



DOĞALGAZ İÇ TESİSAT TEKNİK ŞARTNAMESİ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	
AMAÇ.....	4
KAPSAM.....	4
DAYANAK	
1. TANIMLAR.....	4
2. DOĞALGAZ TESLİM NOKTASI.....	11
3. MALZEME SEÇİMİ.....	12
4. BORULAMA VE YERLEŞTİRME KURALLARI.....	12
4.1. Boru ve bağlantı elemanları:.....	12
4.2. Yeraltı doğalgaz boruları:.....	12
4.3. Boru tesisatının korozyona karşı korunması:.....	14
4.4. Yerüstü doğalgaz boruları:.....	15
4.5. Boruların birleştirilmesi.....	21
4.5.1. Çelik Borular:.....	21
4.5.1.1 Kaynaklı Birleştirmeler:.....	21
4.5.1.2 Dişli (Vidalı) Birleştirmeler:.....	22
4.5.2. PE Borular :.....	22
5. SIZDIRMAZLIK TESTLERİ VE İŞLETMEYE ALMA.....	22
6. SAYAÇLAR	23
7. DOĞALGAZ YAKICI CİHAZLAR.....	26
7.1 A Tipi (Bacasız) Cihazlar :.....	26
7.2 B Tipi (Bacalı) Cihazlar :.....	26
7.3 B1 Tipi (Ventilatörlü – Bacalı) Cihazlar :.....	28
7.4 C Tipi (Denge Bacalı) Cihazlar:.....	29
7.5 Yoğuşmalı Cihazlar :.....	32
7.6 Cihaz Bağlantıları:	33
8. KONUTLARDA VE ISI MERKEZLERİNDE BACALAR:.....	33
9. KAZAN DAİRESİ TESİS KURALLARI.....	38
10. İŞLETMEYE ALMA VE MUAYENE.....	50
11. HESAPLAMALAR	51
11.1 Baca Çapının Hesabı.....	65
11.2 Boru Çapı Hesabı	
12.ATIF YAPILAN STANDARTLAR.....	75
13.TALİMAT VE TAVSİYELER.....	77
13.1 Talimatlar.....	77
13.2 Tavsiyeler.....	77
14.UYARILAR.....	78
15.LEVHA ÖRNEKLERİ.....	79

ÖNSÖZ

Mevcut yakıtlar içerisinde; en temiz, en ucuz, en verimli ve en konforlu yakıt olan doğalgaz 21. yüzyılın enerjisidir. Nihai kullanıcıya sessiz ve gözden uzak yer altı şebekesiyle 365 gün / 24 saat emniyetli ve kesintisiz şekilde dağıtımı yapılan doğalgaz Çorum' un hava kirliliği olmayan çağdaş bir kent olmasına, sanayicilerimize sağlayacağı rekabet avantajıyla büyüme atılımlarını gerçekleştirmelerine ve toplumumuzun refah düzeyinin artırılmasına katkı sağlayacaktır.

ÇorumGaz müşteri memnuniyetini en üst düzeyde ve sürekli tutmak adına emniyet ve kaliteden ödün vermeden teknolojik gelişmeleri ve standartları takip etmekte, uzman ve tecrübeli kadrosuyla hizmet kriterlerini ön plana çıkarmaktadır. Bu amaçla, ulusal ve uluslararası standartlar sürekli incelenmekte; gerek şebeke, gerek iç tesisat ve gerekse yapım konusunda hazırlanan teknik şartnameler bu yenilikler dikkate alınarak yayınlanmaktadır.

Doğalgaz İç Tesisat Şartnamesi hazırlanırken de bu amaçlar göz önünde tutulmuş, sağlıklı bir alt yapının sektörün sağlıklı gelişmesinin en önemli bileşeni olacağı öngörülmüştür.

Doğalgaz kullanımının insanlarda oluşturduğu tedirginliğin önemli bir sebebi de konutlarda yapılan tesisat ve kullanım hatalarıdır. ÇorumGaz olarak bu konuya gereken önemi vermekte ve iç tesisat firmaları teknik elemanlarının eğitime azami derecede özen gösterilmektedir.

Sertifikalı firmaların, halkımızın can ve mal emniyeti açısından bu şartnameye titizlikle uymaları gerekmektedir. Böylece hem kayıpların azaltılması sonucu ekonomiye katkı, hem teknik literatüre bir yayın ve hem de Çorumluya güvenli bir ortam sağlanmış olacaktır.

Saygılarımla,

Kasım KAHRAMAN
ÇorumGaz Genel Müdürü

AMAÇ

Bu şartname doğalgaz tüketimine yönelik olarak kullanılacak her türlü cihaz, ekipman ve tesislerin 4646 Sayılı Doğal Doğalgaz Piyasası Kanunu ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu yönetmeliklerine uygun olarak can ve mal emniyetini sağlayacak şekilde tesis edilmesini belirleyen esasları düzenlemektir.

KAPSAM

Evsel ve küçük tüketimli ticari tesislerde, doğalgaz kullanımına yönelik olarak oluşturulacak tesisatların tasarımı, yapımı, kontrolü, işletmeye alınması ve işletmeye alınmasından sonra yapılabilecek ilave ve tadilatlar ile ilgili esasları kapsar.

DAYANAK

Bu şartname, 4646 sayılı kanun ve ilgili Türk Standartlarına dayanmaktadır

1. TANIMLAR

1.1 Adi Baca:

Birden fazla birime hizmet vermek için inşa edilmiş, her katta cihazların doğrudan bağlandıkları bacadır.

1.2 Alçak Basıncılı Buhar Kazanı:

Alçak basıncılı buhar kazanı, izin verilen işletme üst basıncı (TS 3390 EN 764) en çok 0.5 Atü olan TS 377, TS 497, TS 3101'e göre projelendirilip imal edilen ve TS 2838'e uygun güvenlik tertibatı ile donatılan buhar üreticileridir.

1.3 Alt Havalandırma:

Yakıcı cihaz için gerekli yakma havasını temin için tesis edilen sistemdir.

1.4 Alt Isıl Değer:

Alt ısı değeri, belirli bir sıcaklık derecesinde 1 Nm³ doğalgazın, tam yanma için gerekli minimum hava ile karıştırılarak herhangi bir ısı kaybı olmadan yakıldığında ve yanma ürünleri, karışımındaki su buharı yoğunlaştırılmadan başlangıç sıcaklığına kadar soğutulduğunda açığa çıkan ısı miktarıdır. (Sembölü H_u, birimi kcal/Nm³tür.)

1.4 Anma Isı Gücü (QN):

Anma ısı gücü, belirli bir yakıt (katı, sıvı veya doğalgaz) için TS 4040'da yer alan şartları sağlamak üzere önceden belirtilen ve kararlı durumda, ısı üreticisinden ısı taşıyıcısı akışkana sürekli olarak aktarılan ısı miktarıdır. (kW, kcal/h).

1.5 Anma Isı Gücü Alanı (AN):

Anma ısı gücü alanı (AN), belirli bir yakıt türü (katı, sıvı, doğalgaz) için, ısı üreticisinin kararlı duruma erişmesinden sonra anma ısı gücünü sürekli olarak veren, bir tarafında ısıtıcı akışkanın bulunduğu ve diğer tarafını alev ve sıcak yanmış doğalgazların yaladığı, imalatçı tarafından ısı üreticisinin (sıcak su kazanı, buhar kazanı vb.) etiketinde belirtmiş olduğu alan olup birimi "m²"dir.

1.6 Ana Kesme Vanası:

Bina bağlantı hattı üzerinde tesis edilen ve gerektiğinde doğalgaz akışının tamamının kesilmesini temin etmek amacı ile kullanılan tesisat elemanıdır.

1.7 Atık Gaz:

Atık gaz, yakıtın yakılması sonucu meydana gelen, istenilirse faydalı ısısından yararlanılan ve sonra atılan gaz halindeki yanma ürünleridir.

1.8 Atık Gaz Çıkış Borusu (Duman Kanalı):

Doğalgaz tüketim cihazı ile baca arasındaki irtibatı sağlayan daire, kare veya dikdörtgen kesitli baca bağlantı kanallarıdır.

1.9 A Tipi Cihazlar (Bacasız Cihazlar)

A tipi cihazlar yanma için gerekli havayı monte edildikleri ortamdan alan, atık gaz tesisatı olmayan, yanma ürünlerini bulundukları ortama veren cihazlardır.

1.10 Baca Klapesi:

Bacada veya duman kanalında termik veya mekanik olarak çalışan yatay veya düşey bir eksen etrafında (menteşe gibi) dönerek akışı kesen veya düzenleyen bir tesisat elemanıdır.

1.11 Baca Sensörü (Atık Gaz Akış Sigortası):

Atık gaz borusuna/kanalına monte edilen ve bacada meydana gelen yığılma ve geri tepme gibi durumlarında doğalgazı kesen emniyet tertibatıdır.

1.12 Baca:

Doğalgaz tüketim cihazlarında yanma sonucu oluşan atık gazların atmosfere atılmasını sağlayan daire, kare veya dikdörtgen kesitli kanaldır.

1.13 Baca Şapkası:

Bacanın çekiş etkisini düzenleyen, bacayı harici etkilerden koruyan ve baca çıkış ucuna yerleştirilen şapkadır.

1.14 Bina Bağlantı Hattı :

Doğalgaz teslim noktası ile ana kesme vanası arasındaki hattır.

1.15 Bireysel (Müstakil) Baca:

Tek bir birime hizmet vermek üzere inşa edilmiş, binanın bir katından çatının üstüne kadar çıkan ve diğer katlarla cihaz bağlantısı olmayan bacadır.

1.16 Boyler:

Kazan ile eş güdümlü çalışan veya kendine ait bir yakma sistemi bulunan kullanım amaçlı sıcak su üretim maksatlı cihazlardır.

1.17 Brülör:

Doğalgazı, yakma havası (oksijen) ile belirli oranlarda karıştıran ve ısı ihtiyacına göre gerekli doğalgaz-hava karışım oranını, alevin biçim ve büyüklüğünü ayarlamak suretiyle ıssız ve tam yanmayı ve alevin meydana gelmesini sağlayan; bu amaçla otomatik kumanda, kontrol, ayar, ateşleme ve güvenlik tertibatı ile donatılan ve gerektiğinde yakma havasını cebri veya tabii olarak sağlayan elemanları içeren cihazdır.

1.18 Brülör doğalgaz kontrol hattı (Gas Train):

Doğalgaz yakan cihazların (Brülör, bek v.b.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek maksadıyla tesis edilen sistemlerdir.

1.19 B Tipi Cihazlar (Bacalı Cihazlar)

B tipi cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan alan, açık yanma odalı, yanma ürünlerinin uygun bir atık gaz tesisatı ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren cihazlardır.

1.20 B1 Tipi Cihazlar (Vantilatörlü – Bacalı Cihazlar)

B1 Tipi Cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan alan açık yanma odalı, yanma ürünlerini bir vantilatör yardımı ve özel atık gaz elemanları vasıtası ile doğrudan veya atık gaz bağlantı elemanları ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren, havalandırma ihtiyacı bakımından B tipi cihazlar ile aynı kategoride sınıflandırılan cihazlardır.

1.21 Cebri (Mekanik) Havalandırma Sistemi:

Alt ve üst havalandırmanın, vantilatör, aspiratör gibi mekanik sistemlerle havalandırma kanalları kullanılarak sağlandığı sistemdir.

1.22 C Tipi Denge Bacalı (Denge Bacalı Cihazlar)

C Tipi denge bacalı cihazlar, yanma için gerekli olan havayı, monte edildikleri ortamdan bağımsız olarak özel hava bağlantısı ile dış ortamdan alan, kapalı yanma odalı, yanma ürünlerini özel atık gaz elemanları ile dış ortama veren havalandırmaları bulundukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır.

1.23 Doğalgaz Teslim Noktası:

Müşteriye doğalgaz arzının sağlanacağı, Servis Kutusu veya Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonudur.

1.24 Doğalgaz Teslim Noktası Regülatörü:

Doğalgaz teslim noktasında tesis edilen ve ana dağıtım hattındaki basıncın gerek duyulan basınca düşürülmesi amacı için kullanılan regülatörlerdir.

1.25 Domestik regülatör :

Doğalgaz teslim noktası ile doğalgaz yakan cihazlar arasında bulunan boru hattındaki mevcut basıncın, doğalgaz yakma basıncından yüksek olduğu durumlarda tesis edilen regülatörlerdir.

1.26 Eksik Yanma:

Doğalgazın, gerekli miktarda oksijen ile kimyasal tepkimeye girememesi sonucu oluşan yanma olayıdır.

1.27 Etkili Baca Yüksekliği:

Atık gazın bacaya girdiği yer ile atık gazın bacayı terk ettiği nokta arasındaki yükseklik farkıdır (TS 11386, TS 11388, TS 11389).

1.28 Eysel ve Küçük Tüketimli Ticari Tesis:

Doğalgaz teslim noktası çıkış basıncının 300 mbar ve altında, doğalgaz arzı debisinin ise 200 m³/h in altında olduğu tesislerdir.

1.29 Filtre :

Doğalgaz tesisatındaki yabancı maddelerin sayaç, doğalgaz hattı elemanları veya yakıcı cihazlara geçişini engellemek amacı ile kullanılan elemandır.

1.30 Gaz Modülü:

Bir cihazın wobbe sayısı farklı başka bir gazla çalışabilir hale dönüştürülmesinde, ısı girdi paritesi ve primer hava sürüklenmesinin doğru değerini elde etmek için, cihazın daha önce çalıştığı gazla aynı olması gereken orandır.

1.31 Hava Isıtıcısı:

Isıtma amaçlı sıcak hava üreten cihazlardır

1.32 Hidrolik Çap:

Kanal kesit alanının (A), kanal çevre uzunluğuna (U) bölümünün 4 katıdır.

$$D_h = 4.A/U$$

A : Kanal kesit alanı (m²)

U : Kanal çevre uzunluğu (m)

D_h : Hidrolik çap (m)

1.33 Isıtma:

İstenilen bir ortamı, belirlenen bir sıcaklığa getirmek için katı, sıvı, doğalgaz, kombine vb. gibi yakıtların yakılmasını yönetme işidir.

1.34 Isıtma Tesisi:

İstenen ısıtmayı sağlamak maksadı ile yakıtın yakılmasını sağlayan uygun biçim ve boyutta ısı üreticileri ile ısıtılacak mahallerin uygun yerlerine yerleştirilmiş ısı yayıcıları ve bunlara ait tesisatlardan oluşan tesislerdir.

1.35 Isı Gücü:

Isı gücü, su, buhar veya hava gibi bir ısı taşıyıcı akışkana, bir ısı üreticisi tarafından birim zamanda aktarılan yararlı ısı miktarıdır (kW, kcal/h).

1.36 Isıtma Yüzeyi (F):

Isıtma yüzeyi, arkasında ısıtılan su vb. akışkanın bulunduğu ve alevin ve/veya sıcak doğalgazların temas edip ısı geçişinin sağlandığı (su borulu kazanlarda bunun tersi) kazan yüzeylerinin toplamı olup birimi "m²"dir.

1.37 İç Tesisat:

Doğalgaz teslim noktasından itibaren sayaç hariç, müşteri tarafından yaptırılan ve mülkiyeti müşteriye ait olan boru hattı ve ekipmanı ile tüketim cihazları, atık gaz çıkış borusu, baca ve havalandırmadan oluşan sistemdir.

1.38 Kazan:

Isınma veya proses amaçlı sıcak su veya su buharı üreten, bazı hallerde kullanım amaçlı sıcak su temin eden cihazlardır.

1.39 Kat Kaloriferi:

Anma ısı yükü 70 kW yi aşmayan bireysel veya küçük tüketimli bina merkezi ısıtma sistemlerinde kullanılan yer tipi cihazlardır.

1.40 Kolon Hattı:

Ana kesme vanasından müşteri sayacı giriş vanasına kadar olan tesisat bölümüdür.

1.41 Kombi:

Anma ısı yükü 70 kW yi aşmayan, ısıtma ve kullanım sıcak suyu üretme maksatlı duvar tipi kombine cihazlardır.

1.42 Merkezi Isıtma Tesis:

Merkezi ısıtma tesisi, bir veya birden çok konutlu bir binanın altında ya da çatı katında veya birden çok binadan meydana gelen bir sitedeki mevcut binalardan birinin altında ya da çatı katında veya sitenin dışında uygun bir yere müstakilen tesis edilen ısıtma tesisleridir.

1.43 Ocak:

Yemek pişirme ve/veya yemek ısıtma maksatlı açık yanmalı cihazlardır.

1.44 Ortak Baca (Şönt Baca):

Çatı üstüne çıkan bir ana baca ile cihazın bağlandığı kattan bir kat yukarıda ana baca ile birleşen ve ana bacaya paralel bacalardan oluşan ve birden fazla birime hizmet vermek için inşa edilmiş bacadır.

1.45 Radyant Isıtıcı:

İnsan boyundan yüksek seviyeden, doğalgaz yakıp bulunduğu mekana ısı transferini ışınlam ile yaparak ısıtan cihazlardır.

1.46 Rakor:

Doğalgaz hattının bir kısmını herhangi bir sebepten dolayı sökmek, tamir etmek vb. işler için kullanılan uzun dişli boru parçası, manşon ve kontra somundan oluşan bağlantı elemanıdır.

1.47 Sayaç:

Sayaç, harcanmak (yakılmak) üzere tüketim mahalline sevk edilen doğalgazı ölçmekte kullanılan cihazdır.(TS 8415, TS 5910, TS 5477)

1.48 Soba:

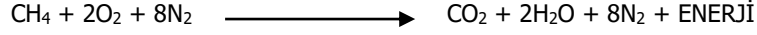
Doğalgaz yakarak elde ettiği ısıyı doğrudan ısıtma yüzeyleri üzerinden ortama veren cihazlardır.

1.49 Şofben:

Kullanım sıcak suyu üretme maksatlı cihazlardır.

1.50 Tam Yanma:

Doğalgaz, kimyevi bileşimine uygun olarak hesaplanmış gerekli miktarda oksijen ile kimyasal tepkimeye girmesi olayıdır.



1.51 Tabii Havalandırma Sistemi:

Yakma havasını bulunduğu ortamdan alan yakıcı cihazların bulunduğu mahallerin havalandırmasının dış atmosfere açık bölümden tabii olarak yapılmasını sağlayan sistemdir. (kanal, menfez vb.)

1.52 Test Nipel:

Sızdırmazlık testi, bakım ve ayarlar sırasında yapılacak basınç ölçümlerinde kullanılmak amacı ile doğalgaz boru hattı üzerine konulan elemanlardır

1.53 Tesisat Galerisi:

Bina dışında, doğalgaz ve/veya diğer tesisat hatlarının geçtiği, havalandırma ve aydınlatması temin edilmiş istenildiğinde kontrolü, bakım ve onarımı yapılabilen toprak altı tesisat kanallarıdır.

1.54 Tesisat Şaftı:

Bina içinde, doğalgaz ve/veya diğer tesisat hatlarının geçtiği, havalandırması temin edilmiş, binanın her katında bakım, onarım ve kontrol maksatlı ulaşılabilen tesisat kanallarıdır.

1.55 Tesisat Kanalı:

İçinden bir veya birkaç tesisatın geçirilmesi düşünülerek özel olarak inşa edilmiş kanallardır.

1.56 Toplam Kapasite:

Bir binada bulunan bütün cihazlar tarafından bir saatte tüketilebileceği kabul edilen ve bina tesisatı boyutlandırılmasında kullanılan maksimum doğalgaz debisidir.

1.57 Üst Havalandırma:

Ortamda bulunabilecek atık gaz ve/veya çığ doğalgazın dış ortama tahliyesi ve yakma havasının alt havalandırma noktasından ortama girişinin rahat yapılabilmesi için tesis edilen sistemlerdir.

1.58 Üst Isıl Değer:

Üst ısı değeri, belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 Nm³ doğalgazın tam yanma için gerekli minimum hava ile karıştırılarak herhangi bir ısı kaybı olmadan yakıldığında ve yanma ürünleri başlangıç derecesine kadar soğutulup karışımındaki su buharı yoğuşturulduğunda açığa çıkan ısı miktarıdır. (Sembölü H_o, Birimi kcal/Nm³tür.)

1.59 Vana:

Sızdırmazlık (kapatma) elemanı, akış yönüne karşı hareket ederek sızdırmazlık yüzeyinden uzaklaşmak (valfin açılması) veya yaklaşmak (valfin kapanması) suretiyle akış kesen bir tesisat elemanıdır. (TS EN 331,TS 9809)

1.60 Vent Hattı:

Boru hattındaki doğalgazın gerektiğinde tahliyesi için; boru hattına, emniyet kapama vanaları sistemine, basınç tahliye vanalarına, brülör öncesi doğalgaz kontrol hatlarına monte edilen, küresel vana ve borulardan oluşan hattır.

1.61 Yoğuşmalı Cihazlar

Kullanma ve ısıtma sıcak suyunu ısıtmak için kullandıkları doğalgazın yanma ısısı dışında atık gazın içindeki su buharını yoğuşturarak, buharın yoğuşma gizli ısısından da yararlanan genellikle C tipi denge bacalı olarak imal edilen cihazlardır.

1.62 Yüksek Basıncılı Buhar Kazanı:

TS 2736 da belirtilen ve işletme üst basıncı 0.5 Atü den yüksek olan buhar üreticileridir.

1.63 Wobbe Sayısı:

Bir gazın sabit beslenme basıncında yakılması ile açığa çıkan ısı ile ilgili olup aşağıdaki formülle hesaplanır.
 $W = \text{Gazın üst ısı değeri} / (\text{Gazın bağıl yoğunluğu})^{1/2}$

1.64 II. Gaz Ailesi:

Standart şartlar altında, wobbe sayıları 11,46-16,1 kWh/m³ arasında olan gazlar olup, doğalgaz bu gaz ailesindendir.

2. DOĞALGAZ TESLİM NOKTASI

Çelik ve/veya PE ana dağıtım şebekesindeki mevcut basıncın ihtiyaç duyulan basınca düşürülmesi için kurulan tesislerdir. Doğalgaz teslim noktası, Servis Kutusu ya da Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu şeklinde olabilir.

Servis kutularının giriş tarafındaki hat PE olup taşıdığı basınç 1- 4 bar' dır. Servis kutularının çıkış tarafındaki basınç ise 21 mbarg veya 300 mbarg olmak üzere iki ayrı değerde olabilecek şekilde tesis edilmektedir.

Servis kutusu çıkış basıncının hangi değerde olacağı, ihtiyaç duyulan doğalgaz debisi ve doğalgaz basıncı gibi değişkenlere bağlıdır. Çıkış debileri ise servis kutusu içinde bulunan basınç düşürme regülatörlerinin tipine ve sayısına göre değişkenlik gösterir. Servis regülatörlerinin tipi ve sayısı onaylanan projeye göre firmanın yapacağı talep doğrultusunda ÇorumGaz tarafından belirlenir.

3. MALZEME SEÇİMİ

- Tüm tesisat bileşenleri ve yakıcı cihaz seçiminde TS, EN, ISO, IEC standartlarından herhangi birine, bu standartları olmayan malzemeler, TSE tarafından kabul gören diğer standartlardan birine uygun olmalıdır.
- Standartlarda yapılabilecek değişikliklerde yeni tarihli standardın resmi gazetede yayınlanmasından sonra yeni standart geçerli olur.

4. BORULAMA VE YERLEŞTİRME KURALLARI

4.1 Boru ve Bağlantı Elemanları:

- | | |
|--|---|
| • Çelik borular | : TS 6047, ISO 3183, EN 10208 |
| • Kaynak ağzılı çelik bağlantı elemanı | : TS 2649, ISO/R 64-221, DIN 1681,1629,1745 |
| • Dişli bağlantı elemanı | : TS 11 EN 10242, EN 10242 |
| • PE Borular | : TS 10827, ISO 4437, EN 1555-1,2 |
| • PE bağlantı elemanı | : TS 6270, EN 1555-3,4 |
| • Küresel vana | : TS EN 331, TS 9809, ISO 7121 |
| • Flanşlar (Kaynak boyunlu) | : TS ISO 7005-1 |
| • Bakır boru (Dikişsiz) | : TS 9872 EN 1057 |

4.2 Yer altı Doğalgaz Boruları:

- Doğalgaz boru hattının güzergah seçimi esnasında, boru hattı yakıt depoları, drenaj kanalları, elektrik kabloları, kanalizasyon v.b. yerlere Tablo 1’ de belirtilen mesafelerden daha yakın olmamalı, mekanik hasar ve aşırı gerilime maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmelidir.

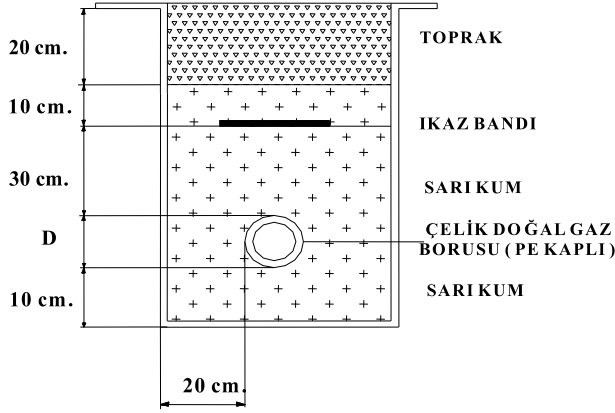
PARALEL VEYA DİKİNE GEÇİŞ	MİNİMUM MESAFE
Elektrik Kabloları	50cm
Kanalizasyon Boruları Agresif Akışkan Boruları Oksijen Boruları	Dikine geçiş = 50cm Paralel geçiş = 100cm
Metal Borular	50 cm
Sentetik Borular	30 cm
Açık Sistemler (Kanal vs.)	Dikine geçiş = 50cm Paralel geçiş = 150cm
Diğer Altyapı Tesisleri	50cm

Tablo 1

- Yer altına yerleştirilen çelik borular PE kaplama (hazır PE kaplı veya sıcak PE sargı) ve katodik koruma ile korozyona karşı koruma altına alınmalıdır.
- Hazır PE kaplı borular yer altına tesis edilmeden önce kaplamada hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Sıcak PE sargı uygulamasında ise, uygun kaplama yöntemi kullanılmalı ve önce boru üzerindeki hadde pası, korozyon ürünleri,

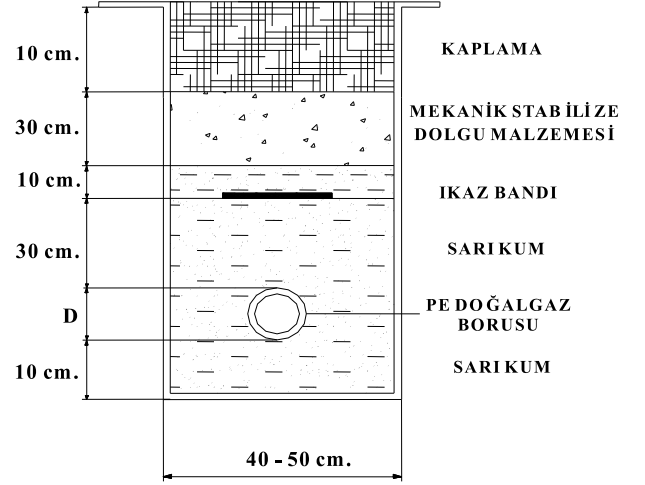
yağ ve nem tamamen giderilmeli, işlem esnasında sargı malzemesine hasar verilmemeli, sargıda pot veya boşluk olmamalıdır. PE kaplama, borunun toprak seviyesinden çıktığı yerden en az 60 cm. yukarıya kadar devam etmelidir.

- Çelik boruların tesisinde TS 10038 dikkate alınmalıdır. Çelik boruların birbirine eklenmesi kaynak ile, polietilen borularda ise elektrofüzyon tekniği ile olmalıdır. Toprakaltına dönecek doğalgaz hattı için gerekli olan tranşe derinlikleri Şekil-1 ve Şekil-2' de verilmiştir. Kullanılacak olan ikaz bandı en az 20 cm. genişliğinde, sarı renkli zemin üzerinde kırmızı ile "187 DOĞALGAZ ACİL" ibaresi bulunur şekilde olmalıdır.



TOPRAKALTI HAT DETAYI (ÇELİK BORU)

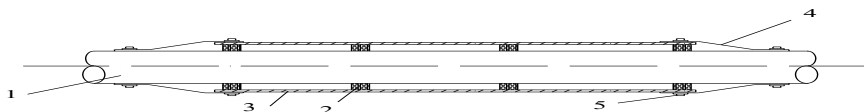
Şekil 1



TOPRAKALTI HAT DETAYI (PE BORU)

Şekil 2

- Geri dolgu işlemi esnasında boru altına, boşluk kalmayacak şekilde sarı kum ile yastıklama yapılmalıdır. Boruya zarar verebilecek büyüklükte taş ve moloz yığınları dolgu malzemesi içinde bulunmamalıdır.
- Çelik borunun aşırı yüke maruz kalabileceği (yol geçişi, araç geçişi v.b.) durumlarda tranşe derinliği arttırılmalı ve boru üst seviyesinin tranşe üst seviyesine olan mesafesi 80 cm. olmalıdır. Bu derinliğin sağlanamayacağı durumlarda çelik kılıf kullanmak şartı ile tranşe derinliği en az 60 cm olmalıdır. Kılıf borusunun iç çapı doğalgaz boru- sunun dış çapından en az 5 cm büyük olmalıdır.
- Kılıf borusunun ve doğalgaz borusunun birbirine temasını önlemek için araya kauçuk veya plastik gibi ayırıcılar konmalıdır. İlâveten kılıf ve doğalgaz borusu arasına su ve yabancı madde girişini önlemek için uç kısımları kauçuk nevi bir malzeme ile kapatılmalıdır. Kılıf borusu ve doğalgaz borusunun kılıf içinde kalan kısmı da hazır PE kaplı olmalı veya sıcak PE sargı ile izole edilmelidir. PE hatlar için, minimum tranşe derinliği 80 cm.' dir.



