

**GAZDAŞ**

TRAKYA BÖLGESİ DOĞAL GAZ DAĞITIM

**EVSEL VE KÜÇÜK TÜKETİMLİ TİCARİ TESİSLERDE  
DOĞAL GAZ İÇ TESİSAT TEKNİK ŞARTNAMESİ**

	<p><b>Sayfa – 5;</b></p> <p><b>5.Terim ve Tarifler</b></p> <p>Yapı yüksekliği: Bodrum katlar, asma katlar ve çatı arası piyesler dâhil olmak üzere, yapının inşa edilen bütün katlarının toplam yüksekliğini</p> <p>Yüksek bina: Bina yüksekliği 21.50 m'den, yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan binalar</p>
<p><b>Sayfa – 36;</b></p> <p><b>11.7. Kazan dairelerinde ilave tedbirler</b></p> <p>Kazan dairesi kapısının, kaçış merdivenine veya genel kullanıma merdivenlerine direkt olarak açılmaması ve mutlaka bir güvenlik holüne açılması gereklidir.</p>	<p><b>Sayfa – 36;</b></p> <p><b>11.7. Kazan dairelerinde ilave tedbirler</b></p> <p>Kazan dairesi kapısının, kaçış merdivenine veya genel kullanım merdivenlerine doğrudan açılmaması ve mutlaka bir ortak hol veya koridora açılması gerekir.</p> <p>İnşaat ruhsatı almamış olan yüksek binalar ile toplam kapalı kullanım alanı 1000 m<sup>2</sup>'den büyük imalathane, atölye, depo, konaklama, sağlık, toplanma amaçlı ve eğitim binalarında, alanlarının toplamı 600 m<sup>2</sup>'den büyük olan kapalı otoparklarda ve ısı kapasitesi 350 kW'ın üzerindeki kazan dairelerinde yangın dolabı yapılması mecburîdir.</p> <p>Mevcut yüksek binalar ile toplam kapalı kullanım alanı 2000 m<sup>2</sup>'den büyük imalathane, atölye, depo, konaklama, sağlık ve toplanma amaçlı binalar ile eğitim binalarında, alanlarının toplamı 1000 m<sup>2</sup>'den büyük olan kapalı otoparklarda ve ısı kapasitesi 500 kW'ın üzerindeki kazan dairelerinde yangın dolabı yapılması zorunludur.</p>

**Sayfa – 38;**

**12.3.1. Cihaz baca kanalları ve bağlandıkları bacalar ile ilgili genel hususlar**

**Sayfa – 38;**

**12.3.1. Cihaz baca kanalları ve bağlandıkları bacalar ile ilgili genel hususlar**

Doğalgaz kullanılan kombi ve şofbenlerin bacaları ile cihazları bacaya bağlayan boruların paslanmaz çelik ve birleşme noktalarındaki kelepçelerin sızdırmaz olması gerekir. Bacaların yapımı, yıllık bakımı ve temizliği gaz dağıtım şirketlerinin belirleyeceği uzman ve eğitilmiş kişiler tarafından yaptırılır ve bu kişiler tarafından bacalar ve temiz hava girişleri kontrol edilir. Baca gazı sensörü olmayan cihazların kullanılmasına izin verilmez.

**Sayfa – 65;**

**15.2. Sismik Hareketi Algılayan Otomatik Gaz Kesme Cihazı**

19.12.2007 Tarihli 26735 sayılı Resmi Gazete’ de yayınlanarak yürürlüğe giren Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğin; 112. maddesinin (j) fıkrasında göre “Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde bulunan ve bina yüksekliği 21.5 m’ den fazla olan otel ve motel gibi konaklama tesisatları, toplanma amaçlı binalar, sağlık, eğitim, ticaret ve sanayi binaları ile yüksek binaların ana girişinde, sarsıntı olduğunda gaz akışını kesen tertibat olmalıdır.

**Sayfa – 65;**

**15.2. Sismik Hareketi Algılayan Otomatik Gaz Kesme Cihazı**

Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde bulunan otel ve motel gibi konaklama tesisleri, toplanma amaçlı binalar, sağlık, eğitim, ticaret ve sanayi binaları ile yüksek binaların ana girişinde, sarsıntı olduğunda gaz akışını kesen tertibat, gaz dağıtım şirketi veya yetkili kıldığı kuruluş tarafından yaptırılır ve belediye gaz dağıtım şirketi tarafından kontrol edilir. Gaz akışını kesen tertibat herhangi bir nedenle gaz akışını kestiği takdirde kesilen gazın tekrar açılması için bir bedel talep edilemez.

## **1. AMAÇ**

Bu teknik şartnamenin amacı, doğal gazın tüketimine yönelik olarak kullanılacak her türlü doğal gaz cihazlarının, ekipmanlarının ve tesislerin, ulusal ve/veya uluslararası standartlara uygun olarak can ve mal emniyetini sağlayacak şekilde tesis edilmesine ilişkin usul ve esasların belirlenmesidir.

## **2. KAPSAM**

Evsel ve küçük tüketimli ticari tesislerde, doğalgazın kullanımına yönelik olarak iç tesisatın tasarımı, her türlü doğal gaz teçhizat ve cihazlarının yerleştirilmeleri, yapımı, kontrolü, işletmeye alınması ve işletmeye alınmasından sonra yapılabilecek ilave ve tadilatlar ile ilgili usul ve esasları kapsar.

## **3. DAYANAK**

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

## **4. STANDARTLAR:**

İç tesisatın tasarımı, yapımı, yerleştirilmesi, kontrolü, işletmeye alınması ve işletilmesi ile ilgili olarak TS, EN, ISO, IEC standartlarından herhangi birine, bu standartlarda yoksa, TSE tarafından kabul gören diğer standartlara uyulması zorunludur. Standartlarda değişiklik olması halinde; değişiklik getiren standart, uygulanan standardın iptal edilmesi veya yürürlükten kaldırılması halinde ise yeni standart geçerli olur. İç tesisatta, standart belgesine sahip olmayan malzeme ve cihaz kullanılmaz.

## **5. TERİM VE TARİFLER**

### **5.1. Kanun**

18/4/2001 tarihli ve 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanununu,

### **5.2. Kurum**

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunu,

### **5.3. Kurul**

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunu,

### **5.4. Doğal gaz dağıtım şebekesi**

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

### **5.5. Dağıtım şirketi :**

Belirlenen bir şehirde doğal gazın dağıtımını ve mahalli gaz boru hattı şebekesi ile nakli faaliyetlerini yapmaya yetkili kılınan tüzel kişiyi, (Şartnamede GAZDAŞ olarak adlandırılmıştır.)

### **5.6. 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,

### **5.7. 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,

### **5.8. Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu:**

Doğal gazın basıncının düşürüldüğü, ayarlandığı ve doğal gaz miktarının ölçüldüğü istasyonu,

### **5.9. Servis kutusu:**

Servis ya da bağlantı hattının bitimine konulan ve içinde servis regülatörü veya servis regülatör-sayaç seti ve/veya vana bulunan kutuyu ya da ana kapama vanasını,

### **5.10. İç Tesisat**

Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu veya servis kutusu çıkışından itibaren sayaç hariç, müşteri tarafından yaptırılan ve mülkiyeti müşteriye ait olan boru hattı ve teçhizatı ile tüketim cihazları, atık gaz çıkış borusu, baca ve havalandırma sistemleri gibi tesisatı,

### **5.11. 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, gerçek veya tüzel kişilere verilen izin belgesi,

### **5.12. Sertifika Sahibi**

Sertifika Yönetmeliğine göre sertifika almış gerçek veya tüzel kişiyi,

### **5.13. Kısaltmalar**

EN : Avrupa standartlarını (European Norm),

IEC : Uluslararası Elektroteknik Komisyonunu (International Electrotechnical Commission),

ISO : Uluslararası Standardizasyon Kuruluşunu (International Organization for Standardization),

TS : Türk standartlarını,

TSE : Türk Standardları Enstitüsünü,

### **5.14. Bina bağlantı hattı**

Gaz teslim noktası ile ana kapatma vanası arasındaki hattı.

### **5.15. Ana kapatma vanası**

Bina bağlantı hattı üzerinde tesis edilen ve gerektiğinde bir veya birden fazla binaya verilen gaz akışının tamamının kesilmesini temin etmek amacıyla kullanılan gaz kapatma tertibatı. (Şartnamede "Ana Emniyet Vanası" deyimini yerine sadece "Ana Kesme Vana(AKV)" deyimini kullanılmıştır.)

### **5.16. Basınç regülatörü**

Şebeke gaz basıncının, tüketim cihazları bağlantı basıncına indirilmesini sağlayan ve montaj noktasından sonraki gaz hatlarına basıncı ayarlayan (gaz armatürü) yapı elemanı.

### **5.17. Kolon hattı**

Ana kapama vanası ile sayaç bağlantısı arasında ölçülmemiş gazı ileten hat bölümü.

### **5.18. Sayaç bağlantı hattı**

Sayaç girişi vanası ile sayaç girişi arasında bulunan esnek bağlantı elemanı.

### **5.19. Tüketim hattı**

Tüketim hattı sayaçtan en son ayırım hattına kadar olan ana tesisatı.

### **5.20. Ayırım hattı**

Tüketim hattı ile cihaz vanası arasındaki hattı.

### **5.21. Cihaz bağlantı hattı**

Cihaz vanası ile cihaz arasındaki esnek bağlantı hattı.

### **5.22. Toplam kapasite**

Bir binada bulunan bütün aboneler tarafından eş zamanlı kullanım dikkate alınarak birim zamanda (bir saatte) aynı anda tüketilebileceği kabul edilen ve bağlantı hattı çapının belirtilmesinde esas alınan toplam(azami) gaz tüketim miktarı. (m<sup>3</sup>/h)

### **5.23. Abone tüketim değeri**

Bir abonenin bir saatte tüketebileceği kabul edilen en yüksek gaz tüketim miktarı (m<sup>3</sup>/h cinsinden).

#### **5.24. Gaz tüketim cihazı**

Gaz yakarak ısı üreten cihaz (Ocak, fırın, şofben, soba, kat kaloriferi, sıcak su kazanları, elektrik jeneratörü, klima vb.).

##### **5.24.1. A tipi cihazlar (Bacasız cihazlar)**

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

##### **5.24.2. B tipi cihazlar (Bacalı cihazlar)**

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

##### **5.24.3. B1 tipi cihazlar (Fanlı – bacalı 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 cihazlar.

##### **5.24.4. C tipi cihazlar (Hermetik ve 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 cihazlar.

##### **5.24.5. Kombi (Birleşik ısıtma cihazları)**

Kullanma ve ısıtma sıcak suyunu kullandıkları gazın yanma ısısından yararlanarak elde eden, genellikle “B”, “B1” ve “C” tipi olarak imal edilen atmosferik brülörlü anma ısı gücü 70 KW’yi geçmeyen cihazlar.

##### **5.24.6. Yoğuşmalı cihazlar**

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

##### **5.24.7. Şömine tipi sobalar**

Isıtılmış havanın konveksiyonla yayılımı ile bir odayı ısıtmak için tasarlanmış, alevi veya akkor bölgeleri açıkça görülen, net ısı değerine dayanan anma ısı yükü 20 kW’ ı geçmeyen atık gaz sistemine göre denge bacalı veya bacalı olan cihazlar.

##### **5.24.8. Sıcak hava üreticisi**

Uygun biçim ve boyuttaki ısıtma yüzeyleri vasıtasıyla havayı doğrudan ısıtan ve gaz yakıtla çalışan bir ısıtma cihazı.

##### **5.24.9. Yansıtıcı ısıtıcı (Gaz yakıtlı)**

Yanan gazın verdiği ısıyı ısı yansıtıcısı vasıtasıyla yansıtarak hacimleri ısıtan ve gazla çalışan cihaz.

#### **5.25. Atık gaz akış sigortası**

Yanma ocağına (cihaza) entegre edilmiş, bacada meydana gelen kuvvetli çekiş tıkanma ve geri tepme durumlarında yakma sistemi gazının kendiliğinden kesilmesini sağlayan yapı elemanı.

#### **5.26. Metreküp (m<sup>3</sup>)**

Metreküp (m<sup>3</sup>): 1,01325 bar mutlak basınç ve 15°C sıcaklıkta bir metre küp hacim kaplayan doğal gaz miktarıdır.

#### **5.27. Wobbe Sayısı (W)**

Gaz cihazlarının ısı yükleri bakımından gazların birbirlerinin yerlerine ikame edebilmeleri hakkındaki katsayı. Üst veya alt ısı değerine bağlı olarak yine üst (Wo, n) ve alt (Wu, n) Wobbe sayısı ayırt edilmektedir.

$$(w_{o,n}) = \frac{H_{o,n}}{\sqrt{d}} \text{ veya } (w_{u,n}) = \frac{H_{u,n}}{\sqrt{d}} \quad kWh/m^3 \text{ veya } MJ/m^3$$

## **5.28. Isı değeri**

### **5.28.1. Üst ısı değeri (Ho)**

Belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 m<sup>3</sup> gaz, 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 miktarı (kcal/ m<sup>3</sup> cinsinden).

### **5.28.2. Alt ısı değeri**

Belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 m<sup>3</sup> gaz, belirli oranda hava ile karıştırılarak, herhangi bir ısı kaybı olmadan yakıldığında ve yanma ürünleri, karışımındaki su buharı yoğunlaştırılmadan başlangıç sıcaklığına kadar soğutulduğunda açığa çıkan ısı miktarı (kcal/ m<sup>3</sup> cinsinden).

### **5.28.3. Kullanma ısı değeri**

Kullanım yerindeki (gaz sayacının bulunduğu yer) şartlara göre 1 m<sup>3</sup> gazın (Örneğin; 20°C'ta ve 0,95 bar basıncında ve % 60 nisbi rutubette) alt ısı değeri (kcal/ m<sup>3</sup>cinsinden).

## **5.29. Yük (q)**

Bu standardın amacı bakımından yük, gaz tüketim cihazında 1 saatte yanan gazın verdiği ısı miktarı (kcal/h veya kWh).

### **5.29.1. Anma ısı yükü (Gücü) (qn)**

Cihazın anma basıncında bir saatte yakabileceği gazın verdiği alt ısı miktarı (kcal/h veya kWh).

### **5.29.2. Sımr yükü**

Yanma tekniği, ısı ekonomisi ve sağlık bakımlarından ve ayrıca cihazın dayanıklılığı ve ömrü de göz önünde bulundurularak, anma yükünden fazla veya eksik olmasına müsaade edilebilecek yük değeri (kcal/h veya kw/h ).

### **5.29.3. Üst sımr yükü**

Anma yükünün 1,15 katına eşit olan yük.

### **5.29.4. Alt sımr yükü**

Anma yükünün 0,55 katına eşit olan yük.

## **5.30. Gaz basıncı**

### **5.30.1. Statik gaz basıncı (Pst)**

Gazın durgun haldeki basıncı (birimi bar'dır).

### **5.30.2. Dinamik gaz basıncı (Pd)**

Gazın hareket halindeki basıncı (birimi bar'dır).

### **5.30.3. Şebeke gaz basıncı**

Gaz teslim noktası vanası çıkışında ölçülen gaz üst basıncı.

### **5.30.4. Bağlantı basıncı**

Hareket hâlindeki gazın, cihazın bağlantı noktasında ölçülen gaz basıncı.

### **5.30.5. Bek basıncı**

Bek çalışırken bekten önce meme çıkışında ölçülen gazın beke girdiği noktadaki hava karışimsız gaz basıncı (bek basıncı bekten önce ölçülür).

### **5.30.6. Meme basıncı**

Hava karışmış bekteki hava karışımından önceki gazın meme girişindeki gaz akış basıncı (meme basıncı memeden önce ölçülür).

## **5.31. Atık gaz**

Gazın hava ile karışarak yanması sonucu oluşan ve atmosfere atılması gereken gaz.

## **5.32. Atık gaz klapesi**

Bacada veya atık gaz kanalında termik veya mekanik olarak çalışan bir klape.

### 5.33. Atık gaz tesisatı

Cihazlarda yanmadan sonra oluşan atık gazların cihazdan uzaklaştırılmasını sağlayan tesisat.

### 5.34. Atık gaz çıkış borusu (Duman kanalı)

Gaz tüketim cihazı ile baca arasındaki irtibatı sağlayan daire, kare veya dikdörtgen en kesitli bir boru.

### 5.35. Atık gaz bacası

Gaz tüketim cihazlarında yanma sonu oluşan atık gazların atmosfere atılmasını sağlayan eğik veya dik konumlu iyi çekiş yapan duman bacası.

### 5.36. Baca başlığı

Bacanın çekiş etkisini düzenleyen ve baca çıkış ucuna yerleştirilen şapka.

### 5.37. Atık gaz çıkış ağzı

Bacalı gaz tüketim cihazlarında, atık gaz çıkış borusunun cihaza bağlandığı ağız.

### 5.38. Etkili baca yüksekliği

Duman kanalının bacaya bağlantı noktası ile bacanın en üst noktası arasındaki mesafe.

Cihazlar için müstakil bacaların etkin yüksekliği en az 4 metre olmalıdır. Ancak cihaz davlumbazına bağlanan atık gaz tesisatı en az 1,0 metrelik düşey bir hızlandırma yoluna sahipse, bu hızlandırma yolunun 1,5 katına eşit olan daha küçük etkin baca yüksekliği de yeterli olur.

### 5.39. Hat numarası

Doğal gaz tesisatlarının projelendirilmesinde belirli debi, çap ve uzunluktaki tesisat bölümlerine verilen numara.

## 6. GAZ TESLİM NOKTASI

Çelik ve/veya PE ana dağıtım şebekesindeki mevcut basıncın ihtiyaç duyulan basınca düşürülmesi için kurulan tesislerdir. Bu tesisler, Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu ya da Servis Kutusu olarak dizayn edilirler.

Servis kutularının çıkış tarafındaki basınç, 21 mbar veya 300 mbar olmak üzere, ihtiyaç duyulan gaz basıncı iki ayrı değerde olabilecek şekilde tesis edilmektedir.

Çıkış debileri ise servis kutusu içinde bulunan basınç düşürme regülatörlerinin tipine ve sayısına göre değişkenlik gösterir. Servis kutusu içerisindeki regülatörlerin tipi ve sayısı onaylanan projeye göre sertifikalı firmanın talebi doğrultusunda GAZDAŞ tarafından belirlenir.

Servis kutuları tesis edilecekleri yerin fiziksel şartlarına, (duvar tipi servis kutusu, yer tipi servis kutusu ) ihtiyaç duyulan gaz debisine ve basıncına göre S700, CES200, S300 v.b. tiplere ayrılır.

Servis Hattı Tipi	Regülatör Kapasitesi Pg>1,5 bar	Çıkış Basıncı (mbar)	Servis Kutusu Tipi	Regülatör Çıkış Çapı
C 1	25	21	S700	1 ¼"
C 2	25	21	CES200	1 ¼"
C 3	50	21	S700	1 ¼"
C 4	50	21	CES200	1 ¼"
C 5	75	21	S700	2"
C 6	30	300	S700	1 ¼"
C 7	30	300	CES200	1 ¼"
C 8	60	300	S700	1 ¼"
C 9	60	300	CES200	1 ¼"
C 10	90	300	S700	2"
C11	130	300	S300	2"
C12	200	300	S300	2"

**Tablo 1. Gaz Teslim Noktasında Tesis Edilen Servis Kutuları ve Bu Servis Kutularında Kullanılan Regülatör Kapasiteleri**



Not: Dağıtım şirketi, yukarıda belirtilen servis kutusu ve servis kutusu regülatör tiplerinde değişiklik yapma hakkına sahiptir.

## 7. BORULAMA VE YERLEŞTİRME KURALLARI

Kullanılacak çelik borular TS 6047 EN 10208, dikişsiz bakır borular TS EN 1057:2007 standardına uygun olmalıdır. Doğal gaz tüketim cihazlarıyla boruların birbiriyle bağlanmasında, TS 10670, TS 10878 standardına uygun esnek borular kullanılmalıdır.

### 7.1. Boru ve Bağlantı Elemanları

Gaz tesisatlarında kullanılacak boru ve bağlantı tipleri ve ilgili standartlar,

- 1- Çelik borular: TS 6047-1 EN 10208-1, TS 6047-2 EN 10208-2, TS 6047-3 ISO 3183-3
- 2- Çelik bağlantı elemanları (Kaynak ağızlı): TS 2649
- 3- Dişli bağlantı elemanı: TS 11 EN 10242
- 4- PE Borular: TS EN 1555-2
- 5- PE bağlantı elemanları: TS EN 1555-3, EN 1555-3,4
- 6- Küresel vana: TS EN 331, TS 9809
- 7- Flanşlar (Kaynak boyunlu) : TS ISO 7005-1
- 8- Dikişsiz bakır borular: TS 9872 EN 1057

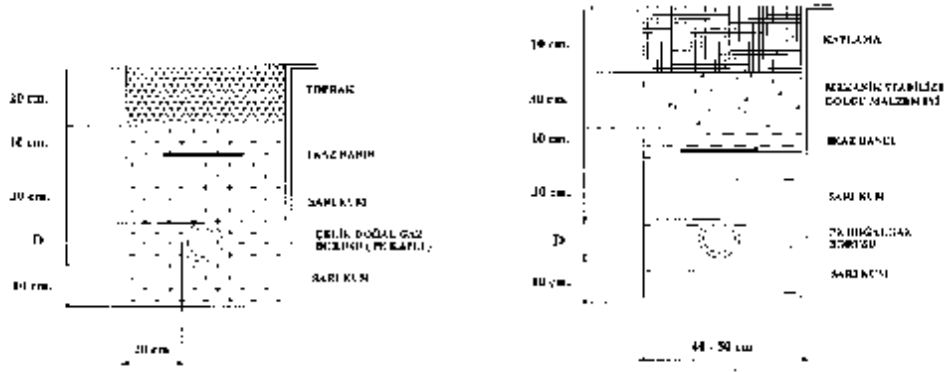
Çap (mm)	Dış çap (mm)	Cidar kalınlığı (mm)
15	21,3	2,80
20	26,9	2,90
25	33,7	3,40
32	42,4	3,60
40	48,3	3,70
50	60,3	3,90
65	73,0	5,20
80	88,9	5,50
100	114,3	6,00
125	141,0	6,60
150	168,3	7,10
200	219,1	8,18
250	273,0	9,27
300	323,0	9,50
400	406,0	9,50
450	470,0	9,50

**Tablo2 - Çelik Borularda Cidar Kalınlıkları**

### 7.2. Toprak Altı Gaz Tesisatı

Toprak altında kalan çelik borular PE kaplama (hazır PE kaplı) ve katodik koruma ile korozyona karşı koruma altına alınmalıdır. Hazır PE kaplı borular yer altına tesis edilmeden önce kaplamada hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bağlantı elemanlarının TS 5139' a uygun 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 olmamalı ve sargı %50 bindirmeli olmalıdır. PE kaplama, borunun toprak seviyesinden çıktığı yerden en az 60 cm. yukarıya kadar devam etmelidir.

Doğal gaz borularının tesisinde TS 10038 dikkate alınmalıdır. Toprak altı doğal gaz boru tesisatlarında bükme yapılmamalıdır. Doğal gaz borularının birbirine eklenmesi kaynak ile polietilen borularda ise elektrofüzyon tekniği ile olmalıdır. Toprakaltına döşenecek doğalgaz hattı için gerekli olan tranşe derinlikleri Şekil-1’de verilmiştir. Bina bağlantı hattının yeraltına döşenen kısımları için boru altına 10 cm, boru üstüne 30 cm olacak şekilde sarı kum ile yastıklanması yapılarak kum üzerine doğal gaz ikaz bandı serilmelidir. Kullanılacak olan ikaz bandı en az 20 cm. genişliğinde, sarı renkli zemin üzerinde kırmızı ile “187 DOĞAL GAZ ACIL” ibaresi yazılı olmalıdır. İkaz bandının üzeri 10 cm sarı kum ile kapatılmalıdır.



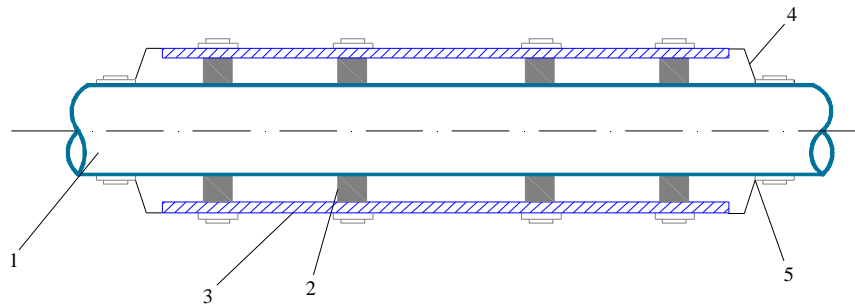
Çelik boru

PE boru

**Şekil-1 Toprak altı hat 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 arttırılmalı ve boru üst seviyesinin tranşe üst seviyesine olan mesafesi 80 cm olmalıdır. Bu derinliğin sağlanamayacağı durumlarda çelik kılıf kullanmak şartı ile tranşe derinliği en az 60 cm olmalıdır. Kılıf borusunun iç çapı doğalgaz borusunun dış çapından en az 2 cm büyük olmalıdır. Kılıf borusunun ve doğalgaz borusunun birbirine temasını önlemek için araya kauçuk veya plastik gibi ayırıcılar konmalıdır. İlâveten kılıf ve doğalgaz borusu arasına su ve yabancı madde girişini önlemek için uç kısımları kauçuk nevi bir malzeme ile kapatılmalıdır. Kılıf borusu ve doğalgaz borusunun kılıf içinde kalan kısmı da hazır PE kaplı olmalıdır. veya sıcak PE sargı ile izole edilmelidir.(Şekil 2)

Toprak altı gaz tesisatının güzergah seçiminde gaz tesisatı, yakıt depoları, drenaj kanalları, elektrik kabloları, kanalizasyon v.b. yerlere Tablo. 3’ de verilen mesafelerden daha yakın olmamalı, mekanik hasar ve aşırı gerilime maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmelidir.

