

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME**

DOĞALGAZ BİNA BAĞLANTI HATTI

Ankara,2014

- 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	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. BİNA BAĞLANTI TOPRAK ÜSTÜ HATTI MONTAJINI YAPMAK	3
1.1. Servis Kutusu Çeşitleri.....	5
1.1.1. S 200 Tip Servis Kutusu	6
1.1.2. S 300 Tip Servis Kutusu	8
1.1.3. CES 200 Tip Servis Kutusu	8
1.2. Regülâtörlerin Çalışma Prensibi, Çeşitleri ve Montajı.....	9
1.2.1. Regülâtörler Çalışma Prensibi ve Çeşitleri	10
1.2.2. Regülâtör Montajı.....	15
1.3. Bina Bağlantı Hattı Kanal (Tranşe) Montajı	17
1.4. İzalasyon Flanşı Özellikleri ve Montaj Şekli	20
1.5. Galvanik Anot ve Çeşitleri.....	21
1.6. Galvanik Anot Montajı	22
1.7. Topraklama Elemanları.....	24
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	35
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	37
2. BİNA BAĞLANTI TOPRAK ALTI HATTINI DÖŞEMEK	37
2.1. Toprak Altı Doğal Gaz Borularının Özellikleri	37
2.1.1. Çelik Borular ve Birleştirme Parçaları	37
2.1.2. Poletilen Borular ve Birleştirme Parçaları	41
2.2. Toprak Altı Doğalgaz Borularının Döşenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar	43
2.3. Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması	45
2.4. Elektro Füzyon Kaynağı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar	48
2.5. Bina Bağlantı Hattını Kanal (tranşe) İçine Döşemek.....	52
2.5.1. Polietilen Boruların Tranşeye Yerleştirilmesi	54
2.6. Yetki ve Sorumluluklar	55
2.6.1. Doğal Gaz Dağıtım Şirketinin Yetki ve Sorumlulukları	55
2.6.2. Yetkili Doğal Gaz Tesisat Firması Sorumlulukları	55
2.6.3. Doğal Gaz Abonesinin Sorumlulukları	56
UYGULAMA FAALİYETİ	57
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	62
3. ANA GAZ KESME VANASI MONTAJINI YAPMAK	64
3.1. Gaz Tesisatında Kullanılan; Açma-Kapama, Ölçme ve Basınç Kontrol Cihazları.....	64
3.1.1. Gaz Muslukları	64
3.1.2. Gaz Vanaları	64
3.1.3. Basınç Kontrol Cihazları (Regülâtörler).....	66
3.1.4. Filtreler	68
3.1.5. Sayaçlar	68
3.1.6. Manometreler.....	73
UYGULAMA FAALİYETİ	75
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	78

MODÜL DEĞERLENDİRME	80
CEVAP ANAHTARLARI.....	86
KAYNAKÇA	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

AÇIKLAMALAR

ALAN	TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME
DAL/MESLEK	11. Sınıf/ Yapı Tesisat Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Doğalgaz Bina Bağlantı Hattı
MODÜLÜN TANIMI	Öğrenciye Bina bağlantı hattı ve Katodik koruma ile ilgili bilgilerin verildiği bir eğitim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖNKOŞUL	
YETERLİK	Doğal gaz bina bağlantı hattını döşemek.
MODÜLÜN AMACI	Genel amaç: Öğrenci bu modül ile gerekli ortam ve koşullar sağlandığında tekniğine uygun Doğalgaz Bina Bağlantı Hattını döşeyebilecektir. Amaçlar: 1. Bina bağlantı toprak üstü hattını döşeyebilecektir. 2. Bina bağlantı toprak altı hattını döşeyebilecektir. 3. Ana kesme vanası montajını yapabilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar, internet ortamı, İşletme, Kütüphane vb. Öğrencinin kendi kendine veya grupla çalışabileceği tüm ortamlar. Donanım: Atölye oksijen-gaz kaynak postası takım ve avdanlıkları, Elektrik ark kaynak makinesi takım ve avdanlıkları, Kurbağcık, iki ağızlı anahtar takımı, boru anahtarı, metre, mengene, keten, Pürmüz-Şaloma, Primer boya, Sıcak sargı, galvanik anot, mastik dolgu, voltmetre-avometre, yüksek gerilim eldiveni, balyoz, örüğü çiplak bakır kablo, doğal gaz macunu, sarı kum, ikaz bandı, kürek. Sınıf: Televizyon, vcd, dvd, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, kütüphane, öğretim materyalleri vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her faaliyet sonunda kazanılan beceriler ölçülmelidir. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci;

Doğalgaz, şüphesiz bugünkü koşullarda özellikle büyük kentlerin hava kirliliğini önlemek bakımından en uygun yakıt türüdür. Endüstrinin enerji gereksinimi de doğalgazla karşılanabilmektedir.

Ülkemizde son yıllarda gerek elektrik enerjisi üretiminde gerekse sanayi ve konutlarda doğalgaz kullanımı yaygınlaşmış, buna bağlı olarak doğalgaz sektörü hızla gelişmiştir.

Doğalgazın konutlarda kullanımının yaygınlaşması ile birlikte doğalgaz sektöründe birçok firma faaliyete geçmiş ve birçok kişi çalışmaya başlamıştır.

Ülkemizin fiziki yapısı (Deprem bölgesi, alt yapı zorlukları vb.) özelliklerinden dolayı gaz tesisatlarının bütün olumsuzluklar göz önüne alınarak sıkı kontrol edilmesi ve yetişmiş elemanlarla yapılması gerekmektedir.

Doğalgaz sektöründe dikkat edilecek en önemli unsur emniyet kurallarıdır. Tekniğine uygun yapılan tesisatlar ile kullanıma sunulduğunda en güvenli yakıttır. İmalat sırasında malzeme, işçilik ve teknik şartname dışı uygulama hatalarının hem maliyetleri artırdığı hem de zaman kaybına yol açtığı bilinmektedir. Bu gibi sorunlarla karşılaşmamak için kurallara maksimum dikkat gösterilerek yapılan her işin bir sonraki iş için referans olacağı unutulmamalıdır.

Mesleğin başarıyla yürütülebilmesi için kalite kontrol ve iş güvenliği bilgileri giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

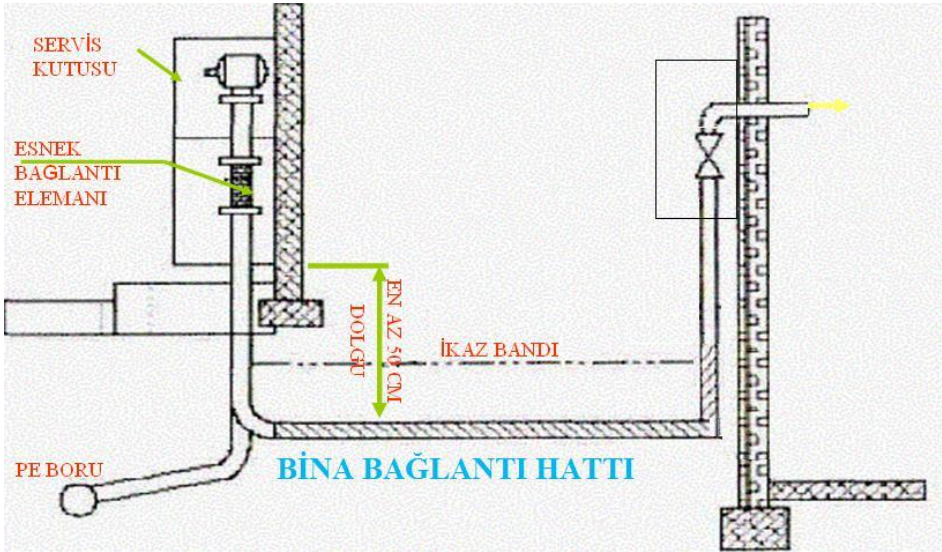
Bu faaliyetle; Öğrenci gerekli donanımı kullanarak tekniğine uygun bina bağlantı toprak üstü hattını döneşeyebilecektir.

ARAŞTIRMA

- Binalara döşenmiş servis hattı gaz tesisatlarını inceleyiniz. İncelemiş olduğunuz bina gaz tesisatlarını arkadaşlarınızla atelye ortamında tartışınız.
- Servis kutusu nedir, ne işe yarar araştırınız, toplamış olduğunuz bilgileri rapor halinde öğretmeninize sununuz.

1. BİNA BAĞLANTI TOPRAK ÜSTÜ HATTI MONTAJINI YAPMAK

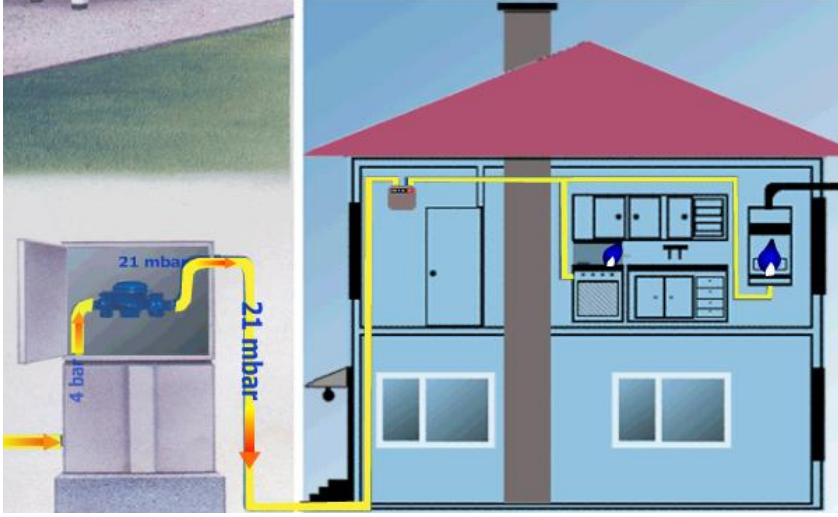
Bina içi doğal gaz tesisatı; gaz şirketine ait servis kutusundan başlayıp , doğal gaz tüketim cihazlarına kadar olan tesisatı,havalandırma, baca sistemi ve otomatik kontrol sisteminin tamamıdır. Gaz şirketi tarafından cadde ve sokaklarda yeraltına döşenen gaz boru hatlarının tamamına ise dağıtım şebekesi denilmektedir. Servis kutusu ile bina giriş vanası arasında kalan tesisat da “bina bağlantı hattı”nı oluşturur.



Resim 1.1: Bina bağlantı hattı

Dağıtım hattı borusu ile servis kutusu arasındaki boru bağlantısı genelde PE boru veya polietilen kaplı çelik boru ile yapılır. Bu hattın yapımından gaz dağıtım şirketi sorumludur

Yetkili tesisatçı bu boru ile ilgili hiçbir işlem yapamaz. Bu borunun içindeki gaz basıncı 1 – 4 bar'dır. Servis kutusunun içinde bulunan bina basınç regülatörü ile gazın basıncı 1 – 4 bar'dan 300 veya 21 mbar işletme basıncına düşürülür.



Resim 1.2: Bina bağlantı hattı

Yetkili tesisatçının görev ve sorumluluğu servis kutusundan başlayıp en son cihaz bağlantısına kadar olan gaz boru hattıdır.

1.1. Servis Kutusu Çeşitleri

Servis kutuları tesis edilecekleri mahalın fiziksel şartlarına, (duvar tipi servis kutusu, yer tipi servis kutusu) ihtiyaç duyulan gaz debisine ve ihtiyacına göre S 200, S 300, CES 200 tipleri vardır.

BASINÇ	21 mbar						300 mbar						
Servis Kutusu	CES 200		S 200		S 300		CES200	S 200	S 300				
Regülatör	B	B 50	B	B 50	B 50	B	B	BCH	BCH	BCH	BCH	BCH	B
	25	50	25	50	(Batarya)	75	100	30	30	60	90	120	12
Debi (m3/h)	25	50	25	50	50	75	100	30	30	60	90	120	200

Tablo 1.1. Servis kutusu ve regülatör tipleri

1.1.1. S 200 Tip Servis Kutusu

S 200 tip kutular, dar tip kutulardır. Bina ya da bahçe duvarına yaslanırlar. İçlerine B25, tekli B50 yada BCH 30 olmak üzere 1 adet regülatör yerleştirilebilir. Regülatörler 1 - 4bar olan gaz basıncını kullanım basıncı olan 21 mbar veya 300 mbar' a düşürür.

S 200 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.



Resim 1.3: S 200 Tip servis kutusu

Duvar tipi servis kutusunun bina bağlantı hattı ile bağlantısı esnek çelik spiral hortumla yapılmalıdır. Esnek bağlantı yapılırken regülatör çıkış borusu ile bina bağlantı hattı borusu aynı ekseninde olmalıdır.

1.1.2. S 300 Tip Servis Kutusu

S 300 tip kutular geniş kutulardır. İçlerine ikili, üçlü ve dörtlü regülatör bataryaları yerleştirilebilir.

S 200 kutularda yapılabilen yandan delme işlemi bu kutularda yapılamaz. Toprak altında kalan çelik borular PE kaplama (hazır PE veya sıcak PE sargı) ve katodik koruma ile korozyona karşı, gerek duyulan noktalarda da mekanik darbe ve zorlanmalara karşı çelik kılıf kullanılarak koruma altına alınmalıdır.



Resim 1.4: S 300 Tip servis kutusu

1.1.3. CES 200 Tip Servis Kutusu

CES 200 tip kutular gömülü tip kutulardır. İçlerine ancak B 2, tekli B 50 ya da BCH30 olmak üzere 1 adet regülatör yerleştirilebilir.



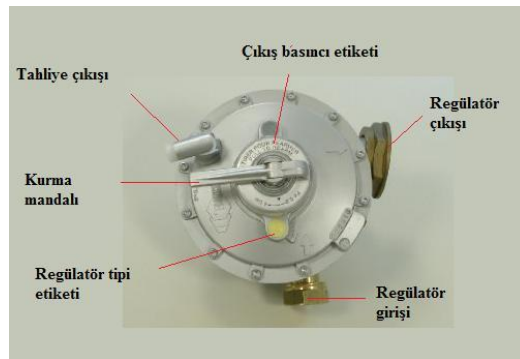
Resim 1.5: CES 200 Tip servis kutusu



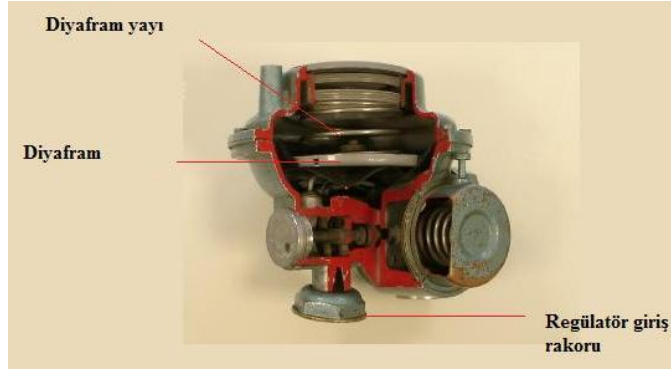
Resim 1.6: Gömülü tip servis kutusunda bina bağlantı hattının yapılması

1.2. Regülâtörlerin Çalışma Prensibi, Çeşitleri ve Montajı

Bu grup ürünler gaz regülasyonlarında kullanılan ve bina içlerinde istenilen bölümlerde doğal gazın basıncının düşürülmesi amacıyla kullanılan ürünlerdir. Domestik regülâtörler diye de adlandırılan bu ürünler genelde 300 mb lık basınçtan evsel kullanım değeri olan 21 mb basınca düşüm için kullanılır. İçlerinde filtre bulunan bu ürünler; emniyet kapatmalı ve düz regülâtörler olarak iki alt gruba ayrılır. Emniyet kapatma mekanizması bu sistemde giriş basıncının belirlenen değerlerin üzerinde olması durumunda sistem emniyetini sağlamak amacıyla çıkışın kapatılmasını gerçekleştirir.