1- PE kaplı doğalgaz borusu

2- Kılıf borusu ile boru arasına konulan ayırıcı (Separatör)

- 3- PE kaplı kılıf borusu (Çelik)
- 4- Kılıf borusu ile borunun arasını kapama yüksüğü (kauçuk, plastik v.b.)
- 5- Yüksük bileziği (Paslanmaz çelik)

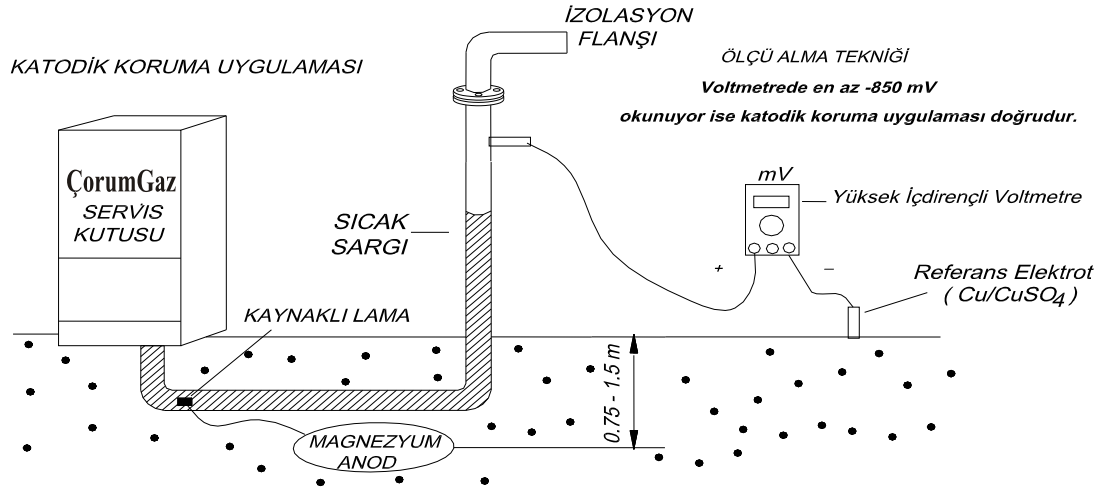
Şekil 3 Muhafaza borusu detayı

Toprak altı doğal doğalgaz hattının, Tesisat galerisi içerisinde geçirileceği durumlarda;

- Tesisat galerisi, doğal doğalgaz hattının kontrolü yapılabilecek boyut ve biçimde olmalıdır.
- Tesisat galerisinin havalandırılması sağlanmalıdır.
- Tesisat galerisinde kullanılacak doğalgaz borusu hazır PE kaplı olmalıdır.
- Tesisat galerisinde tesis edilen doğal doğalgaz hattı, diğer tesisatların üst seviyesinden ve minimum 15 cm mesafeden geçmelidir.
- Tesisat galerisi aydınlatması etanj tipinde olmalı, doğalgaz hattından daha düşük seviyede bulunmalıdır.

4.3 Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması:

Toprak altında kalan çelik boru hatları TS 5141'e göre katodik koruma yapılmalıdır. Galvanik anotlarla yapılacak katodik koruma sistemlerinde galvanik anot olarak magnezyum anotlar kullanılacak ve doğalgaz tesisatı ile arasındaki mesafe en az 150 cm olacaktır.



Şekil 4

Kullanılacağı Zeminin Özgül Elektrik Direnci	:4000 ohm.cm (Max) olmalıdır.
Magnezyum anotların kimyasal özellikleri;	
Elektrot Potansiyeli (Referans Cu/CuSO4 elektrot)	:-1500 mVolt (Deniz suyu içinde)
Teorik Akım Kapasitesi	: 3.94 amper.saat/kg
Anot Verimi	: % 50
Çeliğe Karşı Devre Potansiyeli	: 650 mVolt

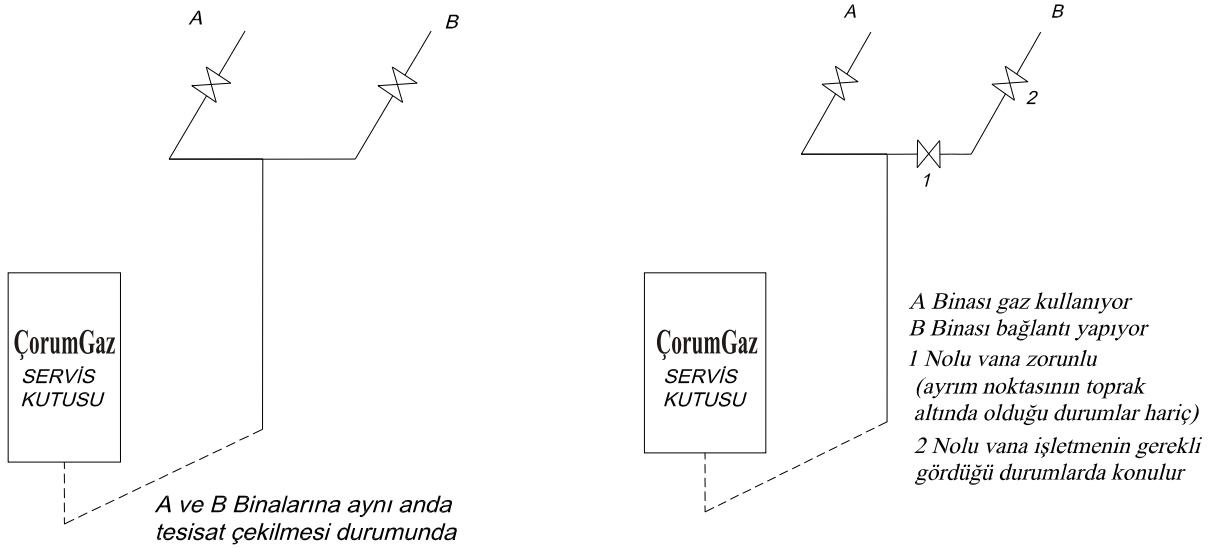
PE kaplı borularda ortalama 20 yıl katodik koruma ömrü için uygun anot boyutları, boru çapı ve metrajına göre (tablo 2)'de verilmiştir.

BORU ÇAPI	ANOT BOYUTU				
	2 lb	3,5 lb	6,5 lb	11 lb	17 lb
	0,907 kg	1,588 kg	2,948 kg	4,989 kg	7,711 kg
DN 25	150m	260m	480m	760m	1270m
DN 32	110m	190m	380m	600m	1000m
DN 40	85m	160m	300m	480m	800m
DN 50	70m	130m	240m	380m	640m
DN 65	55m	100m	190m	290m	490m
DN 80	45m	80m	150m	240m	400m
DN 100	40m	70m	120m	190m	320m
DN 125	30m	50m	100m	155m	250m
DN 150	20m	40m	80m	130m	210m

Tablo . 2

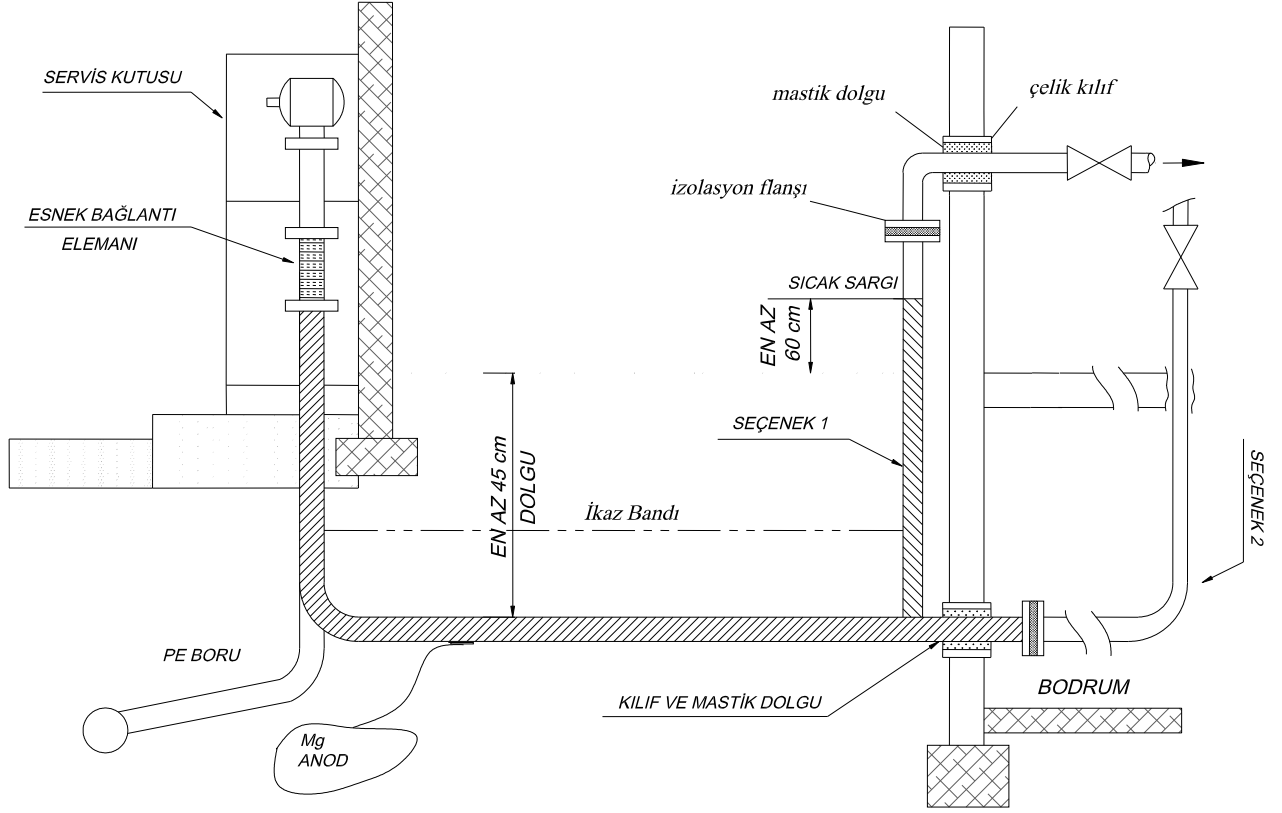
4.4 Yer üstü doğalgaz boruları:

- Birden çok binanın aynı servis kutusunu kullanmaları halinde AKV yerleşimleri Şekil 5' deki gibi yapılmalıdır.



Şekil 5

- Binalara ait servis hatları ve servis kutularının yerleri, işletmece belirlendikten sonra iç tesisatın bina bağlantı hattı buna göre yapılır.



Şekil 6

- Bina bağlantı hatları binaya, binanın girişine yakın, yeterince aydınlatılmış, kuru, kendi kendine havalanabilen ve kolayca ulaşılabilen bir yerinden girmelidir. Doğalgaz borusu hasara uğramayacak bir biçimde korunmuş olmalıdır.
- Doğalgaz boruları, bina ortak mahalli olmayan yerler, yangın merdiveninin içinden ve bitişiğinden, aydınlık, asansör boşlukları, havalandırma, çatı arası, duman ve çöp bacaları ile davlumbaz içinden, yakıt depolarından, asma tavan içinden kapıcı dairesi, sığınak, yakıt deposu bulunan vb. yerlerden geçemez (TS 7363). Doğalgaz hattı işletme tarafından her zaman kolayca görülebilecek, kontrol edilebilecek ve gerektiğinde kolayca müdahale edilebilecek yerlerden geçirilmelidir.
- Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde bulunan otel ve motel gibi konaklama tesisleri, toplanma amaçlı binalar, sağlık, eğitim, ticaret ve sanayi binaları ile yüksek binaların ana girişinde, sarsıntı olduğunda gaz akışını kesen tertibat uygulanması zorunludur.
- Doğalgaz bina bağlantı hattı üzerinde uygun olan bir mahalle (bina ana giriş kapısına mümkün olduğunca yakın ve bina kaçış güzergahında) rahatça ulaşılabilir, hasar görmeyecek bir noktaya tüm tesisatın doğalgaz akışını gerektiğinde kesip açma işlevini yerine getirecek Ana Kesme Vanası konulmalıdır. (TS 9809 veya TS EN 331). Ana Kesme Vanası bina dışında bir noktaya konulacak ise havalandırılmış bir kutu içine alınmalıdır. Ana kesme vanası yüksekliği 1,80 metre olmalıdır.

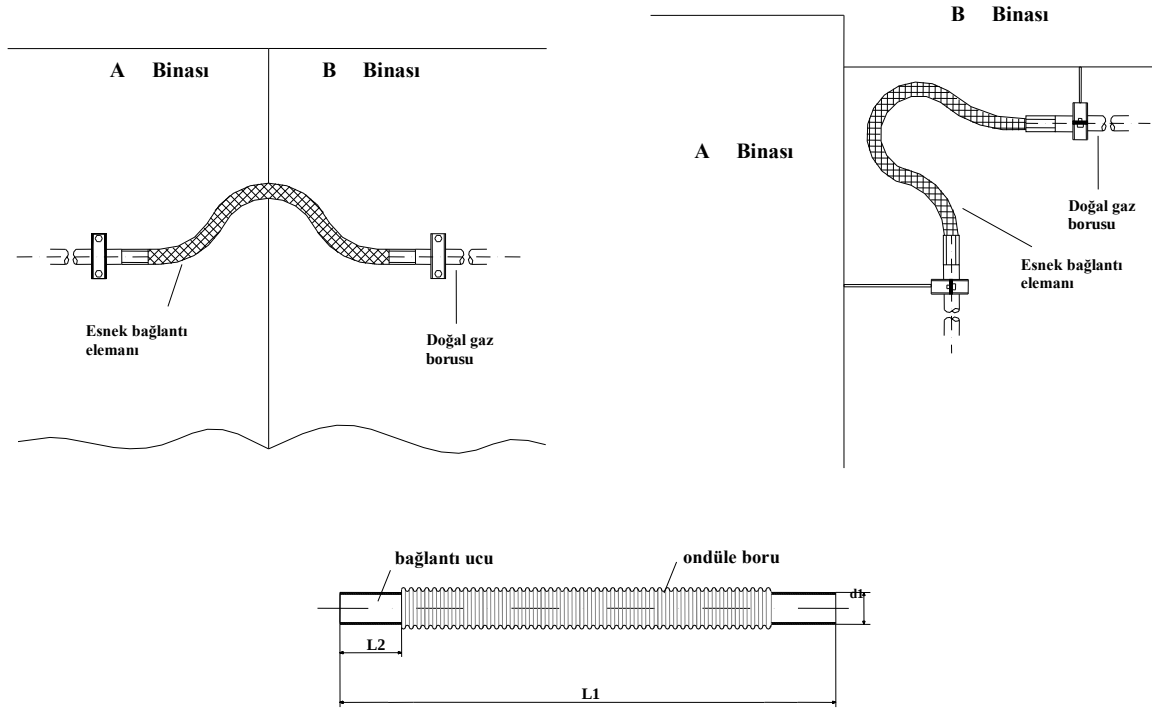
- Bina bağlantı hattı bina içinde birden fazla kolona ayrılacak ise her bir kolon için ayrıca bir Kolon Kesme Vanası tesis edilmelidir. Kolon kesme vanaları, kolon ayırım noktasından maksimum 1 m mesafede konulabiliyor ise ayrıca bir Ana Kesme Vanası konulmasına gerek yoktur.
- Ana kesme ve kolon kesme vanaları tesisata rakorlu bağlantı ile monte edilmelidir. AKV ve kolon kesme vanalarının çapı hattın çapı ile aynı olmalıdır. Yalnızca DN 65 hat üzerinde hız sınırlaması ve basınç kayıpları dikkate alınmak suretiyle DN 50 dişli vana konulabilir. DN 65 ve üzeri çaplardaki AKV ve kolon kesme vanaları, flanşlı ve tam geçişli küresel vana olmalıdır.
- Bina ana kesme vanası ile kazan dairesi tüketim ve emniyet vanalarının yakınına bilgilendirici metal levha asılması gerekmektedir. Ayrıca Kazan dairesi dışında bulunan ani elektrik kapama butonu için de uyarı levhası asılmalıdır. (Levhalar için bölüm 15'e bakınız.)
- Doğalgaz hatlarının, duvar ve döşemelerden geçişlerinde koruyucu kılıf borusu kullanılmalıdır. Duvar ve döşeme geçişlerinde doğalgaz borusu ve koruyucu borunun eş merkezli olmasına özen gösterilmelidir. Koruyucu borunun iç çapı, doğalgaz borusunun dış çapından en az 20 mm daha büyük olmalıdır. Koruyucu boru bina dış duvarı içine sıkı ve tam sızdırmaz bir biçimde yerleştirilmeli ve duvarın her iki yüzünden dışarıya doğru en az 20 mm taşmalıdır. Koruyucu boru ile doğalgaz borusu arasında kalan boşluk duvarın her iki tarafından zamanla katılaşp çatlamayacak özellikte uygun macunla (TS EN 751-1, TS EN 751-2, TS EN 751-3) doldurularak tam sızdırmaz hale getirilmelidir. Koruyucu boru içinde kalan doğalgaz borusunda ek yeri bulunmamalıdır.
- Doğalgaz boruları ile telefon, elektrik hatları ve sıcak, kızgın akışkan boruları arasında en az 15 cm.lik bir açıklık olmalıdır. 380 V üzerindeki elektrik hatları için bu mesafe geçerli değildir.
- Doğalgaz boruları kendi amacı dışında (Elektrik, topraklama hattı vb.) kullanılmamalıdır.
- Bir boru parçasının doğalgaz tesisatında kullanılabilmesi için en kısa uzunluğu; çapx2 şeklinde olmalıdır.
- Kelepçeler, bağlantı elemanları ve bağlantı noktalarına tespit edilmemelidir.
- Doğalgaz boruları, kapalı hacim içinden geçirilmemelidir. Ancak tesisat shaftı içinden geçirildiğinde bu shaft tam olarak havalanabilecek biçim ve boyutta olmalıdır.
- Diğer tesisatlar ile doğalgaz boruları arasındaki mesafe en az 15 cm olmalıdır. Duvar içindeki shaftlardan geçen hatlar kelepçelerle tespit edilmeli ve üstleri havalandırmaya uygun kapak ve ızgaralarla örtülmelidir. Tesisat shaftı her kattan ulaşılabilir olmalıdır. (TS 7363)
- Sıva altına doğalgaz tesisat borusu döşenmemelidir. İç tesisat borularının duvar içindeki kanallara döşenmesi durumunda kanalların üstleri havalandırmaya uygun kapaklarla örtülmeli ve tesisat boruları korozyona karşı korunmalıdır. Kanal duvarlarında sızdırmazlık sağlanmış olmalıdır.

- Doğalgaz boruları, taşıyıcı yapı elemanı olarak kullanılmamalı, diğer boruların üzerinde biriken yoğuşma, sızıntı veya terleme sularından etkilenmemesi için diğer boruların en üstünde uygun bir seviyeye yerleştirilmelidir.
- Tesisatlar doğalgaz verme işlemi tamamlandıktan sonra yağlı boya (sarı renk) ile boyanmalı ve rutubetli yerlere döşenen iç tesisat boruları, korozyona karşı tam korunmuş olmalıdır. Boyama işi sertifikalı firma tarafından en geç doğalgaz verildikten sonraki 15 gün içinde tamamlanır.
- Dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır.(TS EN 751-1, TS EN 751-2)
- Boru çaplarına göre kelepçe mesafeleri Tablo 3' e uygun olmalıdır.

BORU KELEPÇELERİ MESAFESİ		
BORU ÇAPI	YATAY	DÜŞEY
1/2"	2,0 m.	2.5 m.
3/4"	2,5 m.	3,0 m.
1"	2,5 m.	3,0 m.
1 1/4"	2,7 m.	3,0 m.
1 1/2"	3,0 m.	3,5 m.
2"	3,0 m.	3,5 m.
2 1/2"	3,0 m.	3,5 m.
3"	3,0 m.	3,5 m.
4"	3,0 m.	3,5 m.
6"	5,5 m.	7,5 m.
8"	6,0 m.	8,5m.

Tablo 3

- Temel ve zeminin özellikleri nedeniyle binanın dilatasyonla ayrılmış iki kısmı arasında veya bitişik iki ayrı bina arasında farklı oturma olabileceğinden, buralardaki iç tesisat boruları bu olaydan etkilenmeyecek şekilde esnek bağlantı elemanı ile bağlanmalıdır. Esnek bağlantı elemanı TS 10878'e uygun olmalıdır.



Şekil . 8

25	600	60	33,7
32	650	70	42,4
40	750	80	48,3
50	850	90	60,3
65	1000	100	76,1
80	1150	100	88,9
100	1300	100	114,3

Tablo 4 Ondüleli, kaynak ağızlı esnek bağlantı elemanı (TS 10878/6)

- Esnek bağlantı elemanının bağlanacağı iki boru arasında bırakılması gereken mesafe, esnek bağlantı elemanı boyunun (L1) en fazla %80' i kadar olmalıdır.
- Çelik borularda soğuk bükme işlemi, dikiş yönüne dikkat edilmek , zıt eksenli olmamak, 45 dereceyi geçmemek kaydıyla iç çapları daraltmadan ve boruda deformasyon meydana getirmeyecek şekilde yapılabilir.
- Doğalgaz tesisatı "Bayındırlık Bakanlığı Kuvvetli ve Zayıf Akım İç Tesisat Yönetmeliği' ne" göre topraklaması yapılan binanın elektrik tesisatının topraklamasına ilişkilendirilmelidir.
- Bunun sağlanamadığı durumlarda;
 - Topraklama en az 16 mm. çapında ve 1.5 m. uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar,
 - 0,5 m², 2 mm. Kalınlığında bakır levha veya 0,5 m²,
 - 3 mm. kalınlığında galvanizli levha ile yapılmalıdır.
- Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az 16 mm² çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak lehim veya kaynak ile doğal doğalgaz tesisatına ilişkilendirilmelidir.

- Bina kolon hatlarının havalandırılması için doğalgazın toplanması muhtemel olan yerler, dış ortamla doğrudan veya kanal kullanılarak ilişkilendirilmeli (150 cm²), havalandırmanın mümkün olmadığı durumlarda doğalgaz alarm cihazı kullanılmalıdır.
- Bireysel tüketim branşmanları sayaç konulacak yere kadar çekilmelidir.
- Giriş kapıları bina dışında olan fakat sayaçları bina içine konulmak istenen yerlerde doğa doğalgaz borusunun mahal içine girdiği noktaya emniyet vanası konulmalıdır.
- Mal ve hizmet üretim amaçlı doğalgaz kullanılacak yerlerde doğalgaz cihazı olan her mahale bir doğalgaz alarm cihazı takılıp bu alarm cihazları ilgili yerin sayacına takılacak solenoid vana ile ilişkilendirilmelidir.
- Giriş kapıları bina dışında olan fakat sayaçları bina içine konulmak istenen yerlerde doğa doğalgaz borusunun mahal içine girdiği noktaya vana konulmalıdır.
- Binanın ortak kullanımı için bir merdiven sahanlığı olmayan veya merdiven sahanlığının doğa doğalgaz hattının geçmesine uygun olmadığı durumlarda, doğalgaz hatları bina dış cephesinden çekilebilir. Bu gibi durumlarda doğa doğalgaz hatları özel mahallerden geçmemelidir.
- Sayaçlar bağılı olmaksızın, iç tesisatın tamamı basınçlı hava uygulanarak yabancı maddelerden arındırılmalıdır.
- Tamamı veya bir kısmı ahşap olan binalar ile lambri kaplı mahallere tesisat yapılabilmesi için aşağıda belirtilen emniyet tedbirlerine uyulmalıdır.

a. Tamamen Ahşap Yapılar;

- Binaya dönecek doğalgaz tesisatı tamamen yangın duvarı üzerinden gitmelidir.
 - Doğalgaz sayacı ve kullanılan doğalgaz cihazları yangın duvarı üzerine monte edilmelidir.
 - Doğalgaz cihazı olan her mahalle bir doğalgaz alarm cihazı takılıp bu alarm cihazları bina dışına takılacak solenoid vana ile ilişkilendirilmelidir.
 - Doğalgaz servis kutusu binaya bitişik olmamalı bitişik ise uzaklaştırılması sağlanmalıdır.
 - Tesisatta ocak kullanılacak ise ahşap kısımların ocaktan etkilenmemesi için, ocak ile ahşap kısımlar arasındaki mesafe en az 1m olmalıdır. Yangına karşı özel tedbirler alınmak sureti ile bu mesafe kısaltılabilir.
- Bu şartların sağlandığı durumlarda ocak ve hermetik cihaz kullanılabilir.

b. Cihazların Bulunduğu Mahallerin Sadece Tavanı Ahşap Olan Yapılar;

- Bacalı cihazların baca bağlantısı ahşap tavana en az 50 cm. uzaktan yapılmalıdır.
 - Tesisatta ocak kullanılacak ise ahşap kısımların ocaktan etkilenmemesi için, ocak ile ahşap kısımlar arasındaki mesafe en az 1m olmalı. Yangına karşı özel tedbirler alınmak sureti ile bu mesafe kısaltılabilir.
- Bu şartların sağlandığı durumlarda tüm cihazlar kullanılabilir.

c. Cihazların Bulunduğu Mahallerin Duvarları Lambri (Ahşap) Kaplı Yapılar;

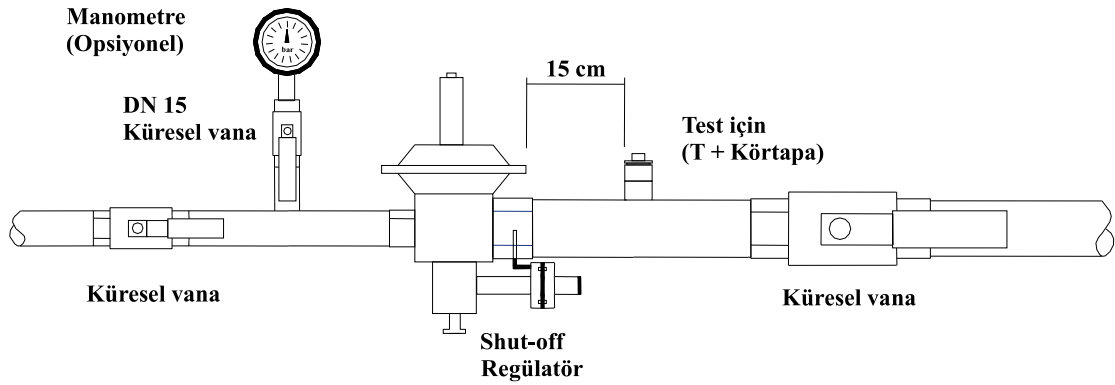
- Lambri üzerine tesis edilen kelepçelerin dübelleri beton duvar içinde olmalı ve rijitliği sağlanmalıdır.

- Doğal doğalgaz yakan cihazların baca bağlantılarının lambri kaplamayı ısı yönünden etkilememesi için, baca bağlantısı ile lambri kaplama arasındaki mesafe en az 50 cm. olmalıdır.

Bu şartların sağlandığı durumlarda tüm cihazlar kullanılabilir.

Domestik regülatörlerle ilgili olarak aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;

- Bireysel sistem evsel kullanımlarda : Regülatör bina bağlantı hattı üstünde tesis edilmelidir. Aynı binada kullanım basıncı 21 mbarg üzerinde olan ticari mahaller var ise bunlara ait regülatörler sayaçlarından sonra tesis edilmelidir.
- Merkezi sistem evsel kullanımlarda : Domestik kolon için bir adet regülatör tesis edilmeli, merkezi sistem hattı için ek bir regülatöre ihtiyaç duyuluyor ise regülatör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.
- Müstakil ticari kullanımlarda : Regülatör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.
- Bireysel çoklu ticari kullanımlarda : Regülatör bina bağlantı hattı üstünde tesis edilmelidir. (Kullanım basıncı 21 mbarg ise)
- Basınç düşürme işlemi gereken ticari mahallerde, cihaz çalışma basınçları göz önünde bulundurulmalıdır. Regülatör giriş basıncının, cihaz çalışma basınçlarının 1,2 katından büyük olması durumunda kullanılan regülatör ani kapatmalı (shut-off' lu) olmalıdır.



Şekil 9

4.5 BORULARIN BİRLEŞTİRİLMESİ

4.5.1 Çelik Borular

4.5.1.1 Kaynaklı Birleştirmeler:

- Çelik doğalgaz boru hatlarının birleştirilmesinde, doğalgaz teslim noktası ile sayaç giriş vanası arasındaki tesisatlar, merkezi sistemlere ait tesisatlar ve mal ve hizmet üretim amaçlı yerlere ait tesisatların sayaçtan sonraki kısımlarında kaynaklı birleştirme uygulaması yapılmalıdır. Kaynaklı imalatın zorunlu olduğu hallerde; en düşük çap Dn 20 olmalıdır.
- Kaynak yöntemi seçilirken DN 65'e (dahil) kadar elektrik ark veya oksiasetilen kaynağı, DN 80 dahil üstü çaplar için sadece elektrik ark veya (TIG) argon kaynağı uygulanmalıdır.
- Çelik borularda kaynaklı birleştirme yapılmadan önce borularda bükülme, eğilme, korozyon, çentik ve çizikler kontrol edilmelidir. Boru uçları düzeltilmiş, kaynak ağzı açılmış ve kaynak noktasından itibaren 5cm'lik kısımda iç ve dış yüzey temizleme işlemi yapılmalıdır.
- Kaynakla birleştirilecek borularda eksen kaçıklığı olmamalıdır. Kaynak noktalarında yetersiz nüfuziyet, yapışma noksanlığı, soğuk bindirme, yakıp delme hatası, cüruf hataları, gözenek hataları, çatlak hataları, yanma çentigi oluşumu kontrol edilmeli, bu tip kaynaklar düzeltilmelidir.
- Tesisata doğalgaz verilmesi için yapılacak kontrol esnasında kaynak noktaları ÇorumGaz tesisat kontrol mühendisi tarafından gözle muayeneye tabi tutulacaktır. Yapılan kontrol sonucunda uygun görülmeyen noktaların kaynağı tekrar yapılacaktır. Kontrol neticesinde uygun görülmeyen kaynakların oranının %25' in üzerinde olması halinde ÇorumGaz tarafından tüm kaynakların yeniden yapılması istenir. Bu durumda tesisatçının tesisat yapabilme yetkisi, yeniden eğitimden geçerek başarılı olduğunu belirtir belgeyi ibraz etmesi durumunda devam eder.

4.5.1.2 Dişli (Vidalı) Birleştirmeler:

- Doğalgaz boru bağlantı elemanlarıyla yapılmış dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır.
- Sayaçtan sonraki doğalgaz hatları, sayaç bağlantıları, doğalgaz kontrol hatları, basınç düşürme tesislerindeki bağlantılar ve cihaz bağlantılarında; bağlantı dişleri TS 61'e uygun olmalıdır.

4.5.2 PE Borular :

- Doğalgaz teslim noktasından sonra toprak altına çekilecek doğalgaz boru hattının PE olması halinde birleştirme elektrofüzyon tekniği ile yapılacaktır.
- Bina bağlantı hatlarında toprak altında kalan PE borunun ucuna eklenen T veya dirsekli dikme, çelik boruyla yapılmalıdır. Toprak üstünde kalan PE boru dış darbelere ve etkilere karşı dayanıklı bir muhafaza içine alınmalıdır.

4.5.3 Esnek Bağlantı Boru Uygulamaları :

- Sayaç bağlantılarında; tüketim vanası sonrasında daha önceki gibi sayaç flexi kullanılacaktır.
- Tesisatın sayaç sonrası kısmı, cihazlar için bransman alınacak TE parçasına kadar eksiz (tek parça) olarak uygulanacaktır.
- Esnek boru bağlantısı yapılan tesisatın tamamı özel kanal içerisine alınacak, iki metreden daha uzun yekpare kanalların kapakları üzerine her iki metrede bir adet olmak üzere 10mm çaplı kontrol deliği açılacaktır.
- Esnek bağlantı hattı üzerinde konacak vanalar kolay ulaşılabilir şekilde açık kalacaktır.

- Sıva altı uygulaması yapılmayacaktır. Duvar geçişlerinde özel duvar geçiş kılıfı kullanılacaktır.
- Bina inşaat aşamasında ise; kılıf kapağı kolay açılır ve borunun kontrolüne engel olmayacak şekilde boru kanalı duvar içerisine yerleştirilebilecektir.
- Vanaların öncesi ve sonrasına en az 1 adet kelepçe uygulanacak ve vananın yerinde sabit durması sağlanacaktır.
- Projede mutlak suretle 'tesisatın esnek bağlantı ' ile yapıldığı belirtilecek, hesaplamalar bu yönde yapılacaktır.
- Tesisat gaz açımı esnasında; kanal kapakları açılacak, tesisata onay verildikten sonra kapaklar mühendis yanında takılacaktır.
- Sayacın bina dışında kaldığı, tesisatın bina dışından çıkarak, daireye ulaştığı uygulamalarda esnek boru kullanımına izin verilmeyecektir.
- Endüstriyel tesislerde bu uygulama yapılmayacaktır.
- Yukarda tanımlanmayan durumlarla karşılaşılması halinde ÇORUMGAZ İç Tesisat Biriminden görüş alınmalıdır.

