

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE  
İKLİMLENDİRME**

**KAZAN DAİRESİ DOĞALGAZ TESİSATI**

**Ankara, 2015**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. KAZAN GAZ BESLEME HATTI.....	3
1.1. Kazan Dairesi Standartları .....	3
1.2. Kazan Dairelerinin Havalandırılması.....	6
1.3. Kazan Gaz Besleme Hattının Montajında Dikkat Edilecek Hususlar.....	11
1.4. Kazan Gaz Besleme Sayaç Montaj Şekilleri.....	14
1.4.1. Rotary Sayaçların Montajı.....	15
1.4.2. Türbinli Tip Sayaç Montajı .....	17
1.4.3. Körüklü Tip Sayaç Montajı .....	18
1.5. Kazan Daireleri Havalandırma Ve Gaz Tahliye Boruları .....	19
UYGULAMA FAALİYETİ .....	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	23
2. GAZ YOLU ARMATÜRLERİNİN MONTAJI .....	23
2.1. Gaz Yolu Armatürleri .....	23
2.1.1. Tanımı ve Tesisattaki Yeri.....	23
2.1.2. Gaz Yolu Armatür Çeşitleri.....	25
2.2. Gaz Yolu Armatürleri Montajında Dikkat Edilecek Hususlar .....	31
UYGULAMA FAALİYETİ .....	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	35
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	37
CEVAP ANAHTARLARI .....	39
KAYNAKÇA .....	40

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Tesisat Teknolojisi Ve İklimlendirme</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Yapı Tesisat Sistemleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kazan Dairesi Doğalgaz Tesisatı</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Kazan gaz besleme hattının döşenmesi ve kazan doğalgaz yolu armatürlerinin montajının yapılması bilgilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Kazan Dairesi Doğalgaz Tesisatını Döşemek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam ve koşul sağlandığında tekniğine uygun Kazan Dairesi Doğalgaz Tesisatını döşeyebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Kazan gaz besleme hattını döşeyebileceksiniz. <b>2.</b> Gaz yolu armatürlerinin montajını yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atelye, sınıf, laboratuvar, uygulama odaları <b>Donanım:</b> Metre, plastik boru makası, kırmızı kurşun kalem, bloknot, testere, pense, kargaburnu pense, çapa uygun borular ve bağlantı parçaları, boru anahtarı, mengene, keten, doğalgaz macunu, sıvı conta, matkap, su terazisi, boru makası, pafta, flex boru, gaz yakıcı cihaz
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Değişen dünya ve ekonomi bizleri fosil kaynaklı yakıtları daha verimli nasıl kullanılabileceğimiz yönünde arayışlara yöneltmiştir. Zamanımızın en konforlu yakıtlarından biri olan doğalgazın da bu bağlamda önemi daha fazla artmaktadır.

Şu anda ülkemizde birçok şehirde hali hazırda doğalgaz kullanılmakta ve gün geçtikçe de kullanımı artmaktadır. Özellikle yapılaşmanın hızla arttığını düşünürsek zaman içerisinde doğalgaz kullanımının daha da artacağını tahmin etmek zor olmasa gerek. Doğalgaz kullanımının büyük bir kısmı da merkezi sistem ısıtma tesisatlarından oluşmaktadır.

Kazan dairesi doğalgaz tesisatı modülünün iyi anlaşılması sizleri özellikle merkezi ısıtma tesisatlarının yaygın olarak kullanıldığı yerleşim bölgelerinde ayrıcalıklı kılacaktır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Kazan gaz besleme hattını döşeyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çalışma hayatında veya çevrenizde kazan doğalgaz bağlantısının nasıl yapıldığını araştırınız ve inceleyiniz.
- Tesisat taahhüt firmalarını, mühendislik bürolarını, işletme ve konutları dolaşarak araştırma ve gözlem yapınız.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 1. KAZAN GAZ BESLEME HATTI

### 1.1. Kazan Dairesi Standartları

Kazanların doğalgazlı kullanımlarda yerleştirilecekleri kazan daireleri, baca ve tesisat özellikleri TSE standartlarında ve gaz idaresinin yönetmeliklerinde kurallara bağlanmıştır.

Bu kurallara inceleyecek olursak;

- Kazan dairesinin doğalgaz tesisatı, proje, malzeme seçimi ve montajı ilgili standartlara ve gaz kuruluşlarının teknik şartnamelerine uygun olarak yapılır.
- Bayındırlık Bakanlığı Yapı İşleri - Makina Tesisatı - Genel Teknik Amme'sine göre ısı santrallerinin meskûn hacimlerin altına yerleştirilebilecek 0,5 bar'dan yüksek basınçlı buhar ve kızgın su kazanlarında aranan şart,  
 $S u \text{ Hacmi (m}^3) \times \text{İşletme Basıncı (bar)} \leq 10$
- şeklindedir. Bu şartı sağlayamayan güçteki kazanlar için üzerinde kat bulunmayan ayrı bir kazan dairesi yapılması zorunluluğu vardır.
- Yırtılma yüzeyi
  - Bir kazanın gücü 120 000 kcal/h (140 kW)'dan fazla ise veya kazan dairesinin tüm kapasitesi 1 200 000 kcal/h (1400 kW)'dan fazla ise veya kurulu kapasitenin kazan dairesi hacmine bölümü 945 kcal/m<sup>3</sup>h (1100 W/m<sup>3</sup>)'den fazla ise kazan dairesinin, kazan patlaması durumunda binaya bir zarar vermemesi için bir yırtılma yüzeyi inşa etmek zorunludur. Bu yüzey kazan dairesinin tavanında veya yan duvarlarında olabilir.

- Yırtılma yüzeyi için ayrılması gereken alan kazan dairesi hacmine bağlıdır. Bu alan 300 m<sup>3</sup> hacme kadar olan kazan dairelerinde 0,2 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> büyüklüğünde olmalıdır.
- Aşağıda belirtilen durumlarda yukarıda bahsedilen şartlara bakılmaksızın mutlaka bir yırtılma yüzeyi bulunmalıdır.
  - Öğrenci yurdu, okul, hastane, tiyatro, sinema gibi insanların toplu hâlde bulunduğu binalarda,
  - Kazan dairesinin üstünde veya yakınında bina varsa,
  - Aynı kazan dairesinde doğal gaz ile beraber katı yakıt veya sıvı yakıt gibi diğer yakıtlar kullanılıyorsa (Farklı yakıttaki kazanların aynı ortamda çalışma durumuna genelde gaz dağıtım şirketlere izin vermemektedir.)
- Kazanlar döşeme rutubetinden ve çevre yıkama sularından korunmak üzere bitmiş döşemeden 10-15 cm yükseklikte bir kaide üzerine oturmalıdır. Beton kaide yüksekliği ayrıca brülör kazan monte edildiğinde, brülörün altı yerden en az 30 cm yukarıda olacak şekilde yapılmalıdır. Bu sayede brülörün yerden toz ve zararlı maddeleri emmesinin önüne geçilir.
- Kazanların ve diğer büyük cihazların yerleştirilmesi ve bakımı için yeter büyüklükte alan bırakılmakla beraber mümkün olan en küçük hacim kullanılmalıdır. Maksimum kazan dairesi hacmi kazan gücünün her 293 kW (252000 kcal/h)'lik kısmı için 21 m<sup>3</sup> 'tür.
- Kazan dairesinin yeri olarak binalarda genellikle bodrum kat seçilir. Ancak son yıllarda yüksek verimli ve daha küçük boyutlu kazanların üretilmesiyle sıvı ve gaz yakıtlı kazanlar binaların çatısında da kurulabilmektedir.
- Bodrum kat yerleşimlerinde kazan dairesi genellikle binanın orta kısımlarında olacak şekilde yerleşim yapılması hem bacanın uygun bir yere yerleşimine, hem de yatay dağıtım borularının kısa ve dengeli dağıtım yapmasına olanak sağlar. Bu özelliklerle birlikte alttan dağıtım ve alttan toplama şeklinde verimli tesisat tasarımı yapımına olanak sağlar.
- Kazan dairelerinin çatıda tesis edilmesi durumunda bacanın çatıda tesis edilmesi ve özellikle doğalgazlı kazanlar için tehlike sınıfını düşürmesi de avantajlı gözükmeyle birlikte ısıtılan akışkanın üstten aşağı doğru sevki (üstten dağıtım üstten toplama) zorlaşmaktadır. Üstten dağıtım üstten toplama sistemleri ısıtma tesisatında en elverişsiz sistemdir.
- Çatıda montaj durumunda;
  - Statik hesaplarda kazan dairesindeki yüklemenin etkisi dikkate alınmalıdır. (Yaklaşık 1000-2000 kg/m<sup>2</sup>)
  - Çatının altında ve yanındaki mahallere rahatsızlık verebilecek etkileri aktarmamak için yeterli akustik yalıtım uygulanmalıdır. Kazanların altına titreşim izoleli kaide yapılmalıdır.
  - Kazan dairesinden çıkış için uygun merdiven yapılmalıdır. Kapı ve pencereler kaçış yönünde, kilitsiz ve kolay açılacak şekilde düzenlenmelidir.