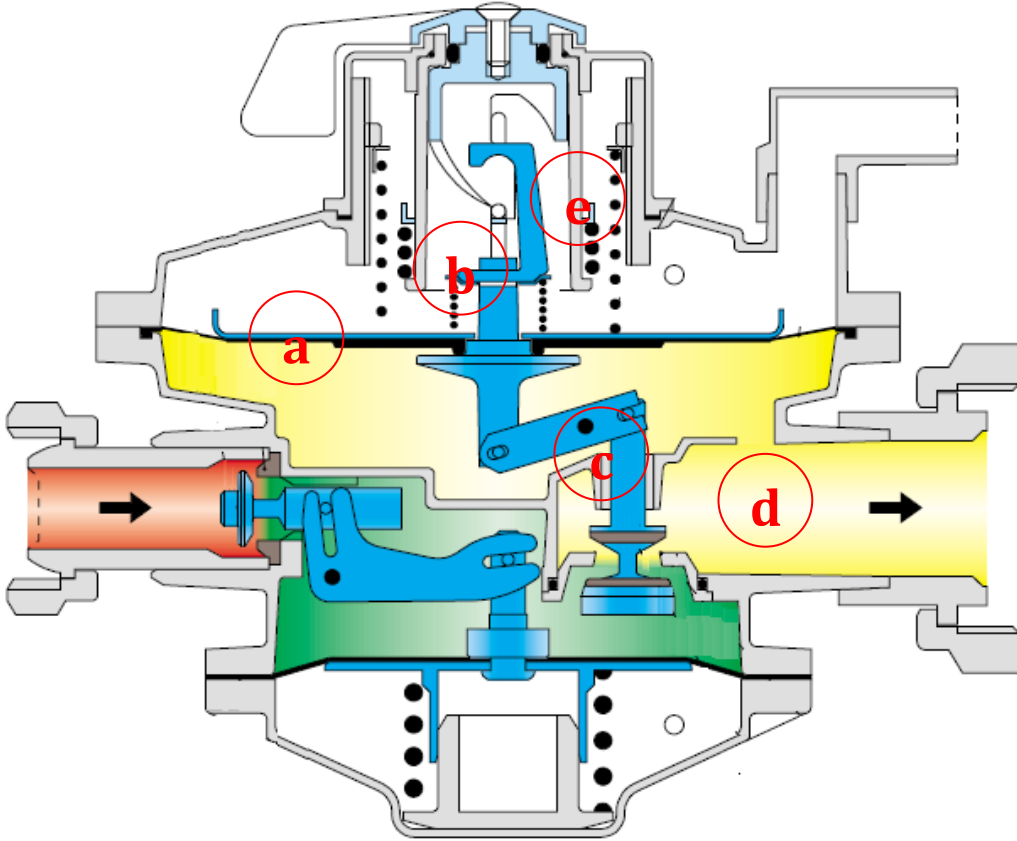


Resim 1.7: Servis kutusu regülâtörü



Resim1.8: Servis kutusu regülatörü kesiti

1.2.1. Regülâtörler Çalışma Prensibi ve Çeşitleri



Şekil 1.1: Servis regülatörü çalışma prensip şeması

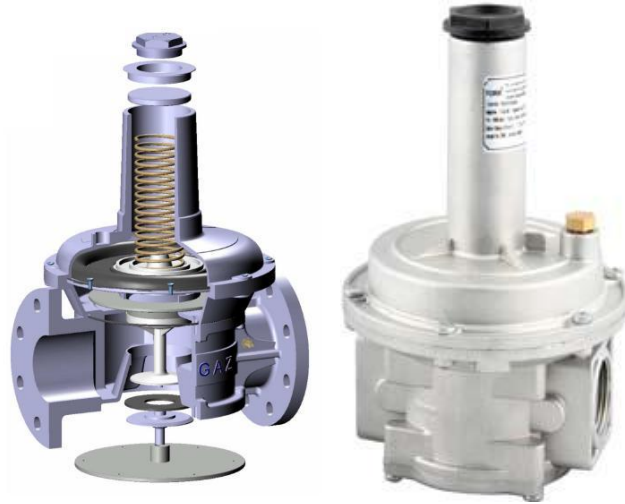
Regülâtör çalışması membran veya diyaframın (a) hareketli kol (b) ve şaft (c) ile kendinden hareketli vanaya iletir. Çıkış basıncı odaya transfer edilir ve membran (a) üzerindeki basınç artar; bu artış ayar yayı (e) ile karşılanır. Çıkış basıncındaki artış oda basıncını artırır ve membranı (a) yukarı kaldırır ve böylece kendinden hareketli vana ile gaz akışı kesilmiş olur. Ayar yayının (e) uyguladığı kuvvet gaz akışının başlamasını sağlar. İki güç arasındaki fark debi değişikliği ile sabit çıkış basıncı elde edilmesi sağlanır.

Gaz tesisatlarında kullanılan regülâtörler iki türdür.

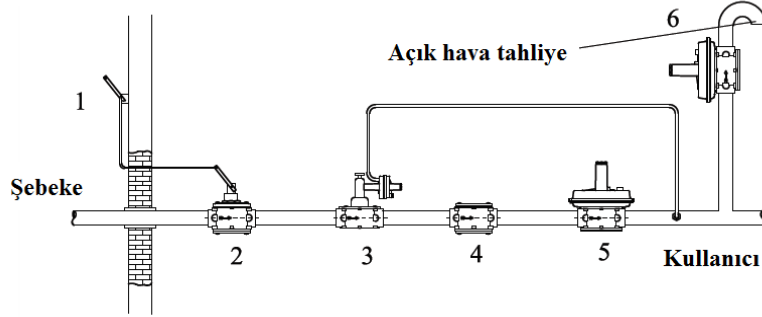
- Düz regülâtör
- Shut of regülâtör

Düz regülâtör: Süzme regülâtör olarak bilinen emniyet kapatmasız regülâtörlerdir. Filtreli gaz basıncı regülâtörleri, endüstriyel ve evsel alanlarında kullanılabilen, en fazla 1 bar giriş basıncına sahip olan aşındırıcı olmayan gazların basınçlarını elle yapılabilen yay ayarı sayesinde düşüren ve düşürülen değerde otomatik olarak sabit tutabilen, oylece ocak, brulor ve kombi gibi gaz yakan cihazların güvenli çalışmasını imkan veren, icindeki filtre kartuşu sayesinde gazla taşınan toz, pislik ve parçacıkların tutulması ve sonrasındaki cihazların (sayac, brulor) tıkanmasını önlemek amacıyla kullanılabilen güvenli, yüksek performanslı, uzun ömürlü, geniş ve değiştirebilir çıkış basıncı aralıklı, yay baskılı basınç ayarlamalı regülâtörlerdir.

Regülâtör gaz hatlarında bulunan ayar organlarının onune basıncı kontrol etmek amaçlı monte edilir.



Resim1.9: Düz (süzme) regülâtör



Şekil 1.2: Düz regülatörü örnek montaj şeması

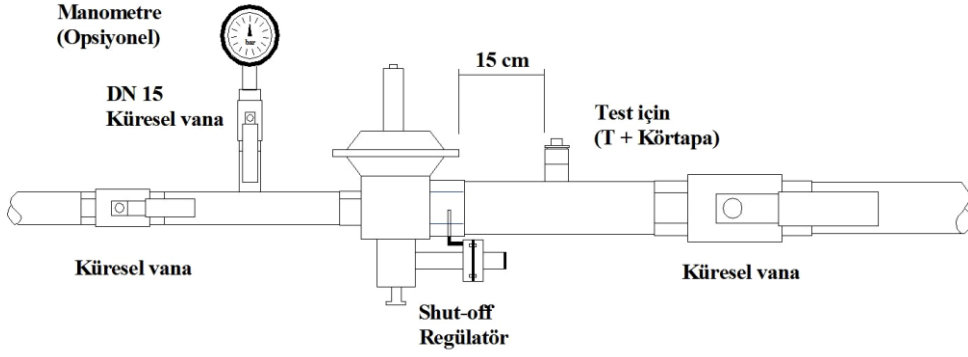
1. Elle kumandalı küresel vanayı uzaktan kumanda kolu
2. Elle kumandalı küresel açmakapama vanası
3. Emniyet kapatma vanası
4. Gaz filtresi
5. Gaz regülatörü
6. Tahliye vanası

Shut of regülatör: Emniyet kapatmalı yani shout-off ludur. İkincisi ise düz halk dilinde Emniyet kapatmalı regülatörlerin amacı yüksek basınç ayarlarına çıkıldığında veya ihtiyaçtan fazla tüketimin bir anda çekilmesinde regülatörün emniyeti devreye girerek doğalgaz akışını kesmektir. Bu nedenle düz regülatörler emniyet kapatmalı regülatörlerden sonra kullanılırlar.

Servis kutularında bulunan regülatörler 1 - 4 bar olan gazın basıncını kullanım basıncı olan 21 mbar veya 300 mbar'a düşürmektedir.



Resim 1.10: Shout-off regülatör



Şekil 1.3: Shout-off örnek montaj şeması

Ankara'da düşük basınç şebeke sisteminin uygulandığı tesisatlarda servis regülatörü yoktur. Sayaç önlerinde regülatör kullanılmaktadır.



Resim 1.11: Ankarada kullanılan regülatör

Sayaça kadar olan bina bağlantı ve kolon hattında gazın basıncı 75 mbar'dır. Sayaç önlerindeki governor regülatörlerle gaz basıncı kullanım basıncı olan 21 mbar'a düşürülmektedir.

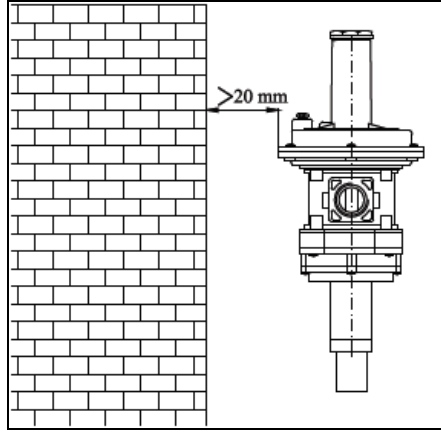


Resim 1.12: Regülatörün gaz tesisatındaki yeri

1.2.2. Regülâtör Montajı

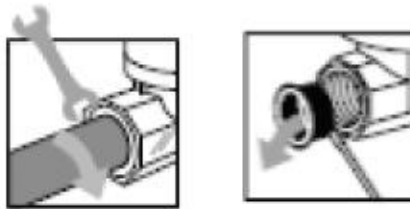
Şebeke gaz basıncının gaz tüketim cihazlarının kullanma basıncına indirilmesine yarayan bir regülâtör, bina iç tesisat boru hattının girişine yerleştirilmelidir. Ancak basınç regülâtörünün, bina iç tesisat boru hattı girişine yerleştirilmesi her sistemde şart değildir. Orta basınçlı sistem olarak adlandırılan 1-4 bar'lık şebeke gaz basıncının uyguladığı yerlerde bu tip uygulamalar olurken, 150-40 mbar'lık alçak basınç sistemlerinde, regülâtörün bina iç tesisat boru hattı girişine konulması yerine, apartmanlarda her dairenin girişine konulacak gaz sayaçlarına yerleştirilmesi de mümkündür.

- Gövde duvara temas etmemelidir. Govde ile duvar arasında en az 20mm mesafe bırakılmalıdır.



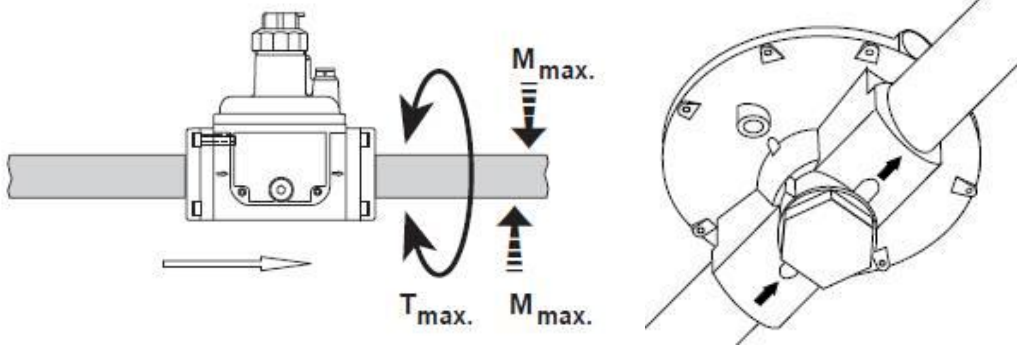
Şekil 1.4: Regülâtör ve duvar arasındaki mesafe montaj şeması

- Regülâtörün devreye alınması sırasında doğalgaz boru hattında basınç yüksek olduğundan; önündeki vana yavaş yavaş kademeli bir şekilde el ile açılarak regülâtöre gaz ilk gidişi sağlanmalıdır. Aniden vana açılırsa, yüksek basınç ve debi hassas olan regülâtör diyaframını deforme eder, regülâtör bozulur ve garanti dışı kalır.
- Regülâtörün bağlandığı boru hattı montaj edilirken dikkatsizlikten veya çevreden kaynaklanan; kaynak, toz, boru demir talaşlarıyla içi dolabilir. Bu boru temizlendikten sonra tesisata regülâtör montaj edilmelidir.



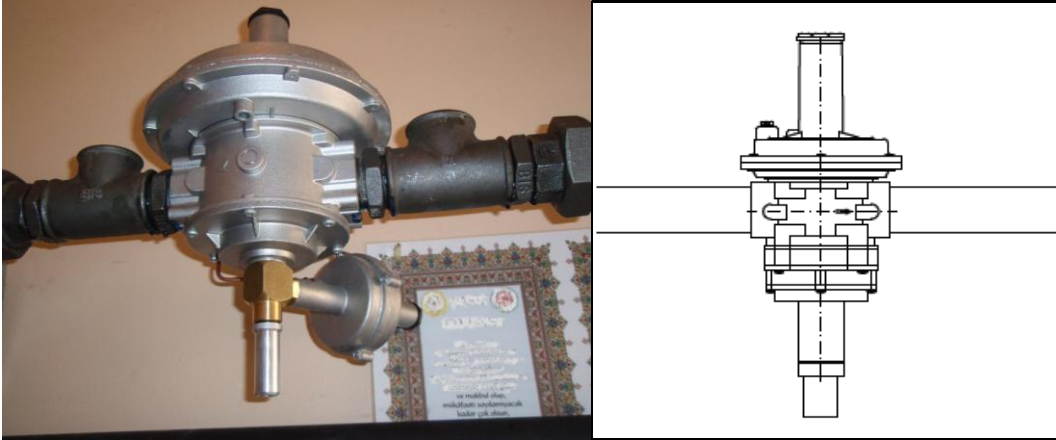
Şekil 1.5: Regülâtör montaj şekli

- Regülâtör bağlanırken üzerindeki ok yönüne doğru bağlanmalıdır.



Şekil 1.6: Regülâtör üzerindeki ok yönü

- Regülâtör bağlanırken resimde görülen şekilde bağlanmalı ve aşağıya gelecek kısım regülâtör fotoğrafında görülen durumla birebir örtüşmelidir. Regülâtör dik ve terazide bu şekilde tesisata bağlanmalı. Tesisatta boru üzerinde duruşu bu fotoğraftaki gibi olmalıdır.

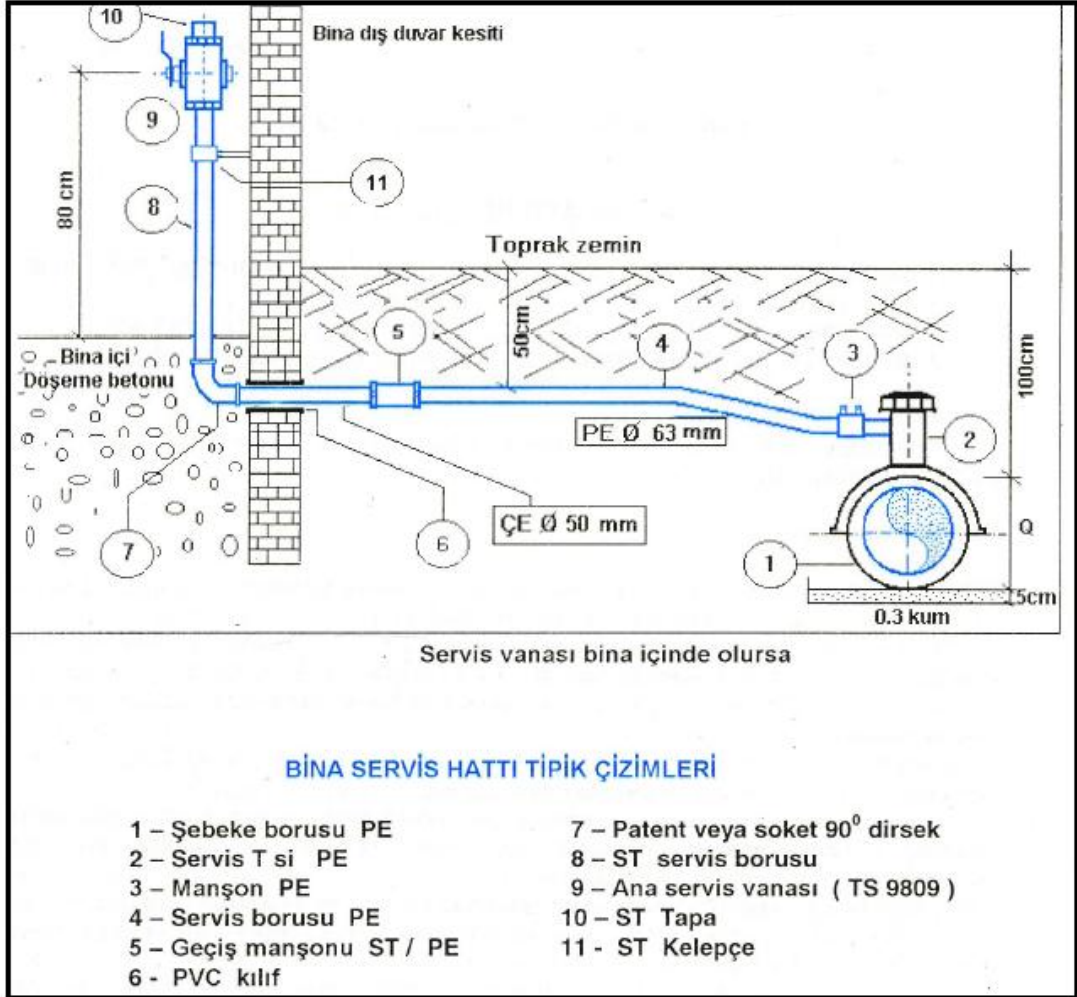


Resim 1.9: Emniyet kapamalı doğalgaz regülâtörünün bağlantı konumu

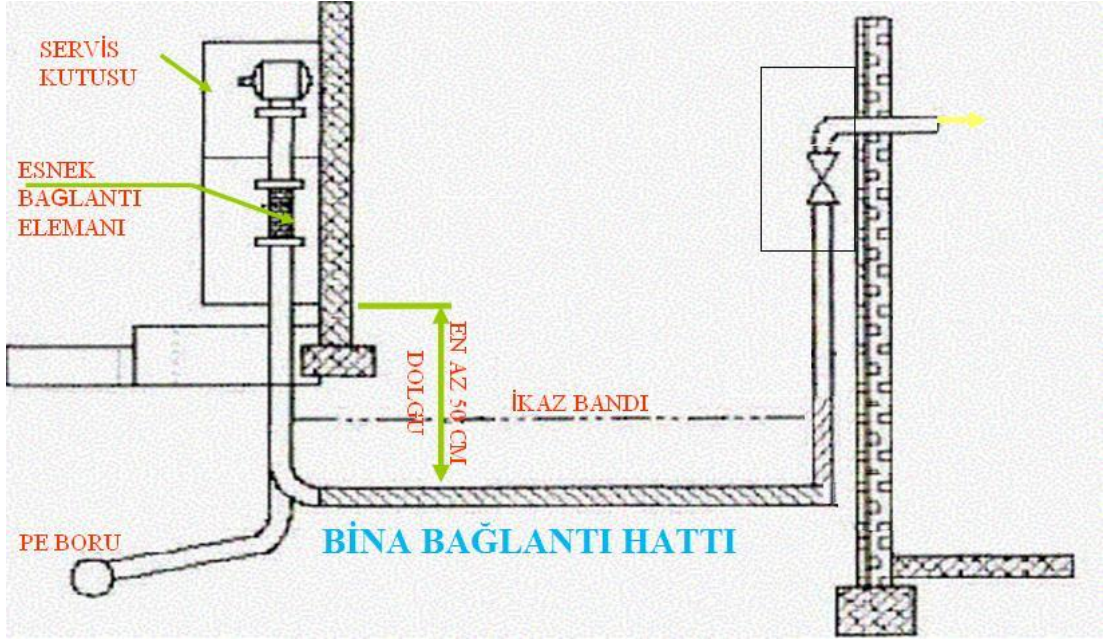
1.3. Bina Bağlantı Hattı Kanal (Tranşe) Montajı

Gaz teslim noktasından sonra toprak altına dönecek doğal gaz boru hattının PE olması halinde boru birleştirmeleri elektrofüzyon tekniği ile yapılmalıdır. Bina bağlantı hatlarında toprak altında kalan PE borunun ucuna eklenen T veya dirsekli dikme, çelik boruyla yapılmalıdır. Toprak üstünde kalan PE boru dış darbelere ve etkilere karşı dayanıklı bir muhafaza içine alınmalıdır.

