

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SUNUŞ	2
1- DOĞAL GAZ NEDİR? ÖZELLİKLERİ NELERDİR?	3
2- DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DOĞAL GAZ	4
3- DOĞAL GAZ TÜKETİCİYE NASIL ULAŞIYOR?	8
4- DOĞAL GAZIN KONUTLARDA KULLANIMI VE DOĞAL GAZ CİHAZLARI	9
5- DOĞAL GAZIN DİĞER KULLANIM ALANLARI	11
6- ISITMA SİSTEMLERİNİN DOĞAL GAZ DÖNÜŞÜMLERİ.....	11
7- BACALAR	22
8- ENERJİ TASARRUFU	24
9- EMNİYET KURALLARI	28
10- DOĞAL GAZ BAŞVURUSUNDA İZLENECEK YOLLAR	31

SUNUŞ

Ülkemiz 1987 yılında ilk kez doğal gazla tanışmış, daha sonra süren yatırımlarla başta elektrik üretimi, sanayi ve konutlarda doğal gaz kullanımı hızla yaygınlaşmıştır. Bugün ülkemizde 60'tan fazla ilimiz ve ilçelerinde doğal gaz kullanılmaya başlanmıştır. Yeni illerin de ekleneceği düşünüldüğünde yakın gelecekte ülkemizin büyük bir bölümü doğal gaz kullanıyor olacaktır.

Odamız ülkemizde doğal gaz yatırımlarının başladığı ilk günden bu yana, bu yatırımların ve doğal gaz kullanımının planlı, sağlıklı ve güvenli bir şekilde yapılması yolunda ilgili kurumlarla işbirliği yaparak önemli çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu konuda gerçekleştirdiği eğitimlerle uzman yetkili personelin yetiştirilmesi ve sertifikalandırılmasının yanı sıra, kongre, sempozyum bilgilendirme toplantıları, panel, söyleşi ve yayınlarıyla; yatırımcıların, teknik elemanların, kullanıcıların bilgilendirilmesini sağlamış, oluşturduğu görüş ve önerileri ilgili kurum ve kuruluşlarla paylaşarak ülkemizin doğal gaz konusundaki enerji politikalarına yön vermeye çalışmıştır.

Doğal gazın konutlarda sağlıklı ve güvenli kullanımı konusunda halkımızın bilgilendirilmesi zorunlu ihtiyaçların başında gelmektedir. Odamız; bu ihtiyaçtan yola çıkarak doğal gazın tanıtılması ve verimli, güvenli kullanılmasına katkıda bulunması amacıyla bu broşürü hazırlamıştır.

“Doğal Gazın Konutlarda Güvenli ve Verimli Kullanımı” broşürünü doğal gazın konutlarda kullanılmasında yakıt tasarrufunun sağlanması, çevrenin korunması, kazaların önlenmesi, halkımızın can ve mal güvenliğinin sağlanmasına yardımcı olması dileğiyle bilgilerinize sunuyoruz.

TMMOB
Makina Mühendisleri Odası

1- DOĞAL GAZ NEDİR? ÖZELLİKLERİ NELERDİR?

Doğal gaz günümüzden milyonlarca yıl öncesinde dünyamızda yaşayan canlıların artıklarının yer katmanları arasında basınç ve sıcaklık altında dönüşüme uğramasıyla büyük oranda metan gazından oluşan fosil kaynaklı gaz sınıfında bir yakıttır. Petrol gibi doğada yer altı katmanlarında bulunur. Doğal gaz büyük oranda metan, az oranda etan, propan, bütan, azot ve karbondioksit gazlarından oluşur. Kaynağından çıkarıldığı anda herhangi bir işlem yapılmaksızın kullanılabilir.

Doğal gazın diğer fosil yakıtlara göre üstünlükleri:

1. Diğer fosil yakıtlara göre daha temizdir: Kömür, fuel-oil vb. yakıtlar gibi kurum, is, kül gibi yanma artıkları bırakmaz. Doğal gazda hava kirliliğine neden olan kükürt bulunmadığından yanma sırasında hava kirliliğine etkisi düşüktür.

2. Havadan daha hafif bir gazdır: LPG gibi kaçak durumunda zeminde birikme yapmaz. Yükselir ve havalandırmadan çıkar.

3. Koksuz bir gazdır: Ancak kent içi dağıtımda kaçakların anlaşılması için çürük yumurta-sarımsak kokusu benzeri bir koku ile kokulandırılır.

4. Kullanım alanında depolama ve stok maliyeti yoktur: Binalarda yakıt tankı için ayrıca bir alan gereksinimi yoktur. Doğal gaz önceden sipariş verme gerektirmez. Borularla taşınır ve bir sayaçla ölçülerek kullanıma sunulur. Doğal gaz her an kullanıma hazırdır.

5. Tüketici için taşıma maliyeti yoktur: Diğer sıvı ve katı yakıtlar gibi ilk yatırım sonrasında ek bir taşıma maliyeti ve riski yoktur. Borularla iletilir.

6. Doğal gaz kullanan tesislerin işletme ve bakım maliyeti düşüktür: Yakma için ön hazırlık, ek enerji gereksinimi yoktur. Yakıcıların bakım maliyetleri düşüktür.

7. Yanma hassas ve insandan bağımsız otomatik olarak kontrol edilebilir: Emniyet sistemlerine uyum diğer yakıt sistemlerine göre daha fazladır. Yanma verimi diğer yakıtlara göre çok daha yüksektir.

8. Doğal gaz tesisatları düşük basınçla çalıştığı için LPG tüpleri gibi patlama parça tesiri yoktur. Havadaki doğal gaz oranı % 5 oranına ulaştığında patlama riski oluşur. Üst oran % 15'e kadar devam eder. Ancak % 5'in altında veya % 15'in üstünde olması halinde risk sona ermeyecektir. Her an bu oranlara dönebileceği unutulmamalıdır. Özetle kesinlikle gaz kaçağına izin verilmemelidir.

9. Doğal gaz ucuz bir yakıttır: Doğal gaz aynı miktarda enerji üretebilmek için kentlerde kullanılan diğer yakıtlardan daha ucuzdur.

10. Doğal gaz zehirsizdir: Solunduğunda, zehirlenme ve öldürme etkisine sahip değildir. Diğer gazlar kullanılırken gaz kaçakları olur ve mekanda belli bir orana ulaşırsa canlıların zehirlenerek ölmesine neden olurlar. Oysa doğal gazda böyle bir şey söz konusu değildir. Ancak mekana sızan gaz mahaldeki oksijen oranını azaltarak zehirlenme yerine boğulma şeklinde can kaybına sebep olabilir. Özetle kapalı mekanlarda kesinlikle gaz kaçağına izin verilmemelidir.

11. Doğal gaz kuru bir yakıttır: Doğal gazın içeriğinde serbest nem bulunmaz. Dolayısıyla gaz boru ve donanımlarında korozyon oluşmaz. Bu nedenle vidalı döşenen doğal gaz tesisatlarında nemini kaybetmeyen özel macun veya bantlar sızdırmazlık amacıyla kullanılabilir.

12. Doğal gaz ekonomiktir: Yüksek verimle yakılabilir. Veriminin diğer yakıtlara göre daha çok olması, buna karşı yakıt kaybının az olması doğal gaz kullanımını ekonomik kılmaktadır.

Diğer yakıtların kullanıldığı cihazlar yanma ürünü olarak kükürt içerdiğinden baca gazlarının suyun yoğunlaşma noktasına kadar soğutulması ve böylece suyun gizli ısısından faydalanılması imkânı yoktur.

Doğal gazda kendinden yoğunlaşmalı cihazlar ve/veya ekonomizer ilave edilerek baca sıcaklığı çiy noktasına (56 °C) kadar indirilebilmesi mümkündür. Yakıtın üst ısı değerine ulaşılarak yüksek verimler elde edilebilir.

13. Doğal gazlı cihazlar her tür mekana monte edilebilirler. Hermetik kullanım hâlinde diğer cihazların kullanılmadığı mahallere doğal gaz cihazları monte edilebilir. Kazan daireleri bodrumda, katlarda ve hatta çatıda oluşturulabilir.

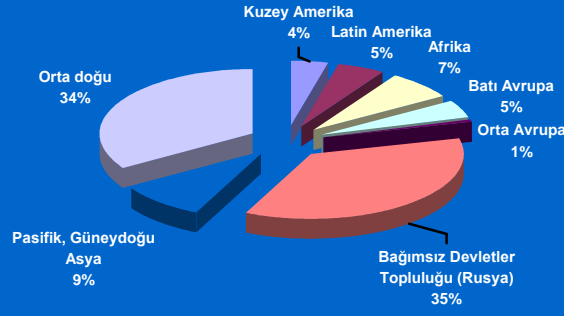
2- DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DOĞAL GAZ:

Çeşitli kimyasal ürünlerin başlıca hammaddesi olan doğal gaz dünya enerji tüketiminin önemli bölümünü karşılamaktadır.

Doğal gazın geçmişi yüzlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Tarihsel kaynaklar doğal gazın ilk kez M.Ö. 900'lerde Çin'de kullanıldığını göstermektedir. Taşınması, işlenmesi ve stoklanması kolay olan doğal gazın yaygın kullanımı ise 1790'da İngiltere'de başladı. Boru hattı taşımacılığıyla birlikte 1920'lerde artan doğal gaz kullanımı 2. Dünya Savaşından sonra daha da gelişti.