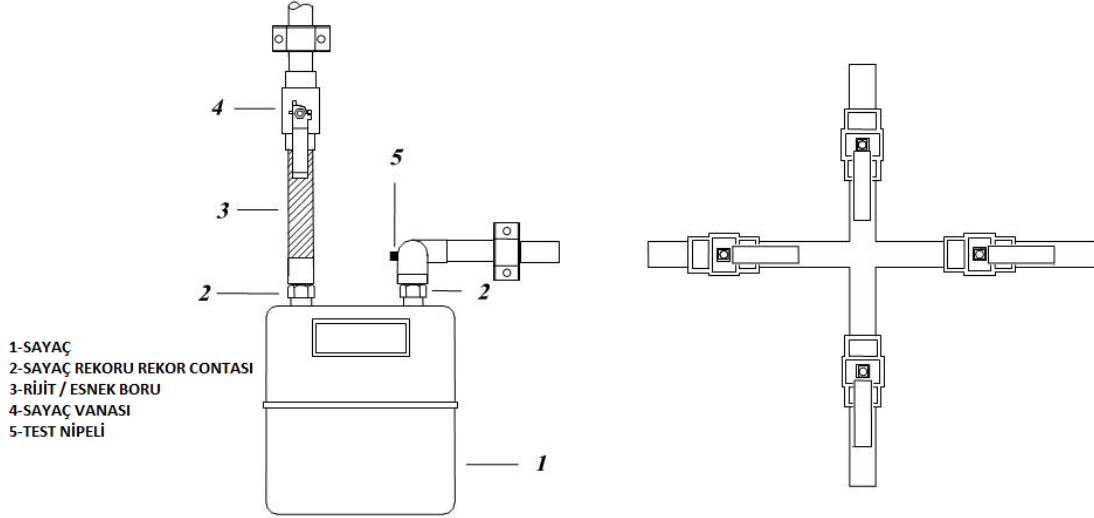
5. SIZDIRMAZLIK TESTLERİ VE İŞLETMEYE ALMA

ÇorumGaz tarafından onaylanmış projeye müteakiben yapılmış olan tesisatların, sızdırmazlık testleri şu şekilde yapılmalıdır:

- İşletme basıncının 300 mbarg'ın altında olduğu durumlarda sadece 1. sızdırmazlık testi uygulanmalıdır.
- 1. sızdırmazlık testinde, ilk doğalgaz açma işlemi yapılacak olan tesisatlarda test basıncı,işletme basıncının en az 50 mbarg üzerinde olmalıdır. Bu basınç altında sıcaklık dengelenmesi için 10 dakika beklendikten sonra, tesisatta 10 dakika süre ile U manometre kullanılarak tüm bransman ve cihaz vanaları açık konumda iken test işlemi gerçekleştirilmelidir. Bu test esnasında manometrede basınç düşmesi olmamalıdır.
- İşletme basıncının 300 mbarg olduğu durumlarda test işlemi; önce mukavemet testi daha sonra sızdırmazlık testi olmak üzere iki aşamada yapılmalıdır. Mukavemet testinde test basıncı, işletme basıncının 1,5 katı olmak üzere 15 dakikası dengelenme süresi, 30 dakikası test süresi olarak toplam 45 dakika boyunca uygulanmalıdır. Test ekipmanı olarak 0,1 bar hassasiyetli metalik manometre kullanılmalı ve test süresince basınç düşmesi olmamalıdır. Mukavemet testini müteakiben sızdırmazlık testi uygulanmalıdır. Sızdırmazlık testinde test basıncı en az 71 mbarg olmalıdır.
- Doğalgaz kullanılan mevcut tesisatlarda cihaz ilavesi, cihaz iptali, güzergah değişikliği v.b. tadilat gerektiren durumlarda testler işletme basıncının 1,5 katı basınçta tekrar yapılır.
- Tesisatın işletmeye alınmasından sonra tesisattaki kalan hava, sayaca en uzak noktada bulunan cihaz vanası açılarak dışarı atılır. Bu işlemin yapıldığı bölmeler iyice havalandırılmalı ve bu işlem süresince bu yerler- de açık alev, ateş bulundurulmamalı, sigara içilmemeli, elektrikli cihazlar ve kapı zilleri çalıştırılmamalıdır.
- Cihazlar yetkili servisleri tarafından devreye alınmalı , matbu olarak basılmış cihaz işletme ve kullanım talimatnamesi yetkili servis tarafından kolayca görülebilecek bir yere asılarak aboneye teslim edilmelidir.

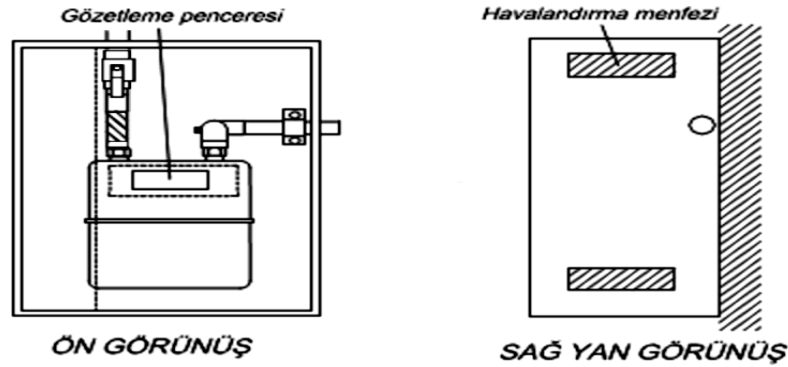
6. SAYAÇLAR:

- Her sayaç girişine kesme vanası konmalıdır. Bina merdiven sahanlıklarında sayaç vanası 1,90 – 2,10 m arasında bir yüksekliğe, bina dışına konuluyorsa rahat ulaşılabilir ve herhangi bir darbeye maruz kalmayacak bir yüksekliğe konulmalıdır.
- Vanaların doğalgaz borusu üzerine tesis edilmeleri Şekil 10' deki gibi yapılmalıdır.



Şekil 10

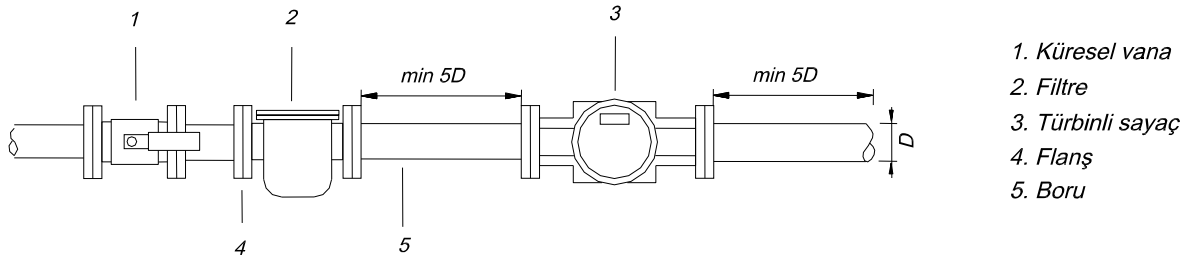
- Duvara monte edilecek sayaçlar, uygun askı ve destekler üzerine yerleştirilmelidir. Yapı dışına konulması gerekli sayaçlar ve vanaları, koruyucu ve korozyona dayanıklı malzemeden olmak kaydıyla duvara veya duvar içine konulabilir.
- Sayaç kutusunun kapağı sürekli havalandırmayı sağlayacak şekilde olmalı ve sayaç göstergesi okuma penceresi bulunmalıdır. Sayaç ve sayaç vanasına gerektiğinde müdahale etmek için sayaç kutusu kilitli olmamalıdır. (Şekil 11) Panolar, vanalar açık ve kapalı konumları da dikkate alınarak her yönden 5 cm boşluk kalacak şekilde tasarlanmalıdır.



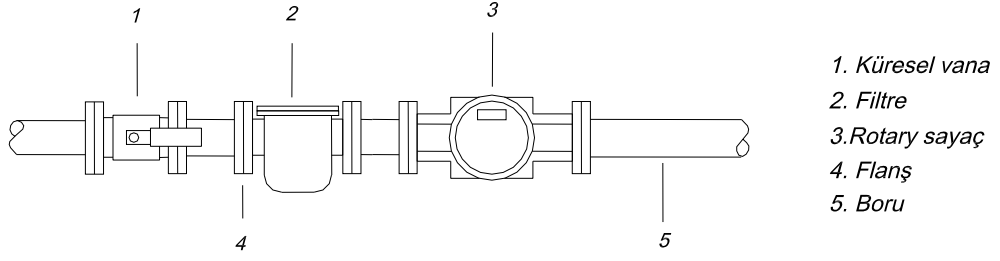
NOT: Kutu ebatları sayacın büyüklüğüne göre belirlenmelidir.
Kutu korozyona dayanıklı yanmaz malzemeden olmalıdır.

Şekil 11

- Körüklü tip sayaç bağlantılarında şekil 11 de görüldüğü gibi ön gerilme oluşturmayacak ve değişik tip sayaçların kullanımına imkan sağlayabilecek şekilde esnek bağlantı elemanı kullanılmalıdır. Esnek bağlantı elemanı TS 10878'e uygun olmalıdır.
- Sayaç ve bağlantı boruları, duman bacaları üzerine yerleştirilmemelidir.
- Sayaçlar duvar ile arasında en az 2 cm. aralık kalacak şekilde duvara yerleştirilmelidir.
- Sayaç sökülmesinde statik elektrikten korunmak için sayacın giriş çıkış boruları arasında bir iletken tel ile köprüleme yapılmalıdır.
- Sayaçlar elektrik anahtarı, elektrik sayacı, priz, buat ve zil gibi elektrikle çalışan alet ve cihazlardan, sıcak su borularından en az 15 cm. uzağa yerleştirilmelidir.
- Sayaçlar, ilgili görevlilerin kolayca girip muayene edebilecekleri ve göstergeleri kolayca okuyabilecekleri, ayrıca doğalgazı rahatça kesip açabilecekleri şekilde aydınlık, havalandırılabilen, rutubetsiz ve donmaya karşı korunan çok sıcak olmayan (en çok 35 °C) yerlere yerleştirilebilir. Sayaçlar yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu yerlere yerleştirilemez.
- Sayaçlar ortak mahalde, ait oldukları bağımsız bölümün giriş kapısına mümkün olduğunca yakın bir noktaya konulmalıdır.
- Ticari mahallerde sayaçlar mahal içine, girişe en yakın noktaya konulabilir.
- Doğalgaz sayaçları asansör giriş kapısı üzerine, balkonlara, konut kapıları üzerine konulmamalıdır.
- Rotary ve türbinli sayaçlar imalatçı katalog ve talimatlarına göre ve yağlanabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Bu tip sayaç kullanılması durumunda sayaç öncesinde filtre bulunmalıdır. Kullanılacak olan filtrenin gözenek açıklığı 50 µm olmalıdır. Türbinli tip sayaçlarda sayaç giriş ve çıkışında 5D mesafesinde bağlantı elemanı kullanılmamalıdır. Şekil 12 ve 13 Rotary tip sayaçlarda giriş ve çıkışta 5D mesafesi bırakılmasına gerek yoktur.



Şekil 12 – Türbinli sayaçlara ait bağlantı



Şekil 13 – Rotary sayaçlara ait bağlantı

- Test nipelleri her sayaç sonrasına konulmalıdır. Test nipeli takılması için özel imal edilmiş bağlantı elemanları kullanılmalıdır.
- Merkezi sistemlerde kullanılan sayaçlar kazan daireleri içine yerleştirilmemelidir.
- G4 (dahil) ile G25(dahil) arası körüklü tip sayaç kullanılacaktır.
- G40 (dahil) ve üzeri tüm sayaçlar Rotary veya türbin tip olacaktır.

Sayaç Büyüküğü	Qmax. (m ³ /h)	B50	B30	B20	B10	B5
		Qmin. (m ³ /h)				
G16	25	0.5	0.8	1.3	2.5	5.6
G25	40	0.8	1.3	2	4	8
G40	65	1.3	2	3	6	13
G65	100	2	3	5	10	20
G100	160	3	5	8	16	32
G160	250	5	8	13	25	50
G250	400	8	13	20	40	80
G400	650	13	20	32	65	130
G650	1000	20	32	50	100	200
G1000	1600	32	50	80	160	320
G1600	2500	50	80	130	250	500
G2560	4000	80	180	200	400	800
G4000	6500	130	200	320	650	1300
G6500	10000	200	320	500	1000	2000
G10000	15000	320	500	800	1600	3200
G16000	25000	500	800	1300	2500	5000

Tablo 5 (25 m³/h – 25000 m³/h) Türbin Çarklı sayaçların büyükükleri ve debi aralıkları

7. DOĞALGAZ YAKICI CİHAZLAR

7.1 A Tipi (Bacasız) Cihazlar :

- Bu tip cihazlar, yanma için gerekli havayı bulundukları ortamdan alıp yanmış doğalgazları yine aynı ortama veren cihazlardır (ocak, pasta fırınları, vb.).
- Hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; yatak odası, banyo ve WC' lere, binaların merdiven boşluklarına, genel kullanımına açık koridorlarına, aydınlıklarına ve 12 m³'den daha küçük hacimlere yerleştirilemezler.
- Yerleştirildikleri mahalde en az 150 cm² serbest enkesite sahip havalandırma menfezi bulunmalıdır.Bu menfezler sürekli açık kalmalıdır. Cihazların bulunduğu mahallerin doğrudan havalandırılmasının mümkün olmadığı durumlarda komşu mahallerden dolaylı olarak havalandırma yapılmalıdır.
- Açık yanmalı radyant ısıtıcılar için tesis hacmi kurulu gücün her 1 kW 'ı için en az 10 m³ olmalıdır. Bu tip cihazların konulacağı mahallere ait tavan yükseklikleri cihaz üretici firma katalog değerlerine uygun olmalı, mekanik hasar görmeyecek yerlere yerleştirilmeli, ısıtıcıları taşıyacak konsol, zincir v.b. elemanlar mukavemet açısından yeterli olmalı, iç tesisat yerleştirme kurallarına aykırı olmamak şartıyla üretici firma talimatlarına uyulmalıdır. Yanıcı ve parlayıcı maddelerin yoğun olduğu yerlere bu tip ısıtıcılar konulma- malıdır. Diğer uygulama kuralları için TS EN 419-1 deki esaslar göz önünde bulundurulmalıdır. Yanma ürünlerini dış ortama atan tüplü radyant ısıtıcılara ilişkin uygulama kuralları için yakma havası temin şekline (Yakma havasını bulunduğu ortamdan veya dış ortamdan alan) bağlı olarak B veya C tipi cihaz kategorisinde değerlendirilmelidir. Bu tip cihazların montaj yeri yükseklikleri ve montaj şekilleri ile ilgili iç tesisat yerleştirme kurallarına aykırı olmamak şartıyla üretici firma talimatlarına, diğer hususlar ile ilgili olarak da TS EN 416-1 (Tek brülörlü) ve TS EN 777 (Çok brülörlü) deki esaslar göz önünde bulundurulmalıdır.

7.2 B Tipi (Bacalı) Cihazlar :

- B tipi cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan alan,açık yanma odalı, yanma ürünlerinin uygun bir atık gaz tesisatı ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren cihazlardır.

(TS EN 625, TS 615 EN 26, TS EN 613, TS EN 297, TS EN 297/EK A2+EK A3+EK A5)

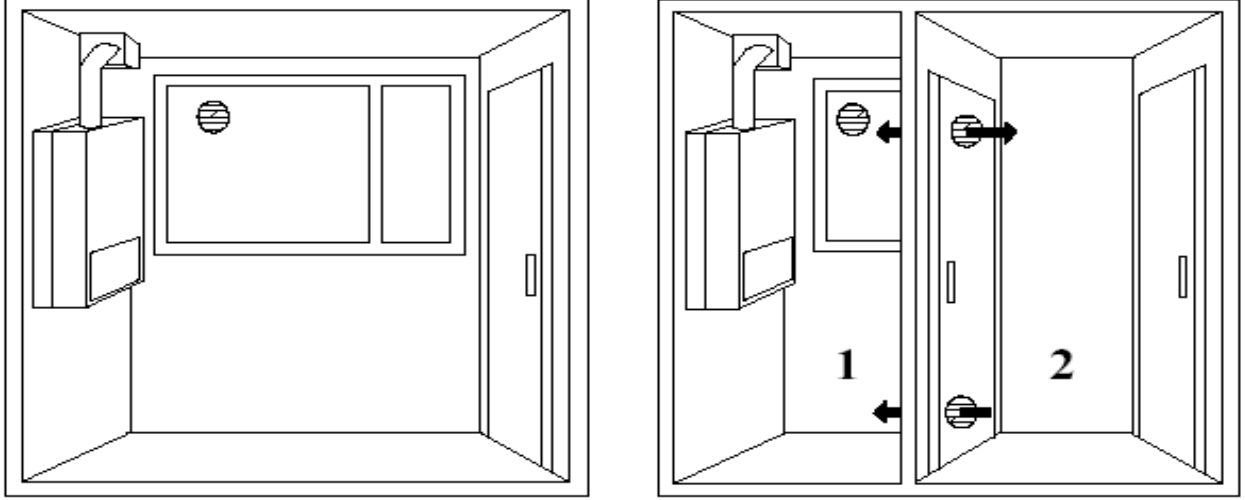
Bu tip cihazlar;

- Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına,
- Baca duvarları üzerine,
- Apartman aydınlıklarına,
- Hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; açık balkon, yatak odası, banyo ve WC' lere,
- Net hacmi 8 m³'den küçük mahallere,
- İçinde kolay yanabilen madde bulunan ve yanması halinde özel bir tehlike oluşturabilen oda veya bina bölümlerine,
- İçinde patlayıcı maddeler bulunan mahallere,

yerleştirilemezler.

- Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısıl gücünün her 1 kW 'ı için 1 m³ olmalıdır. Montaj odasında bu hacim sağlanamıyor ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden

fazla odadan her biri en az 150 cm² serbest enkesit alanlı iki menfez ile temin edilmelidir. Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısı gücü başına en az 1 m³ olmalı, iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 1.80 m yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45 cm yüksekliğe açılmalıdır.



Oda hacmi $\geq 1 \text{ m}^3/\text{kW}$

1 No' lu oda hacmi $< 1 \text{ m}^3/\text{kW}$

1 ve 2 No' lu oda toplam hacmi $1 \text{ m}^3/\text{kW}$

Şekil 14

- Yanma havası için montaj odası ile irtibatlandırılan komşu mahal, yatak odası, banyo ve WC olmamalıdır.
- Cihazların bulunduğu mahallerde atmosfere açılan ve serbest enkesit alanı 150 cm² olan havalandırma menfezi olmalı ve menfez döşemeden en az 1.80 m yüksekliğe monte edilmelidir.
- Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit şekilde olmalı, cihaz ile doğalgaz hattı arasındaki bağlantı ise esnek bağlantı elemanı ile yapılmalıdır.
- Cihazlar mümkün olduğunca baca çıkış deliği yakınına monte edilmeli, cihaz ile baca çıkış deliği arasındaki yatay bağlantı mesafesi kısa tutulmalıdır.
- Atık gaz çıkış boruları, merdiven, merdiven sahanlığı, bina girişlerinden, havalandırma boşluklarından, çatı arasından, yatak odası, banyo ve WC'lerden geçirilmemelidir.
- Atık gaz çıkış borularında 90°'lik dirseklerden kaçınılmalı, 135°'lik dirsek veya esnek tip (çelik) atık gaz boruları kullanılmalıdır. 90°'lik her bir dirsek açındırılmış uzunluğu 60 cm., 135°'lik her bir dirseğin açındırılmış uzunluğu 30 cm. olarak alınmalıdır.
- Cihaz baca davlumbazından sonra dik olarak yükselen ve min. uzunluğu 40 cm olan baca hızlandırma parçası olmalıdır. Hızlandırma parçasından sonra dirsek konulmalıdır.

7.3 B1 Tipi (Ventilatörlü – Bacalı) Cihazlar :

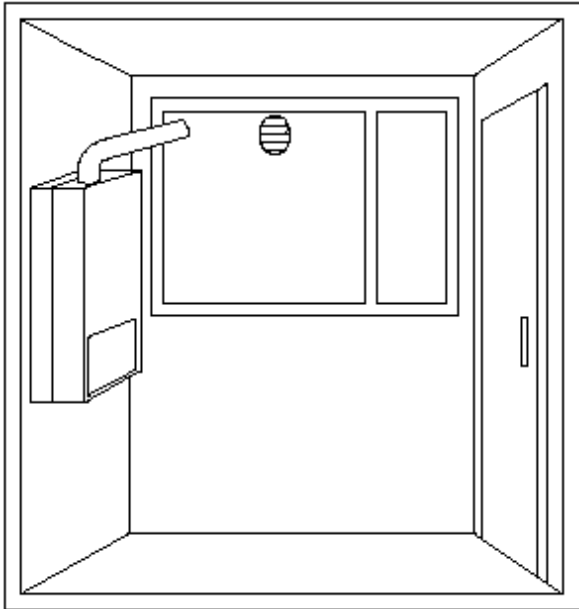
- B1 Tipi Cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan alan, açık yanma odalı, yanma ürünlerini bir ventilatör yardımı ve özel atık gaz elemanları vasıtası ile doğrudan veya atık gaz bağlantı elemanları ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren, havalandırma ihtiyacı bakımından B tipi cihazlar ile aynı katagoride sınıflandırılan cihazlardır. (TS EN 625, TS 615 EN 26, TS EN 613, TS EN 297, TS EN 297/EK A2+EK A3+EK A5)

Bu tip cihazlar;

- Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına,
- Baca duvarları üzerine,
- Apartman aydınlıklarına,
- Hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; açık balkon, yatak odası, banyo ve WC' lere,
- Net hacmi 8 m³'den küçük mahallere,
- İçinde kolay yanabilen madde bulunan ve yanması halinde özel bir tehlike oluşturabilen oda veya bina bölümlerine,
- İçinde patlayıcı maddeler bulunan mahallere

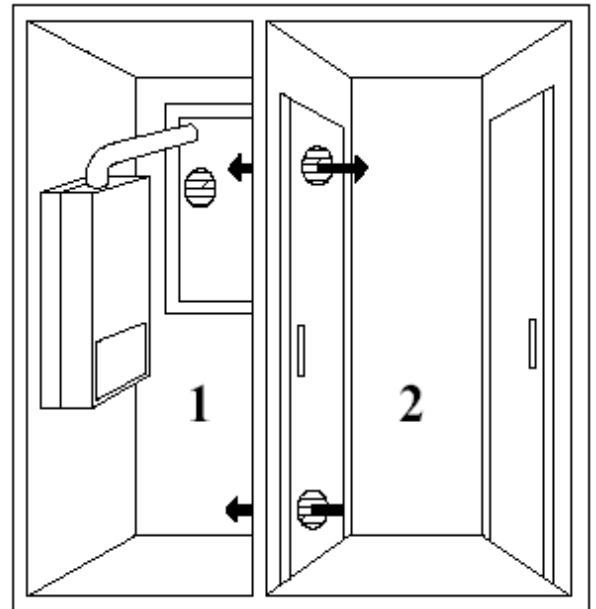
yerleştirilemezler.

- Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısıl gücünün her 1 kW' ı için 1 m³ olmalıdır. Montaj odasında bu hacim sağlanamıyor ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az 150 cm² serbest enkesit alanlı iki menfez ile temin edilmelidir. Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısıl gücü başına en az 1 m³ olmalı, iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 1.80 m yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45cm yüksekliğe açılmalıdır.
- B1 tipi cihazın temiz yanma havası temin menfezi, atık gaz borusu çıkış ağzından daha alt seviyede bulunmalıdır. Yanında bulunması halinde aralarında ki mesafe en az 30 cm olmalıdır.



Oda hacmi $\geq 1 \text{ m}^3 / \text{kW}$

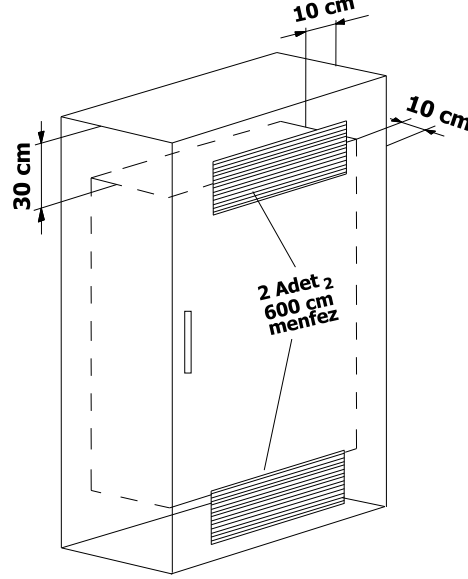
1 No' lu oda hacmi $< 1 \text{ m}^3 / \text{kW}$



1 ve 2 No' lu oda toplam hacmi $\geq 1 \text{ m}^3 / \text{Kw}$

Şekil 15

- Cihaz kabin içine monte edilmiş ise bakım ve onarım için gerekli mesafeler Şekil 16’ deki gibi olmalıdır.
- Cihazların monte edildikleri mahaldeki havalandırma menfezleri yatak odaları, banyo ve WC’ lere açılmamalıdır.



Şekil 16

- Atık gaz tesisatında imalatçı firmaca temin edilen orijinal malzeme kullanılmalıdır. Bir baca ile irtibatlandırılan atık gaz bağlantılarında esnek metal bacalar kullanılmamalıdır.
- Atık gaz boruları; geçit ve koridorlardan, merdiven sahanlığı, , havalandırma boşluklarından, çatı arasından, yatak odası, banyo ve WC’ lerden geçirilmemelidir.
- Atık gaz boru çıkış ağızları geçit ve koridorlara, bina girişlerine, dar saçak aralıklarına, binaların havalandırma ve aydınlık boşluklarına, balkonlara (açık veya kapalı), asansör boşlukları ve atık gaz çıkışını engelleyen çıkıntılı yapı kısımlarının altlarına, başka birimlere temiz hava sağlayan açıklıklara, binalar arası avlulara, doğrudan rüzgar direncine maruz kalabilecek yerlere bağlanamaz.
- Atık gaz çıkış ağzının karşı bina ile olan mesafesi, atık gaz atış doğrultusunda en az 3 m. olmalıdır.
- Atık gaz çıkış ağzı ile ilgili olarak Şekil 18’ deki şartlar sağlanmalıdır.

7.4 C Tipi (Denge Bacalı) Cihazlar:

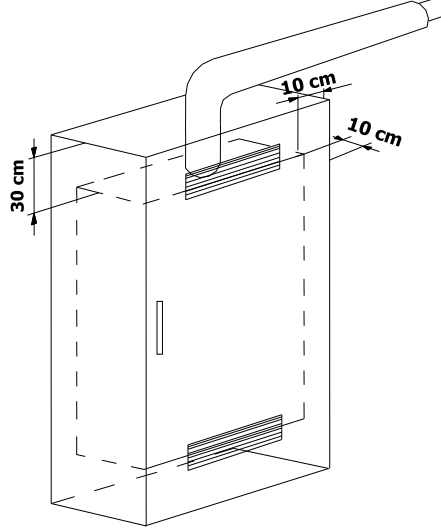
- C Tipi denge bacalı cihazlar, yanma için gerekli olan havayı, monte edildikleri ortamdan bağımsız olarak özel hava bağlantısı ile dış ortamdan alan, kapalı yanma odalı, yanma ürünlerini özel atık gaz elemanları ile dış ortama veren, havalandırmaları bulundukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır.

Bu tip cihazlar;

- Binaların merdiven boşluklarına, genel kullanımına açık koridorlarına,
- Baca duvarları üzerine,
- Bina aydınlıklarına,

Yerleştirilemezler.

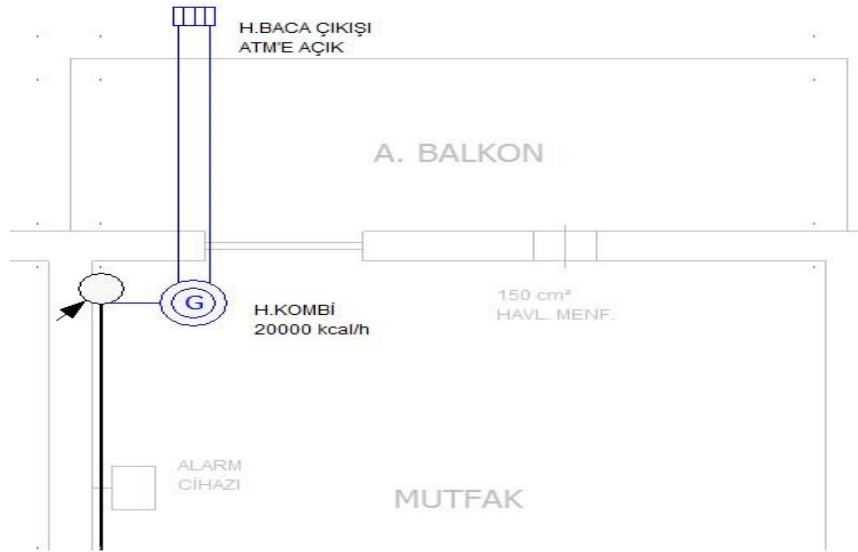
- Cihaz kabin içine monte edilmiş ise bakım ve onarım için gerekli mesafeler Şekil 17' deki gibi olmalıdır.
- Ayrıca cihaz ısıtılmayan bir ortama monte edilecek ise tesisat suyundaki donmaya karşı tedbir alınmalıdır.