Bina servis gaz hattı borusunun bir kısmı toprak altında (PE) diğer kısmı ise toprak üstünde kalmaktadır. Toprak altında kalan PE servis borusunun tranşe içerisine alınması uygun olacaktır. Polietilen boru olan bu hattın yer altında kalan kısmı en az 45 cm derine gömülerek tranşe içine alınmalı ve boru altına 10 cm boru üstüne ise 20 cm kum yastıklaması yapılmalıdır.



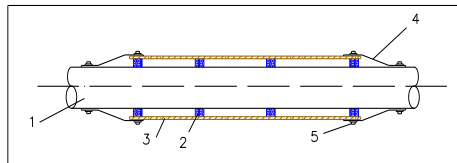
Şekil 1.7: Ankara’da uygulanan ve bina gaz bağlantı hattının toprak üstü ve toprak altında kalan kısmını gösteren bina bağlantı detayı



Şekil 1.8: Genel uygulanan ve bina gaz bağlantı hattının toprak üstü ve toprak altında kalan kısmını gösteren bina bağlantı detayı

Bina bağlantı ve kolon hatları bina dış duvarı ve kanal içinden (tranşe) koruyucu borularla geçirilmelidir. Zemin üstüne çıkış ve bina içine giriş noktası arasında kalan kısımları korozyona ve mekanik darbelere karşı korunmuş olmalıdır. 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 biçimde yerleştirilmeli ve duvarın her iki tarafından dışarı doğru en az 50 mm taşmalıdır. Koruyucu boru ile gaz borusu arası uygun macunla doldurularak tam sızdırmaz hale getirilmelidir.

1. Gaz boru hattı
2. Kılıf borusu ile boru arasın konulan ayırıcı (seperatör)
3. Kılıf borusu (çelik)
4. Kılıf borusu ile boru arasını kapama yüsüğü (kağuçuk , plastik vb.)
5. Yüsük bileziği (paslanmaz çelik)



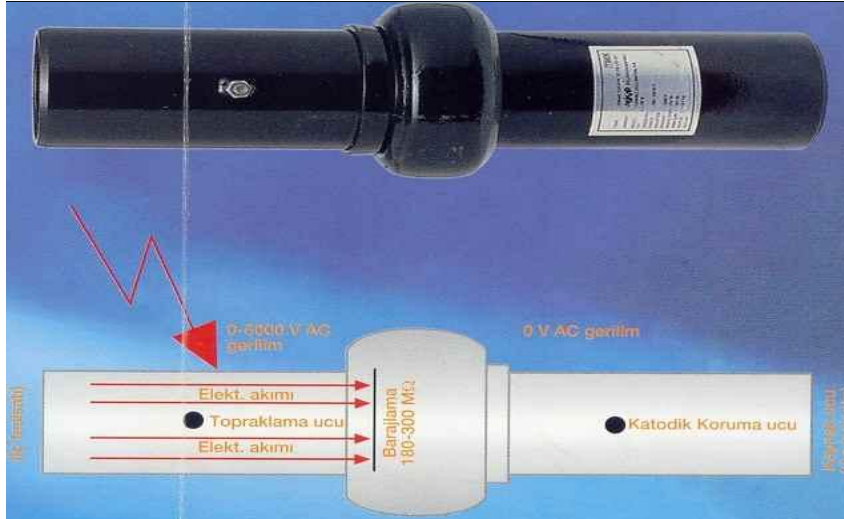
Şekil 1.9: Muhafaza borusu detayı



Resim 1.10: Toprak üstüne çıkan PE borunun sıcak sargı yapılan binaya gazın alınması işlemi ile izole edilmesi

1.4. İzalasyon Flanşı Özellikleri ve Montaj Şekli

Toprak altı çelik boruların korozyona karşı aktif olarak korunması için katodik koruma yapılmalıdır. Borunun yeraltından yerüstüne çıktığı noktalarda elektriksel yalıtımı sağlamak üzere yerden minimum 0.5 m. yükseğe izolasyon flanşı konulmalıdır.



Resim 1.11: İzalasyon flanşı

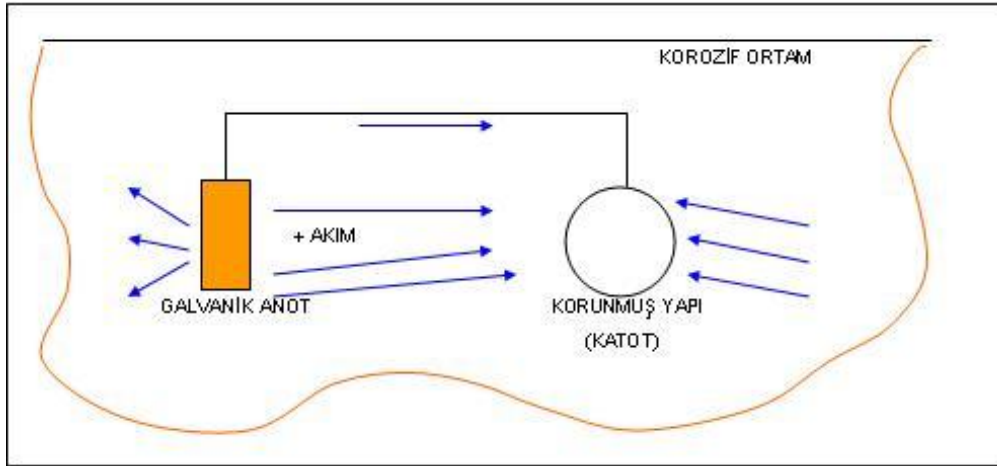


Resim 1.12: İzalasyon flanşı bina girişi uygulaması

Ürün tanım olarak izolasyon contasıdır. Servis kutularından sonra bina girişine kadar toprak altından geçiş yapılacak hatlarda (genelde gömülü tip kutularda) magnezyum anot ile yapılan katodik korumanın bina tesisatından izole edilmesi amacıyla kullanılır. Doğru ürün seçimi için izolasyon sağlayan bu malzemenin elektriksel ve mekanik mukavemeti en yüksek plastik çeşitleri ile üretilmiş olması ve kaynaklarının uygun yöntemlerle yapılmış olmasına dikkat etmek gerekmektedir.

1.5. Galvanik Anot ve Çeşitleri

Galvanik anot, bir yapıyı katodik olarak korumak üzere kullanılan ve bulunduğu ortamda pozitif iyon halinde çözünerek akım üretimini sağlayan elektrottur. Korozyona uğramakta olan bir metale kendinden daha aktif olan bir metal (galvanik anot) bağlanacak olursa, bu durumda katot reaksiyonu için gerekli olan elektronlar galvanik anot olarak bağlanan metalin kendiliğinden yürüyen yükseltgenme reaksiyonu ile sağlanır. Böylece korunan metal yüzeyindeki bütün anodik reaksiyonlar tam olarak durur. Galvanik anotlu katodik koruma da bu temel ilkeye dayanır.



Resim 1.12: Galvanik anot montajı

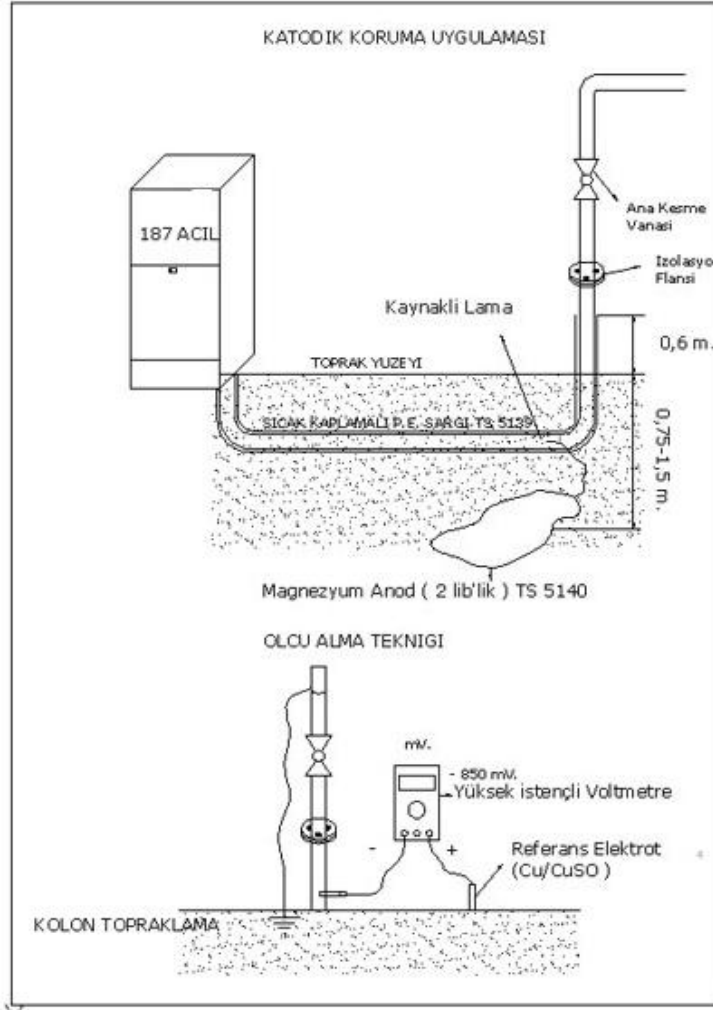
Bir çelik boru hattını galvanik anotlarla katodik olarak korumak için, boru hattına kendinden daha aktif bir metal örneğın magnezyum anot bağlanır. Böylece oluşan galvanik pilde magnezyum anot, çelik boruda katot olur. Anotta magnezyum çözünerek elektron açığa çıkarır. Bu elektronlar katodik reaksiyon elektron ihtiyacını karşılar. Sistemin kendiliğinden çalışabilmesi için anot ve katot arasında devre direncini yenebilecek kadar bir potansiyel farkın olması gerekir. Magnezyum anot, çinko anot ve alüminyum anot olmak üzere üç çeşit galvanik anot vardır.



Resim 1.12: Anot çeşitleri, yukarıdan aşağıya çinko, alüminyum ve magnezyum anotlar

1.6. Galvanik Anot Montajı

Boruya yeter miktarda galvanik anot bağlayarak borunun katot haline getirilmesiyle yapılır. Galvanik anotlar boruya en az elektriki direnç oluşturacak kaynak sistemiyle bağlanmalıdır. Anotlar boruya barut kaynağıyla bağlanmalı hiçbir zaman oksijen kaynağıyla bağlanmamalıdır. Anot-boru bağlantısındaki kablolar ölçü kutusu vasıtasıyla birbirine bağlanmalıdır.



Şekil 1.6: Galvanik anotlu bir katodik koruma sistemi

Galvanik anotlu katodik koruma montaj sistemi yapılırken;

- Galvanik anot boru hattından en az 3 m. uzağa ve 1 – 1,5 m. Derinliğe gömülmelidir.
- Anot üstü mutlaka boru tabanından aşağıda olmalıdır.
- Anodun su geçirmez muhafazası çıkarıldıktan sonra anodun üstüne su dökülmelidir.
- Anot kablosu bakırdan yapılmış en az 6 mm² kesitinde NYY tipi yalıtılmış kablo olmalıdır.
- Katodik koruma sistemi tamamlandığında voltajı -0.85 Volt veya daha negatif olmalıdır.
- Birden fazla anot kullanılacağı zaman anotlar birbirine paralel bağlanmalıdır.

Galvanik anotların çıplak kullanılması durumunda, anot yatağı malzemesinin 1/3'ü anot çukuruna konulmalı daha sonra anot ortalanarak çevresine anot dolgu malzemesi doldurulmalı ve sıkılaştırılmalıdır. Anot dolgu malzemesi olarak maksimum tane çapı 10 mm ve 100 No'lu elekten geçen kısım (toz) % 5'den az olacak şekilde granülometriye sahip, anot yatağında direnci düşürmek amaçlı olarak elektrik özgül direnci (rezistivitesi) 50 Ohm.cm'den büyük olmayan kok kömürü tozu kullanılır.



Resim 1.13: Kok tozu



Resim 1.14: Dikey ve yatay anot yatağına kok tozu doldurulması

1.7. Topraklama Elemanları

Gaz boru hatları, bina içi tesisat boruları, ısıtma boru şebekesi veya bina içi ısıtma boruları ne koruma, ne topraklama amacı ile ne de iletken olarak kullanılabilir. Tam tersine bu tesisattaki potansiyel elektrik topraklanarak alınmalıdır.

Topraklama en az 16 mm çapında ve 1,5 m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlarla veya 0.5 m² ve 2 mm kalınlığında bakır levha veya 0.5 m² ve 3 mm kalınlığında galvanizli levha ile yapılmalıdır.

Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az 16 mm² çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak lehim veya kaynak ile doğal gaz tesisatına irtibatlandırılmalıdır.

Topraklama elemanları şunlardır:

- Topraklama serit leri (bakır ve daldırma galveniz).
- Topraklama kazıkları (bakır ve daldırma galveniz lama).
- Topraklama levhaları(bakir ve daldırma galveniz).
- Eş potansiyel baralar
- Bakır lamalar borular bakır teller(orgülü ve mono tel)
- Alüminyum baralar
- İletkenliyi artırıcı kimyasal tozlar (gem tozu)
- Bağlantı elemanları
- Kaynak malzemeleri(kaynak tozu, kaynak potası, çakmak)
- Ölçü aletleri (topraklama megeri)



Resim 1.15: Topraklama Elemanları

Gaz tesisatlarındaki topraklamanın dışında ayrıca her kazan için özel topraklama tesisatı yapılmalıdır.

