

ÖNSÖZ

Doğalgaz gibi çevreci enerji kaynağının kullanımındaki artış sevindirici bir gelişmedir. Hizmet kuruluşları olarak bizlere düşen önce etkin bir etüt, doğru projelendirme ve verimli bir tesisatın imalatı olacaktır. Değerli yapım sertifikası sahibi firmalarımız, etüt konusunda yakıcı cihaz tercihlerinde hassas davranalım. Gereğinden büyük kapasiteli cihazları tercih etmeniz dağıtım şirketi olarak işletmemize fazladan bir yük getirecektir. Ekonomimizde önemli bir yekün tutan bu cihazlarda göstereceğiniz hassasiyetle ülkemiz kazanacaktır.

Günümüzde müşteri memnuniyeti giderek daha bir önem kazanmaktadır. Rekabetin kızıştığı bir ortamda, İşletmeler yapılarını bu doğrultuda değiştirmeli ve iyileştirmelidirler. Bu kalifiye eleman ve standartlara uygun malzeme ve işçilik ile mümkündür. Elemanlarınızın müşteri memnuniyeti konusunda gösterecekleri hassasiyet kurumunuza duyulan ilginin artması şeklinde tarafınıza yansıyacaktır. İlgili mevzuat gereğince çalışmalarınız konusunda bir şikayet ile karşılaşmamamız sizlere duyacağımız güveni artıracaktır. Bu konuya olan hassasiyetinizden şüphemiz yoktur. Bu amaçla Binalar için Doğalgaz Teknik Esasları hazırlanmıştır. Çalışmalarınızın bu teknik esaslar doğrultusunda yürütülmesi gerekmektedir.

Çalışmalarınızda başarılar dileriz.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

BİNALAR İÇİN DOĞALGAZ TEKNİK ESASLARI	
AMAÇ	4
KAPSAM	4
1. TANIMLAR	4
2. GAZ TESLİM NOKTASI	9
2.1. Servis Kutusu ve Regülatör Tipleri	10
3. MALZEME SEÇİMİ	10
4. BORULAMA VE YERLEŞTİRME KURALLARI	10
4.1. Boru ve Bağlantı Elemanları	10
4.2. Yeraltı Gaz Boruları	11
4.3. Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması	12
4.4. Yerüstü Gaz Boruları	13
5. BORULARIN BİRLEŞTİRİLMESİ	19
5.1. Çelik Borular	19
5.1.1 Kaynaklı Birleştirmeler	19
5.1.2 Dişli (Vidalı) Birleştirmeler	22
5.2. PE Borular	22
5.3. Bakır Borular	22
6. SIZDIRMAZLIK TESTLERİ VE İŞLETMEYE ALMA	22
7. SAYAÇLAR	22
8. DOĞALGAZ YAKICI CİHAZLAR	25
8.1. A Tipi (Bacasız) Cihazlar	25
8.2. B Tipi (Bacalı) Cihazlar	25
8.2.1. Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler	25
8.2.2. Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	26
8.2.3. Cihazların Bağlandıkları Bacalar İle İlgili Genel Hususlar	27
8.3. B ₁ Tipi (Vantilatörlü – Bacalı) Cihazlar	27
8.3.1. Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler	27
8.3.2. Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	27
8.3.3. Atık Gaz Tesisatı	28
8.4. C Tipi (Denge Bacalı) Cihazlar	28
8.4.1. Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler	28
8.4.2. Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar	28
8.4.3. Atık Gaz Tesisatı	29
8.4.4. Atık Gaz Tesisatının Yanabilen Yapı Malzemelerinden Uzaklığı	30
8.4.5. Atık Gaz Tesisatının Çatıdan Yapılması	30
8.5. Yoğuşmalı Cihazlar	31
8.5.1. Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler	31
8.5.2. Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar	32
8.5.3. Atık Gaz Tesisatı	32
8.5.4. Kaskad baca sistemleri	32
8.5.5. Havalandırma tesisatı	33
8.6. Yakıcı Cihaz Bağlantıları	34
9. KONUTLARDA VE ISI MERKEZLERİNDE BACALAR	34
9.1. Adi Bacalar	34
9.2. Ortak (şönt) Bacalar	34
9.3. Müstakil (ferdi) Bacalar	34
9.4. Cihazların Baca Bağlantıları	39
10. KAZAN DAİRESİ TESİS KURALLARI	40
10. 1. Kazan Dairelerinde İlave Tedbirler	40
10. 2. Gaz Hattı Montaj Kuralları	40

10. 3. Havalandırma	42
10. 3. 1. Tabii Havalandırma (atmosferik ve fanlı brülörlü kazanlar)	42
10. 3. 2. Cebri Havalandırma (atmosferik ve fanlı brülörlü kazanlar)	46
10. 4. Elektrik Tesisatı	46
10. 5. Kazan Tadilatı ve Dönüşümü	47
10. 6. Brülör Seçimi ve Gaz Kontrol Hattı	47
10. 6. 1. Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları	48
10. 7. Baca Gazı Emisyon Değerleri	50
11 . BAKIR BORU TESİSAT UYGULAMALARI	51
11 . 1. Bükülebilme Özelliği	51
11 . 2. İşaretleme	52
12. İŞLETMEYE ALMA VE MUAYENE	53
12. 1. Gaz Yakma Tesisinin İlk İşletmeye Alınması	53
12. 2. Senelik Muayene ve Bakım	54
13. YÜKÜMLÜLÜKLER.....	54
14. UYARILAR.....	55
15. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARTLARI	58
16. BACA ÇAPININ TS 11389 EN 13384 'E GÖRE HESABI	62
17. BORU ÇAPI HESAP YÖNTEMİ	64

BİNALAR İÇİN DOĞALGAZ TEKNİK ESASLARI

AMAÇ

Bu teknik şartnamenin amacı, doğalgazın tüketimine yönelik olarak kullanılacak her türlü cihaz, ekipman ve tesislerin ulusal ve/veya uluslararası Standartlara, EPDK yönetmeliklerine uygun olarak can ve mal emniyetini sağlayacak şekilde tesis edilmesini belirleyen esasları düzenlemektir.

KAPSAM

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

DAYANAK

4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu uyarınca çıkarılan Doğal Gaz Piyasası İç Tesisat Yönetmeliği 7. maddesine göre düzenlenmiştir.

1. TANIMLAR

1.1. Dağıtım şebekesi

Bir dağıtım şirketinin belirlenmiş bölgesinde, işlettiği doğal gaz dağıtım tesislerini ve boru hatlarını ifade eder.

1.2. Servis hattı

Dağıtım şebekesini abone servis kutusuna veya basınç düşürme ve ölçüm istasyonuna bağlayan boru hattı ve servis kutusu veya basınç düşürme ve ölçüm istasyonu dahil ilgili teçhizatı ifade eder.

1.3. Bağlantı hattı

Ulusal iletim şebekesini veya dağıtım şebekesini serbest tüketici servis kutusuna veya basınç düşürme ve ölçüm istasyonuna bağlayan boru hattını ve servis kutusu veya basınç düşürme ve ölçüm istasyonu dahil ilgili teçhizatı ifade eder.

1.4. Sertifika

Şehir içi dağıtım şebekesine ait servis hatları ve iç tesisat ile ilgili proje, müşavirlik, kontrol, yapım, denetim, servis, bakım, onarım hizmetlerini yapmaya yeterli olduklarını gösteren, dağıtım şirketleri ile yetki belgesi sahibi resmi veya özel şirketler tarafından düzenlenen ve ilgili dağıtım şirketinin belirlenmiş bölgesinde geçerli olan ve gerçek veya tüzel kişilere verilen izin belgesidir.

1.5. Sertifikalı firma

EPDK Sertifika Yönetmeliğine göre sertifika almış gerçek veya tüzel kişidir.

1.6. Isıtma:

İstenen bir mahalli, belirlenen bir sıcaklığa getirmek için katı, sıvı, gaz, kombine vb. gibi yakıtların yakılmasını yönetme işidir.

1.7. 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.

1.8. Evsel ve Küçük Tüketimli Ticari Tesis:

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

1.9. Merkezi Isıtma Tesisi:

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 müstakil olarak tesis edilen ısıtma tesisleridir.

1.10. Doğal gaz :

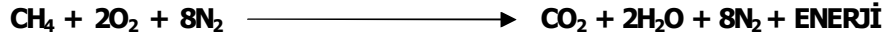
Yerden çıkan veya çıkarılabilen gaz halindeki doğal hidrokarbonlar ile bu gazların piyasaya sunulmak üzere çeşitli yöntemlerle sıvılaştırılmış, basınçlandırılmış veya fiziksel işlemlere tabi tutulmuş (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı hariç) diğer hallerini ifade eder.

1.11. Brülör:

Gazı yakma havası (oksijen) ile belirli oranlarda karıştıran ve ısı ihtiyacına göre gerekli gaz-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.

1.12. Tam Yanma:

Doğalgazın, kimyevi bileşimine uygun olarak hesaplanmış gerekli miktarda yakma havası ile kimyasal tepkimeye girmesi olayıdır.



1.13. Vent Hattı:

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

1.14. Alçak Basıncılı Buhar Kazanı:

Alçak basınçlı buhar kazanı, izin verilen işletme üst basıncı (TS EN 764) en çok 0.5 Atü olan TS 377 EN 12953, TS 497, TS EN 12952'e göre projelendirilip imal edilen ve TS 2838'e uygun güvenlik tertibatı ile donatılan buhar üreticileridir.

1.15. Yüksek Basıncılı Buhar Kazanı:

TS 377 EN 12953 da belirtilen ve işletme üst basıncı 0.5 Atü den yüksek olan buhar üreticileridir.

1.16. 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).

1.17. Anma Isı Gücü (Q_N):

Anma ısı gücü, belirli bir yakıt (katı, sıvı veya gaz) 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).

1.18. Anma Isı Gücü Alanı (A_N):

Anma ısı gücü alanı (A_N), belirli bir yakıt türü (katı, sıvı, gaz) 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 gazların yaladığı, imalatçı tarafından ısı üreticisinin (sıcak su kazanı, buhar kazanı vb.) etiketinde belirtmiş olduğu alan olup birimi "m²"dir.

1.19. Isıtma Yüzeyi (F):

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

1.20. Atık Gaz:

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

1.21. Valf (Ventil):

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

1.22. Vana:

Akış kesme tesisat elemanıdır. (TS EN 331, TS 9809)

1.23. Sayaç:

Sayaç, harcanmak (yakılmak) üzere tüketim mahalline sevk edilen doğal gazı ölçmekte kullanılan cihazdır. (TS EN 12480, TS 5910 EN 1359, TS 5477 EN 12261)

1.24. Gaz Teslim Noktası:

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

1.25. Gaz Teslim Noktası Regülatörü:

Gaz teslim noktasında tesis edilen ve ana dağıtım hattındaki basıncın gerek duyulan basınca düşürülmesi amacı ile tesis edilen regülatörlerdir.

1.26. Domestik Regülatör :

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

1.27. Rakor:

Gaz 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.

1.28. Filtre :

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

1.29. Test Nipeli:

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

1.30. Brülör Gaz Kontrol Hattı (Gas Train):

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

1.31. 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.)

1.32. Cebri (Mekanik) Havalandırma Sistemi:

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

1.33. Alt Havalandırma:

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

1.34. Üst Havalandırma:

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

1.35. Üst Isıl Değer:

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

1.36. Alt Isıl Değer:

Alt ısıl değeri, belirli bir sıcaklık derecesinde 1 Nm³ gazın, 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. (Sembolü H_u, birimi kcal/Nm³tür.)

1.37. Wobbe Sayısı:

Wobbe sayısı, bir gazın sabit beslenme basıncında yakılması ile açığa çıkan ısı ile ilgili olup aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$W = \text{Gazın üst ısıl değeri} / (\text{Gazın bağıl yoğunluğu})^{1/2}$$

1.38. 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.

1.39. II. Gaz Ailesi:

II. gaz ailesi, standart şartlar altında, wobbe sayıları 11,46-16,1 kWh/m³ arasında olan gazlar olup, doğalgaz bu gaz ailesindedir.

1.40. İç Tesisat:

Gaz 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.

1.41. Bina Bağlantı Hattı :

Gaz teslim noktası ile ana kesme vanası arasındaki hattır.

1.42. Kolon Hattı:

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

1.43. Ana Kesme Vanası (AKV):

Bina bağlantı hattı üzerinde tesis edilen ve gerektiğinde gaz akışının tamamının kesilmesini temin etmek amacıyla kullanılan tesisat elemanıdır.

1.44. Tesisat Galerisi:

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

1.45. Tesisat Şaftı:

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

1.46. Tesisat Kanalı:

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

1.47. Toplam Kapasite:

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

1.48. Kazan:

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

1.49. Boyler:

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

1.50. Kat Kaloriferi:

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

1.51. Kombi:

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

1.52. Şofben:

Kullanım sıcak suyu üretme maksatlı cihazlardır.

1.53. Soba:

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

1.54. Hava Isıtıcısı:

Isıtma amaçlı sıcak hava üreten cihazlardır.

1.55. Radyant Isıtıcı:

İnsan boyundan yüksek seviyeden, gaz yakıp bulunduğu mekana ısı transferini ışınım ile yaparak ısıtan cihazlardır.

1.56. A Tipi Cihazlar (Bacasız Cihazlar):

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

1.57. 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.

1.58. 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 mütalaa edilen cihazlardır.

1.59. C Tipi Denge Bacalı (Denge Bacalı – Hermetik 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 havalandırılmaları buldukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır.

1.60. Yoğuşmalı Cihazlar:

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

1.61. Ocak:

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

1.62. 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.

1.63. Baca Sensörü (Atık Gaz Akış Sigortası):

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

1.64. Atık Gaz Çıkış Borusu (Duman Kanalı):

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

1.65. Baca:

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

1.66. Baca Şapkası:

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

1.67. Etkili Baca Yüksekliği:

Atık gazın bacaya girdiği yer ile atık gazın bacayı terk ettiği nokta arasındaki yükseklik farkıdır.

1.68. Müstakil (Bireysel) Baca:

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

1.69. 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.

1.70. Adi Baca:

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

1.71. Hidrolik Çap:

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

$$D_h = 4.A/U$$

A : Kanal kesit alanı

U : Kanal çevre uzunluğu

D_h : Hidrolik çap

2. GAZ TESLİM NOKTASI

Çelik ve/veya PE ana dağıtım şebekesindeki mevcut basıncın ihtiyaç duyulan basınca düşürülmesi için kurulan tesislerdir. Gaz 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 mbar veya 300 mbar olmak üzere iki ayrı değerde olabilecek şekilde tesis edilmektedir. Servis kutusu çıkış basıncının hangi değerde olacağı, ihtiyaç duyulan gaz debisi ve gaz 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 DAĞITIM ŞİRKETİ tarafından belirlenir.

Ayrıca servis kutuları tesis edilecekleri mahallin fiziksel şartlarına, (Duvar tipi servis kutusu, yer tipi servis kutusu) ihtiyaç duyulan gaz debisine ve basıncına göre S 200, S700, S2300, CES 200 v.b. tiplere ayrılır.

2.1 Servis Kutusu ve Regülatör Tipleri

DAĞITIM ŞİRKETİ gaz teslim noktasında tesis edilen servis kutuları ve bu servis kutularında kullanılan regülatörlerin tipleri Tablo - 1' de verilmiştir.

Basınç	21 mbar				300 mbar		
	S 200, S700		CES 200		S 200		CES 200
Servis Kutusu							
Servis Hattı Tipi	C1	C3	C2	C4	C5	C7	C6
Regülatör Tipi	FE	FES	FE	FES	FES TR	HP 100/B	FES TR
Debi (m ³ /h)	25	50	25	50	45	130	45

Tablo – 1

Bunların haricinde S2300 kutu içinde tek regülatör şeklinde 75 m³/h ve 100 m³/h, 21 mbarg veya 300 mbarg çakışlı regülatörler de bulunmaktadır.

İşletme yukarıda belirtilen servis kutusu ve servis kutusu regülatör tiplerinde değişiklik yapma hakkına sahiptir.

3. MALZEME SEÇİMİ:

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

4. BORULAMA VE YERLEŞTİRME KURALLARI:

4.1. Boru ve Bağlantı Elemanları:

- 1- Çelik borular :
TS 6047 EN 10208
- 2- Kaynak ağızlı çelik bağlantı elemanı
TS 2649, ISO/R 64-221, DIN 1681,1629,1745
- 3- Dişli bağlantı elemanı :
TS 11 EN 10242, EN 10242
- 4- PE Borular :
ISO 4437, EN 1555-1,2
- 5- PE bağlantı elemanı :
TS 6270, EN 1555-3
- 6- Küresel vana :
TS EN 331, TS 9809, ISO 7121
- 7- Flanşlar (Kaynak boyunlu) :
TS ISO 7005
- 8- Dikişsiz bakır borular :
TS EN 1057, EN 1057

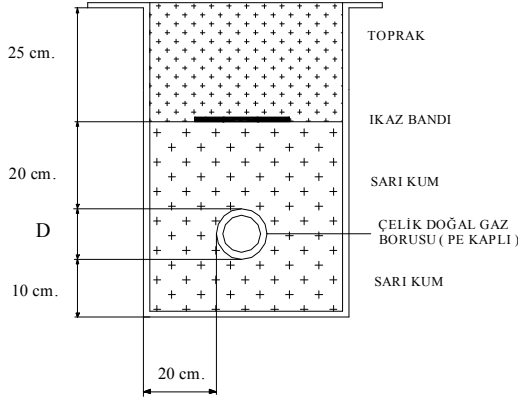
4.2. Yer Altı Gaz Boruları:

Doğalgaz boru hattının güzergah seçimi esnasında, boru hattı yakıt depolan, drenaj kanalları, elektrik kabloları, kanalizasyon v.b. yerlere Tablo - 2'de belirtilen mesafelerden daha yakın olmamalı, mekanik hasar ve aşırı gerilime maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmelidir.

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

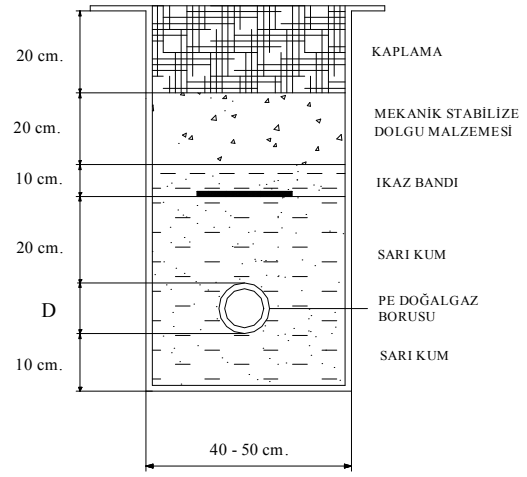
Tablo - 2

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. Toprak altına dönecek doğalgaz hattı için gerekli olan tranşe derinlikleri Şekil - 1 ve Şekil - 2'de verilmiştir.



TOPRAKALTI HAT DETAYI (ÇELİK BORU)

Şekil-1

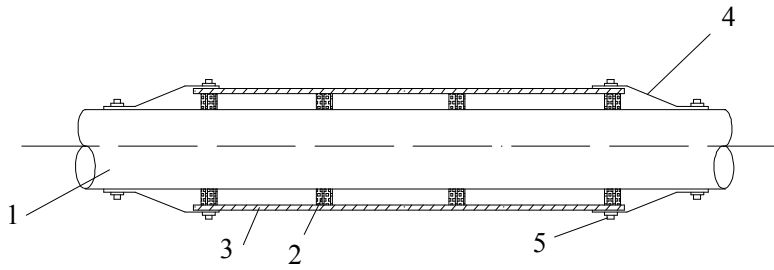


TOPRAKALTI HAT DETAYI (PE BORU)

Şekil-2

Kullanılacak olan ikaz bandı en az 20 cm genişliğinde, sarı renkli zemin üzerinde kırmızı ile "187 DOĞALGAZ ACİL" ibaresi bulunur şekilde olmalıdır.

Geri dolgu işlemi esnasında boru altına, boşluk kalmayacak şekilde sarı kum ile yastıklama yapılmalıdır.



- 1- PE kaplı doğal gaz borusu
- 2- Kılıf borusu ile boru arasına konulan ayrıncı (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

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 artırılmalı ve boru üst seviyesinin tranşe üst seviyesine olan mesafesi 80 cm olmalıdır. Bu derinliği

sağlanamayacağı durumlarda çelik kılıf kullanmak şartı ile tranşe derinliği en az 60 cm olmalıdır. Kılıf borusunun iç çapı doğalgaz borusunun dış çapından en az 5 cm büyük olmalıdır. Kılıf borusunun ve doğalgaz borusunun birbirine temasını önlemek için araya kauçuk veya plastik gibi ayrıncılar konmalıdır. İlaveten 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.

Toprak altı doğal gaz hattının, Tesisat galerisi içerisinden geçirileceği durumlarda;

- Tesisat galerisi, doğal gaz 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 gaz hattı, diğer tesisatların üst seviyesinden ve minimum 15 cm mesafeden geçmelidir.
- Tesisat galerisi aydınlatması ex-proof olmalı, doğal gaz hattından daha düşük seviyede bulunmalıdır.