- Yakıt boru hattı doğal havalandırmalı, kolay müdahale edilebilen bir dikey tesisat kanalı veya merdiven boşluğunda duvara yakın olacak şekilde düzenlenmelidir.
- Havalandırma ve diğer kriterler bodrum kazan daireleri ile aynı olmalıdır.
- Doğalgaz sayaçlarının kazan dairesi dışına yerleştirilmesi gerekir.
- Herhangi bir tehlike anında gazı kesecek olan ana kapama vanası ile elektrik akımını kesecek ana devre kesici ve ana elektrik panosu, kazan dairesi dışında kolayca ulaşılabilir bir yere konulur. Gaz ana vanasının yerini gösteren plaka, bina girişinde kolayca görülebilecek bir yere asılır.
- Gaz kullanılan kapalı bölümlerde, gaz kaçağına karşı doğal veya mekanik havalandırma sağlanması gerekir.
- Kazan daireleri dışına olası bir tehlike anında kazan dairesinin tüm elektrik tertibatını kesecek (alarm cihazı hariç) acil stop butonu konulmalıdır.
- Kazan dairesi içerisinde katı yakıt depoları, sıvı ve gaz tankları bulunmamalıdır. Eger bulunuyorsa bunları bir duvar vasıtasıyla ortamdan ayırmak gerekir.
- Kazan dairesi kapıları yanmaz malzemeden ve dışarıya açılacak şekilde imal edilmelidir.
- Kazan dairelerine emniyet kuralları ve cihazların kullanım talimatları asılmalıdır.
- Kazan dairesinde doğalgaz kullanılması hâlinde, bu gazları algılayacak gaz algılayıcıların kullanılması şarttır.
- Kazan dairesi topraklaması 21/8/2001 tarihli ve 24500 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğine uygun şekilde yapılır. Her kazan dairesi için kolon tesisatından ayrı topraklama tesisatı yapılmalıdır.
- Topraklama tesisatı:
  - 0,5 m<sup>2</sup>, 2mm kalınlığında bakır levha ile
  - Som bakır çubuk elektrotları ile yapılabilir (En az 16mm çapında ve 1,5m uzunlukta, 1000 mikron değerinde)
- Kullanılan gazın özelliği dikkate alınarak, aydınlatma ve açma-kapama anahtarları ile panolar, kapalı tipte (exproof) uygun yerlere tesis edilir.
- Aydınlatma sistemi tavadan en az 50 cm. aşağıya sarkacak biçimde veya üst havalandırma seviyesinin altında kalacak şekilde zincirlerle veya yan duvarlara etanj tipi exproof flouresan armatürlerle yapılmalıdır.
- Kullanılan gazın özelliği dikkate alınarak, tablolar, anahtarlar, prizler, borular gibi bütün elektrik tesisatının ilgili yönetmeliklere ve Türk Standartlarına uygun olarak tasarlanması ve tesis edilmesi gerekir. Bu tesisat ve sistemlerde kullanılacak her türlü cihaz ve kabloların ilgili standartlara uygun olması gerekir.
- Doğalgaz tesisatlı kazan dairesi tavanının mümkün olduğu kadar düz olması ve gaz sızıntısı hâlinde gazın birikeceği ceplerin bulunmaması gerekir.
- Yetkili bir kurum tarafından verilen kazan dairesi işletmeciliği kursunu bitirdiğine dair sertifikası bulunmayan şahıslar, kazan dairesini işletmek üzere çalıştırılmaz.



**Resim 1.1: Kazan Dairesi**

## **1.2. Kazan Dairelerinin Havalandırılması**

Kazan daireleri, yakma düzenini etkilemeyecek şekilde doğal yollarla veya havalandırmaya uygun düzeneklerle havalandırılmalıdır.

Kazan dairesi için imal edilen havalandırma kanallarının taşıyacağı hava miktarı, teorik yanma havası, hava fazlalığı ve kazan dairesinin havalandırılması için gerekli olan hava miktarının toplamıdır.

Kazan dairesi havalandırmasını öncelikle iki başlık altında incelemeliyiz;

- Alt Havalandırma
- Üst Havalandırma

Alt havalandırma ve üst havalandırma kazan daireleri için zorunludur. Alt havalandırma, yanma için gerekli olan temiz havayı temin ederken üst havalandırma; sızması muhtemel atık gazları tahliye eder.

Alt ve üst havalandırmalar birbirlerinin hava akımını engellemeleri için aralarında mesafe bırakılmalıdır.

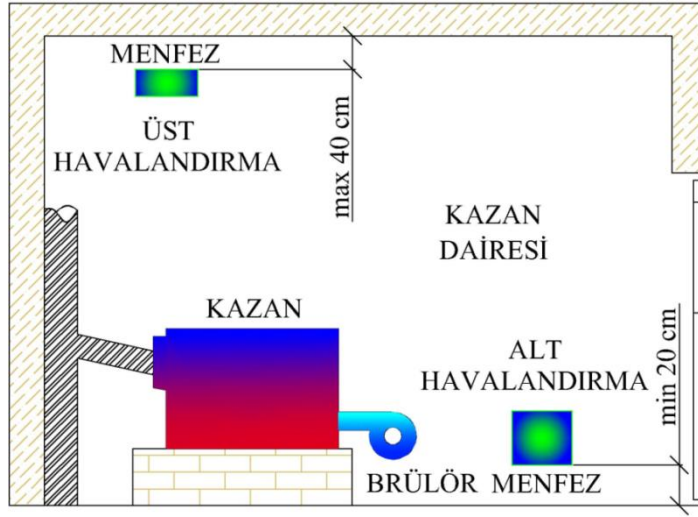
Üst havalandırma, doğalgaz tesisatının en üst seviyesinden daha yukarı montaj edilirken alt havalandırma da mümkün olduğunca döşemeye yakın monte edilmelidir.

Hava olmadan yanmanın olmayacağı göz önünde bulundurulduğunda kazandan beklenen görevin yerine getirilmesi ve bu esnada yüksek verim elde edilmesi için doğru havalandırma çok önemlidir.

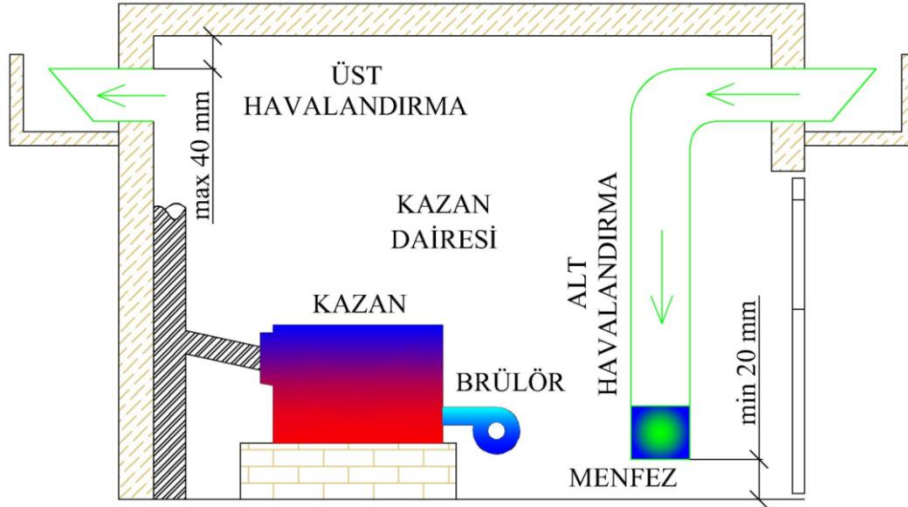
Kazan dairesi havalandırması menfezler ile doğal olarak yapılabileceği gibi fanlar kullanılarak cebri havalandırma da sağlanabilir.

➤ **Tabii (Doğal) Havalandırma**

Alt ve üst havalandırma menfezlerinin dış havayla doğrudan temas etmesi sağlanmalıdır. Kazan dairesi kotu, toprak seviyesinin altında ise havalandırma uygun boyutlu kanallarla sağlanmalıdır. Menfez ve kanalların imalatı için kullanılan malzemeler korozyona karşı dayanıklı, kolay yanmayan; galvaniz, alüminyum, bakır, DKP sac gibi malzemelerden imal edilmelidir (TS3419).



Şekil 1.1: Tabii (Doğal) Havalandırma-1



Şekil 1.2: Tabii (Doğal) Havalandırma-2



**Resim1.2: Doğal Havalandırma**

- **Tabii (Doğal) Havalandırma Hesabı**

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

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

Burada:

$S_A$  : Alt havalandırma net kesit alanı (cm<sup>2</sup>),

F : Menfezin geometrisine bağlı olarak aşağıdaki şartlara göre değişir,

$F = 1$	: Dikdörtgen (uzun kenarı, kısa kenarının 1,5 katından fazla olmayan),
$F = 1,1$	: Dikdörtgen (uzun kenarı, kısa kenarının 5 katına kadar olan),
$F = 1,25$	: Dikdörtgen (uzun kenarı, kısa kenarının 10 katına kadar olan)
$F = 1$	: Dairesel,
$F = 1,2$	: Izgaralı,
$\alpha$	: Menfezin ızgara katsayısı (ızgarasız $\alpha=1$ , ızgaralı $\alpha=1,2$ ),
$\Sigma Q_{br}$	: Toplam anma ısı gücüdür (kW).

Toplam kurulu gücü 1000 kW'ın üzerinde olan kazan dairelerinin havalandırmasında toplam anma ısıl 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.

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

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

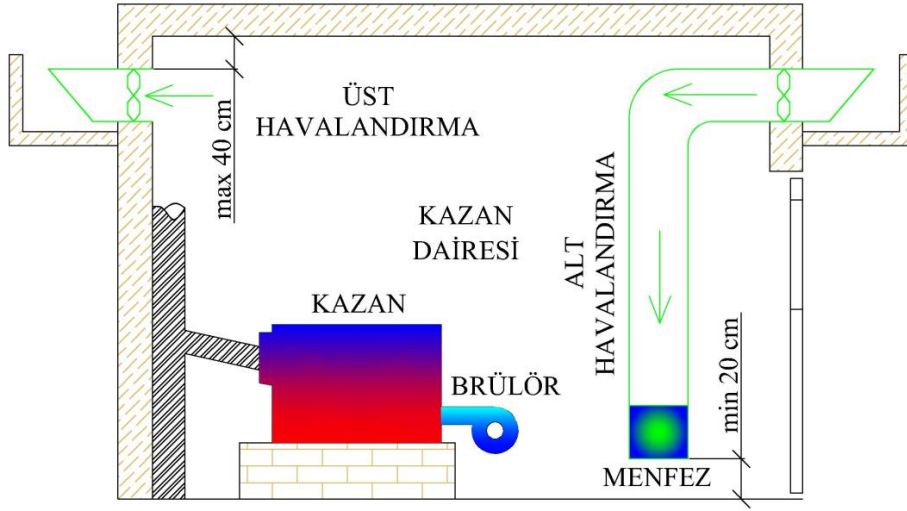
Pis hava atış miktarı (üst havalandırma), toplam anma ısıl gücünün her 1kW'ı için 0,5m<sup>3</sup>/h olmalıdır. Buradan hareketle pis hava atışı için gerekli menfez kesit alanı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmalıdır.