Şekil 17

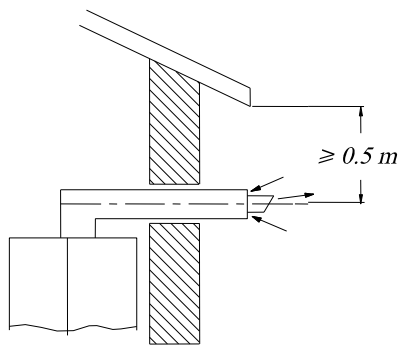
Atık Gaz Tesisatı :

- Atık gaz borusu olarak imalatçı firma tarafından temin edilen ve imalatçı firma talimatlarında belirtilen orijinal parçalar kullanılmalı ve bunlar imalatçının talimatlarına göre monte edilmelidir.
- C tipi cihazlara ait baca çıkışları mutlaka direkt dış ortama açık, hava sirkülasyonu olan yerlere bağlanmalıdır.
- C tipi cihazlara ait baca bağlantıları açık balkon içerisinde kalmamalıdır, balkon dışına kadar çıkartılmalıdır. (Şekil 18)

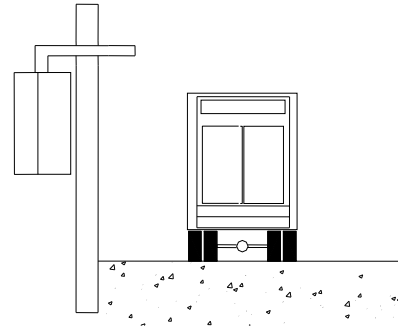


Şekil 18

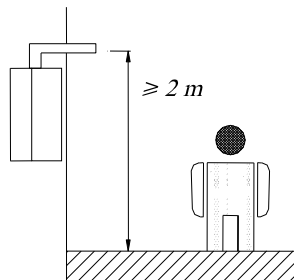
- Geçit ve koridorlara, dar saçak aralıklarına, binaların havalandırma ve aydınlık boşluklarına, balkonlara (açık veya kapalı), asansör boşlukları ve atık gaz çıkışı engelleyen çıkıntılı yapı kısımlarının altlarına, başka birimlere temiz hava sağlayan açıklıklara, binalar arası avlulara, doğrudan rüzgar direncine maruz kalabilecek yerlere bağlanamaz.
- İnsanların geçtiği yerlerde, örneğin kaldırımlarda baca çıkış yüksekliği en az 2 m. olmalıdır. Açık alanlarda baca çıkışı yerden en az 0.3 m yükseklikte olmalı ve baca çıkışları paslanmaz veya galvanize çelik tel örgü kafeslerle korunmalıdır. Araç trafiğinin olduğu yerlerde bu durum oluşabilecek bir darbeye karşı göz önünde bulundurulmalıdır. Dışarıya taşan çatı veya ahşap kaplamanın, üstten bacaya uzaklığı en az 0.5 m olmalıdır. Atık gaz çıkış ağzının karşı bina ile olan mesafesi, atık gaz atış doğrultusunda en az 3 m olmalıdır.
- Atık gaz boru çıkış ağzı, geçit alanlarında ki zeminden en az 2 m. yükseklikte olmalıdır. Kaldırımlara cepheli yarı bodrum binalar için, gerekli emniyet tedbirleri alınmak şartıyla bu yükseklik en az 1 m olabilir.
- C tipi vantilatörsüz cihazların atık gaz tesisatı boru ağızları arasında yukarı doğru en az 2.5 m mesafe olmalıdır.
- Ayrıca bu cihazların atık gaz çıkış ağzı, pencere alt kenarının 30 cm. altında olmalıdır.
- Zemin seviyesinin altındaki (bodrum katlarında) C tipi cihazlar, yalnız her cihazın yanma havası ve atık gaz boru hatları kendine ait kanallara (Kuranglez) açılıyorsa, tesis edilebilir. Kanalların kesit alanları en az;
 - Anma ısıl gücü 14 kW' ye kadar olan cihazlarda ; 0.5 m²
 - Anma ısıl gücü 14 kW' den fazla olan cihazlarda ; 0.75 m²
 - Kanalin küçük kenar boyutu en az 0.5 m olmalıdır.
- Bu kanallara açılan havalandırma menfezi veya pencere olmamalıdır.
- C tipi cihazlarda, yanma havası ve atık gaz boru çıkış ağızları çatı üzerinden en az 40 cm yükseklikte olmalıdır. (Şekil 19)
- C tipi cihazlarda yatay çıkış ağızları, cihaza yağmur suyu vb. girmemesi için dış tarafta aşağıya doğru %1-2 eğimle monte edilmelidir.
- C tipi cihazlarda yanma havası ve atık gaz boru çıkış ağızları yakıt pompaları ve yakıt depolarından en az 5 m yatay uzaklıkta olmalıdır.
- C tipi cihazların atık gaz tesisatı, yanabilen yapı malzeme veya elemanlarına en az 5 cm. uzakta olmalıdır.
- Ancak, cihazın maksimum anma ısıl gücünde yapı elemanlarındaki sıcaklık 85°C 'den yukarı çıkmıyorsa ve bu husus kullanma kılavuzunda belirtilmiş ise bu mesafenin bırakılmasına gerek yoktur.



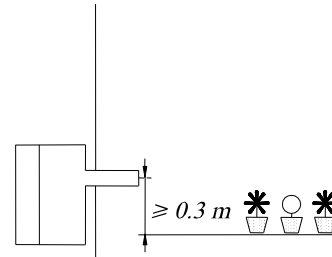
Çatıya olan mesafe



Araç trafiği olan yerler



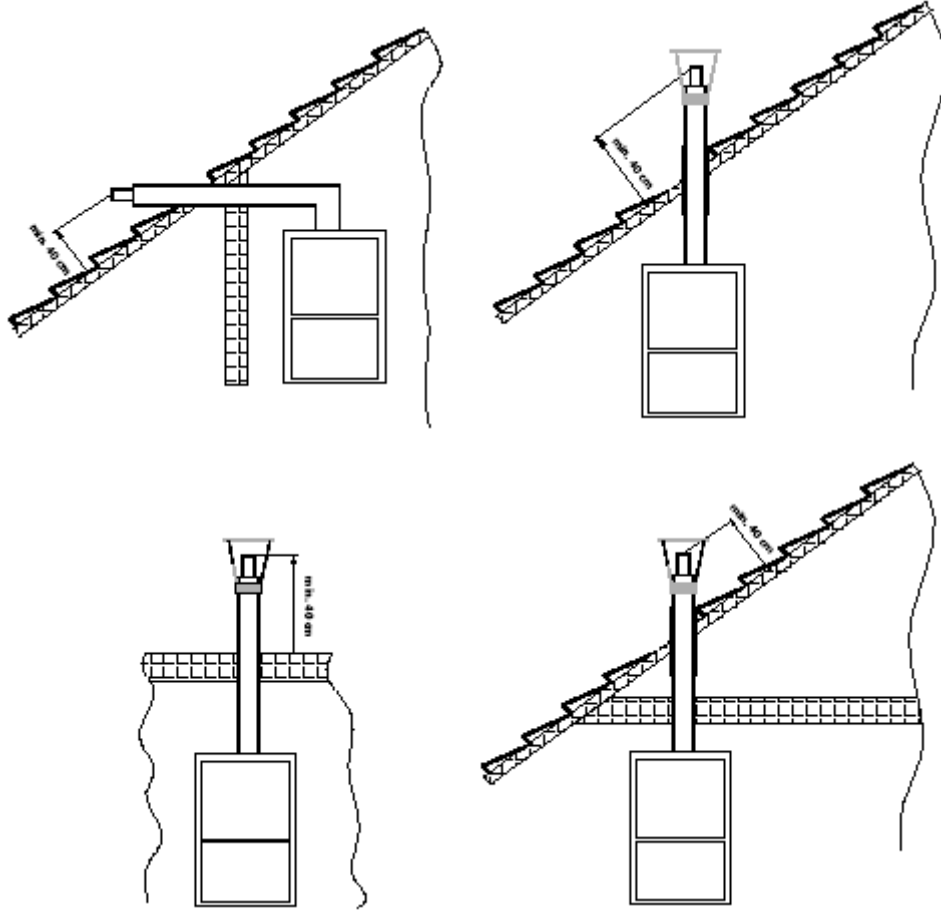
İnsanların Geçtiği Yerler



İnsan ve araç trafiğinin olmadığı yerlerde
zeminden yükseklik

Şekil 19- C tipi cihazların atık gaz ağızlarının yerleşimi

- Atık gaz tesisatı imalatçı firma talimatlarına göre, çatıdan yapılabilecek cihazlar çatı katlarına veya çatı/teras altındaki odalara monte edilebilir. Ancak bu durumda;
 - Tavanın ateşe dayanıklı olması gerekir.Cihazın temiz yanma havası temini ve atık gaz çıkışını sağlayan atık gaz tesisatı çatı arasında ateşe dayanıklı malzeme ile izole edilmelidir.
 - Tavan ateşe dayanıklı malzemeden değil ise atık gaz tesisatı tavan geçişinden itibaren yanmayan malzeme ile izole edilmeli veya ayrı bir koruma borusu içine alınmalıdır.
 - Borularda yoğuşmayı önlemesi bakımından atık gaz tesisatının çatı arasında kalan kısmı mutlaka izole edilmelidir.



Şekil 20

7.5 Yoğuşmalı Cihazlar :

- Yoğuşmalı cihazlar, kullanma ve ısıtma sıcak suyunu ısıtmak için kullandıkları doğalgazın yanma ısısı dışında atık gazın içindeki su buharını yoğuşturarak, buharın yoğuşma gizli ısısından da yararlanan genellikle C tipi denge bacalı olarak imal edilen cihazlardır. (TS EN 677)

Bu tip cihazlar;

- Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına,
 - Baca duvarları üzerine,
 - Apartman aydınlıklarına, hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; açık balkonlara, yatak odası, banyo ve WC' lere yerleştirilemezler.
- Atık gaz bağlantısı ve baca, tam sızdırmaz ve standartlara uygun ekipmanlardan oluşmalıdır.Yoğuşmalı tip cihazlara ait atık gaz bağlantıları esnek malzemeden yapılmamalıdır.
 - Kaskat sistemlerdeki baca bağlantılarında üretici firmanın cihaz sertifikasyonuna esas olan bağlantı biçim ve ölçüleri kullanılacaktır.
 - Kaskat sistemlerde cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı (duman kanalları) ve bacalar, üretici firmaya ait sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TS EN 1856-1 ve 1856-2 belgelerine haiz olmalıdır ve bu baca sistemlerinde hızlandırma parçası üzerine otomatik olarak çalışan baca klapesi tesis edilmelidir. (TSE 7363) Ortak baca sisteminin uygulanacağı yerler için cihaz üreticisi ve baca firmasından onay yazısı alınmalıdır.
 - Yoğuşmalı tip cihazlara ait yanma havası, montaj odası ve bitişik hacimlerden temin ediliyor ise, montaj odasının hacmi cihazın her 1 kW toplam anma ısı gücü için 1 m³ olmalıdır. Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısı gücünün her 1 kW 'ı için 1 m³' den az ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az 150 cm² serbest enkesit alanlı iki menfez ile temin edilir. Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma gücü başına en az 1 m³ olmalı, iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 1.80 m yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45 cm. yüksekliğe açılmalıdır.
 - Cihazların monte edildikleri mahaldeki havalandırma menfezleri yatak odaları, banyo ve WC' lere açılmamalıdır. Yanma havası temini ortamdaki bağımsız olarak dış ortamdaki temin edilecek ise bununla ilgili tesisat bağlantısı üretici firma orijinal ekipmanları ile yapılmalıdır.

Yoğuşma Suyunun Tahliyesi

- Cihazda meydana gelecek yoğuşma suyunun tahliyesi için özel tahliye tertibatı yapılmalıdır. Tahliye bağlantısı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi veya lavabonun atık su hattına uygun bir şekilde irtibatlandırılmalıdır.
- Ancak, tahliye hattında su buharı da bulunabileceğinden bağlandığı atık su hattına zarar vermemesi için devreye bir buhar kapanı konulabilir. Tahliye bağlantı borusu korozyona dayanıklı ve iç çapı en az 20 mm olmalı ve uygun eğim ile yapılmalıdır.

7.6 Cihaz Bağlantıları

- Her cihazın girişine bir adet kesme vanası mutlaka konulmalıdır.
- Cihaz ile cihaz vanası arasına yerleştirilen bükülebilir, esnek, ondüleli, paslanmaz çelik hortumdan oluşmalıdır. Cihaz esnek bağlantı elemanı TS 10670' e uygun olmalıdır. Esnek bağlantı elemanı alev ve sıcak doğalgazlardan etkilenmeyecek bir biçimde yerleştirilmelidir.

- Mutfak cihazlarının doğalgaz hattı bağlantılarında kullanılacak olan esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 120 cm , diğer tip cihazlar (Kombi, Şofben, Soba vb.) için esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 40 cm olmalıdır.
- Doğal doğalgaz hattı bağlantısı esnek bağlantı elemanı ile yapılan cihazlar (mutfak cihazları hariç) yere veya duvara sabitlenmelidir.

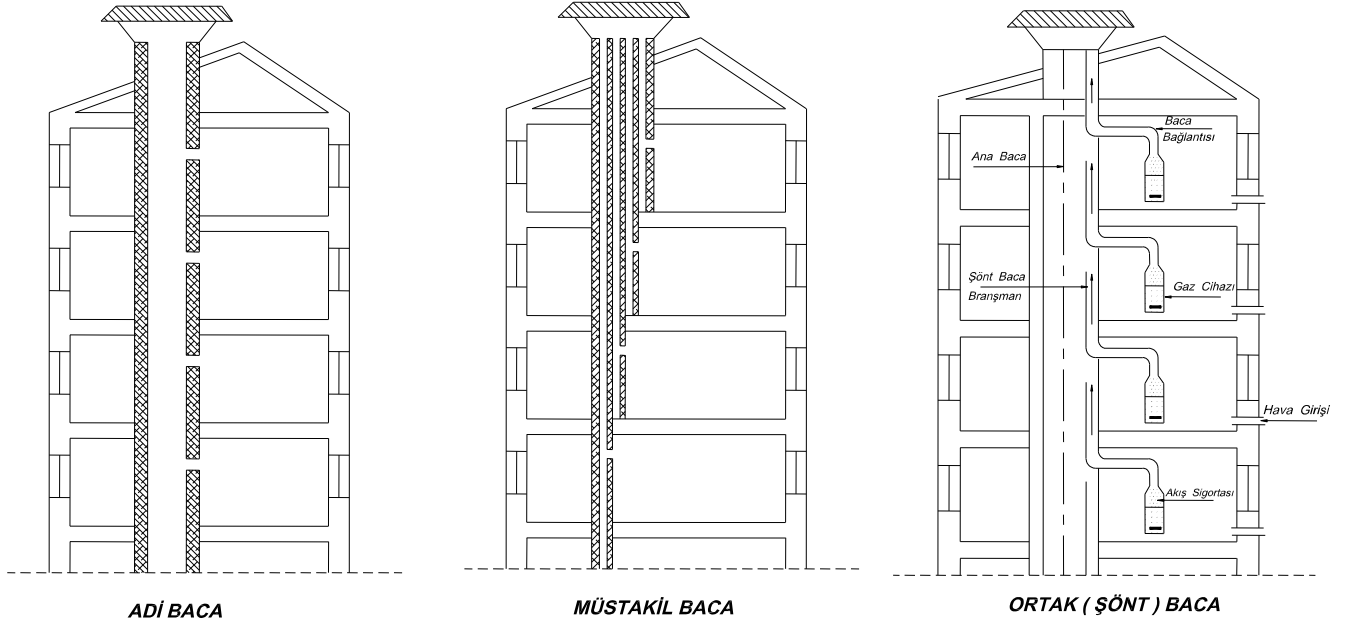
8. KONUTLARDA VE ISI MERKEZLERİNDE BACALAR

Atık gaz bacaları üç ana gruba ayrılır. (Şekil 21)

- Adi bacalar . Bu tip bacalara doğal doğalgaz cihazları bağlanmaz.
- Ortak (Şönt) bacalar. Bu tip bacalara doğal doğalgaz cihazları bağlanmaz.
- Müstakil (Ferdî) bacalar. Bacalı cihazlar sadece müstakil bacalara bağlanabilir.

Müstakil (Ferdî) Bacalar:

- Tek kolon halinde hitap edeceği birimden çatıya kadar yükselen ve sadece bir birimin kullanımına göre tasarlanmış bacalara müstakil baca denir.
- Minimum etkili baca yüksekliği 4 m. olmalıdır. Hızlandırma parçasının, 1 m ve üstünde olabildiği durumlarda bu mesafenin 1.5 katına eşit bir etkili yükseklik yeterlidir (TS 11386).
- Maksimum etkili baca yüksekliği ise çelik bacalarda baca hidrolik çapının 187,5 katını, tuğla bacalarda ise baca hidrolik çapının 150 katını aşmamalıdır.
- Bacalar; ısı, yoğuşma ve yanma ürünlerinden etkilenmeyecek malzemeden ilgili standartlara uygun olarak imal edilmelidir. (TS 11383 – TS 11386, TS EN 1443)
- Yoğuşmalı tip doğalgaz yakıcı cihazlar için baca malzemesi paslanmaz (çelik veya üretici firmanın onay verdiği plastik esaslı malzeme v.b.) olmalıdır.



Şekil 21

Baca Kesit Hesabı :

- Atık gaz bacalarında dairesel kesitler tercih edilmelidir. Eğer kare veya dikdörtgen kesitli baca kullanılacak ise baca kesiti gerekli olan dairesel kesitten % 30 daha fazla olmalıdır. Dikdörtgen kesitli bacalarda uzun kenar kısa kenarın en çok 1,5 katı olmalıdır.
- 30 kW ve altı kapasitelerdeki cihazlar için binalardaki dairesel kesitli (D=13 cm) bacalar kullanılabilir. Baca çapının 13 cm' nin altında olması durumunda aşağıdaki formül ile baca kesitinin uygunluğu kontrol edilmelidir. Çapı 10 cm.' nin altında olan bacalara doğalgazlı cihazlar bağlanmamalıdır.
- 30-70 kW (70 kW dahil) aralığındaki kapasitelere sahip doğalgaz yakıcı cihazları için aşağıdaki formül kullanılarak baca kesiti tayin edilmelidir.
- Mevcut bacanın hesaplanan baca kesitinden büyük olması durumunda bacadaki atık gaz hızı 0,5 m/s' nin altında olmamalıdır. (TS 2165) Bunun sağlanmadığı durumlarda mevcut baca içerisinden paslanmaz çelik baca geçirilerek kesit uygun hale getirilmelidir.

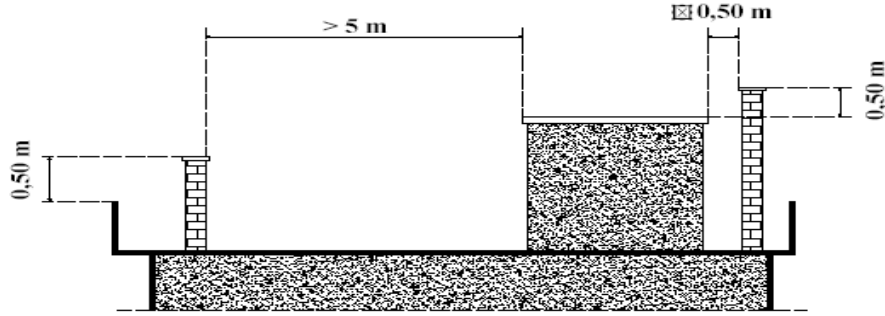
$$F = (0,012 \cdot Q) / h^{1/2}$$

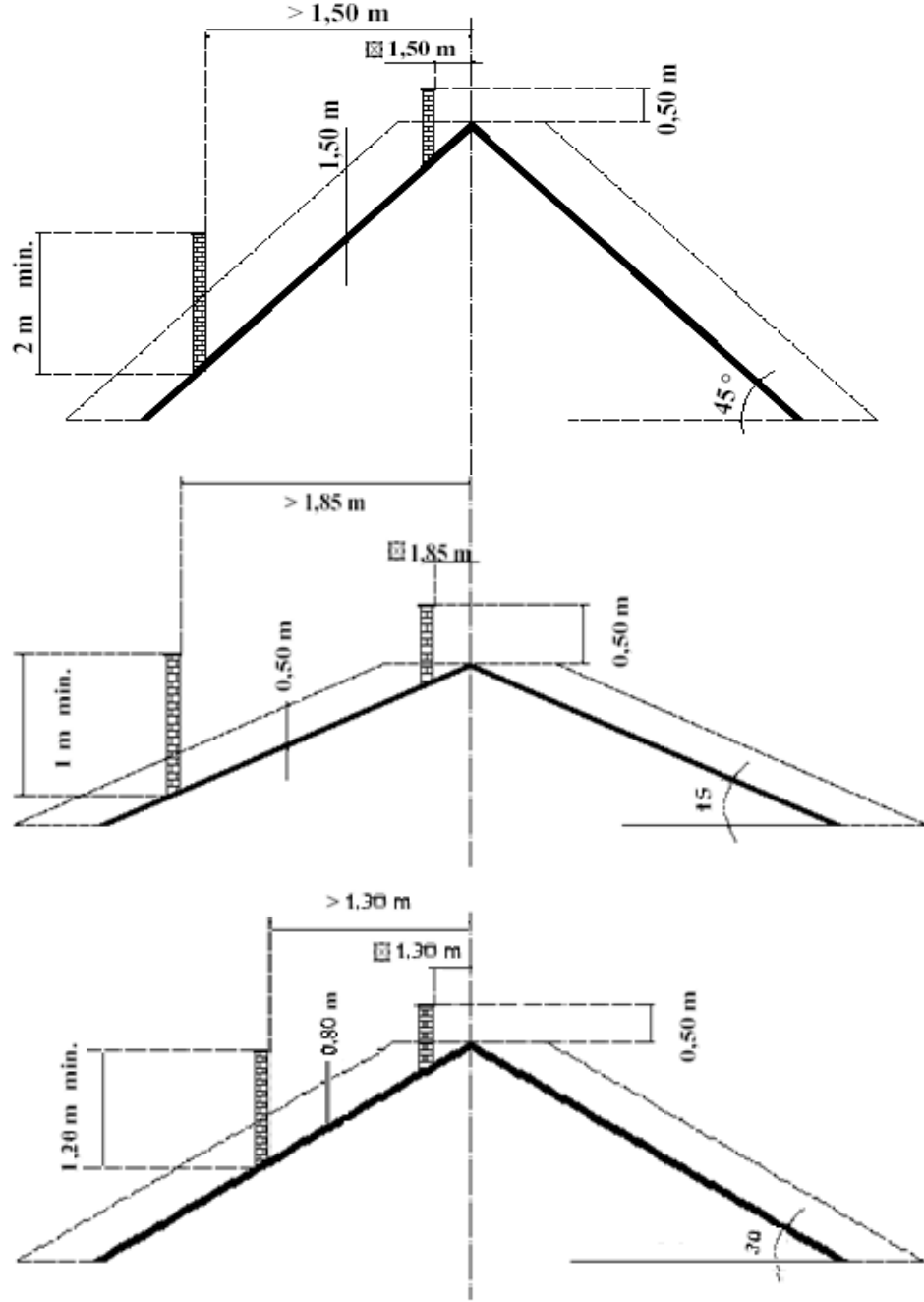
F = Baca kesiti (cm²)

Q = Cihaz kapasitesi (Kcal/h)

h = Etkili baca yüksekliği (m)'dir.

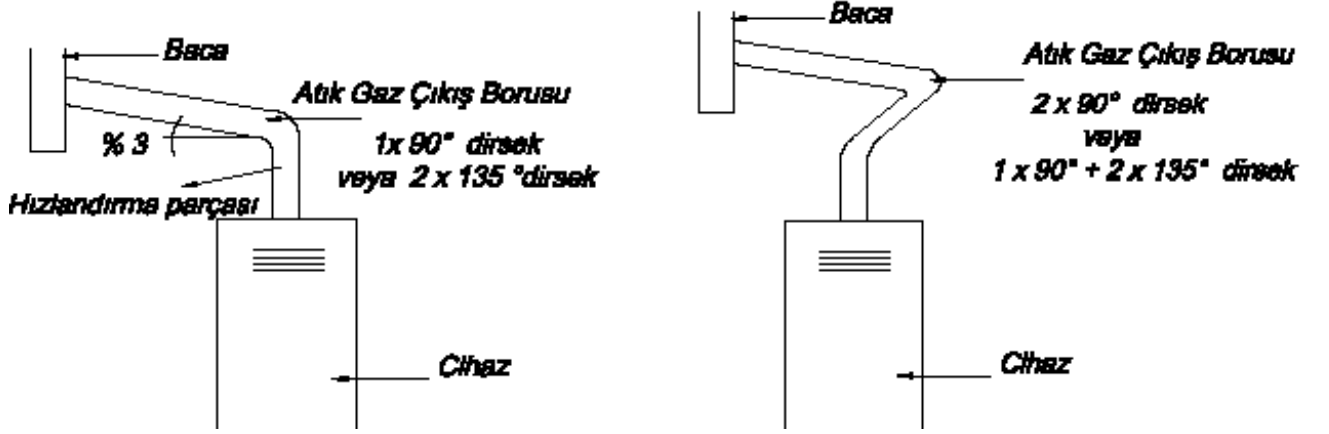
- 70 kW üzerindeki kapasitelere sahip doğalgaz yakıcı cihazlarının baca kesitlerinin belirlenmesi için TS 2165 kullanılmalıdır.
- Isıtılmayan mahalde bulunan veya mevcut baca içerisinde geçirilen paslanmaz çelik bacalarda ısı yalıtımı sağlanmış olmalıdır.
- Havalandırma boşluklarından ve kesiti 1 m^2 ' nin altında olan aydınlıklardan baca geçirilmemelidir. Aydınlığa bakan ve hermetik cihaz kullanmayan dairelerin hepsi için bir baca yapılacağı düşünülmeli ve bu bacaların tesisinden sonra net 1 m^2 ' den büyük alan kalmalıdır. Bu sağlanamıyorsa tüm binadan noter onaylı izin alınmalı ve sadece o dairenin bacası yapıldıktan sonra net 1 m^2 ' den büyük alan kalmalıdır. Aydınlığın üstü bütünüyle kapalı olmamalıdır.
- Bacalar düşey doğrultuda olmalı, mümkünse sapma yapmamalıdır. Sapma yapılması gerekli durumlarda, bir defaya mahsus olmak üzere sapma açısı düşey ile en fazla 30° olmalıdır. Bacalarda kesit daralması olmamalıdır.
- Bacaların çıkışına baca kesitini daraltmayacak şekilde baca şapkası konulmalıdır.
- Metal kılıf geçirilmiş bacalar eğer mevcut ise bina topraklama tesisatına ilişkilendirilmeli veya özel olarak topraklaması sağlanmalıdır.





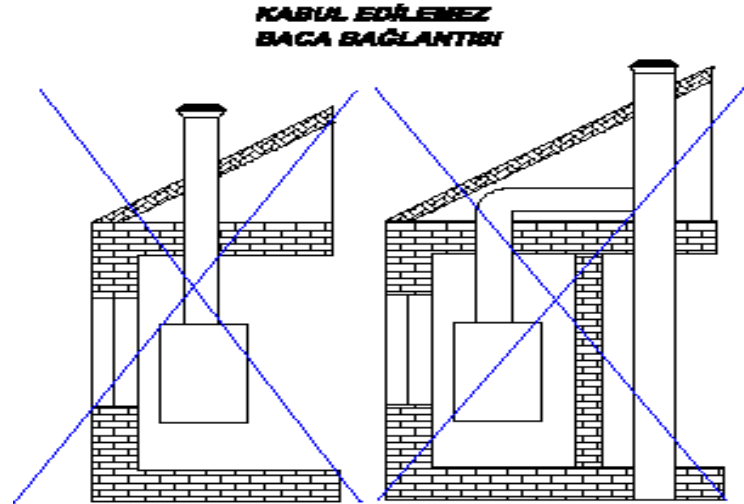
Şekil 22

Cihazların Baca Bağlantıları



Şekil 23

- Atık gaz boruları sızdırmazlığı sağlayacak şekilde birleştirilmeli ve bağlantılarda kullanılacak sızdırmazlık maddeleri ısıya dayanıklı olmalıdır.
- Atık gaz boruları, paslanmaz çelik, emaye edilmiş çelik sac malzemelerden yapılabilir. Atık gaz borusunun emaye edilmiş çelik sac olması durumunda sac kalınlığı en az 0.6 mm. olmalıdır.
- Atık gaz boruları galvaniz sac, asbest ve plastik malzemelerden yapılamaz.
- Her kazan ayrı bacaya bağlanmalıdır.
- Atık gaz borusunun aydınlıktan geçen bacaya bağlanması durumunda ısı kaybına karşı yalıtılmalıdır.
- Atık gaz borusu üzerinde ve yatayda, kazan baca adaptöründen sonra 3D mesafede bu sağlanamıyor ise düşeye dönüş dirseğinden 2D mesafede baca doğalgazı analizi test noktası bulunmalıdır.



Şekil 24

9. KAZAN DAİRESİ TESİS KURALLARI

- Isı üreticisi, ilgili ürün standartlarına ve kural standartlarına; (TS 377, TS 430, TS 497, TS 3101, TS 4040 ve TS 4041 vb.) uygun olmak mecburiyetindedir.
- Isı üreticisinin yerleştirildiği mahallerdeki duvar ve tavan aralıklarının ölçüleri TS 3818'e uygun olmak şartı ile imalatçı tarafından şart koşulan değerlerin altına düşmemelidir.
- Bakım ve onarım amaçları için brülörün yerinden geri çıkarılması veya yana alınması imkanını verecek, gerektiğinde kapısı da olan, yeterli alanlar mevcut olmalıdır.

Buhar kazanlı kazan dairelerinde:

- Yüksek basınçlı (0,5 Atü' den daha yüksek işletme basıncına sahip) buhar kazanları;
 - Konutların içine, altına, üstüne, bitişiğine,
 - Büro, sosyal ve çalışma hacimleri gibi insanların sürekli olarak kullandıkları hacimlerin içine, altına, üstüne ve bitişiğine,

ancak TS 2736'daki sınırlamalar çerçevesinde tesis edilebilir.

Kazan Dairelerinde Ek Tedbirler

- Kazan dairelerinde katı, sıvı, doğalgaz yakıt tankı veya depoları bulunmamalıdır.
- Muhtemel tehlikeler karşısında kazan dairesi dışına kazan dairesinin tüm elektriğinin kesilmesini sağlayacak ilave bir tesisat yapılmalıdır.
- Kazan dairesine emniyet kuralları ve cihazların kullanım talimatları asılmalı,sertifikalı firma kullandığı cihazlara (kazan, brülör) ait garanti belgelerini, yetkili servislerin listesini, acil durumlarda başvurulması gereken telefonları aboneye vermelidir.
- Kazan dairesi çatı katında ise binadaki yeni statik yük dağılımı, inşaat mühendisleri odasına kayıtlı inşaat mühendisinin vereceği onay raporu neticesinde kontrol edilmelidir.
- Kazan dairelerinde kullanılan gaz alarm cihazı ex-proof tip olmalıdır.
- Kazan dairelerinde topraklama ölçüm raporu Elektrik Mühendisleri Odasından alınmalıdır.

Doğalgaz Hattı Montaj Kuralları

- Merkezi ısıtma tesislerinde doğalgaz teslim noktasından en yakın cihaza kadar olan boru iç hacmi 21 mbarg' da cihaz debisinin 1/500'den, 300 mbarg basınçta ise 1/1000'den daha düşük olmamalıdır.
- Doğalgaz teslim noktası ile cihazlar arasındaki boru tesisatı üzerinde ikinci bir basınç düşürme noktası tesis ediliyor ise regülatör sonrasındaki hatlar için belirli bir asgari hacme gerek yoktur. (İkinci basınç düşürme noktasındaki regülatör ihtiyaç duyulan debi ve basınç değerine uygun olarak seçilmelidir).
- Konutlarda merkezi sistem tesisatı yapıldığı durumlarda, binanın mutfak ve sıcak su kullanımı için ayrı bir domestik hat tesis edilmelidir.