4.3. Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması:

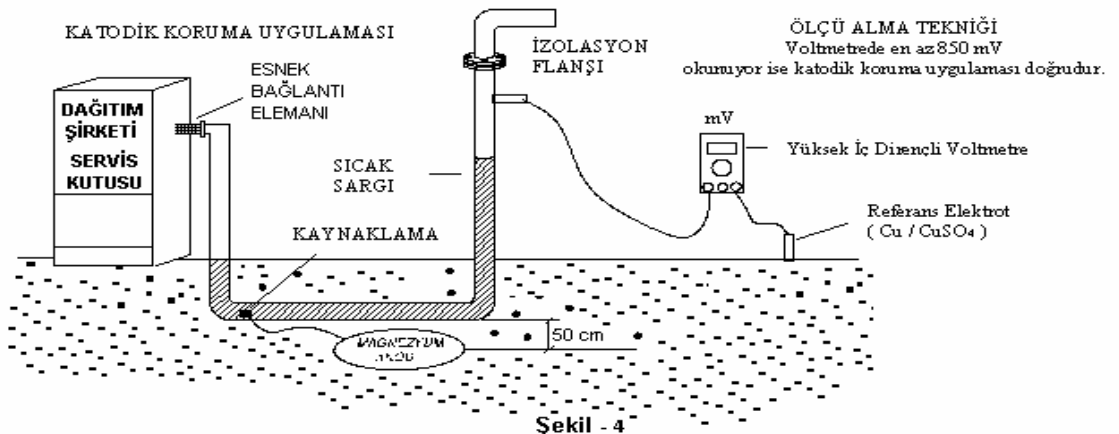
Toprak altında kalan çelik boru hatları TS 5141 EN 12954'e göre katodik koruma yapılmalıdır. Galvanik anotlarla yapılacak katodik koruma sistemlerinde galvanik anot olarak magnezyum anotları kullanılacak ve doğal gaz tesisatı ile arasındaki mesafe derinlik 50 cm ve yatayda ise 150 cm olacaktır. Magnezyum anotları TS 5141 EN 12954'e uygun olacaktır.

DN65 (2 1/2") ≥ D ise katodik izolasyon kaynaklı mafsal veya izolasyon flanşı

DN65 (2 1/2") < D ise katodik izolasyon flanşı ve de izolasyon kiti

kullanılacaktır.

D : Boru Çapı

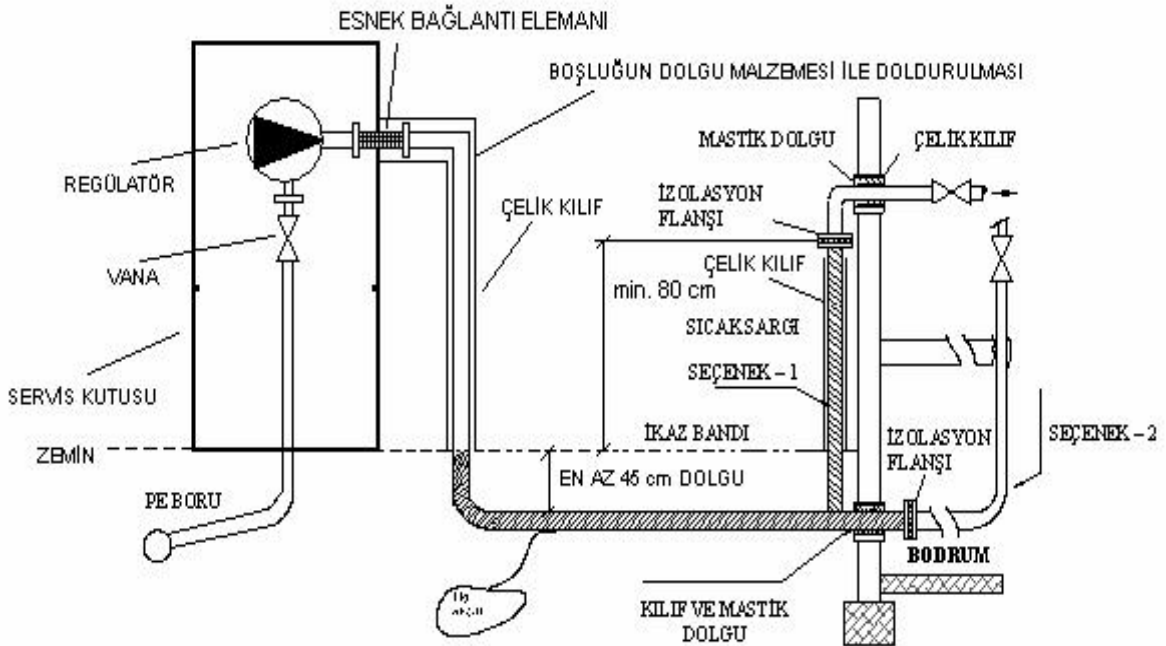


Kullanılacağı Zeminin Özgül Elektrik Direnci : 4000 ohm.cm (Max) olmalıdır.
 Magnezyum anotların kimyasal özellikleriye;
 Elektrod Potansiyeli (Referans Cu/CuSO₄ elektrod) : -1500 mVolt (Deniz suyu içinde)
 Teorik Akım Kapasitesi : 3.94 amper.saat/kg
 Anot Verimi : % 50
 Çeliğe Karşı Devre Potansiyeli : 650 mVolt
 PE kaplı borularda ortalama 20 yıl katodik koruma ömrü için uygun anot boyutları, boru çapı ve metrajına göre (Tablo – 3) de verilmiştir.

BORU ÇAPI	ANOT BOYUTU				
	2 lb 0.907 kg	3.5 lb 1.588 kg	6.5 lb 2.948 kg	11 lb 4.989 kg	17 lb 7.711 kg
DN 25	150 m	260 m	480 m	760 m	1270 m
DN 32	110 m	190 m	380 m	600 m	1000 m
DN 40	85 m	160 m	300 m	480 m	800 m
DN 50	70 m	130 m	240 m	380 m	640 m
DN 65	55 m	100 m	190 m	290 m	490 m
DN 80	45 m	80 m	150 m	240 m	400 m
DN 100	40 m	70 m	120 m	190 m	320 m
DN 125	30 m	50 m	100 m	155 m	250 m
DN 150	25 m	40 m	80 m	130 m	210 m

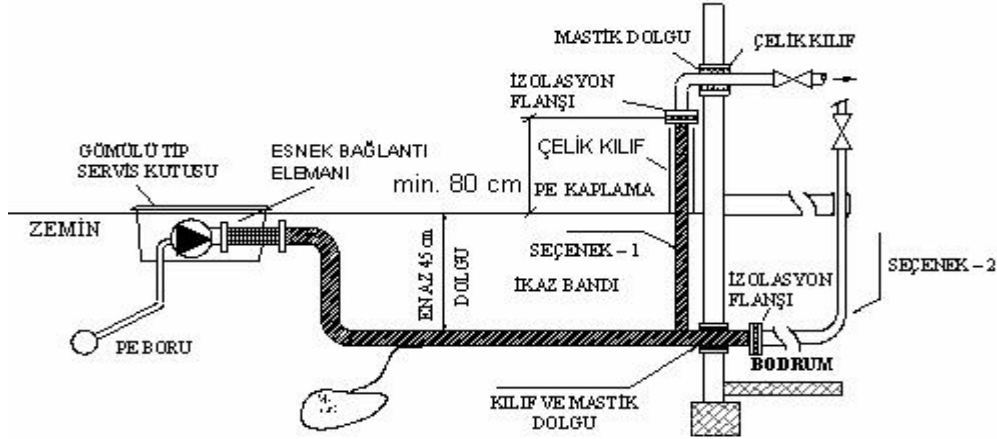
Tablo - 3

4.4. Yer Üstü Gaz Boruları:

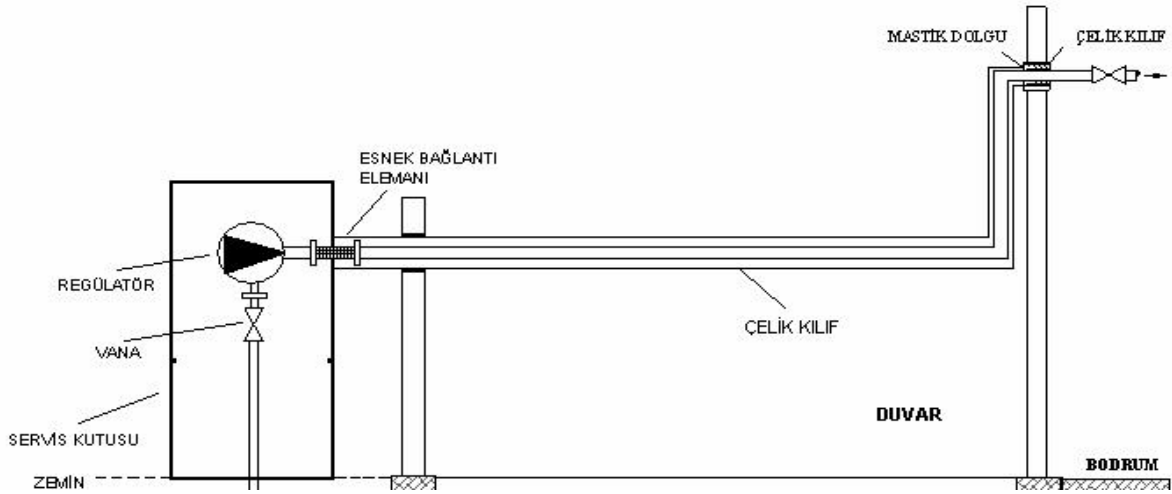


Şekil.5

4.4.1. Binalara ait servis hatları ve servis kutularının yerleri, işletmece belirlendikten sonra iç tesisatın bina bağlantı hattı Şekil.5 Şekil.6 ve Şekil.7'e göre yapılır. Bina bağlantı hatlarının yeraltına tesis edilmediği (servis kutusundan yandan çıkış yapıldığı) durumlarda katodik koruma uygulaması yapılmaz.



Şekil- 6



Şekil-7

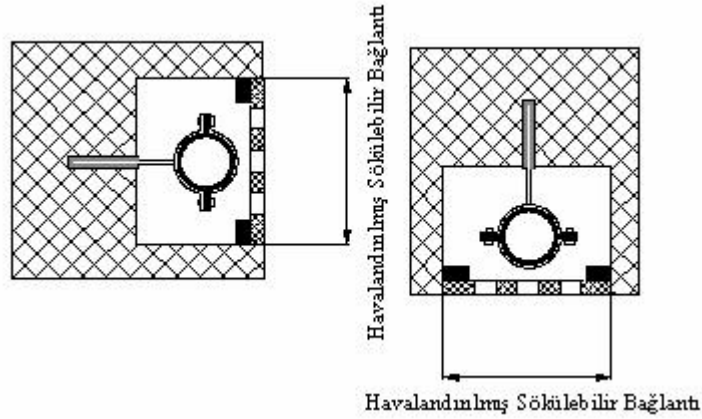
4.4.2. Bina bağlantı hatları binaya, binanın girişine yakın, yeterince aydınlatılmış, kuru, kendi kendine havalanabilen ve kolayca ulaşılabilen bir yerinden girmelidir. Gaz borusu hasara uğramayacak bir biçimde korunmuş olmalıdır. Doğalgaz boruları, bina ortak mahali olmayan yerler, kapıcı dairesi, sığınak, yakıt deposu bulunan vb. yerlerden geçemez (TS 7363). Doğalgaz hattı yangın merdiveninin içinden ve bitişiğinden geçirilmemelidir. Doğalgaz boruları işletme tarafından her zaman kolayca görülebilecek, kontrol edilebilecek ve gerektiğinde kolayca müdahale edilebilecek yerlerden geçirilmelidir. Doğalgaz tesisat boruları kolon ve/veya giriş delinerek geçirilmemelidir.

4.4.3. Doğalgaz bina bağlantı hattı üzerinde Madde 4.4.2'de belirtilen şartlara uygun olan bir mahale (bina ana giriş kapısına mümkün olduğunca yakın) rahatça ulaşılabilir, hasar görmeyecek bir noktaya tüm tesisatın gaz akışını gerektiğinde kesip açma işlevini yerine getirecek bir Ana Kesme Vanası konulmalıdır. (TS 9809 veya TS EN 331). Ana Kesme Vanası bina dışında bir noktaya konulacak ise havalandırılmış bir kutu içine alınmalıdır. Bina bağlantı hattı bina içinde birden fazla kolona ayrılacak ise her bir kolon için ayrıca bir Kolon Kesme Vanası tesis edilmelidir. Kolon kesme

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.	8,5 m.

Tablo – 4 : Boru Kelepçeleri Mesafesi

4.4.12. Sıva altına doğal gaz tesisat borusu döşenmemelidir. İç tesisat borularının duvar içindeki kanallara döşenmesi durumunda kanalların üstleri havalandırmaya uygun kapaklarla örtülmeli ve tesisat boruların korozyona karşı korunmalıdır. Kanal duvarlarında sızdırmazlık sağlanmış olmalıdır.



Şekil-9 Sıva üstü ve kanal içi boru kelepçeleri

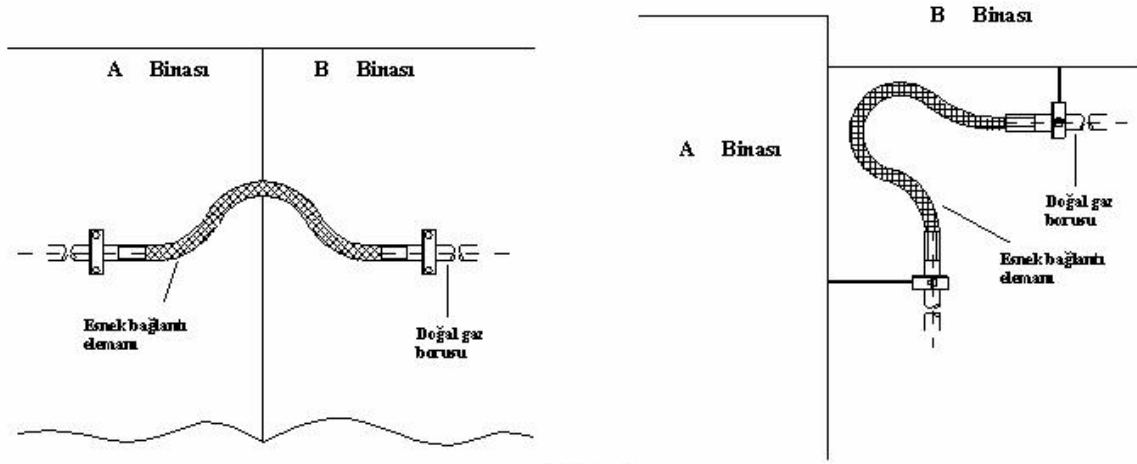
4.4.13. Doğalgaz boruları, taşıyıcı yapı elemanı olarak kullanılmamalı, diğer boruların üzerinde biriken yoğuşma, sızıntı veya terleme sularından etkilenmemesi için diğer boruların en üstünde uygun bir seviyeye yerleştirilmelidir.

4.4.14. İç tesisat hatları, aydınlık, asansör boşlukları, havalandırma, çatı arası, duman ve çöp bacaları ile davlumbaz içinden, yakıt depolarından, asma tavan içinden geçirilmemelidir

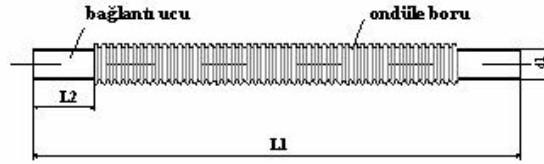
4.4.15. Temel ve zeminin özellikleri nedeniyle binanın dilatasyonla ayrılmış iki kısmı arasında veya bitişik iki ayrı bina arasında farklı oturma olabileceğinden, buralardaki iç tesisat boruları bu olaydan etkilenmeyecek şekilde esnek bağlantı elemanı ile bağlanmalıdır. Esnek bağlantı elemanı TS 10878'e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



Şekil-10 shrink kaplı esnek bağlantı elemanı



Şekil - 11



Şekil - 12

ANMA ÇAPI	L1	L2	d1
15	500	60	21,3
20	550	60	26,9
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 – 5 : 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.

4.4.16. Tesisatlar gaz verme işlemi tamamlandıktan sonra yağlı boya (sarı renk) ile boyanmalı ve rutubetli yerlere döşenen iç tesisat boruları, korozyona karşı tam korunmuş olmalıdır.

4.4.17. Dışli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır. (TS EN 751-1, TS EN 751-2)

4.4.18. Çelik boruların bükümü iç çaplar daraltılmayacak ve boruda deformasyon olmayacak şekilde DN15-25 çaplarda maksimum 90°'yi, DN32-50 arası çaplarda maksimum 45°'yi geçmemek şartıyla soğuk bükme (kesinlikle pres makinası kullanılacak) yöntemi ile yapılabilir. Diğer borularda ise soğuk şekil verme yöntemi yapmak yasaktır.

4.4.19. Gaz tesisatı "Bayındırlık Bakanlığı Kuvvetli ve Zayıf Akım İç Tesisat Yönetmeliği'ne" göre topraklaması yapılan binanın elektrik tesisatının topraklamasına irtibatlanmalıdır. 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 gaz tesisatına irtibatlandırılmalıdır. Topraklama ölçümlerinin yapıldığına dair belge gaz açmadan önce teslim edilmeli veya gaz açma esnasında ölçüm yapılarak topraklamanın(20Ω ve altında) olduğu gösterilmelidir.

4.4.20. Bina kolon hatlarının havalandırılması için gazın toplanması muhtemel olan yerler, dış ortamla doğrudan veya kanal kullanılarak irtibatlandırılmalı (150 cm²), havalandırmanın mümkün olmadığı durumlarda gaz alarm cihazı kullanılmalıdır.

4.4.21. Bireysel tüketim branşmanları sayaç konulacak yere kadar çekilmelidir.

4.4.22. Giriş kapıları bina dışında olan fakat sayaçları bina içine konulmak istenen yerlerde doğal gaz borusunun mahal içine girdiği noktaya vana konulmalıdır.

4.4.23. Binanın ortak kullanımı için bir merdiven sahanlığı olmayan veya merdiven sahanlığının doğal gaz hattının geçmesine uygun olmadığı durumlarda, doğalgaz hatları bina dış cephesinden çekilebilir. Bu gibi durumlarda doğal gaz hatları özel mahallerden geçmemelidir.

4.4.24. Tamamı veya bir kısmı ahşap olan binalar ile lambri kaplı mahallere tesisat yapılabilmesi için aşağıda belirtilen emniyet tedbirlerine uyulmalıdır.

4.4.24.1. Tamamen Ahşap Yapılar;

- Binaya döşenecek doğalgaz tesisatı tamamen yangın istinat duvarı üzerinden gitmelidir.
- Doğalgaz sayaç ve kullanılan doğalgaz cihazları yangın istinat duvarı üzerine monte edilmelidir.
- Doğalgaz cihazı olan her mahale bir gaz alarm cihazı takılıp bu alarm cihazları bina dışına takılacak solenoid vana ile irtibatlandırılmalıdır.
- Doğalgaz servis kutusu binaya bitişik olmamalı bitişik ise uzaklaştırılması sağlanmalıdır.
- Tesisatta ocak kullanılacak ise ahşap kısımların ocağın 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.

4.4.24.2. Cihazların Bulunduğu Mahallerin Sadece Tavani 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.

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

- Lambri üzerine tesis edilen kelepçelerin dübelleri beton duvar içinde olmalı ve rijittiği sağlanmalıdır.
- Doğal gaz 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.

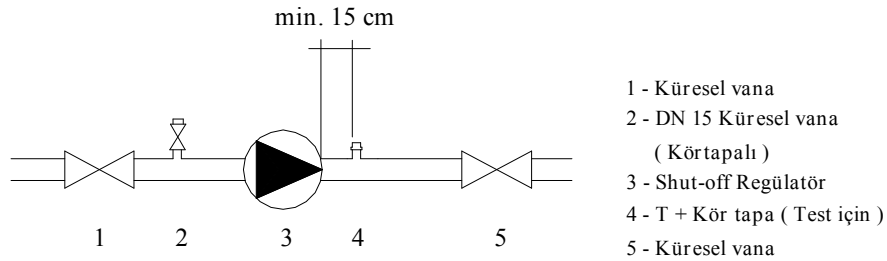
4.4.25. Domestik Regülatörler ;

a-) Bireysel sistem evsel kullanımlarda : Regülatör bina bağlantı hattı üstünde tesis edilmelidir. Aynı binada kullanım basıncı 21 mbar üzerinde olan ticari mahaller var ise bunlara ait regülatörler sayaçlarından sonra tesis edilmelidir.

b-) 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.

c-) Müstakil ticari kullanımlarda : Regülatör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

d-) Bireysel çoklu ticari kullanımlarda : Regülatör bina bağlantı hattı üstünde tesis edilmelidir. (Kullanım basıncı 21 mbar ise)



Şekil - 13

4.4.26. Basıncı düşürme işlemi gereken ticari mahallerde, cihaz çalışma basınçları göz önünde bulundurulmalıdır. Cihaz dayanım basınçlarının, regülatör giriş basıncının 1,2 katından büyük olması durumunda kullanılan regülatör ani kapatmalı (shut-off'lu) olması zorunlu değildir.