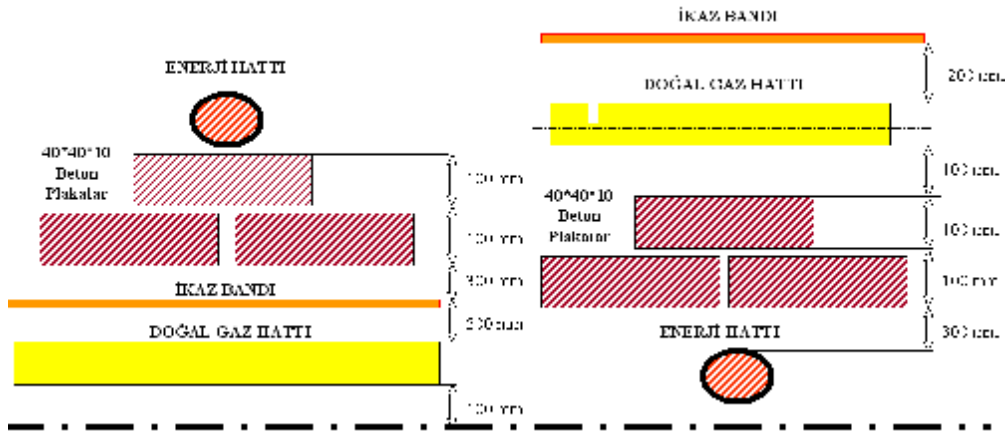


1. PE KAPLI DOĞAL GAZ BORUSU
2. KILIF BORUSU İLE BORU ARASINA KONULAN AYIRICI (SEPERATÖR)
3. PE KAPLI KILIF BORUSU (ÇELİK)
4. KILIF BORUSU İLE BORUNUN ARASINI KAPAMA YÜKSÜĞÜ (KAUÇUK,PLASTİK V.B.)
5. YÜKSÜK BİLEZİĞİ (PASLANMAZ ÇELİK)

**Şekil 2. Kılıf Borusu Detayı (Toprak Altı)**

PARALEL VEYA DİKİNE GEÇİŞ	MİNİMUM MESAFE
Elektrik Kabloları	Şekil-3.
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 . 3 Doğal Gaz Hattı ile Diğer Hatlar Arasındaki Mesafe**



**Şekil. 3 Doğal Gaz Hattı ile Elektrik Kabloları Arasındaki Mesafe**

Toprak altı doğalgaz hattı zorunlu olmadığı müddetçe Tesisat galerisi içerisinde geçirilmemelidir. Geçirilmesi durumunda ise aşağıdaki esaslara dikkat edilmelidir.

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 50 cm. mesafeden geçmelidir.

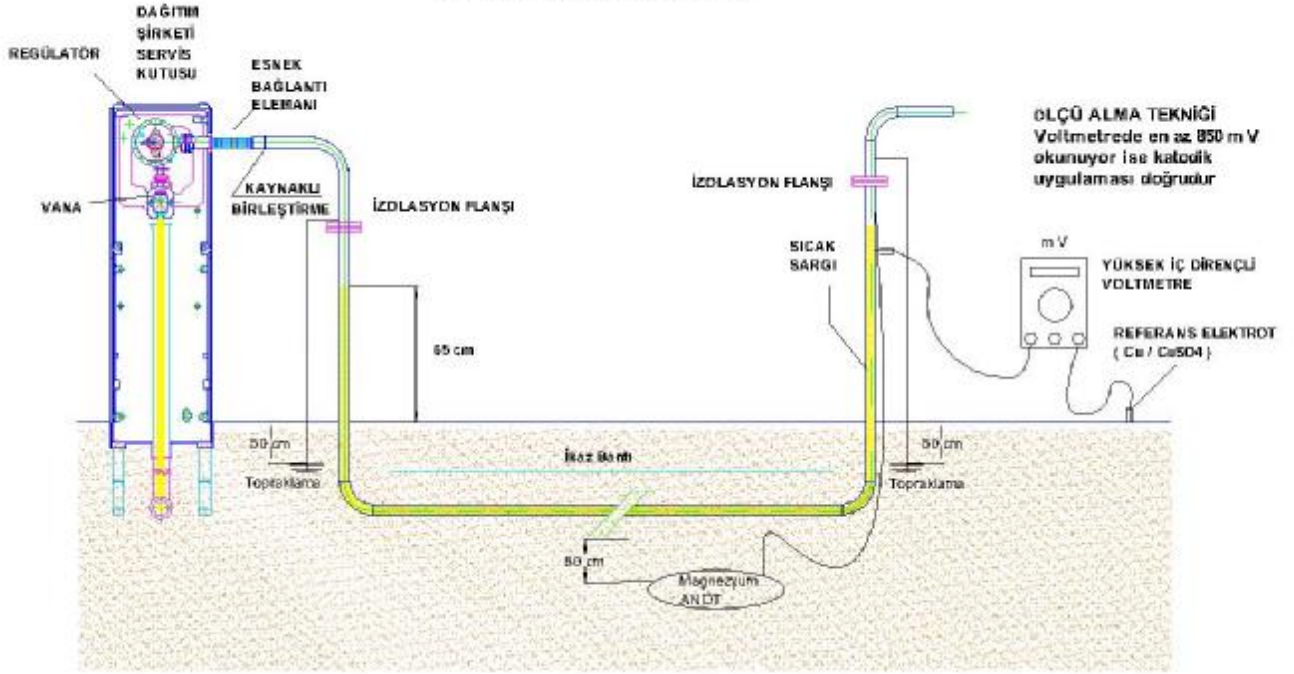
Tesisat galerisi aydınlatması ex-proof olmalı, doğal gaz hattından daha düşük seviyede bulunmalıdır.

### **7.3. Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması:**

Toprak altında kalan çelik boru hatlarında, TS 5141 EN 12954' e göre katodik koruma uygulaması yapılmalıdır. Galvanik anotlarla yapılacak katodik koruma sistemlerinde galvanik anot olarak TS 9234'e uygun magnezyum anotlar kullanılacak ve doğal gaz tesisatı ile arasındaki mesafe yatayda min. 150 cm düşeyde de min. 50 cm alt kotunda olmalıdır. Galvanik anotlar için kullanılan bütün yer altı kabloları plastik kaplı çok damarlı en az 16 mm<sup>2</sup> kesitli örgülü bakır kablo olmalıdır. Kablolar gerekli görülen yerlerde polietilen boru içinden geçirilmelidir.

S 700 Duvar tipi servis kutularında, doğal gaz borusu toprak altına inmeden yandan çıkış yapılabilirse katodik koruma yapılmaz. Servis kutusundan çıkan boru toprak altına inmesi durumunda, toprak altında kalan kısmın metrajına bakılmaksızın mutlaka katodik koruma uygulaması yapılmalıdır.

## KATODİK KORUMA UYGULAMASI



**Şekil-4 Katodik Koruma Detayı**

Kullanılacağı Zeminin Özgül Elektrik Direnci : 4000 ohm.cm (Max) olmalıdır.

Magnezyum anotların kimyasal özellikleri;

Elektrod Potansiyeli (Referans Cu/CuSO<sub>4</sub> elektrod) : -1500 mVolt (Deniz suyu içinde)  
 Teorik Akım Kapasitesi : 3.94 amper.saat/kg  
 Anot Verimi : % 50  
 Çeliğe Karşı Devre Potansiyeli : 650 mVolt

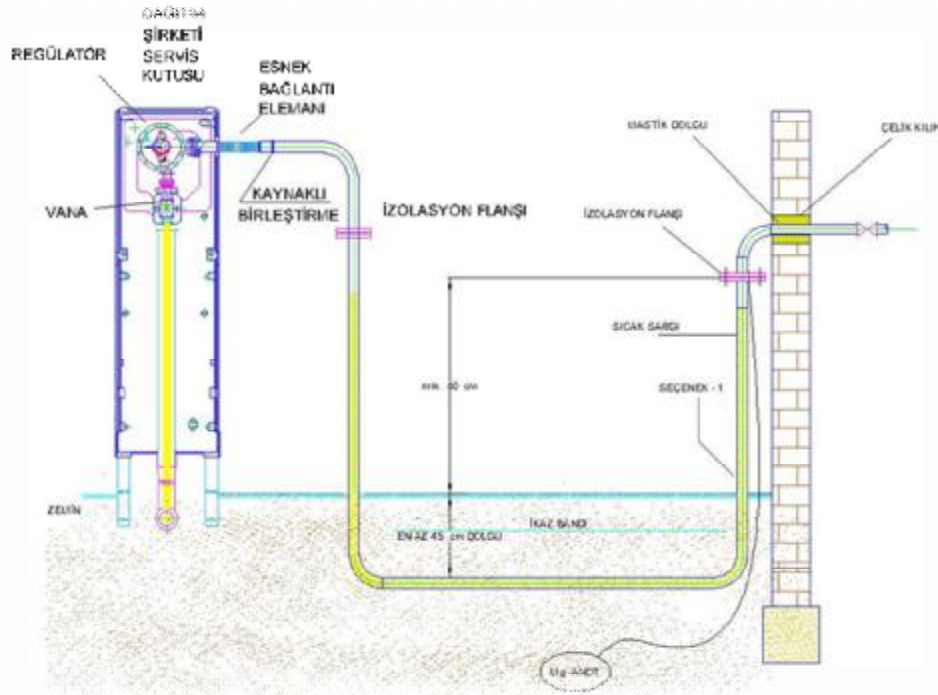
PE kaplı borularda ortalama 20 yıl katodik koruma ömrü için uygun anot boyutları, boru çapı ve metrajına göre (Tablo 4)' de verilmiştir.

BORU ÇAPI	2 lb	3.5 lb	6.5 lb	11 lb	17 lb
	0.907 kg	1.588 kg	2.948 kg	4.989 kg	7.711 kg
DN 25	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

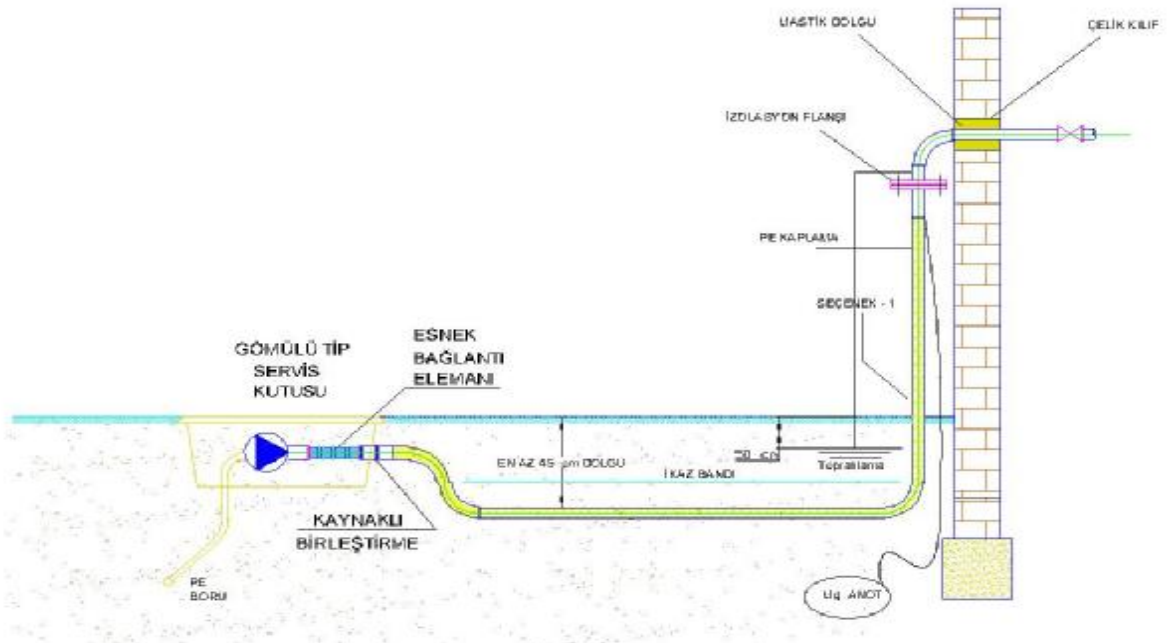
**Tablo- 4 Boru Çapı ve Metrajına göre anot Boyları**

## 7.4. Bina Bağlantı Hattı ve Yer Üstü Gaz Tesisatı:

7.4.1. Binalara ait servis hatları ve servis kutularının konulmasından sonra iç tesisatın bina bağlantı hattı Şekil-5 ve Şekil-6 da görüldüğü gibidir.



Şekil- 5 Duvar Tipi Servis Kutusu Detayı

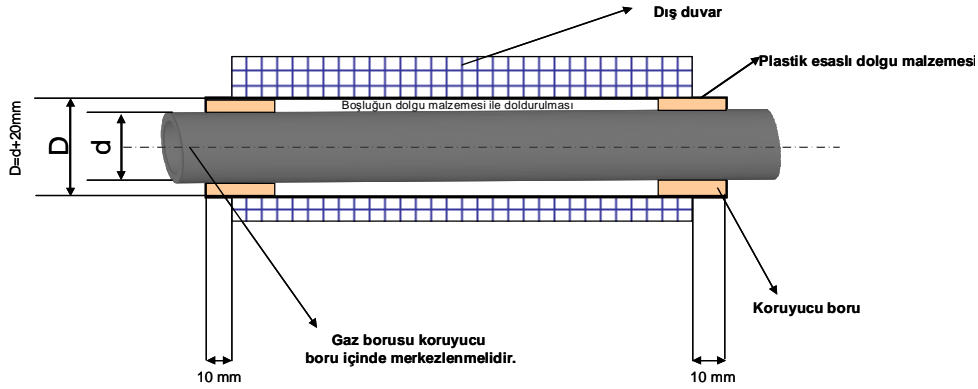


Şekil- 6 Yer Tipi Servis Kutusu Detayı

**7.4.2.** Bina bağlantı hatları binaya, binanın girişine yakın, yeterince aydınlatılmış, kuru, kendi kendine havalanabilen ve kolayca ulaşılabilen bir yerinden girmelidir. Doğal gaz borusu ve AKV hasar ve darbeye maruz kalmayacak şekilde korunmuş olmalıdır. Doğalgaz boruları, bina ortak mahali olmayan yerler, kapıcı dairesi, sığınak, yakıt deposu bulunan vb. yerlerden geçemez. Doğalgaz hattı, aydınlık veya havalandırma boşluklarından, yangın merdiveninin içinden ve bitişiğinden geçirilmemelidir. Doğalgaz boruları işletme tarafından her zaman kolayca görülebilecek, kontrol edilebilecek ve gerektiğinde kolayca müdahale edilebilecek yerlerden geçirilmelidir. Bağlantı hattı kapasitenin yeterli olduğu durumlarda ve zorunluluk durumlarında (bina girişlerine yakın olması, kot farkı, merdivenli sokak girişleri vb.) aynı gaz teslim noktasından birden çok binaya bağlantı yapılabilir. Gaz teslim noktası işletme emniyeti ve binanın fiziki konumu dikkate alarak mülkiyet problemi olmayan ortak alanlardan geçirelerek tesis edilmelidir.

**7.4.3.** Doğal gaz bina bağlantı hattı üzerinde bina giriş kapısına mümkün olduğunca yakın rahatça ulaşılacak ve madde 7.4.2 de belirtilen şartlara uygun olan bir mahale 1,90 – 2,10 m yükseklikte hasar görmeyecek bir noktaya tüm tesisatın gaz akışını gerektiğinde kesip açma işlevini yerine getirecek TS 9809 veya TS EN 331 standartlarına uygun Ana Kesme Vanası (AKV) konulmalıdır. AKV bina dışında bir noktaya konulması durumunda havlandırılmış kutu içerisine alınmalıdır. Bina bağlantı hattı bina içinde birden fazla kolona ayrılacak ise her bir kolon için ayrıca Kolon Kesme Vanası (KKV) tesis edilmelidir. Ana kesme ve kolon kesme vanaları tesisata rakorlu bağlantı ile bağlanmalı ve vananın çapı hattın çapı ile aynı olacak şekilde monte edilmelidir. DN 65 ve üstündeki çaplarda ana kesme vanası ve kolon kesme vanaları flanşlı ve tam geçişli küresel vana olmalıdır.

**7.4.4.** Duvar geçişlerinde borular, uygun boyuttaki çelik boru kılıfları içinden geçirilmeli ve koruyucu malzemelerle korozyona karşı yalıtılmalıdır. Duvar ve döşeme geçişlerinde gaz borusu ve koruyucu borunun eş merkezli olmasına özen gösterilmelidir. Koruyucu borunun iç çapı, gaz borusunun dış çapından en az 20 mm. daha büyük olmalıdır. Koruyucu boru bina dış duvarı içine sıkı ve tam sızdırmaz bir biçimde yerleştirilmeli ve duvarın her iki yüzünden dışarıya doğru en az 10 mm. taşmalıdır. Koruyucu boru ile gaz borusu arasında kalan boşluk duvarın her iki tarafından zamanla katılaşp çatlamayacak özellikte mastik dolgu ile doldurularak tam sızdırmaz hale getirilmelidir. **Koruyucu boru içinde kalan gaz borusunda ek yeri bulunmamalıdır.** (Şekil 7)



**Şekil-7 Koruyucu Boru Uygulama Detayı**

**7.4.5.** Doğal gaz hatları kesinlikle binanın taşıyıcı yapı elemanlarına (kiriş ve kolon vb.) zarar vermemelidir. Bu taşıyıcı yapı elemanlarından kiriş ve kolonlardan tesisat geçirilmemelidir.

**7.4.6.** Doğalgaz boruları ile telefon, elektrik hatları ve sıcak, kızgın akışkan boruları arasında en az 15 cm.lik bir açıklık olmalıdır. 1000 V üzerindeki elektrik hatları için bu mesafe en az 30 cm. olmalıdır. Yüksek gerilim hatları ile doğal gaz tesisatı arasındaki mesafe en az 10 mt. olmalıdır.

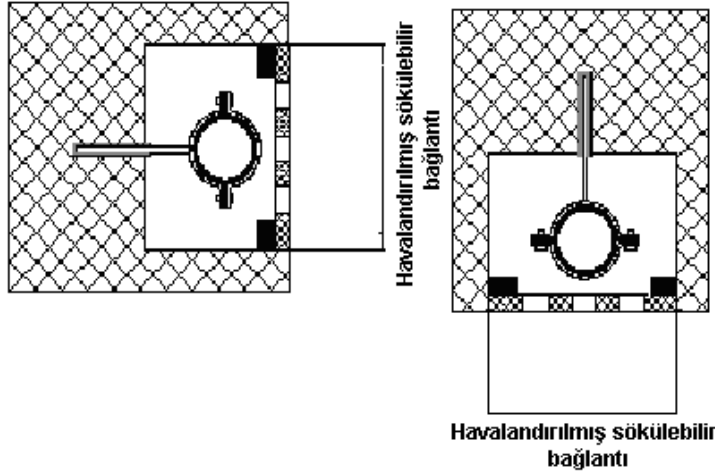
**7.4.7.** Doğalgaz boruları kendi amacı dışında (elektrik ve yıldırımından korunma tesislerinin topraklanması vb. için ) kullanılmamalıdır.

**7.4.8.** Doğalgaz borularının duvarlara tespitinde; DN 50 ve altındaki çaplarda plastik veya çelik dübelli kelepçeler, DN 65 ve üstü çaplarda çelik dübelli kelepçeler kullanılmalıdır. Kelepçeler yapı elemanlarına tespit edilmelidir. Yatayda döşenen DN65 (DN 65 dahil ) ve üstü çaplardaki borular konsol ile tespit edilmelidir. Boru çaplarına göre kelepçe mesafeleri Tablo 5'e uygun olmalıdır.

BORU ÇAPI	YATAY		DÜŞEY
½"	2,0 m.		2.5 m.
¾"	2,5 m.		3,0 m.
1"	2,5 m.		3,0 m.
1 ¼"	2,7 m.		3,0 m.
1 ½"	3,0 m.		3,5 m.
2"	3,0 m.		3,5 m.
2 ½"	L KONSOL	Çelik dübel	3,5 m.
3"	L KONSOL	Çelik dübel	3,5 m.
4"	L KONSOL	Çelik dübel	3,5 m.
6"	L KONSOL	Çelik dübel	7,5 m.
8"	L KONSOL	Çelik dübel	8,5 m.

**Tablo-5 Boru Kelepçe Uygulama Mesafesi**

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

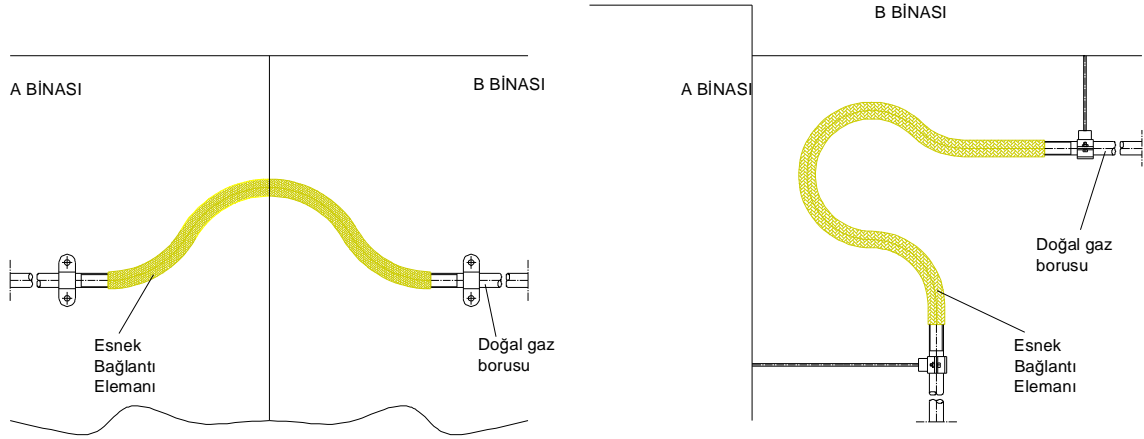


**Şekil-8 Kanal İçinde Doğal Gaz Borusu Uygulaması**

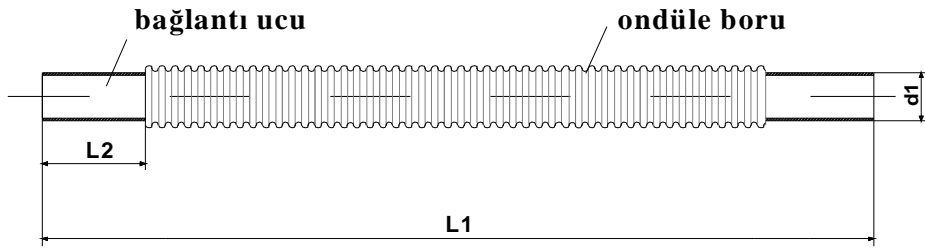
**7.4.10.** Doğalgaz boruları, taşıyıcı yapı elemanı olarak kullanılmamalı, diğer tesisat boruları ile ortak geçtiği yerlerde diğer boruların en üstünde uygun bir seviyeye yerleştirilmelidir. Rutubetli yerlerde döşenen iç tesisat boruları korozyona karşı tam korunmuş olmalıdır.

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

**7.4.12.** 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. Tesisata kaynaklı olarak monte edilmelidir.(Şekil 9)



**Şekil-9 Esnek Bağlantı Elemanı Montajı**



**Şekil- 10 Esnek Bağlantı Elemanı**

Esnek bağlantı elemanının bağlanacağı iki boru arasında bırakılması gereken mesafe, esnek bağlantı elemanı boyunun (L1) en fazla %80' i kadar olmalıdır.(Şekil- 10)

Toprak kayması veya oturması muhtemel yerlere yerleştirilecek bina bağlantı hatları ile iç tesisat hatları arasında ek gerilmelerin oluşmasını önlemek amacıyla, bina bağlantı hattı ile ana kesme vanası arasında oluşabilecek gaz kaçığına karşı, TS 10878' e uygun esnek bir bağlantı yapılmalıdır.

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

**7.4.14.** Gaz tesisatı, “Bayındırlık Bakanlığı Kuvvetli ve Zayıf Akım İç Tesisat Yönetmeliği’ne” göre topraklaması yapılan binanın elektrik tesisatının topraklama hattı ile irtibatlandırılmalıdır. Tesisatın bina topraklaması ile irtibatlandırılması durumunda akredite edilmiş kuruluşlardan uygunluk belgesi alınmalıdır. Bunun sağlanmadığı durumlarda; Topraklama en az 16 mm çapında ve 1,5 m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar, en az 20 mm çapında ve 1,25 m uzunluğunda som bakır çubuk elektrotlar, 0,5 m<sup>2</sup> ve 2 mm kalınlığında bakır levha ile yapılmalıdır. Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az 16 mm<sup>2</sup> çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak veya kaynak ile doğalgaz tesisatına izolasyon mafsalinin çıkışına irtibatlandırılmalıdır. Topraklama çubukları, servis kutusu içerisine yerleştirilmemeli ve çubuk üst kodu toprak seviyesinden min 50 cm aşağıda olmalıdır.



**7.4.15.** Bina kolon hatlarının havalandırılması için, gazın toplanması muhtemel olan yerlerde üst havalandırma olmalıdır. Dış ortamla doğrudan veya kanal kullanılarak irtibatlandırılmalı (150 cm<sup>2</sup>), havalandırmanın mümkün olmadığı durumlarda patlama ve kıvılcım dayanımlı exproof gaz alarm cihazı konulmalıdır. Tesisatta selonoid vana montajı yapıp gaz alarm cihazı ile irtibatlandırılmalıdır. (Selonoid vana AKV den hemen sonra olmalıdır. AKV ve selonoid vana bina dışında olmalıdır.)

**7.4.16.** Ticari tesisatlarda, sayaç tipine bakılmaksızın sanayi ocakları, yer tipi sanayi ocakları, pasta fırınları, benmari, ızgara, radyant ısıtıcılar, hava üreteçleri, çay ocağı vb. bulunan mahallere patlama ve kıvılcım dayanımlı exproof gaz alarm cihazı konulmalıdır. Tesisata selonoid vana montajı yapıp exproof gaz alarm cihazı ile irtibatlandırılmalıdır.