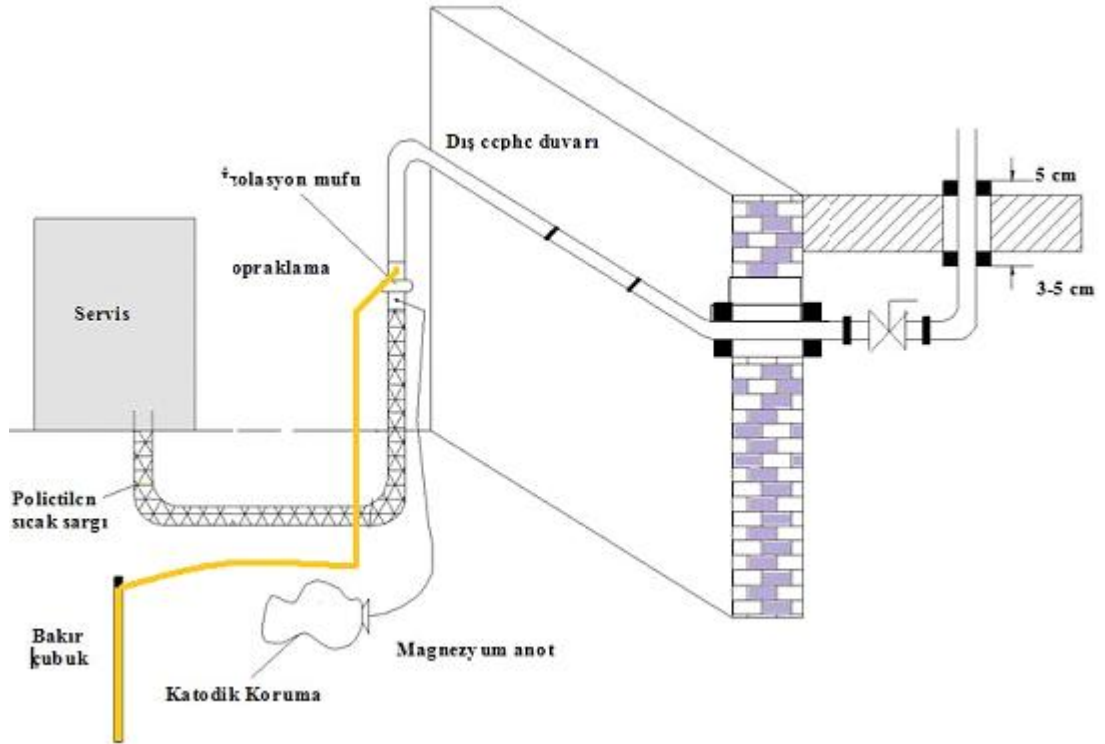
Topraklama tesisatı:

- 0.5 m², 2 mm kalınlığında bakır levha ile
- 0.5 m², 3 mm kalınlığında galvanizli levha ile (sıcak daldırma)
- Som bakır çubuk elektrotları ile yapılabilir. (En az 16 mm çapında ve 1.5 m uzunlukta)

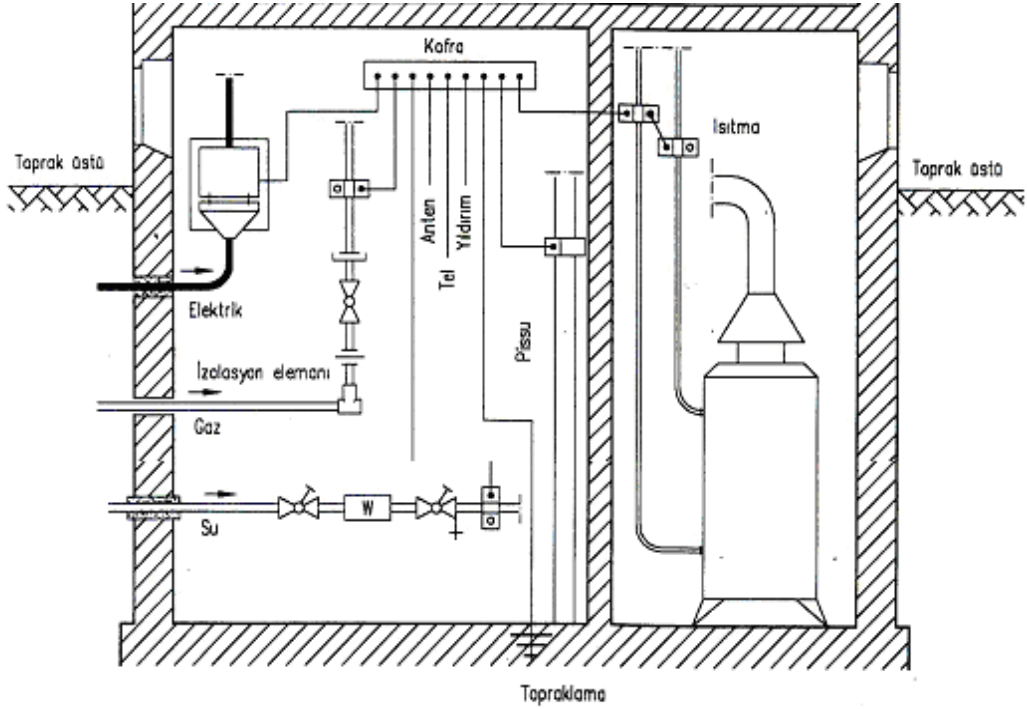


Resim 1.16: Bakır topraklama çubukları

Her üç halde de en az 16 mm² çok telli (örgülü) bakır iletken ve pabuç kullanarak lehim veya kaynak ile gaz tesisatına tutturulur. Levha türünde olanlar 1 m toprak altına gömülerek toprak üzerinde kalan iletken boru muhafazası ile kazan dairesi ana elektrikpanosuna irtibatlandırılır. Bakır elektrotlar ise topraktan 20 cm derinliğe yerleştirilerek yine aynı sistemde kazan dairesindeki ana panoya bağlanmak sureti ile ana topraklama yapılmalıdır.



Resim 1.16: Bakır topraklama çubukları

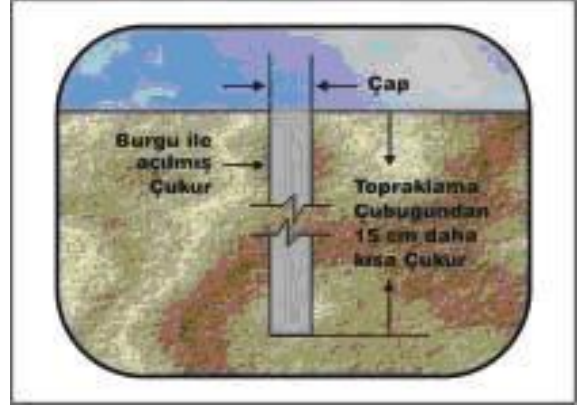


Şekil 1.7: Bina topraklama tesisatı

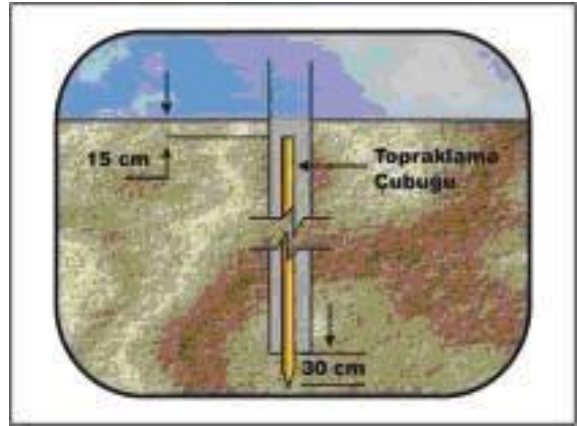
Topraklama levhasının veya çubuklarının gömüleceği yerin tespitinde aşağıdaki altyapı elemanlarına dikkat edilmelidir.

- Toprağın elektrik geçirgenliği ölçülmeli, geçirgenlik düşükse özel iletken madde ile topraklama yeri doldurulmalıdır.
- Kayalık arazilerde plakalar, yumuşak toprakla kaplı arazilerde çubuk topraklama elemanları kullanılmaktadır. Çubuk topraklama elemanları arasında boylarının 1,5 kati aralık bırakılmalıdır.
- Bina ana elektrik, su ve telefon hattından topraklama elemanları en az 5 m uzaklıkta olmalıdır.
- Doğal gaz boruları topraklama elemanlarının gömüldüğü yerden en az 20 m uzaklıktan geçirilmelidir.

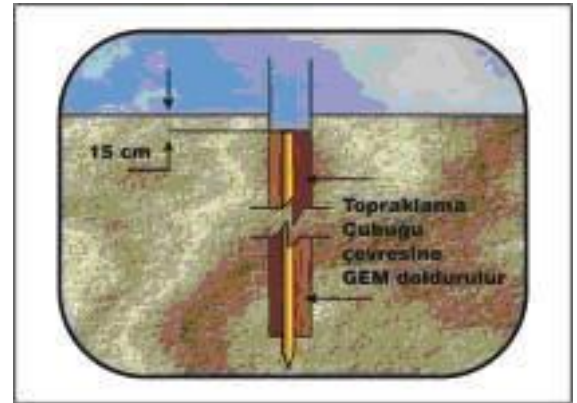
- 7.6 cm (3 inç) veya daha geniş şapta (6 inç) ye topraklama çubuğu boyundan 15 cm daha az derinlikte bir çukur delinir.



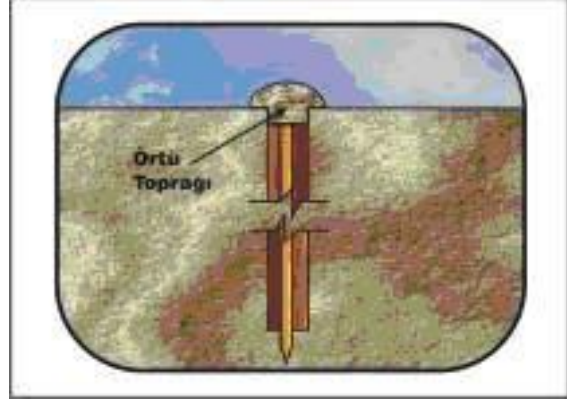
- Çubuğu deliğe yerleştirin. 30 cm kadar şakin (Eğer mümkünse çubuğun tepesi deliğin ucundan 15 cm (6 inç) daha aşağıda olması gerekir. Sonra çubuğa elektriksel istediğiniz bütün bağlantıları yapabilirsiniz



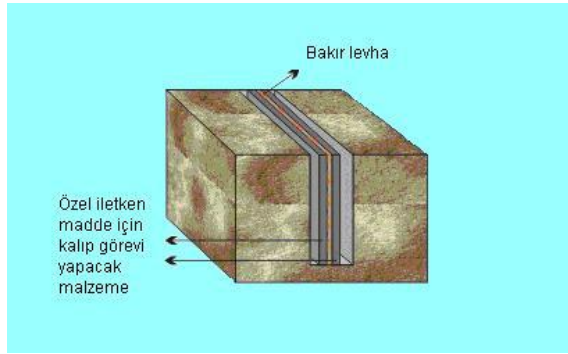
- Gerekli miktardaki iletken maddeyi deliğe dökün. İletken maddenin çubuğun çevresini iyice doldurduğundan emin olunuz



- Geri kalan boşluğu toprakla doldurunuz.

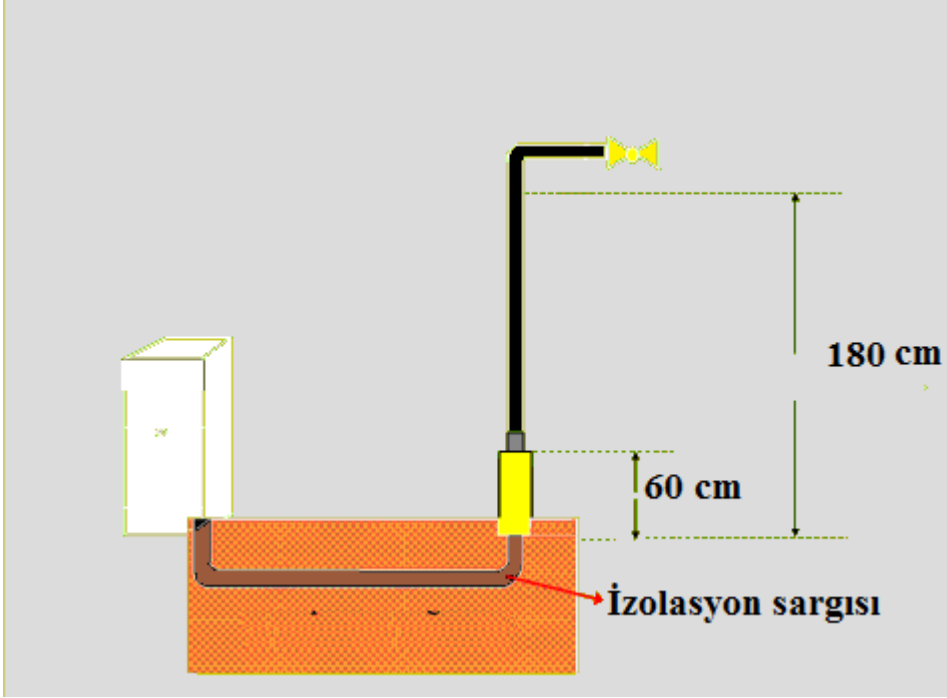


- 70x70x1,5-2-3 mm iletkeni kaynak yapılmış bakır levhayı lxlxl m açılmış çukurun ortasına, dik vaziyette, üst seviyesi "0" kotundan 30 cm altta kalacak şekilde yerleştirin.
- Levhanın her iki yanına 1,5-2 cm kalınlıkta, strafor, tahta, sunta veya alçıpen yerleştirin ye çukuru levha üst seviyesine kadar temiz tarla toprağı ile sıkıştırarak doldurun.
- Daha sonra levhanın iki yanına yerleştirdiğiniz malzemeyi çıkartarak, kalan boşluğu özel iletken madde tozu ile doldurun ye çukuru tamamen toprakla sıkıştırarak kapatın.



UYGULAMA FAALİYETİ


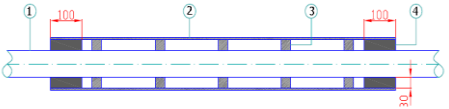
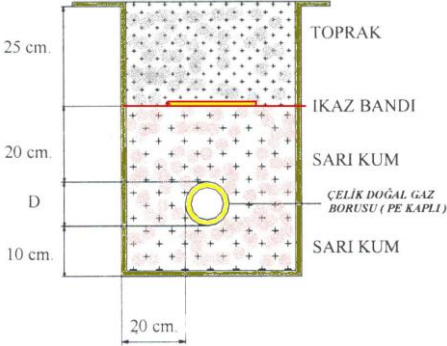
Aşağıda şekli verilen servis kutusundan başlayarak bina girişi gaz bağlantı hattının çelik boru ile montajını ve galvanik anodla katodik korumasını yapınız. Doğal Gaz Bina Bağlantı Hattı Montajını Yapınız.



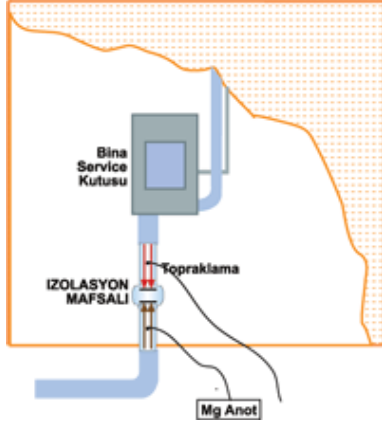
Şekil 1.8 : Uygulama Sorusu

Kullanılacak araç ve gereçler

- Galvanik anod
- Çeklik Doğal gaz borusu
- Kaynak takımları
- Takım çantası
- İzolasyon malzemesi
- Dolgu malzemesi kum
- İzolasyon mufu

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Boru geçiş yerleri tespit edip konsol ve kelepçeleri montaj ediniz.</p> 	<p>➤ Gaz boruları geliş güzel döşenmemeli gaz yönetmeliklerine uyulmalıdır.</p>
<p>➤ Çelik boruları döşeyerek konsol ve kelepçelerle bağlantısını gerçekleştiriniz.</p>	<p>➤ Gaz borusu duvar ve döşeme geçişlerinde mutlaka boru kılıfı kullanılmalıdır.</p> 
<p>➤ Boru tranşe geçişlerini dolgu malzemesi ile doldurunuz.</p> 	<p>➤ Dolgu malzemesi olarak kum kullanınız.</p> <p>➤ Flanşlı birleştirmelerde birleştirilecek iki malzeme arasına sızdırmazlık contası konmalıdır.</p>

- İzalatör mufunun kaynağını yapınız.



- Kaynak aparatlarını ve kaynatma ortamını kaynağa başlamadan önce hazırlayınız.
- Kaynak yapmadan önce boruları boru destekleri ile destekleyiniz.
- Kaynak yapılacak yeri önceden hazır hale getiriniz.

- Yer tipi servis kutusuna galvanik anotlu katodik koruma yapınız.

- Katodik koruma yapılacak yeri hazırlayınız.

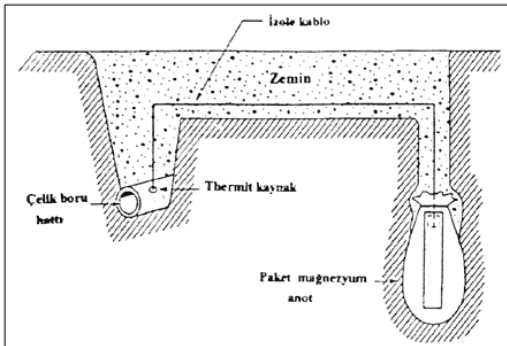
- Uygun ölçüde galvanik anot seçiniz



- Anotları boru çapına göre seçiniz.
- Üretici firma kataloglarını kullanınız.

- Seçilen anodu montaja hazır hale getiriniz.

- Gerekli takımlarınızı alarak anot montaja hazır hale getiriniz.



- Bakır kablo ile montaj pabucunu barut kaynağı ile birleştiriniz.



- Kaynak alanının temiz olmasına dikkat ediniz

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. Yapacağınız iş ile ilgili gerekli takımları aldınız mı?		
2. Uygun galvanik anod seçtiniz mi?		
3. Kaynaklarınızı tekniğine uygun yaptınız mı?		
4. Kaynak yapmadan önce kaynak yerini temizlediniz mi?		
5. Kaynak yeri izolasyonunu yaptınız mı?		
6. Hazırlanan anodu uygun biçimde zemine yerleştirdiniz mi?		
7. Dolguyu uygun standarda göre yaptınız mı?		
8. Düzenli ve kurallara uygun çalışma		
9. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
10.Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
11.Yaptığınız işe uygun malzemeleri seçip kullandınız mı?		
12.Zamanı iyi kullandınız mı?		
13.Çalışma esnasında gerekli güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki “ölçme değerlendirme” testine geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Galvanik anot boru hattından en az kaç metre uzağa gömülmelidir?
A) 1 m
B) 1,2 m
C) 3 m
D) 5 m
- Anot kablosunun kesiti kaç mm² olmalıdır?
A) 2,5
B) 6
C) 8
D) 4
- Anotlar boruya hangi kaynakla bağlanmalıdır?
A) Oksijen kaynağı
B) Yumuşak lehim
C) Ark kaynağı
D) Ark kaynağı

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

- Gaz dağıtım şirketi tarafından montajı yapılan servis kutularında iki tür kullanılmaktadır.
- Tranşede boru üst yüzeyinin minimum derinliği olmalıdır.
- Toprak dolgu içerisinde bulunan taş, kaya gibi maddelerin çapı büyük olmamalıdır.

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

- () Topraklamada en az 16 mm çapında ve 1,5 m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar kullanılır.
- () Levha türünde olan topraklama elemanı 1 m toprak altına gömülmelidir.()
- () Topraklama direnci < 20 Ω olmalıdır.
- () Gaz tesislerinde çalışan ve çalıştırılan kişilerin bu konuda uzman olmasına gerek yoktur.

-
11. () Gaz bağlantıları sağlam ve kusursuz olmalıdır.
12. () Borular kontrol edilmeden işletmeye alınabilir.
13. () Topraklamada 0,5m², 1 mm kalınlığında galvanizli levha kullanılabilir.