4.4.27. Sayaçlar bağlı olmaksızın, iç tesisatın tamamı basınçlı hava uygulanarak yabancı maddelerden arındırılmalıdır.

5. BORULARIN BİRLEŞTİRİLMESİ:

5.1. Çelik Borular:

5.1.1 Kaynaklı Birleştirmeler :

Çelik doğalgaz boru hatlarının birleştirilmesinde, gaz teslim noktası ile cihaz giriş vanası arasındaki tesisatlar kaynaklı birleştirme uygulaması ile yapılmalıdır. 21 mbar'lık tesisatlarda Kaynak yöntemi seçilirken DN 65'e (dahil) kadar elektrik ark veya oksijen-asetilen kaynağı, DN 80 dahil üstü çaplar için sadece elektrik ark ve ya argon kaynağı uygulanmalıdır. Kaynak işlemi TS EN 287'e göre sertifika almış kaynakçılar tarafından yapılmalıdır.

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 5 cm.'lik kısımda iç ve dış yüzey temizleme işlemi yapılmalıdır.

Kaynakta birleştirilecek borularda eksen kaçıdığı olmamalıdır. Kaynak noktalarında yetersiz nüfuziyet, yapışma noksanlığı, soğuk bindirme, yakıp delme hatası, cüruf hataları, gözenek hataları, çatlak hataları, yanma çentіği oluşumu kontrol edilmeli, bu tip kaynaklar düzeltilmelidir.

Tesisata gaz verilmesi için yapılacak kontrol esnasında kaynak noktaları DAĞITIM ŞİRKETİ 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 DAĞITIM ŞİRKETİ tarafından tüm kaynakların yeniden yapılması istenir. Bu durumda tesisatçının tesisat yapabilme yetkisi, yeniden eğitimden geçerek başarılı olduğunu belirtir belgeyi ibraz etmesi durumunda devam eder.

5.1.1.1. Boruların Kaynağa Hazırlanması :

Borulara kaynak yapılmadan önce aşağıdaki işlemler yapılmalıdır.

a) Boruların kontrolü

Kontrolde özellikle aşağıdaki hatalara dikkat edilmelidir.

Bükülme, başlarda eğilme, çentikler, çizikler, korozyona uğramış yerler, bombeler, kaplamada hasarlar vs..

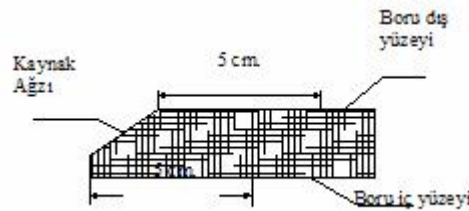
b) İç Temizlik

Boruların içi montajdan önce temizlenmelidir. Montajın tamamlanmasından sonra bina girişindeki AKV. (L>50 m. ise) kapatılarak süpürme Te' si vasıtası ile, basınçlı hava kullanılarak boru içindeki kirlilik tahliye edilmelidir.

c) Kaynak Ağzı Açılması

Boru uçları düzeltilmiş, nominal çap 2" ve üzeri borularda kaynak ağzı açılmış olmalıdır. Boru iç ve dış yüzeyinde kaynak ağzından itibaren 5 cm. 'lik kısımda yüzey temizliği yapılmalıdır.

d) Parçaların Eksenlenmesi



Şekil-14

Kaynak işlemi sırasında içi ve dış eksen kaçıdığı olmamalıdır.

5.1.1.2. Elektrod Malzemesi :

Kaynak ile birleştirme işleminde Selülozik veya Bazik tip elektrodlar kullanılmalıdır.

Kaynak işleminde kullanılacak akım aralıkları elektrod çapına göre aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Elektrod çapı Mm	Akım Aralıkları (A)	
	En Düşük (A)	En Yüksek (A)
2.5	50	90
3.25	65	130
4.00	100	180

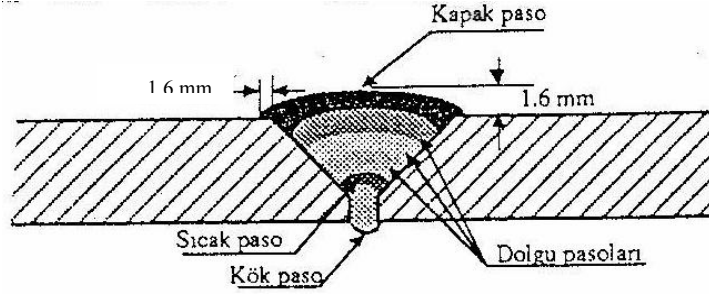
Tablo – 6 : Elektrod çapına göre akım aralıkları

5.1.1.3. Kaynakçıların Kalifikasyonu :

Çelik boru hatlarında kaynak işlemleri, ancak sertifikalı (LOYD, TÜV lisanslı akredite kurumdan alınmış) kaynakçılar tarafından yapılabilir. Sertifika sınavları TS EN 287' e uygun olmalıdır. Yetkili tesisatçı firmalar, çalıştıkları istediği kaynakçının sertifikasını DAĞITIM ŞİRKETİ' ne sunmaları zorundadır.

5.1.1.4. Kaynak İşlemi :

Boru et kalınlığı 3 ile 4 mm arasında ise işlem 3 pasoda yapılır
Kök, Sıcak, Kapak
Malzeme et kalınlığı 4 mm'yi geçen borularda kaynak işlemi en az;
Kök, Sıcak, Dolgu, Kapak olarak 4 paso halinde yapılmalıdır.



Şekil – 15 : Tamamlanmış bir kaynak kesiti

5.1.1.5. Kaynak Hataları :

Kaynak noktalarında; yetersiz nüfuziyet, yapışma noksanlığı, soğuk bindirme, yakıp delme hatası, cüruf hataları, gözenek hataları, çatlak hataları, yanma çentigi oluşmamalıdır.

5.1.1.6. Kaynak Kalite Kontrolü :

Tahribatsız Muayene Metodları;

- Radyografik Metod
- Ultrasonik Metod
- Dye Penetrant
- Gözle Muayene

şeklinde olabilir.

Tahribatsız muayene metodları arasında en sıklıkla kullanılan radyografik metottur. Radyografik metod API 1104 no'lu standarda uygun olarak yapılır.

300 mbar ve üzeri basınçtaki tesisatlarda kaynak noktalarının röntgen filmleri çekilerek hazırlanacak rapor en az Level II sertifikasına sahip kişilerce onaylanmalıdır. Onaylanan rapor Proje Onay ve Tesisat Kontrol Birimine gönderilir.

	Toprak Altı, Bina İçi P > 300 mbar	Bina Dışı P > 300 mbar
Konut Isınma	% 100	% 25
Ticari Isınma	% 100	% 25
Proses, Mutfak	% 100	% 25

Tablo – 7 : Kaynak Filmi Oranları

5.1.2 Dişli (Vidalı) Birleştirmeler :

Doğalgaz gaz boru bağlantı elemanlarıyla yapılmış dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır. Sayaç bağlantıları, gaz kontrol hatları, basınç düşürme tesislerindeki bağlantılar ve cihaz bağlantılarında; bağlantı dişleri TS 61'e uygun olmalıdır. Daire içi borularda dişli birleştirmeler doğalgaza uygun paftaların kullanımı, konik dış açımı ve yapım esnasında dağıtım şirketi personelinin denetimi koşuluyla mümkündür.

5.2. PE Borular :

Gaz teslim noktasından sonra toprak altına çekilecek doğalgaz boru hattının PE olması halinde birleştirme elektrofüzyon tekniği ile yapılacaktır. PE boru toprak üstüne çıkmadan önce metal plastik bağlantı ile çelik boruya bağlanmalıdır. Eğer PE boru toprak üstüne çıkması gerekirse PE boru dış darbeler ve etkilere karşı dayanıklı bir muhafaza içine alınmalıdır. Kullanılabilir PE boru çapları 20 mm, 32 mm, 40 mm, 63 mm, 90mm 110 mm ve 125 mm ile sınırlıdır

5.3. Bakır Borular :

Bakır boru kullanımı, sadece bireysel kullanım olacak konutlarda sayaç'tan sonraki (Sayaç sonrasındaki hattın bir kısmının bina dış yüzeyinden gittiği durumlar hariç) doğalgaz hatlarında olabilir. Bakır boru tesisatlarında birleştirme için sert lehim tekniği kullanılmalıdır. Lehimleme işleminden sonra soğuma gerçekleşene kadar lehim noktası titreşim, darbe ve zorlanmalara maruz kalmamalıdır.

6. SIZDIRMAZLIK TESTLERİ VE İŞLETMEYE ALMA :

DAĞITIM ŞİRKETİ 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 gaz 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 2. sızdırmazlık testi daha sonra 1. sızdırmazlık testi olmak üzere iki aşamada yapılmalıdır. 2. sızdırmazlık 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. 2. sızdırmazlık testini müteakiben 1.sızdırmazlık testi uygulanmalıdır.1. sızdırmazlık testinde test basıncı en az 71 mbarg olmalıdır.

Mevcut gaz kullanılan tesisatlarda cihaz ilavesi, cihaz iptali, güzergah değişikliği v.b. tadilat gerektiren durumlarda testler işletme basıncının 1,5 katı basınçta tekrar yapılır.

Boru ve bağlantı elemanlarındaki bozuklukların kaynakla tamirati yönüne gidilmemeli bunlar yenileriyle değiştirilmelidir.

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 yerlerde 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.

7. SAYAÇLAR:

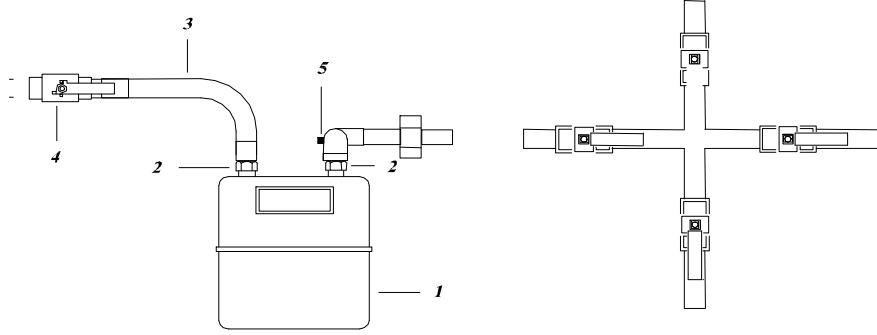
7.1. Her sayaç girişine kesme vanası konmalıdır. Bina merdiven sahanlıklarında sayaç vanası 1,90 – 2,10 m. arasında bir yüksekliğe, bina dışına konuluyorsa rahat ulaşılabilir ve herhangi bir darbeye maruz kalmayacak bir yüksekliğe konulmalıdır. Vanaların doğalgaz borusu üzerine tesis edilmeleri Şekil – 16'daki gibi yapılmalıdır.

7.2. 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.

7.3. Körüklü tip sayaç bağlantılarında ön gerilme oluşturmayacak ve değişik tip sayaçların kullanımına imkan sağlayabilecek şekilde rijit bağlantı elemanı kullanılmalıdır.

7.4. Sayaç ve bağlantı boruları, duman bacaları üzerine yerleştirilmemelidir.



Şekil – 16

7.5. Sayaçlar duvar ile arasında en az 2 cm aralık kalacak şekilde duvara yerleştirilmelidir.

7.6. Sayaç sökülmesinde statik elektrikten korunmak için sayaçın giriş çıkış boruları arasında bir iletken tel ile köprüleme yapılmalıdır.

7.7. Sayaçlar elektrik anahtarı, elektrik sayaç, priz, buat ve zil gibi elektrikle çalışan alet ve cihazlardan, sıcak su borularından en az 15 cm. uzağa yerleştirilmelidir.

7.8. Sayaçlar ile bina elektrik panoları arasında 1m'lik mesafe bulunmalıdır.

7.9. Sayaçlar, ilgili görevlilerin kolayca girip muayene edebilecekleri ve göstergeleri kolayca okuyabilecekleri, ayrıca gazı rahatça kesip açabilecekleri şekilde aydınlık, havalandırılabilir, rutubetsiz ve donmaya karşı korunan çok sıcak olmayan (en çok 35 °C) yerlere yerleştirilebilir. Sayaçlar yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu yerlere yerleştirilemez.

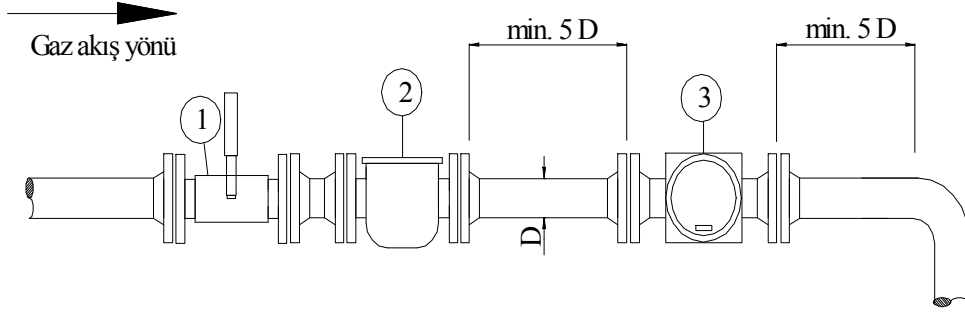
7.10. Sayaçlar ortak mahalde, ait oldukları bağımsız bölümün giriş kapısına mümkün olduğunca yakın bir noktaya konulmalıdır.

7.11. Sayaç çıkışı ile tüketim noktası arasındaki mesafe ve atmosfere açık ise doğalgaz borusu yalıtım malzemesiyle kapatılmalı veya sayaçlar tesisat borusunun yüzeye çıktığı kısma konulmalıdır.

7.12. Ticari mahallerde sayaçlar mahal içine, girişe en yakın noktaya konabilir.

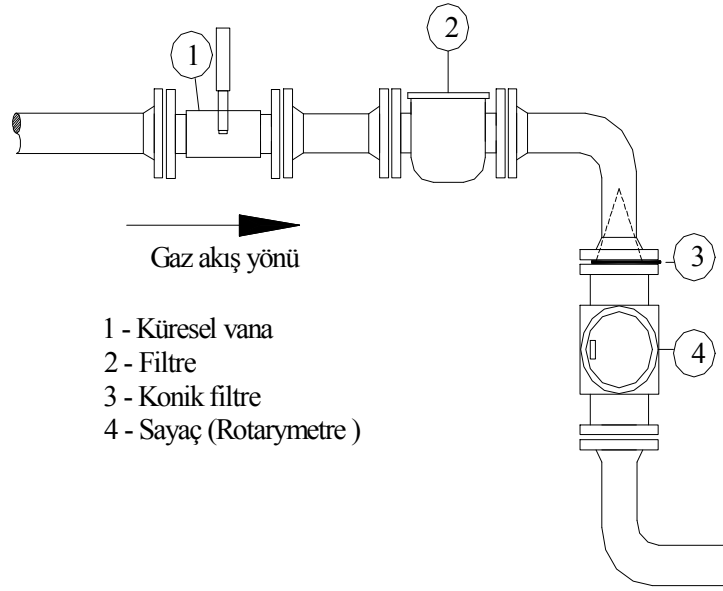
7.13. Gaz sayaçları asansör giriş kapısı üzerine, balkonlara, konut kapıları üzerine konulmamalıdır.

7.14. 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 – 17, 18



- 1 - Küresel vana
- 2 - Filtre
- 3 - Sayaç (Türbinmetre)

Şekil 17 Türbinli sayaçlara ait bağlantı



- 1 - Küresel vana
- 2 - Filtre
- 3 - Konik filtre
- 4 - Sayaç (Rotarymetre)

Şekil 18. Rotary sayaç bağlantı şekli

Rotary tip sayaçlarda giriş ve çıkışta 5D mesafesi bırakılmamalıdır.

7.15. Test nipelleri her sayaç sonrasına konulmalıdır. Test nipelini takılması için özel imal edilmiş bağlantı elemanları kullanılmalıdır.

7.16. Merkezi sistemlerde kullanılan sayaçlar kazan daireleri içine yerleştirilmemelidir.

7.17. G4 (dahil) ile G25 (dahil) arası körüklü tip sayaç kullanılacaktır. G10-G25 körüklü sayaçlar öncesinde filtre konmalıdır.

7.18. G40 (dahil) üzeri sayaçlar rotary veya türbin tip olmalıdır.

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
G2500	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 – 8 : (25 m³/h – 25000 m³/h) Türbin Çarklı sayaçların büyükükleri ve debi aralıkları

8. DOĞAL GAZ YAKICI CİHAZLAR :

8.1.A Tipi (Bacasız) Cihazlar :

Bu tip cihazlar, yanma için gerekli havayı buldukları ortamdan alıp yanmış gazları yine aynı ortama veren cihazlardır (ocak, pasta fırınları, vb.). Bu tip cihazlar hacim ve büyüküküğü 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 dolayı 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, ısıtıcı 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 konulmamalıdır. 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.

8.2.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)

8.2.1.Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler :

Bacalı cihazlar ; tek katlı binalarda ve çok katlı binaların son üst katlarında yaşam alanları içerisine konulamaz.

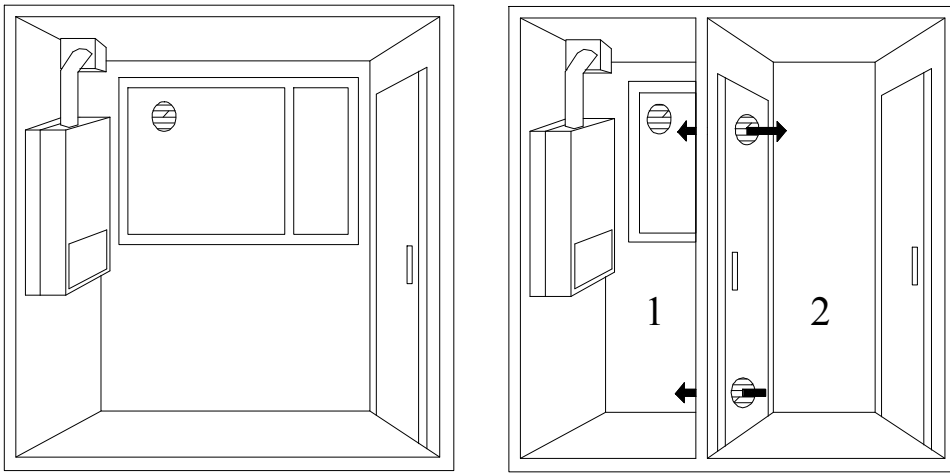
Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına,

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.

8.2.2.Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar :

Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısıl gücünün her 1 kW 'ı için 1m³ 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 1m³ 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 $\geq 1 \text{ m}^3 / \text{kW}$
Şekil – 19

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. Hava sirkülasyonu sağlanan bina aydınlıkları da menfez bağlantısı için kullanılabilir.

Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit şekilde olmalı, cihaz ile gaz 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. Ancak, bunun mümkün olmadığı durumlarda baca yatay mesafesinin ağındırılmış uzunluğu en fazla 2.5m olmalıdır.

Cihaz baca davlumbazından sonra dik olarak yükselen ve min. uzunluğu 40cm olan baca hızlandırma parçası olmalıdır. Hızlandırma parçasından sonra dirsek konulmalıdır.

Atık gaz boruları, bacaya 2° - 3°' lik bacaya doğru yükselen eğim ile bağlanmalı ve bacaya, baca enkesitini daraltmayacak biçimde monte edilmelidir.

Atık gaz boru malzemesi; paslanmaz çelik ve emaye edilmiş çelik sac olabilir. Galvaniz sac, plastik ve asbest malzeme kullanılmamalıdır. (TS EN 10088)

Atık gaz boruları birbirine sızdırmaz şekilde bağlanmalı ve kullanılıyor ise ek yerlerindeki sızdırmazlık malzemeleri sıcağa dayanıklı olmalıdır.

Atık gaz boruları yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu mahaller, yatak odaları, banyo ve WC'lerden geçirilmemelidir.

Atık gaz boruları kapı pencere gibi yapı elemanlarından en az 20cm. uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilmelidir. TS 3541'e göre ısı yalıtımı yapılması durumunda bu mesafeler %25 oranında azaltılabilir.

Atık gaz borularının en kesit alanı cihazın davlumbaz çıkışındaki en kesit alanından daha küçük olmamalıdır.

8.2.3. Cihazların Bağlandıkları Bacalar İle İlgili Genel Hususlar :

Bacalar TS 12514, TS 11389 EN 13384, TS EN 1856, TS 11384 ve TS 11386 ` da belirtilen şartlara uygun olmalı, sıcaklıktan, yoğunlaşmadan ve yanma ürünlerinden etkilenmeyecek malzemeden uygun kalite ve boyutlarda yapılmalıdır.