**7.4.17.** Konutlar hariç olmak üzere, alışveriş merkezleri, yüksek binalar içinde bulunan mutfaklar ve yemek fabrikaları ile bir anda 100' den fazla kişiye hizmet veren mutfakların davlumbazlarına otomatik söndürme sistemi yapılmalı ve exproof gaz alarm cihazları kullanılmalıdır. Exproof gaz alarm cihazları selonoid vana ile irtibatlandırılmalıdır.

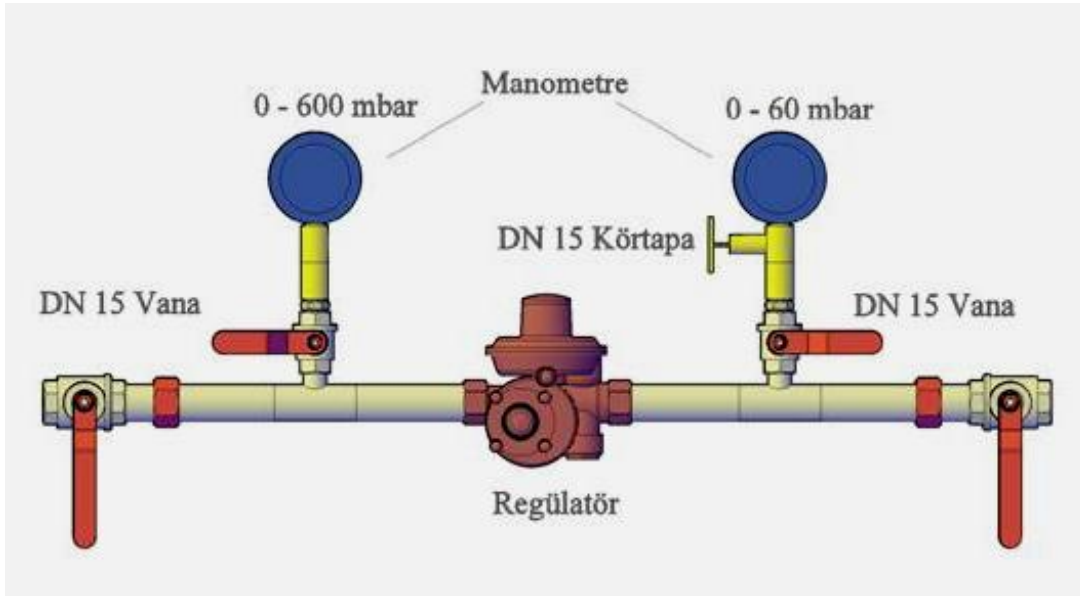
**7.4.18.** Mutfakların bodrumda olması ve gaz kullanılması halinde, havalandırma sistemleri yapılmalı ve ikinci bir çıkış tesis edilmelidir.

**7.4.19.** Binanın ortak kullanımı için bir merdiven sahanlığı olmayan veya merdiven sahanlığının doğal gaz hattının geçmesine uygun olmadığı durumlarda, doğal gaz hatları GAZDAŞ'tan alınacak onay ile bina dış cephesinden çekilebilir. Bu gibi durumlarda doğal gaz hatları özel mahallerden geçmemelidir. Doğal gaz hattının mahal içine girdiği noktada tüm cihazların gaz sunumunu kesecek emniyet vanası konulmalıdır.

#### **7.4.20. Domestik regülatörler;**

Şebeke gaz basıncının, çalışma basıncından büyük olduğu durumlarda, TS EN 334, TS EN 88-1 standartlarına uygun bir regülatör ve emniyet tertibatı kullanılmalıdır. Gaz basınç regülatörlerinin ayar tertibatları kapalı konumda mühürlenebilir olmalıdır.

Regülatör girişinde ölçü aralığı 0 – 600 mbar, regülatör çıkışında ölçü aralığı 0 – 60 mbar olan TS EN 837 uygun 63 mm çapında altan bağlantılı manometre olmalıdır. Manometrelerin bağlantı çapı 1/4" ve hassasiyet sınıfı KL 1.6 olmalıdır.



**Şekil-11 Domestik Regülatör Bağlantısı**

**7.4.21.** Basınç düşürme işlemi gereken ticari mahallerde, cihaz çalışma basınçları göz önünde bulundurulmalıdır. Regülatör giriş basıncının, cihaz dayanım basıncının 1,2 katından büyük olması durumunda kullanılan regülatör ani kapatmalı ( shut-off ' lu) olmalıdır.

**7.4.22.** Sayaçlar ve yakıcı cihazlar bağlı olmaksızın, iç tesisatın tamamı basınçlı hava uygulanarak yabancı maddelerden arındırılmalıdır.

**7.4.23.** Daire içi tesisatlarda en az bir adet cihazın gaz kullanması durumunda diğer doğalgaz yakıcı cihazlar için bransman bırakılmış ise kontroller cihaz varmış gibi yapılır. Cihazın yeri, baca ve menfez durumu uygun ise takılı olmayan cihaz vanaları mühürlenerek gaz açılabilir.

**7.4.24.** Çelik boruların bükümü iç çap daraltılmayacak ve boruda şekil bozukluğu olmayacak şekilde soğuk şekil verme yöntemi (toprak altı hatlar hariç) ile yapılabilir. Kontrolünde yaşanan zorluklar nedeniyle 90° lik bükümlerden kaçınılmalıdır. Bükme yarıçapları aşağıdaki gibidir;  
20 mm.lik boru için 250 mm.den,  
25 mm.lik boru için 300 mm.den,  
32 mm.lik boru için 400 mm.den,  
40 mm.lik boru için 500 mm.den,  
50 mm.lik boru için 500 mm.den küçük olmamalıdır.

## **8. BORULARIN BİRLEŞTİRİLMESİ**

### **8.1. Çelik Borular**

#### **8.1.1. Kaynaklı Birleştirmeler:**

İç tesisatlarda kullanılan TS 6047-1 EN 10208-1, TS 6047-2 EN 10208-2 standardına haiz boru hatlarının birleştirilmesinde;

- Gaz teslim noktası ile yakıcı cihaz vanası arasındaki tesisatlar
- Merkezi sistemlere ait tesisatlar,
- Toprak altı hatları,
- Üretim amaçlı ticari yerlere ait tesisatlar

Kaynaklı birleştirme uygulaması yapılır.

Kaynak yöntemi seçilirken DN 65'e (dahil) kadar elektrik ark, oksii-asetilen kaynağı veya argon kaynağı, DN 80 dahil üstü çaplar için sadece elektrik ark ve ya argon kaynağı uygulanmalıdır. Kaynak işlemi TS EN 287-1'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.

Kaynakla birleştirilecek borularda eksen kaçıklığı olmamalıdır.

Kaynak noktalarında yetersiz nüfuziyet, yapışma noksanlığı, soğuk bindirme, yakıp delme hatası, cüruf hataları, gözenek hataları, çatlak hataları, yanma çentiği oluşumu kontrol edilmeli, bu tip kaynaklar düzeltilmelidir.

Boru ve bağlantı elemanlarındaki bozuklukların kaynakla tamiratı yönüne gidilmemeli (punta atılmamalı) boru veya bağlantı elemanları yenileriyle değiştirilmelidir.

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

DN25 in altındaki çaplardaki borularda yerinde kaynak yapılmamalıdır.

### 8.1.2. Dişli Birleştirmeler (Vidalı):

Doğalgaz gaz boru bağlantı elemanlarıyla yapılmış dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır. Sayaçtan sonraki doğal gaz hatları, vanalar, sayaç bağlantıları, gaz kontrol hatları, vana montajları, basınç düşürme tesislerindeki bağlantılar ve cihaz bağlantılarında; bağlantı dişleri TS 61'e uygun (**diş tipi konik**) olmalıdır. Dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır. ( TS EN 751-2 )

### 8.2. Bakır Borular:

TS EN 1057:2007'e uygun dikişsiz bakır borular kullanılacaktır.

Dış çapla ilgili asgari et kalınlıkları:

$\varnothing \leq 22$  mm'ye kadar 1.0 mm

$22 < \varnothing \leq 42$  mm'ye kadar 1.5 mm

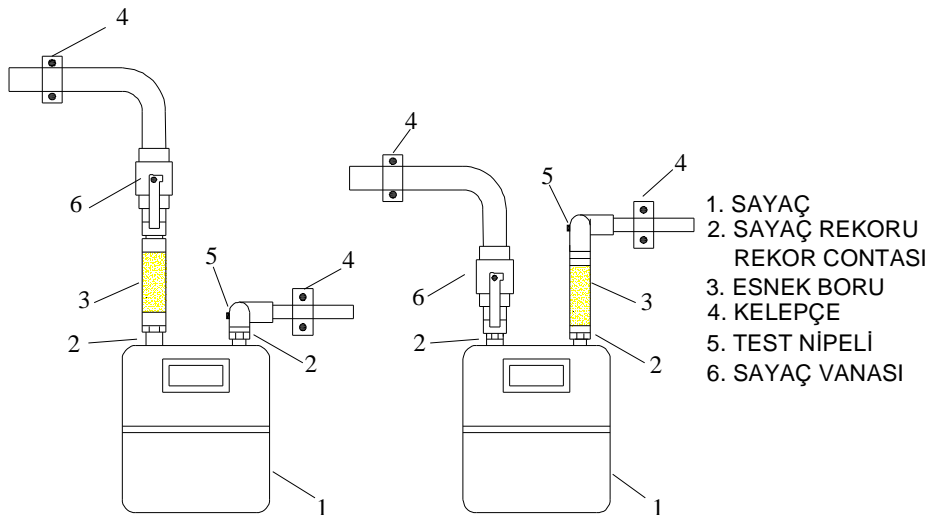
$42 < \varnothing$  mm'ye kadar 2.0 mm

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.

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 kullanılamayacaktır. Fittingsler çatlak, ezik ve gözeneklerden arınmış olmalıdır. Çapaklardan arınmış ve temiz işlenmiş olmalıdır. Bakır tesisatlarda hız 6 m/s'yi geçmemelidir.

## 9. SAYAÇLAR

**9.1.** Her sayaç girişine pimli kesme vanası konmalıdır. Kullanılan sayaç giriş vanalarında, herhangi bir tehlike anında abone veya bir başkasının kolayca kapatabilmesini sağlayacak şekilde bir açma kapama kolu olmalıdır ve açık – kapalı konumlarını gösterir işaret taşınmalıdır. Bu vana kolları ayrıca kolayca ulaşılabilir şekilde yerleştirilmiş olmalıdır. Bina merdiven sahanlıklarında sayaç vanası 1,80 – 2,00 m. arasında bir yüksekliğe, bina dışına konuluyorsa herhangi bir darbeye maruz kalmayacak bir yüksekliğe konulmalıdır.



**Şekil-12 Sayaç Bağlantı ve Vana Montajı**

**9.2.** 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 konulabilir. Sayaç kutusunun kapağı sürekli havalandırmayı sağlayacak şekilde olmalıdır. Sayaç ve sayaç vanasına gerektiğinde müdahale etmek için sayaç kutusu kilitli olmamalıdır. Sayaçların bağlantılarında küresel rakorlar

uygun sızdırmazlık malzemesi ile birlikte kullanılmalıdır. Bu malzemeler zehirli, asitli ve sağlığa zarar verici olmamalıdır.

**9.3.** Körüklü tip sayaç bağlantılarında ön gerilme oluşturmayacak ve değişik tip sayaçların kullanımına imkan sağlayabilecek şekilde esnek bağlantı elemanı kullanılmalıdır. Esnek bağlantı elemanı TS 10878' e uygun olmalıdır.

**9.4.** Sayaç ve bağlantı boruları, duman bacaları üzerine, asansör giriş kapısı üzerine, balkonlara, konut kapıları üzerine yerleştirilmemelidir. Sayaçlar kapı arkasına konulması zorunlu hallerde GAZDAŞ' ın onayı alınacak ve darbeye maruz kalmayacak şekilde önlem alınacaktır.

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

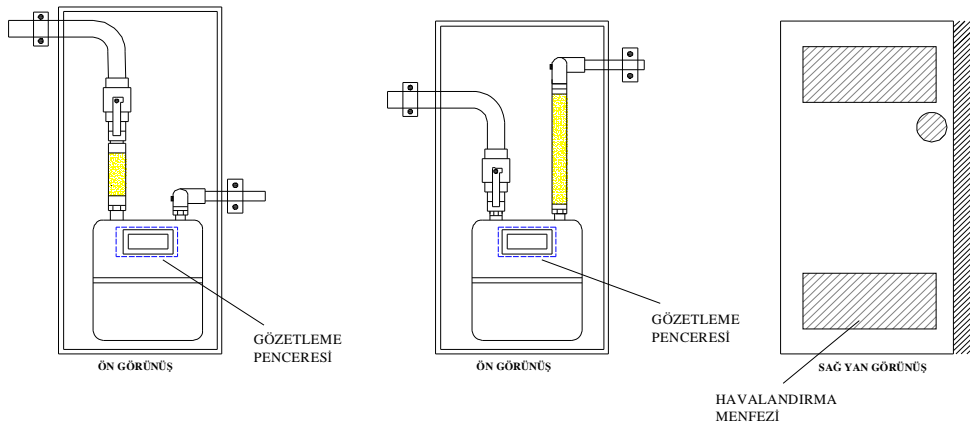
**9.6.** Gazlı hatlarda sayaç sökülmesinde statik elektrikten korunmak için sayacın giriş çıkış boruları arasında çok telli iletken ile köprüleme yapılmalıdır.

**9.7.** Sayaçlar elektrik anahtarı, elektrik sayacı, priz, buat ve zil gibi elektrikle çalışan alet ve cihazlardan, sıcak su borularının bulunduğu yerin yakınına yerleştirilmemelidir. Elektrik sayaçları ve elektrik panolarına bu mesafe en az 50 cm. olmalıdır.

**9.8.** 21 mbar üzeri basınçla çalışan cihazlarda ( sanayi tipi ocaklar, fırınlar vb.) basınç düşürücü regülatör, sayaç sonrasına konulmalıdır.

**9.9.** Sayaçlar, GAZDAŞ yetkilileri tarafından kolayca girip muayene edebilecekleri ve göstergeleri kolayca okuyabilecekleri, ayrıca gazı rahatça kesip açabilecekleri şekilde aydınlık, havalandırılabilen, rutubetsiz ve donmaya karşı korunan çok sıcak olmayan (en çok 35 °C) yerlere yerleştirilebilir. Sayaçlar yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu yerlere yerleştirilemez.

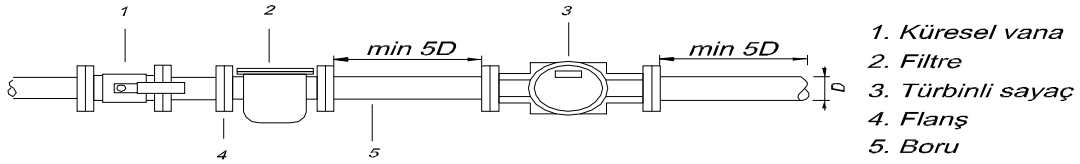
**9.10.** Sayaçlar ortak mahalde kullanıcı abonelerin tehlike anında kolay ulaşılabilir olması açısından ait oldukları bağımsız bölümün girişine konulmalıdır.



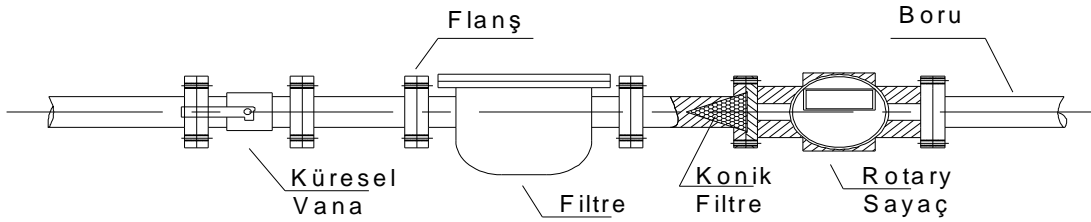
**NOT :** Kutu ebatları sayacın büyüklüğüne göre belirlenmektedir. Kutu korozyona dayanıklı yanmaz malzemeden olmalıdır.

### Şekil-13 Sayaç Kutu Detayı

**9.11.** Rotary ve türbinli sayaçlar imalatçı katalog ve talimatlarına göre ve yağlanabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Türbinli sayaç kullanılması durumunda sayaç öncesinde kartuşlu ( gözenek açıklığı 50 µm) filtre bulunmalıdır. Rotary sayaçlarda konik filtre olmalıdır. Türbinli tip sayaçlarda sayaç giriş ve çıkışında 5D mesafesinde bağlantı elemanı kullanılmamalıdır.



**Şekil-14 Türlbinli Savaşlara Ait Bağlantı**



**Şekil-15 Rotary Savaşlara Ait Bağlantı**

**9.12.** Savaş büyüklüklerini ve tipini tespit ederken; üreticinin belirlediği minimum ve maksimum tüketim debileri ve maksimum çalışma basınçları dikkate alınarak seçilmelidir. G4 (dahil) ile G25(dahil) arası körüklü tip savaş, G25 (dahil) üzeri savaşlar rotary veya türlbin tip olmalıdır. Cihazların max ve min debi değerleri sayacın max ve min değerleri arasında olmalıdır.

Savaş tipi	Savaş sınıfı	$Q_{max}$ (m <sup>3</sup> /h)
Körüklü Tip	G <sub>4</sub>	6
Körüklü Tip	G <sub>6</sub>	10
Körüklü Tip	G <sub>10</sub>	16
Körüklü Tip	G <sub>16</sub>	25
Körüklü veya Rotary	G <sub>25</sub>	40
Rotary veya Türlbin	G <sub>40</sub>	65
Rotary veya Türlbin	G <sub>65</sub>	100
Rotary veya Türlbin	G <sub>100</sub>	160
Rotary veya Türlbin	G <sub>160</sub>	250
Rotary veya Türlbin	G <sub>250</sub>	400
Rotary veya Türlbin	G <sub>400</sub>	650
Rotary veya Türlbin	G <sub>650</sub>	1000
Rotary veya Türlbin	G <sub>1000</sub>	1600
Rotary veya Türlbin	G <sub>1600</sub>	2500
Rotary veya Türlbin	G <sub>2500</sub>	4000
Rotary veya Türlbin	G <sub>4000</sub>	6500
Rotary veya Türlbin	G <sub>6500</sub>	10000

**Tablo-6 Savaş Tipleri**

**9.13.** Sayaçların kanal (menhol) içerisine yerleştirilmesi aşağıdaki durumlarda mümkündür;

Yalnızca gaz sayaçları için kullanılacak olan kanallar, olabildiğince düz ve baştanbaşa sabit kesitli olmalı, montaj ve demontaj işlemlerinin rahatça yapılabileceği boyutlarda olmalıdır. Kanal duvarları dirençli malzemelerden (taş, tuğla, yapıtaşı, beton) yapılmalıdır. Kanallar binanın ortak mahallerinden (merdiven boşlukları) ulaşılabilir ve kontrol edilebilir olmalı, kontrollerin yapılabileceği kapılar, sayaç vanalarına her an ulaşabilecek konumda olmalıdır.

Kanallar havalandırılabilir olmalıdır, kanalın üst kısmında, yağmur girmemesi için korunmuş, en az 150 cm<sup>2</sup>'lik bir serbest hava çıkışı olmalıdır.

**9.14.** GAZDAŞ yetkilileri tarafından mühürlenmiş olan sayaç ve cihaz vanaları ancak GAZDAŞ yetkilileri tarafından sökülebilir. Sertifikalı firma yetkilileri, yakıcı cihaz servisleri veya müşteri tarafından sökülemez.

## 10. DOĞAL GAZ YAKICI CİHAZLAR

Isıtma ve sıcak su amaçlı gaz tüketim cihazları yakma düzenlerine göre üç ana gruba ayrılırlar.

- A tipi cihazlar ( Bacasız cihazlar )
- B tipi cihazlar ( Bacalı cihazlar )
- C tipi cihazlar ( Hermetik cihazlar)

### 10.1. A Tipi Cihazlar (Bacasız Cihazlar)

Bu tip cihazlar, yanma için gerekli havayı buldukları ortamdan alıp yanmış gazları yine aynı ortama veren cihazlardır (ocak, pasta fırınları, vb.). Yerleştirildikleri mahalde zemin döşemesinden 1,8 m yükseklikte en az 150 cm<sup>2</sup> serbest en kesite sahip havalandırma menfezleri bulunmalıdır. Bu menfezler sürekli açık kalmalıdır. Cihazların bulunduğu mahallerin doğrudan havalandırılmasının mümkün olmadığı durumlarda; komşu mahale açılan kapıya alt ve üst menfez ve komşu mahalin atmosfere bakan penceresine üst menfez açılarak dolaylı havalandırma yapılmalıdır. Komşu mahal yatak odası, banyo ve WC olmamalıdır.

#### 10.1.1 Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler

Binaların merdiven boşluklarına, genel kullanımına açık koridorlarına,

Bu tip cihazlar hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; açık balkon, yatak odası, banyo ve WC' lere,

Apartman aydınlıklarına

Net hacmi 12 m<sup>3</sup>'den daha küçük hacimlere,

İçinde kolay yanabilen madde bulunan ve yanması halinde özel bir tehlike oluşturabilen oda veya bina bölümlerine,

İçinde patlayıcı maddeler bulunan mahallere yerleştirilemezler.

### 10.2. B Tipi Cihazlar (Bacalı Cihazlar)

B tipi cihazlar yanma için gerekli olan havayı buldukları ortamdan alan, 70 kW' ı geçmeyen 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)

#### 10.2.1. 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,

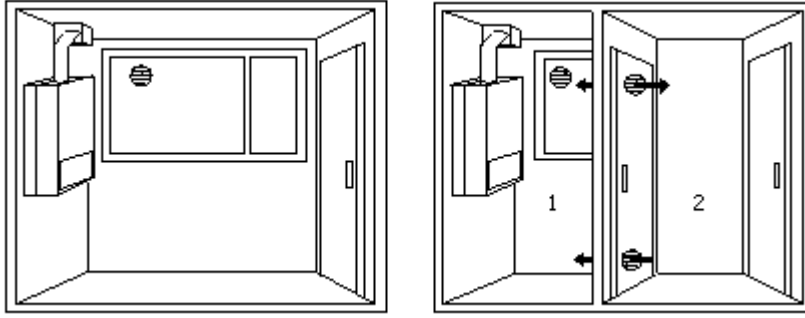
Net hacmi 8 m<sup>3</sup>'den küçük mahallere,

İçinde kolay yanabilen madde bulunan ve yanması halinde özel bir tehlike oluşturabilen oda veya bina bölümlerine,

İçinde patlayıcı maddeler bulunan mahallere yerleştirilemezler.

### 10.2.2. Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar

Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısıtılma gücünün her 1 kW 'ı için 1m<sup>3</sup> olmalıdır. Montaj odasında bu hacim sağlanamıyor ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az 150 cm<sup>2</sup> serbest enkesit alanlı iki menfez ile temin edilmelidir. Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısıtılma gücü başına en az 1m<sup>3</sup> olmalı, ,iki menfez de aynı duvara 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  $\geq 1 \text{ m}^3/\text{kW}$

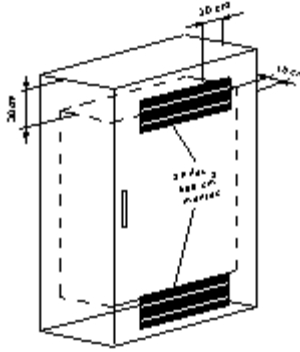
### Şekil-16 Bve B1 Tipi Cihazlarda Hacim Tamamlama ve Menfez Detayı

Yanma havası için montaj odası ile irtibatlandırılan komşu mahal, yatak odası, banyo ve WC olmamalıdır. 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 açıldırılmış uzunluğu en fazla 2.5m olmalıdır. Cihaz baca davlumbazından sonra dik olarak yükselen ve min. uzunluğu 30cm 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. Alüminyum fleks, galvaniz sac, plastik ve asbest malzeme kullanılmamalıdır. Atık gaz boruları birbirine sızdırmaz şekilde bağlanmalı ve kullanılıyor ise ek yerlerindeki sızdırmazlık malzemeleri ısıya 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 enkesit alanı cihazın davlumbaz çıkışındaki enkesit alanından daha küçük olmamalıdır.

### 10.2.3. Cihazların Bağlandıkları Bacalar İle İlgili Genel Hususlar

Bacalar TS 12514, TS 11389 EN 13384-1, TS EN 1856-1, TS 11384 ve TS 11386 ' da belirtilen şartlara uygun olmalı, sıcaklıktan, yoğuşmadan 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. Cihazların bağlandığı bacalara mutfak aspiratörü bağlanmamalıdır. Cihaz kabin içine monte edilmiş ise havalandırma menfezlerinin boyutları, bakım ve onarım için gerekli mesafeler şekilde ki gibi olmalıdır.

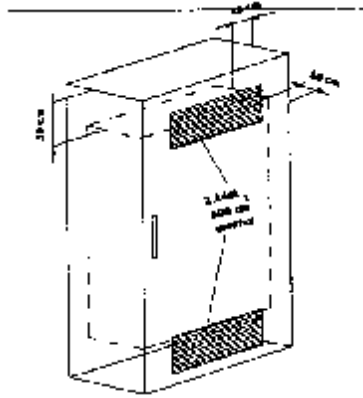


**Şekil-17 Kabin Menfezleri**

Cihazın ısınmasını önlemek amacı ile kabinin havalandırılması aşağıdaki tabloya uygun olarak alt ve üstten iki havalandırma menfezi ile sağlanmalıdır.

### **10.3 B1 tipi (fanlı – bacalı) cihazlar**

Cihaz kabin içine monte edilmiş ise bakım ve onarım için gerekli mesafeler Şekil 10'de ki gibi olmalıdır.



**Şekil-18 - Kombi Kabin Detayı**

#### **10.3.1 Atık gaz tesisatı**

Atık gaz tesisatında imalatçı firma tarafından temin edilen orijinal malzeme kullanılmalıdır. Bir baca ile irtibatlandırılan atık gaz bağlantılarında esnek metal bacalar kullanılmamalıdır. Atık gaz tesisatının bir baca ile irtibatlandırılması durumunda, kullanılan bacanın pozitif baca özelliklerini taşıması gerekir.