Doğal gaz enerji üretim sektöründe ilk kez Amerika'da kullanılmaya başladı. 1950'li yıllarda doğal gazın dünya enerji tüketimindeki oranı % 10'u geçmiyordu. Günümüzde ise ticari enerji tüketiminin % 24'ü doğal gazla karşılanmaktadır.

DOĞAL GAZ REZERVLERİNİN DAĞILIMI (Rezervlerin yaklaşık %70'i komşu ülkelerde)



Diyagram: Dünya Doğal Gaz Rezervlerinin Dağılımı

Günümüzde dünyadaki doğal gaz tahmini rezervlerinin henüz % 14–15 düzeyindeki bir kısmı işletilebilmektedir. İşletilen bu kısmın dünya tüketimine 70 yıl yeteceği hesaplanmaktadır.

Ülkemizde bilinen doğal gaz kaynakları son derece düşüktür. Fakat dünyadaki rezervin % 69 gibi büyük bir kısmı komşularımızdadır. Rusya dünya rezervlerinin % 25'ine Ortadoğu ülkeleri % 34'üne sahiptir. Ülkemizin dünya doğal gaz ve petrol rezervleri ile Avrupa arasındaki coğrafi konumu bu kaynaklar için bir geçiş yolu olmasını sağlamaktadır.

Dünyada bilinen doğal gaz rezervlerinin yaklaşık 70 yıllık ömrü olduğu tahmin edilmektedir. Bilinen Doğal gaz rezervleri petrol rezervlerine eş değerdir.

Doğal gazı en verimli en ucuz taşıma yöntemi boru hattıdır. Ülkemizdeki doğal gaz uluslararası ve yerel boru hattı uzunluğu 10 milyon km'ye yaklaşmıştır.

Doğal gaz sıvılaştırılarak tanklarla da taşınabilir; ancak sıvılaştırılmış doğal gazın (LNG) taşıma sırasında çok yüksek basınç altında ve düşük sıcaklıklarda tutulması bir sorun oluşturmaktadır.

Türkiye'de doğal gazın varlığı 1970 yılında Kırklareli Kurumlar bölgesinde tespit edilerek, 1976 yılında Pınarhisar Çimento Fabrikası'nda kullanılmaya başlandı.

1975 yılında Mardin Çamurlu sahasında bulunan doğal gaz, 1982 yılında Mardin Çimento Fabrikası'na verildi. Ancak kaynaklardaki rezervlerin sınırlı olması tüketimin genişlemesini önledi.

Doğal gazın sanayi ve şehir şebekelerinde kullanımı çalışmalarına, 84/8806 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 1984 yılında SSCB ile imzalanan doğal gaz sevkiyatı anlaşmasının ardından başlandı.

Ülkemize doğal gaz; Rusya, Azerbaycan, Türkmenistan ve İran'dan boru hattı ile Nijerya, Cezayir, Mısır'dan sıvılaştırılmış olarak deniz yoluyla gelmektedir. Yeni ihale edilecek iller ve hazırlıklar düşünüldüğünde yakın gelecekte ülkemizin büyük çoğunluğu doğal gaz kullanımına geçmiş olacaktır.

Ülkemizde şehirleşmenin başladığı 20. yüzyıl başlarından itibaren gerek lokal ve gerekse merkezi ısıtmalarda katı yakıtlar kullanılmıştır.

1950'lere kadar daha çok ferdi ısıtma şeklinde olan kullanımlar özellikle örgütlü mühendislik döneminin başladığı 1954'ten itibaren daha çok merkezi ısıtma ve bina ısıtması şeklinde yaygınlaşmaya başlamıştır. 1960'lı yıllardan itibaren ise sıvı yakıtlar hem kullanım kolaylığı hem de fiyatının uygun olması nedeniyle tercih edilir olmuştur.

Ancak 1974'te yaşanan petrol krizinden sonra yakıt olarak tekrar katı yakıtlara ciddi bir dönüş yaşanmıştır.

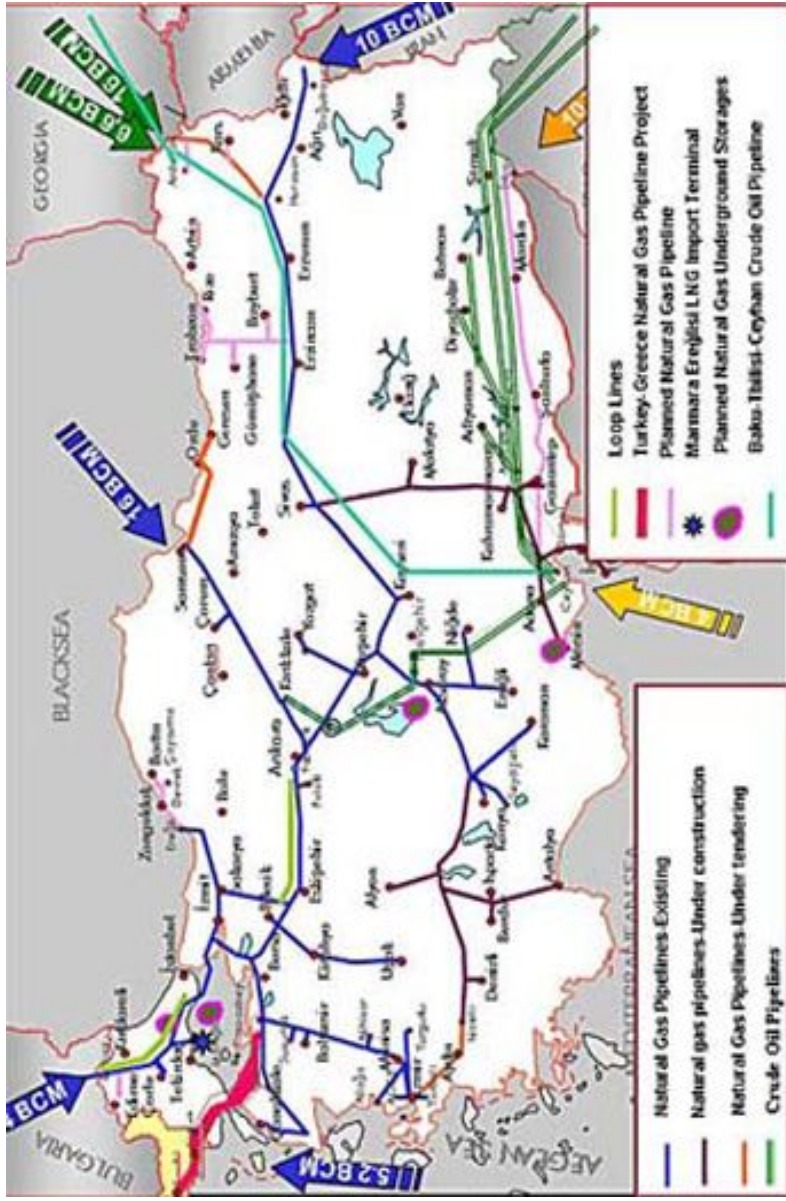
Bu arada şehirlerin büyümesi ve yoğun olarak katı yakıt ve ağır sıvı yakıtlar kullanımı nedeniyle hava kirliliği çok ciddi boyutlara ulaşmıştır.

Bu bağlamda kükürt oranı yüksek olan ve çok önemli derecede hava kirliliğini tetikleyen yerli kömür kullanımı kısıtlanarak kükürt oranı düşük ithal kömür kullanılmaya başlanmıştır.

Dünyada bu konuda yapılan uygulamalar incelenerek yapılan araştırmalarda, ülkemizde hava kirliliğinin uzun vadede çözümü için ısıtma ve sanayide doğal gaz kullanımının kaçınılmaz olduğu görülmüştür.

Doğal gaz şehir içi evsel ve ticari olarak ilk kez 1988'de Ankara'da kullanıldı. 1992 yılında İstanbul'da, Bursa'da, Eskişehir'de, İzmit'te doğal gaz pazarı konut ve sanayi kullanımı olarak genişledi.

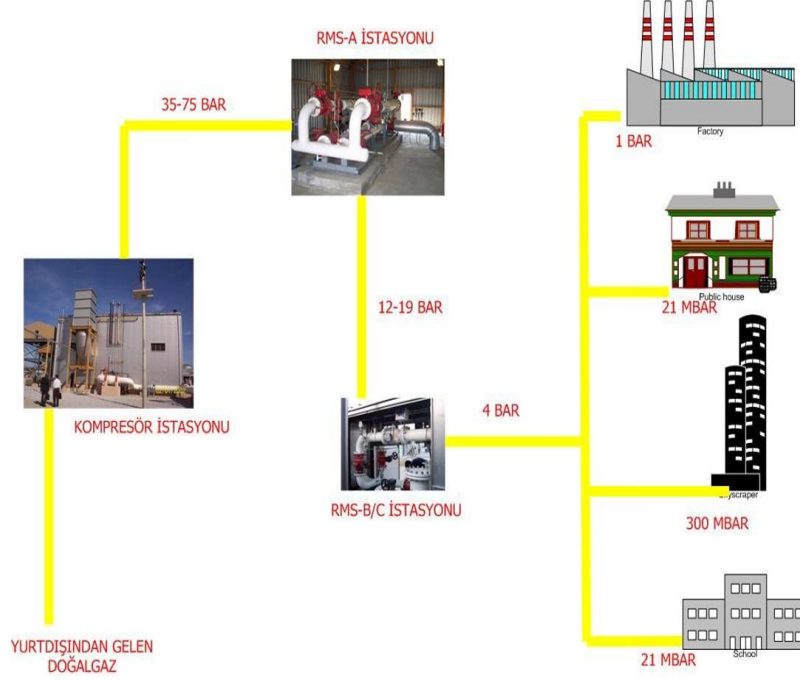
Bugün ise doğal gaz kullanımı tüm Türkiye'de yaygın hâle gelmeye başlamıştır.