Bacaların duman kanalları düşey olmalıdır. Düşey doğrultuda, ancak bir kez 30° yi geçmeyen sapma olabilir.

Vantilatör veya baca fan kiti direkt bacaya bağlanmamalıdır.

Cihazların bağlandığı bacalara mutfak aspiratörü bağlanmamalıdır.

8.3.B₁ Tipi (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 mütalaa edilen cihazlardır.

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

8.3.1. Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler :

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.

8.3.2. Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar :

Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısı gücünün her 1 kW'ı için 1m³ 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.

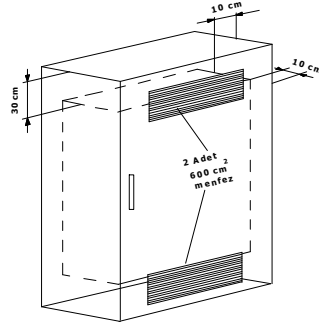
Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısı gücü başına en az 1m³ olmalı, ,iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 1.80 m yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45 cm yüksekliğe açılmalıdır.

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.

Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit şekilde olmalı, cihaz ile gaz hattı arasındaki bağlantı ise esnek bağlantı elemanı ile yapılmalıdır.

Cihaz kabin içine monte edilmiş ise bakım ve onarım için gerekli mesafeler Şekil – 20'deki gibi olmalıdır.

Cihazların monte edildikleri mahaldeki havalandırma menfezleri yatak odaları, banyo ve WC'lere açılmamalıdır.



8.3.3. Atık Gaz Tesisatı :

Atık gaz tesisatında imalatçı firmaca temin edilen orijinal malzeme kullanılmalıdır. Bir baca ile irtibatlandırılan atık gaz bağlantılarında esnek metal bacalar kullanılmamalıdır.

Atık gaz boru çıkış ağzları ;

Geçit ve koridorlara, dar saçak aralıklarına, binaların havalandırma ve aydınlık boşluklarına, balkonlara (açık veya kapalı), asansör boşlukları ve atık gaz çıkışını engelleyen çıkıntılı yapı kısımlarının altına, 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 – 22'deki şartlar sağlanmalıdır.

8.4. C Tipi (Denge Bacalı – Hermetik) 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 buldukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır (TS EN 483). C tipi cihazlarda müsaade edilen cihaz anma ısı gücü en fazla 28 kW olabilir.

8.4.1. Cihazların Montajının Yapılmayacağı Yerler :

Binaların merdiven boşluklarına, genel kullanımına açık koridorlarına,

Baca duvarları üzerine, ortak mahallere,

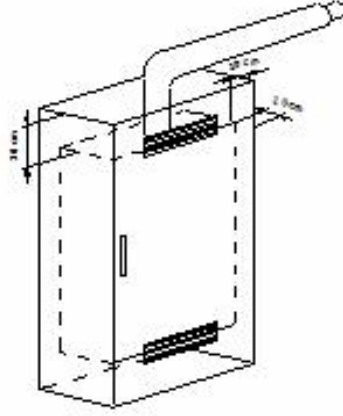
Bina aydınlıklarına,

Hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; açık balkonlara, yatak odası, banyo ve WC' lere C tipi cihazların montajı yapılmamalıdır.

8.4.2. Cihazların Montajının yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar :

Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit şekilde olmalı, cihaz ile gaz hattı arasındaki bağlantı ise esnek bağlantı elemanı ile yapılmalıdır.

Cihaz kabin içine monte edilmiş ise bakım ve onarım için gerekli mesafeler Şekil – 21'deki gibi olmalıdır.



Şekil - 21

Cihazın ısınmasını önlemek amacı ile kabinin havalandırılması Tablo – 9'a uygun olarak alt ve üstten iki havalandırma menfezi ile sağlanmalıdır.

Menfez yeri	Kabin Menfezleri	
	Doğrudan dış hava ile irtibatlı menfezler	Bina içi ile irtibatlı menfezler
	Cihazın anma ısı gücünün her kW 'ı için cm ² olarak	
Üst	4.5	9
Alt	4.5	9

Tablo – 9

Örnek : 24 kW'lık bir cihaz monte edilecek kabine, kabin dış ortamla irtibatlı ise 110 cm² lik iki menfez, bina içi ile irtibatlı ise 220 cm² lik iki menfez açılmalıdır. Ayrıca cihaz ısıtılmayan bir mahale monte edilecek ise tesisat suyundaki donmaya karşı tedbir alınmalıdır.

8.4.3. Atık Gaz Tesisatı :

C tipi cihazların atık gaz tesisatında, cihazlar, yanma için temiz hava temini ve atık gaz çıkışını sağlayan ve aynı zamanda rüzgara karşı koruyucu tertibatı da bulundurduğundan, imalatçı firma tarafından temin edilen ve imalatçı firma talimatlarında belirtilen orijinal parçalar kullanılmalı ve bunlar imalatçının talimatlarına göre monte edilmelidir.

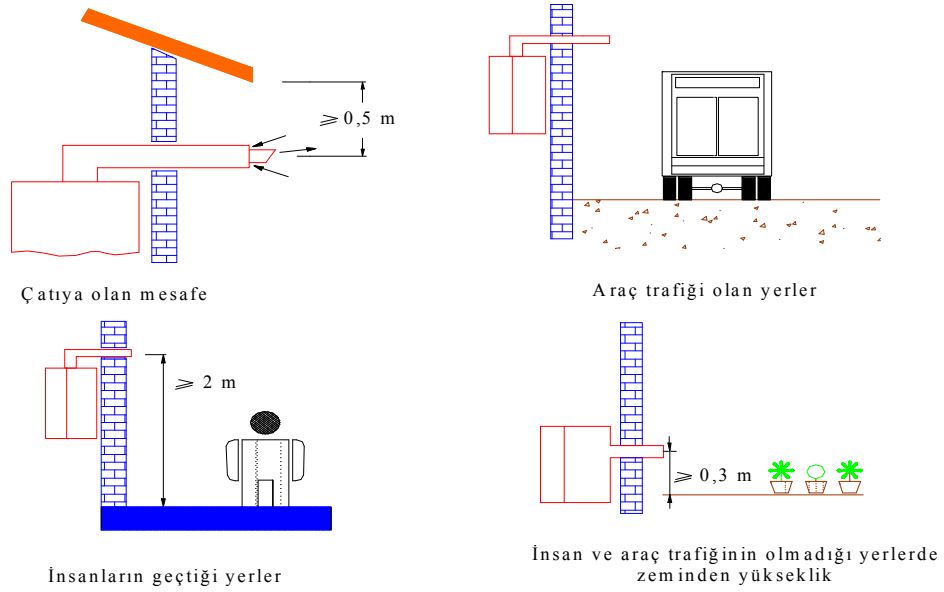
C tipi cihazlara ait baca çıkışları mutlaka direkt dış ortama açık, hava sirkülasyonu olan yerlere bağlanmalıdır.

Geçit ve koridorlara, 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.

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 1.5 m olmalıdır.

Atık gaz çıkış ağzının karşı bina ile olan mesafesi, atık gaz atış doğrultusunda en az 3 m olmalıdır.

Binaların en üst katlarındaki dairelere ait, hermetik cihazların baca çıkışlarının bina aydınlığına verilebilmesi koşulları; üretici firmaya ait orijinal parçalarla düşey istikamette yükselme yapılmalı ve aydınlık bitim noktasına ulaşılmalıdır. (burada toplam baca uzunluğu cihaz üretici firmasının müsaade ettiği sınırlarda kalmalıdır.) Ayrıca çıkış yapılan nokta ile çatı mahyası arasındaki mesafe, aydınlıktan kaç adet dairenin yararlandığı ve pencerelerin durumu değerlendirilmelidir.



Şekil 22. C tipi cihazların atık ağızlarının yerleşimi

Atık gaz boru çıkış ağızları, geçit alanlarında ki zeminden en az 2 m yükseklikte olmalıdır. Kaldırımlara cepheli yan 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 ağızları, pencere alt kenarının 30cm 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 ısı gücü 14 kW' ye kadar olan cihazlarda ; 0.5 m²
- Anma ısı gücü 14 kW' den fazla olan cihazlarda ; 0.75 m²
- Kanalin küçük kenar boyutu en az 0.5m 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. 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 5m yatay uzaklıkta olmalıdır.

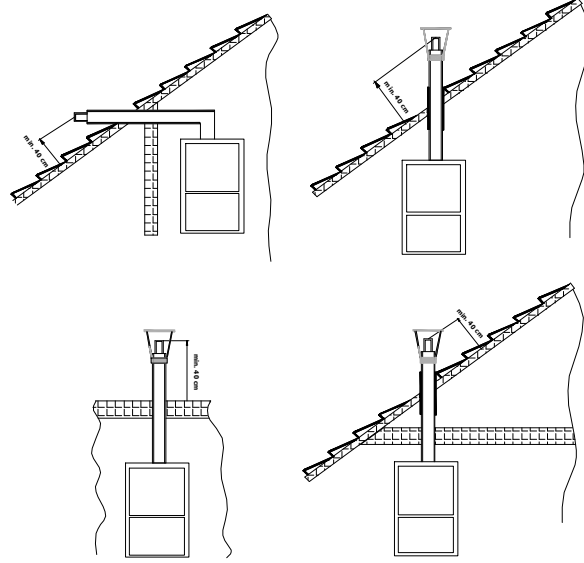
8.4.4. Atık Gaz Tesisatının Yanabilen Yapı Malzemelerinden Uzaklığı :

C tipi cihazların atık gaz tesisatı, yanabilen yapı malzeme veya elemanlarına en az 5 cm uzakta olmalıdır. Ancak, cihazın maksimum anma ısı gücünde yapı elemanlarındaki sıcaklık 85°C'den yukarı çıkmıyorsa ve bu husus kullanma kılavuzunda belirtilmiş ise bu mesafenin bırakılmasına gerek yoktur.

8.4.5. Atık Gaz Tesisatının Çatıdan Yapılması :

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 yoğunlaşmayı önlemesi bakımından atık gaz tesisatının çatı arasında kalan kısmı mutlaka izole edilmelidir.



Şekil - 23

8.5.Yoğuşmalı Cihazlar :

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

8.5.1. Cihazların Montajının Yapılmayacağı Yerler :

8.5.1.1. Yakma havasını dış ortamdan alan yoğuşmalı cihazlar

- Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına,
- Baca duvarları üzerine,
- Apartman aydınlıklarına,
- Açık balkonlara,
- Banyo, WC, yatak odalarına, mekanik veya şaft ile havalandırılan ve patlayıcı veya kolayca alev alabilen maddelerin depolandığı mahallere bağlanamazlar.
- 50 kw üzeri kapasitelerde, cihazın tesisi dışında başka amaçlar için kullanılan mahallere konulamazlar.

8.5.1.2. Yakma havasını bulunduğu ortamdan alan yoğuşmalı cihazlar

- Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına,
- Baca duvarları üzerine,
- Apartman aydınlıklarına,

-Açık balkonlara,

- Banyo, WC, yatak odalarına, mekanik veya şaft ile havalandırılan ve patlayıcı veya kolayca alev alabilen maddelerin depolandığı mahallere bağlanamazlar.

- Kapasite sınırlaması olmasızın, cihazın tesisi dışında başka amaçlar için kullanılan mahallere konulamaz.

8.5.2. Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar

50 kw ve üzeri kapasitelerdeki tüm yoğuşmalı cihazlar direkt olarak dış ortama açılan havalandırma menfezi bulunan ve elektrik şalteri mahal dışında olan ayrı bir mahale bağlanmalıdır.

50 kw ve altı kapasitelerdeki, yakma havasını bulunduğu ortamdan alan yoğuşmalı cihazlar, dış ortama açılan havalandırma menfezi bulunan ve sadece cihaz odası olarak kullanılan müstakil bir mahale konulmalıdır.

50 kw ve altı kapasitelerdeki, yakma havasını dış ortamdan alan yoğuşmalı cihazlar, madde 8.5.1.1 de belirtilen mahaller hariç diğer mahallere konulabilir.

Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit şekilde olmalı, cihaz ile gaz hattı arasındaki bağlantı ise esnek bağlantı elemanı ile yapılmalıdır.

8.5.3. Atık Gaz Tesisatı

Yoğuşmalı cihazlarda, cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı (duman kanalları) ve bacalar, üretici firmaya ait sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TSE den pozitif basınçlı bacaların imalatı konusunda "imalata yeterlilik belgesi" almış baca firmaları tarafından yapılmalıdır.

Hermetik baca uygulamalarında (Konsantrik); duman kanalı ve baca sistemi, akredite kurumlarca onay verilmiş sistem sertifikasyonuna sahip olmalıdır.

Baca boyutlandırma hesabı, Dağıtım Şirketi tarafından onaylı baca hesap programları ile yapılacaktır.

Baca boyutlandırması ile ilgili yapılacak bu hesaplamalarda; boyutlandırma negatif basınçlı baca sistemine göre yapılabilir ancak bağlantı şekilleri pozitif basınçlı baca sistemine uygun olmalı ve baca sisteminde kullanılacak malzeme yoğuşma suyuna mukavim olmalıdır.

Baca sisteminden çıkan baca gazları basınç altında tahliye edilmektedir. Baca gazı çıkış basınç değerleri üretici firma tarafından beyan edilmek zorundadır.

Baca sistemlerinin iç çapları, yükseklikleri ve gerektiğinde ısı geçirgenlik dirençleri ve iç yüzeyleri, baca gazlarının amacına uygun her türlü işletme şartlarında dışarı atılabileceği boyutlarda olmalıdır.

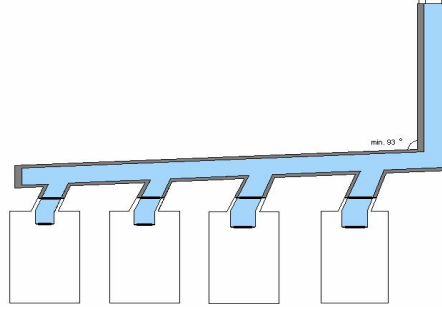
Baca gazı hattında oluşan yoğuşma suyu tahliyesi için; duman kanalı ve bacaların birbirine bağlantıları yatayla minimum 3°' lik bir eğimle yapılmalı 90°' lik dirsekler kullanılmamalıdır.

Metal bacanın periyodik kontrolü ve temizlenmesi amacı ile baca sistemine kontrol ve temizleme parçası tesis edilebilir ancak bu durumda tam sızdırmazlık sağlanmalıdır.

Baca gazı hatları, binalarda sadece kendilerine ait, uzunlamasına havalandırılmış DIN 18160-1'in istediği şartları yerine getiren veya yangına 90 dakika dayanabilen ve baca kesitinin en az 1,5 katı bir kesite sahip olan, şaftlara ve kanallara yerleştirilmelidir.

8.5.4. Kaskad Baca Sistemi

Birden fazla cihazın hızlandırma parçalarının, yatayda oluşturulacak kollektör ile ortak bir duman kanalına bağlanması ve baca gazlarının atmosfere atılmasının ortak bir baca ile yapıldığı sistemdir.



Şekil-24

Kaskad baca sistemine dahil olan cihazlar; aynı tür yakıt yakmalı ve ısı güçleri birbirinin aynı olmalıdır.

Kaskad baca sisteminde en fazla kaç cihazın kullanılabileceği, kullanılacak baca hesap programları ile sınırlı olacaktır. Baca boyutlandırma hesabı, Dağıtım Şirketi tarafından onaylı baca hesap programları ile yapılacaktır.

Duman kanalları ve bacalar yoğuşma suyuna mukavim olmalıdır.

Kaskad sistemlerde cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı (duman kanalları) ve bacalar, üretici firmaya ait sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TSE den pozitif basınçlı bacaların imalatı konusunda "imalata yeterlilik belgesi" almış baca firmaları tarafından yapılmalıdır.

TSE den pozitif basınçlı bacaların imalatı konusunda "imalata yeterlilik belgesi" almış baca firmaları tarafından yapılan baca sistemlerinde, hızlandırma parçası üzerine otomatik olarak çalışan baca klapesi tesis edilmelidir, Ancak Cihaz Üreticisi Firmanın klapeye gereksinim duyulmadığını taahhüt etmesi durumunda klape kullanma zorunluluğu ortadan kalkar.

Madde 8.5.3.' de atık gaz tesisatı ile ilgili belirtilen tüm özellikler kaskad baca sistemleri için de geçerlidir.

8.5.5. Havalandırma Tesisatı

Yakma havasını dış ortamdan alan yoğuşmalı cihazların tesis edildikleri mahalde, dış atmosfere açılan en az 150cm² serbest enkesit alanlı bir menfez olmalıdır.

Yakma havasını cihazın bulunduğu ortamdan alan yoğuşmalı cihazların tesis edildikleri mahalde, havalandırma açıklığı boyutlandırması madde 10.3.1 de belirtilen hesaplama yöntemi ile yapılacaktır.

8.5.6. Yoğuşma Suyunun Tahliyesi:

Isıtma işlemi esnasında yoğuşmalı kazanında ve baca gazı hattında oluşan yoğuşma suyunun pH değeri 3 - 4 arasında olduğundan tahliyesi uygun şartlarda yapılmalıdır.

Anma ısı gücü 200 kW ` a kadar olan yoğuşmalı kazanlarda oluşan yoğuşma suyu nötralize edilmeden atık su şebekesine boşaltılabilir.

Anma ısı gücü 200 kW` dan büyük olan yoğuşmalı kazanlarda oluşan yoğuşma suyu nötralize edilerek pH değeri 6.5 - 9 arasına yükseltilmeli ve bundan sonra atık su şebekesine boşaltılmalıdır.

Yoğuşma suyu tahliyesinin kanal bağlantısı serbestçe görülebilir olmalıdır. Bu bağlantı eğimli olarak ve bir sifon kullanılarak ve uygun numune alma tertibatları ile donatılmalıdır. Yoğuşma suyu tahliyesinde sadece korozyona dayanıklı malzemeler kullanılmalıdır. Ayrıca borularda ve bağlantı parçalarında galvanizli veya bakır alaşımli malzeme kullanılmamalıdır.

Düşük baca gazı sıcaklığı ve bunun sonucu olarak meydana gelen düşük çekiş güçleri ve baca gazlarının baca sisteminde yoğuşmaya devam etmeleri nedeniyle; baca gazı hattı üzerine drenaj hatları

konulabilir ancak bu durumda yoğuşma suyu tahliyesinde su yığılmasını sağlayan bir sifon monte edilerek baca gazı sızıntısı önlenmelidir

8.6. Yakıcı Cihaz Bağlantıları:

Her cihazın girişine bir adet kesme vanası mutlaka konulmalıdır. Cihaz bağlantıları cihaz vanası ile cihaz bağlantı rakoru arasında yerleştirilen bükülebilir, esnek, ondüleli, paslanmaz çelik hortumdan oluşmalıdır. Cihaz esnek bağlantı elemanı TS 10670' e uygun olmalıdır. Esnek bağlantı elemanı alev ve sıcak gazlardan etkilenmeyecek bir biçimde yerleştirilmelidir. Mutfak cihazlarının gaz hattı bağlantılarında kullanılacak olan esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 120cm, diğer tip cihazlar (Kombi, Şofben, Soba vb.) için esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 40cm olmalıdır. Doğal gaz hattı bağlantısı esnek bağlantı elemanı ile yapılan cihazlar (mutfak cihazları hariç) yere veya duvara sabitlenmelidir.

9. KONUTLARDA VE ISI MERKEZLERİNDE BACALAR:

Atık gaz bacaları üç ana gruba ayrılır.

- Adi bacalar
- Ortak (Şönt) bacalar
- Müstakil (Ferdi) bacalar

9.1. Adi Bacalar :

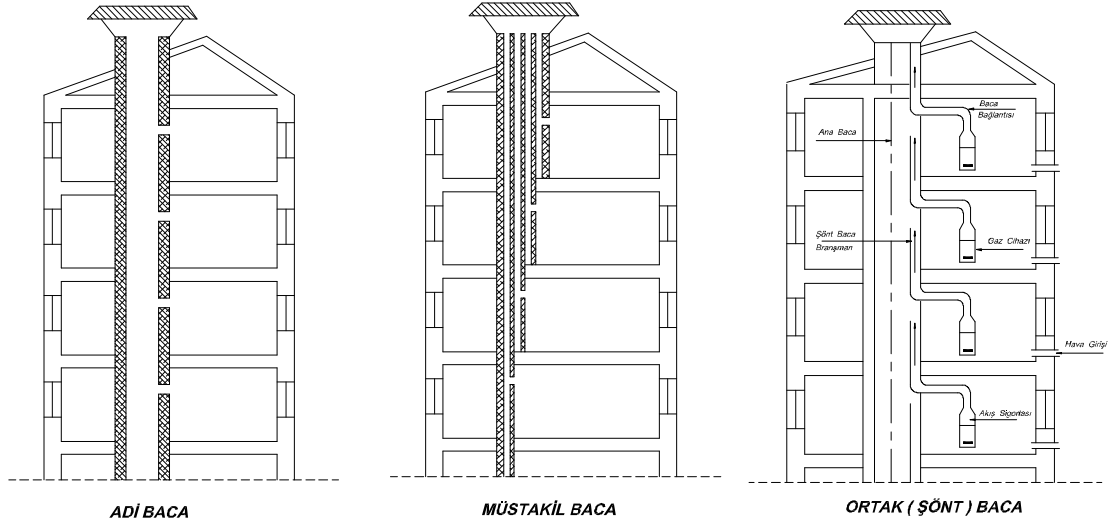
Tek kolon halinde zeminden çatıya kadar yükselen, birden fazla birimin kullanabileceği şekilde tasarlanmış bacalara adi baca denir. Bu tip bacalara doğal gaz cihazları bağlanmaz. (Şekil – 25)

9.2. Ortak (Şönt) Bacalar :

Zeminden çatıya kadar yükselen ana baca ve buna bağlanan her birime ait bransmanlardan meydana gelen bacaya ortak (şönt) baca denir. Bu tip bacalara doğal gaz cihazları bağlanmaz. (Şekil – 25)

9.3. Müstakil (Ferdi) Bacalar :

Tek kolon halinde hitap edeceği birimden çatıya kadar yükselen ve sadece bir birimin kullanımına göre tasarlanmış bacalara müstakil baca denir. Bacalı cihazlar sadece müstakil bacalara bağlanabilir. Minimum etkili baca yüksekliği 4 m olmalıdır. Hızlandırma parçasının, 1m 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.