Atık gaz boru çıkış ağızları, 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. Atık gaz tesisatı gaz çıkış yeri şartları, boru ağzının çeşitli formlara göre konumları C tipi (Denge bacalı) cihazların TS 12514 standardında tarif edilen şartlar esas alınarak belirlenmelidir.



### **10.3.C Tipi (Denge Bacalı) Cihazlar**

Bu tip cihazlar, yanma için gerekli olan havayı, monte edildikleri ortamdaki bağımsız olarak özel hava bağlantısı ile dış ortamdaki alan, kapalı yanma odalı, yanma ürünlerini özel atık gaz elemanları ile dış ortama veren, havalandırmaları buldukları ortamdaki bağımsız olan cihazlardır.

#### **10.3.1. Cihazların Montajının Yapılmayacağı Yerler**

Binaların merdiven boşluklarına, genel kullanımına açık koridorlarına, Baca duvarları üzerine, Bina aydınlıklarına, C tipi cihazların montajı yapılmamalıdır.

#### **10.3.2. Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar :**

Koruyucu kabin içerisinde olmak şartıyla açık alanlara konulabilirler.

Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit olarak yapılmalıdır. Cihaz ile gaz hattı arasında esnek bağlantı elemanı kullanılmalıdır.

Ayrıca cihaz ısıtılmayan bir mahale monte edilecek ise tesisat suyundaki donmaya karşı gerekli tedbirler alınmalıdır.

#### **10.3.3. 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.

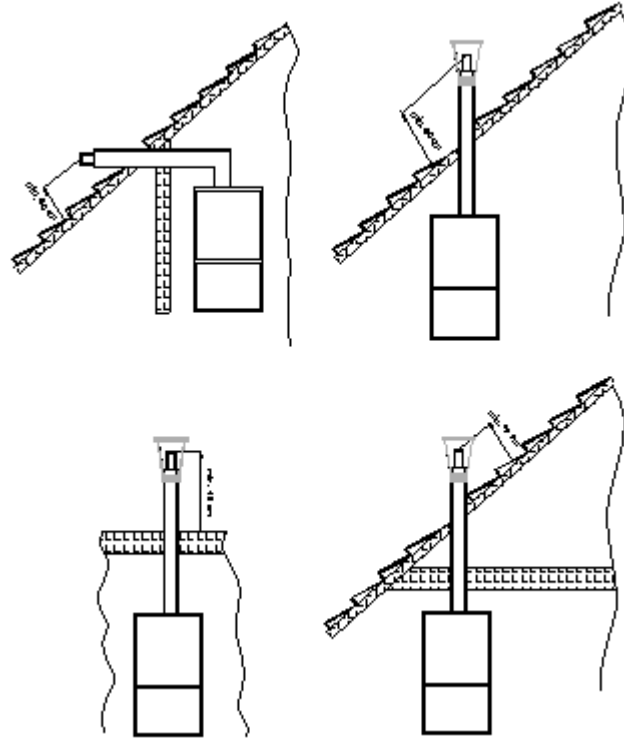
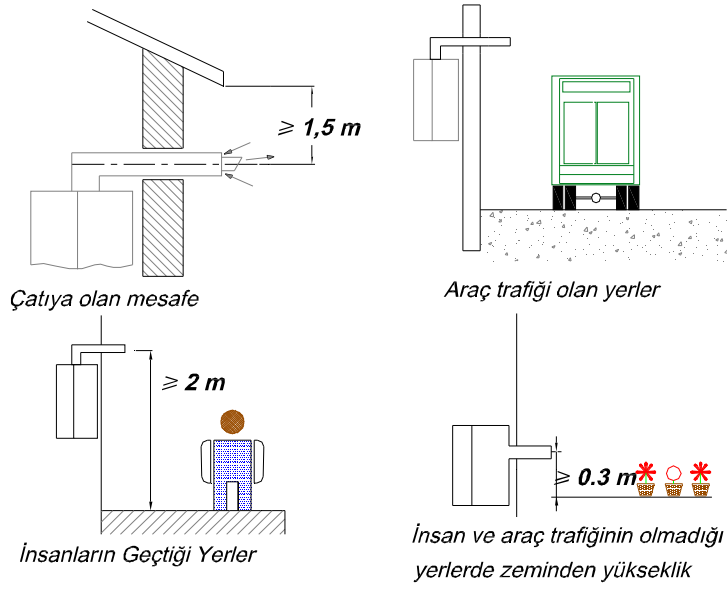
C tipi cihazlara ait baca çıkışları mutlaka direkt dış ortama açık, hava sirkülasyonu olan yerlere bağlanmalıdır. Cihazların atık gazları kapalı mahale verilemez.

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 2m. olmalıdır. Açık alanlarda (insan ve araç trafiğinin olmadığı yerlerde) baca çıkışı yerden en az 0.3m yükseklikte olmalı ve baca çıkışları paslanmaz veya galvanize çelik tel örgü kafeslerle korunmalıdır. Araç trafiğinin olduğu yerlerde bu

durum oluşabilecek bir darbeye karşı göz önünde bulundurulmalıdır. Dışarıya taşan çatı veya ahşap kaplamanın, üstten bacaya uzaklığı en az 0.5 m. olmalıdır.

Atık gaz çıkış ağzının karşı bina ile olan mesafesi, atık gaz atış doğrultusunda en az 3 m. olmalıdır. Ayrıca bu cihazların atık gaz çıkış ağzı, pencere alt kenarının 30cm. altında olmalıdır.



**Şekil-19 C Tipi Cihazların Atık Gaz Borularının Çıkış Detayı**

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 m<sup>2</sup>
- Anma ısı gücü 14 kW' den fazla olan cihazlarda; 0.75 m<sup>2</sup>
- Kanalın 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 40cm 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.

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.

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 malzemedir 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.

#### **10.4. Yoğuşmalı Cihazlar:**

Yoğuşmalı cihazlar, kullanma ve ısıtma sıcak suyunu ısıtmak için kullandıkları gazın yanma ısısı 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 ) Yoğuşmalı cihazların atık gaz bağlantıları, atık gaz tesisatı malzemesi, yoğunlaşma sıvısının atılması ve cihazların devreye alınması TS 12514 standardına uygun olarak yapılmalıdır.

Merkezi ısıtma ve/veya kullanım alanı 250 m<sup>2</sup>'nin üstünde olup bireysel ısıtma sistemine sahip gaz yakıt kullanılan binalarda; yoğuşmalı tip ısıtıcı cihazlar kullanılır.

##### **10.4.1 Yakma havasını dış ortamdan alan yoğuşmalı cihazlar**

Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına, baca duvarları üzerine, apartman aydınlıklarına, açık balkonlara, yatak odalarına ve patlayıcı veya kolayca alev alabilen maddelerin depolandığı mahallere bağlanmamalıdır.

50 kW üzeri kapasitelerdeki yakma havasını dış ortamdan alan yoğuşmalı cihazlar, sadece cihaz odası olarak kullanılan müstakil bir mahale tesis edilmeli ve mahal dışına da elektrik şalteri konmalıdır. Yakma havasını dış ortamdan alan yoğuşmalı cihazların tesis edildikleri mahalde, dış atmosfere açılan en az 150 cm<sup>2</sup> serbest en kesit alanlı bir menfez olmalıdır.

##### **10.4.2 Yakma havasını bulunduğu ortamdan alan yoğuşmalı cihazlar**

Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına, baca duvarları üzerine, apartman aydınlıklarına, açık balkonlara, banyo, tuvalet, yatak odalarına ve patlayıcı veya kolayca alev alabilen maddelerin depolandığı mahallere bağlanmamalıdır.

Kapasite sınırlaması olmaksızın yakma havasını bulunduğu ortamdan alan cihazlar, doğrudan dış ortama açılan havalandırma menfezi bulunan ve sadece cihaz odası olarak kullanılan müstakil bir mahale konulmalıdır.

50 kW ve üzeri kapasitelerde ki bacalı çalıştırılan tüm yoğuşmalı cihazların tesis edileceği mahal dışına elektrik şalteri konulmalıdır.

##### **10.4.3. Cihaz Atık Gaz Tesisatı**

Yoğuşmalı cihazlarda, cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı ( duman kanalları ) ve bacalar, üretici firmaya ait sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TS EN 1856-1, 1856-2, TS EN 13063-2 veya TS EN 14471 standartlarından herhangi birinin belgelerine haiz olmalıdır.

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

Baca boyutlandırma hesabı, TS 11389 EN 13384-1 ve TS 11388 EN 13384-2 standardına uygun yapılmalıdır.

Baca boyutlandırması negatif basınçlı baca sistemine göre yapılabilir ancak bağlantı şekilleri pozitif basınçlı baca sistemine uygun olmalı ve baca sisteminde kullanılacak malzeme yoğunlaşma sıvısına mukavim olmalıdır.

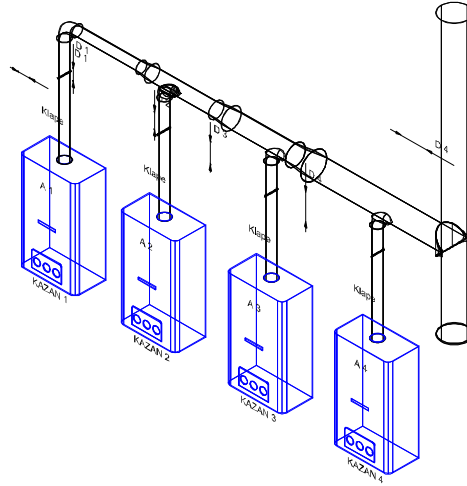
Baca gazı çıkış basınç değerleri imalatçı firma tarafından beyan edilmek zorundadır.

Baca gazı hattında oluşan yoğunlaşma sıvısı tahliyesi için; duman kanalı ve bacaların birbirine bağlantıları yatayla asgari 3°'lik bir eğimle yukarı doğru yapılmalı, 90 ° 'lik dirsekler kullanılmamalıdır.

Metal bacanın periyodik kontrolü ve temizlenmesi amacı ile baca sistemine, tam sızdırmazlık sağlamak şartıyla kontrol ve temizleme parçası tesis edilebilir. 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.

#### 10.4.4 Birleşik (Kaskad) baca sistemi

Birden fazla cihazın hızlandırma parçalarının, yatayda oluşturulan kollektör ile ortak bir duman kanalına bağlandığı ve baca gazlarının atmosfere atılmasının ortak bir baca ile yapıldığı sistemdir (Şekil 20).



**Şekil-20 Kaskad Baca Sistemi**

Kaskad baca sistemine dahil olan cihazlar; aynı tür yakıt yakmalıdır. Kaskad baca sisteminde en fazla kaç cihazın kullanılabileceği akredite kuruluşlarca verilmiş olan raporlara göre belirlenmeli veya kullanılacak baca hesap programları ile sınırlı olmalıdır. Baca boyutlandırma hesabı TS 11388 EN 13384-2 standardına uygun olmalıdır. Duman kanalları ve bacalar yağışma sıvısına mukavim olmalıdır. Hesaplamalarda kullanılacak programlar TSE Belgesine sahip olmalıdır.

Kaskad sistemlerde cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı (duman kanalları) ve bacalar, üretici firmaya ait sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TS EN 1856-1, 1856-2 veya TS EN 14471 uygunluk belgelerinden herhangi birine haiz olmalıdır ve sistemde kullanılması gerekebilecek geri akım güvenlik klapesi TS 11388 EN 13384-2 standardına uygun baca akışkanları dinamiği hesaplama sonuçlarına göre seçilmelidir.

Madde 10.5.3'te atık gaz tesisatı ile ilgili belirtilen tüm özellikler kaskad baca sistemleri için de geçerlidir.

#### 10.4.5 Havalandırma tesisatı

Yakma havasını dış ortamdan alan yağışmalı cihazların tesis edildikleri mahalde, dış atmosfere açılan en az 150 cm<sup>2</sup> serbest en kesit alanlı bir menfez olmalıdır.

Yakma havasını cihazın bulunduğu ortamdan alan yağışmalı cihazların tesis edildikleri mahalde, havalandırma açıklığı boyutlandırması Madde 11.4.1'de belirtilen hesaplama yöntemi ile yapılmalıdır.

#### 10.4.6. Yoğuşma Sıvısının Tahliyesi

Isıtma işlemi esnasında yağışmalı kazanlarda ve baca gazı hattında oluşan yağışma sıvısının pH değeri 3-4 arasında olduğundan tahliyesi uygun şartlarda yapılmalıdır.

Anma ısı gücü 200 kW 'a kadar olan yağışmalı kazanlarda oluşan yağışma sıvısı nötralize edilmeden atık su şebekesine boşaltılabılır.

Anma ısı gücü 200 kW'tan büyük olan yağışmalı kazanlarda oluşan yağışma sıvısı nötralize edilerek pH değeri 6.5 - 9 arasına yükseltilmeli ve bundan sonra atık su şebekesine boşaltılmalıdır.

Yoğuşma sıvısı tahliyesinin kanal bağlantısı serbestçe görülebilir ve TS 12514 standardına uygun olmalıdır. Bu bağlantı eğimli olarak ve bir sifon kullanılarak ve uygun numune alma tertibatları ile donatılmalıdır. Yoğuşma sıvısı tahliyesinde sadece korozyona dayanıklı malzemeler kullanılmalıdır. Ayrıca borularda ve bağlantı parçalarında galvanizli veya bakır alaşımlı 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 sıvısı tahliyesinde sıvı birikimini sağlayan bir sifon monte edilerek baca gazı sızıntısı önlenmelidir.

### **10.5. Radyant tüplü ısıtıcı sistemleri**

Radyant tüplü ısıtıcı sistemler, yanma ürünlerinin tahliyesi ve yanma havasının içeri alınmasında uygulanan metoda göre sınıflandırılır.

Radyant tüplü ısıtıcı cihazlara ait, yanma havası temini için hava giriş yolunun/yollarının enine kesit alanları TS EN 13410 'a uygun olmalıdır. Yanma ürünlerine ait atık gazların cihazın tesis edildiği oda dışına atılması için bir baca veya bir tertibat mevcut ise, yanma ürünlerine ait çıkış yolu kapanmaya karşı korumalı olarak tasarlanmalı ve düzenlenmelidir.

Cihaz parçaları ve kontrol tertibatları ayar, bakım ve değiştirme için kolayca erişilebilir şekilde düzenlenmelidir. Cihazların elektrik donanımı, elektrikten kaynaklanan tehlikelerden korunacak şekilde tasarlanmalı, yapılmalı ve EN 50165 özelliklerine uygun olmalıdır.

Radyant tüplü ısıtıcı cihazlar, kolay tutuşabilen yanıcı ve patlayıcı maddelerin depolandığı mahallere yerleştirilmemelidir. Cihazlara ait üst havalandırma açıklıkları cihaz montajının yapıldığı kot seviyesinden daha üst noktada bulunmalıdır.

### **10.6 Elektrik jeneratörleri**

Doğal gazın yanması sonucunda açığa çıkan ısı enerjisini, elektrik enerjisine çeviren ve bir grup hâlinde çalışan, gidip gelme hareketli, içten yanmalı motorlardır (Şekil 21).

#### **10.6.1 Cihazların monte edilecekleri yerler için genel kurallar**

Jeneratör dairesi olarak adlandırılan müstakil bir mahale tesis edilmelidir. Yaşam mahallerine tesis edilemez. Sıcak su kazanları, kızgın su kazanları, buhar kazanları, buhar jeneratörleri gibi yakma havasını, bulunduğu ortamdan alan cihazlarla aynı ortamda bulunmamalıdır. Elektrik jeneratörü dairelerinde katı, sıvı, gaz yakıt tankı veya depoları bulunmamalıdır. Elektrik jeneratörü dairesi dışına elektrik jeneratörü dairesinin tüm elektriğinin kesilmesini sağlayacak bir düzenek veya cihaz (Ana kapatma şalteri) bulunmalıdır. Elektrik jeneratörü dairesi ara kat veya çatı katında olması durumunda, binanın yeni statik yük dağılımı uygun olmalıdır.

Elektrik jeneratörlerine ait doğal gaz boru hatlarının birleştirilmesi kaynak ile yapılmalıdır. Elektrik jeneratörü dairesinde emniyet kurallarına uyulmalıdır. Elektrik jeneratörlerinin egzoz sisteminde mutlaka susturucu bulunmalıdır. Jeneratörün yerleştirildiği zemine titreşimi iletmesini önlemek için titreşim izolatörleri kullanılmalıdır.

Elektrik jeneratör dairelerinde solenoid vana ile irtibatlandırılmış ve üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye patlayıcı ortam korumalı (ex-proof) gaz alarm cihazı tesis edilmelidir. Solenoid vana, oluşabilecek bir gaz kaçağı durumunda gaz alarm cihazından aldığı sinyal doğrultusunda Elektrik jeneratörü dairesine gaz girişini engelleyecek bir noktaya yerleştirilmelidir.

Boru hattı üzerindeki ayar, kumanda, ölçme ve kontrol cihazlarının dişli bağlantı ile yapılması durumunda TS 61'e uyulmalıdır. Gaz kontrol hattı ekipmanları Madde 11.3 ve Madde 11.4'e uygun olmalıdır. Atık gaz çıkış boruları sızdırmazlığı sağlayacak şekilde birleştirilmeli ve bağlantılarda kullanılacak sızdırmazlık maddeleri ısıya dayanıklı olmalıdır. Atık gaz çıkış boruları; jeneratörün yerleştirildiği mahal dışındaki başka yaşam mahallerinden geçirilmemelidir. Atık gaz çıkış borusu üzerinde ve yatayda, Elektrik jeneratörü baca adaptöründen sonra 3D mesafede, bu sağlanamıyor ise düşeye dönüş dirseğinden 2D mesafede baca gazı analizi numune alma noktası bulunmalıdır.

Elektrik jeneratörlerinde, ithalatçı/imalatçı firma tarafından onaylı baca ayrıntıları, atık gaz tesisatında da, imalatçı firma tarafından temin edilen ve imalatçı firma talimatlarında belirtilen orijinal parçalar kullanılmalıdır. Bunlar imalatçı talimatlarına göre monte edilmelidir.

Elektrik jeneratörlerine ait baca çıkışları mutlaka doğrudan dış ortama açık, hava sirkülasyonu olan yerlere bağlamalı ve herhangi bir hava giriş noktasından en az 5 m uzağa atılmalıdır. 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 rüzgâr direncine maruz kalabilecek yerlere bağlanmamalıdır.

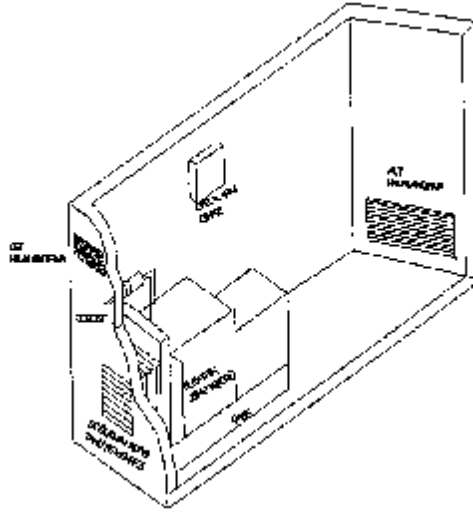
İnsanların geçtiği yerlerde, örneğin kaldırımlarda baca çıkış yüksekliği en az 2,3 m olmalıdır. Açık alanlarda baca çıkışı yerden en az 1 m yükseklikte olmalıdır. Baca çıkışları dış darbeye maruz kalabileceği yerlerde paslanmaz veya galvaniz çelik tel örgü kafeslerle korunmalıdır. Araç trafiğinin olduğu yerlerde bu durum oluşabilecek bir darbe göz önünde bulundurularak artırılmalıdır. Dışarıya taşan çatı veya ahşap kaplamanın, üstten bacaya uzaklığı en az 1,5 m olmalıdır.

### 10.6.2 Elektrik jeneratör dairesinde havalandırma

Elektrik Jeneratörlerinin soğutma havası ihtiyacı imalatçı firma tarafından belirtmeli ve soğutma havasının geçeceği kesit hesaplanırken hava hızı 1-2 m/s aralığında alınmalıdır.

Elektrik jeneratörlerine ait havalandırma menfez kesitleri veya havalandırma fan debileri belirlenirken; yakma havasının ve soğutma havasının toplam değeri esas alınmalıdır.

Yakma havası temini için tabii havalandırma kesit alanı Madde 11.5.1'e göre, cebri havalandırma Madde 11.5.2'ye göre hesaplanır.



Şekil-21 Elektrik Jeneratör Dairesi

### 10.7. Cihaz Bağlantıları:

Doğal gaz tüketim cihazlarıyla boruların birbiriyle bağlanmasında, TS 10670, TS 10878 standardına uygun esnek borular kullanılmalıdır. Esnek bağlantı elemanı ve cihaz vanaları alev ve sıcak gazlardan etkilenmeyecek bir biçimde, ön gerilmelere maruz kalmayacak bir şekilde yerleştirilmelidir. Mutfak cihazlarının gaz hattı bağlantılarında kullanılacak olan esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 120 cm, diğer tip cihazlar (Kombi, Şofben, Soba vb.) için esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 60 cm olmalıdır. Doğal gaz hattı bağlantısı esnek bağlantı elemanı ile yapılan cihazlar ( mutfak cihazları hariç ) yere veya duvara sabitlenmelidir.

## 11. KAZAN DAİRESİ

### 11.1. Kazan Dairesi Tesis Kuralları

Bir veya birden çok birimde ısıtmayı sağlamak maksadı ile doğalgazın yakılmasını sağlayan, ilgili mamul standartlarından (TS EN 303-1, TS EN 303-3, TS 377 EN 12953, TS EN 12952, TS EN 12952 -1, TS 4040 ve TS 4041) birindeki kurallara uygun olarak tesis edilmiş olan ve anma ısı güçleri 70 kW ve daha büyük olan ısı üretme cihazlarıdır.

Katı yakıtlı yarım silindirik kazanlar, sıvı yakıtlı yarım silindirik kazanlar ve TSE belgesi olmayan tam silindirik sıvı ve katı yakıtlı kazanlar doğalgaza dönüştürülmemelidir.

TSE belgesi olan katı yakıtlı tam silindirik kazanlar, doğalgaza dönüşüm halinde TS EN 303-3(1000 kW'a kadar olan kazanlar için) veya TS 4040(1000 kW üzerindeki kazanlar için) standardı tarafından istenen verim şartlarını sağladığı, akredite uygunluk değerlendirme kuruluşları tarafından yapılan verim raporu ile belgelendirilmesi halinde doğalgaza dönüştürülebilir.

TSE belgesi olan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanların doğalgaza dönüşümü, kazan kapasitesi ve özelliklerine uygun doğalgaz brülörü (TS EN 676) kullanılması ve akredite olmuş kurum ve kuruluşlardan alınacak uygunluk raporu ile yapılabilir.

Isıtma sisteminde kullanılan katı yakıtlı kazanlardan 15 yılını, sıvı ve gaz yakıtlı kazanlardan 20 yılını dolduran kazanların değişimleri şarttır.

### 11.2 Brülör

Gazı yakma havası (oksijen) ile belirli oranlarda karıştıran ve ısı ihtiyacına göre gerekli gaz/hava karışımı oranını, alevin biçim ve büyüklüğünü ayarlamak suretiyle ıssız ve tam yanmayı ve alevin meydana gelmesini sağlayan TS 11391, TS EN 676 standardına uygun otomatik veya yarı otomatik kumanda, kontrol, ayar, ateşleme ve güvenlik tertibatıyla donatılan ve gerektiğinde yakma havasını cebri veya tabii olarak sağlayan elemanları ihtiva eden yakma sistemidir.

#### 11.2.1 Brülör seçimi

Brülör seçiminde doğalgazın alt ısıl değeri 8250 kcal/m<sup>3</sup> olarak alınmalıdır. Cihazın tüketeceği yakıt miktarı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmalıdır.

$$B = Q / (H_u \cdot \eta) \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Burada,

B : Yakıt miktarı,

Q : Kazan kapasitesi (kcal/h),

H<sub>u</sub> : Yakıtın alt ısıl değeri (kcal/m<sup>3</sup>),

η : Verim (%).

olarak alınmalıdır.

#### 11.2.2 Brülör seçimi ve gaz kontrol hattı

Gaz brülörleri TS EN 676 veya 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 doğal gaz hattına geçişini önlemek amacı ile kompensatör 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 Madde 11.2.1'de verilen yöntemle hesaplanır. Karşı basınçlı veya kalın ön kapağa sahip kazanlarda, brülör seçiminde; karşı basınç ve namlu uzunluğuna dikkat edilerek uygun seçim yapılmalıdır.

### **11.3 Brülör gaz kontrol hattı donanımları**

Doğal gaz yakan cihazların (brülör, bek vb.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek maksadıyla tesis edilen sistemlerdir. Gaz kontrol hattında kullanılacak olan donanımlar yakıcının kapasitesine, brülör tipi ve şekline bağlı olarak değişiklik gösterir. Buna göre gaz kontrol hattındaki donanımlar belirlenirken sistemin özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Gaz kontrol hattı donanımlarının yakma sistemine uygunluğu brülör firmasının sorumluluğundadır. (TS EN 676, TS 11391, TS 11042 EN 298)

Brülörlerde alev sezici ve alevin geri tepmesini önleyen armatürler kullanılmalıdır.

#### **11.3.1 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, TS 9809)

#### **11.3.2 Kompansatör**

Brülördeki titreşimin tesisata geçişini zayıflatmak için kullanılan donanım olup TS 10880'e uygun üniversal tip olmalıdır.

#### **11.3.3 Manometre**

Gaz kontrol hattındaki manometreler musluklu tipte olmalıdır. 300 mbar basınca sahip sistemlerde regülatör sonrasına 1 adet musluklu manometre takılmalı, öncesine ise ikinci bir musluklu manometre ya da körtapalı ağız bırakılmalıdır (TS EN 837-1).

#### **11.3.4 Filtre**

Filtreler, ilk otomatik ayar elemanının veya gaz basınç regülatörünün hemen önüne gaz kontrol hattı donanımlarını kirlilikten korumak amacı ile yerleştirilmelidir. Kullanılacak filtre TS 10276'ya uygun ve göz açıklığı 50 µm olmalıdır.