$$S_{\dot{U}} = S_A \times 0.6$$

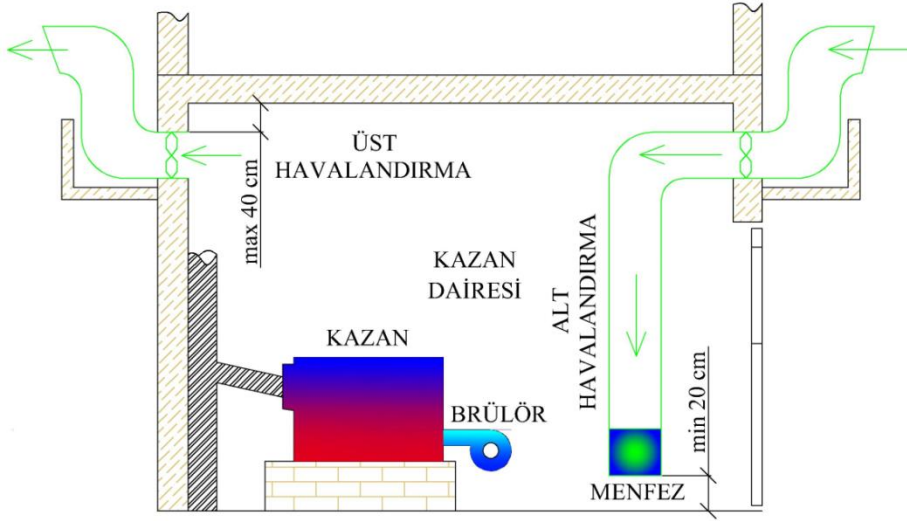
Burada:  
 $S_{\dot{U}}$  : Pis hava atışı için net kesit alanıdır (m<sup>2</sup>).

- **Cebri Havalandırma**

Bazı kazan daireleri tabii (doğal) havalandırmaya uygun olmayabilir. Örneğin dış ortama açılan bölümler doğal havalandırmanın sığmayacağı büyüklükte olabilir. Bu durumlarda kanal çaplarının doğal havalandırmaya göre daha küçük olduğu cebri havalandırmalar kullanılır. Cebri havalandırmalarda kanal içerisine yerleştirilen fanlar taze hava emişini ve kirli hava atılımını sağlamaktadır.



Şekil 1.3: Cebri havalandırma detay 1



Şekil 1.4: Cebri Havalandırma Detay 2

Cebri havalandırma için gerekli en az taze hava ve egzoz havası miktarları brülör tipine ve kapasitesine göre aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmalıdır.

- **Cebri Havalandırma Hesabı**
  - **Üfleli brülörler için**

**Alt havalandırma hesabı;**

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

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

Burada:

$Q_{br}$  : Anma ısı gücü (kW)

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

**Üst havalandırma hesabı;**

$$V_{egzost} = Q_{br} \times 0,781 \times 3,6(m^3/h)$$

$$S_{\ddot{u}} = V_{egzost}/(3600 \times V)(m^2)$$

Burada:

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

○ **Atmosferik brülörler için**

**Alt havalandırma hesabı;**

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

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

Burada:

$Q_{br}$  : Anma Isı Gücü (kW)

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

**Üst havalandırma hesabı;**

$$V_{egzost} = Q_{br} \times 0,709 \times 3,6(m^3/h)$$

$$S_{\ddot{u}} = V_{egzost}/(3600 \times V)(m^2)$$

Burada:

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

### **1.3. Kazan Gaz Besleme Hattının Montajında Dikkat Edilecek Hususlar**

Kazan gaz besleme hattının montajında dikkat edilecek hususlar doğalgaz iç tesisat hattı montaj kurallarına benzemekle beraber çeşitli farklılıklarda göstermektedir.

Bölgelerimizde gaz dağıtımı ile sorumlu olan şirketler, yayınladıkları şartnamelerde bu kuralları yazılı olarak sunmaktadır.

Aşağıda verilen montaj kuralları genel olarak bütün şehirlerimizde uygulanmaktadır.

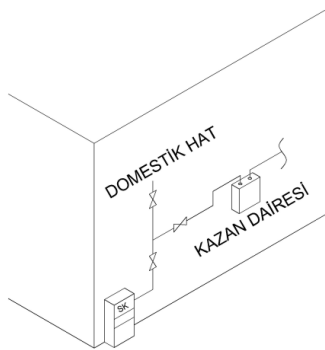
- Merkezi ısıtma sistemlerine ait doğal gaz boru hatlarının birleştirilmesi kaynaklı yapılmalıdır. Kaynak yöntemi seçilirken DN 50'ye (DN 50 dâhil) kadar argon, elektrik ark veya oksii-asetilen kaynağı, DN 65 dâhil üstü çaplar için sadece

- elektrik ark veya argon kaynağı uygulanmalıdır. Oksi-asetilen kaynağında kesinlikle karpit kazanı kullanılmayacaktır.
- DN 25'den küçük çaplı borularda, İç tesisat dönüşüm faaliyetlerinde, kaynaklı birleştirmelere izin verilmez.
  - Brülör gaz kontrol hattından sonra, brülöre kadar çekilecek hattın dişli bağlantı olması durumunda sızdırmazlığı sağlamak amacıyla uygun kalınlıkta keten ve sızdırmazlık macunu kullanılmalıdır.
  - Esnek boru bağlantıları mümkün olduğunca kısa tutulmalı ve yüksek sıcaklık, korozyon ve mekanik darbelere karşı korunmalıdır. Esnek borular dişli veya flanşlı bağlantılı ve metal donanımlı olmalıdır. Esnek bağlantılar çalışma basıncının 3 katı basınca dayanıklı olmalıdır. Esnek borunun girişine küresel vana konulmalıdır.
  - Kazan dairelerinde solenoid vana ve sesli siren cihazı ile irtibatlandırılmış, üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye exproof (patlayıcı ve tehlikeli ortamlarda kullanılan elektrikli ürünler) gaz alarm cihazı tesis edilmelidir.
  - Solenoid vana, oluşabilecek bir gaz kaçağı durumunda gaz alarm cihazından aldığı sinyal doğrultusunda kazan dairesine gaz girişini engelleyecek bir noktaya yerleştirilmelidir. Aynı anda siren cihazı sesli olarak uyarı vermelidir.



**Resim1.3: Gaz alarm cihazı**

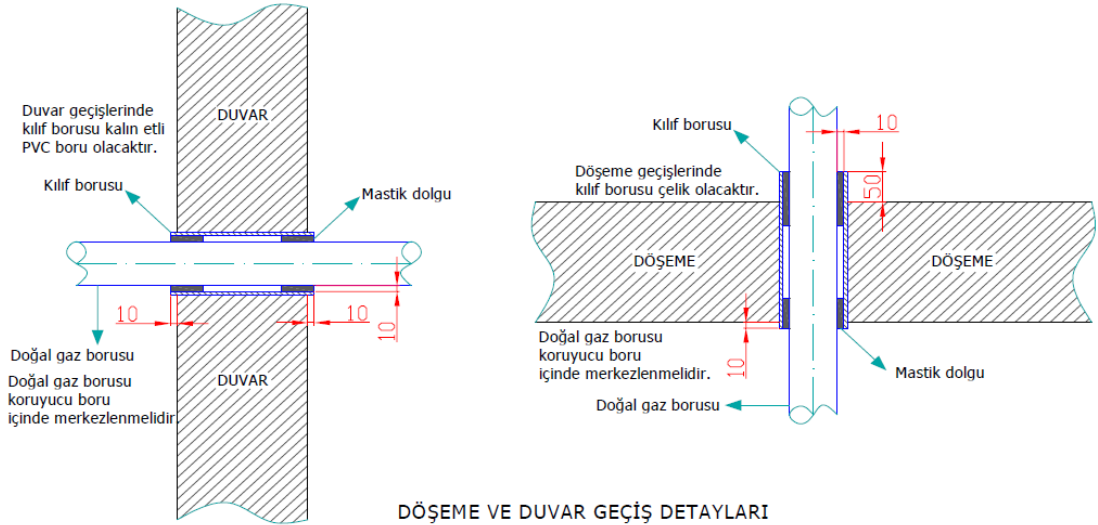
- Konutlarda merkezi sistem tesisatı yapıldığı durumlarda, binanın mutfak ve sıcak su kullanımı için ayrı bir domestik (yerel) hat tesis edilmelidir.



**Şekil 1.5: Domestik Hat**



- Merkezi sistem sayaç vanası ve sayacı bina dışında veya bina içinde uygun olan bir ortak mahale tesis edilmelidir.
- Doğalgaz boru hattı güzergâhında tesisat, yakıt depoları, drenaj kanalları, elektrik kabloları, kanalizasyon vb. yerlere çok yakın olmamalı, mekanik hasar ve aşırı gerilmeye maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmelidir. Doğalgaz boruları ile telefon, elektrik hatları, sıcak, kızgın akışkan vb. boruları arasında en az 15 cm lik bir açıklık olmalıdır. 1000 Volt üzerindeki elektrik hatları için bu mesafe en az 30 cm olmalıdır. Yüksek gerilim havai hatları ile doğalgaz tesisatı arasındaki mesafe en az 10 m olmalıdır.
- Bina bağlantı hatları binaya, binanın girişine yakın, yeterince aydınlatılmış, kuru, doğal olarak havalanabilen ve kolayca ulaşılabilen bir yerinden girmelidir. Gaz borusu hasara uğramayacak bir biçimde korunmuş olmalıdır.
- Doğalgaz boruları, bina ortak mahali olmayan kapıcı dairesi, sığınak, yakıt deposu vb. yerlerden geçirilmemelidir.
- Doğalgaz hattı yangın merdiveninin içinden ve bitişiğinden geçirilmemelidir.
- Doğalgaz hatlarının, duvar ve döşemelerden geçişlerinde koruyucu kılıf borusu kullanılmalıdır. 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 katılaşıp çatlamayacak, sızdırmaz, dayanıklı plastik esaslı malzemeler doldurularak tam sızdırmaz hâle getirilmelidir. Koruyucu boru içinde kalan gaz borusunda ek yeri bulunmamalıdır.