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 Faaliyetin”e geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun bina bağlantı toprak altı hattını dönebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde yerel belediyelerce döşenmekte olan toprak altı gaz borularının resimlerini çekerek atölye ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Toprak altına döşenen gaz borularının bina bağlantıları yapılırken dikkat edilen hususları ve izlenimlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. BİNA BAĞLANTI TOPRAK ALTI HATTINI DÖŞEMEK

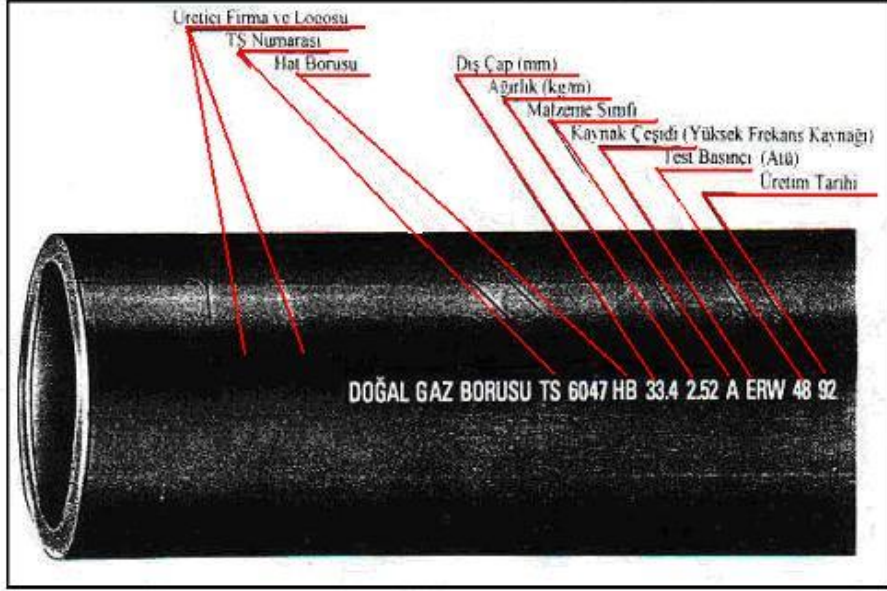
Binalarda doğal gaz tesisatı; gaz şirketine ait dağıtım borusundan, doğal gaz tüketimcihazlarına kadar olan tesisatın tamamıdır. Gaz şirketi tarafından cadde ve sokaklarda yeraltına döşenen gaz boru hatlarının tamamına ise dağıtım şebekesi denilmektedir. Dağıtım şebekesiyle bina giriş vanası arasında kalan tesisat da “bina bağlantı hattı”nı oluşturur.

Dağıtım hattı borusu ile servis kutusu arasındaki boru bağlantısı PE boru ile yapılır. Bu hattın yapımından gaz dağıtım şirketi sorumludur. Yetkili tesisatçı bu boru ile ilgili hiçbir işlem yapamaz. Bu borunun içindeki gaz basıncı 1 – 4 bar’dır. Servis kutusunun içinde bulunan bina regülatörü veya regülatör bataryasından gazın basıncı 1 – 4 bar’dan 300 veya 21 mbar’a düşürülür.

2.1. Toprak Altı Doğal Gaz Borularının Özellikleri

2.1.1. Çelik Borular ve Birleştirme Parçaları

Doğal gaz tesisatlarında TS 6047, ISO 3183, TS EN 10208-1, API 5L kapsamındaki çelik boruların kullanımına müsaade edilmiştir. ISO 3183, TS EN 10208-1, API 5L (Ülkemizde her üç norma uygun boru üretilmektedir) Bu normlara göre doğal gaz ve petrol taşınmasında kullanılan borular “½” - 12” arası boyuna dikişli olarak üretilmektedir.



Resim 2.1: Doğal gaz borusu

Doğal gaz hattında kullanılan çelik borularda gaz dağıtım şirketi yönetmeliklerine göre kaynaklı bağlantı zorunludur. Bu borularda, DN 65mm (Dahil) çapa kadar oksiasetlen, örtülü elektot, elektrik ark veya TİG (argon) kaynağı ile, DN 80 mm (dahil) çaptan sonra et kalınlığı da artacağından sadece örtülü elektot veya argon kaynağı ile birleştirilmesine müsaade edilmektedir. Kaynak ağızlı bağlantı elemanları (fittingsler) TS 2649, ISO/R 64-221, DIN1681, 1629, 1745 kapsamında olmalıdır. Bu ekleme parçaları (dirsek, Te, redüksiyon vb.) patent malzeme olarak imal edilir ve piyasada “patent” adı ile satılır.



Resim 2.1: Doğal gaz patent malzemeleri

Boru bağlantı parçalarının bütün yüzeyleri düzgün ve pürüzsüz olmalı, iç ve dış yüzeylerde tufal, çukur, çatlak, katmer izi, dikiş izi vb. mahsurlar bulunmamalıdır. Boru bağlantı parçaları tam sızdırmaz olmalıdır.

Gaz teslim noktası ile sayaç giriş vanası arasındaki tesisatlarda ve merkezi sistem tesisatları ile üretim amaçlı ticari yerlere ait tesisatların sayaçtan sonraki kısımlarında DN 25 ve üstü çaplarda TS 8414 EN 14163'e uygun kaynaklı birleştirme uygulaması yapılmalıdır. Kaynak işlemi TS EN 287-1'e göre sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılmalıdır. Kaynakla eklenip yeraltına yerleştirilen çelik borular ve bağlantı yerleri TS 5139'a uygun sıcak sargı ile kaplanmış ve TS 5141 EN 12954'e göre korozyona karşı korunmuş olmalıdır. Zemin üstünden bina içine giren bina bağlantı hatlarının toprak dışında kalan kısımları donmaya, korozyona ve mekanik darbelere karşı tam korunmuş olmalıdır.

Çelik boruların birleştirme uygulamalarında;

- DN 65'e (dahil) kadar elektrik ark veya oksijen-asetilen kaynağı, DN 80 dahil üstü çaplar için sadece elektrik ark ve ya argon kaynağı uygulanmalıdır.



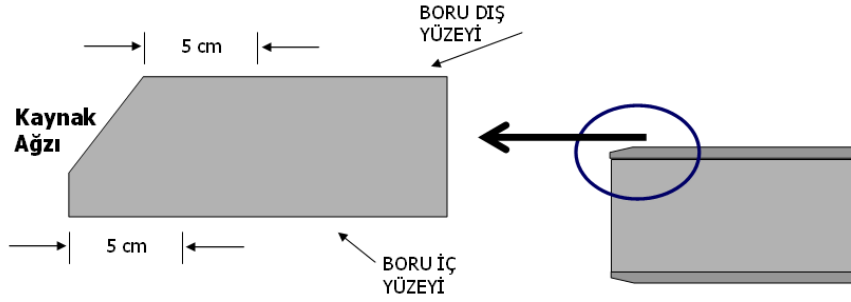
Resim 2.1: Doğal gaz patent malzemeleri

- Çelik borularda kaynaklı birleştirme yapılmadan önce borularda bükülme, eğilme, korozyon, çentik ve çizikler kontrol edilmelidir.



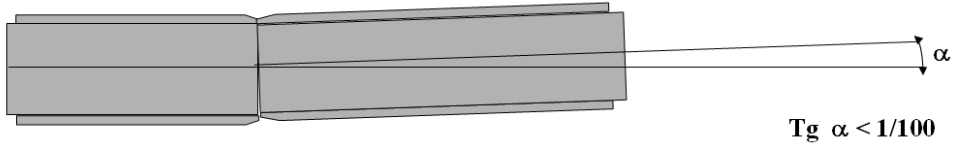
Resim 2.1: Doğal gaz patent malzemeleri

- Boru uçları düzeltilmiş, kaynak ağzı açılmış ve kaynak noktasından itibaren 5 cm.'lik kısımda iç ve dış yüzey temizleme işlemi yapılmalıdır.



Resim 2.1: Kaynak ağzı detayı

- Kaynakla birleştirilecek borularda eksen kaçıklığı olmamalıdır.



Resim 2.1: Kaynak eksen kayması

- 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.



Resim 2.1: Kaynak kalitesi nüfuziyet

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



Resim 2.1: Tadilat yapılmış doğal gaz borusu

- Çelik doğalgaz boru hatlarının birleştirilmesinde, kurtağzı birleştirme uygulaması yapılmamalı standart malzeme (fittings) kullanılmalıdır (TS 2649)



Resim 2.1: Ağız alınmış doğal gaz borusu

- Tesisat kaynaklı yapılacak ise tesisatın bütünü kaynaklı olmalıdır. Savaş çıkışlarına konulacak test nipelleri dişli bağlantı (TS 11 EN 10242) veya özel imalat olan kaynak ağızlı boru bağlantı parçası olmalıdır.

2.1.2. Poletilen Borular ve Birleştirme Parçaları

Gaz teslim noktasından sonra toprak altına çekilecek doğalgaz boru hattının PE olması halinde birleştirme elektrofüzyon tekniği ile yapılacaktır.



Resim 2.1: PP boru işçiliği

PE boruların birleştirilmesi elektrofüzyon tekniği kullanılarak ve kaynakların tamamı ilgili yerel belediyenin gaz şirketi teknik elemanlarının kontrolü ve nezareti altında yapılmalıdır. Kaynak işlemi sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılmalıdır.

PE borunun kaynak yapılacak kısımları kazıyıcı bıçak (scraper) ile soyularak boru üzerindeki korozif örtü kaldırılmalı ve solvent ile bu kısımlar temizlenmelidir. PE boruların ağzlanması ve kaynak yapılması esnasında pozisyonerler kullanılmalı ve kaynağın soğuma süresi sonuna kadar pozisyonerler sökülmemelidir.



Resim 2.1: PP boru kaynak takımları

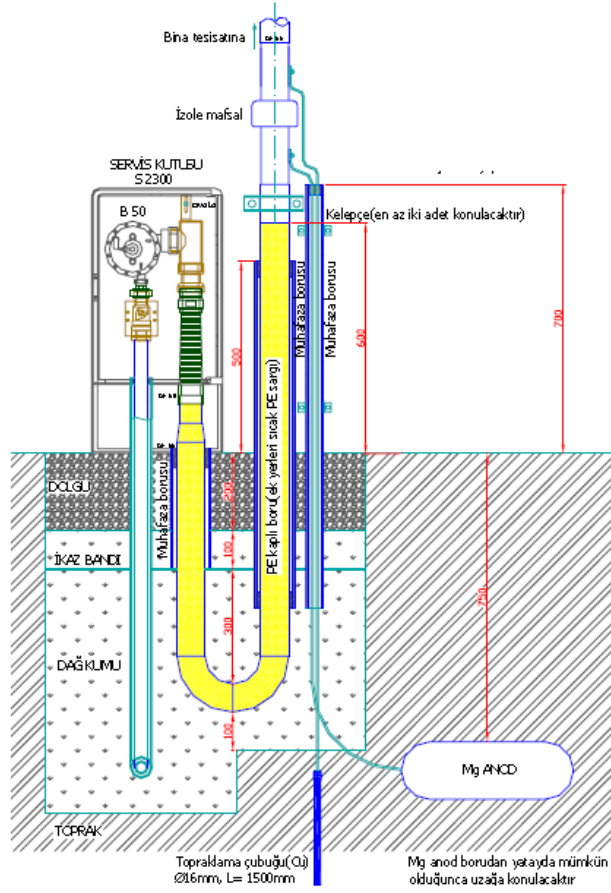
Kaynak süresi, soğuma süresi ve kaynak yapabilme koşulları için fitting üretici firmasının öngördüğü değerlere uyulmalıdır. Genel olarak elektrofüzyon kaynağı - 5 °C ile + 35 °C sıcaklıklar arasında yapılabilir. Sıcak havalarda PE boruların yüzey sıcaklığının + 35 °C' yi geçmemesi sağlanmalıdır

			
Elektrofüzyon Eşit Te	Elektrofüzyon Dirsek 90	Elektrofüzyon Dirsek 45	Elektrofüzyon İnegal Te
			
Elektrofüzyon Manşon	Elektrofüzyon Vanasız Servis Te	Elektrofüzyon Redüksiyon	Pe-Çelik Geçiş Parçası

Resim 2.1: PP doğal gaz borusu ekleme parçaları

2.2. Toprak Altı Doğalgaz Borularının Döşenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

Toprak altında kalan çelik borular PE kaplama (hazır PE kaplı veya sıcak PE sargı) ve katodik koruma ile korozyona karşı koruma altına alınmalıdır. Çelik boruların korozyona karşı (TS 2169'a uygun) korunması için tam olarak izole edilmelidir. İzolasyon % 50 bindirmeli sıcak veya soğuk sargı ile yapılmalıdır. Kaplama toprak seviyesinden çıktığı yerden itibaren en az 20 cm yukarıya devam etmelidir.



Resim 2.1: Ağız alınmış doğal gaz borusu

Hazır PE kaplı borular yer altına tesis edilmeden önce kaplamada hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Sıcak PE sargı uygulamasında ise, uygun kaplama yöntemi kullanılmalı ve önce boru üzerindeki hadde pası, korozyon ürünleri, yağ ve nem tamamen giderilmeli, işlem esnasında sargı malzemesine hasar verilmemeli, sargıda pot veya boşluk olmamalıdır.



Resim 2.2: Gaz borusunun sıcak sargı yapılması

PE kaplama, borunun toprak seviyesinden çıktığı yerden en az 50 cm. yukarıya kadar devam etmelidir.

Çelik boruların tesisinde TS 10038 dikkate alınmalıdır. Toprak altı çelik boru tesisatlarında bükme yapılmaz.

Çelik boruların birbirine eklenmesi kaynak ile, polietilen borularda ise elektrofüzyon tekniği ile olmalıdır.



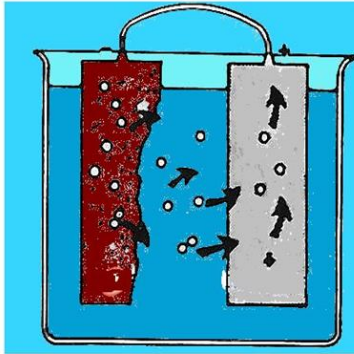
Resim 2.2: Gaz borusu ikaz bantı

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 DOĞALGAZ ACİL" ibaresi yazılı olmalıdır. İkaz bandının üzeri 30 cm toprak ile kapatılmalıdır. Geri dolgu işlemi esnasında boru altına, boşluk kalmayacak şekilde sarı kum ile yastıklama yapılmalıdır.

2.3. Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması

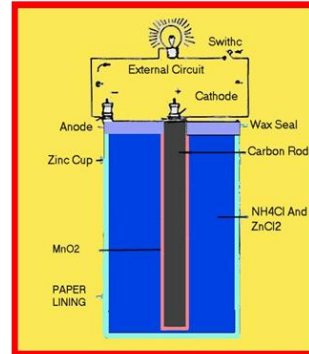
Metallerin korozyonu, çevrelerindeki korozif bir madde ile olan reaksiyonların toplamı olarak tanımlanır.

Cisimde ve özelliklerinde değişikliklere neden olan korozyon adını verdiğimiz elektro-kimyasal reaksiyonların meydana gelmesi için, genellikle elektrolit ortam olarak suyun varlığı gereklidir.



ANOT

KATOT



KURU PİL DEVRESİ

Resim 2.2: Elektrolit olayı

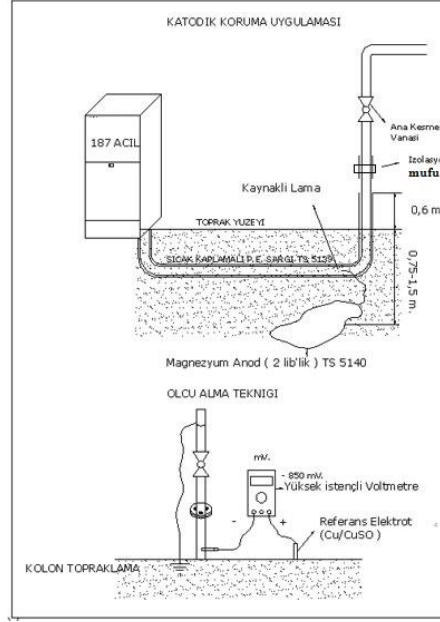
Çelik borulardaki korozyonda su (toprakta bulunan, yoğuşan, sızan, havadaki rutubetten vs) ve oksijen, demir oksiti (pas) oluşturur. Böyle bir etkiye maruz kalan boru tesisatı dış yüzeyleri, ancak nemin ve suyun uzak tutulması ve uygun diğer önlemlerle korunabilir.



Resim 2.2: Korozyona uğramış boru

Korozyona karşı doğal gaz boruları yağlı boya ile boyanmalıdır. Bunun için borular pastan, alev alacak maddelerden, yağ, sıvı, kir ve tüm nemlilik yapacak öge ve ortamdan arındırılarak boyamaya hazır hale getirilir. Sonra koruyucu astar boya ve üzerine yağlı boya yapılmalıdır.

Toprak altında kalan çelik borular hazır PE (polietilen) kaplı veya sıcak sargılı PE ile kaplanmış olmalı ve mutlaka katodik koruma yapılmalıdır. Toprak altında yapılan kaynaklı birleştirme sonrası ek yerlerinin sıcak PE ile sargısı tekrar sarılmalıdır. Buna ek olarak toprak altında kalan çelik borular katodik koruma işlemiyle korozyona karşı tam korunmuş olmalıdır. Çelik boru kullanılan ana şebeke borularını korozyondan korumak için Katodik Koruma Metodu (TS 5141) uygulanır. Bu metodun temeli boruyu, toprağa göre negatif hale getirilecek bir güç kaynağı veya boru boyunca negatif magnezyum anotlar yerleştirme esasına dayanır. Katodik koruma kontrol noktaları kolayca ulaşılabilen yerlere konur.