#### **11.3.5 Gaz basınç regülatörü**

Gaz kontrol hattı girişindeki gaz basıncını brülör için gerekli basınca düşüren donanımdır. Gaz kontrol hattı ekipmanlarının dayanım basıncı, regülatör giriş basıncının 1,2 katından küçük olması durumunda ani kapatmalı regülatör kullanılmalıdır. (TS EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334)

#### **11.3.6 Emniyet tahliye vanası (Relief valf)**

Sistemi aşırı basınca karşı koruyan anlık basınç yükselmelerinde fazla gazı sistemden tahliye ederek regülatörün devre dışı kalmasını önleyen donanımdır. Ani kapamalı regülatör kullanılması durumunda bulunmalıdır (TS 11655).

#### **11.3.7 Asgari gaz basınç algılama tertibatı (Asgari gaz basınç presostatı)**

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

#### **11.3.8 Azami gaz basınç algılama tertibatı (Azami gaz basınç presostatı)**

Regülatör çıkışındaki gaz basıncının brülörün normal çalışma basıncının üstüne çıkması durumunda solenoid vanayı kumanda ederek gaz akışını kesen donanımdır. Düz tip regülatör kullanılması veya regülatör olmaması durumunda kullanılmalıdır (TS EN 1854).



### 11.3.9 Otomatik kapama vanası (Solenoid vana)

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

### 11.3.10 Sızdırmazlık kontrol cihazı (Vana doğrulama sistemi)

Otomatik emniyet kapama vanalarının etkin bir şekilde kapanıp kapanmadığını kontrol eden ve vanalardaki gaz kaçaklarını belirleyen donanımdır.

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 kullanılmalıdır (TS EN 1643).

### 11.3.11 Yangın vanası

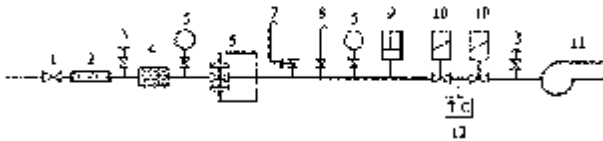
Yangın vb. nedenle ortam sıcaklığının belirli bir değere yükselmesi durumunda gaz akışını otomatik olarak kesen donanımdır. Kullanılması tavsiye edilir

## 11.4 Fanlı brülör gaz kontrol hattı ekipmanları

Merkezi ısıtma sistemlerinde kullanılacak sıvı veya gaz yakıtlı fanlı brülörlü kazanlarda;

- 50 kW – 500 kW arasında ısıtma kazanı kapasitesine sahip sistemlerde iki kademeli veya oransal kontrollü brülörler,
- 500 kW ve üzerinde ısıtma kazanı kapasitesine sahip sistemlerde oransal kontrollü brülörler,
- 1500 kW üzerinde üstünde yakma yönetim sistemleri ve baca gazı oksijen kontrol sistemi kullanılır.

**11.4.1**  $Q_B \geq 1200$  kW ve ani kapatmalı regülâtör kullanılması durumunda gaz kontrol hattı ayrıntısı Şekil 22'te gösterildiği gibi olmalıdır.



#### Açıklama

- 1 Küresel vana
- 2 Kompansatör
- 3 Test nipel
- 4 Filtre
- 5 Manometre (musluklu)
- 6 Gaz basınç regülâtörü
- 7 Relief valf
- 8 Tahliye hattı (vent)
- 9 Presostat (Asgari gaz basınç)
- 10 Solenoid valf
- 11 Brülör
- 12 Sızdırmazlık Kontrol Cihazı

**Şekil-22**  $Q_B \geq 1200$  kW ve Ani Kapatmalı Regülâtör Kullanılması Durumunda Gaz Kontrol Hattı Ayrıntısı

**11.4.2**  $Q_B < 1200$  kW ve Ani kapatmalı regülâtör kullanılması durumunda gaz kontrol hattı ayrıntısı Şekil 23'te gösterildiği gibi olmalıdır.

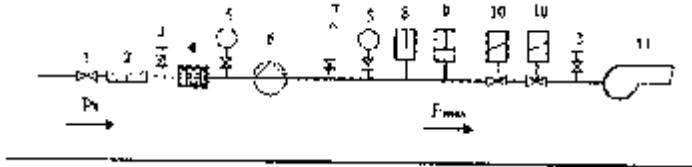


**Açıklama**

- 1 Küresel vana
- 2 Kompansatör
- 3 Test nipel
- 4 Filtre
- 5 Manometre (musluklu)
- 6 Gaz basınç regülâtörü
- 7 Relief valf
- 8 Tahliye hattı (vent)
- 9 Presostat (Asgari gaz basınç)
- 10 Solenoid valf
- 11 Brülör

**Şekil-23  $Q_B < 1200$  kW ve Ani Kapatmalı Regülâtör Kullanılması Durumunda Gaz Kontrol Hattı Ayrıntısı**

**11.4.3**  $Q_B < 1200$  kW ve Düz regülâtör kullanılması durumunda gaz kontrol hattı ayrıntısı Şekil 24'de gösterildiği gibi olmalıdır.

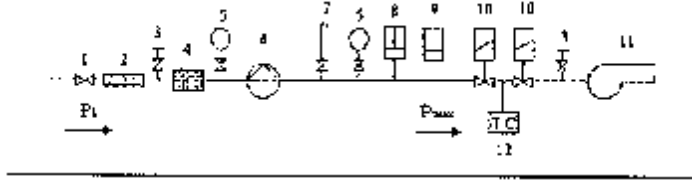


**Açıklama**

- $P_1$  : Regülâtör girişindeki doğal gaz basıncı  
 $P_{max}$  : Regülâtör sonrasındaki gaz kontrol hattı ekipmanlarının azami dayanım basıncı
- 1 Küresel vana
  - 2 Kompansatör
  - 3 Test nipel
  - 4 Filtre
  - 5 Manometre (musluklu)
  - 6 Gaz basınç regülâtörü
  - 7 Tahliye hattı (vent)
  - 8 Presostat (Azami gaz basınç)
  - 9 Presostat (Asgari gaz basınç)
  - 10 Solenoid valf
  - 11 Brülör

**Şekil -24  $Q_B < 1200$  kW ve Düz Regülâtör Kullanılması Durumunda Gaz Kontrol Hattı Ayrıntısı**

**11.4.4**  $Q_B \geq 1200$  kW ve Düz regülâtör kullanılması durumunda gaz kontrol hattı ayrıntısı Şekil 25'da gösterildiği gibi olmalıdır.



#### Açıklama

$P_1$  : Regülâtör girişindeki doğal gaz basıncı

$P_{max}$  : Regülâtör sonrasındaki gaz kontrol hattı ekipmanlarının azami dayanım basıncı

1 Küresel vana

2 Kompansatör

3 Test nipel

4 Filtre

5 Manometre (musluklu)

6 Gaz basınç regülâtörü

7 Tahliye hattı (vent)

8 Presostat (Azami gaz basınç)

9 Presostat (Asgari gaz basınç)

10 Solenoid valf

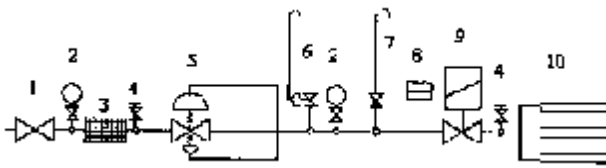
11 Brülör

12 Sızdırmazlık kontrol cihazı

#### Şekil -25 $Q_B \geq 1200$ kW ve Düz Regülâtör Kullanılması Durumunda Gaz Kontrol Hattı Ayrıntısı

Üflemleri ve atmosferik brülör gaz kontrol hatlarında, ani kapamasız regülâtör kullanılacak ise kullanılacak tüm armatürlerin dayanım basınçları regülâtör giriş basıncının 1,2 katından küçük olmamalıdır.

#### 11.4.5 Atmosferik brülör gaz kontrol hattı donanımları



#### Açıklama

1 Küresel vana

2 Manometre

3 Gaz filtresi

4 Test nipel

5 Gaz basınç regülâtörü

6 Relief valf

7 Tahliye hattı (vent)

8 Presostat (Asgari gaz basınç)

9 Solenoid valf

10 Brülör

#### Şekil-26 Atmosferik Brülör Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları

## 11.5 Havalandırma

Isı üreticisine ait yakma sisteminin her devreye girişinden veya tekrar çalıştırılmasından önce yanma odasının doğal veya cebri olarak havalandırılması TS EN 676'daki kurallara uygun olarak sağlanmalıdır. Bu sistem ile yakma düzeninin çalışmasını etkilemeden gerekli yanma havası temin edilip, kazan dairesinin havalandırması gerçekleştirilmelidir.

Kazan dairesi havalandırması doğrudan dış ortama açılmalı ve mahaller dolaylı olarak havalandırılmamalıdır. Kazan dairesi toprak kotunun altında kalıyor ise, havalandırma uygun boyutlarda kanallar ile cebri olarak yapıldığı durumlarda havalandırma fanlarının birinin devre dışı kalması durumunda brülörün de devre dışı kalmasını sağlayan otomatik kontrol sistemi kullanılmalıdır. Hava kanalında gerekli hava akışı sağlanmayan durumlarda, elektrik enerjisini kesip brülörü devre dışı bırakması için, cebri hava kanalında duyarlı sensör kullanılmalıdır. Brülör ve fan ayrı ayrı kontaktör termik grubu ile beslenmelidir. Havalandırma tesis edilirken kazan dairesinde asla negatif basınç oluşmaması sağlanmalıdır.

Havalandırma, yangın ve dumanı en az 90 dakikalık sürede (yangın direnç süresi) kazan dairesinden ve ateşleme düzenine ait odalardan diğer odalara taşımayacak biçimde yapılmalıdır. Hava kanalları diğer hava kanalları ile bağlantılı olmamalı, gerektiği zaman temizlenebilmelidir.

Kanal uzunluğu (yatay ve düşey uzunluklar ile dirsek eşdeğer uzunlukları toplamı) 10 m. ve üzerinde ise havalandırma mekanik olarak yapılmalıdır. Havalandırma kanallarında 90°'lik dirsek eşdeğer uzunluğu 3 m., 45°'lik dirsek eşdeğer uzunluğu 1,5 m. ve ızgaralar için eşdeğer uzunluk 0,5 m. alınmalıdır. Üst havalandırma, havalandırma bacası ile (metraj sınırlandırması olmaksızın) 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.

Üst ve alt menfezler mümkün olduğu kadar mahalın üst ve alt seviyelerine yerleştirilmelidir. Üst havalandırma menfezi tavandan en fazla 40 cm aşağıda, alt havalandırma menfezi döşemeden en fazla 50 cm yukarıda olacak şekilde açılmalıdır.

### 11.5.1 Tabii havalandırma (Atmosferik ve fanlı brülörlü kazanlar) hesabı

Toplam kurulu gücü 1000 kW'ın altında olan kazan dairelerinin havalandırmasında doğrudan dışarı açılan menfezler için yeterli kesit alanı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmalıdır.

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

Burada:

- $S_A$  : Alt havalandırma net kesit alanı (cm<sup>2</sup>),
- $F$  : Katsayısı menfezin geometrisine bağlı olarak aşağıdaki şartlara değişir,
- $F = 1$  : Dikdörtgen (uzun kenarı, kısa kenarının 1,5 katından fazla olmayan),
- $F = 1,1$  : Uzun kenarı, kısa kenarının 5 katına kadar olan dikdörtgen,
- $F = 1,25$  : Uzun kenarı, kısa kenarının 10 katına kadar olan dikdörtgen,
- $F = 1$  : Dairesel,
- $F = 1,2$  : Izgaralı,
- $a$  : Menfezin ızgara katsayısı (ızgarasız olduğunda a=1, izgaralı olduğunda a=1,2),
- $\sum Q_{br}$  : Toplam anma ısı gücüdür (kW).

Toplam kurulu gücü 1000 kW'ın üzerine olan kazan dairelerinin havalandırmasında toplam anma ısı gücünün her 1 kW'ı için 1,6 m<sup>3</sup>/h hava ihtiyacı vardır. Buradan hareketle doğrudan dışarı açılan menfez için gerekli kesit alanı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmalıdır.

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

Burada:

- $\sum Q_{br}$  : Toplam anma ısı gücü (kW),
- $S_A$  : Menfez kesit alanıdır (m<sup>2</sup>).

Pis hava atış miktarı (üst havalandırma), toplam anma ısı gücünün her 1kW'ı için 0,5m<sup>3</sup>/h olmalıdır. Buradan hareketle pis hava atışı için gerekli menfez kesit alanı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmalıdır.

$$S_{ij} = S_A \times 0.6$$

Burada:

S<sub>ij</sub> : Pis Hava Atışı için net kesit alanıdır (m<sup>2</sup>).

### 11.5.2 Cebri havalandırma (Atmosferik ve fanlı brülörlü kazanlar) hesabı

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

#### Üflemler için

##### Alt havalandırma hesabı;

$$V_{\text{hava}} = Q_{\text{br}} * 1,184 * 3,6 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

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

Burada:

Q<sub>br</sub> : Anma ısı gücü (kW)

V : Kanaldaki hava hızıdır, 5 ile 10 arasında alınmalıdır (m/sn).

##### Üst havalandırma hesabı;

$$V_{\text{Egzost}} = Q_{\text{br}} * 0,781 * 3,6 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

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

Burada:

V : Kanaldaki hava hızıdır, 5 ile 10 arasında alınmalıdır (m/sn).

#### Atmosferik brülörler için

##### Alt havalandırma hesabı;

$$V_{\text{hava}} = Q_{\text{br}} * 1,304 * 3,6 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

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

Burada:

Q<sub>br</sub> : Anma Isıl Gücü (kW)

V : Kanaldaki hava hızıdır, 3 ile 6 arasında alınmalıdır (m/sn).

##### Üst havalandırma hesabı;

$$V_{\text{Egzost}} = Q_{\text{br}} * 0,709 * 3,6 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

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

Burada:

V : Kanaldaki hava hızıdır, 3 ile 6 arasında alınmalıdır (m/sn).

## 11.6 Elektrik tesisatı

Isıtma gücü en az 50 kW olan yakma sistemine ait elektrik tesisatı TS 11396'ya uygun olmalıdır. Brülör ve ısı üretici ile brülör kontrol cihazlarına ait fiş priz bağlantı elemanları işletme şartlarına uygun olmalıdır.

Elektrikle çalışan ayar elemanlarına sahip bütün gaz yakma tesislerinin devre dışı edilmeleri için, ısı üreticilerinin yerleştirildiği mahalın (kazan dairesi) dışına, kolayca ulaşılabilir ve herhangi bir tehlikenin meydana gelmesine sebep olmayacak bir yere bir ana şalter yerleştirilmelidir.

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.

Doğalgazın kazan dairelerinde kullanılması hâlinde, kazan dairesinde bulunan ve enerjinin alınacağı enerji tablosunun, etanj tipi patlama ve kıvılcım güvenli olması, kumanda butonlarının pano ön kapağına monte edilmesi ve kapak açılmadan butonlar ile çalıştırılması ve kapatılması gerekir. Kazan dairelerinde aydınlatma sistemleri; tavandan en az 50 cm sarkacak şekilde veya üst havalandırma seviyesinin altında kalacak şekilde veya yan duvarlara etanj tipi floresan veya contalı glop tipi armatürler ile yapılır ve tesisat antigron olarak tesis edilir.

#### **Her kazan dairesi için özel topraklama tesisatı yapılmalıdır.**

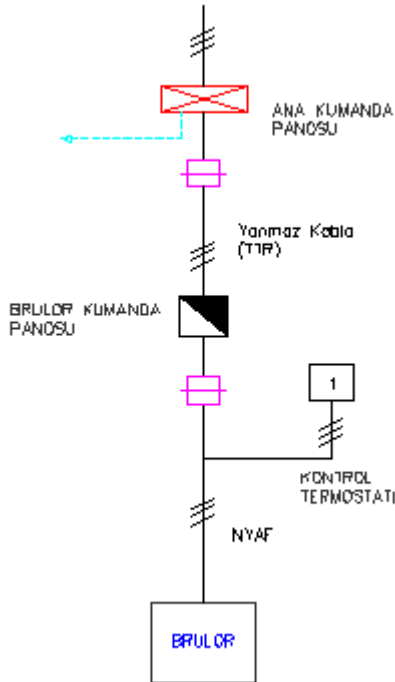
Kazan ve kazana ait çelik baca için tek bir topraklama tesisatı yapılması yeterlidir. Kazan dairesi topraklaması 21.08.2001 tarihli ve 24500 sayılı resmi Gazetede yayımlanan Elektrik tesislerinde Topraklama Yönetmeliğine uygun şekilde yapılır.

Topraklama tesisatı :

- 0.5 m<sup>2</sup>, 2 mm. kalınlığında bakır levha,
- Som bakır çubuk elektrotlar ile yapılmalıdır.

Bakır çubuk elektrotlar, Ø 16 mm çapında en az 1.5 m boyunda veya Ø 20 mm çapında en az 1.25 m boyunda olmalı ve çubuk elektrotların topraklama direnci 5Ω sınırlarının altında kalmalıdır. (Nötr-Toprak voltajı ≤ 3V )

Her üç halde, bakır elektrotlar veya levhalar, en az 16 mm<sup>2</sup> çok telli bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak 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. Kazan dairelerinin elektrik tesisatının uygunluğu; Akredite edilmiş kurumlardan alınacak uygunluk raporu ile kabulü yapılacaktır. Bu uygunluk raporu GAZDAŞ yetkilisine tesisat kontrolünde sunulmalıdır.



**Şekil-27 Linye Hattı**

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

### **11.7 Kazan dairelerinde ilave tedbirler**

Kazan dairesi sayacı, kazan dairesi dışına yerleştirilmelidir.

Isı üreteçlerinin tesis edildiği mahallerde katı, sıvı, gaz yakıt tankı veya depoları bulunmamalıdır.

Kazan dairesi kapıları yanmaz malzemeden (genelde çelik), kendiliğinden kapanabilen, dışarıya ve dış ortama açılacak şekilde yapılmalıdır.

Merkezi ısıtma sistemi ile ısıtılan binalarda, sıcaklık kontrol ekipmanları ile ısı merkezinde iç ve/veya dış hava sıcaklığına bağlı kontrol ekipmanlarının kullanılması zorunludur.

Kazan dairesi ara kat veya çatı katında ise binadaki yeni statik yük dağılımı, yetkili kurumların vereceği onay raporu neticesinde kontrol edilmelidir.

Bakım ve onarım amaçları için brülörün yerinden çıkarılması veya yana alınması imkânını verecek, gerektiğinde kapısı da olan, yeterli alanlar mevcut olmalıdır. İmalatçı tarafından şart koşulan değerlerin altına düşülmemelidir.

Konutlarda, merkezi sistem ısıtılarda binanın sıcak su ve mutfak kullanımı için, merkezi sistem sayaç vanasından önce, ayrı bir hat/branşman tesis edilmelidir.

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 kullanıcıya verilmelidir.

Konulacakları yerlerin hacmi bakımından küçük ve büyük gaz tüketim cihazları (kazanlar) ikisinin birden çalıştırılması için yeterli olmayan bir hacme yerleştirilmiş ve yedek kazan kullanımı olacak ise ikinci kazanın çalıştırılması halinde cihazlardan birinin gazını otomatik olarak kesen ve her iki cihazın aynı anda çalışmasına engel olacak ek bir gaz akış emniyet tertibatı konulmalı kazanların duman kanallarına klapeler tesis edilerek çalışmayan kazanın baca ile irtibatı kesilmelidir.

Konutlarda yedek kazan kullanımına ise, binanın ısınma ve sıcak su ihtiyacına bakılarak gaz dağıtım şirketi tarafından karar verilmelidir.

Bu amaçla kullanılacak kazanlardan sadece en büyük olanın tüketim değeri esas alınarak baca ve havalandırma boyutlandırılması yapılmalıdır. Bu durumda hesap ve boyutlandırmalar yedek kazan hesaba katılmadan yapılmalıdır.

Sayaç seçimi yapılırken yedek kazan hesaba dâhil edilmelidir.

Yedek kazan brülör tipi (atmosferik veya üfleli) asıl kazan brülör tipinden farklı, kapasitesi ise asıl kazan kapasitesinden büyük olmamalıdır.

Yakıcı cihazın yerleştirildiği mahallerdeki duvar ve tavan aralıklarının ölçüleri TS 3818'e uygun olmak şartı ile imalatçı tarafından şart koşulan değerlerin altına düşmemelidir.

Kazan dairesi kapısının, kaçış merdivenine veya genel kullanıma merdivenlerine direkt olarak açılmaması ve mutlaka bir güvenlik holüne açılması gereklidir.

Kazan dairesinde en az 1 adet 6 kg' lık ABC kuru kimyevi tozlu yangın söndürme cihazı ve büyük kazan dairelerinde en az 1 adet yangın dolabı bulundurulmalıdır.

Isı merkezlerinin girişinde 1 adet emniyet selonoid vanası bulunması ve bu vananın en az 2 adet patlama ve kıvılcım güvenli kademe ayarlı gaz sensöründen kumanda alarak çalışması gerekir. Büyük tüketimli ısı merkezlerinde, entegre gaz alarm cihazı kullanılması da gerekir.

Kazan dairesinde cihaz vanasından önce gaz tahliye borusu yerleştirilmesi zorunludur. Bu borular, en az DN 20 olmalı ve boşaltma ağızları, can ve mal güvenliğini tam olarak sağlayacak şekilde dışarıya (atmosfere) verilmelidir. Gaz tahliye boruları, korozyona karşı korunmalıdır. Tahliye borusunun uç ağızları, ateşleme sisteminden yeterli derecede ve trafik zemininden en az 2,5 metre yükseklikte bulunmalıdır. Tahliye borusu çıkış ağzı, tıkanmalara karşı sık dokunmuş olmayan, yeterli kalınlıkta ve korozyona karşı dayanıklı telden yapılmış eleklerle kapatılmalıdır. Tahliye uçları pencere, kapı ve havalandırmalardan uzak olmalıdır. Gaz tahliye hattı başmada akışı kesicek pimli kesme vanası bulunmalıdır.( TS 3818)

Herhangi bir tehlike anında gazı kesicek olan ana kapama vanası ile elektrik akımını kesecek ana devre kesici ve ana elektrik panosu, kazan dairesi dışında kolayca ulaşılabilir bir yere konmalıdır. Gaz ana vanasının yerini gösteren plaka, bina girişinde kolayca görülebilecek bir yere asılmalıdır.

### 11.8 Buhar Kazanlı Kazan Daireleri

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 377-6 EN 12953-6'daki sınırlamalar çerçevesinde tesis edilebilir.

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

## 12. Konutlarda ve Isı Merkezlerinde Bacalar

Atık gaz bacaları üç ana gruba ayrılır.

1. Adi bacalar
2. Ortak bacalar
3. Müstakil bacalar
4. Hava-atık gaz baca sistemleri

### 12.1 Adi bacalar

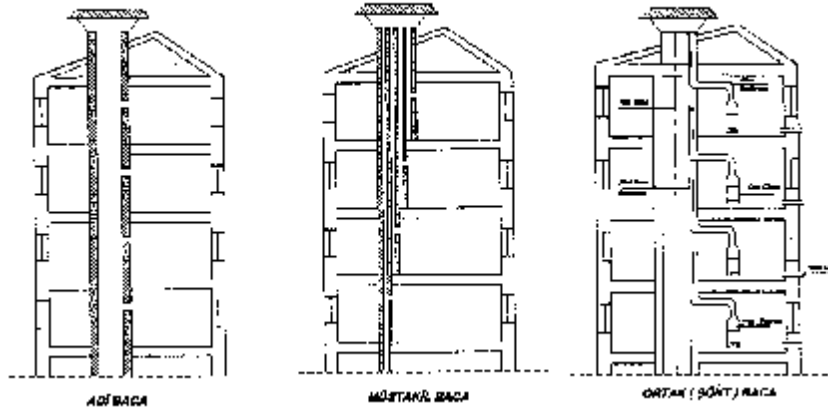
Tek kolon halinde zeminden çatıya kadar yükselen, birden fazla birimin kullanabileceği şekilde tasarlanmış bacalara adi baca denir. Bu tip bacalara doğalgaz cihazları bağlanmaz (Şekil 28).

### 12.2 Ortak (Şönt) bacalar

Zeminden çatıya kadar yükselen ana baca ve buna bağlanan her birime ait branşmanlardan meydana gelen bacaya ortak (şönt) baca denir. Bu tip bacalara doğalgaz cihazları bağlanmaz (Şekil 28).

### 12.3 Müstakil (Ferdî) 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. Asgari etkili baca yüksekliği 4 m olmalıdır. Hızlandırma parçasının, 1 m ve üstünde olabildiği durumlarda bu mesafenin 1,5 katına eşit bir etkili yükseklik yeterlidir (Şekil 28).



Şekil-28 Bacalar



Atık gaz boruları başka kat hacimleri içerisinde ve başka oturma mahalleri içerisinde geçirilmemelidir. Bacalar; ısı, yoğuşma ve yanma ürünlerinden etkilenmeyecek malzemeden ilgili standartlara (TS EN 1856- 1, TS EN 1856-2, TS EN 1447, TS EN 13063-1, TS EN 13063-2 veya TS EN 14471) uygunluk belgesine sahip malzemeden imal edilmelidir. Yoğuşmalı tip doğalgaz yakıcı cihazlara ait bacalar, ilgili standarda uygun olmalıdır.

### **12.3.1 Cihaz baca kanalları ve bağlandıkları bacalar ile ilgili genel hususlar**

Baca kesitleri, TS 11389 EN 13384-1'e göre hesaplanmalı, tasarım ve montajı TS EN 15287-1 standartında yer alan koşullara uygun olmalıdır. Baca montajı, proje onay aşamasında sunulan baca montaj projesine göre GAZDAŞ yetkilileri nezaretinde yapılmalıdır. Baca montajının akabinde GAZDAŞ yetkilisi nezaretinde sızdırmazlık testi alınmalıdır.

Kullanılacak malzeme, ilgili malzeme standartlarına göre belirlenmiş sınıflandırmalara göre Doğalgaz'la çalışma koşullarına uygun olacak şekilde seçilmelidir. 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 açındırılmış uzunluğu en fazla 2,5 m olmalıdır.