BOTAŞ Boru Hattı
 Kaynak: botas.gov.tr

3- DOĞAL GAZ TÜKETİCİYE NASIL ULAŞIYOR?

Doğal gaz, kentler arasında çelik borularda yüksek basınçla (40–70 bar) taşınır. Şehir yakınındaki ana basınç düşürme istasyonlarında 14–19 bara düşürülür. Bu basınç şehir içerisinde belirli merkezlerde 4 bar'a indirilir. 4 bar basınçtaki doğal gaz, (PE) polietilen borularla mahalle aralarına ve konut girişlerindeki (RS) regülatör istasyonlarına gelerek basınç 21 mbar'a veya büyük tüketim noktalarında 300 mbar'a düşürülür. Bu tesisatlar şehir içi dağıtım ihalesini alan firma tarafından yapılır. Doğal gaz buradan bina içerisinde çelik borularla yakma cihazlarına getirilerek kullanılır. Bina iç tesisatı dağıtımını yapan gaz firmasının yetki verdiği makina mühendisleri tarafından yapılır.



4- DOĞAL GAZIN KONUTLARDAKİ KULLANIMI VE DOĞAL GAZ CİHAZLARI:

Doğal gaz konutlarda ısıtma sistemlerinde, sıcak su hazırlamada ve pişirmede (ocaklar) kullanılmaktadır.

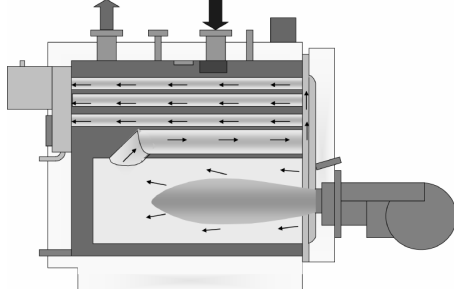
Konutlarda ısıtma;

- Bölgesel ısıtma
 - Merkezi ısıtma
 - Bireysel ısıtma
- olarak yapılabilmektedir.

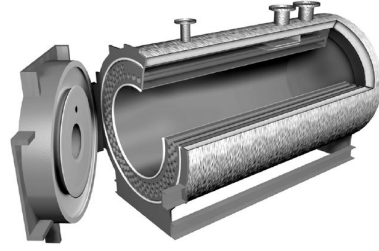
Bölgesel ısıtma büyük sitelerde, toplu konut uygulamalarında, kentin bir bölümünün tek ısı merkezinden ısıtılması gibi uygulamalardır.

Merkezi ısıtma bölgesel ısıtma sistemine göre daha küçük ölçekte bir veya birkaç bloğun bir ısı merkezinden ısıtılmasıdır.

Bireysel ısıtma, konutun veya iş yerinin bağımsız bir cihazla ısıtılmasıdır.

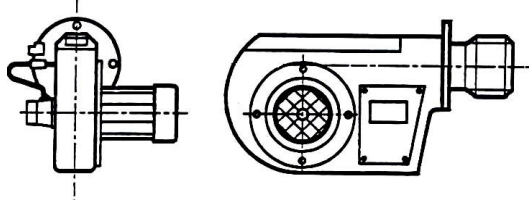


Resim 1: Çelik Kazan Kesiti



Resim 2: Bir Başka Çelik Kazanın İç Yapısı

Merkezi ısıtma sistemlerinde çelik veya döküm kazanlar kullanılabilir. Bu kazanlar üflemlili veya atmosferik brülörlü olabilir.

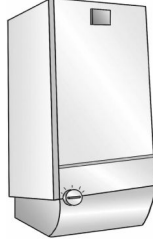


Resim 3: Üflemlili Doğal Gaz Brülörü

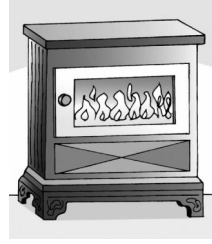
Bireysel ısıtmada, konutlarda ve küçük ölçekli iş yerlerinde kombiler, kat kaloriferleri, doğal gaz sobaları kullanılmaktadır.



Resim 4: Doğal Gazlı Yer Tipi Kat Kaloriferi



Resim 5: Doğal Gazlı Kombi



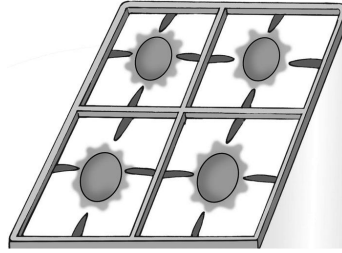
Resim 6: Doğal Gazlı Soba

Sıcak su hazırlamada doğal gazlı şofbenler kullanılmaktadır.



Resim 7: Doğal Gazlı Şofben

Ocak ve fırınlarda pişirme amaçlı doğal gaz kullanılmaktadır.



Resim 8: Doğal Gazlı Ocak

5- DOĞAL GAZIN DİĞER KULLANIM ALANLARI:

Doğal gaz ısıtma dışında birçok alanda da kullanılmaktadır. Bunların bazıları aşağıda verilmektedir:

a) Doğal Gazlı Araçlar;

ABD'de 130.000, dünyada 2 milyon doğal gazlı araç bulunmaktadır. Ülkemizde de Ankara ve İstanbul'da bazı belediye otobüslerinde yakıt olarak doğal gaz kullanılmaktadır.

Araçlar sadece doğal gazlı veya hem doğal gaz hem de benzinli /dizel (çift yakıt) olabilir. Doğal gazlı araçlar motor gücü, hızlanma ve en yüksek hız diğer yakıtlı araçlar ile aynı performansa sahiptir. Bakım giderleri daha düşüktür. Fakat yakıt tanklarının periyodik kontrolü gerekmektedir. Araçların bir depo yakıt ile gidebildikleri mesafe daha kısa olmakla birlikte araçların egzoz emisyonları daha iyidir.

Doğal gazlı araçlar kamyonet ve binek araç olarak da üretilmektedir.

b) Doğal Gazlı Soğutma;

Elektrikli soğutma teknolojileri vasıtasıyla soğutma işlemi yaygın olarak bilinmektedir. Ancak, ticari soğutma işinde elektrik ve doğal gaz arasındaki rekabetin artışı ile birlikte, yeni doğal gaz yanmalı soğutma sistemleri, geçtiğimiz 10 yıl içerisinde önemli teknik gelişmeler kaydetmiştir. Üç tip doğal gazlı soğutma vardır;

1. Absorpsiyonlu doğal gazlı soğutma
2. Motor tahrikli doğal gazlı soğutma
3. Kurutuculu doğal gazlı soğutma

6- ISITMA SİSTEMLERİNİN DOĞAL GAZ DÖNÜŞÜMLERİ:

Doğal gaz dönüşümünde ilk yapılacak işlem doğal gaza dönüşüm kararı alınması ve ısıtma sistemi tercihinin bireysel ya da merkezi olarak belirlenmesidir.

Enerji Verimliliği Kanunu'nun 16. maddesi ile değiştirilen 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu'nun 42. maddesi hükümlerince ısıtma sisteminin yakıt dönüşümü ve ısıtma sisteminin merkezi sistemden ferdi sisteme veya ferdi sistemden merkezi sisteme dönüştürülmesi, kat maliklerinin sayı ve arsa payı çoğunluğu ile verecekleri karar üzerine yapılabilecektir. Ancak toplam inşaat alanı 2000 m² ve üzeri olan binalarda merkezi ısıtma sisteminin ferdi ısıtma sistemine dönüştürülmesi, kat maliklerinin sayı ve arsa payı olarak oybirliği ile verecekleri karar üzerine yapılır ve ortak işlerin giderleri arsa payı oranına göre ödenir.

Bu yönetmelik hükümlerine göre yeni yapılacak merkezi ısıtma sistemlerinde ve eski binalardaki merkezi ısıtma sistemlerinde yasa yürürlük tarihinden itibaren 5 yıl içinde pay ölçer ile yakıt ödemesine geçilecektir.

6.a) Merkezi Isıtma Sistemlerinin Dönüşümü

Merkezi ısıtma gerek ilk yatırım, gerekse kullanım maliyeti olarak bireysel sistemlere göre daha ekonomik ve daha konforludur.

Merkezi ısıtma sistemlerinde doğal gaz dönüşümü için en önemli konu kazan ve brülördür. Ekonomik ömrünü tamamlamamış kazanların doğal gaz dönüştürülmemesi gerekir. Ayrıca yarım silindirik veya silindirik kömürlü kazanların doğal gaz dönüşümü yakma veriminin yeterli düzeye yükseltilememesinden ve ekonomik olmadığından dolayı gerçekleştirilmemektedir.