**Şekil 1.6: Döşeme ve duvar geçiş detayları**

- 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.
- Açma-kapama elemanı olarak tam sızdırmaz olan ve anma çapı DN50 ye kadar (DN50 dâhil) TS EN 331 standardına uygun küresel, anma çapı DN50 den büyük çaplarda TS 9809 standardına uygun flanşlı ve tam geçişli vanalar kullanılmalıdır.
- Tesisatlar, gaz verme işlemi tamamlandıktan sonra antipas üzeri sarı renkli(bazı bölgelerimizde istenilen renge boyanabilmektedir.) yağlı boya ile boyanmalı ve rutubetli yerlere döşenen iç tesisat boruları, korozyona karşı tam korunmuş olmalıdır.

#### **1.4. Kazan Gaz Besleme Sayaç Montaj Şekilleri**

Sayaçlar, faturalama için gerekli okumayı yapan cihazlardır.

- Rotary tip sayaçlar (TS EN 12480)
- Türbin tip sayaçlar (TS 5447 EN 12261)
- Körüklü tip sayaçlar (TS 5910 EN 1359)

olmak üzere üç ayrı tipte üretilmektedir.

G4 (dâhil) ile G25 (dâhil) arası sayaçlar körüklü tip, G40 (dâhil) üzeri sayaçlar rotary veya türbin tip olmalıdır.

Rotary ve türbinli sayaçlar imalatçı firma katalog ve talimatları dikkate alınarak yağlama ve bakım yapılacak şekilde yerleştirilmelidir.

SAYAÇ TİPİ	SAYAÇ SINIFI	Q <sub>max</sub> (21 mbar) (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>max</sub> (300 m bar) (m <sup>3</sup> /h)
Körüklü Tip	G4	6	7,8
Körüklü Tip	G6	10	13
Körüklü Tip	G10	16	20,8
Körüklü Tip	G16	25	32,5
Körüklü Tip	G25	40	52
Rotary veya Türbin Tip	G40	65	84,5
Rotary veya Türbin Tip	G65	100	130
Rotary veya Türbin Tip	G100	160	208
Rotary veya Türbin Tip	G160	250	325
Rotary veya Türbin Tip	G250	400	520
Rotary veya Türbin Tip	G400	650	845
Rotary veya Türbin Tip	G650	1000	1300
Rotary veya Türbin Tip	G1000	1600	2080
Rotary veya Türbin Tip	G1600	2500	3250
Rotary veya Türbin Tip	G2500	4000	5200
Rotary veya Türbin Tip	G4000	6500	8450
Rotary veya Türbin Tip	G6500	10000	13000

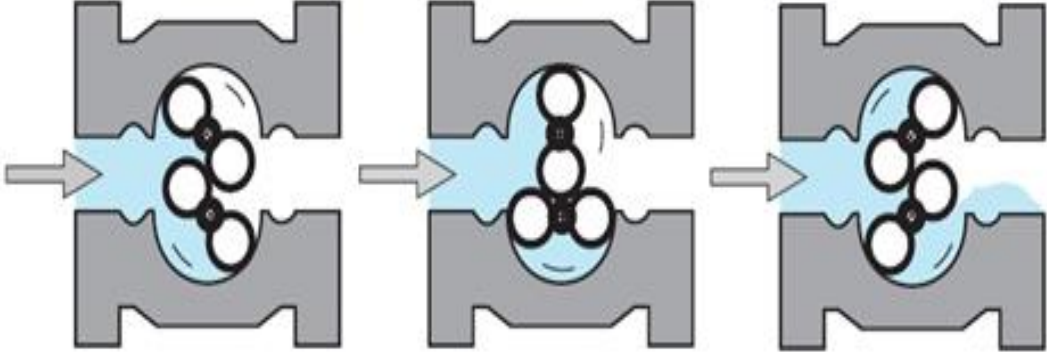
**Tablo 1.1: Sayaç türlerinin kapasite aralıkları**

#### 1.4.1. Rotary Sayaçların Montajı

Döner yer değiştirmeli gaz sayacı olup, silindir duvarları içerisinde oluşturulmuş sabit bir ölçüm haznesi ile bunun içerisindeki birbirinin aksi istikametinde dönen iki adet 8 şeklindeki döner pistonun oluşmaktadır. Döner pistonlar, gaz tüketimi sayesinde çıkış basıncının düşmesinin oluşturduğu basınç farkı nedeniyle döner ve ölçülen gaz hacmi numaratore yansır. Rotary sayaçların gövde malzemesi alüminyum, dökme demir ya da çelik olabilmektedir. 21 m bar doğalgaz basıncında 65 m<sup>3</sup>/h, 300 m bar doğalgaz basıncında 84,5 m<sup>3</sup>/h tüketimden itibaren kullanılmaktadır.

- Flanşlı bağlantı olarak montaj edilir,
- Gaz giriş ve çıkışları sayıcın yan kısmındadır, yatay ve dikey montaja uygundur.
- Türbin tip sayaçlara göre ölçüm hassasiyeti daha yüksektir.
- Sayaç girişinde her zaman bir filtrenin olması gerekir.
- Yoğunlaşma ve yabancı cisim toplanmasını önlemek için sayaç borulamanın alt kısmına yerleştirilmemelidir.
- Sayaç monte edilirken herhangi bir gerilmeye maruz kalmamalı tam yatay ve dikeyliği sağlanmalıdır.

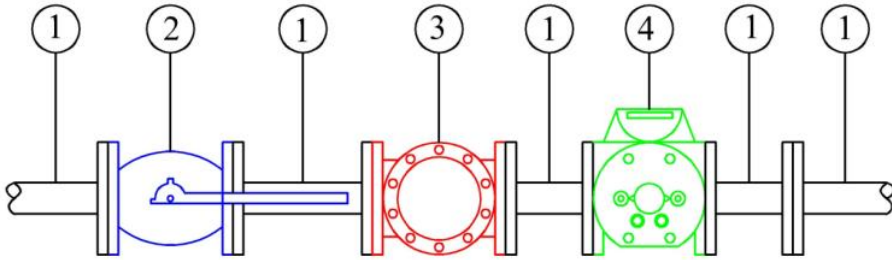
- Yağ seviye kontrolü ve değişim, montaj–de montaj işlemlerinin rahatlıkla yapılabilmesi için duvarlar üzerinde belli bir mesafe olmalıdır.



Şekil 1.7: Rotary sayaç çalışma detayı



Resim 1.4: Rotary sayaç montajı



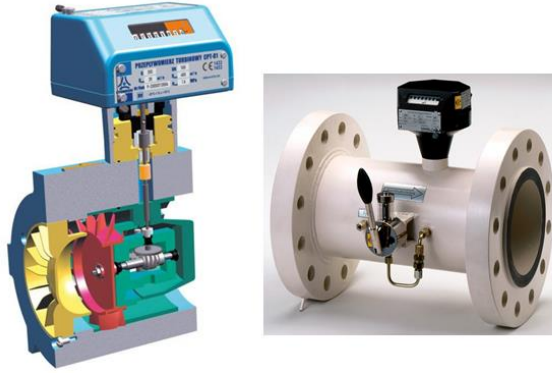
ROTARY SAYAÇ MONTAJ DETAYI	
1	Doğalgaz Borusu
2	Küresel Vana
3	Filtre
4	Rotary Sayaç

Şekil 1. 8: Rotary sayaç montaj detayı

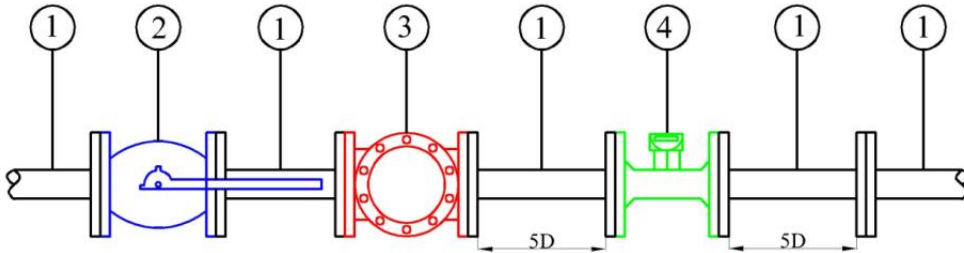
## 1.4.2. Türbinli Tip Sayaç Montajı

Türbinli sayaçlar, boru hattı boyunca geçen gazın türbin kanatçıklarına çarparak döndürmesi ile çalışır. Rotor hızı hacimsel debi ile doğru orantılıdır. Geçen gaz hacmi türbin rotorunun dönüş sayısının sayılmasıyla hesaplanır. 21 m bar doğalgaz basıncında 65 m<sup>3</sup>/h, 300 m bar doğalgaz basıncında 84,5 m<sup>3</sup>/h tüketimden itibaren kullanılmaktadır.

- Flanş bağlantılı olarak montaj edilir,
- Türbin sayaçlarda doğru ölçümün temel kuralı ölçümden önce boruda düzgün bir akış olmalıdır.
- Sayaçtan önce düzgün bir akış sağlanamaz ise akış düzenleyici kullanmak doğru ölçüm için zorunludur.
- Sayaç öncesinde ve sonrasında düzgün bir akış için Min. 5D (montaj yapılan boru çapının 5 katı) mesafe kuralına uyulmalıdır.
- Rotary tip sayaçlara göre ölçüm hassasiyeti düşüktür.