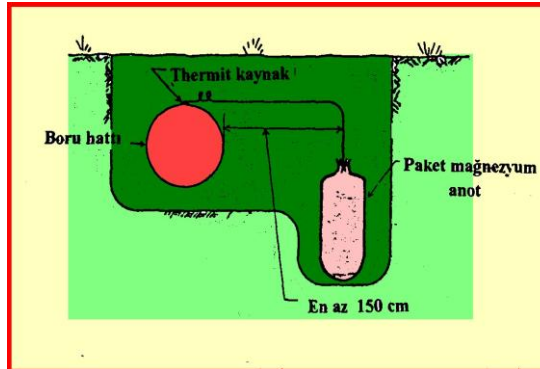


Şekil 2.1: Çelik borulara uygulanan katodik koruma uygulaması

Dış sargıda hasar meydana geldiğinde boru hattı karada gömülü ise dolgu toprağının, denizaltında ise deniz suyunun etkisiyle, çelik boruların dış yüzeyinde gittikçe yayılan bir korozyon oluşmaktadır. Sargı malzemesinde meydana gelen bozulmaları (kaplamanın bozulması borudan ayrılması ve termal aşınmalar dahil) ve toprağa gömülü borularda zemin gerilimleri (soil stress) boru kaplama hasarlarının büyük kısmını oluşturmaktadır. İşte bunun için katodik koruma yapılır.

Katodik Koruma Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Galvanik anot boru hattından mümkünse en az 1.50 m uzağa ve 0,75–1,5m derinliğe gömülmelidir.
- Anot üstü mutlaka boru tabanından aşağıda olmalıdır.



Şekil 2.1: Çelik borulara uygulanan katodik koruma uygulaması

- Anodun su geçirmez muhafazası çıkarıldıktan sonra anodun üstüne su dökülmelidir.
- Anot kablosu bakırdan yapılmış en az 6 mm² kesitinde NYY tipi yalıtılmış kablo olmalıdır.

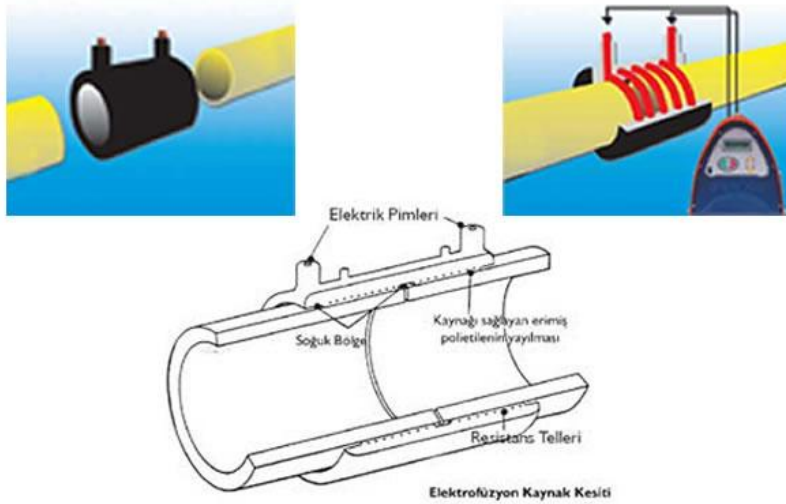


Şekil 2.1: Çelik borulara uygulanan katodik koruma uygulaması

- Katodik koruma sistemi tamamlandığında voltajı en az - 850 mVolt olmalıdır.
- Birden fazla anot kullanılacağı zaman anotlar birbirine paralel bağlandıktan sonra ölçüm kutusuna bir kablo ile bağlanmalıdır.

2.4. Elektro Füzyon Kaynağı Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

Polietilen boruların elektrofüzyon kaynak işlemi, DVS 2207 gibi uluslararası standardına uygun olarak yapılmaktadır.



Şekil 2.1: Polietilen boru kazıma mesafe ölçümü

Elektrofüzyon Kaynak İşleminin Uygulanması

Kaynak işlemine başlamadan önce borunun ağız kısmının kendi eksenine dik açı yapıp yapmadığına bakılmalıdır. Eğer değilse boru ağız kısmı kendi eksenine dik olacak şekilde kesilmelidir. Elektrofüzyon manşon takılacak borunun kaynak olacak yüzeyi işaretlenir. Kaynak boyu genelde manşon boyunun yarısı kadardır.



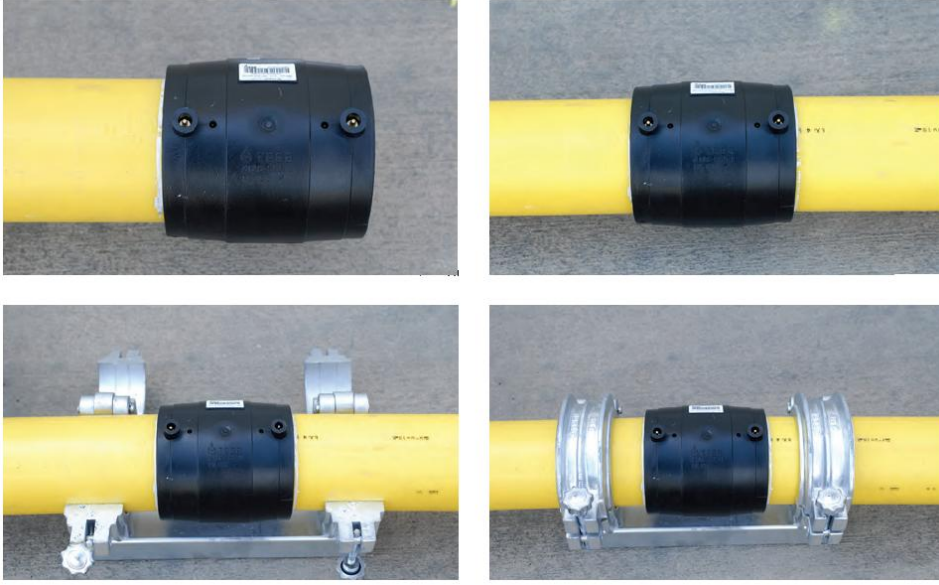
Şekil 2.1: Polietilen boru kazıma mesafe ölçümü

İşaretlenen bu bölüm kazıma aparatı ile yüzeyde oksit tabakası kalmayacak şekilde kazınır. Kazıma derinliği oksit tabakası veya kire bağlı olarak 0,1-0,7 mm. arasındadır. Yüzeyi kazınmış boruyu kesinlikle ellememeli, kirden ve olumsuz hava koşullarından korumalıyız.



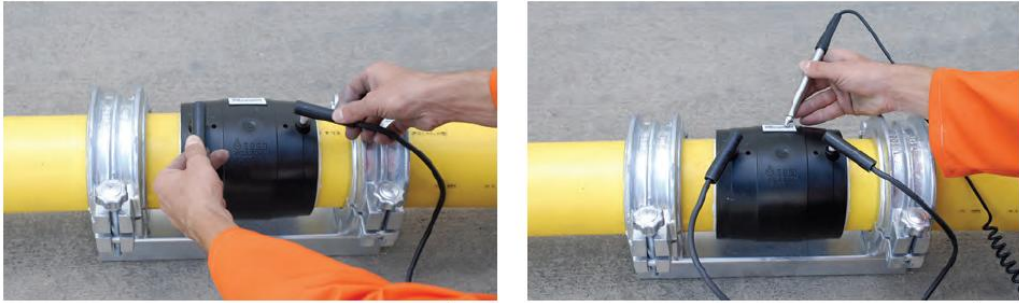
Şekil 2.1: Polietilen boru kazıma

Elektrofüzyon manşon boruya geçirilir ve boru ile aynı ekseninde olup olmadığı kontrol edilir. Gerekli ise bir kelepçe takımı ile bağlanarak sistem sabitlenir.



Şekil 2.1: Polietilen boru manşona yerleştirilmesi

Elektrofüzyon kaynak makinası üzerindeki kablolar manşon üzerindeki soketlere takılır. Manşon üzerindeki barkod scanner vasıtasıyla okutularak kaynak değerleri makineye girilir.



Şekil 2.1: Polietilen boru manşon kaynak soketlerine oturtulup tanıtılması

Son bir kontrol yapılarak boru ve manşon konumu gözden geçirilir. Manşon soket uçlarına gerilim uygulanarak kaynak işlemi gerçekleştirilir. Soğuma süresi sonunda kelepçeler sökülür.

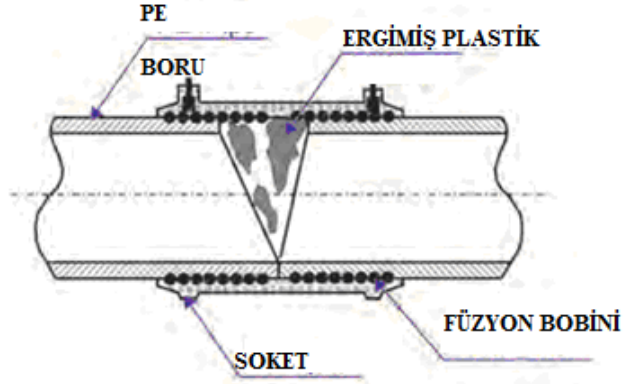
Polietilen boru malzeme ile döşenen hatlarda, malzeme kadar işçilikte önemlidir. Bu nedenle polietilen boru sektöründe kaynak işçiliği ehliyetli kişi veya kurumlarca yapılmalı ve denetlenmelidir.



Resim 2.3: Elektrofüzyon kaynak ortamı

Elektro Füzyon Kaynağı Yaparken;

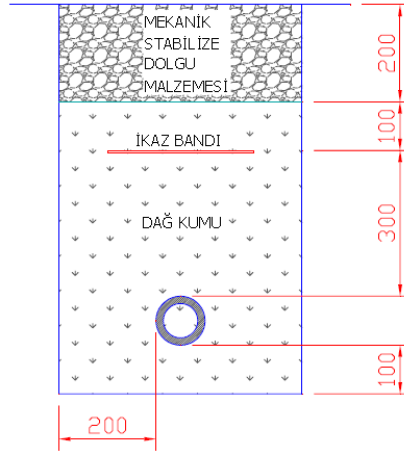
- Elektrofüzyon kaynak işleminde aynı hammaddeden yapılmış borular kaynatılabilir.
- Eriyik akış hızı HDPE-elektrofüzyon birleştirme için 0.3....1.7 gr/10 dk. (190°C/5 kgj'dir. Kaynak yapılacak borular ve manşonun eriyik akış hızlarının bu değerler arasında olması gerekmektedir. Aynı eriyik akış hızına sahip borular kaynak yapılabilir.
- Kaynak yapılacak alanın kötü hava koşullarından etkilenmeyecek şekilde korunması gerekmektedir. (Örneğin: Kar, yağmur, rüzgar, etkili güneş ışınları vb.)
- Dar toleranslı boru kullanılması tavsiye edilir.
- Kaynatılabilir borunun SDR değeri EF manşon üzerindeki barkod etiketinde bulunmaktadır.
- Montaj teknisyeni büyük manşon montajı konusunda eğitilmiş ve sertifikalandırılmış olmalıdır
- PP, PVC gibi diğer boru malzemeleri ile kaynak yapılamaz.
- Montaj yapılacak bölgenin ortam sıcaklığı 0°C- 45°C aralığında olmalıdır. Ortam sıcaklığı bu sınırlar içinde değilse mutlaka kaynak çadırı kurulmalıdır.
- Güvenlik açısından kaynak esnasında kaynak bölgesinden en az 1 mt uzakta durulması tavsiye edilir.
- Borunun düzgün bir şekilde kesilmemesi, manşondaki metal sargıların belli bölgelerde boruya temas etmemesine neden olur. Bu ise aşırı ısınmaya ve erimiş malzemenin kontrolsüz bir biçimde akmasına neden olabilir



Resim 2.3: Elektrofüzyon kaynak aksının oluşması

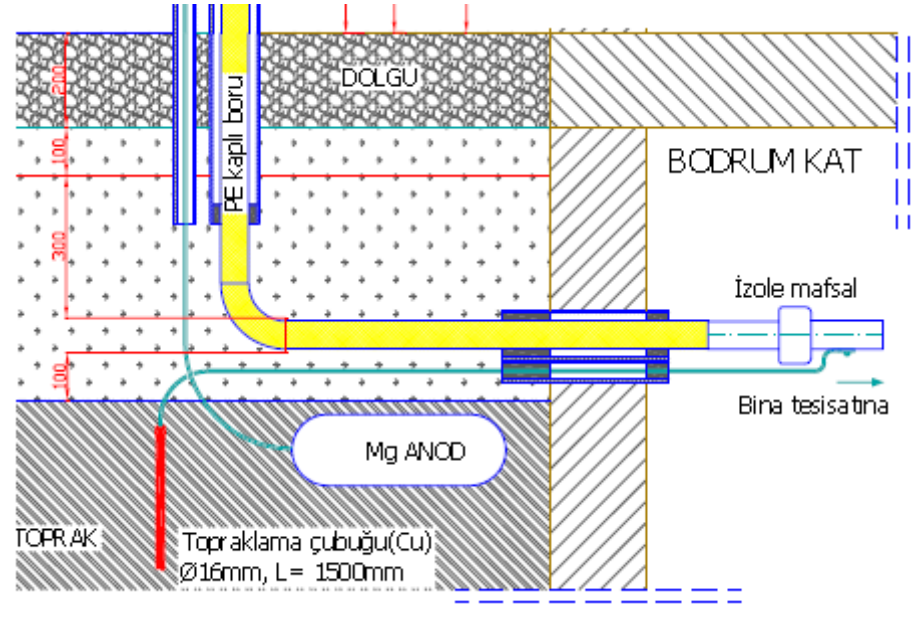
2.5. Bina Bağlantı Hattını Kanal (tranşe) İçine Döşemek

Boru tranşe içine indirilmeden önce 10 cm. sarı dağ kumu serilmelidir. Boru yatırıldıktan sonra boru üst yüzeyinden sıkıştırılmış 30 cm.'ye kadar tekrar sarı kum doldurulmalı ve üzerine ikaz bandı (20 veya 40cm. genişliğinde sarı renkli zemin üzerinde kırmızı ile "187 Doğal gaz Acil" ibaresi bulunan plastik bant) çekilmelidir. İkaz bandı üzerine 30 cm stabilize malzeme (toprak) doldurulmalıdır. Tranşede boru üst yüzeyi minimum derinliği 60 cm. olmalıdır.

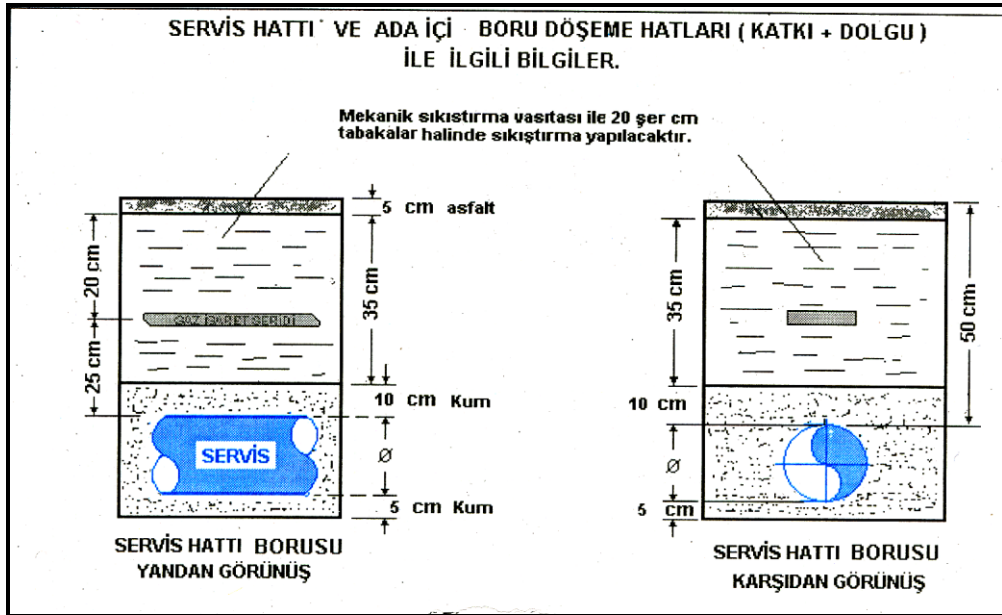


Şekil 2.2: Çelik borulara ait tranşe geçişi

Borunun aşırı yüke maruz kaldığı (yol geçişi vb.) durumlarda tranşe derinliği arttırılmalı ve boru üst seviyesinin tranşe üst seviyesine olan mesafesi 80 cm olmalıdır. Zorunlu nedenlerle boru üst kodunun 80 cm.'den az olduğu yerlerde çelik kılıf içine alınması uygundur. Kılıf borusunun iç çapı doğal gaz borusunun dış çapından en az 6 cm büyük olmalıdır. Gaz borusunun kılıf borusu içinde kalan kısmı da hazır PE sargılı veya sıcak PE sargılı olmalıdır.

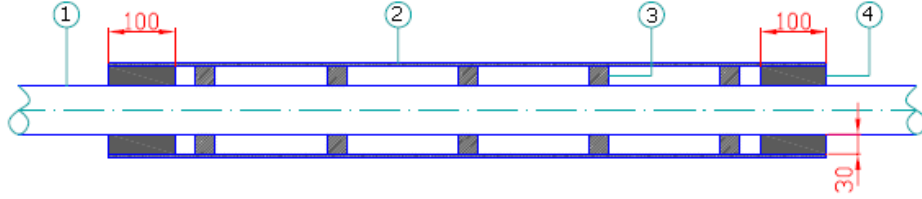


Şekil 2.3: Bina bağlantı hattının toprak içinden döşenmesi



Şekil 2.3: Bina bağlantı hattının kanal içine döşenmesi

Kılıf borusunun ve doğal gaz borusunun birbirine temasını önlemek için araya kauçuk, plastik gibi ayırıcılar konmalıdır. İlaveten kılıf ve ana boru arasına su ve yabancı madde girişini önlemek için uç kısımları kauçuk nevi bir malzeme ile kapatılmalıdır. Kılıf borusu da hazır PE kaplı veya sıcak PE sarğılı çelik boru olmalıdır.