- Eğer bina bağlantı zorunlu olarak kazan dairesinden geçiriliyor ve kazan sayacı bina dışına yerleştirilemiyor ise merkezi sistem hattı ile domestik hat ayrı ayrı veya ortak tek bir hat, kazan dairesinden çıktıktan sonra, merkezi sistem sayaç vanası ve sayacı tesis edilmeli ve merkezi sistem hattı tekrar kazan dairesine dönmelidir.
- Ortak hattan ayrılan veya müstakil olarak ilerleyen domestik hat için de bir kesme vanası kazan dairesi dışında ortak mahalle tesis edilmelidir.
- Merkezi sistem sayaç vanası ile domestik hat vanası arasındaki mesafe 1 m' den fazla değil ise ortak hat üzerine bir AKV tesisine gerek yoktur.
- Kazan dairelerinde solenoid vana ile ilişkilendirilmiş ve üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye doğalgaz alarm cihazı tesis edilmelidir.
- Solenoid vana, oluşabilecek bir doğalgaz kaçağı durumunda doğalgaz alarm cihazından aldığı sinyal doğrultusunda kazan dairesine doğalgaz girişini engelleyecek bir noktaya yerleştirilmelidir.
- Doğalgaz tesisatındaki ekipmanların, ayar, kumanda ve kontrol cihazları ile diğer tesis elemanları; flanşlı bağlantılarda kaynak boyunlu yada boyunsuz (düz tip) flanşlarla (TS 811 TS 812), vidalı bağlantılarda bağlantı dişlerinin TS 61'e uygun olması ve işletme şartlarına uygun contaların da kullanılması şartı ile mümkündür.

Havalandırma:

- Havalandırma açıklıkları dış ortama direkt olarak açılmalı, bunun mümkün olmadığı durumlarda havalandırma kanalları yapılmalıdır. Kazan dairelerinde endirekt havalandırma yapılmamalıdır.
- Kanal uzunluğu (yatay ve düşey uzunluklar ile dirsek eşdeğer uzunlukları toplamı) 10 m. ve üzerinde ise havalandırma mekanik olarak yapılmalıdır.
- Havalandırma kanallarında 90°'lik dirsek eşdeğer uzunluğu 3 m., 45°'lik dirsek eşdeğer uzunluğu 1,5 m. ve ızgaralar için eşdeğer uzunluk 0,5 m alınmalıdır. Üst havalandırma, havalandırma bacası ile (Grafik . 2) tabii olarak yapılabilir.
- Alt havalandırma kanalı brülör seviyesine kadar indirilmelidir.
- Alt ve üst havalandırmaların her ikisi de tabii veya cebri (mekanik) yapılabilir.
- Üst havalandırma tek başına cebri olamaz.
- Alt havalandırma cebri, üst havalandırma tabii olabilir.
- Taze hava veya egzost fanlarının herhangi bir nedenle devre dışı kalması durumunda brülörün de devre dışı kalmasını sağlayan otomatik kontrol sistemi kullanılmalıdır.
- Üst ve alt menfezler mümkün olduğu kadar mahallin üst ve alt seviyelerine kısa devre hava akımının engellenmesi için birbirlerinden mümkün olduğunca uzak yerleştirilmelidir. Üst havalandırma menfezi tavandan en fazla 40 cm aşağıda, alt havalandırma menfezi döşemeden en fazla 50 cm yukarıda olacak şekilde açılmalıdır.
- Sıvı yakıtlı kazanların doğalgaz yakıtlı kazanlar ile aynı kazan dairesinde kullanılması durumunda, bu kazanların da kapasiteleri hesaba dahil edilerek havalandırma açıklıkları bulunmalıdır.

- Havalandırma menfez ve kanalları korozyona karşı mukavim, kolay yanmayan; galvaniz, alüminyum,bakır, DKP sac v.b. malzemelerden imal edilebilir (TS 3419). DKP sac kullanılması durumunda menfez ve kanallar antipas üzeri yağlı boya ile boyanacaktır.

Doğal (tabii) Havalandırma (Atmosferik ve fanlı brülörlü kazanlar):

Toplam kurulu gücü 1000 kW' a kadar olan kazan dairelerinin havalandırmasında doğrudan dışarı açılan menfezler için yeterli kesit alanı aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır.

$$S_A = F \times a \times 2,25 \times (\Sigma Q_{br} + 70)$$

S_A : Alt havalandırma net kesit alanı (cm²)

F : Menfezin geometrisine bağlı katsayı

F = 1 : Uzun kenarı, kısa kenarının 1.5 katından fazla olmayan dikdörtgen

F = 1 : Dairesel

F = 1.2 : Izgaralı

F = 1.1 : Uzun kenarı, kısa kenarının 5 katına kadar olan dikdörtgen

F = 1.25 : Uzun kenarı, kısa kenarının 10 katına kadar olan dikdörtgen

a : Menfezin ızgara katsayısı

a = 1 : Izgarasız

a = 1.2 : Izgaralı

ΣQ_{br} :Toplam Anma Isıl Gücü (kW)

Toplam kurulu gücü 1000 kW' ın üzerine olan kazan dairelerinin havalandırmasında toplam anma ısıl gücünün her 1 kW' ı için 1.6 m³/h hava ihtiyacı vardır. Buradan hareketle doğrudan dışarı açılan menfez için gerekli kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır.

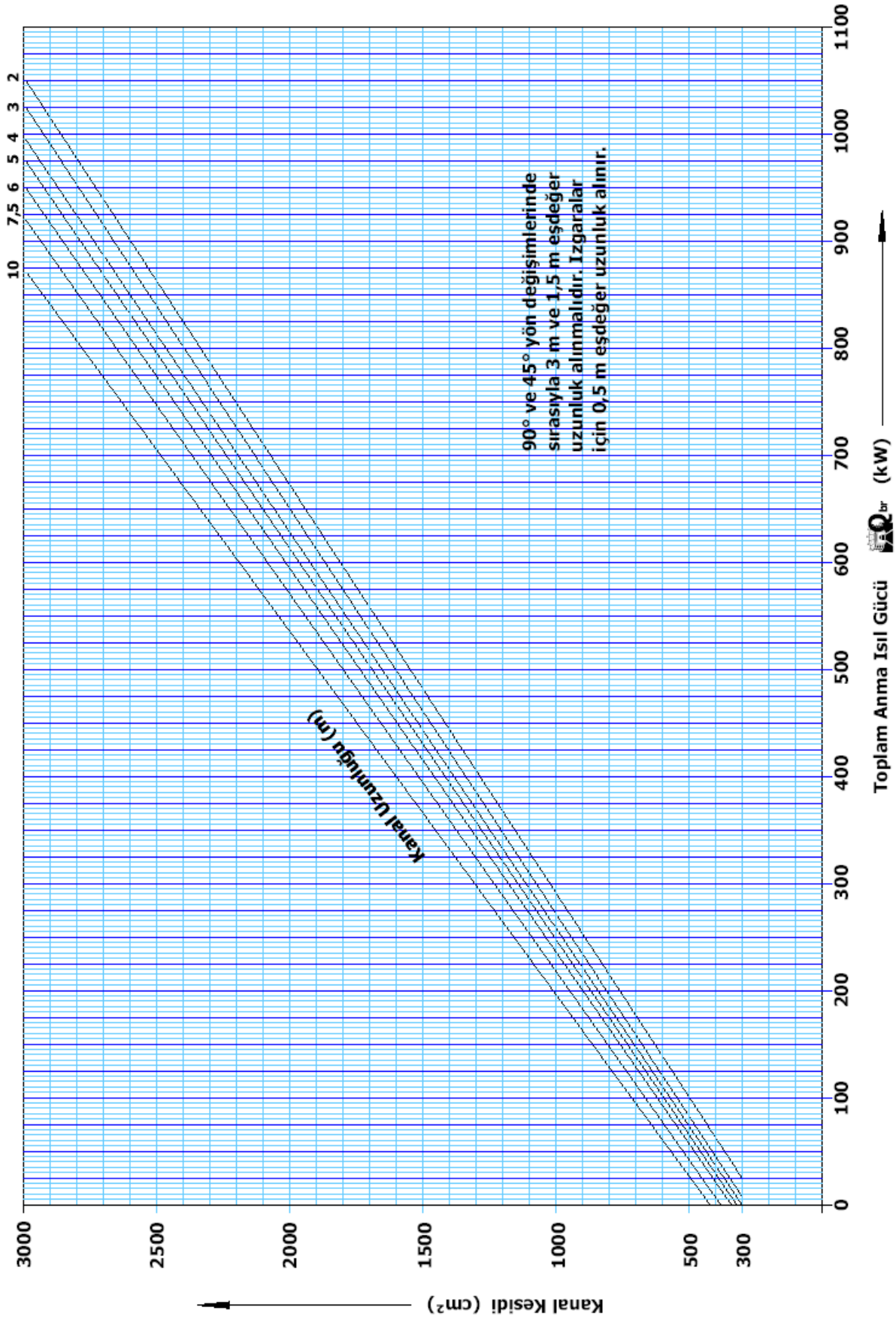
$$S_A = \Sigma Q_{br} / 36000$$

Kazan dairelerinde pis hava atış miktarı, toplam anma ısıl gücünün her 1 kW' ı için 0.5 m³/h olmalıdır. Buradan hareketle pis hava atışı için gerekli menfez kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır.

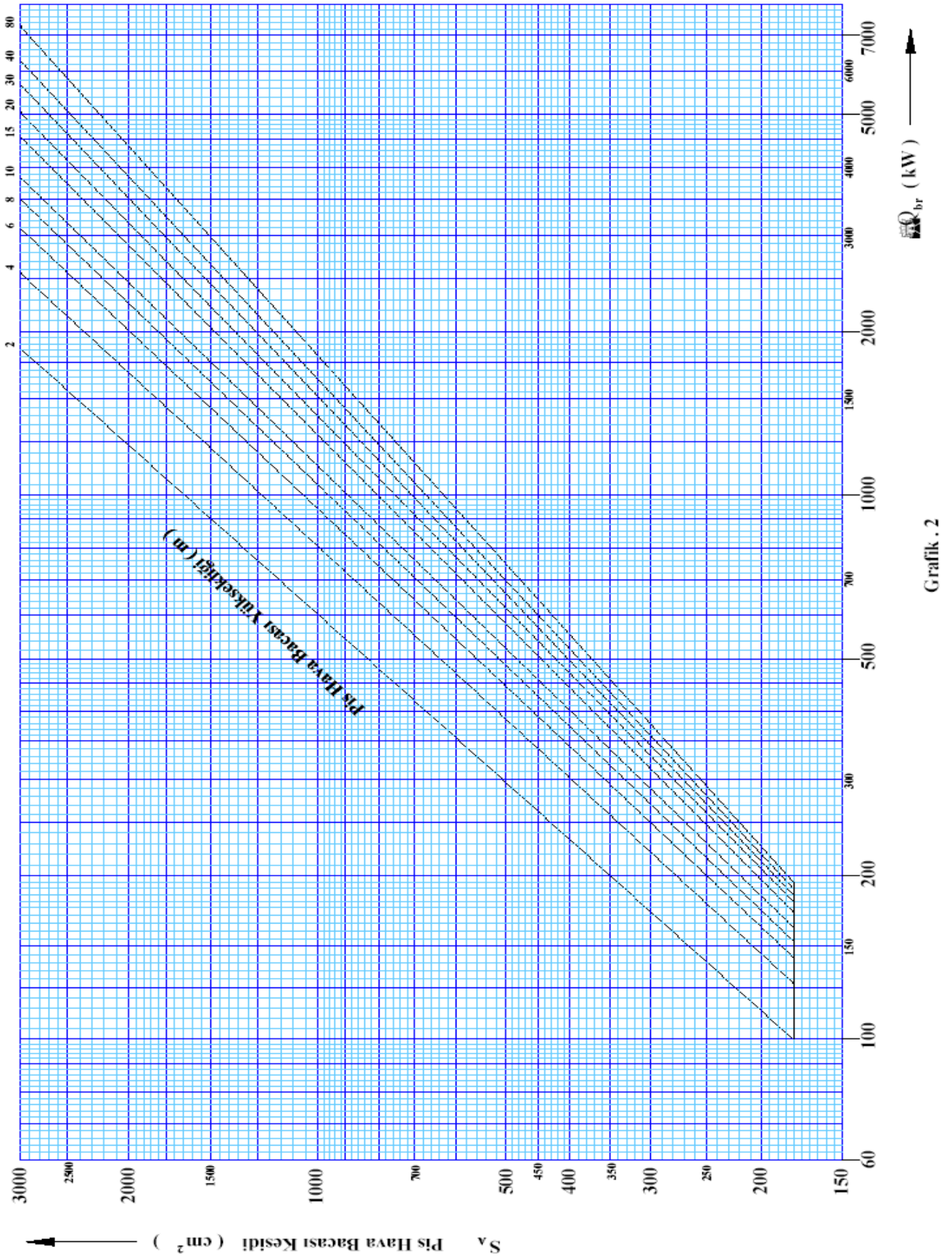
$$S_{\dot{u}} = S_A \times 0,6$$

S_ü : Pis Hava Atışı için net kesit alanı (m²)

Menfez üzeri dikdörtgen deliklerde kısa kenar en az 10 mm. olmalıdır. Izgara kafes vb.lerin göz aralıkları en az 10x10 mm. olmalıdır. Havalandırma için kanatların kullanılması durumunda hesaplamalar için TS 7363 standardı uygulama kuralları dikkate alınmalıdır.



Grafik . I



Cebri Havalandırma:

Tabii havalandırması mümkün olmayan kazan dairelerinin cebri olarak havalandırılması gerekir. Cebri havalandırma için gerekli en az taze hava ve egzost havası miktarları brülör tipine ve kapasitesine göre aşağıdaki formüllerden hesaplanmalıdır.

- Üflemeli brülörler için

Alt havalandırma hesabı:

$$V_{\text{hava}} = Q_{\text{br}} * 1.184 * 3.6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$S_A = V_{\text{hava}} / (3600 * V) \quad (\text{m}^2)$$

V = Kanaldaki hava hızı (m/sn) 5 ile 10 arasında alınmalıdır.

Üst havalandırma hesabı:

$$V_{\text{Egzost}} = Q_{\text{br}} * 0.781 * 3.6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$S_{\text{ü}} = V_{\text{Egzost}} / (3600 * V) \quad (\text{m}^2)$$

V = Kanaldaki hava hızı (m/sn) 5 ile 10 arasında alınmalıdır.

- Atmosferik brülörler için

Alt havalandırma hesabı:

$$V_{\text{hava}} = Q_{\text{br}} * 1.304 * 3.6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$S_A = V_{\text{hava}} / (3600 * V) \quad (\text{m}^2)$$

V = Kanaldaki hava hızı (m/sn) 3 ile 6 arasında alınmalıdır

Üst havalandırma hesabı:

$$V_{\text{Egzost}} = Q_{\text{br}} * 0.709 * 3.6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$S_{\text{ü}} = V_{\text{Egzost}} / (3600 * V) \quad (\text{m}^2)$$

V = Kanaldaki hava hızı (m/sn) 3 ile 6 arasında alınmalıdır

Elektrik Tesisatı:

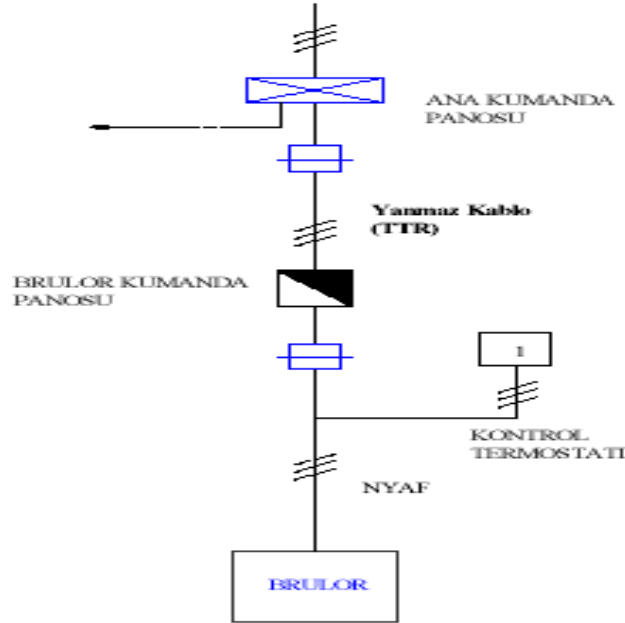
- Cihazlar için gerekli elektrik enerjisinin alınacağı elektrik panosu etanj tipi olmalı, kumanda butonları pano ön kapağına monte edilmeli ve kapak açılmadan butonlarla açma ve kapama yapılabilir.
- Elektrik dağıtım panosunun kazan dairesi dışında olması durumunda pano ve aksesuarlarının ex-proof olmasına gerek yoktur.
- Brülör kumanda panosu etanj tipi olmalı, ana kumanda panosundan ayırt edilebilecek şekilde ve brülöre yakın bir yere monte edilmelidir.
- Ana pano ile brülör kumanda panosu arasında çekilecek besleme hattı projede hesaplanmış kesitte ve yanmaz TTR tipi fleksible kablo ile yapılmalıdır.

- Aydınlatma sistemi tavandan en az 50 cm. aşağıya sarkacak biçimde veya üst havalandırma seviyesinin altında kalacak şekilde zincirlerle veya yan duvarlara etanj tipi flouresan armatürlerle yapılmalıdır.
- Kazan dairelerinde muhtemel tehlikeler karşısında kazan dairesine girmeden dışarıdan kumanda edebilecek şekilde tüm elektriğin kesilmesini sağlayacak ilave tesisat yapılarak kazan daireleri kontrol altına alınmalıdır
- Kazan ve kazana ait çelik baca için tek bir topraklama tesisatı yapılması yeterlidir.

Topraklama tesisatı :

- 0.5 m², 2 mm kalınlığında bakır levha,
- 0.5 m², 3 mm kalınlığında galvanizli levha (sıcak daldırma) veya
- Som bakır çubuk elektrotlar ile yapılmalıdır.

- Bakır çubuk elektrotlar,
 - 16 mm çapında en az 1.5 m boyunda
 - 20 mm en az 1.25 m boyunda olmalı
 - Çubuk elektrotların topraklama direnci 20 Ω sınırlarının altında kalmalıdır. (Nötr Toprak voltajı $\leq 3V$)
- Her üç halde, bakır elektrotlar veya levhalar, en az 16 mm² çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak lehim veya kaynak ile doğal doğalgaz tesisatına ilişkilendirilmelidir.
- Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli, toprak üzerinde kalan iletken, boru muhafazası ile kazan dairesi ana tablosuna ilişkilendirilmelidir.
- Ana tablo ile kumanda tablosu ve cihazların topraklamasında kullanılacak topraklama iletkeni ise projede hesaplanmış faz iletken kesitinde veya bir üst kesitte olmalıdır.



Şekil 25

Kazan Tadilatı ve Dönüşümü:

- Katı yakıtlı yarım veya tam silindirik, sıvı yakıtlı yarım silindirik kazanlar ve etiketsiz, TSE veya TSEK belgesi olmayan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanlar, doğalgaza dönüştürülmeyecektir.
- TSE veya TSEK belgesi olan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanların doğalgaza dönüşümü, kazan kapasitesi ve özelliklerine uygun doğalgaz brülörü (TS 11392 EN 676) kullanılması ve ÇorumGaz' ın belirleyeceği kurum ve kuruluşlardan alınacak uygunluk raporu ile yapılabilir.

Brülör Seçimi ve Doğalgaz Kontrol Hattı:

- Doğalgaz brülörleri TS 11392 EN 676 ve TS 11042 EN 298 standartlarına uygun olmalıdır. Yanma verimi ve uygun baca dizaynı için brülör ve kazan üretici firmaları sistem hakkında bilgilendirilmelidir.
- Brülör kazana uygun olarak seçilmelidir. Doğalgaz brülörleri yerine sabit ve sağlam şekilde bağlanmalıdır. Brülör doğalgaz kontrol hattı başındaki küresel vanadan sonra sistemde oluşabilecek titreşimlerin doğalgaz hattına geçişini önlemek amacı ile kompensatör tesis edilmelidir. (TS 10880)
- Brülör doğalgaz kontrol hattı sabit bir mesnet ile desteklenmelidir.
- Projede belirtilen kazan kapasitelerine uygun, tespit edilen yakıt miktarını yakacak özelliklerde brülör seçilmelidir.

Yakıt miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$B = Q / (H_u \cdot \eta \cdot)$$

Burada;

B =Yakıt miktarı (Nm³/h)

Q = Kazan kapasitesi (kcal/h)

H_u = Yakıtın alt ısı değeri (8250 kcal/ Nm³)

η.....= Verim (%)

Brülör tipi seçiminde aşağıdaki hususlara göre hareket edilmelidir.

- a. 350 kW' a kadar kapasitelerde tek kademeli, iki kademeli veya oransal,
- b. 350-1200 kW arası iki kademeli veya oransal
- c. 1200 kW üzeri kapasitelerde oransal tip olarak kullanılacaktır.

Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları:

- Gaz yakan cihazların (brülör, bek v.b.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek maksadıyla tesis edilen sistemlerdir.

- Gaz kontrol hattında kullanılacak olan ekipmanlar yakıcının kapasitesine, brülör tipi ve şekline bağlı olarak değişiklik gösterir. Buna göre Gaz kontrol hattındaki ekipmanlar belirlenirken sistemin özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Gaz kontrol hattı ekipmanlarının yakma sistemine uygunluğu brülör firmasının sorumluluğundadır. (TS 11392 EN 676, EN 676, TS 11391, TS 11042 EN 298, EN 298)

Brülör Vanası:

Servis ve emniyet amacıyla doğalgaz açma/kapamayı temin etmek için kullanılan küresel vanadır. Her brülör Gaz kontrol hattı girişine bir adet küresel vana konulmalıdır. (TS EN 331, EN 331, TS 9809)]

Esnek boru (Kompansatör) :

Brülördeki titreşimin tesisata geçişini zayıflatmak için kullanılan ekipmandır. Üniversal tip olmalıdır. (TS 10880, DIN 30681)

Gaz Basıncı Ölçme Cihazı (Manometre) :

Hat üzerindeki gaz basıncını ölçmek için kullanılan ekipmandır. Gaz kontrol hattındaki manometreler musluklu tip olmalıdır. 300 mbarg basınca sahip sistemlerde regülatör sonrasına 1 adet musluklu manometre takılmalı, öncesine ise ikinci bir musluklu manometre yada kör tapalı ağız bırakılmalıdır. (TS EN 837, EN 837)

Filtre:

Filtreler, ilk otomatik ayar elemanının veya doğalgaz basınç regülatörünün hemen önüne doğalgaz kontrol hattı ekipmanlarını kirlilikten korumak amacı ile yerleştirilmelidir. Kullanılacak filtrenin, göz açıklığı 50µm olmalıdır. (TS 10276, DIN 3386)

Doğalgaz basınç regülatörü:

Doğalgaz kontrol hattı girişindeki doğalgaz basıncını brülör için gerekli basınca düşüren ekipmandır. Regülatör giriş basıncının 200 mbarg ve altında olması durumunda ani kapatma tertibatı olmayan veya ani kapama tertibatlı, 200 mbarg üzeri olması ve ayar setinin 360 mbarg' e dayanıklı olmaması durumunda ani kapama tertibatlı regülatör kullanılmalıdır. (TS 10624, TS EN 88, EN 88, TS 11390 EN 334, EN 334)

Relief Valf (Emniyet tahliye vanası):

Sistemi aşırı basınca karşı koruyan anlık basınç yükselmelerinde fazla doğalgazı sistemden tahliye ederek regülatörün devre dışı kalmasını önleyen ekipmanlardır. Ani kapamalı regülatör kullanılması durumunda bulunması zorunlu- dur. (TS 11655, DIN 3381)

Minimum doğalgaz basınç algılama tertibatı (min. basınç presostatı):

Regülatör çıkışındaki doğalgaz basıncının brülörün normal çalışma basıncının altında kalması durumunda solenoid valfe kumanda ederek akışın kesilmesini sağlayan ekipmandır. Tüm doğalgaz kontrol hatlarında bulunmalıdır. (TS EN 1854, EN 1854)

Maksimum doğalgaz basınç algılama tertibatı (max. basınç presostatı):

Regülatör çıkışındaki doğalgaz basıncının brülörün normal çalışma basıncının üstüne çıkması durumunda solenoid valfe kumanda ederek doğalgaz akışını kesen ekipmandır. Düz tip regülatör kullanılması veya regülatör olmaması durumunda kullanılması zorunludur. (TS EN 1854, EN 1854)

Otomatik Kapama Valfi (Solenoid Valf):

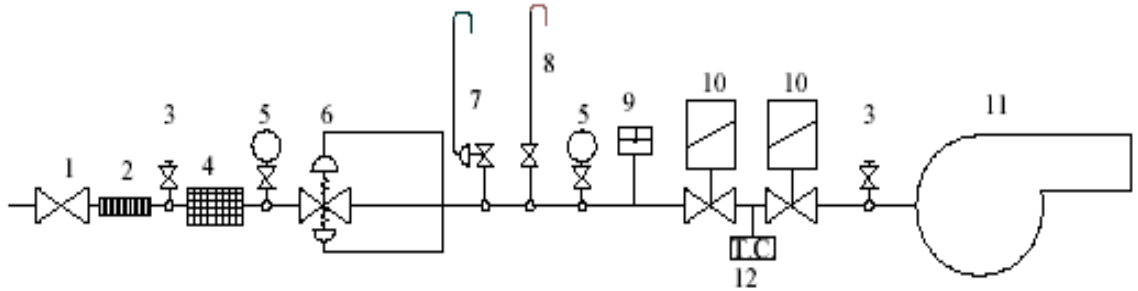
- Sistemin devre dışı kalması gerektiği durumlarda aldığı sinyaller doğrultusunda doğalgaz akışını otomatik olarak kesen ve ilk çalışma esnasında sistemin emniyetli olarak devreye girmesini sağlayan ekipmanlardır.
- 70 kW kapasiteye kadar olan sistemlerde doğalgaz kontrol hattında iki adet seri olarak bağlanmış B sınıfı ve 70 kW üzeri kapasitelerde iki adet A sınıfı solenoid valf bulunmalıdır. (TS EN 161, EN 161)

Sızdırmazlık kontrol cihazı (Valf doğrulama sistemi):

- Otomatik emniyet kapama valflerinin etkin bir şekilde kapanıp kapanmadığını kontrol eden ve valflerdeki doğalgaz kaçaqlarını belirleyen ekipmandır.
- 1200 kW' a kadar olan kapasitelerde bulunması tavsiye edilir.
- 1200 kW ve üzeri kapasiteli sistemlerde ve ayrıca kapasitelerine bakılmaksızın, kızgın yağ, kaynar sulu, alçak ve yüksek basınçlı buharlı sistemlerde kullanılması zorunludur. (TS EN 1643, EN 1643)

Fanlı Brülör Doğalgaz Kontrol Hattı Ekipmanları:

Gerekli ekipmanlar Şekil 26' de verilmiş olup fanlı brülörler TS 11392 EN 676' ya uygun olmalıdır .

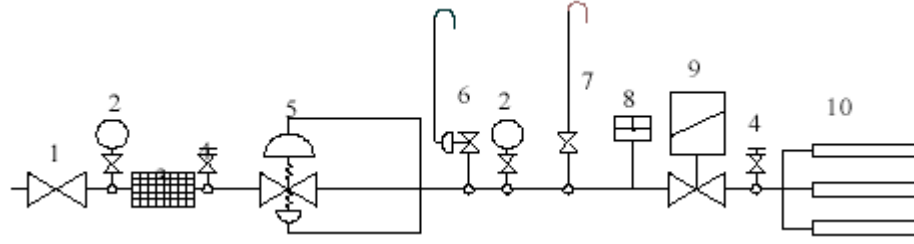


Şekil 26 Fanlı Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları

1. Küresel vana (TS EN 331, EN 331, TS 9809)
2. Kompansatör (TS 10880, DIN 30681)
3. Test nipel
4. Filtre (TS 10276, DIN 3386)
5. Manometre (musluklu) (TS EN 837, EN 837)
6. Doğalgaz basınç regülatörü (TS EN 88, EN 88, TS 10624, TS11390 EN 334, EN 334)
7. Relief valf (TS 11655, DIN 3381) (Regülatör ani kapamalı ise)
8. Tahliye hattı (vent)
9. Presostat (Min. doğalgaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
10. Solenoid valf (TS EN 161, EN 161)
11. Brülör (TS 11392 EN 676, EN 676)
12. Sızdırmazlık Kontrol Cihazı (TS EN 1643, EN 1643)
13. Fanlı ve atmosferik brülör gaz kontrol hatlarında, eğer ani kapamasız regülatör kullanılacak ise kullanılan tüm armatürlerin dayanım basınçları regülatör giriş basıncının min. 1.2 katı olmalıdır.

Atmosferik Brülör Doğalgaz Kontrol Hattı Ekipmanları:

Gerekli ekipmanlar Şekil 27' de verilmiş olup atmosferik brülörler TS 11391 ve TS 11042 EN 298'e uygun olmalıdır .



Şekil 27 Atmosferik brülör doğalgaz kontrol hattı ekipmanları

1. Küresel vana (TS EN 331, EN 331, TS 9809)
2. Manometre (musluklu) (TS EN 837, EN 837)
3. Doğalgaz filtresi (TS 10276, DIN 3386)
4. Test nipel
5. Doğalgaz basınç regülatörü (TS EN 88, EN 88, TS 10624, TS11390 EN 334, EN 334)
6. Relief valf (TS 11655, DIN 3381) (Regülatör ani kapamalı ise)
7. Tahliye hattı (vent)
8. Presostat (Min. doğalgaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
9. Solenoid valf (TS EN 161, EN 161)
10. Brülör (TS 11391)

Baca doğalgazı emisyon değerleri:

- Baca gazı emisyon ve kirletici parametrelere ait sınır değerleri 02.11.1986 tarih ve 19269 sayılı Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ne uygun olmalıdır (Tablo 6).
- ÇorumGaz' ın doğalgaz verme işlemini takiben cihazlara ait baca gazı emisyon ölçüm değerleri ÇorumGaz' a teslim edilmelidir.

YAKIT	BACAGAZI DEĞERLERİ	MİN.	MAX.
DOĞALGAZ	O ₂ %	1	4,5
	CO ₂ %	9,5	11,5
	Yanma Kaybı %	4	8
	Yanma Verimi %	92	96
	Hava Fazlalığı	1,05	1,2 – 1,25

Tablo 6

	Yakma Isıl Gücü 100 MW' ın altında olan tesislerde (% 3 O ₂)	Yakma Isıl Gücü 100 MW 'ın üstünde olan tesislerde (% 3 O ₂)
CO (Karbonmonooksit) miktarı	100 mg/m ³ 80 ppm 0,008 %	100 mg/m ³ 80 ppm 0,008 %
NOX (Azot Oksitleri) miktarı	200	500 mg/m ³ 243 ppm 0,024 %
SOX (Kükürt Oksitleri) miktarı	100 mg/m ³ 34 ppm 0,0034 %	60 mg/m ³ 21 ppm 0,0021 %
Aldehit (Formaldehit olarak, HCHO miktarı)	20 mg/m ³	Herhangi bir sınırlama yoktur.