Ekonomik ömrünü doldurmuş bir kazanı doğal gaz dönüştürmek yerine yeni bir doğal gaz yakıcı kazan almak daha ekonomik olacaktır. Doğal gaz dönüşümü öncesi kullanılan sıvı veya gaz yakıtlı kalorifer kazanlarının doğal gaz dönüşümü uygunluğu konusunda Makina Mühendisleri Odası'ndan kontrol hizmeti alınmalıdır.

Merkezi sistem kazan daireleri doğal gazlı kullanımda yerine getirilmesi gereken birçok zorunluluk içerir. Sıvı yakıt kazanların doğal gaz dönüşümünde kazan dairelerinin havalandırma, elektrik tesisatları, aydınlatma, baca gibi birçok konuda uyulması gerekli kurallar vardır, bu nedenle dönüşüm işi mutlaka yetkili firmalar tarafından yapılmalıdır.

6.a.1) Merkezi Isıtma Sistemi Cihazları

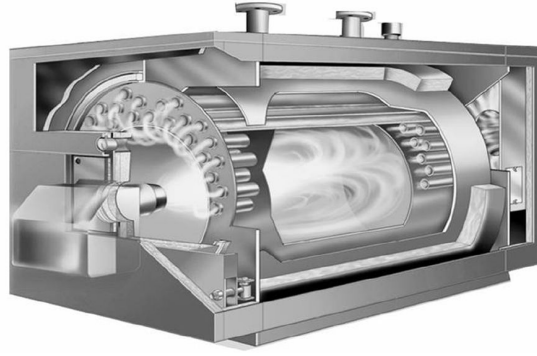
Merkezi ısıtma sistemlerinde çelik kazanlar, döküm kazanlar, tek veya birleştirilerek kullanılabilen (kaskat) yer tipi veya duvar tipi yoğunmalı kazanlar kullanılabilir. Atmosferik veya üflemlerli brülörler kullanılabilir.

6.a.1.1) Kazanlar

a) Çelik Kazanlar:

Her kapasite için optimize edilmiş farklı yanma odası geometrileri vardır.

Brülör ayarı ve alevin yanma odasına uyumu daha kolaydır.



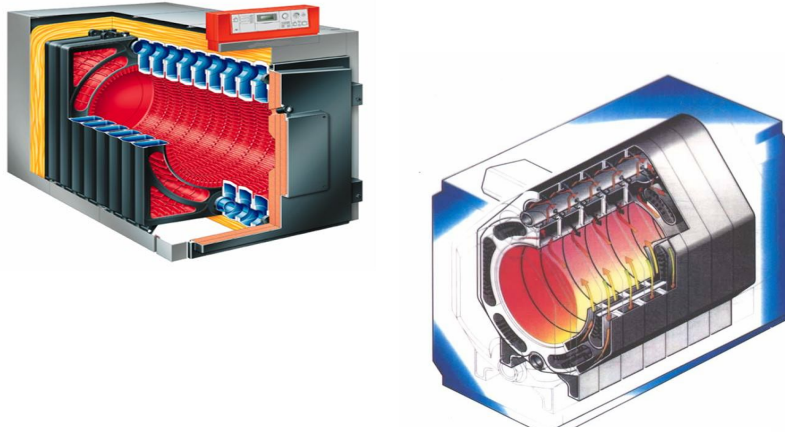
Resim 9 : Çelik Kazan

b) Döküm Kazanlar:

Kazan dairelerine dilimler hâlinde taşınabildikleri için dar geçişli ya da çatı tipi gibi kullanımı zorunlu olabilecek kazan dairelerine montajları kolaydır.

Aynı seri kazanlarda dilim ilavesiyle kapasite artırımı mümkündür.

Korozyona karşı dayanıklıdır.



Resim 10: Döküm Kazan

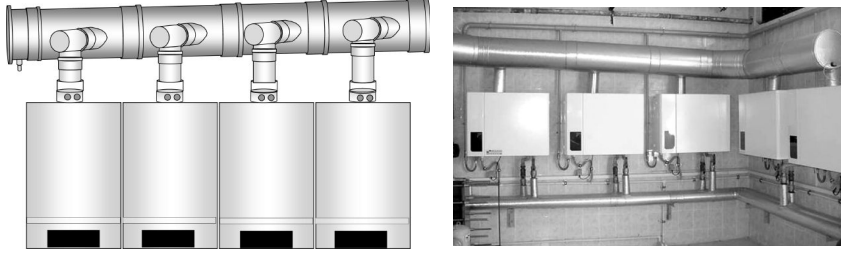
c) Duvar Tipi Yoğuşmalı Cihazlar ile Kaskad Sistem

Kazan dairelerine modüller hâlinde taşınabildikleri için dar geçişli ya da çatı tipi gibi kullanımı zorunlu olabilecek kazan dairelerine montajları kolaydır.

- Sadece gaz yakıtla kullanılabilirler.

- Sessiz çalışırlar.
- Sıralı ya da paralel işletilebilirler.
- Su hacimleri küçük, basınç kayıpları yüksektir.
- Bu cihazlar üzerinde gerekli sirkülasyon pompaları ile birlikte sunulmaktadır.

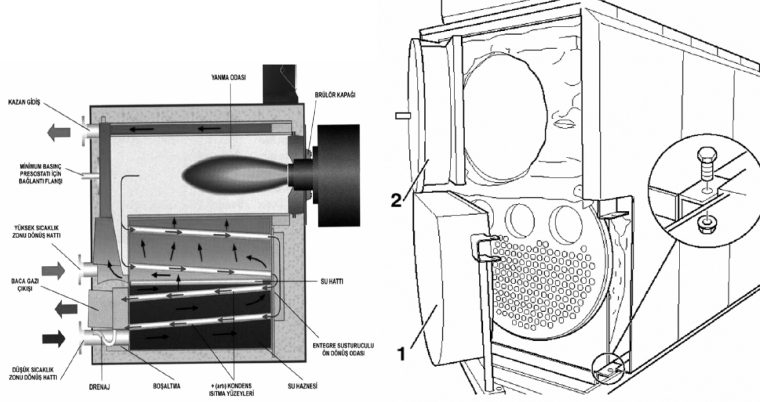
Yoğuşma bölümleri "Paslanmaz çelik veya farklı alaşımlı malzemelerden imal edilerek asidik yoğuşma suyunun korozif etkisine maksimum direnç" sağlayacak yapıda üretilirler.



Resim 11 : Duvar Tipi Yoğuşmalı Kombi ile Kaskad Uygulaması

d) Yer Tipi Yoğuşmalı Kazanlar

- Sessiz çalışırlar.
- Su hacimleri büyük, basınç kayıpları düşüktür.
- Paslanmaz çelik veya farklı alaşımlı malzemelerden imal edilerek asidik yoğuşma suyunun korozif etkisine maksimum direnç sağlarlar.



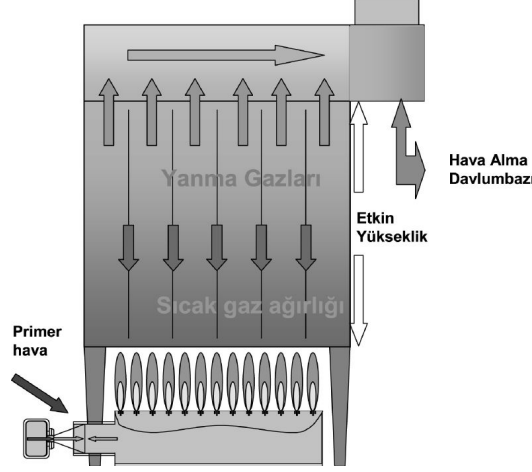
Resim 12 : Yer Tipi Yoğuşmalı Kazan

6.a.1.2) Brülörler

a) Atmosferik Brülörler

Atmosferik brülörlü kazanlar sadece doğal gaz ve LPG yakarlar. Sıvı yakıt (fuel-oil, motor yağı) yakmazlar. Üflemeli brülörlere nazaran çok daha sessiz çalışırlar. Kapasiteleri sınırlıdır.

Baca kesitleri brülör yapısına göre belirlenmeli ve ana bacaya bağlantıda kullanılan duman kanalı 1 metre yükseklikten sonra bağlanmalıdır.



Resim 13: Atmosferik Brülörlü Kazan

b) Üflemeli Brülörler

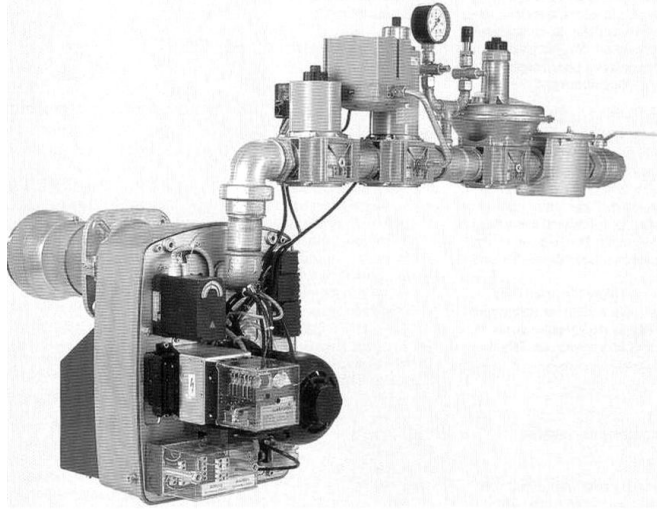
Bu tür brülörlerin kullanıldığı kazanlarda kazan değiştirmeden alternatif yakıt (Fueloil, Motorin, LPG) kullanma şansı vardır. Brülörlerin tek, iki ve üç kademeli ve modülasyonlu tipleri ile çift yakıtlı olanları da mevcuttur. Merkezi kazan sistemlerinde mutlaka iki veya üç kademeli ve modülasyonlu brülör tercih edilmelidir.