Şekil - 25

$$D_h = 4.A/U$$

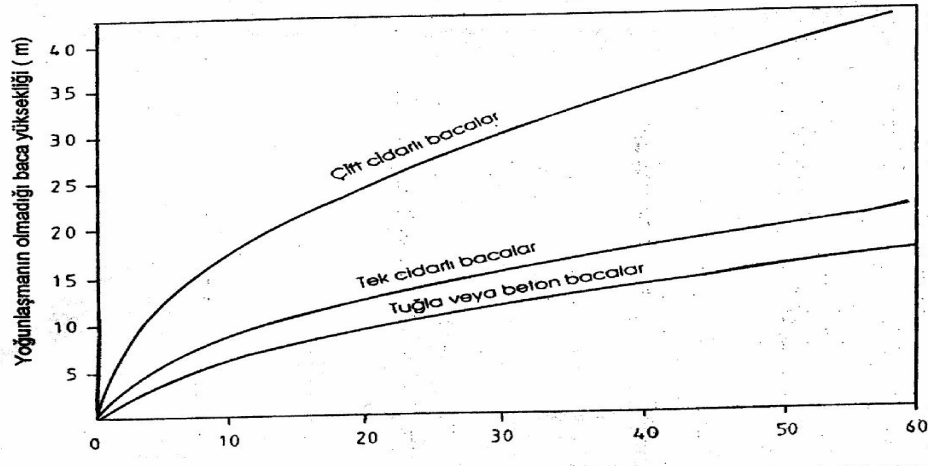
D_h = Hidrolik Çap

A = Alan

U = Çevre

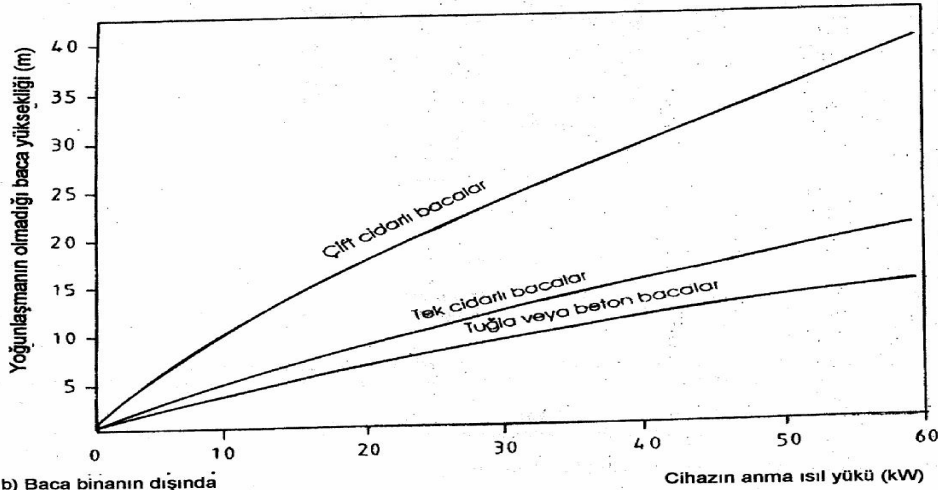
Atık gaz boruları başka kat hacimleri içerisinden geçirilmez. Atık gaz boruları başka oturma mahalleri içerisinden de geçirilemez.

Doğal gaz yakıcı cihazların bağlı oldukları bacalarda yoğuşma olmamalıdır. Yoğuşmanın meydana gelmeyeceği azami baca yükseklikleri (Şekil 26) de belirtilmiştir.



a) Baca binanın içerisinde

Cihazın anma ısı yükü (kW)



b) Baca binanın dışında

Cihazın anma ısı yükü (kW)

Şekil-26

Bu boylardan daha uzun bacalarda yoğuşma meydana gelebilir. Yoğuşmanın önlenmesi için aşağıda belirtilen önlemler alınmalıdır:

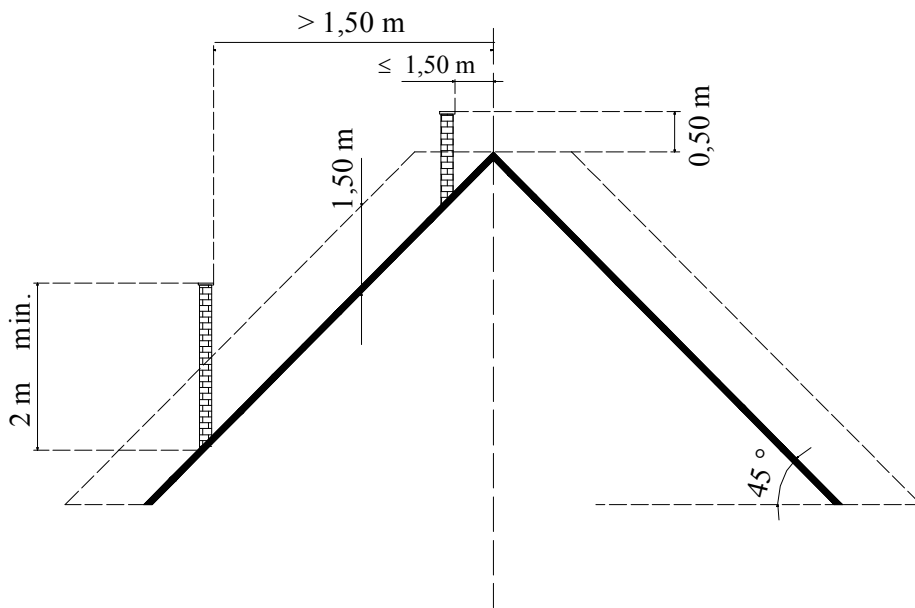
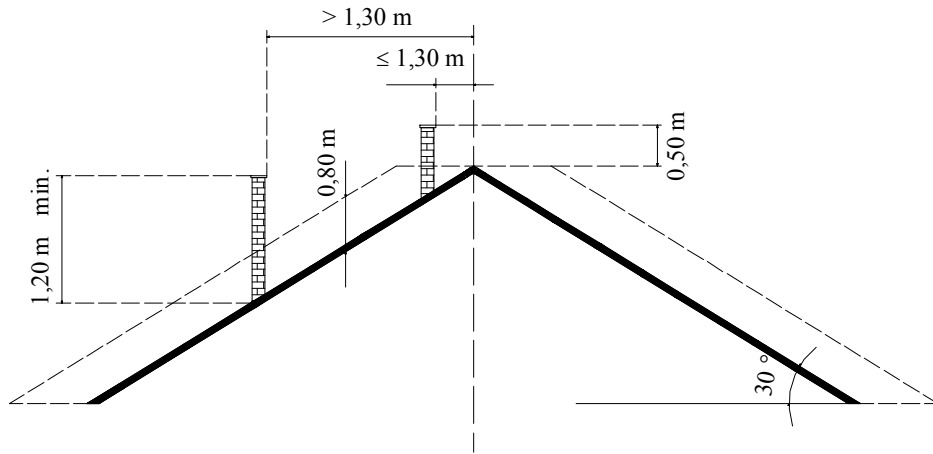
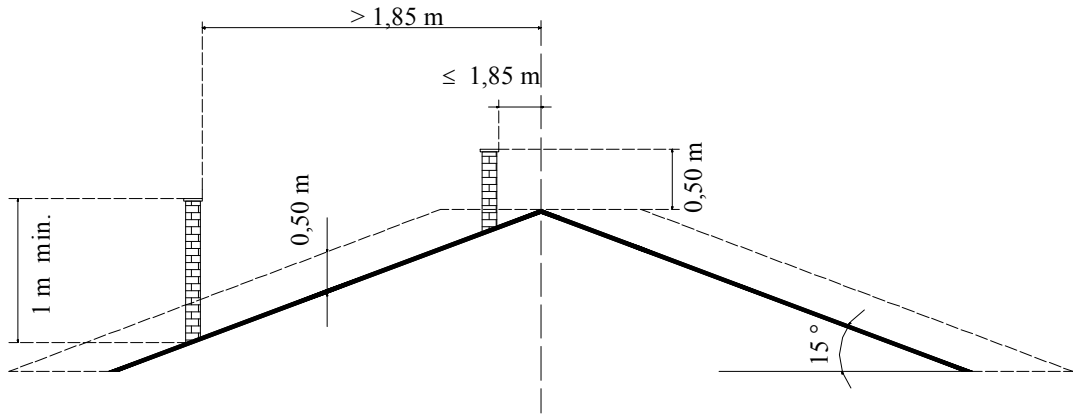
- Mevcut tuğla veya beton baca içine gömlek baca geçirilmesi,
- Mevcut bacanın çift cidarlı metal baca haline getirilmesi.

Bacalar; ısı, yoğuşma ve yanma ürünlerinden etkilenmeyecek malzemeden ilgili standartlara uygun olarak imal edilmelidir. (TS EN 1856, TS 11386, TS EN 1443). Yoğuşmalı tip doğal gaz yakıcı cihazlara ait bacalar, ilgili standarda sahip çelik, alüminyum, cam, plastik veya üretici firmanın orjinal parçaları ya da DAĞITIM ŞİRKETİ'nin onay verdiği baca firmalarının yapmış olduğu bacalar olmalıdır.

DIN EN 1457 standardına haiz;

- Yüksek sıcaklık dayanımına sahip,
- Asit ve neme karşı mukavim,
- Yüksek statik dayanımı olan,
- İç yüzey pürüzlülük oranı son derece düşük,
- Kolay temizleme imkanına sahip,
- Montajı kolay,

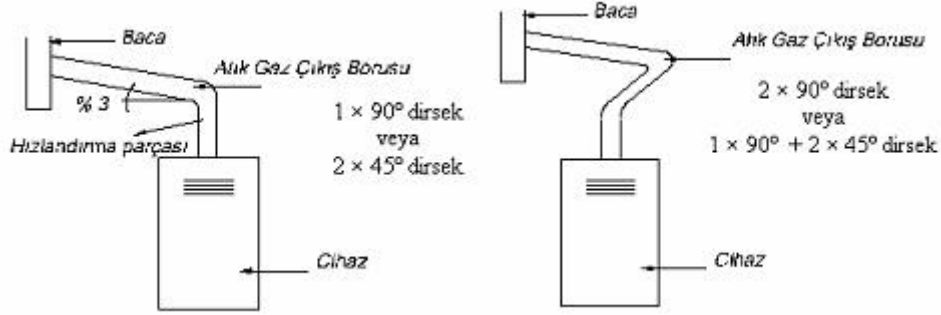
Özelliklerine sahip seramik bacalar da kullanılabilir.



Şekil-28-29-30

9.4.Cihazların Baca Bağlantıları :

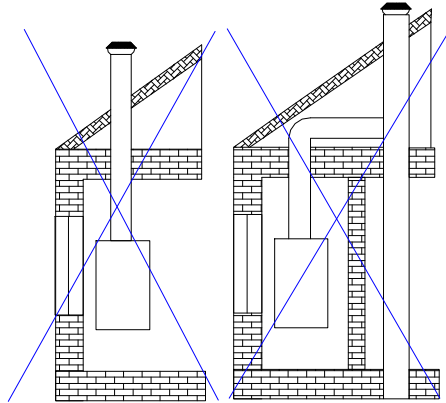
- Cihazlar mümkün olduğunca bacaya yakın yerleştirilmelidir.
- Atık gaz çıkış borusu boyu 0.5 m den fazla ise cihaz çıkışında 40 cm'lik düşey hızlandırma parçası kullanılmalıdır.
- Atık gaz çıkış borusu açındırılmış uzunluğu en fazla 2.5 m olmalıdır (TS 11384).
- Atık gaz çıkış boruları en az % 3 yükselen eğimle tesis edilmeli ve baca kesitini daraltmayacak şekilde bacaya bağlanmalıdır.
- 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. Doğal Gaz cihaz bacaları kolon ve / veya kirişten geçirilmemelidir.



Şekil-31

- Atık gaz çıkış boruları sızdırmazlığı sağlayacak şekilde birleştirilmeli ve bağlantılarda kullanılacak sızdırmazlık maddeleri ısıya dayanıklı olmalıdır.
- Atık gaz çıkış boruları, paslanmaz çelik, emaye edilmiş çelik sac malzemelerden yapılabilir. Atık gaz çıkış borusunun emaye edilmiş çelik sac olması durumunda sac kalınlığı en az 0.6 mm olmalıdır. Atık gaz çıkış boruları galvaniz sac, asbest ve plastik malzemelerden yapılamaz.
- Atık gaz çıkış boruları kapı pencere vb. yapı elemanlarından en az 20 cm uzakta olacak şekilde yerleştirilmelidir. Bu mesafe yalıtım malzemeleri kullanılarak azaltılabilir. (TS 7363).
- Her kazan ayrı bacaya bağlanmalıdır.
- 70 kW'ın altındaki cihazlarda birden çok atık gaz çıkış borusu, bir ortak boruda birleştirilerek veya ayrı ayrı ortak bir bacaya bağlanamazlar.
- Atık gaz çıkış boruları, merdiven, merdiven sahanlığı, bina girişlerinden, havalandırma boşluklarından, çatı arasından, yatak odası, banyo ve WC'lerden geçirilmemelidir. Atık gaz borusunun aydınlıktan geçen bacaya bağlanması durumunda ısı kaybına karşı yalıtılmalıdır.
- Atık gaz çıkış borusu üzerinde ve yatayda, kazan baca adaptöründen sonra 3D mesafede bu sağlanamıyor ise düşeye dönüş dirseğinden 2D mesafede baca gazı analizi test noktası bulunmalıdır.

KABUL EDİLEMEZ
BACA BAĞLANTISI



Şekil-32

10. Kazan Dairesi Tesis Kuralları

Isı üreticisi, ilgili mamül standartlarına ve kural standartlarına; (TS 377 EN 12953, TS 430, TS 497, TS EN 12952, 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 377 EN 12953'daki sınırlamalar çerçevesinde tesis edilebilir.

Buhar kazanları ve buhar jeneratörlerinin yerleştirileceği hacimler için yetkili kurum ve kuruluşlardan onay alınmalıdır.

10. 1. Kazan Dairelerinde İlave Tedbirler :

Kazan dairelerinde katı, sıvı, gaz yakıt tankı veya depoları bulunmamalıdır.

Kazan dairesi kapıları yanmaz malzemeden ve dışarıya açılacak şekilde yapılmalıdır.

Muhtemel tehlikeler karşısında kazan dairesi dışına kazan dairesinin tüm elektriğinin kesilmesini sağlayacak bir ilave 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 ara kat veya çatı katında ise binadaki yeni statik yük dağılımı, inşaat mühendisleri odasına kayıtlı inşaat mühendisinin vereceği onay raporu neticesinde kontrol edilmelidir.

10. 2. Gaz Hattı Montaj Kuralları

Merkezi ısıtma sistemlerine ait doğalgaz boru hatlarının birleştirilmesi kaynaklı yapılmalıdır. Boru hattı üzerindeki ayar kumanda ölçüm ve kontrol cihazlarının dışı bağlantı ile yapılması durumunda TS 61'e uyulmalıdır. Bağlantılar;

Çap ≤ DN 65

Kaynaklı, Flanşlı, Vidalı

Çap >DN 65

Kaynaklı, Flanşlı

şeklinde olmalıdır.

Atmosferik ve fanlı brülörlü sistemlerde gaz teslim noktasından en yakın cihaza kadar olan boru iç hacmi 21 mbarg'da cihaz debisinin 1/500'den, 50 mbarg ve üstündeki basınçlarda ise 1/1000'den daha düşük olmamalıdır.

$$V = (\Pi \times D^2 \times L) / 4 + S / 1000$$

V = Ölü Hacim (m³)

D = Boru İç Çapı (m)

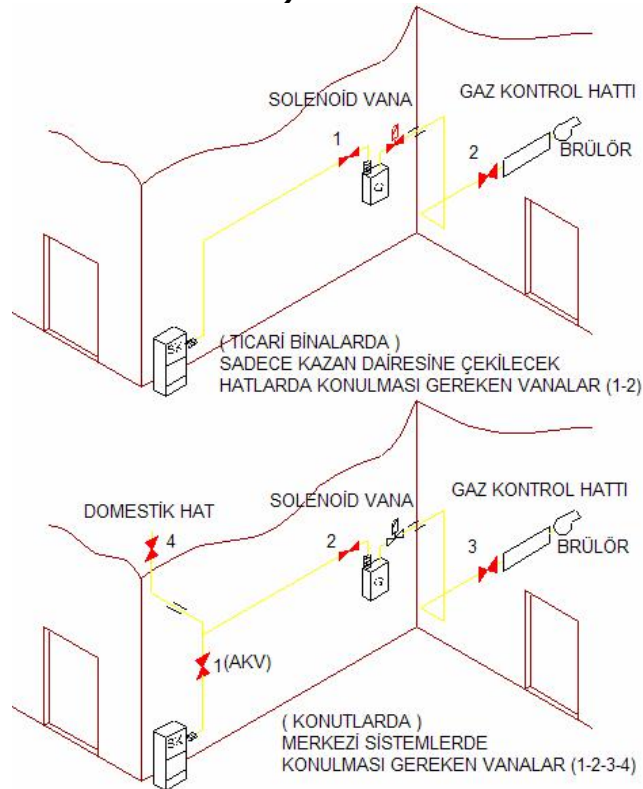
L = Boru Boyu (m)

S = Sayaç Hacmi (dm³)

SAYAÇ TİPİ	Sayaç Hacmi (dm ³)	Max. Debi (21 mbar) m ³ /h	Max. Debi (300 mbar) m ³ /h
G4	2	6	8
G6	5	10	13
G10	5	16	21
G16	10	25	33
G25	21	40	52

Tablo - 10

Gaz 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. Merkezi sistem sayaç vanası ve sayaç bina dışında veya bina içinde uygun olan bir ortak mahale tesis edilmelidir. Eğer sayaç bina dışına yerleştirilemiyor ve merkezi sistem hattı ile domestik hat, aynı veya ortak tek bir hat olarak kazan dairesinden geçecek ise, kazan dairesinden çıktıktan sonra, merkezi sistem sayaç vanası ve sayaç 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 mahale tesis edilmelidir. Merkezi sistem sayaç vanası ile domestik hat vanası arasındaki mesafe 2m den fazla değil ise ortak hat üzerine bir AKV tesisine gerek yoktur. Kazan dairelerinde elle kumalı (normalde ağır) solenoid vana ile irtibatlandırılmış ve üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye ex-proof gaz alarm cihazı tesis edilmelidir. Solenoid vana, oluşabilecek bir gaz kaçağı durumunda gaz alarm cihazından aldığı sinyal doğrultusunda kazan dairesine gaz girişini engelleyecek bir noktaya yerleştirilmelidir. Doğalgaz tesisatındaki ekipmanların, ayar, kumanda ve kontrol cihazları ile diğer tesis elemanları; flanşlı bağlantılarda kaynak boyunlu flanşlarla (TS 811 TS 812), vidalı bağlantılarda bağlantı dişlerinin TS 61'e uygun olması ve işletme şartlarına uygun contaların da kullanılması şartı ile mümkündür. (300 mbar tesisatlarda flanşlı vanalar kullanılacaktır.)



Şekil - 33

10. 3. Havalandırma :

Havalandırma açıklıklardan dış ortama direkt olarak açılmalı, bunun mümkün olmadığı durumlarda havalandırma kanallarıyla yapılmalıdır. Mahaller indirekt olarak havalandırılmamalıdır.

Kanal uzunluğu (yatay ve düşey uzunluklar ile dirsek eşdeğer uzunlukların 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.

Tek başına üst havalandırma 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 mahalın 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 gaz yakıtlı kazanlar ile aynı kazan dairesinde kullanılması durumunda, bu kazanların da kapasiteleri hesaba dahil edilerek havalandırma açıklıkları bulunmalıdır.