- 1- Hazır PE kaplı doğalgaz borusu
- 2- Hazır PE kaplı kılıf borusu
- 3- Kılıf borusu ile doğalgaz borusu arasında konulan ayırıcı separator (kauçuk veya plastik)
- 4- Kılıf borusu ile doğalgaz borusu arasında su ve yabancı madde girişini önlemek için kauçuk veya silikon kapama

NOT:

Kılıf borusu içinde bulunan doğalgaz borusunda ek yeri ve sıcak PE sargı olmamalıdır.
Tranşe derinliği ise en az 60cm olmalıdır.

Şekil 2.3: Bina bağlantı hattının kanal içine döşenmesi

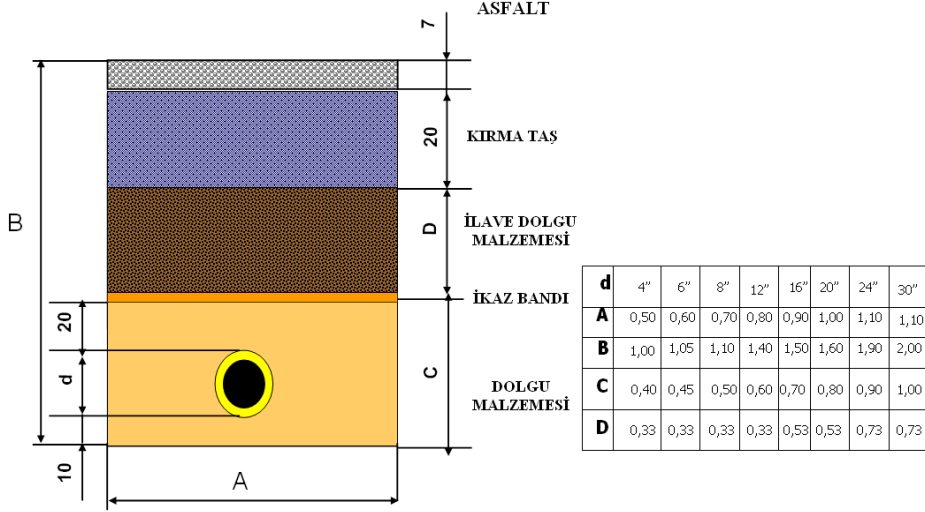
Binalara paralel giden toprak altı gaz boruları ile binalar arasında en az 1 m mesafe olmalıdır.

Doğalgaz borusunun yeraltından binaya girmesi halinde boru, çelik veya et kalınlığı fazla olan PE, PVC muhafaza içerisine alınmalıdır. Boru ve kılıf ekselenerek yerleştirilmeli ve iki boru arasındaki boşluk mastik dolgu ile doldurulmalıdır.

2.5.1. Polietilen Boruların Tranşeye Yerleştirilmesi

Tranşe açıldıktan sonra tabana sıkıştırılmış kalınlığı 10 cm olan sarı kum serilmelidir. Kangal veya parça halindeki PE boruların tranşeye yerleştirilmesi esnasında boru serme makaraları kullanılmalıdır. Kangal halindeki borular sarım dolayısıyla gerilme altında olduklarından açılırken çevredekilere zarar vermemesi için gerekli tedbirler alınmalıdır. Kangal üzerindeki şeritler teker teker ve öncelikle orta kısımlarından başlanılarak açılmalıdır. Kangal açılmadan önce boru makarası, hareket etmeyecek bir şekilde sabitlenmelidir. Ayrıca boru serme esnasında çizilmeleri önlemek için, kum torbaları ile boru bulunmalıdır. Binalara yer altından giriş yapıldığı durumlarda temele en az 1m kala PE borudan çelik boruya geçiş yapılmalıdır. Borunun döşenmesi gaz şirketi nezaretinde yapılmalıdır.

PE hat döşenmesi durumunda istasyon çıkışında ve bina girişlerinde kullanılması zorunlu olan çelik hatlar için katodik koruma ve PE kaplama uygulanmalıdır



Şekil 2.3: Polietilen borularına ait tranşe detayı

2.6. Yetki ve Sorumluluklar

2.6.1. Doğal Gaz Dağıtım Şirketinin Yetki ve Sorumlulukları

- Doğal gaz şebekesinin döşenip, bina için servis kutusu monte edilmesi ve servis kutusuna kadar gazın getirilmesi,
- Gelen projelerin kontrol ve onayı,
- Abonelik sözleşmesinin hazırlanması,
- Gerek gördüğü takdirde, montajın herhangi bir zamanında çalışmaların denetlenmesi,
- Saptanacak gaz verme gününde, tesisatın, onaylı projeye uygunluğunun kontrolü,
- Tesisatın sızdırmazlık testinin yapılması, (Kontroller sırasında herhangi bir hata görüldüğünde gaz dağıtım şirketi gaz verme işlemini erteleyebilir veya reddedebilir.)
- Tesisata ve sayaca gaz verilmesi

2.6.2. Yetkili Doğal Gaz Tesisat Firması Sorumlulukları

- Proje yapımcısı iç tesisat projelerinin çiziminden, cihazların çalıştırılıp aboneye teslim edilmesine kadar tüm çalışmalardan sorumlu olan fenni ve mali mesul kişidir.
- Proje yapımcıları gaz dağıtım şirketine sundukları noter tasdikli taahhütname uyarınca, her doğal gaz tesisatından yasalar önünde Gaz Dağıtım şirketine ve aboneye karşı sorumludurlar.

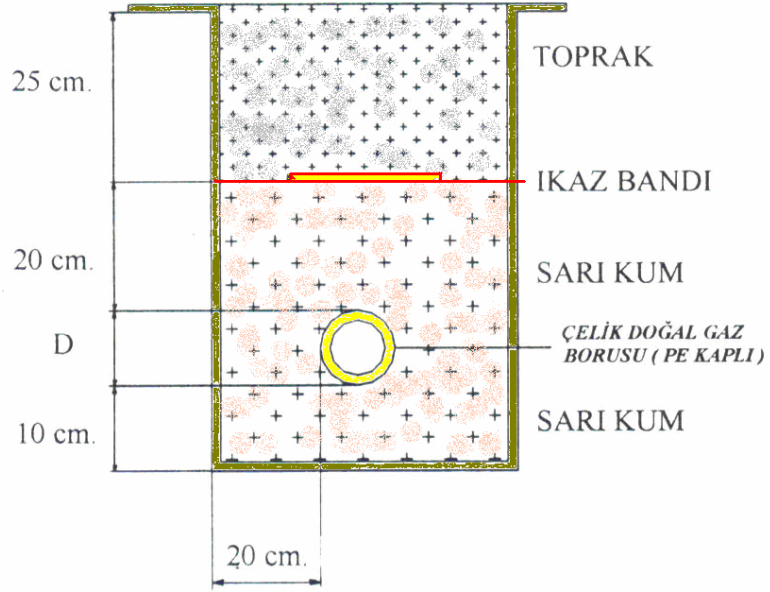
- Proje yapımcısı, yapacağı tesisatları Gaz Dağıtım şirketine onaylattığı projeye uygun olarak yapmak zorundadır.
- Cihazlar da dâhil olmak üzere, doğalgaz tesisat ve dönüşümlerde kullanılacak tüm malzemeler, var ise TSE, yok ise uluslararası kabul görmüş diğer eş standartlara uygun olacaktır.
- Proje yapımcısı gaz verme sırasında hazır bulunmalı ve uygunluk belgesini imzalamalıdır. Tesisatçılar da yaptıkları tesisatlardan, yasalar çerçevesinde proje yapımcısına karşı sorumludur. Tesisatçı işin teslimi ve son kontroltestinde mutlaka hazır bulunmalı ve gerekli evrakları imzalamalıdır.

2.6.3. Doğal Gaz Abonesinin Sorumlulukları

- Abone, öncelikle gaz dağıtım şirketine müracaat ederek sözleşmesini yapmak zorundadır.
- Sözleşmesini yaptıktan sonra proje yapımcısına müracaat ederek tesisatprojesini hazırlatır ve tesisatını döşer.
- Abone, gaz kullanmaya başladıktan sonra herhangi bir şekilde gaz dağıtımşirketinden izin almadan tesisat üzerinde değişiklik yapamaz.
- Abone, herhangi bir şekilde gaz tesisatına müdahalede bulunamaz.
- Abone, gaz kullanım teknik şartnamelerine uymak zorundadır.

UYGULAMA FAALİYETİ



- Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz ya da bir arkadaşınızla değerlendirerek, eksik olduğunuz konuyu ve kazanımlarınızı belirleyiniz.
- Bina Bağlantı Toprak Altı Gaz Boru Hattını Döşeyiniz.
- Aşağıda şekli verilen çelik boru toprak altı tranşe geçişi montajını yapınız.




Şekil 2.4: Çelik borulara ait tranşe geçişi (Uygulama Sorusu)

Kullanılacak araç ve gereçler

- Uygun çapta doğal gaz borusu PE kaplı
- Kürek, kazma
- Sarı kum
- İkaz bandı

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bina bağlantı hattı doğalgaz borularını döşenecek güzergâh belirlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gerekli boy ve çaptaki boruyu depodan çıkarınız. ➤ Boru döşeyeceğiniz yeri tespit ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz boru hatları servis kutusuna kadar getirilir ve orada bina bağlantısı gerçekleştirilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servis kutusunu hazırlayınız ➤ Boru kanal içerisinden geçecek kanalı açınız. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kumu hazırlayarak gerekli özellikleri sağlanması sağlanır. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gerekli miktarda kumu öğretmeninizden isteyerek tedarik ediniz. ➤ Boru altında boşluk kalmayacak şekilde yastıklama yapınız. ➤ Çakıl ve molozların kumun içinde olmamasına dikkat ediniz.

<ul style="list-style-type: none">➤ Boru altına 10 cm kum koyunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Boru üstüne yastıklanan kumun içersinde çakıl ve molozların olmamasına özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik boru ve plastik boru yastıklaması yapılmış kumun üzerine, altında boşluk kalmayacak şekilde döşeyiniz 	<ul style="list-style-type: none">➤ Kumun üzerinde rahat işlem yapılcaak şekilde oturtulur.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çelik veya plastik boruyu döşeyiniz.➤ Çelik veya plastik borulara kaynaklı birleştirme yapınız. 	

<ul style="list-style-type: none">➤ Boru üstüne 20 boru üstüne 20 cm sarı kum yastıklaması yapınız.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Yastıklamanın üzerine ikaz bandı döşeyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İkaz bandını koymayı unutmayınız. Herhangi bir kazı çalışmasında eğer ikaz bandı yoksa boruya gelebilecek bir darbe borunun patlamasına neden olabilir

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. Çalışma için gerekli ortamı hazırladınız mı?		
2. Çalışma için gerekli takımları takımhaneden aldınız mı?		
3. Ölçülere uygun olarak tranşe (kanal) açtınız mı?		
4. Uygun çapta PE kaplı doğalgaz borusunu depodan aldınız mı?		
5. Doğal gaz borusu altına uygun ölçüde kum yastıklaması yaptınız mı?		
6. PE kaplı çelik doğalgaz borusunu uygun yerleştirdiniz mi?		
7. Boru üstüne uygun ölçüde ikaz bandını yerleştirdiniz mi?		
8. İkaz bandı üstüne uygun ölçüye kadar toprak koydunuz mu?		
9. Çalışırken çalışma kurallarına uydunuz mu?		
10. İşinizi bitirdiğinizi öğretmeninize haber verdiniz mi?		
11. İşinizi bitirdikten sonra takımları toplayıp takımhaneye teslim ettiniz mi?		
12. Çalışma alanını temizlediniz mi?		
13. Düzenli ve kurallara uygun çalışma		
14. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
15. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
16. Yaptığınız işe uygun malzemeleri seçip kullandınız mı?		
17. Zamanı iyi kullandınız mı?		
18. Çalışma esnasında gerekli güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki “Ölçme Değerlendirme” testine geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Boru kesildikten sonra, borunun içi hangi temizleme yöntemiyle temizlenir?
A) Eğe
B) Zımpara kağıdı
C) Boru raybası
D) Zımpara taşı
2. Sıcak sargı bandı aşağıdakilerden hangisinde kullanılmaz?
A) Düz plastik borular
B) Düz çelik borular
C) Çelik dirsekler
D) Çelik bağlantı parçaları
3. Yer altına döşenen çelik borulara soğuk sargı bandı % kaç bindirmeli yapılmalıdır?
A) % 20
B) % 50
C) % 90
D) % 100
4. Sıcak yada soğuk kaplama toprak seviyesine çıktığı yerden en az kaç cm yukarıya doğru devam etmelidir?
A) 10cm
B) 25cm
C) 50cm
D) 60cm

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Doğal gaz boruları tüm dişli ve kaynaklı bağlantılarda kesin olmalıdır.
6. Doğal gaz boruları elektrik ekipmanları ve sıcak su borularından en az açıkta döşenmelidir.
7. 7. Koruyucu borunun çapı, gaz borusunun çapından en az daha büyük olmalıdır.
8. Tesisatçı proje yapımcısının vermiş olduğu göre tesisatı döşer.
9. Abone gaz kullanım teknik uymak zorundadır.
10. Gaz dağıtım şirketi tarafından montajı yapılan servis kutularında iki tür kullanılmaktadır.

11. Traşede boru üst yüzeyinin minimum derinliği olmalıdır.
12. Toprak dolgu içerisinde bulunan taş, kaya gibi maddelerin çapı büyük olmamalıdır.

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-3

AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun ana gaz kesme vanası montajını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Binaların girişlerinde bulunan gaz kesme vanalarını inceleyiniz ve izlenimlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. ANA GAZ KESME VANASI MONTAJINI YAPMAK

3.1. Gaz Tesisatında Kullanılan; Açma-Kapama, Ölçme ve Basınç Kontrol Cihazları

3.1.1. Gaz Muslukları

Gaz musluğu, gaz tesisatında kapama ve bağlı buldukları cihazların gaz kullanımını kontrol etmek için kullanılır. Uçlarına hortum geçiş parçası konulur. İç yapısı küresel musluk biçimlidir. Bu musluklarla gaz açılır-kapatılır, fakat gaz ayarı yapılmaz.

3.1.2. Gaz Vanaları

3.1.2.1. Ana Gaz Kesme Vanası

Bir binaya, daireye, yakıcı cihaza, sayaca verilen gazı tamamen güvenli şekilde kesebilmek veya kontrol edebilmek üzere boru hattına konulan küresel tip gaz kesme elemanıdır.

Ana gaz şebekesini bina iç tesisatları ile birleştiren ve hemen bina girişinde yapılan dişli bağlantı noktasına bir ana gaz kesme vanası monte edilmelidir. Bu vana kolay ulaşılabilir bir yerde, 180-210 cm'lik yükseklik aralığında olmalı ve projede gösterilmelidir.

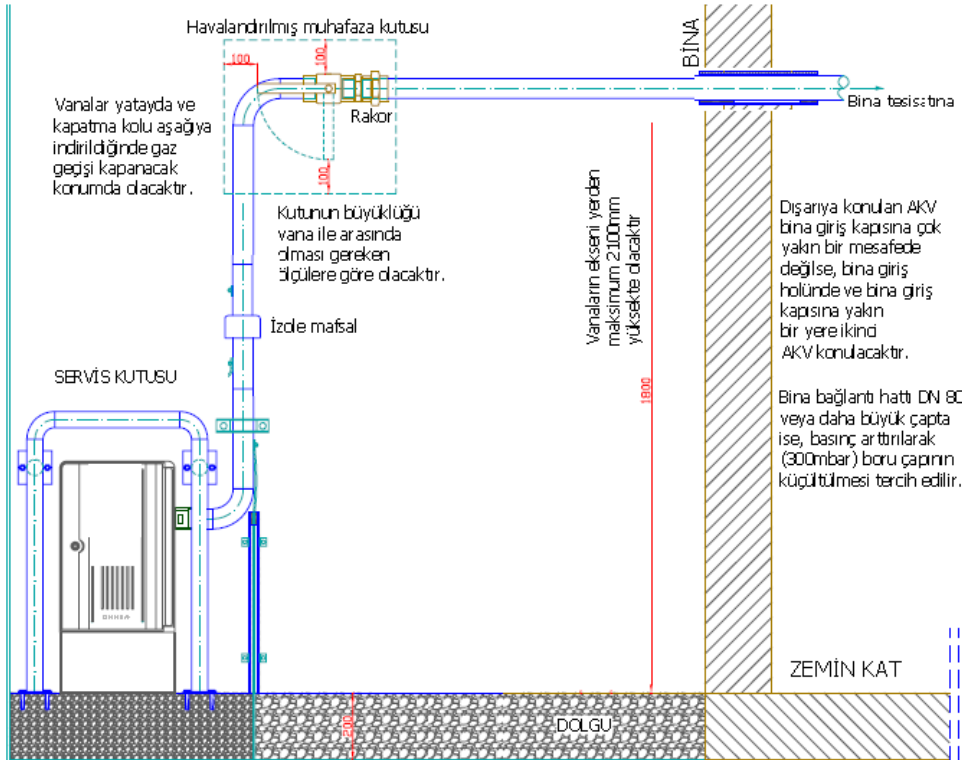
Vananın görevi, binaya verilen gazı kesmek ve açmaktır.

Bina içerisindeki gaz hattında herhangi bir arıza, yangın, gaz kaçağı, deprem vb durumlarda ana emniyet vanasından müdahale edilerek durum kontrol altına alınabilir.