Merkezi ısıtma sistemlerinde kullanılacak sıvı veya gaz yakıtlı cebri üflemeli brülörlü kazanlarda;

- 50 kW–500 kW arasında ısıtma kazanı kapasitesine sahip sistemlerde iki kademeli veya oransal kontrollü brülörler,
- 500 kW ve üzerinde ısıtma kazanı kapasitesine sahip sistemlerde oransal kontrollü brülörler,

c) 1500 kW üzerinde üstünde yakma yönetim sistemleri ve baca gazı oksijen kontrol sistemi kullanılır.

Atmosferik brülörlere oranla daha gürültülü çalışmaktadır.



Resim 14: Üfleli Brülör

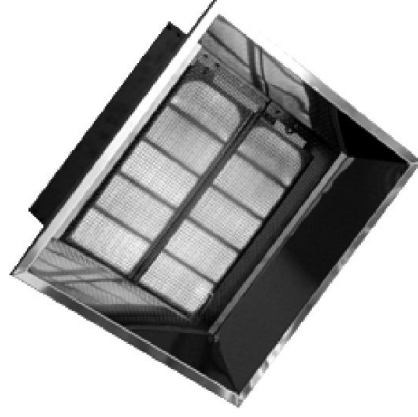
6.b.) Bireysel Isıtma Cihazları ve Pişirme, Sıcak Su Cihazlarının Doğal Gazla Dönüşümü:

Bireysel ısıtma sistemlerinde katı ve sıvı yakıtlı kat kaloriferleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kazanların özellikle kat kaloriferlerinin doğal gazla dönüşümü ekonomik değildir. Bu kazanlar genelde konutların banyolarında, çok küçük hacimli kilerlerinde veya açık balkonlarında bulunmaktadır. Genellikle buldukları yerler ve cihazların yapıları doğal gaz kullanımına uygun değildir.

Kombi, fırın, ocak gibi LPG ile çalışan cihazlar küçük maliyetli dönüşümlerle doğal gazla çalışır hâle getirilebilir. Bu dönüşümler yetkili servislerce yapılmalıdır. Bu tip cihazlar 12 m³'ten daha küçük hacimlere yerleştirilemez. Yerleştirildikleri mahalde mutlaka havalandırma menfezi bulunmalıdır.

6.b.1) Bireysel Isıtma Cihazları

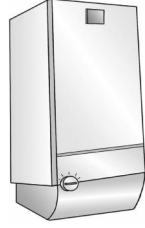
a) Bacasız Cihazlar:



Resim 15: Radyant Isıtıcı

Bu tip cihazlar yanma için gerekli havayı ortamdan alıp yanma ürünü gazları yine aynı ortama veren cihazlardır. Ocak, fırın, katalitik soba, radyant ısıtıcı gibi. Bu tip cihazlar 12 m³'ten daha küçük hacimlere yerleştirilemez. Yerleştirildikleri mahalde mutlaka havalandırma menfezi bulunmalıdır.

b) Bacalı Cihazlar:



Kombi



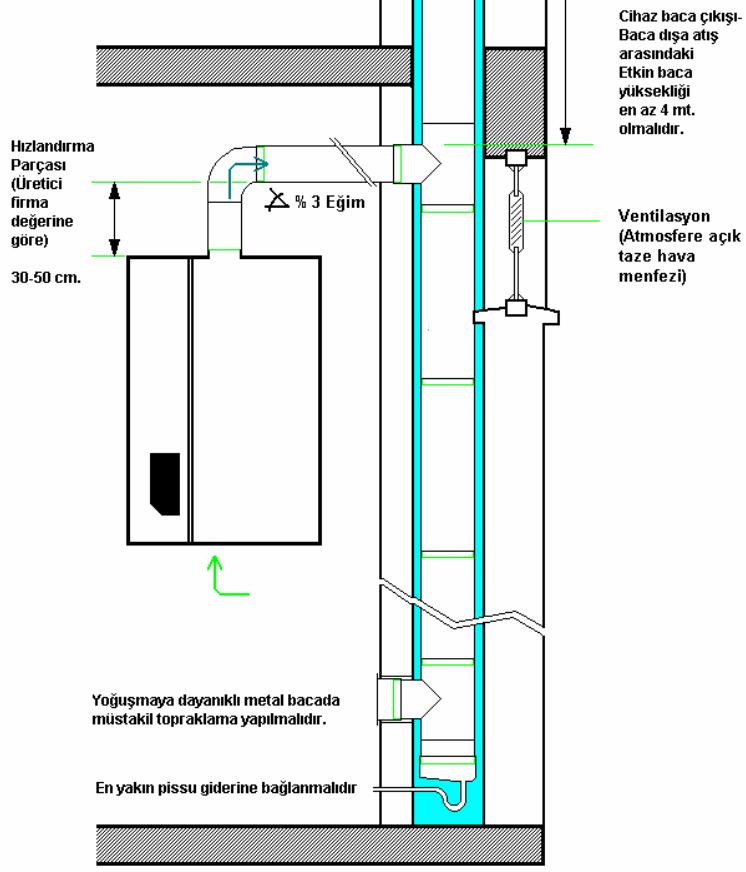
Şofben



Doğal Gaz Sobaları

Kombi, şofben ve kat kaloriferleri yanma için gerekli havayı ortamdan alan yanma ürünü gazları bir baca aracılığıyla dışarı atan cihazlardır. Bacalı kombiler, şofbenler, atmosferik veya üflemlü kat kaloriferi kazanları gibi.

Bacalı kombi, şofben ve kat kaloriferleri yatak odası, banyo, WC, merdiven boşlukları, genel kullanıma açık koridorlara, aydınlıklara ve 8 m³'ten daha küçük hacimlere konamaz. Ayrıca bu tip cihazların duman boruları da yatak odası banyo WC gibi yerlerden geçirilmez. Bacalı cihazlar için en az 1 kw güç için 1 m³ hacim gereklidir. Bu hacim sağlanamıyorsa bitişik mekanlara havalandırma menfezleri açılarak 1 m³/kW sağlanmalıdır. Havalandırmanın sağlandığı bitişik mekanlar yatak odası, banyo ve WC olmamalıdır. Bu cihazların bulunduğu mekanlar mutlaka sürekli havalandırılmalıdır. Mahalde en az 150 cm² alana sahip havalandırma menfezi bulunmalıdır.



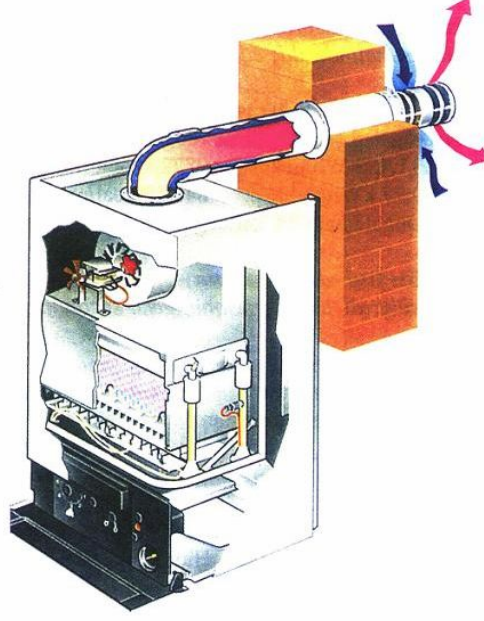
Resim 16: Bacalı Cihaz (Kombi, Şofben) Baca Montajı

c) Hermetik (Denge Bacalı) Cihazlar:

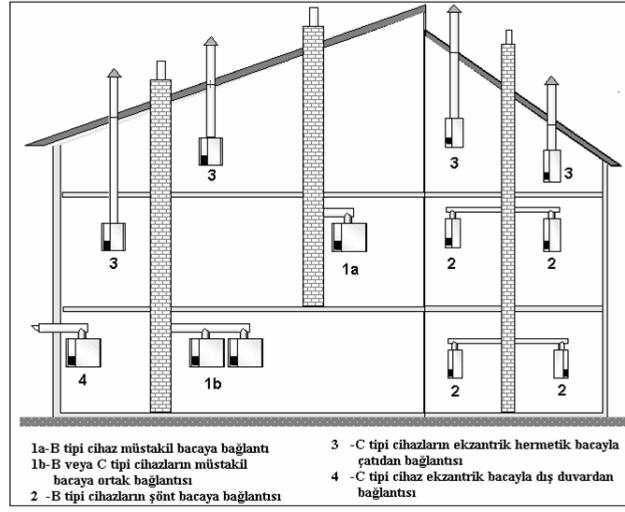
Bu tip cihazlar yanma için gerekli havayı iç içe geçmiş iki borudan oluşan özel bir baca bağlantısıyla dış ortamdan alan, yanma ürünü gazları yine aynı baca ile dışarıya atan cihazlardır.