10. 3. 1. Tabii Havalandırma (Atmosferik ve fanlı brülörlü kazanlar)

Tabii havalandırmada alt ve üst menfezlerin dış hava ile direkt temas etmesi sağlanmalıdır. Kazan dairesi toprak kotunun altında kalıyor ise havalandırma uygun boyutlarda kanallar ile sağlanmalıdır.

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.

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

$$S_A = F \times a \times 2.25 \times (\sum Q_{br} + 70)$$

S_A	: Alt havalandırma net kesit alanı (cm ²)
F	: Menfezin geometrisine bağlı katsayı
$F = 1$: Uzun kenar, kısa kenarının 1,5 katından fazla olmayan dikdörtgen
$F = 1$: Dairesel
$F = 1,2$: Izgaralı
$F = 1,1$: Uzun kenar, kısa kenarının 5 katına kadar olan dikdörtgen
$F = 1,25$: Uzun kenar, kısa kenarının 10 katına kadar olan dikdörtgen
a	: Menfezin ızgara katsayısı
$a = 1$: Izgarasız
$a = 1,2$: Izgaralı
$\sum Q_{br}$: Toplam Anma Isıl Gücü (kW)

Toplam kurulu gücü 1000 kW'ın üzerine olan kazan dairelerinin havalandırmasında toplam anma ısı 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.

$$S_A = \frac{\sum Q_{br}}{3600}$$

$\sum Q_{br}$: Toplam Anma Isıl Gücü (kW)

S_A : Menfez Kesit alanı (m²)

Kazan dairelerinde pis hava atış miktarı, toplam anma ısı gücünün her 1kw'ı için 0,5m³/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 10mm olmalıdır. Izgara kafes vb.lerin göz aralıkları en az 10x10mm olmalıdır. Havalandırma için kanatların kullanılması durumunda hesaplamalar için TS 7363 standardı uygulama kuralları dikkate alınmalıdır.

PİS HAVA BACASI YÜKSEKLİĞİ

İLE

KESİTİ ARASINDAKİ BAĞINTI

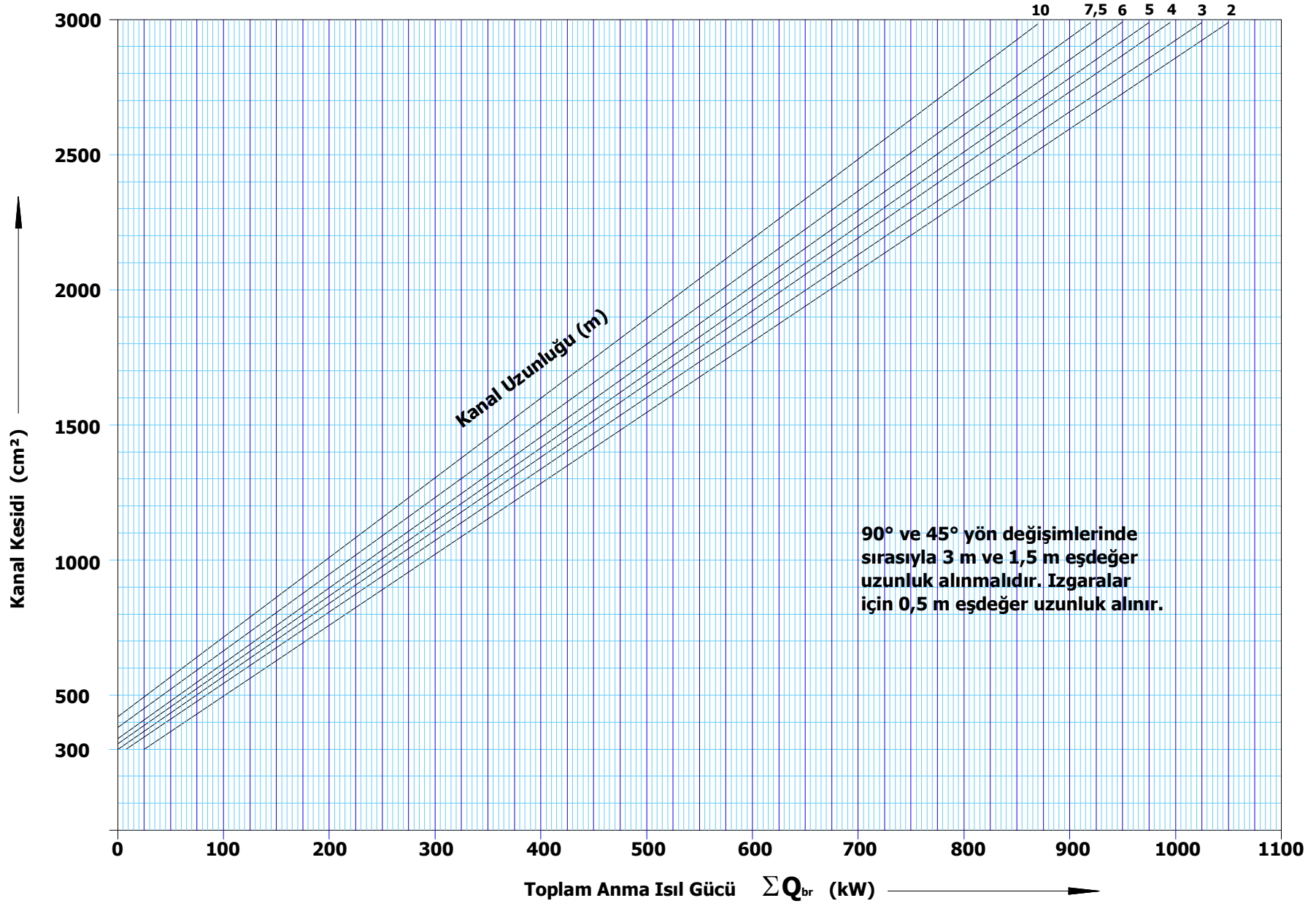
ve

DOĞAL HAVALANDIRMA KANAL UZUNLUĞU

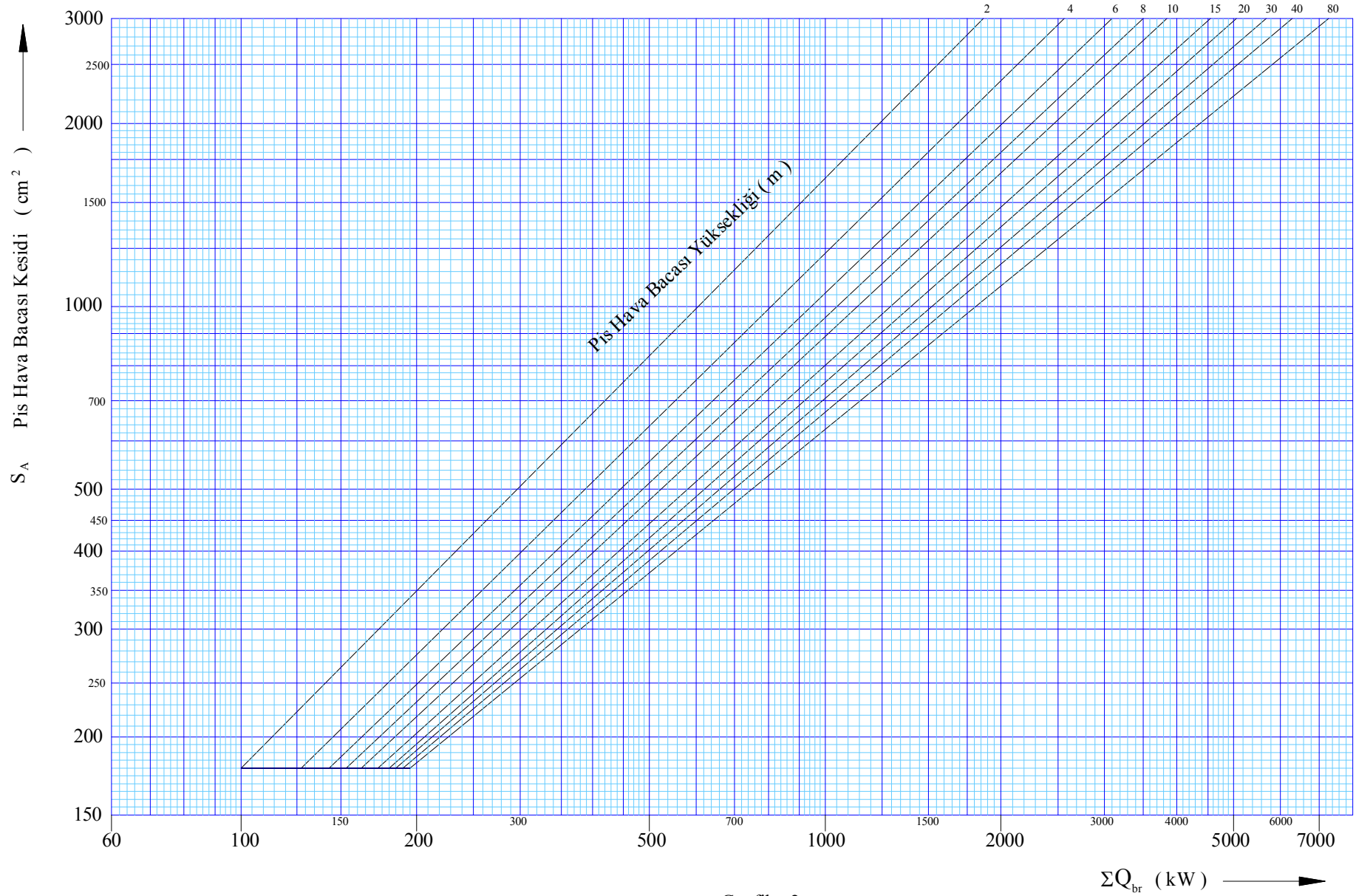
İLE

DOĞAL HAVALANDIRMA KESİTİ ARASINDAKİ BAĞINTI

GRAFİKLERİ



Grafik . 1



Grafik . 2

10. 3. 2. Cebri Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar) :

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.

Üflemlerli 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

10. 4. Elektrik Tesisatı :

Cihazlar için gerekli elektrik enerjisinin alınacağı elektrik panosu etanj tipi ex-proof olmalı, kumanda butonları pano ön kapağına monte edilmeli ve kapak açılmadan butonlarla açma ve kapama yapılabilmelidir.

Elektrik dağıtım panosunun kazan dairesi dışında olması durumunda pano ve aksesuarlarının exproof 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 exproof flouresan armatürlerle yapılmalıdır. Kazan dairelerinde muhtemel tehlikeler karşısında kazan dairesine girmeden dışardan kumanda edebilecek

şekilde tüm elektriğin kesilmesini sağlayacak ilave tesisat yapılarak kazan daireleri kontrol altına alınmalıdır

Her kazan dairesi için özel topraklama tesisatı yapılmalıdır.

Kazan ve kazana ait çelik baca için tek bir topraklama tesisatı yapılması yeterlidir.

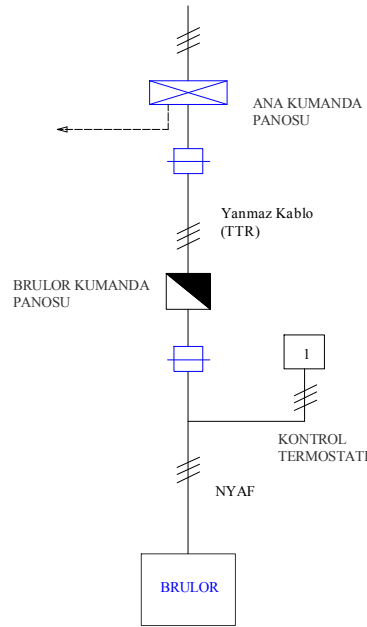
Topraklama tesisatı :

- 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, \varnothing 16 mm çapında en az 1.5 m boyunda veya \varnothing 20 mm çapında en az 1.25 m boyunda olmalı ve 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 gaz tesisatına irtibatlandırılmalıdır. Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli, toprak üzerinde kalan iletken, boru muhafazası ile kazan dairesi ana tablosuna irtibatlandırılmalıdır.



Şekil-34

Ana tablo ile kumanda tablosu ve cihazların topraklamasında kullanılacak topraklama iletkeni ise projede hesaplanmış faz iletken kesitinde veya bir üst kesitte olmalıdır.

10. 5. Kazan Tadilatı ve Dönüşümü :

Katı yakıtlı yanm veya tam silindirik, sıvı yakıtlı yanm silindirik kazanlar ve etiketsiz, TSE veya TSEK belgesi olmayan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanlar, doğal gaza dönüştürülmeyecektir.

TSE veya TSEK belgesi olan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanların doğal gaza dönüşümü, kazan kapasitesi ve özelliklerine uygun doğal gaz brülörü (TS EN 676) kullanılması ve DAĞITIM ŞİRKETİ' nin belirleyeceği kurum ve kuruluşlardan alınacak uygunluk raporu ile yapılabilir.

10. 6. Brülör Seçimi ve Gaz Kontrol Hattı :

Gaz brülörleri TS 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. Gaz brülörleri yerine sabit ve sağlam şekilde bağlanmalıdır. Brülör gaz kontrol hattı başındaki küresel vanadan sonra sistemde oluşabilecek titreşimlerin doğalgaz hattına geçişini önlemek amacı ile kompansatör tesis edilmelidir. (TS 10880)

Brülör gaz 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.

$$B = Q / (H_u \cdot \eta) [Nm^3/h]$$

Burada;

B =Yakıt miktarı

Q = Kazan kapasitesi (kcal/h)

H_u = Yakıtın alt ısı değeri (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 seçiminde doğal gazın alt ısı değeri 8250 Kcal/Nm³ olarak alınacaktır.

- Karşı basınçlı veya kalın ön kapağa sahip kazanlarda, brülör seçiminde; karşı basınç ve namlu uzunluğuna dikkat edilerek uygun seçim yapılmalıdır.

10. 6. 1. Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları:

Doğalgaz yakan cihazların (brülör, bek v.b.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek amacıyla 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 EN 676, EN 676, TS 11391, TS 11042 EN 298, EN 298)

Brülör Vanası :

Servis ve emniyet amacıyla gaz 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 ya da kör tapalı ağız bırakılmalıdır. (TS EN 837, EN 837)

Filtre :

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

Gaz Basınç Regülatörü :

Gaz kontrol hattı girişindeki gaz basıncını brülör için gerekli basınca düşüren ekipmandır. Cihaz dayanım basınçlarının, regülatör giriş basıncının 1,2 katından büyük olması durumunda kullanılan regülatör ani kapatmalı (shut-off'lu) olması zorunlu değildir. (TS 10624, TS EN 88, TS 11390 EN 334, EN 334)

Relief Valf (Emniyet Tahliye Vanası) :

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

Minimum Gaz Basınç Algılama Tertibatı (Min. Gaz Basınç Presostatı) :

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

Maksimum Gaz Basınç Algılama Tertibatı (Max. Gaz Basınç Presostatı) :

Regülatör çıkışındaki gaz basıncının brülörün normal çalışma basıncının üstüne çıkması durumunda solenoid valfe kumanda ederek gaz 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 gaz akışını otomatik olarak kesen ve ilk çalışma esnasında sistemin emniyetli olarak devreye girmesini sağlayan ekipmanlardır.

70 kW kapasiteye kadar olan sistemlerde gaz kontrol hattında iki adet seri olarak bağlanmış B sınıfı, 70 kW üzeri kapasitelerde iki adet A sınıfı solenoid valf bulunmalıdır. (TS EN 161, EN 161)

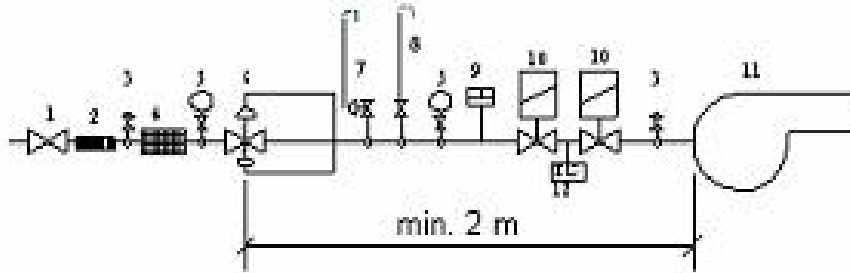
Sızdırmazlık Kontrol Cihazı (Valf Doğrulama Sistemi) :

Otomatik emniyet kapama valflerinin etkin bir şekilde kapanıp kapanmadığını kontrol eden ve valflerdeki gaz kaçağını 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)

10. 6. 1. 1. Fanlı Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları :

Gerekli ekipmanlar Şekil – 35'de verilmiş olup fanlı brülörler TS EN 676' ya uygun olmalıdır.



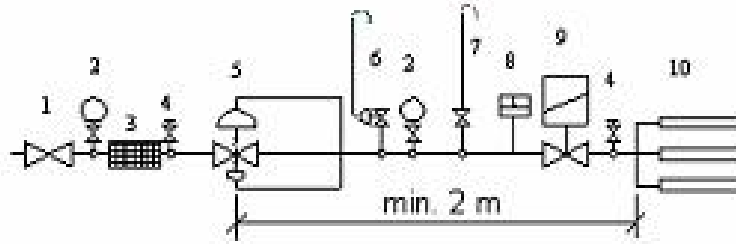
Şekil-35 Fanlı Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları

- 1 - Küresel Vana (TS EN 331, EN 331, TS 9809)
- 2 - Kompansatör (TS 10880, DIN 30681)
- 3 - Test Nipeli
- 4 - Filtre (TS 10276, DIN 3386)
- 5 - Manometre (musluklu) [TS EN 837, EN 837]
- 6 - Gaz Basınç Regülatörü (TS 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. Gaz Basınç) [TS EN 1854, EN 1854]
- 10 - Solenoid Valf (TS EN 161, EN 161)
- 11 - Brülör (TS EN 676, EN 676)
- 12 - Sızdırmazlık Kontrol Cihazı (TS EN 1643, EN 1643)

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. Emniyet kapatmasız regülatör kullanıldığı zaman 7 ve 8 no'lu malzemeler kullanılmayacaktır.

10. 6. 1. 2. Atmosferik Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları :

Gerekli ekipmanlar Şekil – 36'da verilmiş olup atmosferik brülörler TS 11391 ve TS 11042 EN 298'e uygun olmalıdır .



Şekil-36 Atmosferik Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları

- 1 - Küresel Vana (TS EN 331, EN 331, TS 9809)
- 2 - Manometre (musluklu) [TS EN 837, EN 837]
- 3 - Gaz Filtresi (TS 10276, DIN 3386)
- 4 - Test Nipeli
- 5 - Gaz Basınç Regülatörü (TS 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. gaz basınç) [TS EN 1854, EN 1854]
- 9 - Solenoid Valf (TS EN 161, EN 161)
- 10 - Brülör (TS 11391)

10. 7. Baca Gazı Emisyon Değerleri :

Baca gazı emisyon ve kirlenici parametrelere ait sınır değerleri 02.11.1986 tarih ve 19269 sayılı Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ne uygun olmalıdır (Tablo – 11). DAĞITIM ŞİRKETİ' in gaz verme işlemini takiben cihazlara ait baca gazı emisyon ölçüm değerleri DAĞITIM ŞİRKETİ' ne 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)

	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 (Karbonmonoksit) miktarı	100 mg/m ³ 80 ppm 0,008 %	100 mg/m ³ 80 ppm 0,008 %
NO _x (Azot Oksitleri) miktarı	Herhangi bir sınırlama yoktur.	500 mg/m ³ 243 ppm 0,024 %
SO _x (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 – 11 : Baca Gazı Emisyon ve Kirlenici Parametre Sınır Değerleri

11 . BAKIR BORU TESİSAT UYGULAMALARI

TS EN 1057'ye uygun dikişsiz bakır borular kullanılacaktır.
Dış çapla ilgili asgari et kalınlıkları:

- Ø ≤ 22 mm'ye kadar 1.0 mm
- 22 < Ø ≤ 42 mm'ye kadar 1.5 mm
- 42 < Ø ≤ 89 mm'ye kadar 2.0 mm
- 89 < Ø ≤ 108 mm'ye kadar 2.5 mm
- 108 < Ø mm'ye kadar 3.0 mm

11 . 1. Bükülebilme Özelliği :

Sadece düz çekme bakır borular kullanılmalıdır. Çekme borular uygun bir teknik araç vasıtasıyla Tablo – 12'de verilen ortalama bükülebilme yarıçaplarına göre, sadece 18 mm dış çapa kadar bükülmelidir.

Dış Çap (mm)	Et Kalınlığı (mm)	Bükülebilme Yarıçapı min. (mm)
6	1	21
8	1	28
10	1	35
12	1	42
16	1	52,5
18	1	72

Tablo - 12 : F 37'ye Göre Düz Boy Halinde Borular İçin Bükülme Radyüsleri

Not : 15 mm'ye kadar dış çap için ortalama bükülebilme çapı 3,5 misli, 18 mm için ise dış çapın 4 mislidir.

11 . 2. İşaretleme :

Norma göre borular, boylamasına sürekli ve silinmeyecek şekilde işaretlenecektir. İki işaretleme arasındaki mesafe 500 mm'yi geçmeyecektir.