Resim 1.5:Türbinli tip sayaç kesit görünüş ve türbinli tip sayaç



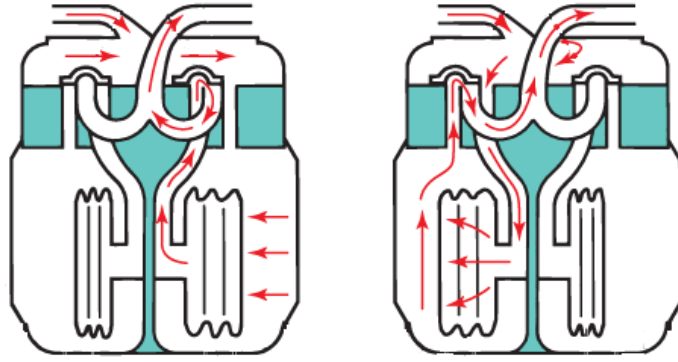
TÜRBİNLİ TİP SAYAÇ MONTAJ DETAYI	
1	Doğalgaz Borusu
2	Küresel Vana
3	Filtre
4	Türbinli Sayaç

Şekil 1.9: Türbinli tip sayaç montaj detayı

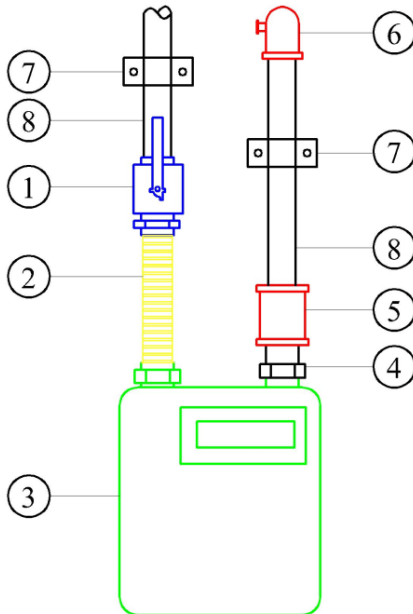
### 1.4.3. Körüklü Tip Sayaç Montajı

Evsel tip ve ticari tip körüklü doğal gaz ölçüm sayaçlarıdır. Körükler vasıtasıyla hacimsel ölçüm yaparlar. 21 m bar doğalgaz basıncında 40 m<sup>3</sup>/h, 300 m bar doğalgaz basıncında 52 m<sup>3</sup>/h 'e kadar kullanılmaktadır.

- Dişli bağlantılıdır.
- Bağlantılarında esnek bağlantı elemanı kullanılır.
- Giriş ve çıkışları sayacın üst kısmında yer alır.
- Servis bakım gerektirmez.



Şekil 1.10: Körüklü sayaç çalışma detayı



KÖRÜKLÜ SAYAÇ MONTAJ DETAYI	
1	Doğalgaz Vanası
2	Sayaç Fleksi
3	Körüklü Sayaç
4	Sayaç Rakoru
5	Manşon
6	Test Nipelli Dirsek
7	Doğalgaz Kelepçesi
8	Doğalgaz Borusu

Şekil 1.11: Körüklü sayaç montaj detayı



**Resim 1.6: G-4 Körüklü sayaç montajı**

## **1.5. Kazan Daireleri Havalandırma Ve Gaz Tahliye Boruları**

Kazan dairelerinde, kazandaki yanma için gerekli olan yakma havasına, kazan dairesinin havalandırılması, kirlenmesinin önlenmesi, sızabilecek gazların ve oluşacak pis ortam havasının dışarı atılması için gerekli olan havalandırma havasına ve kazan dairesinde ortam sıcaklığının aşırı yükselmemesi için yapılacak havalandırma havasına ihtiyaç vardır.

Kazandaki yanma için gerekli olan temiz hava önceki konularımızda bahsettiğimiz gibi havalandırma kanallarıyla sağlanmaktadır. Ancak kazan dairelerinde ayrıca oluşan pis hava ve gazları dışarı atmak üzere bir hava tahliye tertibatı oluşturmak güvenlik açısından gereklidir. Atık hava debisi 1 kW ısı gücüne karşılık en az 0,5 m<sup>3</sup>/h olmalıdır. Gaz tahliye hava çıkış delikleri mümkün olduğu kadar tavana yakın ve temiz hava girişinden mümkün olduğunca uzak olmalıdır. Kesitleri 180 cm<sup>2</sup> den küçük olmamalıdır. Bu delikler kazan dairelerinde etkin bir havalandırma sağlar. Eğer bu şekilde yapılmış özel tahliye delikleri yoksa doğal havalandırma ve yarı cebri havalandırma kazan dairelerinde gaz tahliyesi ve pis hava uygun boyutlarda yapılmış üst menfezlerden dışarı atılır. Bunun için gerekli enerji sıcaklık değişimi doğal olarak sağlanır. Cebri havalandırma kazan dairelerinde ise hem içeriye alınan temiz hava hem de içeride birikmiş olan gazlar dışarıya fanlar vasıtasıyla atılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek Körüklü- Rotary veya Türbinli Sayaç bağlantısını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Doğalgaz kazan dairesi tesisat projesinde sayaç yerini belirleyiniz.</li><li>➤ Sayaç öncesi gaz kesme vanası bağlantısını yapınız.</li><li>➤ Kazan dairesi projesinde tesisatta basınç değiştirilecekse regülatör montajını yapınız.</li><li>➤ Tesisata sayacı bağlamadan önce ön süpürme işlemi yapınız.</li><li>➤ Sayaç konsolundaki montaj deliklerini baz alarak matkapla delikleri deliniz.</li><li>➤ Konsol montajını yapınız.</li><li>➤ Doğalgaz sayacını konsola monte ediniz.</li><li>➤ Sayaç sonrası Selenoid vana bağlantısını yapınız.</li><li>➤ Montajı yapılan parçaları kelepçe veya konsol ile sabitleyiniz.</li><li>➤ Test nipelli dirseği tesisata monte ediniz.</li><li>➤ Kaynaklı birleştirme işlemi yapınız.</li><li>➤ Elektrik ve ısı geçiş bölgelerinde izolasyon bandını sarınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş güvenliği önlemlerini alınız.</li><li>➤ Tüm montaj işlemlerinde kullanılan malzemelerin kataloglarını inceleyiniz.</li><li>➤ Montaj yapılırken onaylanmış kazan dairesi projesini detaylı olarak inceleyiniz.</li><li>➤ Dişli bağlantılarda sızdırmazlık macunu ve keten, flanşlı bağlantılarda conta ve sızdırmazlık macunu kullanmak zorunludur.</li><li>➤ Sayaç bağlantılarında kasma olmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Tüm bağlantılarda terazi kullanınız.</li><li>➤ Bağlantı sıralamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Bağlantı sıralamasını kazan dairesi doğalgaz projesi izometrik planında detaylı olarak görebilirsiniz.</li><li>➤ Kullanılan elemanların gaz giriş çıkış yönlerine dikkat ediniz.</li><li>➤ Montaj işlemi bittikten sonra test nipelinden sistemin kaçak kontrolünü yapınız.</li></ul>



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Herhangi bir zorunluluk olmaması durumunda doğalgaz kazan dairesi sayaçları nereye monte edilmelidir?  
A) Brülörün yanına  
B) Kazan dairesi içerisine  
C) Kazan dairesi dışına  
D) Kazanın yanına  
E) Kazan kaidesi üzerine
- Doğalgazla çalışan kazan dairelerinde aşağıdakilerin hangisinin bulunması zorunlu **değildir**?  
A) Gaz alarm cihazı  
B) Filtre  
C) Gaz kesme vanası  
D) Brülör  
E) Doğalgaz sayacı
- Kazan daireleri dışına olası bir kaza anında sistem elektriğini kesen acil stop butonu hangi sistem elemanının elektriğini **kesmez**?  
A) Brülörün  
B) Aydınlatmanın  
C) Kazanın  
D) Gaz alarm cihazının  
E) Elektrik Panosunun
- Aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?  
A) Alt havalandırma kazan daireleri için zorunludur  
B) Üst havalandırma kazan daireleri için zorunludur  
C) Alt ve üst menfezlerin dış havayla doğrudan temas etmesi sağlanmalıdır  
D) Havalandırma kanalları antipas ve yağlı boya ile boyanmalıdır  
E) Alt havalandırma sızması muhtemel atık gazları tahliye eder
- Havalandırma kanalları aşağıdaki malzemelerin hangisinden **yapılamaz**?  
A) PVC  
B) Galvaniz sac  
C) DKP sac  
D) Bakır sac  
E) Alüminyum sac

6. Doğalgazın kazan içerisinde tam yanmasının sağlanması için gerekli olan havayı aşağıdaki hangi sistem elemanı sağlar?
- A) Regülatör  
B) Üst Havalandırma  
C) Filtre  
D) Test Nipeli  
E) Alt Havalandırma
7. Sızması muhtemel atık gazların kazan dairesinden dışarı atılmasını aşağıdaki sistem elemanlarından hangisi sağlar?
- A) Alt Havalandırma  
B) Üst Havalandırma  
C) Brülör  
D) Türbin tip sayaç  
E) Körüklü sayaç
8. 21 m bar basıncın ve 70 m<sup>3</sup>/h doğalgaz tüketiminin olduğu bir kazan dairesi tesisatında aşağıdaki sayaç tiplerinin hangisinin kullanılması gerekir?
- A) Rotary tip G65 sayaç  
B) Körüklü tip G4 sayaç  
C) Türbin tip G250 sayaç  
D) Rotary tip G160 sayaç  
E) Körüklü tip G100 sayaç
9. Aşağıdaki özelliklerden hangisi Rotary sayaçlar için geçerli **değildir**?
- A) Flanşlı bağlantı olarak monte edilir  
B) Sayaç girişinde her zaman bir filtrenin olması gerekir  
C) Gaz giriş ve çıkışları sayacın yan tarafındadır  
D) Servis ve bakım gerektirmez  
E) Yağ seviye kontrolü yapılmalıdır
10. Aşağıdaki özelliklerden hangisi Körüklü sayaçlar için geçerli **değildir**?
- A) Dişli bağlantılıdır  
B) Gaz giriş ve çıkışları sayacın yan tarafındadır  
C) Bağlantılarında esnek bağlantı elemanı kullanılır  
D) Giriş ve çıkışları sayacın üst kısmındadır  
E) Servis ve bakım gerektirmez

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Kazan dairesi doğalgaz tesisatını döşeyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde merkezi sistem doğalgaz kullanan bina veya işyerlerinin kazan dairesi doğalgaz tesisatını inceleyiniz.
- Okulunuzun ısıtması doğalgaz ile yapılıyorsa okulunuzun kazan dairesini inceleyiniz.
- İnternet ortamında doğalgazla çalışan merkezi sistemleri araştırınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 2. GAZ YOLU ARMATÜRLERİNİN MONTAJI