Bu cihazlar merdiven boşlukları, genel kullanıma açık koridorlar, baca duvarları üzerine, bina aydınlıklarına monte edilemezler.

Bu cihazların baca çıkışları binaların havalandırma ve aydınlık boşluklarına koridorlara, açık veya havalandırmasız kapalı balkon içlerine, asansör boşluklarına, koridorlara, doğrudan rüzgarın etkisinde kalabilecek alanlara verilemez. Bu cihazların baca çıkışları hava hareketi olan doğrudan dış ortamlara açılmalıdır.



Resim 17: Hermetik Bacalı Kombi

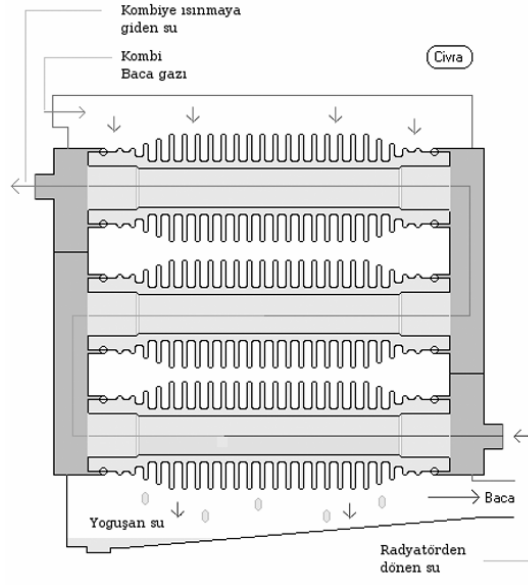
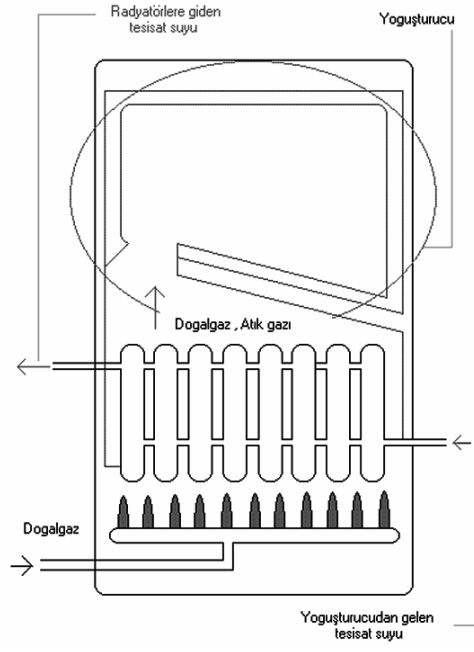


Resim 18: Örnek Uygulamalar

d) Yoğuşmalı Cihazlar:

Bu cihazlar duman gazı içerisindeki su buharının yoğuşturulması ve baca gazı sıcaklığının düşürülmesiyle ilave enerji kazanırlar. Böylece daha az enerji tüketimi ile işletme maliyeti düşer. İlk yatırım maliyeti yüksek olmasına karşılık böyle bir sistem, yıllık yakıt sarfiyatı göz önüne alındığında kısa sürede kendisini amorti eden sistemlerdir. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğine göre; 250 m²'den büyük bireysel ısıtma sistemine sahip gaz yakıt kullanılan binalarda; yoğuşmalı tip ısıtıcı cihazlar kullanılması yönünde zorunluluk getirilmiştir.

Yoğuşmalı cihazlar düşük kullanma suyu sıcaklıklarında en yüksek verimlere ulaşırlar. Ancak her zaman bu sıcaklıklarda çalışmayacakları için cihaz seçiminde düşük sıcaklıktaki kapasiteler değil yüksek sıcaklıktaki kapasitelere göre seçim yapılmalıdır.



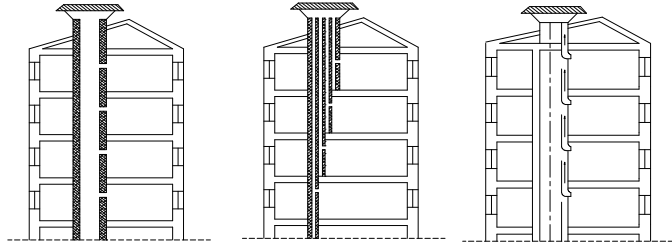
7- BACALAR

Bacalarda doğal gazın yanması sonucu katı ve sıvı yakıtlarda olduğu gibi iş ve kurum oluşmadığından önemli bir baca kirliliği olmaz. Diğer yakıtlara göre daha küçük kesitte baca gerektirir. Doğal gaz kuru bir gaz olmasına karşın yanma sonucu diğer yakıtlara göre yanma ürünü gazların içinde yoğun miktarda su buharı bulunur. Bu su buharı soğuk bir yüzeye karşılaştığında yoğunlaşarak asitli suya dönüşür ve tuğla bacalarda çürüme ve yıkımlara neden olabilir. Bu nedenle doğal gaz sistemlerinde bu yoğunlaşmaya dayanıklı (çoğunlukla paslanmaz çelik veya diğer metal ya da metal alaşımlarından yapılmış bacalar ve/veya yoğunlaşmalı cihazlarda termoplastik vb. malzemelerden yapılmış uygun kesitli) izolasyonlu bacalar kullanılmalıdır.

Genel olarak bacalar

- 1- Adi bacalar 2-Ortak (şönt) bacalar 3-Müstakil bacalar

olarak imal edilirler.

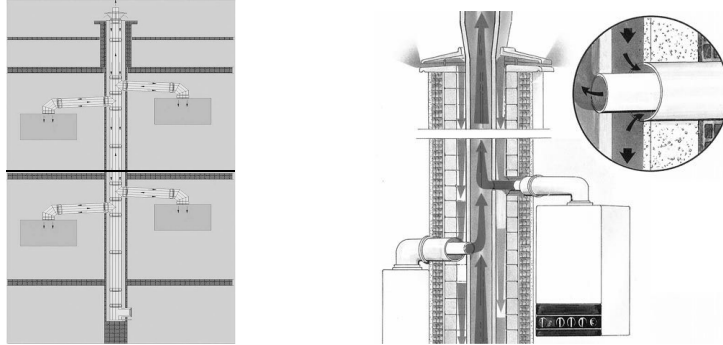


Adi Bacalar

Müstakil Bacalar

Ortak (Şönt) Bacalar

- Adi bacalar ve şönt bacalarda doğal gaz cihazları kullanılmazlar.
- Ayrıca hermetik cihazlar için bina içinde ortak bacalar da tesis edilebilir.



Hermetik Ortak Baca

Bacalarda Dikkat Etmemiz Gereken Durumlar:

- Merkezi sistemlerde kullanılan kazanlar mutlaka müstakil bir bacaya bağlanmalıdır. (Çok kazandan oluşan kaskad sistemler ile üretici firma tarafından belirtilen şartlar hariç.)
- Bireysel ısıtma sistemlerinde cihaz baca bağlantısının sızdırmaz şekilde bacayla birleştiğinden ve bağlantı borusunda çatlak ve kırıklar olmadığından emin olunuz. Baca bağlantı borularını yoğunlaşmaya dayanıklı paslanmaz çelik vb. rijit (esnek olmayan/sabit, katı) borulardan olmasını sağlayarak yapınız. Zorunlu olarak esnek bağlantı gerekiyorsa yine paslanmaz çelik malzeme ile imal edilmiş olanı seçiniz.
- Baca bağlantılarının mutlaka tam sızdırmaz olması gereklidir.
- Çoğu ilin gaz şirketi kurallarına göre şönt bacalar da yoğunlaşmaya dayanıklı malzemeden ve sızdırmaz yapılmak kaydıyla kullanılmaktadır. Dünyada da belli kural ve şartları sağlamak kaydıyla bizde adi şönt dediğimiz bacalara benzer örnekler bulunmaktadır. Bazı illerde bacalı ferdi ısıtma cihazlarının doğal gazda kullanılması tamamen yasaktır. Bu nedenle bu konuda ilgili gaz şirketlerince belirtilen kurallar geçerlidir.
- Ana baca hattında piyasada “bağlantı tuğlası” olarak bilinen ve yaygın olarak kullanılan malzeme, zaman içinde kolayca deforme olması ve doğal gazdaki asidik ortam korozyona neden olması sebebiyle istenen sızdırmazlık özelliğini ve/veya gerekli çekişi sağlamadığından astarsız kullanımı sakıncalıdır.
- Bacaların kesiti her yerinde aynı olmalı, keskin dirsek gibi sert ve kısa dönüşlerden kaçınılmalıdır.
- Baca, cihaz tipine uygun ve yeterli yükseklikte olmalı ve çatı tepesini en az 60–80 cm geçmelidir.
- Bacaların yapımında depreme dayanıklılık dikkate alınmalıdır.
- Bacalarda gaz sızdırmaz temizleme kapağı bulunmalıdır.
- Bacalarda yoğunlaşan suyu tahliye edebilmek için boşaltma sifonu bulunmalıdır.
- Merkezi sistem bacalarda baca gazı analizinin yapılabilmesi için uygun ölçüde manşon bulunmalıdır.
- Çelik bacalar mümkünse paratoner tesisatına sahip olmalı ve bina topraklamasından bağımsız olarak topraklanmalıdır.
- Rüzgarlı havalarda baca tepmesini ve yağmur suyunun baca içini ıslatmasını engellemek ve kuşlar, ağaç yaprakları vb. şeylerin bacanın içine girmesini önlemek için, **bacada baca şapkası olmalıdır.**

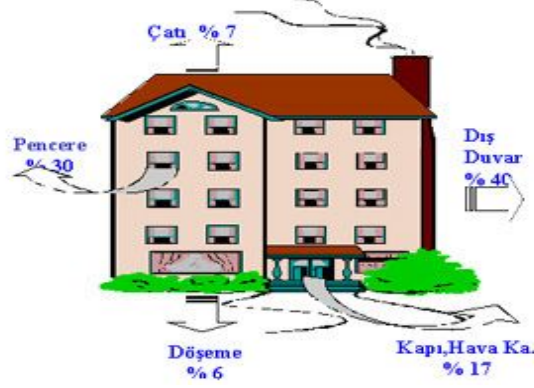
8- ENERJİ TASARRUFU:

Konutların yakıt giderleri genel olarak; ısıtma, sıcak su, aydınlatma, pişirme vb. tüketimlerinden kaynaklanmaktadır.