Tablo 7 Baca gazı emisyon ve Kirletici parametre sınır değerleri

10. İŞLETMEYE ALMA VE MUAYENE

Doğalgaz Yakma Tesisinin İlk İşletmeye Alınması:

- Doğalgaz yakıcı cihazlarının ilk işletmeye alınması; imalatçı, Sertifika Yönetmeliği kapsamında yakıcı cihaz servisliği konusunda sertifika almış uzman kişi yada kuruluşlarca yapılmalıdır.
- Bu amaçla bütün ayar, kumanda ve emniyet cihazlarının yerleştirilme konumlarının doğru yerleştirilip yerleştirilmedikleri, ayarlarının istenilen değerde olup olmadığı fonksiyonlarını tam olarak yerine getirip getirmediikleri bakımından muayeneden geçirilmelidir.
- Elektrik devrelerindeki sigortaların tesis gücüne göre uygunluğu, istenmeden dokunmalara karşı yeterli güvenlik tedbirlerinin alınıp alınmadığı; bütün ekleme ve bağlantıların tam sızdırmaz olup olmadığı kontrol edilmeli, sızdıran kısımlar tam sızdırmaz hale getirilmelidir. (TS 7363)

Yıllık Muayene ve Bakım:

İşletmeci (apartman yöneticisi, kurum amiri vb.), doğalgaz yakma tesisinin işletmeye hazır hale getirilmesi, fonksiyon ve ekonomik sebeplerden dolayı doğalgaz yakma tesisini, senede en az bir defa yapımçı firmanın yetkili elemanlarına veya bu konuda uzman kişilere muayene ve bakımı yaptırmakla yükümlü tutulmalıdır.

11. HESAPLAMALAR

11.1 BACA ÇAPININ HESABI

- Baca hesabı ile ilgili geniş bilgi TS 2165 ile TS 11389 'da mevcuttur. Bacanın boyutlandırılmasında gerekli olan ana veriler şunlardır ;
- Yakacak cinsi
- Kazan ve brülör özellikleri
- Deniz seviyesinden jeodezik yükseklik
- Baca doğalgazı miktarı
- Baca doğalgazının kazandan çıkış sıcaklığı
- Kazanın bulunduğu hacme giden havanın, kazanın ve bağlantı parçalarının gerekli üfleme basınçları
- Bağlantı parçasının konstrüksiyonu ve uzunluğu
- Baca malzemesi, konstrüksiyonu ve yüksekliği
- Basınç Şartları :

$$P_Z = P_H - P_R$$

$$P_{ZE} = P_W + P_{FV} + P_L$$

$$P_Z > P_{ZE}$$

- P_Z : Atık gazın bacaya girdiği yerdeki alt basınç (Pa)
- P_{ZE} :Atık gazın bacaya girdiği yerdeki gerekli alt basınç (Pa)
- P_R :Baca içerisindeki sürtünme basıncı (Pa)
- P_H :Baca içerisindeki atık gazın statik basıncı (Teorik çekiş) (Pa)
- P_W : Isı üreticisi için gerekli itme basıncı . (Pa) (Tablo 15 veya Grafik 1)
- (Kazan katoloğundan okunan "duman doğalgazı karşı direncini" yenebilecek uygun brülör seçilmesi durumunda bu değer 0 olarak alınabilir.)
- P_{FV} :Bağlantı kanalı için gerekli itme basıncı. (Pa)
- P_L :Besleme havası için gerekli itme basıncı. (Pa) (cihaz katoloğunda verilmemişse min. 4 Pa alınacak)

Hesaplama İçin Gerekli Verilerin Hesaplanması:

P_{LD} (Dış hava basıncı) (Pa)

$$P_{LD} = P_{LO} \times e^{(-g \cdot z) / (R_L \cdot T_L)} - 4300$$

- P_{LO} : Deniz seviyesindeki dış hava basıncı (101320 Pa)
- G : Yerçekimi ivmesi (9.81 m/sn²)
- Z : Jeodezik yükseklik (m)
- R_L : Havanın doğalgaz sabiti (288 J /kg K)
- T_L : Dış hava sıcaklığı (15° C) = (288.15° K)

Dış havanın yoğunluğu (P_L) (kg /m³)

$$P_L = \frac{P_{LD}}{R_L \times T_L} \quad P_{LD}: (Pa), R_L: (J / kg ^\circ K), \quad T_L: (^\circ K)$$

(r) İç cidar için bazı malzemelerin ortalama pürüzlülüğü

BACA MALZEMESİ	r
Kaynaklı çelik boru	0.001
Alüminyum	0.001
Cam sentetik malzeme	0.001
Şamottan form parçalar	0.0015
Şamottan hazır baca taşları (HaBaTaş)	0.002
Saç kanallar	0.002
Beton form parçalar	0.003
Kagir kanallar	0.005
Tablo 8	

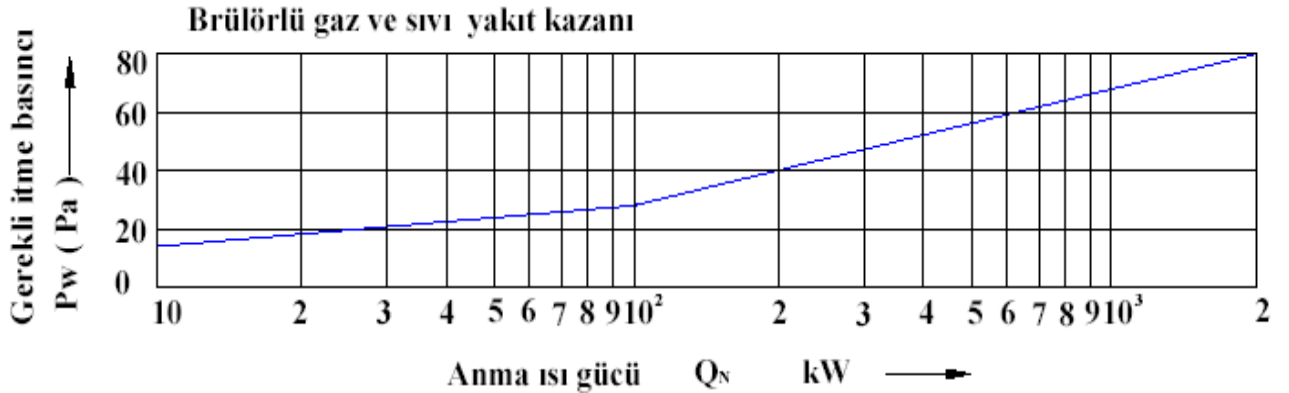
Yakıtın Cinsi	Üflemeli Brülörlü			Üflemesiz Brülörlü *		
	f X1	f X2	f X3	f X1	f X2	f X3
Yağ yakıt	11,2	0,076	13,2	-	-	-
Doğal doğalgaz	8,6	0,078	10,2	5,1	0,075	6,1
Hava doğalgaz (GSP Lch)	8,9	0,076	10,5	5,2	0,074	6,1
Likit petrol doğalgazı(LPG)	10	0,080	11,9	5,9	0,079	7,0
*) Akış emniyet tertibatının arkasındaki değerlerdir						

Tablo 9

Hacimce CO₂ konsantrasyonu (%CO₂)

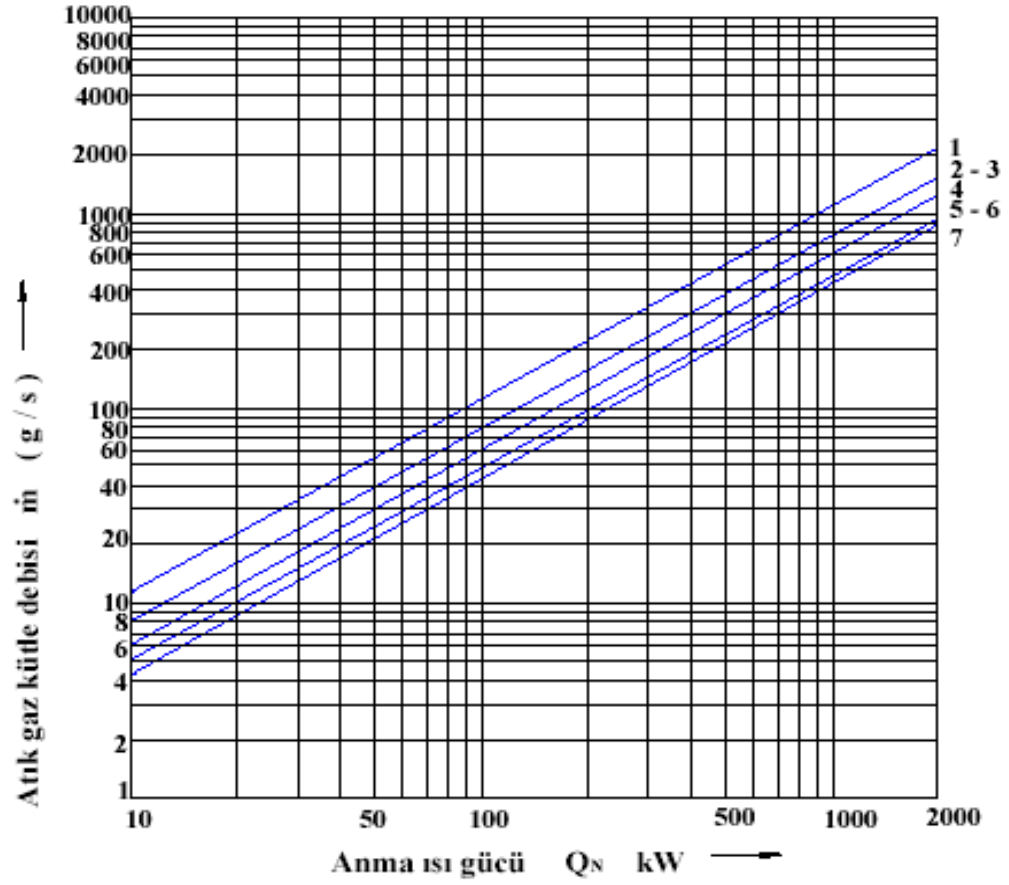
Üflemeli ve Üflemesiz Brülörlü Doğalgaz Yakıtlar	$P_W = 15 \log. X Q_N$	$Q_N \leq 100kW$
	$P_W = -47 + 38,5 \log.x Q_N$	$Q_N > 100 kW$
	$\sigma (CO_2) = (f_{x1}) / (1-f_{x2} \times \log Q_N)$	$Q_N \leq 100kW$
	$Q (CO_2) = f_{x3}$	$Q_N > 100 kW$

Tablo 10



Grafik 3

m: Atık gaz kütle debisi (kg/sn)



?(CO ₂) %	4	6	Atmosferik (üflemeziz) brülör	8	10	Üflemezli brülör	12
Grafik.2'deki eğrilerin numaraları	1	2	3	4	5	6	7

Grafik 4

(Q_N > 2000 Kw için

m = 0,475 x Q_N Formülü kullanılmaktadır.)

(1/Λ) : Isı iletim direnci (m² °K/ W)

$$\frac{1}{\Lambda} = y \times \left[\frac{D_h}{2 \times \lambda_{baca}} \times \ln \frac{D_2}{D_h} + \frac{D_h}{2 \times \lambda_{yal}} \times \ln \frac{D_{ha}}{D_2} \right]$$

y (Biçim sayısı) : Yuvarlak ve oval kesitler için = 1, Kare ve dikdörtgen kesitler için = 1.1

(λ) : Isı iletim katsayısı (W /m °K) (Tablo 11)

D_h :Bacanın iç hidrolik çapı (m)

D_{ha} :Yalıtımın dış hidrolik çapı (m)

D_2 : Bacanın dış hidrolik çapı (m)

	ρ kg/m ³	c kJ/(kg. °K)	t °C	λ W/(m.°K)
Alüminyum	2700			200
Çelik	7850	0,50	10	58
Paslanmaz çelik			200	17
Mineral elyaf	100	0,75	20	0,035
Mineral elyaf	100	0,75	100	0,045
Mineral elyaf	100	0,75	200	0,065

Tablo 11 Bazı baca malzemelerinin ısı iletim katsayısı, yoğunluğu ve özgül ısı kapasitesi

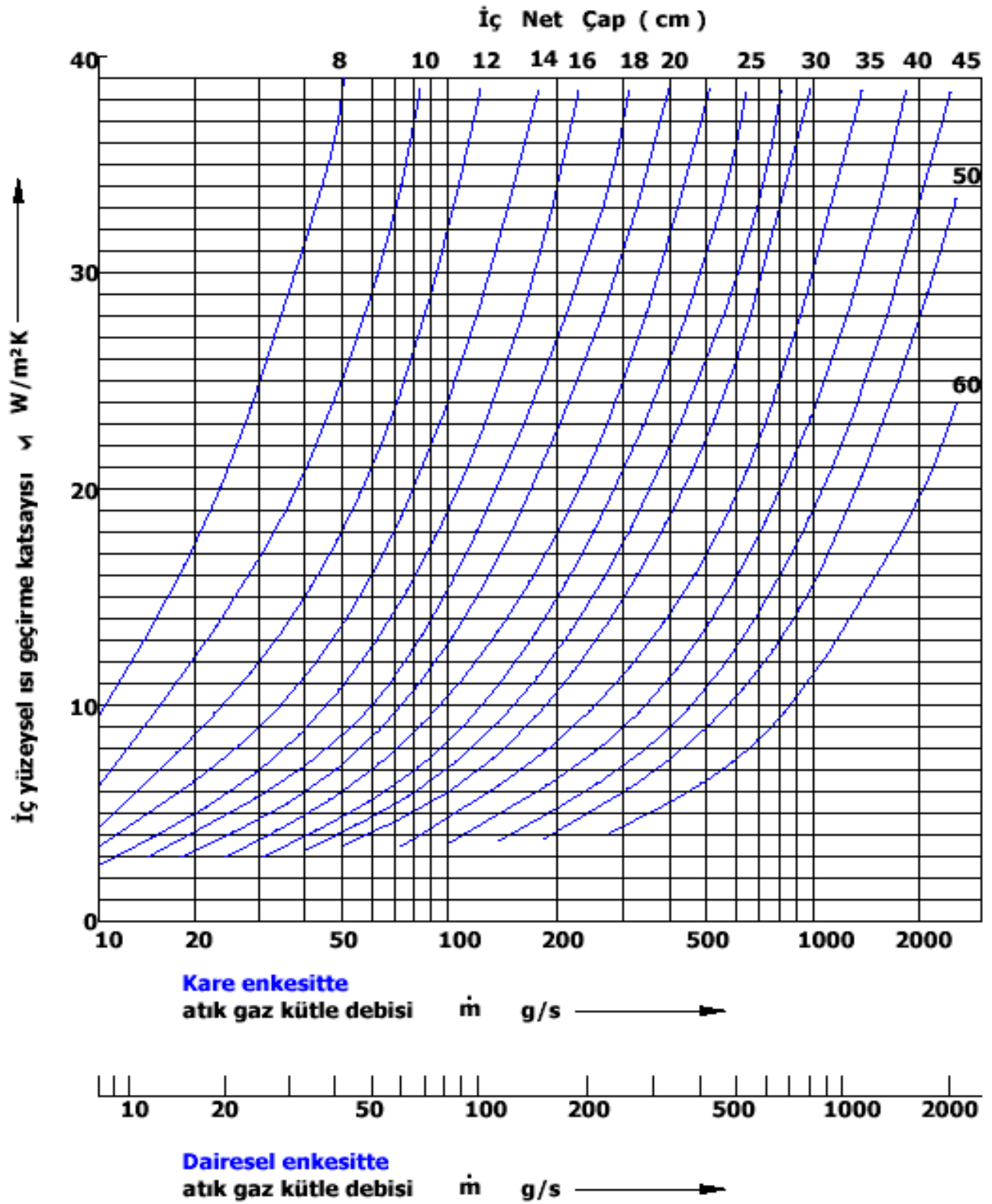
Bacanın ısı geçirme katsayısı (k) (W / m°K)

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + S_H \times \left(\frac{1}{\Lambda} + \frac{D_h}{D_{ha} \times \alpha_a} \right)}$$

S_H :Düzeltilme katsayısı = 0.5 $\alpha_{i\bullet}$:İç yüzey ısı taşınım katsayısı (W /m² °K) (Grafik 3)

$\alpha_{a\bullet}$: Dış yüzey ısı taşınım katsayısı (W /m² °K)

Bina içinde 8 W /m² K , Bina dışında 23 W /m² °K alınacak



Grafik 5

Soğuma sayısının hesabı (K)

$$K = \frac{U \times k \times H}{m \times c_p}$$

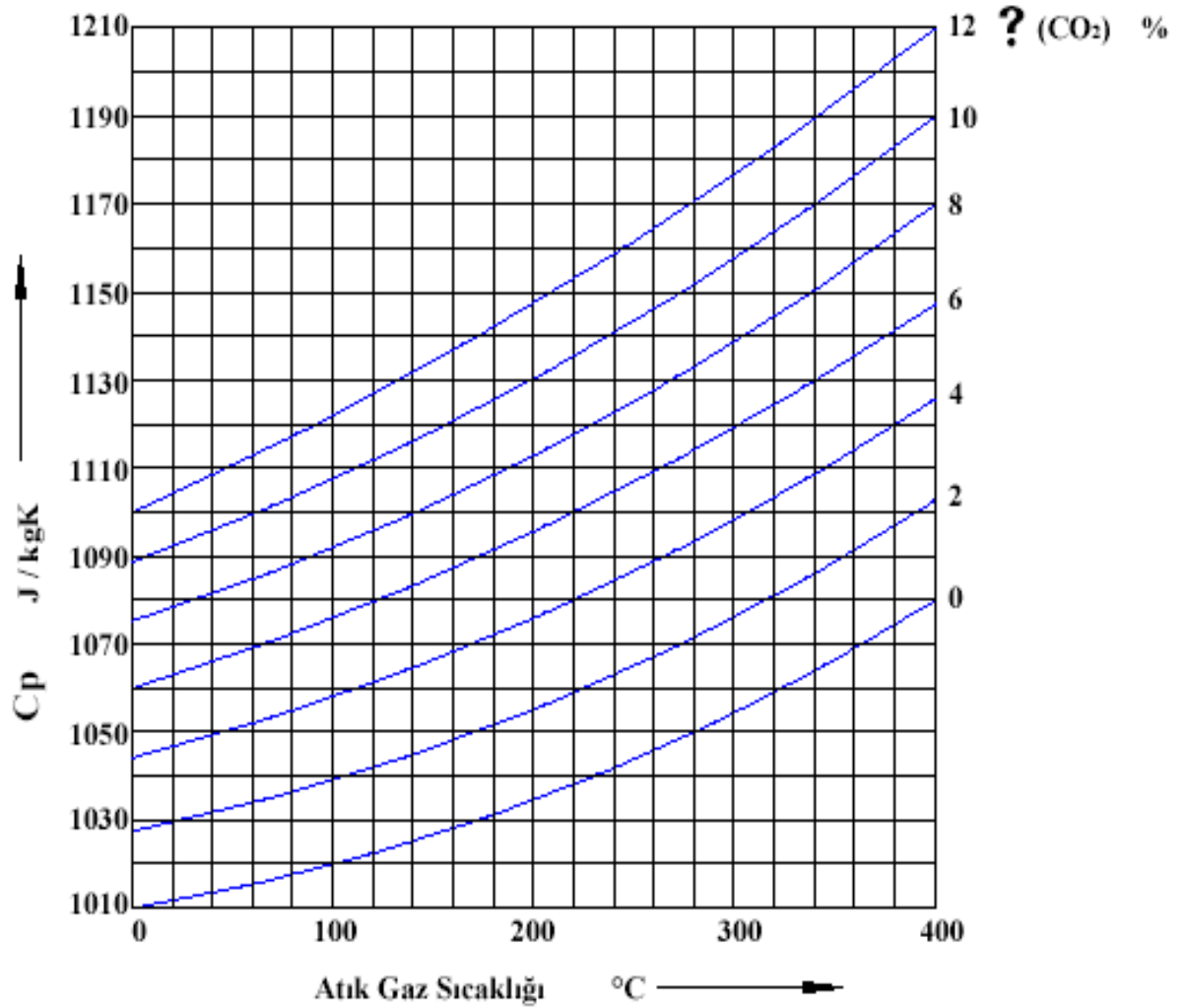
U : Bacanın iç çevre uzunluğu (m)

k : Isı geçirme katsayısı (W /m°K)

H : Bacanın açındırılmış Etkin baca yüksekliği (m)

m :Atık gaz kütle debisi (kg / sn)

Cp :Atık gazın ısınma ısısı (J /kg °K) (Grafik. 4)



Grafik 6

Bacaya girişteki atık gazın sıcaklığı (T_e) (°K)

$$T_{e \cdot} = \dots T_u + (T_w - T_u) \times e^{-K}$$

T_u : Isıtılmış mahallerden geçen bacalarda $T_u = 293.15$ °K

Isıtılmayan mahallerden geçen bacalarda $T_u = 273.15$ °K

Mutat için açıkta serbest olan bacalarda $T_u = 273.15$ °K

Islaklığa dayanıklı ve açıktaki serbest bacalarda $T_u = -258.15$ °K

T_w : Üretici cihaz kataloğunda vermeli, verilmediği durumlarda 448.15 °K (175 °C) alınmalı.

Atık gazın ortalama sıcaklığı (T_m) (°K)

$$T_m = T_L + \frac{T_e - T_L}{K} \times (1 - e^{-K}) \quad (°K)$$

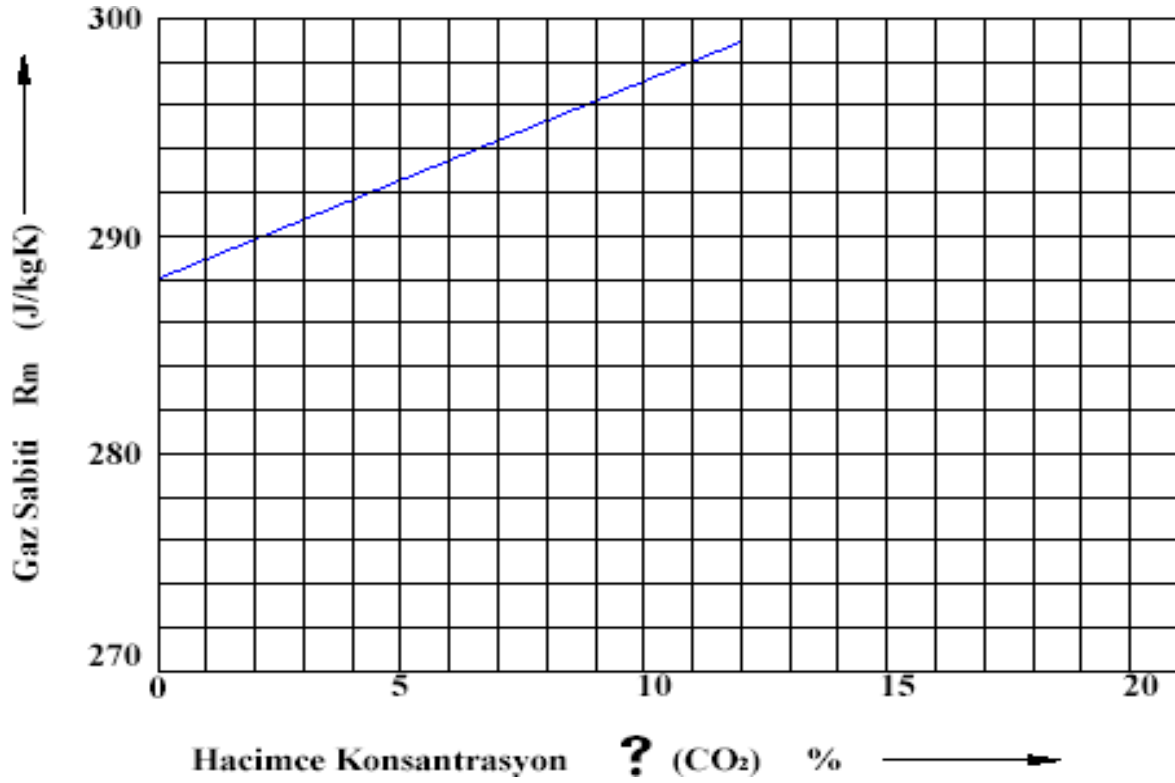
Ekleme parçasındaki atık gazın ortalama sıcaklığı (T_{mv}) (°K)

$$T_{mv} = T_u + \frac{T_w - T_u}{K} \times (1 - e^{-K})$$

Atık gazın ortalama yoğunluğu (ρ_m) (kg/ m³)

$$\rho_m = \frac{P_{LD}}{R_m \times T_m}$$

R_m :Atık gazın doğalgaz sabiti (J /kg °K) (Grafik. 5), T_m : (°K), P_{LD} : (Pa)



Grafik 7

Atık gazın ortalama hızı (W_m) (m/sn)

$$W_m = \frac{m}{A \times \rho_m}$$

A : Bacanın iç enkesiti (m_2) m : (kg/s) ρ_m : (kg/m^3)

$$P_z = P_H - P_R$$

$$P_H = H_B \times g \times (\rho_L - \rho_m)$$

P_H :Baca içerisindeki atk gazın statik basıncı (Teorik çekiş) (Pa)

H_B : Etkin baca yüksekliği (m)

g : Yerçekimi ivmesi (m / sn²) : 9.81 m/sn²

ρ_L : Dış havanın yoğunluğu. (kg /m³)

ρ_m : Baca doğalgazının ortalama yoğunluğu. (kg /m³)

$$P_R = S_E \cdot \left[\frac{\psi \times L}{D_h} + \sum_1^n \xi_n \right] \frac{\rho_m \times W_m^2}{2}$$

P_R : Baca içerisindeki sürtünme basıncı (Pa)

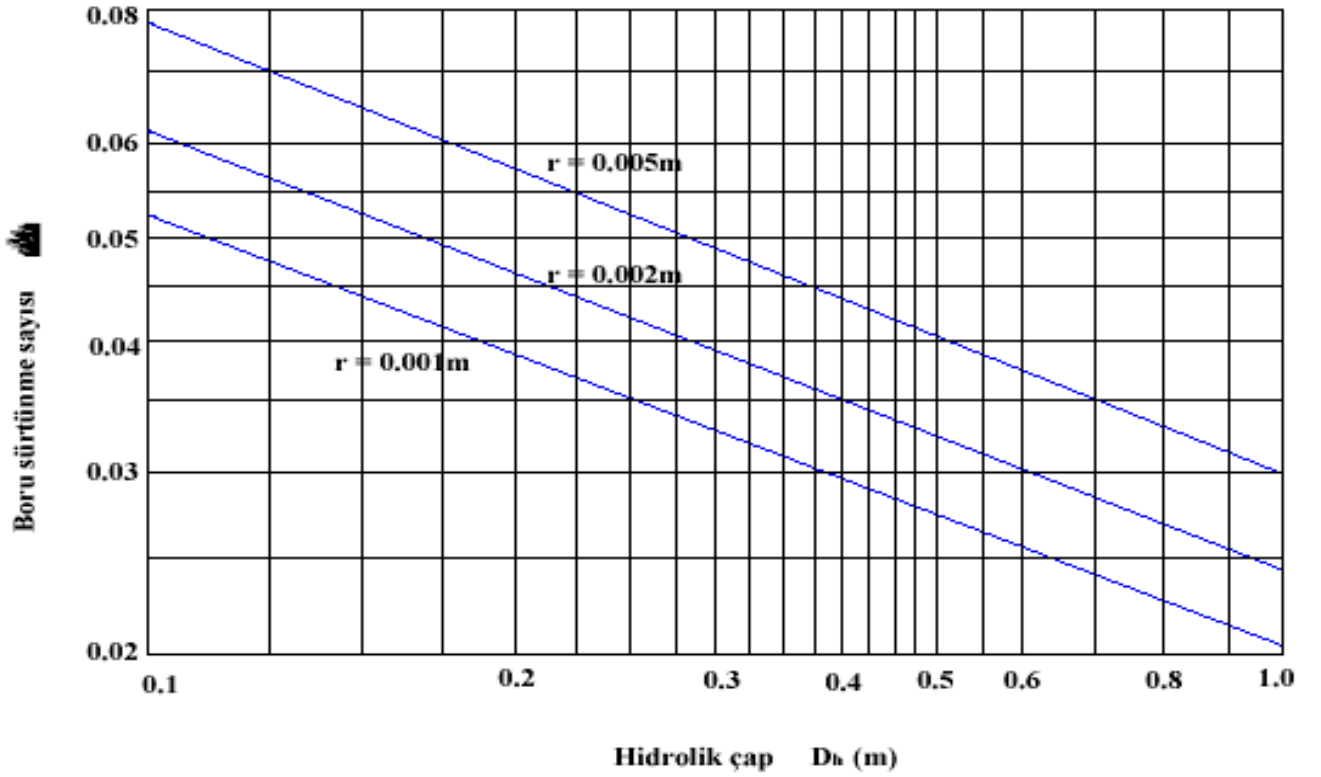
S_E : Emniyet katsayısı = 1.5

Ψ : Boru sürtünme sayısı

$$\psi = \frac{0,118 \times r^{0,25}}{D_h^{0,40}}$$

L : Açındırılmış baca boyu uzunluğu (m)

$\sum_n \cdot \xi_n$: Bacadaki özel dirençlerin toplamı (Tablo 12)



Grafik 8

$$P_{FV} = P_{RV} - P_{HV}$$

P_{FV} : Bağlantı kanalı için gerekli itme basıncı. (Pa)

P_{RV} :Bağlantı kanalındaki sürtünme basıncı (Pa)

P_{HV} :Bağlantı kanalındaki statik basınç (Teorik çekiş) (Pa)

$$P_{HV} = H_v \times g \times (\rho_L - \rho_{mv})$$

H_v :Atık gazın bacaya girdiği nokta ile, ısı üreticisinin atık gaz ağızı arasındaki yükseklik farkı (m)

ρ_{mv} : Bağlantı kanalı içindeki atık gazın yoğunluğu

$$\rho_{mv} = \frac{P_{LD}}{R_M \times T_{mv}}$$

$$P_{RV} = S_E \cdot \left[\frac{\psi_v \times L_v}{D_{nv}} + \sum_1^n \xi_{nv} \right] \frac{\rho_{mv} \times W_{nv}^2}{2}$$

$$\psi_v = \frac{0,118 \times r_v^{0,25}}{D_{nv}^{0,40}}$$

D_{nv} : Bağlantı kanalının iç hidrolik çapı (m)

L_v : Bağlantı kanalının açındırılmış uzunluğu (m)

$\sum_n \xi_{nv}$: Bağlantı kanalındaki özel dirençlerin toplamı

W_{nv} : Bağlantı kanalındaki atık gazın hızı (m /sn)

S_E : Emniyet Katsayısı = 1.5

$$W_{nv} = \frac{m}{A_v \times \rho_{mv}}$$

A_v : Bağlantı kanalının iç en kesiti (m²) m : (kg/s) ρ_{mv} : (kg/m³)

$$P_Z = P_H - P_R$$

$$P_{ZE} = P_W + P_{FV} + P_L$$

$$P_Z > P_{ZE}$$

Hesap sonuçlarının güvenliği için aşağıdaki sınırlara uyulmalıdır;

En küçük hız:

$$W_{\min} = 0.5 \cdot \left(A / A_0 \right)^{1/4}$$

A : Baca iç en kesiti
A₀ : Referans büyüklük (0.01 m²)

En küçük alt basınç :

$$P_Z \geq P_{Z \min} = f_u \cdot H \cdot (T_e - T_L)$$

f_u : En küçük alt basınç için katsayı = 0.0057 (Pa / m°K)

H : Etkili baca yüksekliği (m)

T_e : Bacaya girişteki atık gazın sıcaklığı (°K)

T_L : Dış hava sıcaklığı (15° C) = (288.15° K)

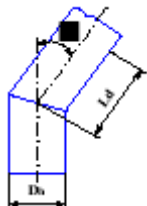
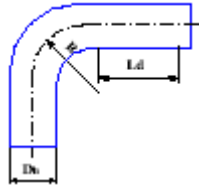
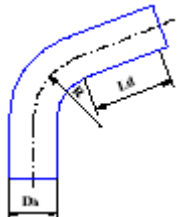
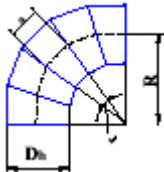
En büyük narinlik :

$$\frac{H}{D_h} \leq \left(\frac{H}{D_h} \right)_{\max} = 212.5 - 12500 \times r$$

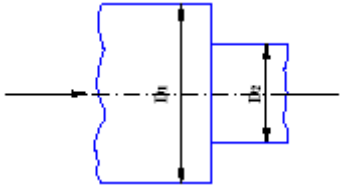
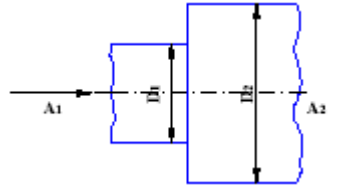
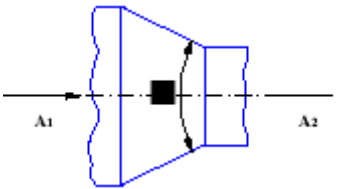
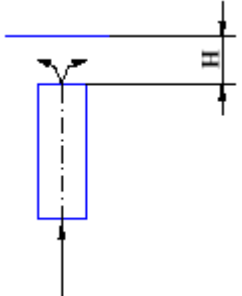
Baca ağzındaki atık gaz sıcaklığı (T_o) (° K)

$$T_o = T_u + (T_e - T_u) \times e^{-K}$$

Yoğuşma olmaması için T_o ≥ (60+273)° K olmalıdır.