### 2.1. Gaz Yolu Armatürleri

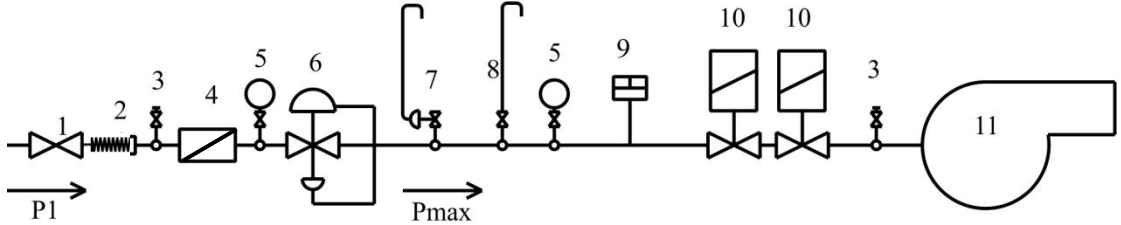
#### 2.1.1. Tanımı ve Tesisattaki Yeri

Doğal gaz yakan cihazların (brülör, bek vb.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek amacıyla tesis edilen sistemlerdir. Bu elemanlara gaz kontrol elemanları da denilmektedir. Gaz kontrol hattında yer alan ekipmanlar yakıcı cihaz kapasitesine, brülör tipi ve şekline bağlı olarak değişiklik gösterir. Buna göre gaz kontrol hattındaki ekipmanlar belirlenirken sistemin özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Gaz kontrol ekipmanları brülörden önce sisteme belirli bir düzen doğrultusunda monte edilmektedir. Bu ekipmanları sıralayacak olursak;

- Ana kapama vanası (TS EN 331, TS 9809)
- Titreşim giderici (kompansatör) (TS 10880)
- Gaz basınç test nipel
- Filtre (TS 10276, DIN 3386)
- Regülâtör (TS EN 88, EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334, EN 334)
- Minimum gaz basınç prosestatı (TS EN 1854, EN 1854)
- Servis solenoid vanası (TS EN 161, EN 161)
- Hava basınç test nipel

- Maksimum yakma havası prosestatı (TS EN 1854, EN 1854)
- Emniyet solenoid vanası (TS EN 161, EN 161)
- Sızdırmazlık kontrol cihazı (TS EN 1643, EN 1643)

Küresel vana açıldığında gaz filtreye girer. Filtrenin görevi gazı filtre ederek katı maddelerin ekipmanlara girişini engellemektir. Filtreden geçen gaz, basınç regülatörüne gelir. Regülatörde gazın basınç ayarı yapılarak sürekli aynı basınçta geçmesi sağlanır. Gaz şebeke basıncı regülatör basıncından düşük duruma gelirse regülatörden gaz geçmez; dolayısı ile istenen basınç elde edilemezse brülör çalışmaz. Regülatörden geçen gazın basıncı manometre ile gözlenir. Manometre gazın basıncını ölçer. Manometreden geçen gaz basınç presostatına gelir. Basınç presostatı brülöre göre ayarlanmıştır, brülör için gerekli basınç oluşmuş ise brülör kumanda merkezine (beyne) sinyal gönderir. Presostattan geçen gaz test nipeline gelir. Test nipelinden geçen gaz solenoid vanaya gelir. Solenoid vana normalde kapalıdır. Beyinden gelen sinyal ile açılır ve doğal gaz, gaz basınç kontrol ünitesine gelir. Burada son basınç kontrolü yapılır. Basınç düşüşü var ise beyin bunu algılayacak ve brülörü arızaya geçirecektir. Gaz kaçağı yok ise normalde kapalı olan 2. Solenoid vana açılarak brülöre gaz girişi olacaktır. Brülör çalışmadan önce ön süpürme denilen bir işlem gerçekleştirir. Ön süpürme kazan yanma odasının brülör fanı ile havalandırılmasıdır. Bu işlemin yapılmasındaki amaç; brülörün önceki çalışmasından veya herhangi bir istenmeyen olaydan dolayı kazanın içerisine doğalgaz birikmesi sonucu oluşabilecek bir patlamanın önüne geçmektir.



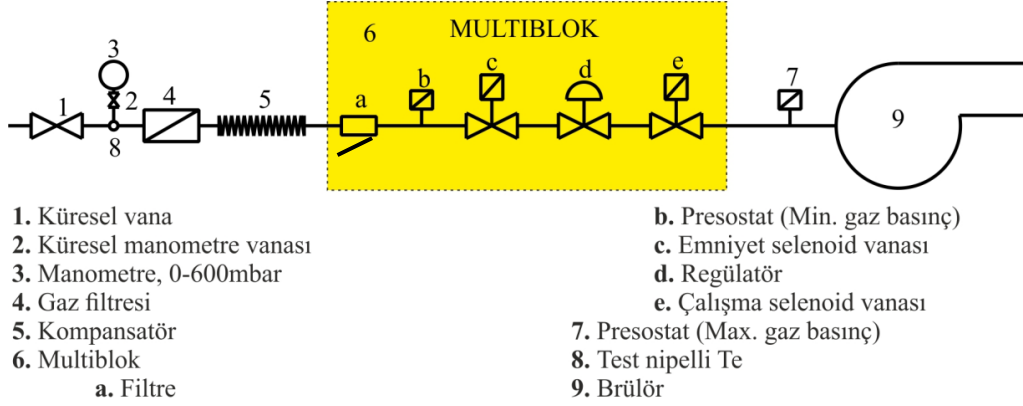
**P1** : Regülâtör girişindeki doğal gaz basıncı  
**Pmax** : Regülâtör sonrasındaki gaz kontrol hattı ekipmanlarının azami dayanım basıncı

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

**Şekil 2. 1: Brülör gaz kontrol hattı**

Gaz kontrol hattında yer alan ekipmanlar sisteme ayrı ayrı monte edilebileceği gibi teknolojinin de ilerlemesi ile beraber firmalar multiblok üniteleri kullanmaya başlamışlardır. Multiblok üniteler tasarımları itibariyle hem yerden hem de sistem maliyetinden dolayı zamanımızda sıklıkla tercih edilmektedir.

Multiblok üniteler içerisinde bulunan sistem ekipmanları üretici firmaların kataloglarında ayrıntılı olarak gösterilmektedir.



**Şekil 2. 2: Multiblok gaz hattı detayı**

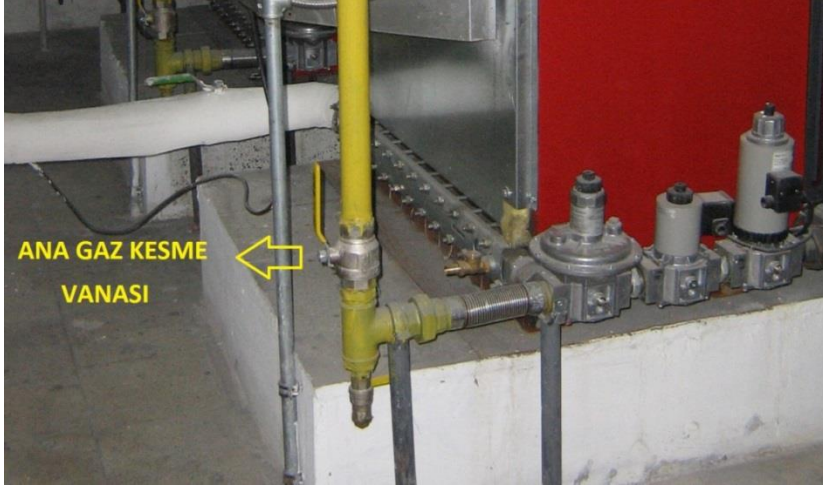


**Resim 2 .1: Multiblok gaz hattı**

## 2.1.2. Gaz Yolu Armatür Çeşitleri

### 2.1.2.1. Ana Kapama Vanası

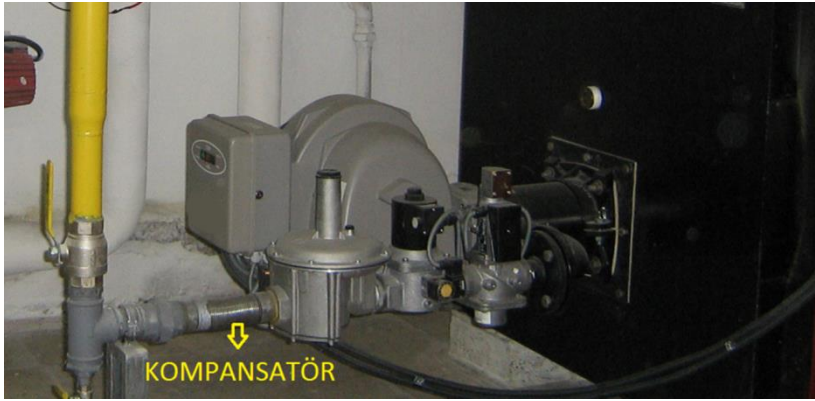
Servis ve emniyet amacıyla gaz açma/kapamayı temin etmek için kullanılan küresel vanadır. Her brülör gaz kontrol hattı girişine bir adet küresel vana konulmalıdır (TS EN 331, EN 331, TS 9809:2001)



**Resim 2. 2: Ana Kapama Vanası**

### 2.1.2.2. Titreşim Giderici (Kompansatör)

Brülördeki titreşimin tesisata geçişini zayıflatmak için kullanılan ekipmandır. Brülör devrede iken oluşabilecek vibrasyonun (titreşimin) tesisat ve cihazlar üzerinde kasıntı veya çatlamalara yol açmaması için yatay olarak kullanılır. Kompansatör tipleri gaz dağıtım şirketleri şartnamelerine bağlı olarak kullanılır ve çapları da tesisat boru çapıyla aynı seçilir.