Atık gaz bacaları düşey olmalıdır. Düşey doğrultuda, ancak bir kez 30° yi geçmeyen sapma olabilir. Cihaz baca davlumbazından sonra dik olarak yükselen ve asgari uzunluğu 40 cm olan baca hızlandırma parçası olmalı ve hızlandırma parçasından sonra dirsek konulmalıdır.

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

Atık gaz boru malzemesi; TS EN 1856-2 veya TS EN 14471 standartlarına uygun malzemeden olmalıdır. Atık gaz boruları birbirine sızdırmaz şekilde bağlanmalı ve kullanılıyor ise ek yerlerindeki sızdırmazlık malzemeleri sıcağa dayanıklı olmalıdır.

Bacalı cihazlar ile birlikte TS EN 50291'e uygun karbonmonoksit algılama cihazları kullanılması tavsiye edilir. Atık gaz boruları yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu mahaller, yatak odaları, banyo ve tuvaletlerden geçirilmemelidir. Atık gaz boruları kapı pencere gibi yapı elemanlarından en az 20 cm 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 küçük olmamalıdır. Vantilatör veya baca fan kiti doğrudan bacaya bağlanmamalıdır. Cihazların bağlandığı bacalara mutfak aspiratörü bağlanmamalıdır.

### **12.3.2 Baca kesit hesabı**

Her tip ve kapasitedeki cihaz bacasının kesit hesabı; tek cihaz bağlantısı için TS 11389 EN 13384-1 ve birden fazla cihaz bağlantısı için (Örn:Kaskad sistemler hava atıkgaz sistemleri) TS 11388 EN 13384-2 standartlarına göre yapılmalıdır.

Havalandırma boşluklarından ve kesiti 1m<sup>2</sup>' nin altında olan aydınlıklardan baca geçirilmemelidir. Aydınlığa bakan ve hermetik cihaz kullanmayan dairelerin hepsi için bir baca yapılacağı düşünülmeli ve bu bacaların tesisinden sonra net 1m<sup>2</sup> 'den büyük alan kalmalıdır. Aydınlığın üstü ortam havasını tahliye etmeyi engelleyecek bir yapıda olmamalıdır.

Bacaların çatı üzerinde kalan kısımları ve atık gazların dışarı atılmasında TS 12514 standardına uyulmalıdır. Her kazan ayrı bacaya bağlanmalıdır (70 kW'ın üstü). 70 kW'ın altındaki cihazlarda birden çok atık gaz çıkış borusu, bir ortak boruda birleştirilerek veya ayrı ayrı ortak bir bacaya bağlanmamalıdır (yoğuşmalı cihazlara ait kaskad sistemler hariç). Özel durumlarda gaz dağıtım şirketinin onayı alınarak farklı uygulama yapılabilir.

Atık gaz bacalarında daire kesitler tercih edilmelidir. Eğer kare veya dikdörtgen kesitli baca kullanılacak ise baca kesiti gerekli olan daire kesitten % 30 daha fazla olmalıdır. Dikdörtgen kesitli bacalarda uzun kenar kısa kenarın en çok 1,5 katı olmalıdır.

30 kW ve altı kapasitelerdeki cihazlar için binalardaki dairesel kesitli (D=13 cm.) bacalar kullanılabilir. Baca çapının 13 cm' nin altında olması durumunda aşağıdaki formül ile baca kesitinin uygunluğu kontrol edilmelidir. Çapı 10 cm.'nin altında olan bacalara doğalgazlı cihazlar bağlanmamalıdır.

30-70 kW (70 kW dahil) aralığındaki kapasitelere sahip doğalgaz yakıcı cihazları için aşağıdaki formül kullanılarak baca kesiti tayin edilmelidir.

Mevcut bacanın hesaplanan baca kesitinden büyük olması durumunda bacadaki atık gaz hızı 0,5 m/s' nin altında olmamalıdır. (TS 11389 EN 13384-1 ) Bunun sağlanamadığı durumlarda mevcut baca içerisinden paslanmaz çelik baca geçirilerek kesit uygun hale getirilmelidir.

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

Burada;

F = Baca kesiti (cm<sup>2</sup>)

Q = Cihaz kapasitesi (Kcal/h)

h = Etkili baca yüksekliği (m)'dir.

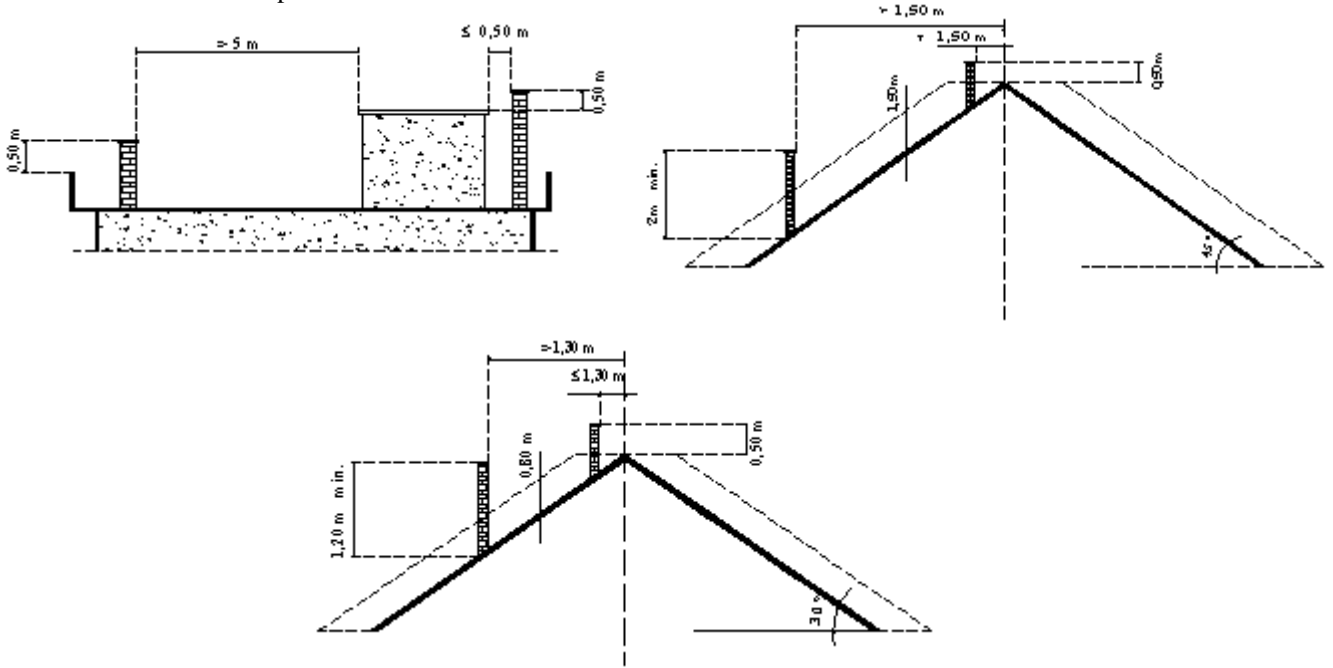
70 kW üzerindeki kapasitelere sahip doğalgaz yakıcı cihazlarının baca kesitlerinin belirlenmesi için TS 11389 EN 13384-1 kullanılmalıdır.

Isıtılmayan mahalde bulunan veya mevcut baca içerisinden geçirilen paslanmaz çelik bacalarda ısı yalıtımı sağlanmış olmalıdır.

Bacalar düşey doğrultuda olmalı, mümkünse sapma yapmamalıdır. Sapma yapılması gerekli durumlarda, bir defaya mahsus olmak üzere sapma açısı düşey ile en fazla 30° olmalıdır. Bacalarda kesit daralması olmamalıdır.

Birbirinden farklı yüksekliklere sahip bitişik binaların bacalarında; daha düşük seviyede olan binaya ait bacaların komşu binaya olan mesafesi minimum 5 m. olmalıdır. Bu sağlanamıyor ise bacalar yüksek olan bina seviyesine kadar yükseltilmelidir. Bacaların çıkışına baca kesitini daraltmayacak şekilde baca şapkası konulmalıdır.

Metal kılıf geçirilmiş bacalar eğer mevcut ise bina topraklama tesisatına irtibatlandırılmalı veya özel olarak topraklaması sağlanmalıdır. Bacaların çatı üzerinde kalan kısımları atık gazların dışarı atılmasına uygun şekilde olmalıdır. Bu binalar paratoner ile korunmalıdır.



**Şekil-29 Bacaların Çatı üzerinde kalan Kısımları**

### 12.3.3 Cihazların Baca Bağlantıları

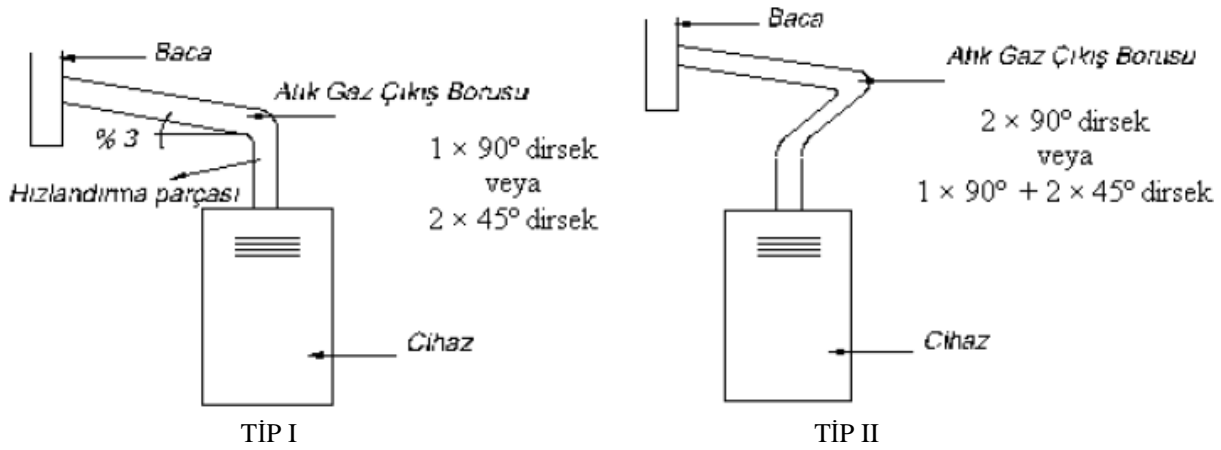
Cihazlar mümkün olduğunca bacaya yakın yerleştirilmelidir.

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 paslanmaz 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.



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 1 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.

Her kazan ayrı bacaya bağlanmalıdır.

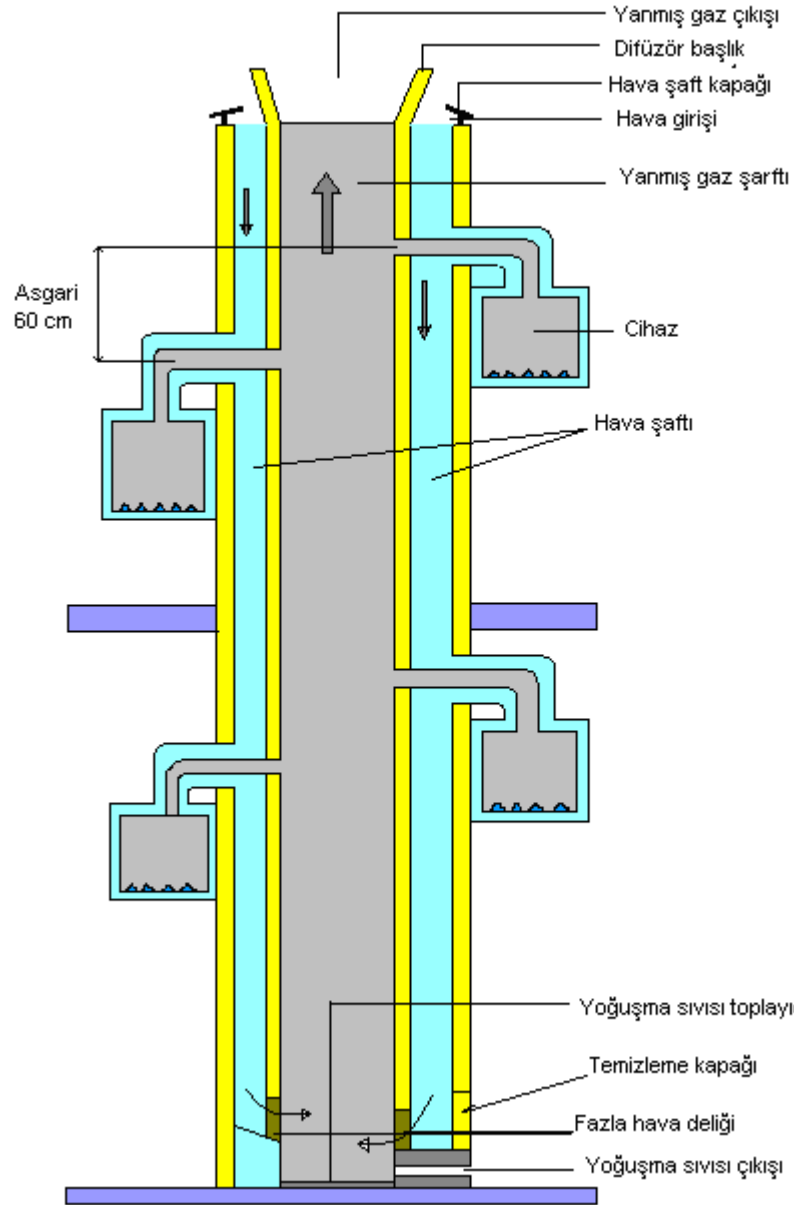
70 kW'nin altındaki cihazlarda birden çok atık gaz çıkış borusu, bir ortak boruda birleştirilerek veya ayrı ayrı ortak bir bacaya bağlanamazlar.

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.

Soba baca bağlantı boruları kelepçe ile duvara sabitlenmelidir.

### 12.4 Hava-atık gaz baca sistemi

C tipi cihazlarda (yoğuşmalı cihazlar dâhil); cihaz mahalinden bağımsız olarak yanma için gerekli olan taze havayı, çatı üst seviyesinden itibaren fabrikasyon bir kanal vasıtası ile sağlayan, yanma sonucu oluşan atık gazı ilgili standartlara uygun malzemeden yapılmış bir baca ile çatı üst seviyesinden dışarı tahliye eden içi içe aynı merkezli 2 kanaldan oluşan dikey baca sistemidir (Şekil 30).



**Şekil-30 Hava-Atık Gaz Baca Sistemi**

### 12.4.1 Hava-atık gaz baca sistemi elemanları

Taze hava temini paslanmaz malzemeden oluşan şafttan veya Hafif Beton Kanal olarak adlandırılan şafttan sağlanmalıdır.

Atık gaz tahliyesi; yoğuşma sıvısına mukavim malzemeden yapılmalı ve eklem yerlerinde sızdırmazlık elemanı kullanılmalıdır. Yanma sonucu oluşan atık gaz çatı üst seviyesinden tahliye edilmelidir.

Hermetik bacanın ana bacaya bağlandığı noktada, sızdırmazlığın sağlanması amacı ile ısıya dayanıklı giriş adaptörü kullanılmalıdır.

Bacanın üst seviyesinde; bacaya monte edilmiş, atık gazın dış atmosfere tahliyesini sağlayan ve ters rüzgârların baca kanalına girişini engelleyen standartlara uygun baca şapkası bulunmalıdır.

Bacanın alt kısmında, baca içerisine sızması muhtemel olan yağmur suyunu ve baca gazı içerisindeki yoğuşma suyunun toplanması ve tahliye edilmesi amacı ile sistem içindeki dengeyi sağlayan standartlara uygun yoğuşma sıvısı toplayıcı ve tahliye elemanı bulunmalıdır.

Yoğuşmalı cihaz kullanılması durumunda, taşan akım aralığı (fazla hava deliği) üzerinden havalandırma bacasına yoğuşma sıvısı geçmemelidir.

Yoğuşmalı cihaz kullanılması durumunda, sistemde oluşacak yoğuşma sıvısının tahliyesi Madde 10.4.6'e göre yapılmalı ve yoğuşma sıvısının hava boşluğuna girmemesi için hava boşluğu yalıtılmalıdır.

Yine bacanın alt seviyesinde, yoğuşma sıvısı toplayıcı ve tahliye elemanının hemen üstünde bulunan, gerekli deney ve kontrollerin yapılmasını sağlayan ve baca dış duvarına sızdırmazlık contaları kullanılarak tesis edilen temizleme kapağı bulunmalıdır.

#### **12.4.2 Hava-atık gaz baca sisteminin tesisi**

Hava-atık gaz baca sisteminin daire içerisine açılan kısımlarına, can ve mal güvenliği açısından risk oluşturabilecek durumların yaşanmaması için kullanıcıyı bilgilendiren uyarı levhaları tesis edilmelidir.

Hava-atık gaz baca sisteminde atık gaz kanalının baca ile irtibatlandırıldığı bölüme; bacaya monte veya demonte edilecek cihazların sadece imalatçı firma ve ilgili gaz dağıtım şirketinin onay şartı ile yapılabileceğini belirten uyarı levhaları asılmalıdır.

Hava-atık gaz baca sistemine bağlanacak her bir cihazın nominal ısı gücü 30 kW'ı geçmemeli ve bir sisteme bağlanacak cihaz sayısı akredite kuruluşlar tarafından verilecek rapora göre belirlenmelidir.

Hava-atık gaz baca sistemine, her kat için en fazla iki adet cihaz bağlanmalıdır. Aynı katta sisteme bağlanacak cihazların atık gaz boruları arasında düşeyde olması gereken mesafe akredite kurumların test ve muayene raporlarında belirtilmelidir.

Yoğuşma sıvısı toplayıcı, temizleme kapağı, hava fazlalık deliği ve yoğuşma sıvısı çıkış deliğinin bulunduğu ve sistemin en alt kısmında yer alan baca bölümü, bina ortak mahali olarak adlandırılan (merdiven sahanlığı ve sığınak hariç) bölümlere tesis edilmelidir.

Atık gaz boşluğu ve havalandırma boşluğu dik olarak ve herhangi bir kıvrım olmaksızın yukarı doğru yapılandırılmalıdır. Taşan akım aralığının iç kesiti, atık gaz baca boşluğunun iç kesitinin en az % 15 ve en fazla % 25'i kadar olmalıdır.

Hava-atık gaz baca sisteminin montaj ve imalatını yapacak kişiler, imalatçı/ithalatçı firma tarafından sertifikalandırılmalı ve belgelendirilmelidir. Hava-atık gaz baca sisteminde; sistemi tanımlayan, imalatçı firma adı ve imal tarihi bulunmalıdır.

#### **12.4.3 Hava-atık gaz baca sisteminin boyutlandırılması**

Baca boyutlandırması, TS 11388 EN 13384-2 standardına uygun olarak yapılmalıdır. Boyutlandırma hesabında hermetik cihaza ait sistem sertifikası kapsamındaki konsantrik (eş merkezli) baca; pozitif basınçlı baca kapsamında, bina içerisinde bulunan ve binaya dik olarak yükselen hava-atık gaz baca sistemi; negatif basınçlı baca kapsamında değerlendirilmelidir.

#### **12.5. 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- 7). Cihazın devreye alınmasından itibaren 15 gün içerisinde Akredite kuruluşlardan veya üniversitelerin ilgili bölümlenden alınmış Baca gazı emisyon ölçüm değerleri GAZDAŞ verilmelidir.

YAKIT	BACAGAZI DEĞERLERİ	MİN.	MAX.
DOĞAL GAZ	O <sub>2</sub> %	1	4,5
	CO <sub>2</sub> %	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' in altında olan tesislerde % 3 O <sub>2</sub> )		Yakma Isıl Gücü 100 MW' in üstünde olan tesislerde (% 3 O <sub>2</sub> )
CO (Karbonmonoksit) miktarı	100 80 0,008 %	mg/m <sup>3</sup> ppm	100 80 0,008 %
NO <sub>x</sub> (Azot Oksitleri) miktarı	Herhangi bir sınırlama yoktur.		500 243 0,024 %
SO <sub>x</sub> (Kükürt Oksitleri) miktarı	100 34 0,0034 %	mg/m <sup>3</sup> ppm	60 21 0,0021 %
Aldehit (Formaldehit olarak, HCHO miktarı)	20 mg/m <sup>3</sup>		Herhangi bir sınırlama yoktur.

Tablo-7 Baca Gazı Emisyon ve Kirletici Parametre Sınır Değerleri

## 13. HESAPLAMALAR

### 13.1. Boru çaplarının hesaplanması

Gaz teslim noktasından başlayarak gaz debisi, gaz basıncı ve boru çapı değerleri aynı olan kısımlara aynı, bu değerlerden birinin değişmesiyle oluşan yeni kısımlara yeni bir devre numarası verilmelidir. Bu şekilde bütün tesisat devre numaralarına ayrılır. Hesaplamalarda, her bir devreden geçen gazın debisi ve basıncı göz önüne alınmalıdır.

#### Servis kutusu çıkış basıncı 21 mbar olan tesisatların projelendirilmelerinde esas alınacak azami basınç kayıpları;

Servis kutusu cihaz bağlantıları arasında kabul edilebilen kritik devre toplam basınç kaybı (Sayaç basınç kaybı ihmal edilerek)  $\Delta P_{\Sigma} \leq 1,8$  mbar olmalıdır.

Servis kutusu ile daire, kazan dairesi ve dükkan sayaç vanası arasındaki kritik devre toplam basınç kaybı  $\Delta P_{\Sigma} \leq 1,0$  mbar olmalıdır

Daire, kazan dairesi ve dükkan sayaç çıkışı ile cihaz arasındaki basınç kaybı  $\Delta P_{\Sigma} \leq 0,8$  mbar olmalıdır.

Sistemde gürültü ve titreşimi önlemek amacı ile gaz hızı 6 m/s' yi geçmemelidir.

#### Servis kutusu çıkış basıncı 300 mbar olan tesisatların projelendirilmelerinde esas alınacak azami basınç kayıpları;

Reglaj grubu ile basınç 21 mbar'a düşürülüyorsa reglaj grubu ile yakıcı cihaz arasında basınç kaybı  $\Delta P_{\Sigma} \leq 1,8$  mbar olmalıdır.

Reglaj grubu çıkış basıncı 50 mbar'a veya daha düşük bir basınca düşürülüyorsa, reglaj grubu ile cihaz arasındaki toplam basınç kaybı, cihazın asgari çalışma basıncının altına düşmemelidir.

Merkezi sistem ısıtılmalı binalarda, 21 mbar evsel kullanım için vana + körtapa bırakılıyorsa, servis kutusundan (300/21 mbar reglaj grubundan) bu noktaya kadar olan basınç kaybı  $\Delta P_{\Sigma} \leq 0,7$  mbar olmalıdır.

Sistemde gürültü ve titreşimi önlemek amacı ile gaz hızı konutlarda ve ticari mahallerde 15 m/s'yi, endüstriyel veya büyük tüketimli tesislerde 25 m/s'yi geçmemelidir.

Sayaçtan geçen basıncın 300 mbar olması halinde servis kutusu ile sayaç arasındaki basınç kaybı 21 mbar'ı geçmemelidir.

### **13.2. İç tesisat projelerinde boru çapı tayininde kullanılan formüller ve semboller**

İç tesisat boru çapı tayininde kullanılan formüller borudan geçen basınca ve gazın debisine göre değişir. Aşağıda basınca ve debiye göre hesaplamalar verilmiştir.

#### **13.2.1 İçerisinden 50 mbar veya daha düşük basınçlarda gaz geçen ve gaz debisi 31 m<sup>3</sup>/h'den küçük tesisatlar**

Bir devrenin toplam basınç kaybı aşağıdaki eşitliklerle hesaplanır:

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta P_{R/L} + \Delta P_{Z} + \Delta P_{H}$$

$$\Delta P_{R/L} = \Delta P_{R/L} * L$$

Burada;

$\Delta P_{\Sigma}$  : Devrenin toplam basınç kaybı (mbar)

$\Delta P_{R/L}$  : Bir metredeki boru sürtünme kaybı (mbar/m)

L : Boru uzunluğu (m)

$\Delta P_{Z}$  : Yerel direnç kaybı (mbar)

$\Delta P_{H}$  : Yükseklik farkı basınç kaybı / kazancı (mbar).

olarak alınmıştır.

Basınç kaybının en çok olabileceği nokta belirlenerek, o hat üzerinde bulunan devrelerin basınç kayıpları toplanarak kritik devre toplam basınç kayıp ( $\Delta P_{\Sigma}$ ) hesabı yapılır.

#### **13.4.2 İçerisinden 50 mbar veya daha düşük basınçlarda gaz geçen ve gaz debisi 31 m<sup>3</sup>/h'den büyük tesisatlar**

31 m<sup>3</sup>/h'i aşan debi (Q) değerlerinde akış hızı (V) ve boru sürtünme kayıp (PR/L) değeri aşağıdaki eşitliklerden yararlanılarak bulunur. Diğer işlemler ve formüller **Madde 13.2.1** ile aynıdır.

$$P_1 - P_2 = 23,2 \times R \times Q^{1,82} / D^{4,82} ; \Delta P_{R/L} = P_1 - P_2 \text{ (barg)}; V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2);$$

Burada;

P1 : Giriş basıncı (bar) (mutlak )

P2 : Çıkış basıncı (bar) (mutlak)

R : Gaz sabitesi (R = 0,6 alınır)

Q : Gaz debisi (m<sup>3</sup>/h)

D : Boru iç çapı (mm.)

V : Hız (m/sn).

olarak alınmıştır.

Not:  $V \leq 6$  m/sn olmalıdır.