Günümüzde yakıt fiyatlarının sürekli arttığını ve yakıt alımının döviz ile gerçekleştiğini göz önüne aldığımızda, enerji tasarrufu zorunlu hâle gelmektedir.

Enerji tasarrufu sağlayabilecek yöntemleri incelememiz gerekirse;

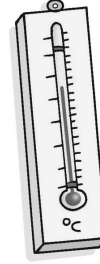
a) Binalarda Yeterli ve Gerekli Isı Yalıtımının Yapılması



Binalarda ısı yalıtımının doğru olarak yapılması, yaklaşık olarak aşağıda belirtilen oranlarda enerji tasarrufu sağlayacaktır:

- Çatı izolasyonu % 7
- Dış duvar izolasyonu % 40
- Pencere-kapı izolasyonu % 30
- Dış kapı merdiven boşlukları %10
- Döşeme % 6

(Kaynak : EİE)



b) Verimli Kombi veya Kazan Seçimi

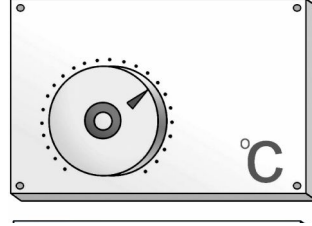
Her türlü dış hava sıcaklığına, ortam sıcaklığına, kullanılan sıcak su miktarına vb. verilere göre yakıt miktarını ayarlayabilen yüksek verimli ve/veya yoğuşmalı kazan ve kombi cihazlarının seçilmesi enerji tüketiminde ciddi avantajlar sağlayacaktır.

c) Yatırım – İşletme Maliyet Dengelerine Dikkat Edilmesi

Enerji kaynaklarının günden güne azaldığı, var olanların da fiyatlarının arttığı günümüz koşullarında sistemlerin yatırım maliyetleri kadar işletme maliyetleri de dikkatle incelenmelidir. Çünkü yatırım maliyetleri bir kere gerçekleşirken, işletme maliyetleri sürekli karşımıza çıkacaktır.

d) Oda Konfor Sıcaklıklarının Doğru ve Sağlıklı Tayin Edilmesi

Teknik verilere göre mahal sıcaklıklarının normal koşullarda 20–22°C olması gerekmektedir. Bu aralık, insanların kendilerini ısı anlamda konforlu ve rahat hissettikleri sıcaklık aralığıdır.



Genelde uygulamada tüketiciler bu sıcaklığın üstüne çıkmaktadırlar. Sıcaklığın her 1°C yükseltilmesi; yakıt tüketiminde şehirlere göre değişen % 7 ile % 10 dolaylarında artışlar ortaya çıkarmaktadır.

Ayrıca yine bu yüksek sıcaklıklar, hava kuruduğu için üst solunum yolları hastalıklarına zemin hazırlamaktadır.

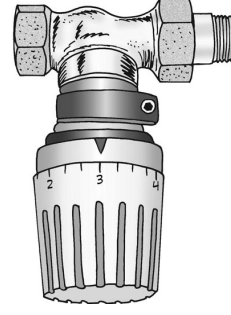
e) Radyatörlerde Termostatik Vana Kullanılması

Termostatik vanalar, üzerlerindeki hassas termostat grubu ile radyatörden geçen suyun debisini ayarlayarak, mahallin istenilen sıcaklıkta tutulmasını sağlar.

Mahallerde termostatik vana kullanımının avantajları;

a. Her bir mahallin sıcaklığı farklı derecelere ayarlanabilir. Örneğin:

Salon	22°C
Yatak Odası	20°C
Mutfak	18°C gibi.

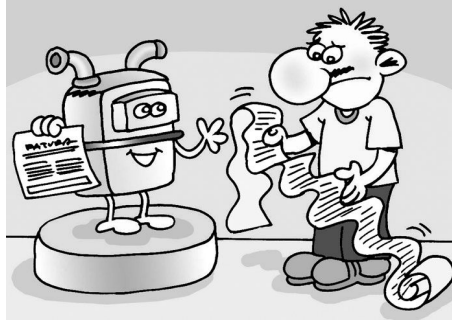


b. Konfor sıcaklığının her bir mahal için ayrı ayrı seçilebilmesi ve sabit bir değerde tutulabilmesi, sistemin tüm mahaller için ve sürekli çalışmasını engellediğinden, yakıttan tasarruf sağlar.

c. Termostatik vana güneşten gelen ısıyı ve buna benzer dış faktörleri (aydınlatma, insanlar, ocak, fırın, bilgisayar vb.) algılayabildiği ve radyatör üzerinden geçen suyun debisini azaltacağı için yakıt tasarrufu sağlar.

Ayrıca, 14.04.2008 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan "Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik" gereğince de Merkezi sistemle ısıtılan binalarda termostatik vana kullanılması zorunludur.

f) Kazanların Dış Hava Sıcaklığını Kontrol Ederek Çalışabilmesi

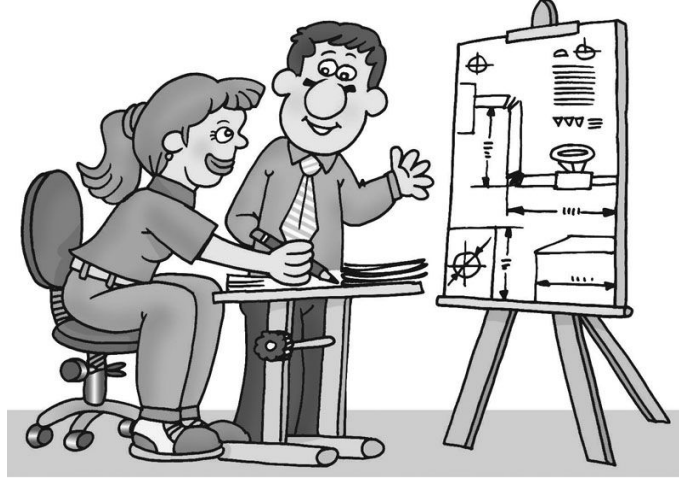


Mikroişlemci esasına dayalı paneller yardımıyla gün boyunca değişen dış hava sıcaklık değerleri kontrol edilerek kazanın ekonomik yanması sağlanır.

g) Pratik Notlar:

- Dış hava sıcaklığına bağlı olarak ısıtma cihazlarımızı düşük sıcaklıkta sürekli yakmak kesintili yakmaktan daha ekonomiktir.
- Apartman giriş kapılarının otomatik kapanacak şekilde yapılması ve mümkünse küçük bir antre oluşturularak ikinci kapı ilave edilmesi merdiven boşluklarından ısı kaybını azaltacaktır.
- Pencere ve kapılarınızda hava sızdırmazlığını sağlayınız. Hava sızıntılarını önlemek için pencere bandı ve süngerler kullanabilirsiniz. Pencere kasaları ile duvar arasındaki boşlukları doldurunuz.
- Odalarda masa, sandalye ve yataklarınızı dış duvardan uzak tutunuz.
- Güney cepheli pencerelerden gündüzleri güneş girmesini sağlayınız. Geceleri pencereleri panjur, perde ve rüzgarlık ile kapatınız.
- Geceleri uyurken kalın örtü kullanarak oda sıcaklığını 16–18°C'ye düşürünüz.
- Radyatörlerin üstlerini ve önlerini kapatmayınız.
- Radyatör arkalarına mümkünse ısı yalıtım levhaları yerleştiriniz.
- Perdelerinizin radyatörünüzü kapatmasına engel olunuz.
- Kullanmadığınız ev bölümlerinin (oda, kiler, antre, merdiven vs.) radyatörlerini mümkün olduğunca kısınız.
- Oturma odalarını ısıtma ile birlikte nemlendirmeye çalışınız. Çünkü nem sıcaklığı daha çok hissetmenizi sağlar. Ayrıca üst solunum yollarında sıcaklık nedeniyle kurumaları önler.

9- EMNİYET KURALLARI:



Emniyet kuralları doğal gaz ve baca gazı kaçaıklarına yönelik olarak alınacak önlemleri tanımlayarak patlama, yangın ve gaz zehirlenmesinin önüne geçilmesini sağlamayı amaçlar.