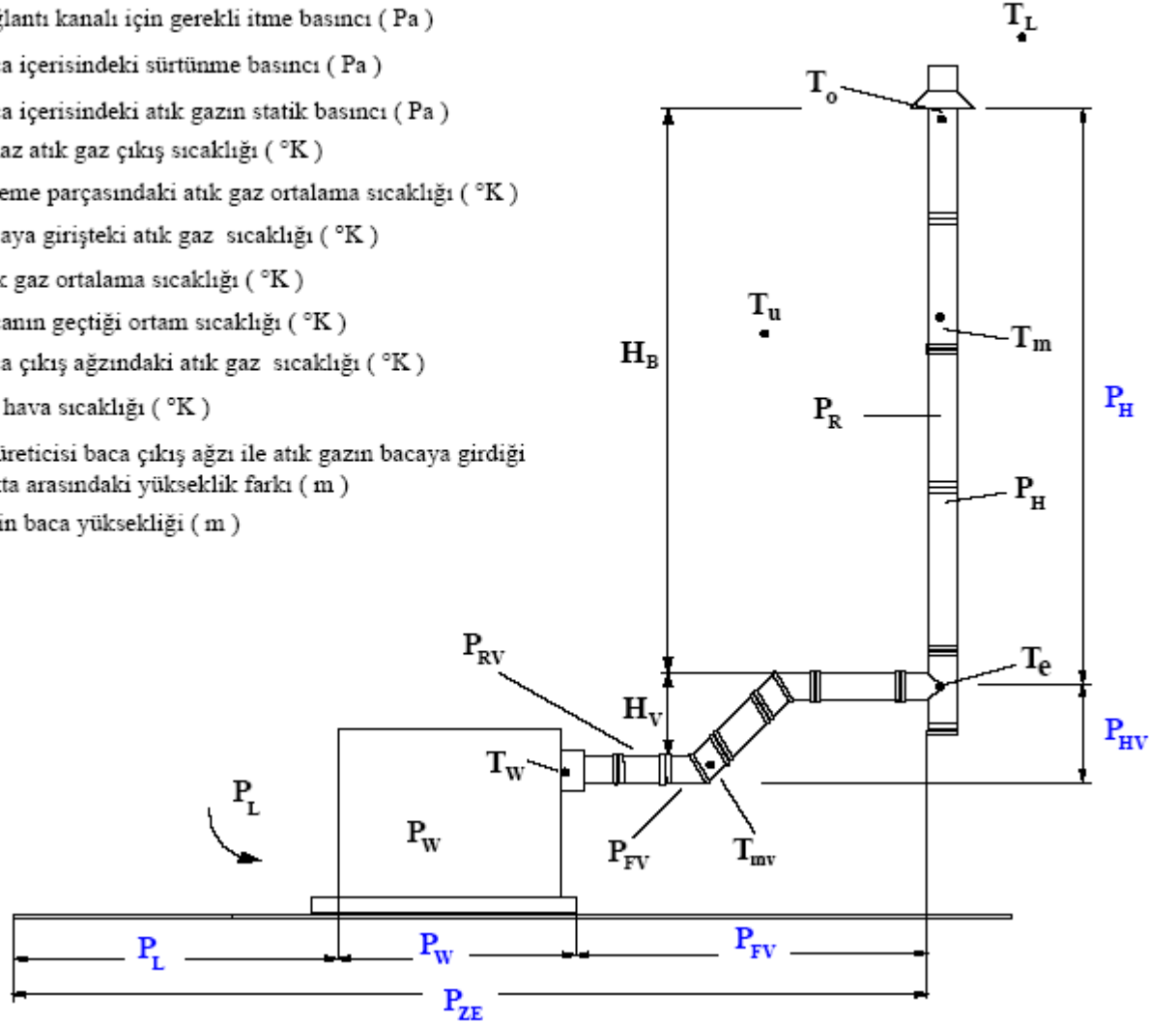
Elemanın Biçimi	Geometrik Ölçüler	⊗ değerleri
	■ açısı 10 30 45 60 90	Ld/Dh 30 30 > Ld/Dh > 20
		0,1 0,2 0,3 0,5 1,2 0,1 0,3 0,4 0,7 1,6
	R: Dh 0,5 0,75 1,0 1,5 2,0	90° lik dirsek Ld/Dh 30 30 > Ld/Dh > 20
		1,0 0,4 0,25 0,2 0,2 1,2 0,5 0,3 0,2 0,2
	R: Dh 0,5 0,75 1,0 1,5 2,0	60° lik dirsek Ld/Dh 30 30 > Ld/Dh > 20
		0,6 0,3 0,2 0,2 0,1 1,0 0,4 0,3 0,2 0,1
	A= 2.R.sin (/ 2) a : Dh 1,0 1,5 2,0 3,0 5,0	90° lik yön değişimi segman sayısı 2 x 45° 3 x 30° 4 x 22.5°
		0,4 0,3 0,3 0,35 0,4 0,25 0,18 0,17 0,19 0,20 0,17 0,13 0,12 0,13 0,15

Elemanın biçimi	Geometrik ölçüler	⊗ değerleri														
	açı = 90° $\dot{m}_2 : \dot{m}_3$ 0,0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 $A_3/A_2=1,0$	<table><tr><th>2-3</th><th>1-3</th></tr><tr><td>-0,92</td><td>0,03</td></tr><tr><td>-0,38</td><td>0,20</td></tr><tr><td>0,10</td><td>0,35</td></tr><tr><td>0,53</td><td>0,47</td></tr><tr><td>0,89</td><td>0,56</td></tr><tr><td>1,20</td><td>0,62</td></tr></table>	2-3	1-3	-0,92	0,03	-0,38	0,20	0,10	0,35	0,53	0,47	0,89	0,56	1,20	0,62
2-3	1-3															
-0,92	0,03															
-0,38	0,20															
0,10	0,35															
0,53	0,47															
0,89	0,56															
1,20	0,62															
	açı = 45° $\dot{m}_2 : \dot{m}_3$ 0,0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 $A_3/A_2=1,0$	<table><tr><th>2-3</th><th>1-3</th></tr><tr><td>-0,92</td><td>0,03</td></tr><tr><td>-0,42</td><td>0,16</td></tr><tr><td>-0,04</td><td>0,17</td></tr><tr><td>0,22</td><td>0,06</td></tr><tr><td>0,35</td><td>-0,18</td></tr><tr><td>0,35</td><td>-0,53</td></tr></table>	2-3	1-3	-0,92	0,03	-0,42	0,16	-0,04	0,17	0,22	0,06	0,35	-0,18	0,35	-0,53
2-3	1-3															
-0,92	0,03															
-0,42	0,16															
-0,04	0,17															
0,22	0,06															
0,35	-0,18															
0,35	-0,53															

Eleman biçimi	Geometrik ölçüler	⊗ değerleri															
	$A_1: A_2$ 0,4 0,6 0,8	0,33 0,25 0,15 iç kenarı yuvarlatılmış $\ominus = 0$															
	$A_1:A_2$ 0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0	1 0,7 0,4 0,2 0,1 0															
	$A_1:A_2$ 0,10 0,25 0,45 1,0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>30°</th><th>60°</th><th>90°</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,05</td><td>0,08</td><td>0,19</td></tr> <tr> <td>0,04</td><td>0,07</td><td>0,17</td></tr> <tr> <td>0,05</td><td>0,07</td><td>0,14</td></tr> <tr> <td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </tbody> </table>	30°	60°	90°	0,05	0,08	0,19	0,04	0,07	0,17	0,05	0,07	0,14	0,0	0,0	0,0
30°	60°	90°															
0,05	0,08	0,19															
0,04	0,07	0,17															
0,05	0,07	0,14															
0,0	0,0	0,0															
	$H=Dh$ 0,5 1,0	1,5 1,0															

Tablo 12

- P_L — Besleme havası için gerekli itme basıncı (Pa)
 P_W — Isı üreticisi için gerekli itme basıncı (Pa)
 P_{RV} — Bağlantı kanalındaki sürtünme basıncı (Pa)
 P_{FV} — Bağlantı kanalı için gerekli itme basıncı (Pa)
 P_R — Baca içerisindeki sürtünme basıncı (Pa)
 P_H — Baca içerisindeki atık gazın statik basıncı (Pa)
 T_W — Cihaz atık gaz çıkış sıcaklığı (°K)
 T_{MV} — Ekleme parçasındaki atık gaz ortalama sıcaklığı (°K)
 T_e — Bacaya girişteki atık gaz sıcaklığı (°K)
 T_m — Atık gaz ortalama sıcaklığı (°K)
 T_u — Bacanın geçtiği ortam sıcaklığı (°K)
 T_o — Baca çıkış ağzındaki atık gaz sıcaklığı (°K)
 T_L — Dış hava sıcaklığı (°K)
 H_V — Isı üreticisi baca çıkış ağzı ile atık gazın bacaya girdiği nokta arasındaki yükseklik farkı (m)
 H_B — Etkin baca yüksekliği (m)



Şekil 27

11.2 BORU ÇAPI HESAP YÖNETİMİ

- Bina iç tesisatlarında boru çaplarının hesaplanması, TS 6565 ve TS 7363'e göre yapılacaktır. Sistemde gürültü ve titreşimi önlemek amacı ile orta basınçta (300 mbarg) doğalgaz hızı maksimum 15 m/s ve alçak basınçta (21 mbarg) 6 m/s' yi geçmemelidir.
- İlave ve tadilat projelerinde dairenin doğru katta olup olmadığının belirlenebilmesi için izometrik planda kolon hattının daire branşmanlarına kadar tam olarak çizilmesi gerekir.
- Bina ana kolon projesinde her bir bağımsız birimin branşman debisi en az 3.5 m³/h alınmalıdır. (Tablo 10)
- Daire içinde (ocak + kombi) sistemine, soba veya şofben ilave edildiğinde bu cihaz/cihazların debisi toplama aritmetik olarak ilave edilir.
- Daire içi tesisatlarda, toplam tüketim 5 m³/h' i geçmiyorsa kolona debi ilave edilmesine gerek yoktur.
- Kazan kapsamına girmeyen kombi ve kat kaloriferi gibi cihazlarda verim değeri hesaba katılmayacaktır. Bu tip cihazlar için kataloglarındaki tüketim değerleri hesaplamalarda kullanılabilir.
- Eş zaman faktörü konut sayısına ve mevcutsuz tüketim cihazlarının kombinasyonuna bağlı olarak belirlenir. (Tablo 10)
- Ticari tesisatlarda birden fazla aynı amaçlı (üretim) cihaz kullanılması durumunda eş zaman faktörü 1 olarak alınacaktır.
- Aynı kolon hattından beslenen ticari mahallere ait ısıtma ve sıcak su amaçlı kullanımlarda eş zaman faktörü uygulaması konutlarda olduğu gibi değerlendirilmelidir.
- Yedek olan kazan, asıl kazan ile aynı anda başka bir yakıtla kullanılamaz.
- Doğalgaz tesisat hesabı; Diferansiyel yöntem ile yapılır.

Gerekli debi (Q) 'ye göre; Boru çapı tahmini olarak seçilir.

Gerekli debi; bireysel kullanım olan mahallerde eşzaman faktörü ve tüketim değerleri tablosundan (Tablo.19), merkezi sistem, kazan v.b. cihaz kullanılan mahallerde ise cihaz kapasitesinin doğal doğalgazın alt ısı değerine (hesaplamalarda bu değer 8250 kcal/m³ alınacaktır.) ve cihaz verimine bölünmesi ile bulunacaktır.

Akış Hızı (V) ve Boru Sürtünme Kayıp Değeri (P_R / L) 'in bulunması :

Debi(Q) ve Boru Çapı (D) değerlerine bağlı olarak Tablo – 20'den; Akış Hızı (V) ve Boru Sürtünme Kayıp Değeri (P_R / L) bulunur. Boru sürtünme kayıp değeri ile devredeki boru uzunluğu (L) çarpılarak; devre üzerindeki toplam boru sürtünme kaybı (P_R) bulunur.

31 m³/h i aşan debi (Q) değerlerinde akış hızı (V) ve boru sürtünme kayıp (P_R) değeri aşağıdaki formüllerden yararlanılarak bulunur.

50 mbarg ve daha düşük basınçlar için :

$$P_1 - P_2 = 23.2 \times R \times Q^{1.82} / D^{4.82} ; \quad \Delta P_{R/L} = P_1 - P_2 \quad (\text{barg})$$

P_1 : Giriş basıncı (bar)

P_2 : Çıkış basıncı (bar)

R : Doğalgaz sabiti (R = 0.6 alınır)

Q : Doğalgaz debisi (m³/h)

D : Boru çapı (mm.)

$$V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2)$$

V : Hız (m/sn) V ≤ 6 m/sn olmalıdır.

($\Sigma \xi$) Toplam sürtünme kayıp katsayısı :

Tablo 22'den kullanılan bağlantı elemanlarına ait sürtünme kayıp katsayıları tesbit edilerek; bağlantı elemanı adetleri ile çarpımlarının aritmetik toplamından toplam sürtünme kayıp katsayısı ($\Sigma \xi$) bulunur.

(ΔP_z) Özel direnç kaybı :

$$\Delta P_z = 3,97 \times 10^{-3} \times \Sigma \xi \cdot V^2$$

Aynı değer, akış hızı (V) ve toplam sürtünme kayıp katsayısı ($\Sigma \xi$) değerlerinden yararlanılarak Tablo. 21'den de bulunabilir.

(ΔP_H) Yükseklik farkı basınç kaybı / kazancı :

$$\Delta P_H = 0,049 \cdot h$$

Yükseklik farkı (h) yükselmelerde (-), düşmelerde (+) alınır.

(ΔP_T) Hat üzerindeki toplam basınç kaybı:

$$\Delta P_T = \Delta P_R + \Delta P_Z + \Delta P_H$$

formülü ile hesaplanır.

Deneme-yanılma metoduyla basınç kaybının en çok olabileceği nokta belirlenerek; O hat üzerinde uzanan devrelerin basınç kayıpları toplanarak kritik devre basınç kaybı (ΔP_{Σ}) hesabı yapılır.

Doğalgaz teslim noktası ile cihaz arasındaki basınç kaybı $\Delta P_{\Sigma} \leq 1.8$ mbarg olmalıdır.

Projede daire içi tesisatı gösterilmeyen bağımsız birimler için: •

Doğalgaz teslim noktası ile daire sayaç vanası arasındaki basınç kaybı $\Delta P_{\Sigma} \leq 1.0$ mbarg olmalıdır.

Aynı kuraldan hareketle yalnızca daire içi tesisatının gösterildiği projelerde:

Daire sayaç vanası ile cihaz arasındaki basınç kaybı $\Delta P_{\Sigma} \leq 0.8$ mbarg olmalıdır

Merkezi sistem ısıtılmalı binalarda, evsel kullanım için vana + körtapa bırakılıyorsa bu noktaya kadar olan basınç kaybı $\Delta P_{\Sigma} \leq 0.7$ mbarg olmalıdır.

Yukarıda belirtildiği gibi bulunan tüm değerler sırasıyla bir çizelge üzerine işlenir. (Boru çapı hesaplama çizelgesi)

50 mbarg üstü basınçlar için :

$$P_1^2 - P_2^2 = 29.160 \times L \times Q^{1.82} / D^{4.82}$$

P1 : Giriş basıncı (bar)

P2 : Çıkış basıncı (bar)

L : Boru boyu (km)

Q : Doğalgaz debisi (m³/h)

D : Boru (Anma) çapı (mm.)

$$V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2)$$

Domestik regülatörün sayaçtan sonra tesis edildiği durumlarda; doğalgaz teslim noktası ile sayaç arasındaki hat üzerinde oluşabilecek basınç kaybı en fazla 20 mbarg olmalıdır. Bunun dışındaki hatlar için yerel kayıplar göz önüne alınmaksızın sadece seçilen çaplara göre hız kontrolü yapılır.

TS 6047 Çelik Boru Boyutları

Çap (mm)	Dış çap (mm)	Cidar Kalınlığı (mm)
15	21,3	2,80
20	26,9	2,90
25	33,7	3,40
32	42,4	3,60
40	48,3	3,70
50	60,3	3,90
65	73,0	5,20
80	88,9	5,50
100	114,3	6,00
125	141,0	6,60
150	168,3	7,10
200	219,1	8,18
250	273,0	9,27
300	323,0	9,50
400	406,0	9,50
450	470,0	9,50

Tablo 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											7+9+11
TB	Q	DN	L	V	$\Delta PR/L$	ΔPR	$\Sigma \xi$	ΔPZ	h	ΔPH	ΔPT
	m ³ /h	mm	m	m/s	mbarg/s	mbarg		mbarg	m	mbarg	mbarg
1											
2											
.											
n											

Tablo 14 Hesap Çizelgesi

DOĞALGAZ CİHAZLARI İÇİN EŞ ZAMAN FAKTÖR VE TÜKETİM DEĞERİ													
Konut Sayısı	OCAK		OCAK+ŞOFBEN		OCAK+KOMBİ CİHAZI		OCAK+KAT KALORİFERİ		SOBA			OCAK+ŞOFBEN+ KALORİFER	
	f	1,6	f	1,6+2,2	f	1,6+2,5	f	1,6+3,2	f	3*,07	3*1,2	f	1,6+3,2+1,3
1	0,563	0,9	0.701	3,4	0.819	3,5	0.876	4,2	0.738	1,6	2,7	0.852	5,2
2	0,469	1,5	0.438	4,2	0,831	7,0	0.773	7,4	0.559	2,4	4.0	0.590	7,2
3	0.375	1,8	0.347	5.0	0,772	9,5	0.763	11.0	0.515	3,3	5,6	0.492	9.0
4	0.328	2,1	0.281	5,4	0,719	11,8	0.729	14.0	0.452	3,8	6,5	0.439	10,7
5	0.300	2,4	0.250	6.0	0,682	14.0	0.700	16,8	0.419	4,4	7,5	0.410	12,5
6	0.270	2,6	0.218	6,3	0.670	16,5	0.677	19,5	0.400	5.0	8,6	0.377	13,8
7	0.250	2,8	0.190	6,4	0,644	18,5	0.669	22,5	0.381	5,6	9,6	0.363	15,5
8	0.234	3.0	0.182	7.0	0,625	20,5	0.651	25.0	0.363	6,1	10,5	0.348	17.0
9	0.222	3,2	0.171	7,4	0,609	22,5	0.648	28.0	0.349	6,6	11,3	0.337	18,5
10	0.212	3,4	0.162	7,8	0,597	24,5	0.625	30.0	0.338	7,1	12,2	0.328	20.0
11	0.204	3,6	0.157	8,3	0,587	26,5	0.620	32.7	0.329	7,6	13.0	0.316	21,2
12	0.197	3,8	0.147	8,5	0,579	28,5	0.616	35.5	0.325	8,2	14.0	0.309	22,6
13	0.187	3,9	0.141	8,8	0,566	30,2	0.611	38.1	0.318	8,7	14,9	0.303	24.0
14	0.183	4,1	0.133	8,9	0,557	32.0	0.607	40.8	0.309	9,1	15,6	0.294	25,1
15	0.179	4,3	0.131	9,4	0,552	33,9	0.602	43.3	0.303	9,5	16,4	0.290	26,5
16	0.171	4,4	0.127	9,8	0,548	35,9	0.598	45.9	0.297	10.0	17,1	0.287	28.0
17	0.169	4,6	0.122	10.0	0,545	38.0	0.593	48.4	0.294	10,5	18.0	0.285	29,6
18	0.163	4,7	0.121	10,5	0,542	40.0	0.588	50.8	0.285	10,8	18,5	0.283	31,1
19	0.161	4,9	0.118	10,8	0,539	42.0	0.583	53,2	0.280	11,2	19,2	0.278	32,2
20	0.156	5.0	0.114	11.0	0,524	43.0	0.578	55.5	0.278	11,7	20.0	0.275	33,6
22	0.150	5,3	0.108	11,5	0,521	47.0	0.574	60.6	0.272	12,6	21,5	0.270	36,2
24	0.145	5,6	0.104	12.0	0,508	50.0	0.569	65.5	0.262	13,2	22,6	0.262	38,4
26	0.141	5,9	0.100	12,5	0,499	53,2	0.564	70.4	0.254	13,9	23,8	0.259	41,1
28	0.138	6,2	0.095	12,8	0.490	56,3	0.559	75.1	0.249	14,6	25.0	0.257	43,9
30	0.133	6,4	0.093	13,5	0.477	58,7	0.555	79.9	0.246	15,4	26,6	0.251	45,9
35	0.125	7.0	0.086	14,5	0.461	66,2	0.549	92.2	0.234	17,2	29,5	0.244	52,1
40	0.121	7,8	0.082	15,8	0,451	74.0	0.543	104.3	0.226	19.0	32,5	0.233	56,9
45	0.115	8,3	0.077	16,8	0,441	81,4	0.537	115.0	0.220	20,8	35,6	0.230	63,1
50	0.110	8,8	0.074	17,8	0,433	88,8	0.531	127.4	0.211	22,2	38.0	0.226	68,9
55	0.105	9,3	0.072	19.0	0,427	96,3	0.525	138.5	0.206	23,8	40,8	0.221	74,1
60	0.102	10.0	0.069	20.0	0,421	103,6	0.520	149.8	0.202	25,5	43,6	0.219	80,2
65	0.100	10,5	0.067	20,9	0,417	111,1	0.517	161.3	0.196	26,8	45,9	0.214	84,9
70	0.098	11.0	0.065	22.0	0,413	118,5	0.514	172.7	0.193	28,5	48,6	0.211	90,1
75	0.095	11,5	0.063	23,4	0,409	125,8	0.511	184.0	0.190	30.0	51,3	0.208	95,2
80	0.093	12.0	0.062	23,8	0,406	133,2	0.508	195.1	0.185	31,2	53,3	0.205	100.0
85	0.091	12,5	0.061	24,9	0,403	140,4	0.506	206.4	0.181	32,4	55,4	0.203	105,3
90	0.090	13.0	0.060	25,9	0,401	148.0	0.504	217.7	0.177	33,6	57,3	0.200	109,8
95	0.088	13,5	0.059	26,9	0,399	155.4	0.502	228.9	0.174	34,8	59,5	0.198	114,7
100	0.087	14.0	0.058	27,8	0,397	162,8	0.5	240.0	0.171	36.0	61,6	0.196	119,6

Tablo 15 Eşzaman Faktörlerine Bağlı Debi Tablosu

V m ³ /h	DN15		DN20		DN25		DN32		DN40		DN50		DN65		DN80	
	v m/s	R mbarg /m	v m/s	R mbarg /m	v m/s	R mbarg /m	v m/s	R mbarg /m	v m/s	R mbarg /m	v m/s	R mbarg /m	v m/s	R mbarg /m	v m/s	R mbarg /m
1	1,4	0,0192														
1,5	2,1	0,0732	1,1	0,0087												
2	2,8	0,1256	1,5	0,0269												
2,5	3,5	0,1916	1,9	0,0405	1,2	0,0126										
3	4,1	0,2716	2,3	0,0570	1,4	0,0176										
3,5	4,8	0,3651	2,7	0,0762	1,7	0,0234										
4			3,0	0,0980	1,9	0,0299	1,1	0,0074								
4,5	5,5	0,4723	3,4	0,1225	2,2	0,0373	1,2	0,0091								
5			3,8	0,1497	2,4	0,0454	1,4	0,0111	1,0	0,0052						
5,5			4,2	0,1800	2,6	0,0543	1,5	0,0132	1,1	0,0061						
6			4,5	0,2127	2,9	0,0640	1,6	1,0155	1,2	0,0072						
6,5			4,9	0,2481	3,1	0,0745	1,8	0,0180	1,3	0,0083						
7			5,3	0,2862	3,3	0,0857	1,9	0,0206	1,4	0,0095						
7,5			5,7	0,3270	3,6	0,0978	2,1	0,0235	1,5	0,0108						
8					3,8	0,1108	2,2	0,0265	1,6	0,0122	1,0	0,0037				
8,5					4,1	0,1244	2,3	0,0296	1,7	0,0137	1,1	0,0041				
9					4,3	0,1388	2,5	0,0330	1,8	0,0152	1,1	0,0046				
9,5					4,5	0,1540	2,6	0,0365	1,9	0,0168	1,2	0,0051				
10					4,8	0,1700	2,7	0,0402	2,0	0,0185	1,3	0,0056				
10,5					5,0	0,1867	2,9	0,0441	2,1	0,0202	1,3	0,0061				
11					5,3	0,2042	3,0	0,0462	2,2	0,0221	1,4	0,0066				
11,5					5,5	0,2225	3,2	0,0524	2,3	0,0240	1,4	0,0072				
12					5,7	0,2416	3,3	0,0568	2,4	0,0260	1,5	0,0078				
12,5					6,0	0,2614	3,4	0,0614	2,5	0,0281	1,6	0,0084				
13							3,6	0,0663	2,6	0,0302	1,6	0,0090				
13,5							3,7	0,0713	2,7	0,0325	1,7	0,0097	1,0	0,0025		
14							3,9	0,0764	2,8	0,0348	1,8	0,0104	1,0	0,0028		
14,5							4,0	0,0817	2,9	0,0372	1,8	0,0111	1,1	0,0030		
15							4,1	0,0872	3,0	0,0396	1,9	0,0118	1,1	0,0032		
15,5							4,3	0,0928	3,1	0,0422	2,0	0,0125	1,2	0,0034		
16							4,4	0,0967	3,2	0,0448	2,0	0,0133	1,2	0,0036		
16,5							4,5	0,1047	3,3	0,0475	2,1	0,0141	1,2	0,0038		
17							4,7	0,1109	3,4	0,0504	2,1	0,0149	1,3	0,0040		
17,5							4,8	0,1172	3,5	0,0532	2,2	0,0157	1,3	0,0042		
18							4,9	0,1238	3,6	0,0562	2,3	0,0168	1,3	0,0044	1,0	0,0021
18,5							5,1	0,1305	3,7	0,0592	2,3	0,0175	1,4	0,0047		
19							5,2	0,1374	3,8	0,0623	2,4	0,0184	1,4	0,0049	1,0	0,0022
19,5							5,4	0,1444	3,9	0,0655	2,5	0,0193	1,5	0,0051	1,1	0,0023
20							5,5	0,1517	4,0	0,0687	2,5	0,0202	1,5	0,0054	1,1	0,0024
21							5,8	0,1667	4,3	0,0754	2,6	0,0222	1,6	0,0059	1,1	0,0026
22									4,5	0,0825	2,8	0,0242	1,6	0,0064	1,2	0,0029
23									4,7	0,0898	2,9	0,0263	1,7	0,0070	1,2	0,0031
24									4,9	0,0975	3,0	0,0285	1,8	0,0076	1,3	0,0034
25									5,1	0,1055	3,1	0,0308	1,9	0,0082	1,4	0,0036
26									5,3	0,1138	3,3	0,0333	1,9	0,0088	1,4	0,0039
27									5,5	0,1224	3,4	0,0358	2,0	0,0094	1,5	0,0042
28									5,7	0,1313	3,5	0,0383	2,1	0,0101	1,5	0,0045
29									5,9	0,1405	3,7	0,0410	2,2	0,0108	1,6	0,0048
30											3,8	0,0437	2,2	0,0115	1,6	0,0051
31											3,9	0,0466	2,3	0,0120	1,7	0,0054

Tablo 16 Max. debi ve anma çapına bağlı olarak akış hızı (v) ve özgül sürtünme basınç kaybı

(R) (II. gaz ailesi ve DIN 2440'a uyan çelik boru için)

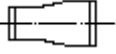
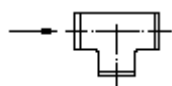
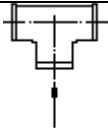
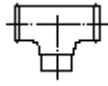
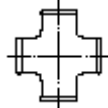
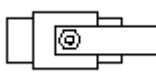
Ç o r u m G a z D o ğ a l g a z İ ç T e s i s a t T e k n i k Ş a r t n a m e s i