**21 mbar için mutlak basınç 1,021, 50 mbar için mutlak basınç 1,05 alınmalıdır.**

#### **13.4.3 İçerisinden 50 mbar üstü basınçlardaki gaz geçen tesisatlarda boru çapı hesabı**

Servis kutularının giriş tarafındaki hat PE olup basıncı (1- 4) barg, çıkış tarafındaki basınç ise 21 mbar veya 300 mbar olmak üzere iki ayrı değerde olabilir. Servis kutusu çıkış basıncının değeri, ihtiyaç duyulan gaz debisi, gaz basıncı, vb. dikkate alınarak tespit edilir. Yüksek basınçlı gaz teslim noktalarından sonra tesisatın herhangi bir noktasında ihtiyaca göre domestik regülatörle basıncı düşürülen tesisatlar da mevcut olabilir.

$$P1^2 - P2^2 = 29,160 \times L \times Q^2 / D^5 ; V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P2)$$

Burada:

- P1 : Giriş basıncı (bar)(mutlak)  
P2 : Çıkış basıncı (bar)(mutlak)  
L : Eşdeğer boru boyu ( m)  
Q : Gaz debisi (m<sup>3</sup>/h)  
D : Boru iç çapı (mm.)  
V : Hız (m/sn)

olarak alınmıştır.

**Not** –  $V \leq 15$  m/sn veya  $V \leq 25$  m/sn olmalıdır.

Bu hatlar için basınç kayıpları göz önüne alınmaksızın sadece seçilen çaplara göre hız kontrolü yapılır.

Doğal gaz Boru Uzunluğuna İlave Edilecek Eşdeğer Uzunluklar (metre olarak)

Boru Çapı	Dirsek (m)	Tee (m)	Redüksiyon (m)	Küresel Vana (m)
DN 25	0.5	0.5	0.5	0.6
DN 32	1	1	1	1
DN 40	1.2	1.2	1.2	1.2
DN 50	2	2	2	2
DN 65	2	2	2	2
DN 80	2	2	2	2
DN 100	2.5	2.5	2.5	2.5
DN 125	3	3	3	5
DN 150	3	3	3	5
DN 200	3	3	3	5

**Tablo-8 Eşdeğer Uzunluklar**

### 13.5 Doğal gaz tesisatı boru çapı hesabında dikkat edilecek hususlar

Bina ana kolon projesinde her bir bağımsız birimin branşman debisi en az 3,5 m<sup>3</sup>/h alınmalıdır.

Daire içi tesisatlarda, toplam tüketim 5m<sup>3</sup>/h' i geçmiyorsa kolona debi ilave edilmesine gerek yoktur.

Daire debisi 3,5 m<sup>3</sup>/h alınır, daire ve kolon hattı tüketimine 3,5 m<sup>3</sup>/h olarak ilave edilir. Toplam tüketim 5m<sup>3</sup>/h' geçiyorsa daire ve kolon hattı tüketimine 5m<sup>3</sup>/h'i geçen kısım aritmetik olarak ilave edilerek kolon hattı hesabı yapılır.

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

Ticari tesisatlarda birden fazla cihaz kullanılması durumunda eş zaman faktörü 1 olarak alınır ve cihaz debileri aritmetik olarak toplanır.

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

Eş zaman faktörü konut sayısına ve mevcutsuz tüketim cihazlarının kombinasyonuna bağlı olarak belirlenir (Çizelge 5 ).

Projelerde ticari birimin kapasitesi belirtilmelidir.

100 bağımsız birimden fazla birimi besleyen hatlarda eş zaman faktör 0,397 olarak alınmalıdır.

İlave projelerde daire içi tesisatlarda sayaç vanası ile cihaz arasındaki basınç kaybı ana projeye bakılmaksızın  $\Delta P \leq 0,8$  mbar olmalıdır.



Kazan kapsamına girmeyen kombi ve kat kaloriferi gibi cihazlarda verim değeri hesaba katılmayacaktır. Bu tip cihazlar için kataloglarındaki tüketim değerleri hesaplamalarda kullanılabilir.

Merkezi ısıtma tesislerinde gaz teslim noktasından en yakın cihaza kadar olan boru iç hacmi 300 mbarg altında cihaz debisinin 1/500'den, 300 mbarg ve üzerinde basınçta ise 1/1000'den daha düşük olmaması tavsiye edilmektedir. Bu değer üretici firma kataloğundan alınacaktır.

### 13.6. Doğal gaz tesisatı boru çapı hesabında kullanılan tablolar

Doğalgaz tesisatı boru çapı hesabında aşağıdaki tablolar kullanılmaktadır.






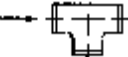




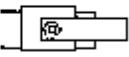
DOĞALGAZ CİHAZLARI İÇİN EŞ ZAMAN FAKTÖR VE TÜKETİM DEĞERLERİ													
KONUT SAYISI	OCAK		OCAK+ŞOFBEN		OCAK+KOMBİ		OCAK+KAT KAL.		SOBA			OCAK+KAL.+ŞOFBEN	
	f	1,6	f	1,6+2,2	f	1,6+2,5	f	1,6+3,2	f	3*0,7	3*1,2	f	1,6+3,2+1,3
1	0,563	0,9	0,701	3,4	0,819	3,5	0,876	4,2	0,738	1,6	2,7	0,852	5,2
2	0,469	1,6	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-9 Eşzaman Faktörlerine Bağlı Debi Tablosu

Q m <sup>3</sup> /h	DN15		DN20		DN25		DN32		DN40		DN50		DN65		DN80	
	v m/s	PR/L mbar/m	v m/s	PR/L mbar/m	v m/s	PR/L mbar/m	v m/s	PR/L mbar/m	v m/s	PR/L mbar/m	v m/s	PR/L mbar/m	v m/s	PR/L mbar/m	v m/s	PR/L 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

Azami debi ve anma çapına bağlı olarak akış hızı (v) ve özgül sürtünme basınç kaybı (PR/L)  
(2.gaz ailesi ve DIN 2440'a uyan çelik boru için)

**Tablo-10 Akış Hızı ve Özgül Sürtünme Direnç Kaybı Tablosu**

Sembol	Boru ekleme parçasının tanımı	$\varphi$
	Redüktör	0,5
	Dirsek 90°	0,4
	Dirsek 45°	0,3
	Dirsek 90°	1,5
	Dirsek 45°	0,7
	T Parçası, diğ geçiş	0
	T Parçası, kolayırma	1,3
	T Parçası, diğ geçiş	0
	T Parçası, kolayırma	1,3
	Haç Parçası (kruva)	0
	Küresel vana - solenoid vana	0,5

**Tablo-11 Boru Ekleme Parçaları Kayıp Değerleri**

Tablo-12 Yerel Basınç Kayıpları

HIZ	Kayıp Değerleri ζ																									
	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	0,116	0,122	0,129	0,135	0,141	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-13 Bakır Borular için max. Debi ve Çapa Bağlı Olarak Akış Hızı (v) ve Özgül Sürtünme Basınç Kaybı (pr/l) Tablosu**

Qs m <sup>3</sup> /h	12x1		15x1		18x1		22x1		28x1.5		35x1.5		42x1.5		54x2	
	v M/s	PR/l mbar/m	V m/s	PR/l mbar/m	v m/s	PR/l mbar/m	v m/s	PR/l Mbar/m	V m/s	PR/l mbar/m	V m/s	PR/l mbar/m	V m/s	PR/l mbar/m	V m/s	PR/l 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



### 13.7. Baca Çapının TS 11389 EN 13384-1' e Göre Hesabı

Baca hesabı ile ilgili geniş bilgi TS 11389 EN 13384-1 'da mevcuttur. 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 hacime giden havanın, kazanın ve bağlantı parçalarının gerekli üfleme basınçları
- Bağlantı parçasının konstrüksiyonu ve uzunluğu
- Baca malzemesi, konstrüksiyonu ve yüksekliği

Basınç Şartları:

$$P_Z = P_H - P_R$$

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

$$P_Z > P_{ZE}$$

$P_Z$  : Atık gazın bacaya girdiği yerdeki alt basınç ( Pa )

$P_{ZE}$  : Atık gazın bacaya girdiği yerdeki gerekli alt basınç ( Pa )

$P_R$  : Baca içerisindeki sürtünme basıncı ( Pa )

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

$P_W$  : Isı üreticisi için gerekli itme basıncı . (Pa) ( Tablo 15 veya Grafik 1)

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

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

#### HESAPLAMA İÇİN GEREKLİ VERİLERİN HESAPLANMASI

$P_{LD}$  (Dış hava basıncı) (Pa)

$$P_{LD} = P_{L0} \cdot e^{(-g \cdot Z) / (R_L \cdot T_L)} - 4300$$

$P_{L0}$  : Deniz seviyesindeki dış hava basıncı (101320 Pa)

$G$  : Yerçekimi ivmesi (9.81 m/sn<sup>2</sup>)

$Z$  : Jeodezik yükseklik (m)

$R_L$  : Havanın gaz sabiti (288 J/kg K)

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

Dış havanın yoğunluğu ( $\rho_L$ ) ( kg /m<sup>3</sup>)

$$\rho_L = \frac{P_{LD}}{R_L \cdot T_L}$$

$P_{LD}$  : ( Pa ),  $R_L$  : ( J /kg °K ),  $T_L$  : (°K)

( r ) İç cidar için bazı malzemelerin ortalama pürüzlülüğü

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

**Tablo-16 Baca malzemesi Tablosu**

Hacimce CO<sub>2</sub> konsantrasyonu (% CO<sub>2</sub>)

Üflemeli ve Üflemesiz Brülörlü Gas Yakıtlar	$P_w = 15 \log * Q_N$	$Q_N \leq 100 \text{ kW}$
	$P_w = -47 + 38,5 \cdot \log * Q_N$	$Q_N > 100 \text{ kW}$
	$\sigma(\text{CO}_2) = (f_{X1}) / (1 - f_{X2} * \log Q_N)$	$Q_N \leq 100 \text{ kW}$
	$\sigma(\text{CO}_2) = f_{X3}$	$Q_N > 100 \text{ kW}$

**Tablo. 17 Hacimce CO2 konsantrasyonu (% CO2)**



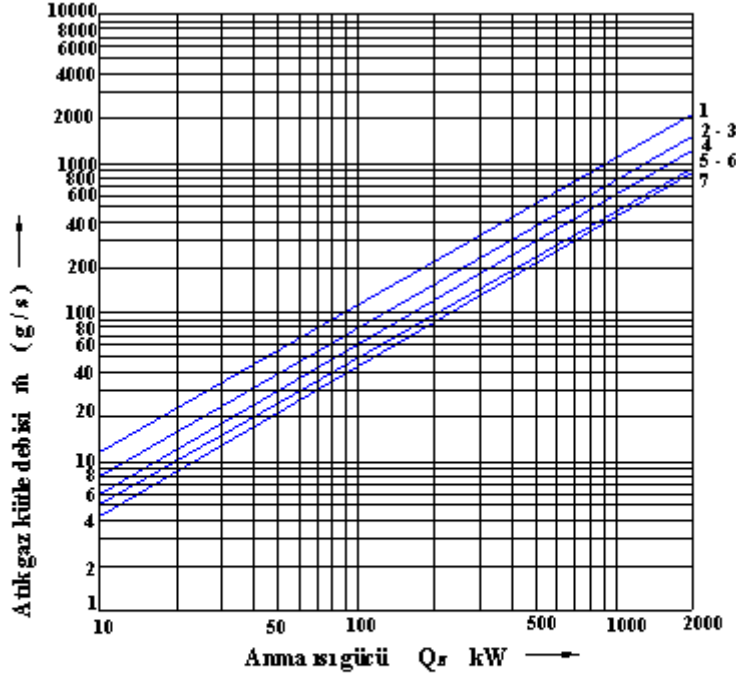
Yakıtın Cinsi	Üflemeli Brülörlü			Üflemesiz Brülörlü *		
	f <sub>X1</sub>	f <sub>X2</sub>	f <sub>X3</sub>	f <sub>X1</sub>	f <sub>X2</sub>	f <sub>X3</sub>
Yağ yakıt	11,2	0,076	13,2	-	-	-
Doğal gaz	8,6	0,078	10,2	5,1	0,075	6,0
Hava gaz (GSP Lch)	8,9	0,076	10,5	5,2	0,074	6,1
Likit petrol gazı (LPG)	10	0,080	11,9	5,9	0,079	7,0

\*) Akış emniyet tertibatının arkasındaki değerlerdir.

**Tablo-18**



$\dot{m}$  : Atık gaz kütle debisi (kg / sn )



$\sigma$ (CO <sub>2</sub> ) %	4	6	Atmosferik (üfleme esiz) brülör	8	10	Üfleme eli brülör	12
Graphik 2'deki eğrilerin numaraları	1	2	3	4	5	6	7

**Graphik-2**

(1/Λ) : Isı iletim direnci (m<sup>2</sup>°K / w )

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

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

(λ) : Isı iletim katsayısı (w /m°K) ( Tablo 17 )

D<sub>h</sub> :Bacanın iç hidrolik çapı ( m )

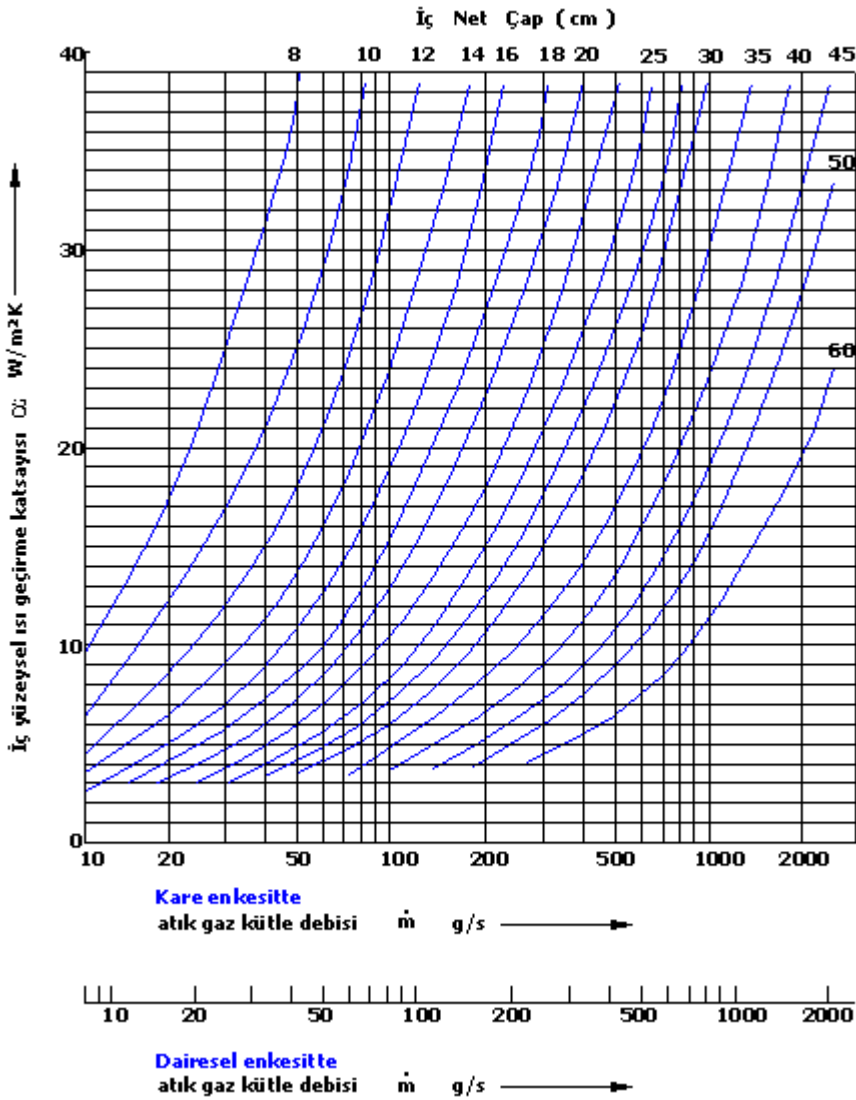
D<sub>ha</sub> :Yalıtımın dış hidrolik çapı ( m )

D<sub>2</sub> :Bacanın dış hidrolik çapı ( m )

	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c$ kJ/(kg. °K)	$t$ °C	$\lambda$ W/(m. °K)
Alüminyum	2700			200
Çelik	7850	0.50	10	58
Paslanmaz çelik			200	17
Mineral elyaf	100	0.75	20	0.035
Mineral elyaf	100	0.75	100	0.045
Mineral elyaf	100	0.75	200	0.065

**Tablo-19 ( Bazı baca malzemelerinin ısı iletim katsayısı, yoğunluğu ve özgül ısı kapasitesi)**

Bacanın ısı geçirme katsayısı ( k ) ( W / m<sup>2</sup>K )



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

$S_H$  : Dzelme katsayısı = 0.5

$\alpha_i$  : İç yüzey ısı taşınım katsayısı ( W / m<sup>2</sup> °K ) ( Grafik 3 )

$\alpha_a$  : Dış yüzey ısı taşınım katsayısı ( W / m<sup>2</sup> °K )

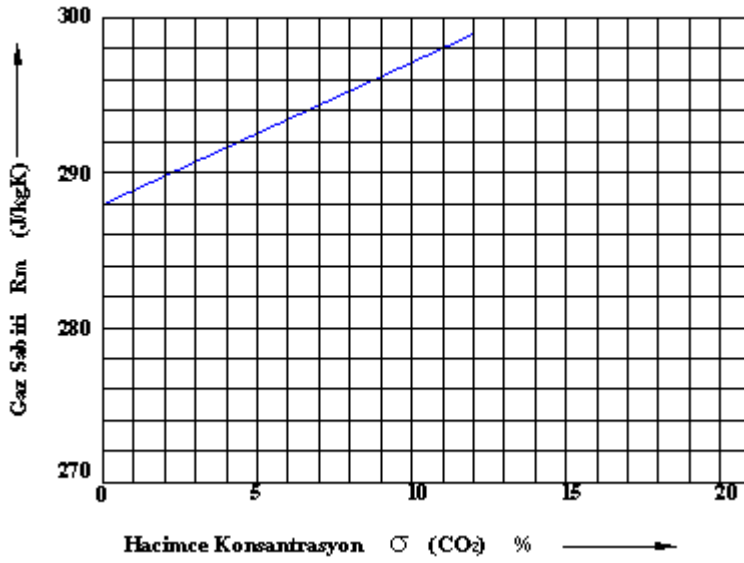
Bina içinde 8 W / m<sup>2</sup> K , Bina dışında 23 W / m<sup>2</sup> K alınacak

**Grafik-3**

Soğuma sayısının hesabı ( K )

$$K = \frac{U.k.H}{m.C_p}$$

- U : Bacanın iç çevre uzunluğu ( m )  
k : Isı geçirme katsayısı ( w /m<sup>o</sup>K )  
H : Bacanın açındırılmış Etkin baca yüksekliği ( m )  
 $\dot{m}$  :Atık gaz kütle debisi ( kg / sn )  
Cp :Atık gazın ısınma ısısı ( J /kg <sup>o</sup>K) (Grafik. 4 )



**Grafik-4**

Bacaya girişteki atık gazın sıcaklığı ( T<sub>e</sub> ) (°K)

$$T_e = T_u + (T_w - T_u) \cdot e^{-K}$$

- T<sub>u</sub> : Isıtılmış mahallerden geçen bacalarda T<sub>u</sub> =293.15 °K  
Isıtılmayan mahallerden geçen bacalarda T<sub>u</sub> =273.15 °K  
Mutat için açıkta serbest olan bacalarda T<sub>u</sub> =273.15 °K  
Islaklığa dayanıklı ve açıktaki serbest bacalarda T<sub>u</sub> = -258.15 °K

T<sub>w</sub> : Üretici cihaz kataloğunda vermeli, verilmediği durumlarda 448.15 °K ( 175 °C ) alınmalı.

Atık gazın ortalama sıcaklığı ( T<sub>m</sub> ) (°K)

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

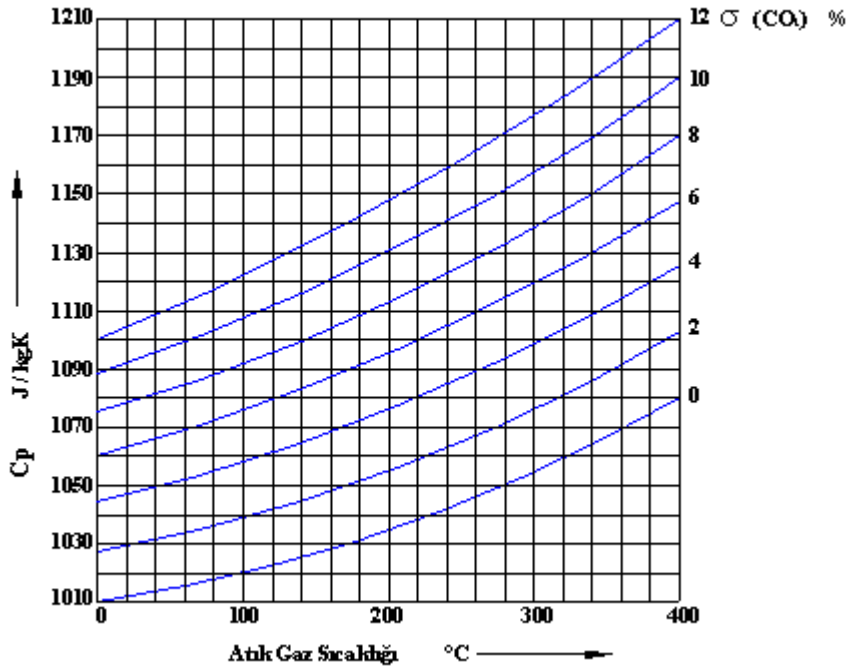
Ekleme parçasındaki atık gazın ortalama sıcaklığı ( $T_{mv}$ ) ( $^{\circ}\text{K}$ )

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

Atık gazın ortalama yoğunluğu ( $r_m$ ) ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

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

$R_m$  : Atık gazın gaz sabiti ( $\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{K}$ ) (Grafik. 5),  $T_m$  : ( $^{\circ}\text{K}$ ),  $P_{LD}$  : (Pa)



**Grafik-5**

Atık gazın ortalama hızı ( $W_m$ ) ( $\text{m}/\text{sn}$ )

$$W_m = \frac{\dot{m}}{A \cdot \rho_m}$$

$A$  : Bacanın iç enkesiti ( $\text{m}^2$ )  $\dot{m}$  : ( $\text{kg}/\text{s}$ )  $\rho_m$  : ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$$P_Z = P_H - P_R$$

$$P_H = H_B \times g \times (r_L - r_m)$$

$P_H$  : Baca içerisindeki atık gazın statik basıncı (Teorik çekiş) ( $\text{Pa}$ )

$H_B$  : Etkin baca yüksekliği ( $\text{m}$ )

$g$  : Yerçekimi ivmesi ( $\text{m}/\text{sn}^2$ ) :  $9.81 \text{ m}/\text{sn}^2$

$\rho_L$  : Dış havanın yoğunluğu. ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\rho_m$  : Baca gazının ortalama yoğunluğu. ( kg /m<sup>3</sup> )

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

$P_R$  : Baca içerisindeki sürtünme basıncı ( Pa )

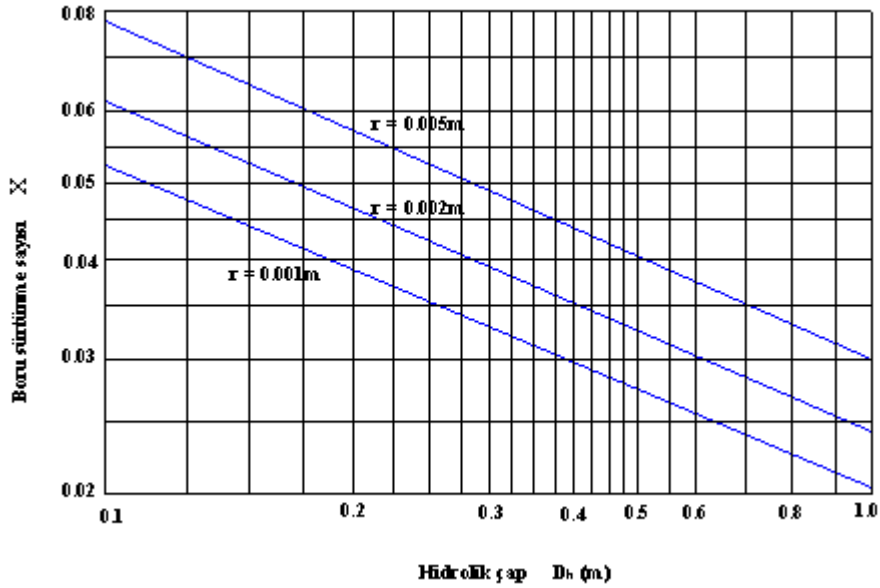
$S_E$  : Emniyet katsayısı = 1.5

$\psi = \frac{0,118 \cdot r^{0,25}}{D_h^{0,40}}$  veya (Grafik 6)

$Y$  : Boru sürtünme sayısı

$L$  : Açındırılmış baca boyu uzunluğu ( m )

$S_n \cdot X_n$  : Bacadaki özel dirençlerin toplamı ( Tablo 18 )



**Grafik-6**

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

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

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

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

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

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

$\rho_{mv}$  : Bağlantı kanalı içinde ki atık gazın yoğunluğu

$$\rho_{mv} = \frac{P_{ED}}{R_M \cdot T_{VM}}$$

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

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

- $D_{nv}$  : Bağlantı kanalının iç hidrolik çapı ( m )  
 $L_v$  : Bağlantı kanalının açındırılmış uzunluğu ( m )  
 $\sum_n \xi_{nv}$  : Bağlantı kanalındaki özel dirençlerin toplamı  
 $W_{nv}$  : Bağlantı kanalındaki atık gazın hızı ( m /sn )

$$W_{mv} = \frac{\dot{m}}{A_v \cdot \rho_{mv}}$$

- $A_v$  : Bağlantı kanalının iç en kesiti ( m<sup>2</sup> )       $\dot{m}$  : (kg/s)       $\rho_{mv}$  : ( kg/m<sup>3</sup> )

$$P_Z = P_H - P_R$$

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

$$P_Z > P_{ZE}$$

**Hesap sonuçlarının güvenliği için aşağıdaki sınırlara uyulmalıdır;**

**En küçük hız:**

$$W_{\min} = 0.5 \times (A / A_0)^{1/4} \quad \begin{array}{l} A : \text{Baca iç en kesiti} \\ A_0 : \text{Referans büyüklük (0.01m}^2\text{)} \end{array}$$