İşaretleme aşağıdakileri kapsayacaktır.

Boru dış çapı, et kalınlığı, EN 1057, imalatçı adı.

EN 1057-SFCU 37-22 x 1 veya

EN 1057 2.009.32 - 22 x1

En 1057- SFCU F 22 x 1 x 5 – 22 x 1 x Rg 5m

DIŞ ÇAP	BORU ET KALINLIĞI						
	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
6	X	X					4
8	X	X					6
10	X	X					8
12	X	*					10
15 1)	X	*	X				-
18 1)		*	X				15
22 1)		*	X				20
28 1)		X	*				25
35			*				32
42			*	X			40
54			X	*			50
64				*			-
76.1				*	X		65
88.9				*	X		80
108					*	X	100
SADECE BAŞKA BİRLEŞTİRME METODLARI İÇİN							
133						*	125
159						*	150
219						*	200
267						*	250

Tablo – 13 : Bakır Boru Ölçüleri

Not : Gaz tesisatlarında " * " işaretli ölçüler kullanılacaktır.
Lehim seçimi ve lehim metodları seçimi her defadaki çalışma şartlarına bağlıdır.

Lehim Cinsi	Sert Lehim ¹⁾ İçin Tipik Misaller	Çalışma Sıcaklığı	Boru dış Çap Ölçüsüne Göre Çalışma Basıncı		
			6 ~ 28 mm.	35 ~ 54 mm.	64 ~ 108 mm.
Sert Lehimler	III. Kadmiumsuz Gümüş L-Ag 34 Sn L-Ag 44 Sn	30	40	25	16
	Veya IV. Kadmiumlu Gümüş L-Ag 40 Cd L-Ag 30 Cd Veya Bakır/Fosfor L-Ag 2p L-Cu P ₆	65	25	16	16
		110	16	16	10

Tablo – 14 : Çalışma Şartları

1) Seçim kullanım sahasına ve yürürlükteki talimatlara bağlıdır.

Çap (D)	İç Lehim Uzunluğu	Dış Lehim Uzunluğu	Uzunluk Sınır Değerleri L ₁ ve L ₂
6	6	9	± 1.2
8	8	10	
10	10	11	
12	12	12	± 1.4
15	15	14	
18	18	16	
22	22	19	± 1.6
28	28	22	
35	35	27	
42	42	31	± 2.0
54	54	36	
64	64	38	
76.1	76.1	39	± 2.5
88.9	88.9	43	
108	108	53	

Tablo – 15 : Bakır Boruda İç / Dış Lehim Uzunlukları

Boruların iç ve dış yüzeyi temiz, herhangi bir yüzeyden arınmış gaz tesisatlarında kullanıma uygun olmalıdır. Borular yırtık, kırık ve eğilmiş olmamalıdır. Gaz boruları topraklama olarak kullanılmayacaktır. Fittingsler çatlak, ezik ve gözeneklerden arınmış olmalıdır. Çapaklardan arınmış ve temiz işlenmiş olmalıdır. Bakır tesisatlarda hız 6 m/s'yi geçmeyecek.

12. İŞLETMEYE ALMA VE MUAYENE

12. 1. Gaz Yakma Tesisinin İlk İşletmeye Alınması :

Gaz yakma tesisinin ilk işletmeye alınması imalatçı, yapımcısı veya bu konuda uzman yetkili kişi ve kuruluşlarca yerine getirilmelidir. Bu amaçla bütün ayar, kumanda ve emniyet cihazlarının yerleştirilme konumlarının doğru yerleştirilip yerleştirilmedikleri, ayarlarının istenilen değerde olup olmadığı fonksiyonlarını tam olarak yerine getirip getirmediği bakımından muayeneden geçirilmelidir. Bu

arada elektrik devrelerindeki sigortalann 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)

12. 2. Senelik Muayene ve Bakım :

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

13. YÜKÜMLÜLÜKLER

13.1. Yetkili servislerin Yükümlülükleri

Yetkili servislerin gaz yakan cihazların devreye alınması esnasında aşağıda belirtilen kontrolleri yapması zorunludur.

“ Her tüketim cihazının ısı yükünün ayarlanabilmesi için yaklaşık 5 dakikalık işletme süresinden sonra, pencere ve kapıların kapalı olduğu durumlarda ek olarak 5 dakikalık süre içerisinde tüketim cihazlarının emniyet valfinden (akım sigortasından) atık gaz çıkıp çıkmadığı kontrol edilmelidir. Bu kontrol sırasında atık gaz sürekli atılmıyor, güvenilir bir ayarlama yapılmıyorsa ve yığıntı, geri tepme varsa, sebebi araştırılıp bulunduktan sonra hata tam olarak giderilmelidir. Tüketim cihazı başka bir gazdan doğal gaza çevrilmişse cihazda tam yanma olup olmadığı dönüşüm yapan yetkili servise yanmış gaz analizi yapılarak kontrol edilmelidir. Atık gazın atılmasında yığıntı ve geri tepme olup olmadığı; ayrıca cihazın anma yükünde çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir” (TS 7363)

13.2. Sertifikalı Firmaların Yükümlülükleri

Sertifikalı firmalar aşağıda belirtilen işlemleri yapmakla yükümlüdür:

- Baca tipinin ve kesitinin uygunluğunun kontrolünden,
- Baca temizlik ve bakımının yapılmış olduğunun kontrolünden,
- Baca duman testi yaparak baca çekişinin ve sızdırmazlık testinin olumlu olduğunun ve bunun baca test sonuç beyanı ile taahhüt edilmesinden,
- Cihazların; gaz dağıtım şirketlerinde onaylanmış projesine uygun, bir bacaya bağlanmasından.
- Konut ve benzeri binalarda bacalı cihazların bağlandığı bacaların tasarımında ve yapımında TS 11386 da belirtilen kurallara uyulması, Hazır Form Baca Elemanı (HaBaEL), Hazır Form Baca Taşı (HaBaTaş) veya baca yapımında standartlara uygun baca malzemesinin kullanıldığının kontrolünden Sertifikalı Firmalar sorumludur.
- Sertifikalı Firmalar, 4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile ilgili yönetmeliklerde belirtilen hususlara ve sertifikalandırma işlemi için DAĞITIM ŞİRKETİ' ne sundukları taahhütnamelere uymakla yükümlüdür.

13.3. Abonelerin Yükümlülükleri

Gaz kullanıma geçen abone gaz yakıcı cihazlarının bağlı olduğu bacalarını 3 ayda bir kez temizletmekle yükümlüdür. Aboneler, yakma tesisinin bakımı, onarımı, bacanın temizlenmesinden sorumludur. İç tesisatta yapılacak izinsiz tadilat, uygunsuz ve kötü kullanım, yanlış ve bozuk ekipman kullanılması, proje dışı tesisat yapımı ile tesisatın bakımsızlığı nedeniyle doğabilecek zarar ve ziyandan dağıtım veya iletim şirketleri sorumlu değildir.

İç tesisatta meydana gelebilecek gaz kaçağı veya kazalara karşı önlemlerin alınması müşterinin yükümlülüğündedir.

14. UYARILAR

14.1. Doğal Gaz Yakıcı Cihazların Periyodik Bakımı

Baca çekişinin bozulması durumunda gaz yakıtlı cihazların emniyetli kapanması sağlayacak yanma ürünleri emniyet tertibatı (baca sensörü) cihazda bulunmaktadır. Baca sensörü TS EN 297, TS EN 625, TS EN 613 standardına göre baca enkesitinin %100 kapanması durumunda maksimum 2 dakika içerisinde , %60' nın kapanması durumunda maksimum 8 dakika içerisinde emniyetli kapamayı sağlaması gerekmektedir. Baca sensörü bağlantısının kesilmesi veya tahrip olması durumunda, cihaz en azından emniyetli kapamayı sağlar. Fakat baca sensörünün yetkisiz kişilerce iptal edilmesi ve sensör hattının kısa devre yapılarak sensör varmış gibi çalıştırılması neticesinde emniyetli kapanma sağlanmadığı için istenmeyen olumsuz durumlar yaşanmaktadır.

Bütün bu olumsuz durumların önüne geçilebilmesi ve cihazların daha verimli çalışabilmesi için, cihazların onarım ve periyodik bakımlarının yetkili servisler tarafından yapılması gerekir.

14.2. Doğal Gaz Kullanan Abonelerin Uyması Gereken Güvenlik Kuralları:

Doğal gaz kullanan kazan dairelerinde ve binalarda, DAĞITIM ŞİRKETİ tarafından belirlenen güvenlik kurallarına uyulması abonelerin can ve mal emniyeti açısından önemlidir.

DOĞAL GAZ KULLANAN
KAZAN DAİRELERİNDE
UYULACAK GÜVENLİK KURALLARI

- Acil durumlarda kapatılacak Ana Kesme Vanasının yerini mutlaka öğrenin.
- Can ve mal güvenliğiniz için DAĞITIM ŞİRKETİ' nin bilgisi dışında tesisatta değişiklik yapmayın.
- Kazan dairesindeki havalandırma kanallarının ve havalandırma menfezlerinin önüne, hava akışını engelleyecek hiçbir engel koymayın.
- Her kış sezonundan önce Kazan bakımını ve Kazan dairesi temizliğini yaptırın.
- Kazan dairesinde elektrik tesisatı ve brülör aksamını sudan uzak tutun.
- Ark yapan, bozuk elektrik anahtarı, priz gibi elektrik elemanlarını yenileyin.
- Brülör bakım ve anza giderme işlemlerini mutlaka yetkili servislere yaptırın.
- Kazan dairesini, kapıcı dairesi veya apartman deposu gibi kullanmayın.

DİKKAT!!!

Kazan dairesinde gaz kokusu duyarsanız:

- Önce sayaç giriş vanasını kapalı konuma getirin.
- Elektrik cihazlarını çalıştırmayın, aydınlatma düğmesi açıksa kapatmayın kapalıysa açmayın.
- Ortamı havalandırın.
- DAĞITIM ŞİRKETİ' nin 187 nolu acil telefonunu arayın, açık adres ve bilgi vererek yardım isteyin.
- DAĞITIM ŞİRKETİ görevlileri gelene kadar hiçbir vanayı açmayın.

DOĞAL GAZ KULLANAN
BİNALARDA
UYULACAK GÜVENLİK KURALLARI

- Acil durumlarda kapatılacak Ana Kesme Vanasının yerini mutlaka öğrenin.
- Can ve mal güvenliğiniz için DAĞITIM ŞİRKETİ' nin bilgisi dışında tesisatta değişiklik yapmayın.
- Tehlike anları haricinde Ana Kesme Vanasını kapatmayın.
- Mecburi hallerde kapatılan Ana Kesme Vanası sadece DAĞITIM ŞİRKETİ görevlileri tarafından açılacaktır.
- Ana Kesme Vanasının açılması esnasında evinde bulunmayan abonelerin Sayaç Vanaları kapatılacaktır.
- Doğal gaz borularını gaz verme işlemini tamandıktan sonra antipas üzeri yağlı boya (sarı renk) ile boyayın.
- Havalandırma menfezlerini iptal etmeyin, kapamayın veya yerlerini deĐiŐtirmeyin.
- Doğal gaz cihazlarının bakım ve onarımlarını yetkili servislere yaptırın.

DİKKAT!!!

Bina içerisinde ve dairenizde gaz kokusu duyarsanız:

- Dairelere haber vererek Ana Kesme Vanasını ve Sayaç Vanalarını kapalı konuma getirin.
- Elektrik cihazlarını çalıştırmayın, aydınlatma düğmesi açıksa kapatmayın kapalıysa açmayın.
- Ortamı havalandırın.
- DAĞITIM ŞİRKETİ' nin 187 nolu acil telefonunu arayın, açık adres ve bilgi vererek yardım isteyin.
- DAĞITIM ŞİRKETİ görevlileri gelene kadar hiçbir vanayı açmayın.

15. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARDLARI

S. NO	TS. NO	TARİHİ	AÇIKLAMA
1	TS 11 EN 10242	26.04.2000	Boru bağlantı parçaları – Dökme Demir Temperlenmiş, Dış Açılmış
2	TS 615 EN 26	18.09.1997	Ani su ısıtıcılar (şofbenler)-gaz yakan atm. brülörlü
3	TS 61-1,2,3...65	20.04.1978	Vidalar (Biçim ve boyutlar)
4	TS EN 88-1,2	24.04.2008	Basınç regülatörleri – gaz cihazları için giriş basıncı 200 mbar'a kadar
5	TS EN 161	06.12.2007	Otomatik kapama valfleri – Gaz brülörleri ve gaz cihazları için
6	TS EN 297	28.09.1995	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları – anma ısı yükü 70 kW'yi aşmayan atm. Brülörlü B11 ve B11s tipi kazanlar
7	TS 377-1,2,3...12 EN 12953- 1,2,3...12	29.04.2005	Kazanlar, çelik malzemeden (kaynaklı) silindirik, (Tasarım bas. 2.5 – 5 bar)
8	TS EN 1057	24.12.2007	Borular – Bakır (dikışsız, genel amaçlar için)
9	TS 430	20.11.1984	Kazanlar – Dökme demirden
10	TS EN 483	29.03.2001	Merkezi ısıtma kazanları – gaz yakan anma ısı yükü 70 kW'yi aşmayan C Tipi kazanlar.
11	TS 497	10.04.1991	Kazanlar – Çelik malzemeden (Kaynaklı)
12	TS EN 613	29.04.2002	Müstakil gaz yakan konveksiyonlu ısıtıcılar
13	TS EN 625	28.09.1995	Merkezi ısıtma kazanları – gaz yakan – anma ısı yükü 70 kW'yi aşmayan kombine kazanlar – birleşik ısıtma kazanları (kombi) Kullanım suyu üretim için
14	TS EN 677	03.04.2007	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları anma ısı yükü 70 kW'yi aşmayan yoğuşmalı kazanlar için belirli şartlar
15	TS ISO 7005 - 1,2,3	20.03.1998	Flanşlar - Boruya kaynaklı, düz
16	TS EN 12056- 1,2,3,4	05.04.2005	Binalarda pis su tesisatı yapım kuralları
17	TS EN 837	21.10.1997	Basınç Ölçerler – Bölüm 1: Burdon Borulu Basınç Ölçerler – Boyutlar, Ölçme, Özellikler ve Deneyler
18	TS 901	01.11.1972	Lifli ısı ve ses yalıtma malzemesi
19	TS EN 14336	06.12.2007	Binalarda sıcak sulu ısıtma santrallerinin düzenlenmesi
20	TS 2164	18.10.1983	Kalorifer tesisatı projelendirme kuralları
21	TS 11389 EN 13384-1	02.03.2006	Bacalar, baca boyutlarının yakma tekniği bakımından hesaplanması – Terimler ve ayrıntılı hesap metotları.
22	TS 2169	26.04.1976	Yeraltında kullanılan çelik boruların korozyondan korunma kuralları
23	TS 2192	21.04.1976	Kalorifer tesisatı yerleştirme kuralları.
24	TS EN 10088-1	07.12.2006	Bu standard, paslanmaz çeliklerin kimyasal bileşimini ve bazı fiziksel özellikleri ile ilgili referans verilerini kapsar.
25	TS 2649	24.04.2007	Boru bağlantı parçaları, çelik (kaynak ağızlı veya flanşlı)
26	TS 377-6 EN 12953-6	29.04.2005	Çıkış suyu sıcaklığı 110 C dereceden daha yüksek kızgın sulu ısıtma tesisleri.
27	TS 2838	16.06.1977	Alçak basınçlı buhar üreticilerinde güvenlik kuralları
28	TS EN 12952- 1,2,3...16	17.04.2007	Sabit kazanların yapım kuralları
29	TS EN 764-1	23.01.2007	Basınçlı Cihazlar – Terminoloji ve Semboller Basınç, Sıcaklık ve Hacimler
30	TS 3419	24.04.2002	Havalandırma ve iklimlendirme tesislerinin projelendirilmesi kuralları.

31	TS 3541	05.04.1983	Mineral liften ısı yalıtım malzemesinin ısıtma ve havalandırma tesisatına uygulamasının kuralları
32	TS 3818	2804.1994	Isıtma sistemleri – Gazlı merkezi yakma tesislerinin tasarımı yerleştirilmesi ve güvenlik kuralları.
33	TS 4040	25.10.1983	Kazanlar – Isı tekniği ve ekonomisi açısından aranacak özellikler.
34	TS 4041	25.10.1983	Kazanlar – Anma ısı gücü ve verim deneyleri esasları.
35	TS 5139	07.04.1987	Çelik borular – Korozyona karşı korumak için polietilen ile kaplanması kuralları.
36	TS EN 10289	12.04.2004	Çelik borular – Korozyona karşı koruma-Maden kömürü katranı epoksi reçinesi ile kaplanması kuralları
37	TS 5141 EN 12954	26.04.2003	Yeraltı çelik boru hatlarının katodik korunması
38	TS 61-210 EN 10226-1	19.04.2005	Bağlama elemanları ,vidalar..
39	TS 5477 EN 12261	05.03.2003	Sayaçlar gazlar için türbin çarkı (25 m ³ /h – 25000 m ³ /h)
40	TS 5826	29.04.1988	Reglaj kuralları – Doğal gaz bölge regülatörleri için.
41	TS 5827	29.04.1988	Bina içi tesisatlarda doğal gaz basınç reglaj kuralları (Giriş bas. max. 25 mbar olan)
42	TS 5834	30.04.1988	Doğal gaz boru hatlarında gaz basıncı reglaj kuralları
43	TS 5910 EN 1359	13.04.1999	Sayaçlar – Tabii gaz için körükü(2.5 m ³ /h – 400 m ³ /h)
44	TS 6047-1,2 EN 10208-1,2	13.10.2005	Hat borusu, çelik – Petrol ve tabii gaz endüstrisi çelik boru hatları için
45	TS EN 1555-3	27.12.2004	Boru bağlantı parçaları – Yüksek yoğunluklu polietilen – Doğal gaz dağıtım şebeke ve tesisatında kullanılan
46	TS 6565	21.02.1989	Gaz dağıtım şebekelerinde basınç kayıplarının hesaplanması
47	TS EN 287-1	09.01.2007	Kaynakçıların yeterlilik sınavı. Ergitme kaynağı. Çelikler
48	TS 7363	18.12.1990	Doğal gaz bina iç tesisatı projelendirme ve uygunluk kuralları.
49	TS 8415	13.04.1990	Doğal gaz boru hattı donanımında kullanılan terimler ve tarifler.
50	TS 9197 EN 257	04.04.1995	Termostatlar – Mekanik gaz yakan cihazlar için
51	TS 9808	04.02.1992	Contalık malzemeler – Elastomerik iç tesisat – Gaz armatürlerinde kullanılan
52	TS 9809	13.03.2001	Küresel vanalar, yanıcı gazlar (doğal gaz, havagazı, LP için) [DN 65 – DN 500]
53	TS 10276	22.04.1992	Filtreler, dahili gaz tesisatlarında kullanılan.
54	TS 10624	12.01.1993	Gaz regülatörleri yanıcı gazlar (doğal gaz, havagazı, LPG için) giriş basıncı 0.2 - 4 bar' kadar
55	TS 10670	26.01.1993	Hortumlar – esnek öndüveli – paslanmaz çelik (16 bar'a kadar gaz yakan cihazlar için)
56	TS EN 1555-2	27.12.2004	Borular, polietilen (PE) – Gaz yakıtlarının nakli için – Yeraltına döşenen Metrik seri boyuttaki PE boruları kapsar , genel amaçla kullanılan PE boruları kapsamaz.
57	TS 10877 EN 12405	26.02.2003	Elektronik hacim düzelticileri, gaz sayaçları için (İşletme basıncı max. 7 bar olan)
58	TS 10878	06.02.2007	Esnek bağlantı elemanları – Gaz tesisatlarında kullanılan (max. 1 bar 'a kadar)
59	TS 10880	21.04.1993	Kompansatörler – Çelik körükü gaz boru hatları ve Tesislerinde kullanılan
60	TS 10908	22.04.1993	AR – Contalık levhalar, gaz armatürleri cihazları ve boru hatlarında kullanılan (max. 100 bar'a kadar)
61	TS 10910	22.04.1993	Contalık levhalar, lastik, mantar ve asbest esaslı gaz armatürleri ve cihazlarda kullanılan