Yanlış ve çabuk deforme olan baca imalatları ve montajları nedeniyle her yıl birçok insan hayatını kaybetmektedir. Yanma gazlarının yetersiz tahliyesi ve eksik yanma baca ve bağlantıları ile yakma cihazlarındaki hata ya da arızalardan kaynaklanmaktadır. Bu husus sadece doğal gaza has olmamakla birlikte bu broşürde doğal gaz için önlemlere sıralanmaktadır. Baca gazı için alınacak önlemler "7. Bacalar" Bölümünde değinilmiştir.

Doğal gaz dönüşümlerinde güvenlik için öncelikle yapılan dönüşümü mutlaka yetkili bir mühendislik firmasına yaptırınız. Doğal gaz kullanımına geçtikten sonra da yaptırılması gereken bir tesisat tadilatı söz konusu olduğunda yetkisiz kimselere, projersiz ve onaysız tadilat yaptırmayınız. Bu hem güvenli hem de yasal değildir.

- Doğal gaz kullanımında güvenlik için bırakılmış havalandırma menfezlerini sürekli açık ve temiz tutunuz.
- Doğal gaz tesisat borularını işlevi dışında, elektrik topraklaması, çamaşır askısı olarak veya sportif amaçlar için kullanmayınız.

- Doğal gaz cihazlarının devreye alınması, yıllık bakımı ve onarımı mutlaka yetkili servisler tarafından yapılmalıdır.
- Doğal gaz cihazları (soba, ocak vb.) bağlantı yerlerinden doğal gaz ve baca gazı sızıntısı yapabileceğinden temizlik vb. nedeniyle yerinden oynatılırken dikkat edilmelidir.

Konut içinde veya apartmanınızda gaz kokusu duyduğunuzda:

- Gaz vanalarını kapatınız.
- Kokuyu hissettiğiniz ortamda bütün pencere ve kapıları açarak havalandırınız. Gaz kaçağı az da olsa önemseyiniz.
- Hiçbir elektriksiz aleti açma veya kapama yapmayınız.
- Telefon kullanmayınız. Gaz kaçağını bina dışından bir telefonla **187**'ye bildirin.
- Sigara içmeyiniz.
- Asansör kullanmayınız.
- Kapı zillerini kullanmayınız.

Karbonmonoksit (CO) Dedektörü ve Doğal Gaz Dedektörü Hangi Özelliklere Sahip Olmalıdır?

a) Karbonmonoksit (CO) Dedektörleri:

Ortamdaki karbonmonoksit konsantrasyonu 50 ppm'in üzerine çıktığında insan sağlığı için tehlike arz etmekte, 100 ppm'in üzerine çıktığında kişileri komaya sokacak kadar etkili olmaktadır. Ortamdaki karbonmonoksit konsantrasyonu 400 ppm'den fazla olur ve müdahale etmede gecikilirse ölümlerle karşılaşılabilir.

Bu nedenle CO alarm cihazları ortamdaki CO konsantrasyonu 50 ppm'i geçtikten sonra yüksek sesle alarm (3,0 metrede 85 db) ve ışıklı ikaz verecek şekilde tasarlanmaktadır.

Doğrudan 220V şehir şebekesine bağlanabilen ya da 9V batarya ile çalışan tipleri mevcuttur. Hem şehir şebekesine bağlanabilen hem de elektrik kesintisinde bataryayı devreye sokarak kesintisiz bir şekilde hizmet sunabilecek dedektörlerde bulunmaktadır.

Yarı iletken sensörlü ya da elektrokimyasal sensör kullanılan tipleri bulunmaktadır. Reset düğmesine basılarak çalışıp çalışmadığı kullanıcı tarafından belirli periyotlarla test edilen tipleri olduğu gibi ayda bir otomatik olarak kendi kendini kontrol eden tipleri de bulunmaktadır.

CO dedektörü tavan seviyesinden 0–40 cm aşağıya yerleştirilmelidir.

Bu cihazlar TS EN 50291–TS EN 50270 standartlarına uygun olmalıdır.

b) Doğal Gaz Dedektörü:

Ortamdaki doğal gaz konsantrasyonu % 5 ile % 15 arasında bulunduğunda doğal gaz patlayıcı bir özellik taşımaktadır. Bu cihazlar ortamdaki gaz konsantrasyonu patlama seviyesinin % 5'ine ulaştığında yüksek sesle alarm (3,0 metrede 85 db) ve ışıklı ikaz vererek kullanıcıyı uyarmaktadır. Genellikle yarı iletken tipi sensörler kullanılmaktadır.

Bu cihazlar Oda tavanından en fazla 0–40 cm. aşağıya monte edilmelidir.

Bu cihazlar TS EN 50194 standartlarına uygun olmalıdır.

- a)** Bu cihazları satın alırken CE işareti taşımasına, garanti ve kalite belgeleri haiz olmalarına mutlaka dikkat edilmelidir. Çoğu ithal olan bu cihazların piyasa gözetim ve denetiminden kalite ve yeterliliğinin kontrolünden Sanayi Bakanlığı sorumludur. Bu cihazlarla ilgili herhangi bir sorunla karşılaşıldığında Bakanlık mutlaka haberdar edilmelidir.
- b)** Cihaz seçiminde gaz dağıtım şirketlerine büyük görev düşmektedir. Gaz dağıtım şirketleri yetki alanları içerisinde kullanılacak bu tür cihazlara mutlaka onay vermeli ve bu konuda tüketicinin mağdur olması önlenmelidir.
- c)** Makina Mühendisleri Odası olarak EPDK tarafından çıkarılacak çerçeve bir düzenlemeyle gerek karbondioksit gerekse de doğal gaz kaçak dedektörlerinin bacalı doğal gaz kullanılan konutlarda zorunlu hâle getirilmesini önermekteyiz.

10- DOĞAL GAZ BAŞVURUSUNDA İZLENECEK YOLLAR*:

1. Apartman Genel Kurul Kararı Alınması: Site veya apartman sakinleri yapacakları genel kurulda, doğal gaza geçiş kararı almalı ve bu geçiőin bireysel mi yoksa merkezi mi olacağını belirlemelidirler. Bu karar; 2000 m²ye kadar olan binalarda % 51 oy çokluğu, 2000 m²nin üzerindeki içinse oy birliği gerektirmektedir.

2. Abone Olma: Kullanıcı, Gaz Dağıtım Firmasının istediği işlemleri yerine getirerek doğal gaz abonesi olmalıdır.

3. Doğal Gaz Dönüşümü Yapacak Yetkili Firmayla Anlaşma: Makina Mühendisleri Odası'ndan "Büro Tescil Belgesi" ve Gaz Dağıtım Firması tarafından düzenlenen "Proje ve İç Tesisat Yapım Bakım Onarım Sertifikası" olan yetkili firmayla, işin kapsam, nitelik, fiyat, başlangıç ve bitiş tarihlerinin belirlendiği bir iş yapım sözleşmesi yapılmalıdır.

4. Sigorta: Dönüşüm firmasından, bu sözleşmeye uygun olarak düzenlenmiş sigorta poliçesi talep edilmelidir.

5. Proje Hazırlanması: Abone olma işleminden sonra dönüşümü yapacak yetkili firma tarafından dönüşüm projesi hazırlanmalıdır.

6. Baca Etüt Raporu: Bacalı bir cihaz söz konusu ise mevcut bacanın dönüşüp dönüşmeyeceği Makina Mühendisleri Odası'nca tespit edilmeli ve yeni baca projesi hazırlanmalıdır.

7. Proje Kabul ve İşe Başlama Onayı: Hazırlanan projeler onaylandıktan sonra ise başlama onayı Gaz Dağıtım Firması tarafından verilir.

8. Tesisat İmalatı: Yetkili firma onaylanmış projeye göre imalatı gerçekleştirir.

9. Güvence Bedeli Ödemesi: Abone tarafından güvence bedeli yatırıldıktan sonra Gaz Dağıtım Firmasından alınan sayacın montajı yetkili firma tarafından gerçekleştirilir.

* Ülkemizde her ilde abonelik işlemlerinde doğal gaz dağıtım işini yapan firmaların uygulama farklılıkları olabilmektedir. Dolayısıyla ilgili gaz şirketlerince belirtilen kurallar geçerlidir.

10.Gaz Açma Randevu Talebi: Yetkili firma tarafından imalatı yapılan tesisatın sızdırmazlık ve mukavemet testi ile gerekli diğer kontroller yapılarak Gaz Dağıtım Firmasından gaz açma randevusu talep edilir.

11. Sızdırmazlık ve Mukavemet Kontrolü ve Gaz Açılması: Tesisata gaz; Gaz Dağıtım Firması ya da yetkilendireceği kurum, kuruluş tarafından yetkili firma nezaretinde sızdırmazlık ve mukavemet testi ile gerekli diğer kontroller yapılır.

Sonuç olumlu ise tesisata gaz verilir.

12. İşletmeye Alma ve Müşteriye Teslim: Doğal gazla çalışan cihazın yetkili servisi cihazı çalıştırarak devreye alır, kullanma ve emniyet kurallarını içeren doküman ve garanti belgesi ile birlikte aboneye teslim eder.