**Resim 2. 3: Kompansatör**

### 2.1.2.3. Gaz Basınç Test Nipeli

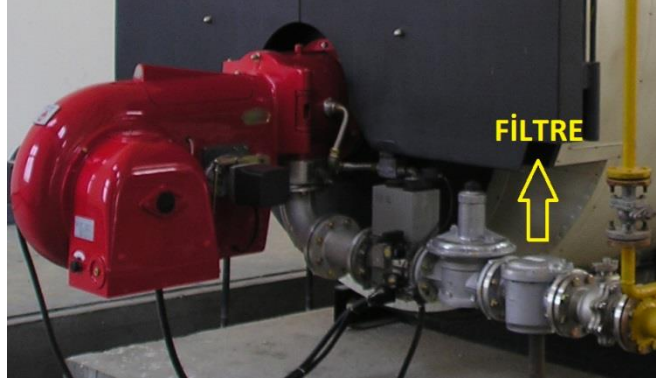
Sızdırmazlık testi, bakım ve ayarlar sırasında yapılacak basınç ölçümlerinde kullanılmak amacı ile doğal gaz boru hatları üzerine konulan elemanlardır.



**Resim 2. 4: Gaz basınç test nipeli**

#### **2.1.2.4. Filtre**

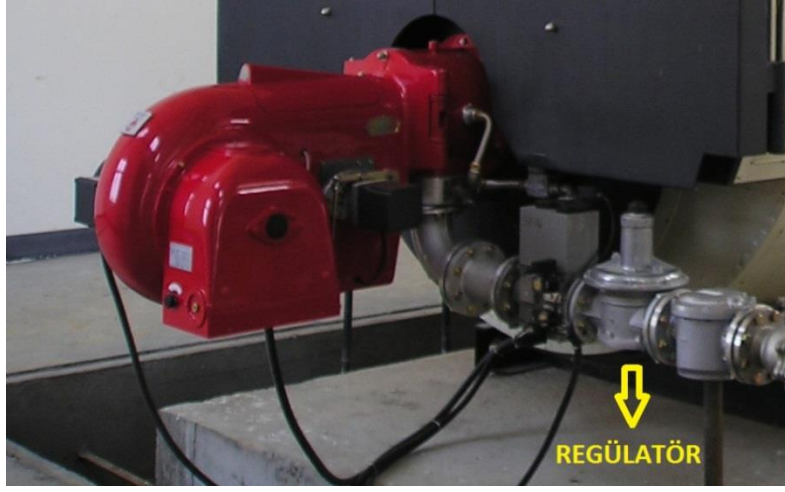
Filtreler, ilk otomatik ayar elemanının veya gaz basınç regülatörünün hemen önüne gaz kontrol hattı donanımlarını kirlilikten korumak amacı ile yerleştirilmelidir. Kullanılacak filtre TS 10276'ya uygun ve göz açıklığı 50  $\mu$  m olmalıdır.



**Resim 2. 5: Filtre**

#### **2.1.2.5. Regülatör**

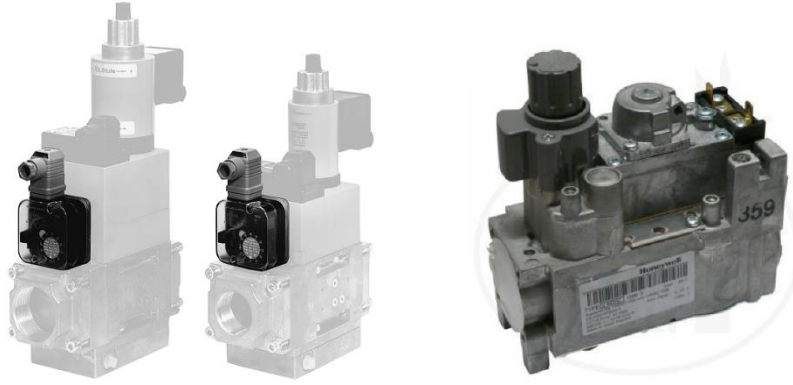
Gaz kontrol hattı girişindeki gaz basıncını brülör için gerekli basınca düşüren donanımdır. Gaz kontrol hattı ekipmanlarının dayanım basıncı, regülatör giriş basıncının 1-2 katından küçük olması durumunda ani kapatmalı regülatör kullanılmalıdır. (TS EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334)



**Resim 2. 6: Regülâtör**

#### **2.1.2.6. Minimum Gaz Basınç Prosestatı**

Regülâtör 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).



**Resim 2.7: Minimum gaz basınç prosestatı**

#### **2.1.2.7. Servis Selenoid Vanası**

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. Sistem kapasitesine göre gaz kontrol hattında sayısı artabilir.





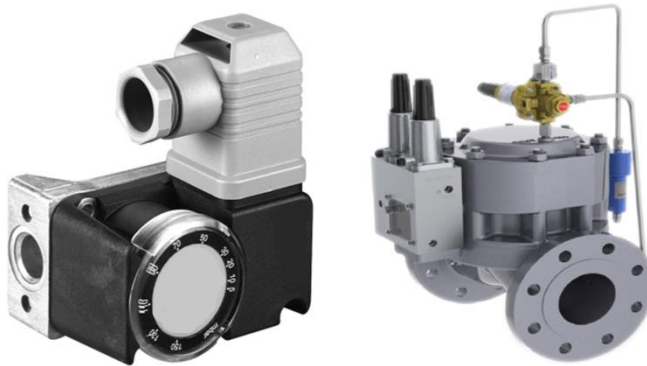
**Resim 2. 8: Servis selenoid vanası**

#### **2.1.2.8. Hava Basınç Test Nipelini**

Kazan gaz besleme boru hattı ile gaz yolu armatürlerinin sızdırmazlık testinin yapılabilmesi için gaz boru hattının en başına konan elemanlardır. Kazan içerisinde ve yanma sırasında oluşan basıncın ölçülmesinde ve minimum hava prosestatının ayarlanması sırasında kullanılır.

#### **2.1.2.9 Maksimum Yakma Havası Prosestatı**

Maksimum gaz prosestatının görevi, brülörün çalışma solenoidinden sonraki ya da multibloktan sonraki basıncın ayarlanan değerin üzerine çıkması durumunda ateşleme sistemini devre dışı bırakarak brülörün çalışmasını engellemektir. Minimum prosestat her brülörde kullanılmasına karşın maksimum prosestat genellikle büyük kapasitelerde kullanılmaktadır.



**Resim 2. 9: Maksimum yakma havası prosestatı**

#### **2.1.2.10. Emniyet Selenoid Vanası**

Otomatik emniyet valflerinin (selenoid vanaların) gaz girişini etkin bir şekilde kapatıp kapatmadığını kontrol eden ve valflerdeki gaz kaçaklarını anında algılayan ve gazı kesen ekipmanlardır.

Normalde (Enerji verilmeden önce) kapalı konumda olan, enerji verildiğinde ise tam açık olarak çalışan elektromanyetik bir vanadır. Bir tapa, yay kuvveti ile itilerek gaz yolunu kapatmaya çalışırken sisteme enerji verildiğinde tapa, piston ve yay etrafındaki bobin indüklenerek mıknatıs özelliği oluşturur. Mıknatıslanma sonucu oluşan manyetik alan yay kuvvetini yenerek tapayı geri çeker ve gaz yolunun açılmasını sağlar.



**Resim 2.10: Emniyet Selenoid Vanası**

#### **2.1.2.11. Sızdırmazlık kontrol cihazı (Vana doğrulama sistemi)**

Otomatik emniyet kapama vanalarının etkin bir şekilde kapanıp kapanmadığını kontrol eden ve vanalardaki gaz kaçaqlarını 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).



**Resim 2.11: Sızdırmazlık Kontrol Cihazı**

#### **2.1.2.12. Relief Valf (Emniyet tahliye vanası)**

Emniyet tahliye vanası tesisatta oluşan aşırı basıncı gazı tesisatın dışına tahliye ederek tesisat güvenliğini sağlayan ekipmandır. Doğalgaz tesisatlarında özellikle regülatör sonrasına konan bu cihazlar regülatörde oluşması muhtemel arızalardan kaynaklanacak gaz basıncının yükselmesi durumunda sigorta görevi görmektedir.

Emniyet Tahliye Vanası (SRV) kapasite ve kullanım basıncına göre dişli veya flanş bağlantılı, alüminyum veya çelik gövdeli modeller mevcuttur.



**Resim 2.12: Relief Valf (Emniyet tahliye vanası)**

### 2.1.2.13. Yangın Vanası

Doğalgazlı kazan dairelerinde yangın emniyetini sağlamak amacıyla kullanılan vanalardır. Kullanılması zorunlu değildir fakat tavsiye edilir.

## 2.2. Gaz Yolu Armatürleri Montajında Dikkat Edilecek Hususlar

Gaz yolu armatürlerini birbirine birleştirirken belli standart ve kurallara uymak gerekir. Gaz yolu armatürleri brülörden hemen önce montaj edilir. Gaz yolu armatürleri montaj edilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Vanalar, filtreler, regülatörler ve selenoid valfler kolay müdahale edilebilir, aydınlık, tamir ve bakımlarının kolay yapılabileceği bir konumda monte edilmelidir.
- Gaz yolu armatürleri birbirine birleştirilirken sızdırmaz bir şekilde, dişli birleştirmeler sızdırmazlık macunu ve keten, flanşlı birleştirmeler ise sızdırmazlık contaları kullanılarak yapılmalıdır.
- Gaz yolu armatürlerinin vidalı bağlantılarında kullanılan sızdırmazlık macunu TS 10944 ve EN 751-1'e uygun olmalı flanşlı bağlantılarda ise uygun sızdırmazlık contaları kullanılmalıdır.
- Filtre ve regülatör kolayca sökülüp takılabilir, temizlenebilir, ölçümleri yapılabilir bir konumda montaj edilmelidir.
- Gaz yolu armatürleri montaj edilirken üzerlerine herhangi bir şeyin taşımaya dökülmeyeceği yerlere yerleştirilmesine dikkat edilmelidir.
- Kullanılan regülatörlerde normal çalışma şartlarında geçen gaz miktarı regülatörün maksimum kapasitesinin 2/3'ü kadar olmalıdır.