62	TS 10911	22.04.1993	Contalık levhalar, sentetik, elyaf ve grafit esaslı, gaz armatürleri, boru hatlarında kullanılan
63	TS 10942 EN 377	12.03.1996	Yağlayıcılar, yanıcı gaz ortamında çalışan gaz armatürleri ve kontrol cihazları için
64	TS EN 751-1,2,3	10.11.1998	Contalık malzemeler,
65	TS 10945	24.04.1993	Contalık malzemeler – Yeraltı gaz boru hattı bağlantı yerlerinin sonradan sızdırmazlığı için kullanılan.
66	TS EN 14291	24.04.2006	Köpük meydana getirci malzemeler. Gaz boru hattında kaçak tesbitinde kullanılır.
67	TS 11042 EN 298	27.09.2005	Üfleme ve üflemez gaz brülörleri ve gaz cihazları için yakma otomatları.
68	TS EN 1854	10.04.2008	Basınç algılama tertibatları. Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazlar için
69	TS 11381	28.04.1994	Yanma havası kapama klapeleri, mekanik kumandalı
70	TS 11382	28.04.1994	Bacalar – Çelik (Endüstriyel)
71	TS EN 1856-1,2	12.10.2006	Bacalar – Metal, konut ve benzeri binalar için
72	TS 11384	28.04.1994	Bacalar – Konut vb. bina bacaları, ekleme parçaları, tasarım ve yapım kuralları.
73	TS 11385	28.04.1994	Bacalar – Konut vb. binalar için deney bacaları deneyleri için şartlar ve değerlendirme kriterleri (Kurulları)
74	TS 11386	28.04.1994	Bacalar – konut ve benzeri binalar için tasarım ve yapım kuralları
75	TS 11387	28.04.1994	Bacalar – Konut vb. binalarda baca temizleme tertibatı yapım kuralları
76	TS 11388 EN 13384-2	02.03.2006	Bacalar – Boyutlandırma hesapları, çok ocaklı bacalar için yaklaşık olarak sonuç veren hesaplama
77	TS 11389 EN 13384-1	02.03.2006	Bacalar – Boyutlandırma hesapları, tek ocaklı bacalar için yaklaşık hesaplama. met.
78	TS EN 334	05.06.2007	Gaz Basınç Regülatörleri – Giriş Basıncı 100 Bar'a Kadar Olan
79	TS 11391	28.04.1994	Gaz brülörleri – Atmosferik, genel kurullar
80	TS EN 676	25.04.2006	Brülörler – Ventilatörlü – Gaz yakıtları için
81	TS 11393	28.04.1994	Gaz tüketim cihazları – Ventilatörsüz atmosferik brülörlü, terimler kurulları ve deneme
82	TS 11394	28.04.1994	Bağlantı fişli gaz hortumları ve gaz bağlantı armatürleri – Emniyeti (0.1 bar'a kadar gaz yakan cihazlar için)
83	TS 11396	28.04.1994	Yakma tesisleri elektrik donanımı
84	TS 11505	13.12.1994	Boru ekleme parçaları – sökülebilir – metal gaz boruları için
85	TS 11655	10.04.1995	Emniyet Basınç Tahliye ve Ani Kapama Vanaları İşletme Basıncı 10 MPa (100 bar)'a Kadar Olan Gaz Besleme Tesisleri İçin
86	TS 12514	15.12.1998	Birleşik Isıtma Cihazları "Kombi" Gaz Yakan, Atmosferik Brülörlü – Anma Isı Gücü 70 KW'ı Geçmeyen – Montaj Kuralları
87	TS EN 416 - 1	22.03.2002	Isıtıcılar – Gaz Yakan – Radyant Tüplü – Ev Harici Kullanımlarda – Tek Brülörlü – Tavana Asılan
88	TS EN 419 - 1	19.04.2002	Isıtıcılar – Gaz Yakan – Parlak Radyant – Tavana Asılan – Konut Dışı Mahallerde Kullanılan
89	TS EN 656	10.05.2001	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları – anma ısı yükü 70 kW - 300 kW olan atmosferik B Tipi kazanlar
90	TS EN 777- 1,2,3,4	27.02.2001	Isıtıcı Sistemler – Radyant Tüplü – Gaz Yakan – Çok Brülörlü – Tavana Asılan – Konut Dışı Kullanım İçin
91	EN 1643	06.03.2008	Valf Doğrulama Sistemleri – Gaz Brülörleri ve Gaz Yakan Cihazların Otomatik Kapama Valfleri İçin
92	TS 10038	24.03.1992	Doğal gaz boru hattı – çelik boru donanımı tesis kuralları

93	EN 1266	30.01.2007	Isıtıcılar (Sobalar) – Gaz Yakan, Müstakil, Konveksiyonlu – Yanma Havası ve/veya Yanma Ürünleri Bir Fan Yardımıyla Sevk Edilen
94	TS EN 331	23.03.1999	Vanalar. Bina gaz tesisatı için. Elle kumandalı. Küresel vanalar
95	TS ISO 7005 - 1	20.03.1998	Flanşlar. Metalik bölüm 1 : Çelik flanşlar
96	TS EN 1443	09.03.2006	Bu standart, genel şartları, ana performans kriterlerini ve ısıtma cihazlarında meydana gelen atk ürünleri dış ortama atmak için kullanılan bacaların (baca borusu ve parçalarının bağlantıları da dahil) uygun olduğu yerlerdeki sınır değerlerini kapsar. Baca yapımında kullanılan parçalar için ürün standardının da referans olarak kullanılması tavsiye edilir. Bu standart uygunluğun değerlendirilmesi ve işaretlenmesi için asgari şartları da belirtir.
97	TS CR 12952-17	20.03.2008	Sabit kazanların yapım kuralları
98	TS 6047-3 ISO 3183-3	13.10.2005	Hat borusu, çelik – Petrol ve tabii gaz endüstrisi çelik boru hatları için

16. BACA ÇAPININ TS 11389 EN 13384'E GÖRE HESABI :

Baca hesabı ile ilgili geniş bilgi TS 11389 EN 13384' da mevcuttur. Baca hesabı Bilgisayar yardımıyla hazır software programlarla hesaplanması zorunludur. Bacanın boyutlandırılmasında gerekli olan ana veriler şunlardır;

- Yakacak cinsi
- Kazan ve brülör özellikleri
- Deniz seviyesinden jeodezik yükseklik
- Baca gazı miktarı
- Baca gazının 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)

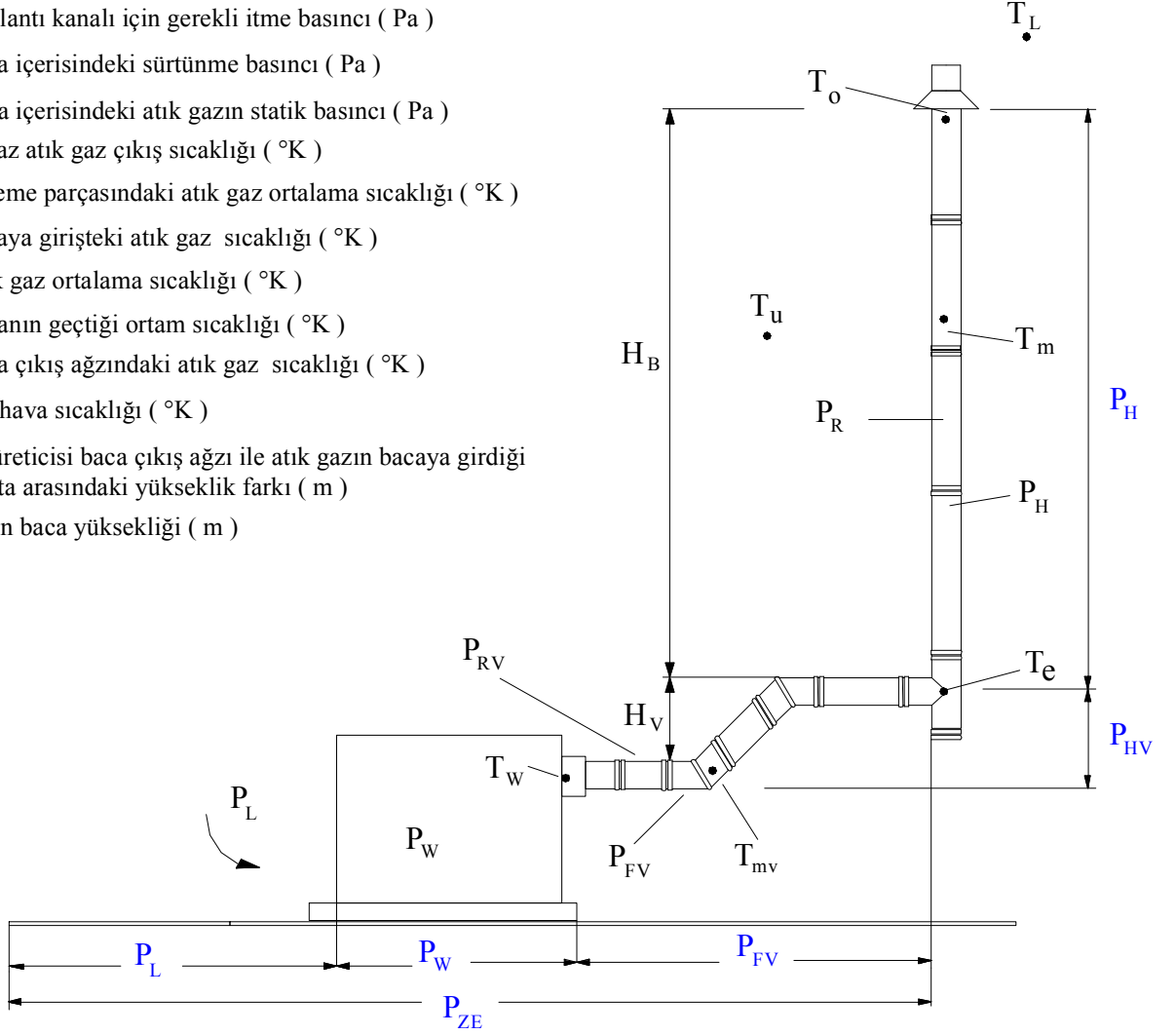
(Kazan kataloğundan okunan "duman gazı karşı direncini" yenebilecek uygun brülör seçilmesi durumunda bu değer sıfır olarak alınabilir.)

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

P_L : Besleme havası için gerekli itme basıncı. (Pa) (cihaz kataloğunda verilmemişse min. 4 Pa alınacak)

Bir bacada kullanılan tüm parametrelerin gösterimi

- 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 37

17. BORU ÇAPI HESAP YÖNTEMİ

Bina iç tesisatlarında boru çaplarının hesaplanması, TS 6565 ve TS 7363'e göre yapılacaktır. Sistemde gürültü ve titreşimi önlemek amacı ile orta basınçta (300 mbar) gaz hızı maksimum 10 m / s ve alçak basınçta (21 mbar) 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.

Daire içinde (ocak + kombi) sistemine, soba veya şofben ilave edildiğinde bu cihaz/cihazların debisi toplama aritmetik olarak ilave edilir.

Daire içi tesisatlarda, toplam tüketim 5m³/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.

Ticari tesisatlarda birden fazla aynı amaçlı (üretim) cihaz kullanılması durumunda eş zaman faktörü 1 olarak alınacaktır.

Aynı kolon hattından beslenen ticari mahallere ait ısınma ve sıcak su amaçlı kullanımlarda eş zaman faktörü uygulaması konutlarda olduğu gibi değerlendirilmelidir.

Ticari mahallerde yedek kazan kullanımı olacak ise, sayaç seçimi toplam kapasiteye göre, diğer tüm hesaplamalar (havalandırma hesabı dahil) yedek olan cihaz hesaba katılmadan yapılacaktır. Konutlarda ise binanın ısınma ve sıcak su ihtiyacına bakılarak kazanın yedek olduğuna DAĞITIM ŞİRKETİ tarafından karar verilecek ve hesaplamalar ile sayaç seçiminde yedek olan cihaz hesaba katılmayacaktır.

Yedek olan kazan, asıl kazan ile aynı anda başka bir yakıtta kullanılamaz.

Birleştirilerek kullanılan dairelerin dublex oldukları tapu ile kanıtlanabiliyorsa branşman istenmez. Tapu yoksa ve dublexin her iki katıda aynı daire hüviyetinde ise (ayrı mutfak ,banyo vs olması şeklinde) merdiven boşluğuna açılan kapı olsun yada olmasın iki branşman istenir ve dublex görünümlü daireye iki bağımsız daire gibi işlem yapılır.

Doğal gaz tesisat hesabı; Diferansiyel yöntem ile yapılır.

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

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

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

Debi (Q) ve Boru Çapı (D) değerlerine bağlı olarak tablodan 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 :

$$P_1 - P_2 = 13,92 \times L \times Q^{1.82} / D^{4.82} ;$$

$$\Delta P_{R/L} = P_1 - P_2 \quad (\text{barg})$$

P₁ : Giriş basıncı (bar)

P₂ : Çıkış basıncı (bar)

L : Boru boyu (m)

Q : Gaz 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.]

c - Toplam Sürtünme Kayıp Katsayısı (Σξ) :

Tablo – 25'den kullanılan bağlantı elemanlarına ait sürtünme kayıp katsayıları tesbit edilerek; bağlantı elemanı adetleri ile çarpımlarının aritmetik toplamından toplam sürtünme kayıp katsayısı (Σξ) bulunur.

d - Özel direnç kaybı (ΔP_Z) :

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

Aynı değer, akış hızı (V) ve toplam sürtünme kayıp katsayısı (Σξ) değerlerinden yararlanılarak Tablo – 24'den de bulunabilir.

e - Yükseklik Farkı Basınç Kaybı / Kazancı (ΔP_H) :

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

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

f - Hat Üzerindeki Toplam Basınç Kaybı (ΔP_T) :

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

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. Gaz teslim noktası ile cihaz arasındaki basınç kaybı ΔP_Σ ≤ 1.8 mbar olmalıdır.

Projede daire içi tesisatı gösterilmeyen bağımsız birimler için:

Gaz teslim noktası ile daire sayaç vanası arasındaki basınç kaybı ΔP_Σ ≤ 1.0 mbar olmalıdır.

Aynı kuraldan hareketle yalnızca daire içi tesisatının gösterildiği projelerde:

Daire sayaç vanası ile cihaz arasındaki basınç kaybı ΔP_Σ ≤ 0.8 mbar olmalıdır.

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

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

50 mbar üstü basınçlar için :

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

P_1 : Giriş basıncı (bar)

P_2 : Çıkış basıncı (bar)

L : Boru boyu (m)

Q : Gaz debisi (m³/h)

D : Boru (Anma çapı [mm])

$$V = 353.677 \times Q / (D^2 \times P_2)$$

V : Hız (m/sn) [V ≤ 10 m/sn olmalıdır.]

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

GENEL NOT : Bina tesisatlarında G4 sayaç sonrası boru çapı; maksimum basınç kaybı 0,8 mbar olmak şartıyla, cihaz tüketim T hat ayırımına kadar minimum DN25, kombi, soba ve şofben hattında minimum DN20 ve ocak hattında (cihaz vanası dahil) minimum DN20 olarak seçilecektir. (Dişli tesisatlarda DN15 yapılmasında sakınca yoktur.)

DOĞALGAZ CİHAZLARI İÇİN EŞ ZAMAN FAKTÖR VE TÜKETİM DEĞERLERİ													
KONUT SAYISI	OCAK		OCAK+ŞOFBEN		OCAK+KOMBİ		OCAK+KAT KAL.		SOBA			OCAK+KAL.+ŞOF.	
	f	1,6	f	1,6+2,2	f	1,6+2,5	f	1,6+3,2	f	3*0,7	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	1,6	0,438	4,2	0,831	7,0	0,773	7,4	0,559	2,4	4,0	0,59	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	0,3	2,4	0,25	6,0	0,682	14,0	0,7	16,8	0,419	4,4	7,5	0,41	12,5
6	0,27	2,6	0,218	6,3	0,67	16,5	0,677	19,5	0,4	5,0	8,6	0,377	13,8
7	0,25	2,8	0,19	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	0,62	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	0,29	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	0,28	11,2	19,2	0,278	32,2
20	0,156	5,0	0,114	10,9	0,524	43,0	0,578	55,5	0,278	11,7	20,0	0,275	33,6
22	0,15	5,3	0,108	11,4	0,521	47,0	0,574	60,6	0,272	12,6	21,5	0,27	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	0,1	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	0,49	56,3	0,559	75,1	0,248	14,6	25,0	0,257	43,9
30	0,133	6,4	0,093	13,4	0,477	58,7	0,555	79,9	0,246	15,5	26,6	0,251	45,9
35	0,125	7,0	0,086	14,4	0,461	66,2	0,549	92,2	0,234	17,2	29,5	0,244	52,1
40	0,121	7,7	0,082	15,7	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	16,6	0,441	81,4	0,537	116,0	0,22	20,8	35,6	0,23	63,1
50	0,11	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	9,2	0,072	19,0	0,427	96,3	0,525	138,6	0,206	23,8	40,8	0,221	74,1
60	0,102	9,8	0,069	19,9	0,421	103,6	0,52	149,8	0,202	25,5	43,6	0,219	80,2
65	0,1	10,4	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	21,8	0,413	118,5	0,514	172,7	0,193	28,4	48,6	0,211	90,1
75	0,095	11,4	0,063	22,7	0,409	125,8	0,511	184,0	0,19	29,9	51,3	0,208	95,2
80	0,093	11,9	0,062	23,8	0,406	133,2	0,508	195,1	0,185	31,1	53,3	0,205	100,0
85	0,091	12,4	0,061	24,9	0,403	140,4	0,506	206,4	0,181	32,3	55,4	0,203	105,3
90	0,09	13,0	0,06	25,9	0,401	148,0	0,504	217,7	0,177	33,5	57,3	0,2	109,8
95	0,088	13,4	0,059	26,9	0,399	155,4	0,502	228,9	0,174	34,7	59,5	0,198	114,7
100	0,087	13,9	0,058	27,8	0,397	162,8	0,5	240,0	0,171	35,9	61,6	0,196	119,6

Tablo – 16 : Kullanılan Cihazlar, Mahal Sayısı ve Eş Zaman Faktörlerine Bağlı Debi Tablosu

V m ³ /h	DN15		DN20		DN25		DN32		DN40		DN50		DN65		DN80	
	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/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	5,5	0,4723	3,0	0,0980	1,9	0,0299	1,1	0,0074								
4,5			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	0,0155	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	0,0166	1,3	0,0044		
18,5							5,1	0,1305	3,7	0,0592	2,3	0,0175	1,4	0,0047	1,0	0,0021
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






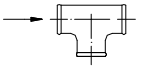
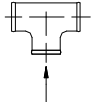

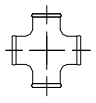
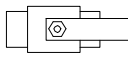
Max,debi ve anma aapına bağlı olarak akış hızı (v) ve özgül sürtünme basınc kaybı (R)
(2.gaz ailesi ve DIN 2440 a uyan elik boru için)

Tablo – 17 Boru Hattı İçin Boru apı ve Gaz Debisine Bağlı Basınc Kaybı ve Hız Tablosu

KAYIP DEĞERLERİ ζ

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	0,869	0,915	0,960	1,006	1,052	1,098	1,189
4,9	0,0286	0,048	0,095	0,143	0,191	0,238	0,286	0,334	0,381	0,429	0,477	0,524	0,572	0,620	0,667	0,715	0,763	0,810	0,858	0,906	0,953	1,001	1,049	1,096	1,144	1,239
5	0,0298	0,050	0,099	0,149	0,199	0,248	0,298	0,347	0,397	0,447	0,496	0,546	0,596	0,645	0,695	0,744	0,794	0,844	0,893	0,943	0,993	1,042	1,092	1,141	1,191	1,290

Tablo. 18 Yerel Basınç Kayıpları Z (mbar)

Sembol	Boru ekleme parçasının tarifi	Φ
	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

Tablo – 19 : Boru Ekleme Parçaları Kayıp Değerleri

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 – 20 : TS 6047 EN 10208 Çelik Borulara Ait Boyut Tablosu

Vs	12x1		15x1		18x1		22x1		28x1.5		35x1.5		42x1.5		54x2	
	y	R	V	R	y	R	v	R	V	R	V	R	V	R	V	R
m3/h	M/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	Mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
1.0	3.5	0.2371	2.1	0.0438	1.4	0.0191	0.9	0.0078								
1.5	5.3	0.4750	3.1	0.1369	2.1	0.0514	1.3	0.0117								
2.0	7.1	0.7819	4.2	0.2242	2.8	0.0838	1.8	0.0293	1.1	0.0064						
2.5	8.8	1.1549	5.2	0.3295	3.5	0.1228	2.2	0.0427	1.4	0.0149						
3.0	10.6	1.5914	6.3	0.4524	4.1	0.1680	2.7	0.0583	1.7	0.0204	1.0	0.0064				
3.5	12.4	2.0907	7.3	0.5916	4.8	0.2196	3.1	0.0760	2.0	0.0265	1.2	0.0083				
4.0	14.2	2.6504	8.4	0.7479	5.5	0.2769	3.5	0.0957	2.3	0.0333	1.4	0.0104				
4.5					6.2	0.3402	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	0.0494	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 – 21 : Bakır Borular İçin Max. Debi ve Çapa Bağlı Olarak Akış Hızı (v) ve Özgül Sürtünme Basıncı Kaybı (R) Tablosu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						4 × 6					7 + 9 + 11
TB	Q	DN	L	V	$\Delta P_R/L$	ΔP_R	$\Sigma \xi$	ΔP_Z	h	ΔP_H	ΔP_T
	m ³ /h	mm	m	m/s	mbar/m	mbar		mbar	m	mbar	mbar
1											
2											
•											
n											

Tablo – 22 : Boru Çapı Hesaplama Çizelgesi