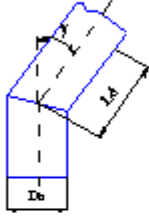
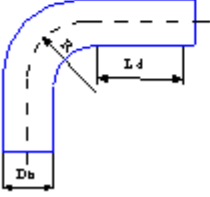
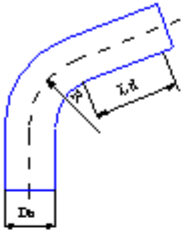
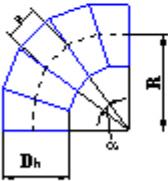
En küçük alt basınç :

$$P_Z \geq P_{ZMIN} = f_u \times H \times (T_e - T_L)$$

- $f_u$  : En küçük alt basınç için katsayı = 0.0057 ( Pa / m<sup>3</sup>K)  
 $H$  : Etkili baca yüksekliği ( m )  
 $T_e$  : Bacaya girişteki atık gazın sıcaklığı ( ° K )  
 $T_L$  : Dış hava sıcaklığı (15 °C) = ( 288.15 °K )

En büyük narinlik:

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

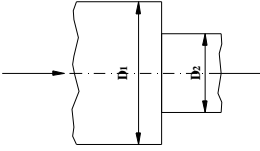
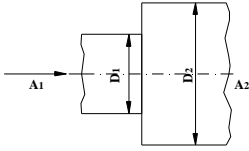
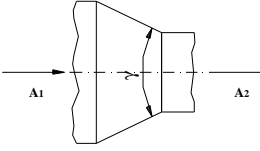
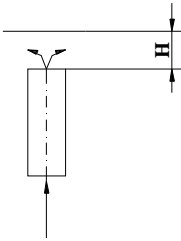
Elemanın biçimi	Geometrik ölçüler	$\zeta$ değerleri																		
	$\gamma$ açısı 10 30 45 60 90	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>L_d / D_h \leq 30</math></th> <th><math>30 &gt; L_d / D_h &gt; 20</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>0.5</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>1.6</td></tr> </tbody> </table>	$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	1.2	1.6						
$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$																			
0.1	0.1																			
0.2	0.3																			
0.3	0.4																			
0.5	0.7																			
1.2	1.6																			
	$R : D_h$ 0.5 0.75 1.0 1.5 2.0	90° lik dirsek <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>L_d / D_h \leq 30</math></th> <th><math>30 &gt; L_d / D_h &gt; 20</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.0</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>0.25</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>0.2</td></tr> </tbody> </table>	$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$	1.0	1.2	0.4	0.5	0.25	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2						
$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$																			
1.0	1.2																			
0.4	0.5																			
0.25	0.3																			
0.2	0.2																			
0.2	0.2																			
	$R : D_h$ 0.5 0.75 1.0 1.5 2.0	60° lik dirsek <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>L_d / D_h \leq 30</math></th> <th><math>30 &gt; L_d / D_h &gt; 20</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.6</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> </tbody> </table>	$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$	0.6	1.0	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1						
$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$																			
0.6	1.0																			
0.3	0.4																			
0.2	0.3																			
0.2	0.2																			
0.1	0.1																			
	$a = 2 \cdot R \cdot \sin(\gamma / 2)$ $a : D_h$ 1.0 1.5 2.0 3.0 5.0	90° lik yön değişimini segment sayısı <table border="1"> <thead> <tr> <th>2 x 45°</th> <th>3 x 30°</th> <th>4 x 22.5°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.4</td><td>0.25</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>0.18</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>0.17</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>0.35</td><td>0.19</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>0.20</td><td>0.15</td></tr> </tbody> </table>	2 x 45°	3 x 30°	4 x 22.5°	0.4	0.25	0.17	0.3	0.18	0.13	0.3	0.17	0.12	0.35	0.19	0.13	0.4	0.20	0.15
2 x 45°	3 x 30°	4 x 22.5°																		
0.4	0.25	0.17																		
0.3	0.18	0.13																		
0.3	0.17	0.12																		
0.35	0.19	0.13																		
0.4	0.20	0.15																		

Tablo-20 Baca Ekleme Geometrik Kayıp Tablosu

Elemanın biçimi	Geometrik ölçüler	$\zeta$ değerleri																				
	<p>açı <math>\gamma = 90^\circ</math></p> <p><math>A_3 / A_2 = 1.0</math></p> <p><math>\dot{m}_2 : \dot{m}_3</math></p> <table> <tr><td>0.0</td></tr> <tr><td>0.2</td></tr> <tr><td>0.4</td></tr> <tr><td>0.6</td></tr> <tr><td>0.8</td></tr> <tr><td>1.0</td></tr> </table>	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\Phi_{2-3}</math></th> <th><math>\Phi_{1-3}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-0.92</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>-0.38</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>0.10</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>0.53</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>0.89</td><td>0.56</td></tr> <tr><td>1.20</td><td>0.62</td></tr> </tbody> </table>	$\Phi_{2-3}$	$\Phi_{1-3}$	-0.92	0.03	-0.38	0.20	0.10	0.35	0.53	0.47	0.89	0.56	1.20	0.62
0.0																						
0.2																						
0.4																						
0.6																						
0.8																						
1.0																						
$\Phi_{2-3}$	$\Phi_{1-3}$																					
-0.92	0.03																					
-0.38	0.20																					
0.10	0.35																					
0.53	0.47																					
0.89	0.56																					
1.20	0.62																					
	<p>açı <math>\gamma = 45^\circ</math></p> <p><math>A_3 / A_2 = 1.0</math></p> <p><math>\dot{m}_2 : \dot{m}_3</math></p> <table> <tr><td>0.0</td></tr> <tr><td>0.2</td></tr> <tr><td>0.4</td></tr> <tr><td>0.6</td></tr> <tr><td>0.8</td></tr> <tr><td>1.0</td></tr> </table>	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\Phi_{2-3}</math></th> <th><math>\Phi_{1-3}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-0.92</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>-0.42</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>-0.04</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>0.22</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>0.35</td><td>-0.18</td></tr> <tr><td>0.35</td><td>-0.53</td></tr> </tbody> </table>	$\Phi_{2-3}$	$\Phi_{1-3}$	-0.92	0.03	-0.42	0.16	-0.04	0.17	0.22	0.06	0.35	-0.18	0.35	-0.53
0.0																						
0.2																						
0.4																						
0.6																						
0.8																						
1.0																						
$\Phi_{2-3}$	$\Phi_{1-3}$																					
-0.92	0.03																					
-0.42	0.16																					
-0.04	0.17																					
0.22	0.06																					
0.35	-0.18																					
0.35	-0.53																					

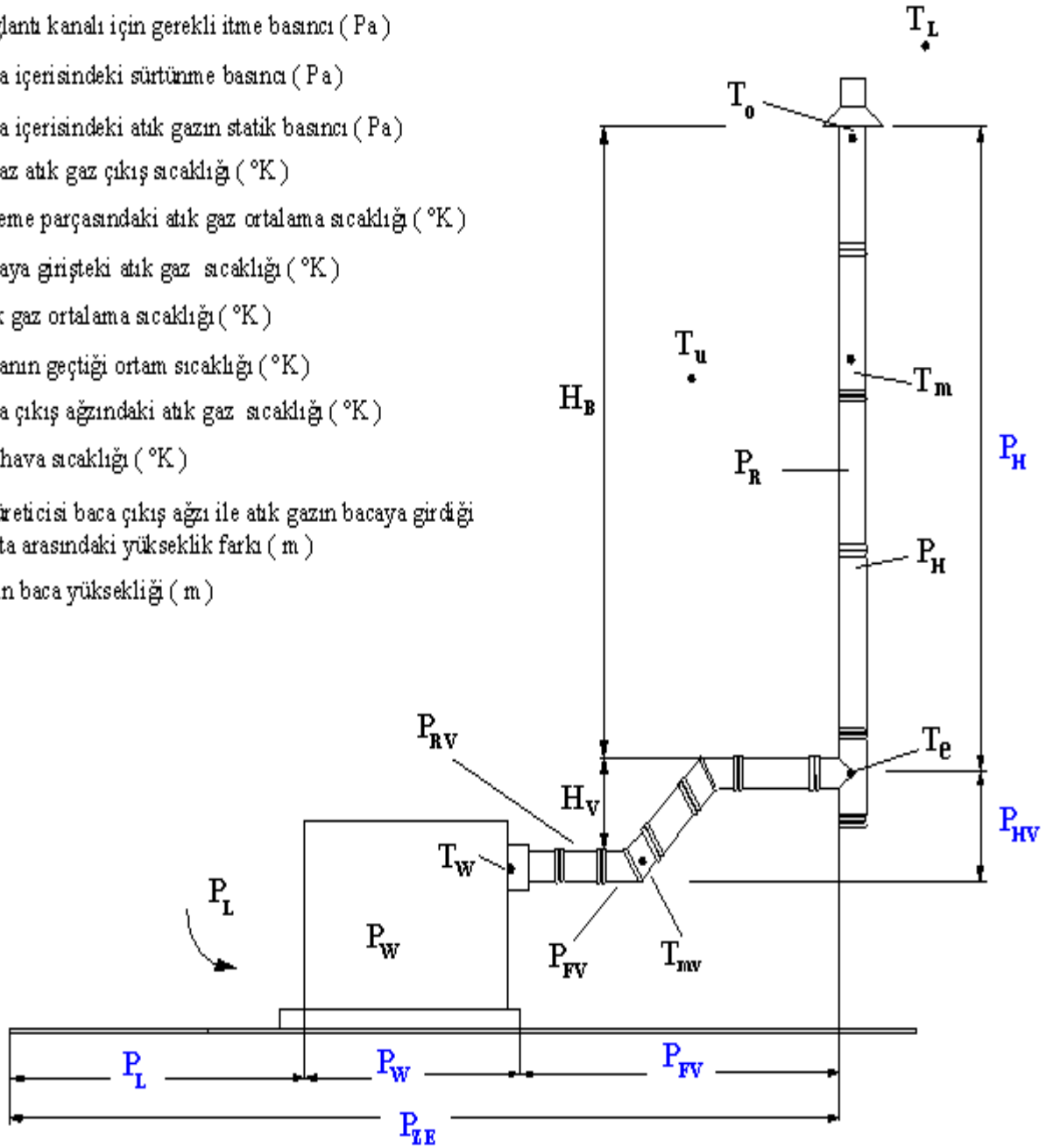
**Tablo-20 Baca Ekleme Geometrik Kayıp Tablosu**



Elemann biçimi	Geometrik ölçüler	$\zeta$ değerleri															
 <p>İlgi : <math>\infty</math></p>	$A_1 : A_2$ 0.4 0.6 0.8	0.33 0.25 0.15 İç kenarı yuvarlatılmış $\zeta = 0$															
 <p>İlgi : <math>\infty</math></p>	$A_1 : A_2$ 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0	1 0.7 0.4 0.2 0.1 0															
 <p>İlgi : <math>\infty</math></p>	$A_1 : A_2$ 0.10 0.25 0.45 1.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\gamma = 30^\circ</math></th> <th><math>\gamma = 60^\circ</math></th> <th><math>\gamma = 90^\circ</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.05</td> <td>0.08</td> <td>0.19</td> </tr> <tr> <td>0.04</td> <td>0.07</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>0.05</td> <td>0.07</td> <td>0.14</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	$\gamma = 30^\circ$	$\gamma = 60^\circ$	$\gamma = 90^\circ$	0.05	0.08	0.19	0.04	0.07	0.17	0.05	0.07	0.14	0.0	0.0	0.0
$\gamma = 30^\circ$	$\gamma = 60^\circ$	$\gamma = 90^\circ$															
0.05	0.08	0.19															
0.04	0.07	0.17															
0.05	0.07	0.14															
0.0	0.0	0.0															
	$H : D_h$ 0.5 1.0	1.5 1.0															

**Tablo-20 Baca Ekleme Geometrik Kayıp Tablosu**

- $P_L$  – 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-31 Baca Detayı

## **14. Gaz Tesislerinin İşletmeye Alınması ve Kontrolü**

### **14.1 Boru hatlarının sızdırmazlık deneyi**

İşletme basıncının 300 mbar'ın altında olduğu durumlarda birinci sızdırmazlık deneyi uygulanır. İlk kez gaz alacak olan binalarda tüm sayaç ve cihaz vanaları açık konumda iken test basıncı; işletme basıncının en az 50 mbar üzerinde olmalıdır. Bu basınç altında sıcaklık dengelenmesi için 10 dakika beklendikten sonra, tesisatta 10 dakika süre ile U manometre kullanılarak deney işlemi gerçekleştirilmelidir. Bu deney esnasında manometrede basınç düşmesi olmamalıdır.

İşletme basıncının 300 mbar olduğu durumlarda; önce ikinci sızdırmazlık deneyi daha sonra birinci sızdırmazlık deneyi olmak üzere iki aşamada yapılmalıdır. İlk aşama ikinci sızdırmazlık deneyinde deney basıncı, işletme basıncının 1,5 katı olmalıdır ve bu deney 45 dakika süreyle uygulanmalıdır. Deney donanımı olarak 0,1 bar hassasiyetli metalik manometre kullanılmalı ve deney süresince basınç düşmesi olmamalıdır.

Sızdırmazlık deneyi esnasında sızdırmazlığı sağlanamayan tesisatlara gaz verilmez. Kaçıran ekleme parçaları, hatalı borular yenilenmeli ve ek yerlerinde anti-korozif sabun köpüğü ile sızdırmazlık kontrolü yapılmalıdır. Boru ve bağlantı elemanlarındaki bozuklukların, çatlakların kaynakla tamirata yönüne gidilmemeli, bunlar yenileriyle değiştirilmelidir.

Tesisatın deneyi tamamlanarak işletmeye alınmasından sonra boru içerisindeki hava tesisata en uzak noktadaki cihaz vanasının açılmasıyla dışarı atılır. Bu işlemin yapıldığı bölmeler iyice havalandırılmalı ve bu işlem süresince bu yerlerde, açık alev ve ateş bulundurulmamalı, sigara içilmemeli, kapı zilleri ve elektrikli cihazlar çalıştırılmamalıdır.

Kolon ve dağıtım hatlarına gaz verilmesinden ve havanın boşaltılmasından sonra açılmış olan tapalar tekrar kapatılmalıdır.

Sayaçlar ile basınç regülatörleri şebeke basıncı altında sabun köpüğü ile kontrol edilmelidir. Bu kontrolde hiçbir yerde köpük kabarcığı (kaçak belirtisi) görülmemelidir.

Ayrıca mevcut gaz kullanan tesisatlarda cihaz ilavesi, cihaz iptali, güzergâh değişikliği vb. tadilat gerektiğinde birinci sızdırmazlık deneyleri yeniden yapılmalıdır.

### **14.2 Bacaların Kontrolü**

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 vanasından (akım sigortasından) atık gaz çıkıp çıkmadığı kontrol edilmelidir. Bu kontrol sırasında atık gaz sürekli atılmıyor, güvenilir bir ayarlama yapılmıyorsa ve birikme, geri tepme varsa sebebi araştırılıp bulunduktan sonra hata tam olarak giderilmelidir. Bu kontroller cihaz yetkili servisleri tarafından yapılmalıdır.

Tüketim cihazı başka bir gazdan doğalgaza çevrilmişse cihazda tam yanma olup olmadığı dönüşüm yapan yetkili servis tarafından yanmış gaz analizi yapılarak kontrol edilmelidir. Atık gazın atılmasında birikme ve geri tepme olup olmadığı; ayrıca cihazın anma yükünde çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

İç tesisatın projelendirilmesi ve projeye uygun tasarımın yapılmasından önce aşağıda belirtilen kontrollerin yapımı sertifikalı firmalar tarafından yapılması zorunludur;

Baca tipinin, kesitinin ve yüksekliğinin uygunluğunun kontrolü,

Baca temizlik ve bakımının yapılmış olduğunun kontrolü,

Baca duman deneyi yaparak baca çekişinin ve sızdırmazlık deney sonucunun olumlu olup olmadığının kontrolü,

Cihazların; gaz dağıtım şirketlerinde onaylanmış projesine uygun, bir bacaya bağlanmasının kontrolü,

## **15.ÖZEL HUSUSLAR**

### **15.1 Ahşap Yapılarda Doğal Gaz Tesisatı**

Tamamı veya bir kısmı ahşap, plastik vb. yanıcı maddeler ile kaplı mahallerde tesisat yapılabilmesi için aşağıda belirtilen emniyet tedbirlerine uyulmalıdır.

#### **15.1.1. Tamamen Ahşap Yapılar;**

- Doğalgaz sayacı 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 selenoid vana ile irtibatlandırılmalıdır.
- Ocak ile ahşap kısım ara mesafe 1 m olmalıdır.

Bu şartların sağlandığı durumlarda ocak ve hermetik cihaz kullanılabilir, bacalı cihazlar kullanılamaz.

#### **15.1.2. Cihazların Bulunduğu Mahallerin Tavani Ahşap Duvarları Lambri (Ahşap) Kaplı Olan Yapılar;**

- Bacalı cihazların baca bağlantılarının lambri kaplamayı ve ahşap tavanı ısı yönünden etkilememesi için, baca bağlantısı ile lambri kaplama ve ahşap tavan arasındaki mesafe en az 20 cm. olmalıdır. TS 3541'e göre ısı yalıtımı yapılması durumunda bu mesafeler %25 oranında azaltılabilir.
- Lambri üzerine tesis edilen kelepçelerin dübelleri beton duvar içinde olmalı ve rijitliği sağlanmalıdır.
- Ocak ile ahşap kısım ara mesafe 1 m olmalıdır.
- Doğalgaz cihazı olan her mahale bir gaz alarm cihazı takılıp bu alarm cihazları bina dışına takılacak selenoid vana ile irtibatlandırılmalıdır.

Bu şartların sağlandığı durumlarda tüm cihazlar kullanılabilir.

## **15.2. SİSMİK HAREKETİ ALGILAYAN OTOMATİK GAZ KESME CİHAZI**

19.12.2007 Tarihli 26735 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanarak yürürlüğe giren Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğin; 112. maddesinin (j) fıkrasında göre "Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde bulunan ve bina yüksekliği 21.5 m' den fazla olan otel ve motel gibi konaklama tesisatları, toplanma amaçlı binalar, sağlık, eğitim, ticaret ve sanayi binaları ile yüksek binaların ana girişinde, sarsıntı olduğunda gaz akışını kesen tertibat olmalıdır.

Otomatik – sismik hareketi algılayan gaz kesme cihazları (TS 12284 );mekanik ve elektro-mekanik tipte olup tesisata imalatçının talimatlarında belirttiği esaslara uygun şekilde bağlanmalıdır. Mekanik tip cihazın; vidalı bağlantı yapılması halinde boru dişleri TS 61-210' a uygun flanşlı bağlantıları TS ISO 7005-1, TS ISO 7005-2 ve TS ISO 7005-3 ' e uygun olmalıdır.

#### **15.2.1. Montaj Kuralları**

Bina giriş dışına yerleştirilecek AKV sonrası selenoid vana bina içine ve binanın taşıyıcı sistemlerine (kolon veya kiriş ) montajı yapılan Elektro - mekanik tipteki cihaz ile irtibatlandırılmalıdır.

Selenoid vana ile kontrol paneli arasındaki elektrik bağlantı kablusu max. 20 m olmalıdır.

Depremi algılayarak sinyal üreten ünite ile solenoid vana arasındaki elektrik kablосundaki bir kopma veya temassızlık olması halinde, durumu gösterecek bir uyarı sistemi bulunmalıdır.

Elektromekanik sistemler; en az 24 saatlik elektrik kesintisinde sistemi besleyebilecek sarj edilebilir batarya sistemine sahip olmalı ve bu bataryalar TS 1352 veya eşdeğer standarda uygun olmalıdır.

Cihazın tam terazide monte edilmeli, cihazın tesis edildiği binadaki sismik hareketi algılayacak, fakat yapının veya donanımın dinamik tepkilerinden kaynaklanan hareketlere duyarlı olmayacak şekilde tesis edilmeli ve binanın kiriş ve/veya kolona, sesli ikaz ve ışıklı ikazı erken fark edilecek yerlere monte edilmelidir. Selenoid vana seçimi; TSE'nin test deney aşamasında sistem olarak uygunluğu verilmiş selenoid vana olmalıdır. Kontrol paneli elektriğini buattan almalıdır.

Elektromekanik sistem, koruyucu bir metal muhafaza paneli içinde monte edilmelidir.

Cihaz gaz kesme ve ayar mekanizmaları yetkisiz kişiler tarafından müdahale edilmesine karşı korunmuş olmalıdır.

Üretici /ithalatçı firma tarafından montajı yapan ve devreye alan yetkili servisin doldurduğu uygunluk belgesi teslim alınır.

Tesisat kontrolünde GAZDAŞ yetkilisine verilmelidir.

Cihazın 5 yıl garantisi olmalı ve cihazın garanti süresince her türlü bakım ve kontrol ve arızaların giderilmesi, periyodik kontroller ve bakımlardan üretici firma/ithalatçı sorumluluğundadır.

Deprem sonrası sismik hareketi algılayarak gaz akışını kesen sistemin devreye alınması GAZDAŞ yetkilisi tarafından yapılmalıdır.

## **16. İŞLETMEYE ALMA VE MUAYENE**

### **16.1.Gaz Yakma Tesisinin İlk İşletmeye Alınması**

Gaz yakma tesisinin ilk işletmeye alınması imalatçı, yapımıcısı 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 sigortaların tesis gücüne göre uygunluğu, istenmeden dokunmalara karşı yeterli güvenlik tedbirlerinin alınıp alınmadığı; bütün ekleme ve bağlantıların tam sızdırmaz olup olmadığı kontrol edilmeli, sızdıran kısımlar tam sızdırmaz hale getirilmelidir.

### **16.2. Senelik Muayene ve Bakım**

Doğalgaz kullanıcısı; fonksiyonel ve ekonomik sebeplerden dolayı gaz yakma tesisini senede en az bir defa yapımçı firmanın yetkili elemanlarına veya bu konuda uzman kişilere muayene ve bakımı yaptırmakla yükümlüdür.

Baca çekişinin bozulması durumunda gaz yakıtı cihazların emniyetli kapanmasını sağlayacak yanma ürünleri emniyet tertibatı (baca sensörü) cihaz üzerinde bulunmaktadır. Baca sensörünün TS EN 297, TS 615 EN 26, TS EN 613 standardına uygun olarak emniyetli kapamayı sağlaması gerekmektedir. Meydana gelebilecek olumsuzlukların önüne geçilebilmesi ve cihazların daha verimli çalışabilmesi için, cihazların onarım ve periyodik bakımlarının yetkili servisler tarafından yapılması gerekir.

## 17. HAK ve YÜKÜMLÜLÜKLER

Müşteri, iç tesisatı veya mevcut iç tesisatta yapılacak tadilatı, bedeli karşılığında sertifika sahibine projelendirir, inşa ettirir.

Sertifika sahibi firma ile müşteri arasında yapılacak işin kapsamı ve koşullarını belirleyen bir sözleşme imzalanır. Bu sözleşmenin bir sureti sertifika sahibinin projenin onayı için GAZDAŞ'a vereceği müracaat dosyasında yer alır.

İç tesisat ve/veya dönüşüm projesinin GAZDAŞ tarafından onaylanmasından sonra iç tesisatı yapacak olan firma sözleşme kapsamındaki tüm yükümlülüklerini sigortalatır ve bununla ilgili belgeler dağıtım şirketine teslim edilmeden iç tesisatın yapımına başlanmaz. Sigorta, iç tesisatın devreye alınması işleminden başlamak üzere bir yıl boyunca yapılan iç tesisat ile ilgili çıkabilecek tüm sorunları da kapsamı zorunludur.

Müşteri tarafından yaptırılan iç tesisatın proje onayı, yapım uygunluk kontrolü ve işletmeye alınması, GAZDAŞ'ın yükümlülüğündedir. GAZDAŞ, tesisatın kontrol ve onayı için kendisine yapılan müracaat tarihinden itibaren en geç on gün içinde kontrol yükümlülüğünü, kendi teknik personeli veya sorumluluğu kendisinde kalmak kaydıyla kendi adına çalışan sertifika sahibi denetim şirketleri aracılığı ile yerine getirebilir.

GAZDAŞ, kontrol sonucunda, iç tesisatı uygun bulmaması halinde; doğal gaz verilmesini reddedebileceği gibi, mevcut iç tesisat için vermekte olduğu doğal gazı da kesebilir. Müşteri, iç tesisatını uygun hale getirip tekrar başvurduğu takdirde, yapılacak kontrol neticesinde iç tesisatın uygun olduğunun tespiti durumunda, GAZDAŞ doğal gaz vermekle yükümlüdür.

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 GAZDAŞ sorumlu değildir. Müşteri veya Sertifikalı Firma sorumludur.

İç tesisatta meydana gelebilecek gaz kaçağı veya kazalara karşı alınacak önlemler hususunda müşterilerin bilgilendirilmesi; ilgisine göre dağıtım şirketi veya Sertifikalı Firma sorumluluğundadır. Söz konusu önlemlerin alınması ise müşterinin yükümlülüğündedir.

GAZDAŞ' dan sertifika almamış firmalar kesinlikle doğalgaz dönüşüm çalışması yapmayacaktır.

Sertifikalı Firmalar, GAZDAŞ' ın kontrolündeki gaz hatlarına veya şebekeye takılmış olan herhangi bir ekipmana kesinlikle müdahale edemez. Çalışmalarda böyle bir ihtiyaç ortaya çıkarsa konu acilen GAZDAŞ Acil Arıza Servisi 187' e bildirilecektir.

Sertifikalı Firmalar, çalışmalarını esnasında her türlü emniyet tedbirini almalıdır.

Sertifikalı Firmalar, kayıtlı mühendislerinin gözetimi ve kontrolünde yaptırmadıkları tesisatları kendi adları altında yapmış gibi GAZDAŞ' a sunamaz ve kabul ettiremezler.

Sertifikalı Firma tesisatın yapımına ancak projeyi onaylattıktan sonra başlayacaktır.

Sertifikalı Firmalar ve müşteriler GAZDAŞ tarafından yapılan düzenlemelere uymak zorundadır.