- 
- Regülatörün geçirebileceği minimum gaz miktarı, cihazın kullandığı maksimum gaz miktarının % 20' si veya pilot kapasitesi kadar olmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek kazan dairesi doğalgaz tesisatını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Doğalgaz kazan dairesi tesisat projesini dikkatle inceleyiniz.</li><li>➤ Brülör gaz yolu armatürleri montaj sırasını belirleyiniz.</li><li>➤ Doğalgaz montaj kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Ana kapama vanasını takınız.</li><li>➤ Titreşim giderici (kompansatör) montajını yapınız.</li><li>➤ Test nipelini montajını yapınız.</li><li>➤ Manometre montajını yapınız.</li><li>➤ Filtre montajını yapınız.</li><li>➤ Regülâtör montajını yapınız.</li><li>➤ Minimum gaz basınç prosestatı bağlantısını yapınız.</li><li>➤ Servis Solenoid vanasını montajını yapınız.</li><li>➤ Hava basınç test nipelini montajını yapınız.</li><li>➤ Maksimum yakma havası prosestatı montajını yapınız.</li><li>➤ Emniyet solenoid vanasını montajını yapınız.</li><li>➤ Montajı yapılan doğalgaz hattı armatürlerini oluşturacağınız konsollarla destekleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş güvenliği önlemlerini alınız.</li><li>➤ Tüm montaj işlemlerinde kullanılan malzemelerin kataloglarını dikkatlice inceleyiniz.</li><li>➤ Montaj yapılırken onaylanmış kazan dairesi projesini detaylı olarak inceleyiniz.</li><li>➤ Montajı yapılan gaz yolu kumanda armatürlerini dikkatlice yerleştiriniz.</li><li>➤ Dişli bağlantılarda sızdırmazlık macunu ve keten, flanşlı bağlantılarda conta ve sızdırmazlık macunu kullanmak zorunludur.</li><li>➤ Tüm bağlantılarda terazi kullanınız.</li><li>➤ Bağlantı sıralamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Bağlantı sıralamasını kazan dairesi doğalgaz projesi izometrik planında detaylı olarak görebilirsiniz</li><li>➤ Kullanılan elemanların gaz giriş çıkış yönlerine dikkat ediniz.</li><li>➤ Montaj işlemi bittikten sonra test nipelinden sistemin kaçak kontrolünü yapınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kazan dairesi doğalgaz projesinde gaz yolu armatürlerinin sırası belirlendi mi?		
2. Ana gaz kesme vanası doğru monte edildi mi?		
3. Kompansatör montajı kurallara uygun şekilde monte edildi mi?		
4. Sızdırmazlık macunu, keten veya flanş bağlantılarını yaptınız mı?		
5. Brülör gaz hattı armatürlerinin altına uygun bir konsol imal edildi mi?		
6. Regülatör öncesi filtre montajı yapıldı mı?		
7. Regülatör montajında gaz giriş ve çıkış yönlerine dikkat edildi mi?		
8. Minimum ve maksimum gaz basınç prosestatlarının montajı yapıldı mı?		
9. Uygun flanş kaynakları ve montajı gerçekleştirildi mi?		
10. Montajı yapılan sistemin testi alındı mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “ Ölçme ve Değerlendirme ”ye geçiniz

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Gaz kontrol hattında yer alan ekipmanlar yakıcı cihaz kapasitesine, brülör tipi ve şekline bağlı olarak değişiklik gösterir.
2. ( ) Gaz kontrol ekipmanları brülörden sonra sisteme belirli bir düzen doğrultusunda monte edilmektedir
3. ( ) Doğalgaz brülörü ateşleme yaptıktan sonra ön süpürme denilen bir işlem gerçekleştirir.
4. ( ) Multiblok üniteler tasarımları itibariyle hem yerden hem de sistem maliyetinden dolayı zamanımızda sıklıkla tercih edilmektedir
5. ( ) Servis ve emniyet amacıyla gaz açma/kapamayı temin etmek için küresel vanalar kullanılır.
6. ( ) Regülatörden geçen gazın basıncı filtreden gözlenir

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

7. Her brülör gaz kontrol hattı girişine bir adet ..... konulmalıdır.
8. Brülör devrede iken oluşabilecek vibrasyonun (titreşimin) tesisat ve cihazlar üzerinde kasıntı ve/veya çatlamalara yol açmaması için gaz kontrol hattına ..... eklenir.
9. ...., ilk otomatik ayar elemanının veya gaz basınç regülatörünün hemen önüne gaz kontrol hattı donanımlarını kirlilikten korumak amacı ile yerleştirilmelidir.
10. Gaz kontrol hattı girişindeki gaz basıncını brülör için gerekli basınca .....düşürür.
11. ...., regülatör çıkışındaki gaz basıncının brülörün normal çalışma basıncının altında kalması durumunda solenoid vanayı kumanda ederek akışın kesilmesini sağlayan donanımdır
12. ...., 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.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

13. Kazan içerisinde ve yanma sırasında oluşan basıncın ölçülmesinde ve minimum hava prostadının ayarlanması sırasında aşağıdaki sistem elemanlarının hangisi kullanılır?  
A) Ana gaz kesme vanası  
B) Brülör  
C) Hava basınç test nipel  
D) Emniyet solenoid vanası  
E) Filtre

14. Otomatik emniyet kapama vanalarının etkin bir şekilde kapanıp kapanmadığını kontrol eden ve vanalardaki gaz kaçaıklarını belirleyen kontrol ekipmanı aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Vana doğrulama sistemi
  - B) Regülatör
  - C) Maksimum gaz basınç prosestatı
  - D) Relief valf
  - E) Gaz basınç test nipel
15. Aşağıdaki armatürlerden hangisi tesisatta oluşan aşırı basıncı gazı tesisatın dışına tahliye ederek tesisat güvenliğini sağlayan ekipmandır?
- A) Filtre
  - B) Minimum gaz basınç prosestatı
  - C) Emniyet selenoid vanası
  - D) Relief valf
  - E) Ana gaz kesme vanası

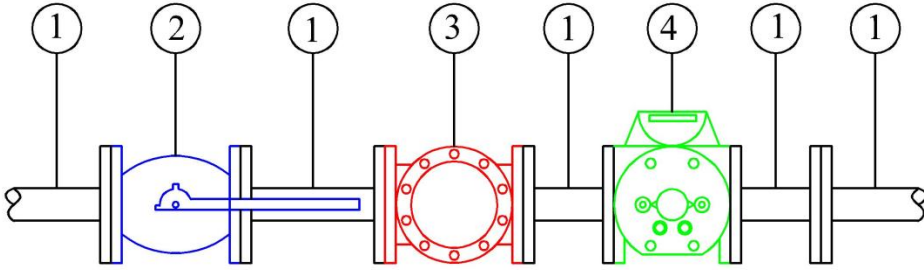
## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “ Modül Değerlendirme ”ye geçiniz.

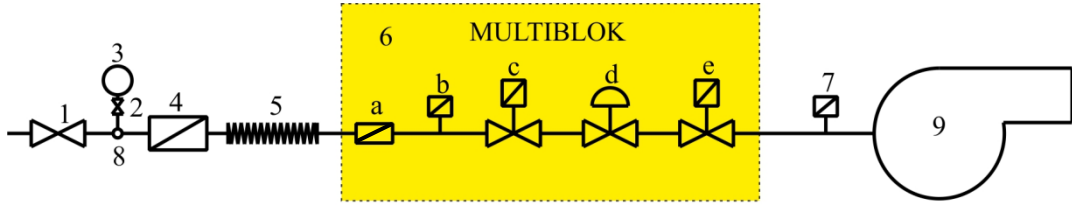


# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda montaj resimleri verilen sayaç ve gaz yolu armatürlerinin montajını yapınız.



ROTARY SAYAÇ MONTAJ DETAYI	
1	Doğalgaz Borusu
2	Küresel Vana
3	Filtre
4	Rotary Sayaç



1. Küresel vana
2. Küresel manometre vanası
3. Manometre, 0-600mbar
4. Gaz filtresi
5. Kompansatör
6. Multiblok
  - a. Filtre

- b. Presostat (Min. gaz basınç)
- c. Emniyet selenoid vanası
- d. Regülatör
- e. Çalışma selenoid vanası
7. Presostat (Max. gaz basınç)
8. Test nipelli Te
9. Brülör

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Montaj için gerekli malzemeler hazırlandı mı?		
2. Montaja hazırlanan doğalgaz boruları doğru markalanıp kesildi mi?		
3. Birleştirmeler için gerekli olan flanşlar montaja uygun kaynatılabildi mi?		
4. Sızdırmazlık macunu, keten veya flanş bağlantılarını yaptınız mı?		
5. Filtre montajı yapıldı mı?		
6. Sayaç montajı ndan sonra sistem temizlenip doğalgaz sayacı monte edildi mi?		
7. Gaz yolu armatürleri montajı için sıralama oluşturuldu mu?		
8. Montajı yapılan armatürlerin gaz giriş ve çıkış yönleri uygun mu?		
9. Multiblok ünite öncesi montajı yapılması gereken armatürler monte edildi mi?		
10. Multiblok ünite brülöre kurallara uygun monte edildi mi?		
11. Montajı yapılan sistemlerin kaçak kontrolleri yapıldı mı?		
12. Yapılan kaçak kontrolünde çıkan kaçaklar onarıldı mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1' İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	E
3	D
4	E
5	A
6	E
7	B
8	A
9	D
10	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2' NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Ana Gaz Kesme Vanası (Titreşim Giderici)
8	Kompansatör
9	Filtre
10	Regülatör
11	Minimum Gaz Basınç Prosestatı
12	Servis Selenoid Vanası
13	C
14	A
15	D

## KAYNAKÇA

- [www.samgaz.com.tr](http://www.samgaz.com.tr) (10.07.2013/ 12.20)
- [www.gazdas.com.tr](http://www.gazdas.com.tr) (10.07.2013/ 12.00)
- [www.dungs.com.tr](http://www.dungs.com.tr) (11.07.2013/ 16.30)
- [www.honeywell.com.tr](http://www.honeywell.com.tr) (12.07.2013/ 21.00)
- TS 7363 04.12.2008 Revision