KAYIP DEĞERLERİ																										
HIZ	0.3	0.5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	13
1	0,0012	0,002	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,052
1,1	0,0014	0,002	0,005	0,007	0,010	0,012	0,014	0,017	0,019	0,022	0,024	0,026	0,029	0,031	0,034	0,036	0,038	0,041	0,043	0,046	0,048	0,050	0,053	0,055	0,058	0,062
1,2	0,0017	0,003	0,006	0,009	0,011	0,014	0,017	0,020	0,023	0,026	0,029	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,046	0,049	0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,074
1,3	0,0020	0,003	0,007	0,010	0,013	0,017	0,020	0,023	0,027	0,030	0,034	0,037	0,040	0,044	0,047	0,050	0,054	0,057	0,060	0,064	0,067	0,070	0,074	0,077	0,081	0,087
1,4	0,0023	0,004	0,008	0,012	0,016	0,019	0,023	0,027	0,031	0,035	0,039	0,043	0,047	0,051	0,054	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,078	0,082	0,086	0,089	0,093	0,101
1,5	0,0027	0,004	0,009	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,045	0,049	0,054	0,058	0,063	0,067	0,071	0,076	0,080	0,085	0,089	0,094	0,098	0,103	0,107	0,116
1,6	0,0030	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,036	0,041	0,046	0,051	0,056	0,061	0,066	0,071	0,076	0,081	0,086	0,091	0,097	0,102	0,107	0,112	0,117	0,122	0,132
1,7	0,0034	0,006	0,011	0,017	0,023	0,029	0,034	0,040	0,046	0,052	0,057	0,063	0,069	0,075	0,080	0,086	0,092	0,098	0,103	0,109	0,115	0,120	0,126	0,132	0,138	0,149
1,8	0,0039	0,006	0,013	0,019	0,026	0,032	0,039	0,045	0,051	0,058	0,064	0,071	0,077	0,084	0,090	0,096	0,103	0,109	0,116	0,122	0,129	0,135	0,141	0,148	0,154	0,167
1,9	0,0043	0,007	0,014	0,021	0,029	0,036	0,043	0,050	0,057	0,064	0,072	0,079	0,086	0,093	0,100	0,107	0,115	0,122	0,129	0,136	0,143	0,150	0,158	0,165	0,172	0,186
2	0,0048	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,071	0,079	0,087	0,095	0,103	0,111	0,119	0,127	0,135	0,143	0,151	0,159	0,167	0,175	0,183	0,191	0,206
2,1	0,0053	0,009	0,018	0,026	0,035	0,044	0,053	0,061	0,070	0,079	0,088	0,096	0,105	0,114	0,123	0,131	0,140	0,149	0,158	0,166	0,175	0,184	0,193	0,201	0,210	0,228
2,2	0,0058	0,010	0,019	0,029	0,038	0,048	0,058	0,067	0,077	0,086	0,096	0,106	0,115	0,125	0,135	0,144	0,154	0,163	0,173	0,183	0,192	0,202	0,211	0,221	0,231	0,250
2,3	0,0063	0,011	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,105	0,116	0,126	0,137	0,147	0,158	0,168	0,179	0,189	0,200	0,210	0,221	0,231	0,242	0,252	0,273
2,4	0,0069	0,011	0,023	0,034	0,046	0,057	0,069	0,080	0,091	0,103	0,114	0,126	0,137	0,149	0,160	0,172	0,183	0,194	0,206	0,217	0,229	0,240	0,252	0,263	0,274	0,297
2,5	0,0074	0,012	0,025	0,037	0,050	0,062	0,074	0,087	0,099	0,112	0,124	0,136	0,149	0,161	0,174	0,186	0,199	0,211	0,223	0,236	0,248	0,261	0,273	0,285	0,298	0,323
2,6	0,0081	0,013	0,027	0,040	0,054	0,067	0,081	0,094	0,107	0,121	0,134	0,148	0,161	0,174	0,188	0,201	0,215	0,228	0,242	0,255	0,268	0,282	0,295	0,309	0,322	0,349
2,7	0,0087	0,014	0,029	0,043	0,058	0,072	0,087	0,101	0,116	0,130	0,145	0,159	0,174	0,188	0,203	0,217	0,232	0,246	0,260	0,275	0,289	0,304	0,318	0,333	0,347	0,376
2,8	0,0093	0,016	0,031	0,047	0,062	0,078	0,093	0,109	0,124	0,140	0,156	0,171	0,187	0,202	0,218	0,233	0,249	0,265	0,280	0,296	0,311	0,327	0,342	0,358	0,373	0,405
2,9	0,0100	0,017	0,033	0,050	0,067	0,083	0,100	0,117	0,134	0,150	0,167	0,184	0,200	0,217	0,234	0,250	0,267	0,284	0,300	0,317	0,334	0,351	0,367	0,384	0,401	0,434
3	0,0107	0,018	0,036	0,054	0,071	0,089	0,107	0,125	0,143	0,161	0,179	0,197	0,214	0,232	0,250	0,268	0,286	0,304	0,322	0,339	0,357	0,375	0,393	0,411	0,429	0,464
3,1	0,0114	0,019	0,038	0,057	0,076	0,095	0,114	0,134	0,153	0,172	0,191	0,210	0,229	0,248	0,267	0,286	0,305	0,324	0,343	0,362	0,382	0,401	0,420	0,439	0,458	0,496
3,2	0,0122	0,020	0,041	0,061	0,081	0,102	0,122	0,142	0,163	0,183	0,203	0,224	0,244	0,264	0,285	0,305	0,325	0,346	0,366	0,386	0,407	0,427	0,447	0,468	0,488	0,528
3,3	0,0130	0,022	0,043	0,065	0,086	0,108	0,130	0,151	0,173	0,195	0,216	0,238	0,259	0,281	0,303	0,324	0,346	0,367	0,389	0,411	0,432	0,454	0,476	0,497	0,519	0,562
3,4	0,0138	0,023	0,046	0,069	0,092	0,115	0,138	0,161	0,184	0,207	0,229	0,252	0,275	0,298	0,321	0,344	0,367	0,390	0,413	0,436	0,459	0,482	0,505	0,528	0,551	0,597
3,5	0,0146	0,024	0,049	0,073	0,097	0,122	0,146	0,170	0,195	0,219	0,243	0,267	0,292	0,316	0,340	0,365	0,389	0,413	0,438	0,462	0,486	0,511	0,535	0,559	0,584	0,632
3,6	0,0154	0,026	0,051	0,077	0,103	0,129	0,154	0,180	0,206	0,232	0,257	0,283	0,309	0,334	0,360	0,386	0,412	0,437	0,463	0,489	0,515	0,540	0,566	0,592	0,617	0,669
3,7	0,0163	0,027	0,054	0,082	0,109	0,136	0,163	0,190	0,217	0,245	0,272	0,299	0,326	0,353	0,380	0,408	0,435	0,462	0,489	0,516	0,543	0,571	0,598	0,625	0,652	0,707
3,8	0,0172	0,029	0,057	0,086	0,115	0,143	0,172	0,201	0,229	0,258	0,287	0,315	0,344	0,373	0,401	0,430	0,459	0,487	0,516	0,545	0,573	0,602	0,631	0,659	0,688	0,745
3,9	0,0181	0,030	0,060	0,091	0,121	0,151	0,181	0,211	0,242	0,272	0,302	0,332	0,362	0,392	0,423	0,453	0,483	0,513	0,543	0,574	0,604	0,634	0,664	0,694	0,725	0,785
4	0,0191	0,032	0,064	0,095	0,127	0,159	0,191	0,222	0,254	0,286	0,318	0,349	0,381	0,413	0,445	0,476	0,508	0,540	0,572	0,603	0,635	0,667	0,699	0,730	0,762	0,826
4,1	0,0200	0,033	0,067	0,100	0,133	0,167	0,200	0,234	0,267	0,300	0,334	0,367	0,400	0,434	0,467	0,501	0,534	0,567	0,601	0,634	0,667	0,701	0,734	0,767	0,801	0,868
4,2	0,0210	0,035	0,070	0,105	0,140	0,175	0,210	0,245	0,280	0,315	0,350	0,385	0,420	0,455	0,490	0,525	0,560	0,595	0,630	0,665	0,700	0,735	0,770	0,805	0,840	0,910
4,3	0,0220	0,037	0,073	0,110	0,147	0,184	0,220	0,257	0,294	0,330	0,367	0,404	0,440	0,477	0,514	0,551	0,587	0,624	0,661	0,697	0,734	0,771	0,807	0,844	0,881	0,954
4,4	0,0231	0,038	0,077	0,115	0,154	0,192	0,231	0,269	0,307	0,346	0,384	0,423	0,461	0,500	0,538	0,576	0,615	0,653	0,692	0,730	0,769	0,807	0,845	0,884	0,922	0,999
4,5	0,0241	0,040	0,080	0,121	0,161	0,201	0,241	0,281	0,322	0,362	0,402	0,442	0,482	0,523	0,563	0,603	0,643	0,683	0,724	0,764	0,804	0,844	0,884	0,925	0,965	1,045
4,6	0,0252	0,042	0,084	0,126	0,168	0,210	0,252	0,294	0,336	0,378	0,420	0,462	0,504	0,546	0,588	0,630	0,672	0,714	0,756	0,798	0,840	0,882	0,924	0,966	1,008	1,092
4,7	0,0263	0,044	0,088	0,132	0,175	0,219	0,263	0,307	0,351	0,395	0,438	0,482	0,526	0,570	0,614	0,658	0,702	0,745	0,789	0,833	0,877	0,921	0,965	1,009	1,052	1,140
4,8	0,0274	0,046	0,091	0,137	0,183	0,229	0,274	0,320	0,366	0,412	0,457	0,503	0,549	0,595	0,640	0,686	0,732	0,777	0,823							

Tablo 17

Vs m ³ /h	12x1		15x1		22x1		28x1,5		35x1,5		42x1,5		54x2	R
	y	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	
	m/s	mbarg/m	m/s	mbarg/m	m/s	mbarg/m	m/s	mbarg/m	m/s	mbarg/m	m/s	mbarg/m	m/s	mbarg/m
1.0	3,5	0,2371	2,1	0,0438	0,9	0,0078								
1,5	5,3	0,4750	3,1	0,1369	1,3	0,0117								
2.0	7,1	0,7819	4,2	0,2242	1,8	0,0293	1,1	0,0064						
2,5	8,8	1,1549	5,2	0,3295	2,2	0,0427	1,4	0,0149						
3.0	10,6	1,5914	6,3	0,4524	2,7	0,0583	1,7	0,0204	1,0	0,0064				
3,5	12,4	2,0907	7,3	0,5916	3,1	0,0760	2,0	0,0265	1,2	0,0083				
4.0	14,2	0,6504	8,4	0,7479	3,5	0,0957	2,3	0,0333	1,4	0,0104				
4,5					4,0	0,1173	2,5	0,0407	1,6	0,0127				
5.0					4,4	0,1410	2,8	0,0488	1,7	0,0152	1,2	0,0060		
5,5					4,9	0,1663	3,1	0,0575	1,9	0,0179	1,3	0,0070		
6.0					5,3	0,1934	3,4	0,0669	2,1	0,0207	1,4	0,0081		
6,5					5,7	0,2224	3,7	0,0768	2,2	0,0238	1,5	0,0093		
7.0					6,2	0,2536	4,0	0,0874	2,4	0,0271	1,6	0,0106	1,0	0,0033
7,5					6,6	0,2858	4,2	0,0985	2,6	0,0305	1,7	0,0119	1,1	0,0037
8.0					7,1	0,3203	4,5	0,1103	2,8	0,0341	1,9	0,0133	1,1	0,0044
8,5							4,8	0,1225	2,9	0,0378	2,0	0,0148	1,2	0,0046
9.0							5,1	0,1354	3,1	0,0418	2,1	0,0163	1,3	0,0051
9,5							5,4	0,1488	3,3	0,0459	2,2	0,0179	1,3	0,0055
10.0							5,7	0,1629	3,5	0,0501	2,3	0,0196	1,4	0,0060
10,5							5,9	0,1774	3,6	0,0546	2,4	0,0213	1,5	0,0066
11.0							6,2	0,1925	3,8	0,0592	2,6	0,0231	1,6	0,0071
11,5							6,5	0,2081	4,0	0,0640	2,7	0,0250	1,6	0,0077
12.0							6,8	0,2243	4,1	0,0689	2,8	0,0269	1,7	0,0083
12,5							7,1	0,2411	4,3	0,0741	2,9	0,0289	1,8	0,0089
13.0									4,5	0,0793	3,0	0,0309	1,8	0,0095
13,5									4,7	0,0848	3,1	0,0330	1,9	0,0101
14.0									4,8	0,0904	3,3	0,0351	2,0	0,0108
14,5									5,0	0,0960	3,4	0,0374	2,1	0,0115
15.0									5,2	0,1019	3,5	0,0396	2,1	0,0122
15,5									5,4	0,1079	3,6	0,0420	2,2	0,0129
16.0									5,5	0,1142	3,7	0,0444	2,3	0,0136
16,5									5,7	0,1206	3,8	0,0469	2,3	0,0144
17.0									5,9	0,1270	4,0	0,0464	2,4	0,0151
17,5									6,0	0,1337	4,1	0,0519	2,5	0,0159
18.0									6,2	0,1406	4,2	0,0545	2,5	0,0167
18,5									6,4	0,1474	4,3	0,0573	2,6	0,0175
19.0									6,6	0,1546	4,4	0,0599	2,7	0,0184
19,5									6,7	0,1620	4,5	0,0628	2,8	0,0192
20.0									6,9	0,1693	4,7	0,0657	2,8	0,0201
21.0											4,9	0,0715	3,0	0,0219
22.0											5,1	0,0776	3,1	0,0237
23.0											5,3	0,0839	3,3	0,0256
24.0											5,6	0,0905	3,4	0,0276
25.0											5,8	0,0973	3,5	0,0296
26.0											6,0	0,1043	3,7	0,0317
27.0											6,3	0,1150	3,8	0,0339
28.0											6,5	0,1188	4,0	0,0362
29.0											6,7	0,1264	4,1	0,0385
30.0											7,0	0,1344	4,2	0,0409
31.0											7,2	0,1422	4,4	0,0432

Tablo 18 Boru Çapı Hesaplama Çizelge

Sembol	Boru ekleme parçasının tarifi	
	Redüksiyon	0,5
	Dirsek 90°	0,4
	Dirsek 45°	0,3
	Dirsek 90°	1,5
	Dirsek 45°	0,7
	T Parçası, düz geçiş	0,0
	T Parçası, kol ayrımı	1,3
	T Parçası, düz geçiş	0,0
	T Parçası, kol ayrımı	1,3
	Haç Parçası	0,0
	Küresel vana	0,5
	Sayaç Giriş-Çıkış Bağlantıları < DN25	2,0
	Sayaç Giriş-Çıkış Bağlantıları >= DN25	1,0

Tablo . 19 Boru ekleme parçaları kayıp değerleri

12. ATIF YAPILAN STANDARTLAR

	Açıklama
TS 9809	Vanalar-Dağıtım Vanaları (Boru Hatlarında Kullanılanlar Hariç)-Küresel-Yanıcı Gazlar İçin (Doğal Gaz ve Sıvılaştırılmış Petrol Gazı "LPG")-Anma Çapı (DN) 65 mm'den 500 mm (dahil)'ye Kadar
TS EN 331	Vanalar-Bina Gaz Tesisatı İçin-Elle Kumandalı-Küresel ve Dipten Yataklı Konik Tapalı Vanalar
TS 5828	Ölçü Cetvelleri (Okullar İçin)
TS 7363	Doğal Gaz-Bina İç Tesisatı Projelendirme ve Uygulama Kuralları
TS 9872 EN 1057	Bakır ve Bakır Alaşımları-Dikişsiz, Yuvarlak Borular, Su ve Gaz İçin Isıtmada ve Atık Su Arıtma Tesislerinde Kullanılan
TS 10670	Hortumlar - Esnek, Öndüleli - Paslanmaz Çelik (1,6 MPa'a Kadar) Gaz Yakan Cihazlar İçin
TS 10878	Boru sistemleri - Gaz tesisatında kullanılan - Anma basıncı 0,5 bar'a kadar olan (0,5 bar hariç) ondüleli metal hortum ve hortum donanımları
TS 2649	Boru bağlantı parçaları – Çelik (Kaynak ağızlı veya flanşlı)
TS EN 1555–3	Plâstik boru sistemleri – Gaz yakıtların taşınmasında kullanılan- Polietilenden (PE) – Bölüm 3: Ekleme Parçaları
TS ISO 7005–1	Flanşlar-Metalik-Bölüm 1: Çelik Flanşlar
TS EN 751–2	Contalık Malzemeler-1 nci, 2 nci ve 3 üncü Alie Gazlarla ve Sıcak Su İle Temas Halinde Olan Vidalı Metalik Bağlantılarda Kullanılan-Bölüm 2:Sertleşmeyen Conta Bileşikleri
TS 11 EN 10242	Boru Bağlantı Parçaları- Dökme Demir Temperlenmiş, Diş Açılmış
TS 11394	Bağlantı Fişli Gaz Hortumları ve Gaz Bağlantı Armatürleri-Emniyetli (10 KPa'a Kadar) Gaz Tüketim Cihazlarında Kullanılan
TS 10880	Kompansatörler - Çelik Körüklü - Gaz Boru Hatları ve Tesisatında Kullanılan
TS 5139	Çelik Borular-Korozyona Karşı Korumak İçin Polietilen ile Kaplanması Kuralları
TS 5141 EN 12954	Katodik Koruma-Suya Gömülü veya Suyu Daldırılmış Metalik Yapılar İçin-Boru Hatları İçin Genel Prensipler ve Uygulama
TS 10038	Doğal Gaz Boru Hattı - Çelik Boru Donanımı Tesis Kuralları
TS 8414 EN 14163	Petrol ve doğal gaz sanayileri – Boru hattı ile taşıma sistemleri – Boru hatlarının kaynak yapılması
TS EN 287-1	Kaynakçıların yeterlilik sınavı - Ergitme kaynağı - Bölüm 1: Çelikler
TS EN 1555	Plâstik boru sistemleri – Gaz yakıtların taşınmasında kullanılan - Polietilenden (PE)
TS 6047 EN 10208	Yanıcı akışkanlar için boru hatları - Çelik borular - Teknik teslim şartları
TS 61	Vidalar (Biçim ve Boyutlar) (Bu standard iptal edilmiş, yerine TS 61-1,2,3,... hazırlanmıştır.)
TS 5910 EN 1359	Gaz Sayaçları-Diyaframalı
TS EN 12480	Gaz Sayaçları-Döner Deplesmanlı Gaz Sayaçları
TS 5477 EN 12261	Gaz Sayaçları-Türbin Tipi Sayaçlar
TS 10942 EN 377	Yağlayıcılar-Yanıcı Gaz Ortamında Çalışan Gaz Armatürleri ve Kontrol Cihazları İçin (Endüstriyel İşlemlerde Kullanılanlar Hariç)
TS 10276	Filtreler - Dahili Gaz Tesisatlarında Kullanılan
TS 11390 EN 334	Gaz Basınç Regülatörleri- Giriş Basıncı 100 Bar'a Kadar Olan
TS EN 88	Basınç Regülatörleri-Gaz Cihazları İçin-Giriş basınç 200 mbar'a kadar
TS 10624	Gaz Regülatörleri-Yanıcı Gazlar (Doğalgaz-Havagazı ve (LPG) İçin-Giriş Basıncı 0,02 MPa-0,4 MPa (0,2 Bar-4 Bar) Olan
TS 615 EN 26	Ani Su Isıtıcılar (Şofbenler)-Gaz Yakan, Atmosferik Brülörlü
TS EN 613	Isıtıcılar- Müstakil- Gaz Yakan- Konveksiyonlu
TS EN 297	Gaz Yakan Merkezi Isıtma Kazanları-Anma Isı Yüğü 70 kW'ı Aşmayan atmosferik Brülörlü B11 ve B11BS Tipi Kazanlar
TS EN 297/EK A2+EK A3+EK A5	Gaz Yakan Merkezi Isıtma Kazanları-Anma Isı Yüğü 70 kW'ı Aşmayan Atmosferik Brülörlü B11 ve B11bs Tipi Kazanlar (TS EN 297: 1995'in Ek'i)
TS 12514	Birleşik Isıtma Cihazları "Kombi" Gaz Yakan, Atmosferik Brülörlü-Anma Isı Gücü 70 KW'ı Geçmeyen-Montaj Kuralları

TS EN 625	Gaz Yakan Merkezi Isıtma Kazanları-Anma Isıtma Kazanları-Anma Isı Yüğü 70 kW'ı Aşmayan Kombine Kazanlar (Birleşik Isıtma Cihazları "Kombi") Sıcak Kullanım Suyu Üretimi İçin Belirli Şartlar
TS EN 483	Kazanlar- Merkezi Isıtma- Gaz Yakan- Anma Isı Yüğü 70 kW'ı Aşmayan C Tipi Kazanlar
TS EN 677	Gaz yakan merkezî ısıtma kazanları - Anma ısı girdisi 70 kW'ı aşmayan yoğunlaşmalı kazanlar için belirli şartlar
TS 11389 EN 13384-1	Bacalar – Isı ve akışkan dinamiğı hesaplama metotları – Bölüm 1: Tek ısıtma tertibatına bağılı bacalar
TS 11388 EN 13384-2	Bacalar – Isı ve akışkan dinamiğı hesaplama metotları – Bölüm 2: Birden çok ısıtma tertibatına bağılı bacalar
TS EN 777	Isıtıcı Sistemler- Radyant Tüplü- Gaz Yakan- Çok Brülörlü- Tavana Asılan- Konut Dışı Kullanım İçin
TS EN 419-1	Isıtıcılar- Gaz Yakan- Parlak Radyant- Tavana Asılan- Konut Dışı Mahallerde Kullanılan-Bölüm 1: Emniyet Kuralları
TS EN 416-1	Isıtıcılar - Gaz Yakan - Radyant Tüplü - Ev Harici Kullanımlarda - Tek Brülörlü - Tavana Asılan - Bölüm 1: Emniyet
TS EN 13410	Radyant Isıtıcılar-Gaz Yakan-Tavana Asılan-Konut Amaçlı Kullanılmayan Binalar için Havalandırma Kuralları
TS EN 12952	Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları
TS 377 EN 12953	Silindirik kazanlar
TS EN 12952-1	Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları – Bölüm 1: Genel
TS 4040	Kazanlar- Isı Tekniğı ve Ekonomisi Açısından Aranacak Özellikler
TS 4041	Kazanlar- Anma Isı Gücü ve Verim Deneyleri Esasları
TS 11391	Gaz Brülörleri-Atmosferik-Genel Kurallar
TS EN 676	Brülörler – Otomatik üfleme – Gaz yakıtlar için
TS 11042 EN 298	Gaz brülörleri – Fanlı veya Fansız - Gaz yakma tertibatları – Otomatik kontrol sistemleri
TS EN 837	Basınç Ölçerler-Bölüm 1: Burdon Borulu Basınç Ölçerler-Boyutlar, Ölçme, Özellikler ve Deneyler
TS 11655	Emniyet Basınç Tahliye ve Ani Kapama Vanaları İşletme Basıncı 10 MPa (100 bar)'a Kadar Olan Gaz Besleme Tesisleri İçin
TS EN 1854	Basınç Algılama Tertibatları-Gaz Brülörleri ve Gaz Yakan Cihazları İçin
TS EN 161	Gaz brülörleri ve gazlı cihazlar için otomatik kapama vanaları
TS EN 1643	Valf Doğrulama Sistemleri-Gaz Brülörleri ve Gaz Yakan Cihazların Otomatik Kapama Valfleri İçin
TS 11396	Yakma Tesislerinin Elektrik Donanımı
TS 377-6 EN 12953-6	Silindirik kazanlar – Bölüm 6: Kazan donanımı için özellikler
TS 11383	Bacalar-Metal-Konut ve Benzeri Binalar İçin
TS EN 1856–1	Bacalar - Metal bacalar için kurallar – Bölüm 1: Hazır baca bileşenleri
TS EN 1856–2	Bacalar - Metal bacalar için kurallar – Bölüm 2: Metal astarlar ve baca bağlantı boruları
TS 11386	Bacalar-Konut ve Benzeri Binalar İçin-Tasarım ve Yapım Kuralları
TS EN 1443	Bacalar – Genel kurallar
TS 11389 EN 13384–1	Bacalar – Isı ve akışkan dinamiğı hesaplama metotları – Bölüm 1: Tek ısıtma tertibatına bağılı bacalar
TS 11388 EN 13384–2	Bacalar – Isı ve akışkan dinamiğı hesaplama metotları – Bölüm 2: Birden çok ısıtma tertibatına bağılı bacalar
TS 11384	Bacalar-Konut vb. Bina Bacaları-Ekleme Parçaları Tasarım ve Yapım Kuralları
TS 3541	Mineral Liflerden Isı Yalıtım Malzemesinin Isıtma ve Havalandırma Tesisatına Uygulanması Kuralları
TS 12514	Birleşik Isıtma Cihazları "Kombi" Gaz Yakan, Atmosferik Brülörlü-Anma Isı Gücü 70 KW'ı Geçmeyen-Montaj Kuralları
TS EN 10088	Paslanmaz çelikler

13. TALİMAT VE TAVSİYELER

13.1 Talimatlar

- Yeterlilik belgesi alan firma dönüşüm ve tesisatlarda görevlendireceği tüm elemanları, doğalgaz çalışmalarında emniyet kuralları, teknik kurallar, müşteri ilişkileri ve ayrıca acil durumlarda alınacak önlemler ile ilgili bilgilendirmeli, çalışma esnasında her türlü emniyet tedbirini almalıdır.
- Firma **KARGAZ**'ın kontrolündeki gaz hatlarına veya şebekeye takılmış olan herhangi bir ekipmana kesinlikle müdahale etmemeli, çalışmalarda böyle bir ihtiyaç ortaya çıkarsa durumu acilen **KARGAZ doğalgaz acil servisine (187) bildirmelidir.**
- Firma dönüşüm işini tamamladıktan sonra tesis yöneticisi ve teknik görevli veya ilgili kişiye doğalgaz kullanımında genel emniyet kuralları ve acil durum önlemleri konusunda eğitim vermeli, ayrıca tüm emniyet ve yakıcı cihazlar için de yazılı işletme talimatları hazırlayıp imza karşılığı aynı şahıslara teslim etmelidir. Hazırlanan bu talimatlar tesisin içinde kolay okunacak bir yere asılmalıdır.

13.2 Tavsiyeler

- Acil durumlar kapatılacak **ANA KESME VANASININ** yerini mutlaka öğrenin.
- Can ve mal güvenliğiniz için **KARGAZ A.Ş'nin** bilgisi dışında tesisatta değişiklik yapmayın.
- Doğalgaz borularını gaz verme işlemi tamamlandıktan sonra antipas üzeri yağlı boya (sarı renk) ile boyayın.
- Havalandırma menfezlerini kapamayın veya iptal etmeyin.
- Yakıtta ekonomi sağlanması ve çevre kirliliğini en aza indirmek bakımından doğalgazlı merkezi yakma tesislerinin, dış hava sıcaklığına bağlı otomatik (3 veya 4 yollu vanalı vb.) kumanda tertibatı ile donatılacak biçimde tasarlanması ve yapılması tavsiye edilir. Otomatik kumandanın fonksiyonunu gereğince yapabilmesi için ısıtma sisteminin bütün devreleri (TS 2164) eş dirençli olarak tasarlanmalıdır. Sistem ile proje ve detaylarının düzenlenmesinde TS 2164'de yer alan kurallara uyulmalıdır.
- Isı ekonomisi bakımından, ısı üreticilerinin yerleştirildiği mahallerdeki bütün sıcak su borularının, ısı yalıtımına tabi tutulması ve yalıtım malzemesinin ısı geçirgenlik direncinin min. 0,65 m².K/W olması tavsiye edilir.
- Doğalgaz tesisatının yıllık periyodik bakımının tesisatı yapan yeterli firmaya yada konuda uzman başka bir kuruma yaptırılması tavsiye edilir.
- Periyodik olarak yakma sistemlerinde baca gazı analizleri yapılmalı, emisyon değerleri aşılmamalıdır.

14. UYARILAR

Herhangi bir çalışma esnasında bina içinde veya açık alanda doğalgaz kaçağı olması halinde kullanıcı tarafından alınması gereken önlemler şunlardır.

BİNA İÇİNDE GAZ KAÇAĞI OLMASI DURUMUNDA

- 1-Doğalgaz sayaç vanası ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- 2-Gaz kaçağının bulunduğu bölgeyi sürekli havalandırın.
- 3-Ortamda bulunan ve kıvılcım üretebilecek unsurlara karşı önlem alın. (Elektrik anahtarları ile açma ve kapama işlemi yapmayın.)
- 4- ÇORUMGAZ'ın 187 nolu acil telefonunu arayarak doğru ve açık adres ile durum hakkında bilgi verin.

AÇIK ALANDA GAZ KAÇAĞI OLMASI DURUMUNDA

- 1-Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun giriş ve çıkış vanaları ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- 2-Yakın çevrede bulunan kıvılcım oluşturabilecek unsurlara karşı önlem alın.
- 3-Kaçağın olduğu bölgeye uyarı işaretleri koyun ve yabancı şahısların alana girmesine engel olun.
- 4-ÇORUMGAZ'ın 187 nolu acil telefonunu arayarak doğru ve açık adres ile durum hakkında bilgi verin.

GAZIN ALEV ALMASI DURUMUNDA

- 1-Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun giriş ve çıkış vanaları ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- 2-ÇORUMGAZ ACİL (187) ve İTFAİYE (110) telefonlarını arayarak adres ve durum ile ilgili bilgi verin.
- 3-İTFAİYE ve ÇORUMGAZ görevlileri ulaşana dek KURU KİMYEVİ TOZ içeren yangın söndürücüler ile müdahale edin.

15. LEVHA ÖRNEKLERİ

15.1 Bina AKV, Kazan Dairesi Vanası ve Emniyet Vanalarının Yakınına Asılması Gereken Metal Levha



Levha ölçüsü 20 x 10 cm olmalıdır.

15.2 Kazan Dairelerinin Dışına Yapılan Ani Elektrik Kesme Butonu Yakınına Asılması Gereken Metal Levha



Levha ölçüsü 20 x 10 cm olmalıdır.

15.3 Kazan Daireleri İçerisine Asılması Gereken Metal Levha



ÇorumGaz
Çorum Doğalgaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret A.Ş.

KAZAN DAİRELERİNDE UYULMASI GEREKEN KURALLAR

- Acil durumda kapatılacak DOĞALGAZ KESME VANASI 'nın yeri mutlaka öğrenilmelidir.
- Can ve mal güvenliği için KARGAZ 'ın bilgisi dışında tesisatta değişiklik yapılmamalıdır.
- Kazan dairelerinde havalandırma kanalları ve havalandırma menfezlerinin önüne hava akışını engelleyecek hiçbir engel konulmamalı ve sürekli açık olduğu kontrol edilmelidir.
- Her kış sezonundan önce exproof gaz alarm cihazının çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.
- Kazan devreye alındığında yetkili servisler aracılığı ile baca gazı analiz raporu alınarak baca gazı emisyonlarının uygun olup olmadığı ve brülör ayarları kontrol edilmelidir.
- Kazan dairelerinde yapılan elektrik tesisatı ya da diğer tadilatlardan sonra, özellikle gaz alarm cihazı ve kumanda ettiği selenoid vananın, kazan dairesi ana kesme şalterinin, varsa havalandırma fanlarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.
- Her kış sezonundan önce kazan bakımı ve kazan dairesi temizliği yapılmalıdır.
- Kazan dairelerinde en az 0,25 m³ hacminde uygun yerde betondan pis su çukuru yapılarak zemin suları uygun noktalardan bodrum süzgeçleri ile toplanmalı ve pis su çukuru kanalizasyona (kot düşük ise pompa ile) bağlanmalıdır.
- Ark yapan bozuk elektrik anahtarı, priz gibi armatürler yenilenmelidir.
- Kazan dairesi girişinde en az 1 adet 12 kg'lık çok maksatlı Kuru Kimyevi Toz (KKT) yangın söndürme cihazı bulundurulmalıdır.
- Bakım ve arıza giderme işlemleri mutlaka yetkili servislere yaptırılmalıdır. Kazan dairesi; kapıcı dairesi veya apartman deposu olarak kullanılmamalıdır.
- Doğal gaz arızı sağlandıktan sonra ana kolon tesisatları antipas üzeri iki kat sarı renkli (RAL1021) yağlı boya ile boyanmalıdır.

GAZ KOKUSU DUYULDUĞUNDA YAPILMASI GEREKENLER

- Sayaç giriş vanası kapalı konuma getirilmelidir. Elektrikli cihazlar açılmamalı veya kapatılmamalıdır.
- Kapı ve pencere açılarak, ortam havalandırılmalıdır. Sigara içilmemeli, kibrit, çakmak ve ateş yakılmamalıdır.
- 24 saat kesintisiz hizmet veren "187 DOĞAL GAZ ACİL" servisi aranmalı, net olarak adres verilmelidir.









Levha ölçüsü 30 x 45 cm olmalıdır. Boş bırakılan kısma iç tesisat firması bilgileri yazılacaktır.