi?		
Baca çekiş testi yapmak		
A) Baca çekiş testi yapmayı öğrendiniz mi?		
B) Baca gazı analiz cihazının kullanılmasını öğrendiniz mi?		
C) Klavye üzerindeki tuşların görevlerini öğrendiniz mi?		
Dış pencere ve duvara menfez montajı yapmak		
A) Duvara ve pencereye menfez montajını öğrendiniz mi?		
B) İç duvarlardan yanma havasının nasıl temin edildiğini öğrendiniz mi?		
Duvar ve pencereye fan montajı yapmak		
A) Duvar ve pencereye fan montajı yapmayı öğrendiniz mi?		
Havalandırma kanalı ile yanma havasının teminini yapmak		
A) Havalandırmanın tanımını öğrendiniz mi?		
B) Havalandırma yöntemlerini öğrendiniz mi?		
C) Cebri havalandırmaya neden gerek duyulduğunu öğrendiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	Baca
2.	Müstakil
3.	Şönt baca
4.	Pürüzsüz
5.	Hermetik
6.	Yüksekliği
7.	Paslanmaz
8.	50
9.	Vardır
10.	Altından

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'İN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	Y
5	D
6	D
7	D
8	Y
9	D
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	Y
3	D
4	Y
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ -4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	Y
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ -5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	D
5	Y

Cevaplarınızı cevap anahtarları ile karşılaştırarak kendinizi değerlendiriniz.

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Gaz Yakan Cihazların Üretici Firma, Satış Bayileri, Servisleri ve İnternet Adresleri.
- Çevrede Bulunan Sanayi Kuruluşları. Gaz Analizi Ölçüm Aletleri Satış Bayileri.

KAYNAKÇA

- Demirdöküm, **Doğalgaz Tesisatçısının El Kitabı**, Teknik Yayınlar, 1999
- Isısan – Buderus, **Bacalar ve Beton Kaideler**, Isısan Çalışmaları, Nu: 62
- Isısan – Buderus, **Doğal Gaz – Lpg Tesisatı ve Bacalar**, Isısan Çalışmaları, Nu:345
- M.M.O, **Baca Gazı Emisyon Ölçümleri Teknik Görevli Eğitimi**
- TMMOB, **Doğal Gaz İç Tesisat Kursu Notları**
- TS 11380, **Cebri Kumandalı Yan Hava Tertibatı**
- TS 11381, **Yanma Havası Temini**
- TS 11382, **Bacalar ve Çelik**
- TS 11383, **Bacalar – Metal – Konut ve Benzeri Binalar İçin**
- TS 11386, **Bacalar – Konut ve Benzeri Binalar İçin – Tasarım ve Yapım Kuralları**
- TS 11388, **Bacalar – Boyutlandırma Hesapları**
- DEMİRAY Tarık, **Doğal Gaz İç Tesisat Kursu Notları**, TMMOB