Resim 3.1: Ana gaz kesme vanası

Tesisatı yapan firma, projede belirtilen yere ana gaz kesme vanasını takacaktır. Her ana kapama vanasından sonra, ayrıca biçim ve uzunluğuna göre gaz işletmeleri tarafından kabul edilmiş yöntemlere uygun uzun dişli (kontra somunlu) veya konik rakorlu bağlantı yapılmalıdır. Bu bağlantı sayesinde gerektiğinde tesisat rahatlıkla ikiye ayrılabilir.



Şekil 3.1: Ana gaz kesme vanası

Tamamlanıp da henüz iç tesisat hatlarına bağlanmamış olan veya işletmeden çıkarılmış bulunan hatlar vanadan sonra vidalı kapak, kör tapa veya kör flanş ile gaz sızdırmayacak bir biçimde kapatılmadır. Tesisatlarda DN 50 ve düşük çaplarda tam geçişli, dişli küresel vanalar, DN 65 ve üzeri çaplarda ise flanşlı ve tam geçişli küresel vanalar kullanılmalıdır.

Herhangi bir küresel vananın bina içi gaz tesisatında kullanımı sızdırmazlık açısından son derece önemlidir. Bunun için özel sızdırmazlık elemanına haiz küresel vanalar gereklidir.

Doğal gaz tesisatında kullanılacak vanaların TS EN 331, TS 9809 kapsamında olması ve kalite belgesine sahip olmaları gerekmektedir.

Bu vanaların özellikleri şunlardır:

- Küresel yüzeyleri uzun ömür temin gayesiyle parlatılmıştır, normal küresel vanalarda bu işlem yapılmamaktadır.
- Küresel vanalarda normalde çalışma basıncına göre test yapılmaktadır. Doğal gaz tesisatında kullanılacak küresel vanalarda ise hem çalışma basıncına göre, hem de düşük basınçta % 100 sızdırmazlık testi yapılmaktadır.
- Doğal gaz tesisatında kullanılacak küresel vanalarda daha gelişmiş teflon özel contalar kullanılmaktadır.
- 50 mm'den büyük ana gaz kesme vanaları flanşlı ve tam geçişli küresel vana olmalıdır. Cihaz giriş vanaları ise PN1 sınıfı vana olabilir.



Resim 3.2: Ana gaz kesme vanası(Flanş bağlantılı)

3.1.3. Basınç Kontrol Cihazları (Regülatörler)

Gaz teslim noktası ile gaz yakan cihazlar arasında bulunan boru hattındaki mevcut basıncın, gaz yakma basıncından yüksek olduğu durumlarda düzenli bir gaz kullanımını sağlamada kullanılan basınç ayarlayıcı cihazlardır.



Resim 3.3: Regülatör



Resim 3.4: Governor regülatör

Ankara'da düşük basınç sisteminin uygulandığı tesisatlarda servis regülâtörü yoktur.Sayaç önlerinde otomatik kapatma mekanizması olmayan sadece basıncı düşüren governor regülâtörler kullanılır.



Resim 3.5: Ankara'da uygulanan sayaca esnek bağlantı ve regülâtörün bağlanması

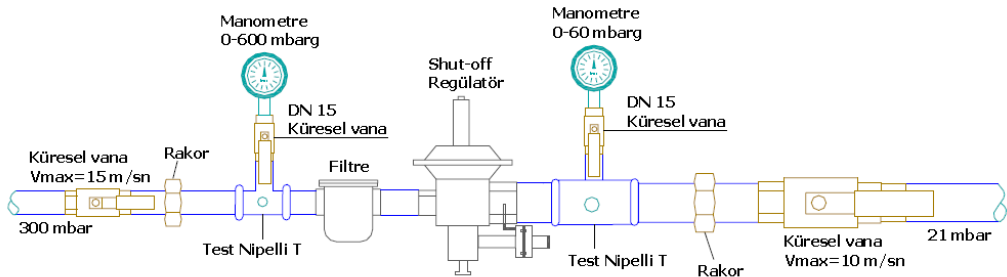
Basınç düşürme işlemi gereken ticari mahallerde, cihaz çalışma basınçları göz önünde bulundurulmalıdır. Regülâtör giriş basıncının, cihaz çalışma basınçlarının 1,2 katından büyük olması durumunda kullanılan regülâtör ani kapatmalı (shut-off) olmalıdır. Sadece regülâtör giriş basıncının 60 mbar'ın altında olan yerlerde 21 mbar'a reglaj yapılması durumunda düz regülâtör kullanılabilir.

Müstakil sistem evsel kullanımlarda: Regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

Bireysel sistem evsel kullanımlarda: Regülâtör bina bağlantı hattı üstünde tesis edilmelidir. Aynı binada kullanım basıncı 21 mbarg üzerinde olan ticari mahaller var ise bunlara ait regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

Merkezi sistem evsel kullanımlarda: Domestik kolon için bir adet regülâtör tesis edilmeli, merkezi sistem hattı için ek bir regülâtöre ihtiyaç duyuluyor ise regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

Müstakil ticari kullanımlarda: Regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir. Bireysel çoklu ticari kullanımlarda: Regülâtör bina bağlantı hattı üstünde tesis edilmelidir (Kullanım basıncı 21 mbarg ise).



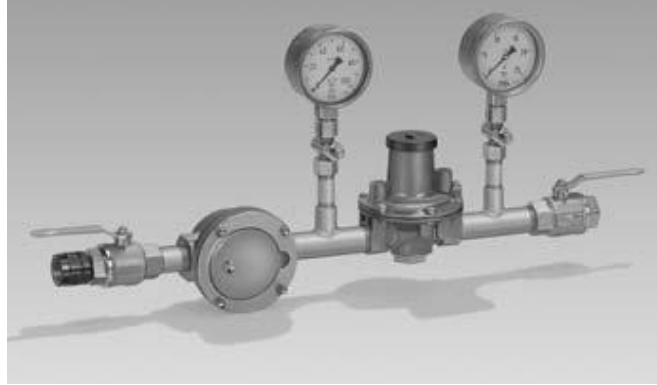
Resim 3.5: SHUT-OFF regülâtör montaj şekli

3.1.4. Filtreler

Gaz borularından gelebilecek toz vb. pisliklerin hassas kontrol vanalarına zarar vermemeleri için hattın başında kullanılır. Filtre üniteleri doğal gaz içindeki sıvıları ve 5 mikrona kadar olan katı-partikülleri ayırmak için konmuşlardır. Filtreler kovan içinde yıkanabilir sentetik, üç kat malzemeden yapılıdır.



Resim 3.6 : Doğalgaz filtresi



Resim 3.7: Regülatörden önce monte edilmiş filter uygulaması

3.1.5. Sayaçlar

Gaz tüketim sayaçları gaz işletmesi veya yetki verdiği firmalar tarafından monte edilmelidir. Gaz tüketimini m³/h olarak ölçerler. Elektronik kartlı ve mekanik numaralı tipleri vardır. Konutlarda, kazan dairelerinde ve sanayide kullanılan değişik tip ve kapasitelerde imatları yapılmaktadır.

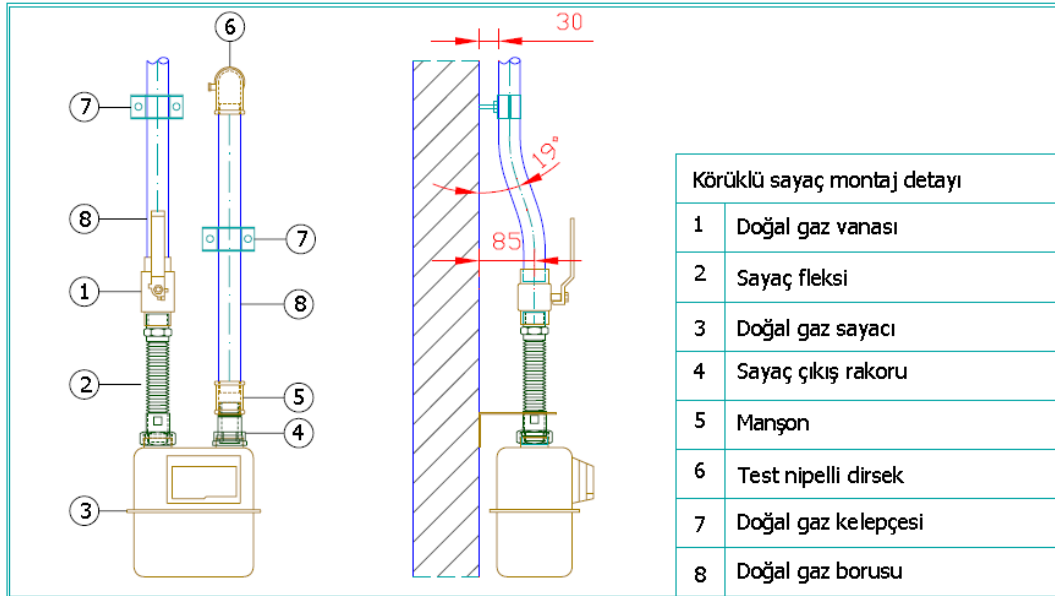
Bu kapsamda çalışma prensibi itibariyle körüklü sayaçlar olarak adlandırılan G4, G6, G10, G16 ve G25 sınıftaki sayaçların satışları Türkiye’ de kabul edilen tüm markalar bazında yapılmaktadır.

- Her sayaç girişine kesme vanası konmalıdır. Bina merdiven sahanlıklarında sayaç vanası 1,90 – 2,10m arasında bir yüksekliğe, bina dışına konuluyorsa rahat ulaşılabilir ve herhangi bir darbeye maruz kalmayacak bir yüksekliğe konulmalıdır.



Resim 3.8: Sayaç ve küresel vana bağlantı uygulaması

- Duvara monte edilecek sayaçlar, uygun askı ve destekler üzerine yerleştirilmelidir. Yapı dışına konulması gerekli vanaları ve sayaçlar, koruyucu ve korozyona dayanıklı malzemeden olmak kaydıyla duvara veya duvar içine konulabilir. Sayaç kutusunun kapağı sürekli havalandırmayı sağlayacak şekilde olmalı ve sayaç göstergesi okuma penceresi bulunmalıdır. Sayaç ve sayaç vanasına gerektiğinde müdahale edilebilmesi için sayaç kutusu yeterli büyüklükte olmalı ve kilitli olmamalıdır.



Şekil 3.2: Doğalgaz sayacının bağlantı parçaları



Resim 3.9: Doğalgaz sayacının destek üzerine bağlantı uygulaması

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

- Körüklü tip sayaç bağlantılarında ön gerilme oluşturmayacak ve değişik tip sayaçların kullanımına imkân sağlayabilecek şekilde olmalıdır. Sayaç giriş bağlantıları rijit veya esnek bağlantılı yapılabilir. Esnek bağlantı elemanı kullanılması halinde TS 10878:2007' e uygun olmalıdır.

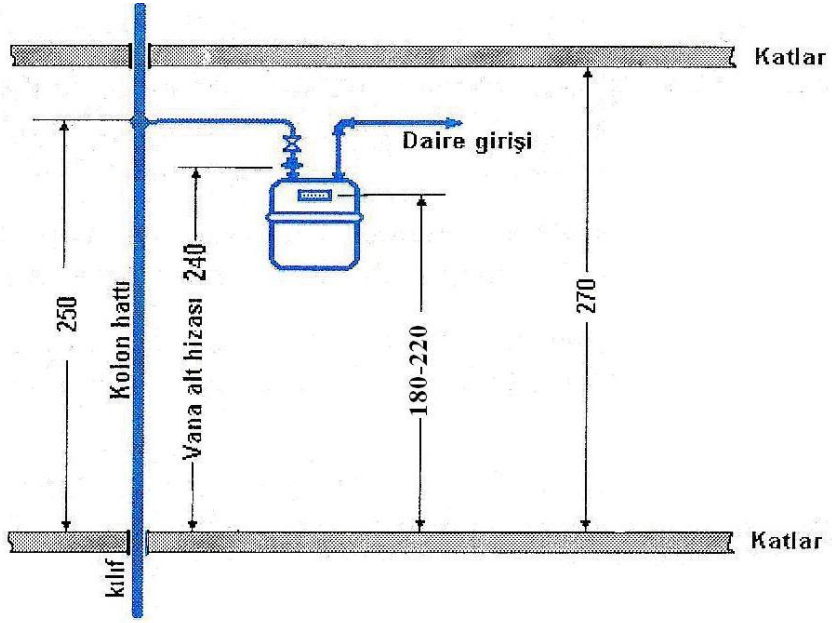


Resim 3.10: Körüklü tip sayaç



Resim 3.11: Esnek bağlantı elemanı

- Sayaç ve bağlantı boruları, duman bacaları üzerine yerleştirilmemelidir.



Resim 3.10: Körüklü tip sayaç montaj ölçüleri

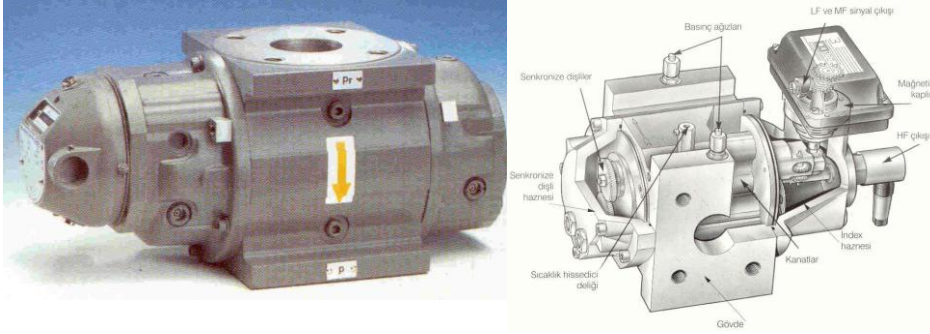
- Sayaçlar duvar ile arasında en az 2cm aralık kalacak şekilde duvara yerleştirilmelidir.



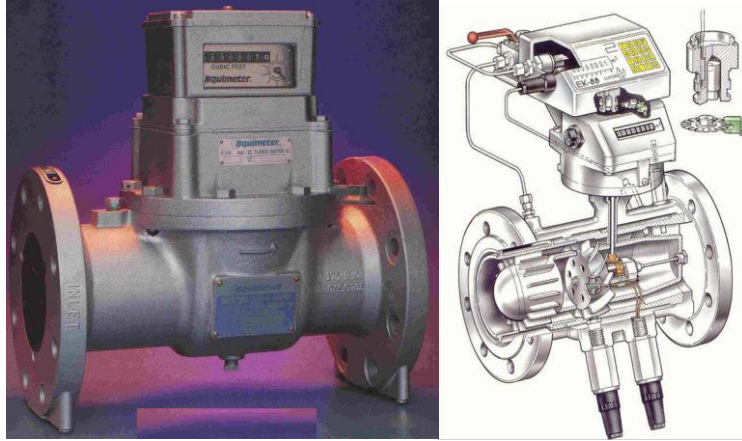
Resim 3.10: Körüklü tip sayaç montaj ölçüleri

- Sayaç sökülmesinde statik elektrikten korunmak için sayacın giriş çıkış boruları arasında bir iletken tel ile köprüleme yapılmalıdır.
- Sayaçlar elektrik anahtarı, elektrik sayacı, priz, buat ve zil gibi elektrikle çalışan alet ve cihazlardan, sıcak su borularından en az 15cm uzağa yerleştirilmelidir. Elektrik panosundan en az 1m olmalıdır.
- Sayaçlar, ilgili görevlilerin kolayca girip kontrol 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.
- Sayaçlar ortak mahalde, ait oldukları bağımsız bölümün giriş kapısına mümkün olduğunca yakın bir noktaya konulmalıdır.

- Ticari mahallerde sayaçlar mahal içine, girişe en yakın noktaya konulabilir. (24 Saat açık olduğu taahhüt edilen yerlerde). Bu durumda, mahal içine girilmeden uygun bir yere emniyet vanası konulmalıdır.
- Gaz sayaçları asansör giriş kapısı üzerine, balkonlara, konut kapıları üzerine konulmamalıdır.
- Rotary ve türbinli sayaçlar imalatçı katalog ve talimatlarına göre yağlanabilecek ve bakımı yapılabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Bu tip sayaç kullanılması durumunda sayaç öncesinde filtre bulunmalıdır. Kullanılacak olan filtrenin gözenek açıklığı 50 µm olmalıdır. Türbinli tip sayaçlarda sayaç giriş ve çıkışında 5D mesafesinde bağlantı elemanı kullanılmamalıdır. Rotary sayaç, gaz üstten girmek şartıyla düşey yerleştirilmelidir.



Resim 3.10: Rotary tip sayaç



Resim 3.10: Türbinli tip sayaç

- Test nipelini her sayaç sonrasına konulmalıdır. Test nipelini takılması için özel imal edilmiş bağlantı elemanları kullanılmalıdır.
- Merkezi sistemlerde kullanılan sayaçlar kazan daireleri dışına konulmalıdır.
- G4 (dahil) ile G25(dahil) arası körüklü tip sayaçlar kullanılacaktır. G10,G16 ve G25 körüklü tip sayaç kullanılması durumunda da sayaç öncesinde filtre bulunmalıdır. Kullanılacak olan filtrenin gözenek açıklığı 50 µm olmalıdır.
- G40 (dahil) üzeri sayaçlar rotary veya türbin tip olmalıdır.

3.1.6. Manometreler

3.1.6.1. Metalik Manometreler

Metalik manometreler servis kutusu ile bina bağlantı hattı arasının uzun olduğu durumlarda, gazın orta basınçta binaya girmesi durumunda döşenen domestik hatlarda ve kazan dairesi tesisatlarında gaz basınçlarının gösterilmesi amacıyla kullanılır. Bitmiş doğalgaz tesisatlarında armatürleri takılmamış tesisata yapılması gereken sızdırmazlık ve mukavemet testinin kontrolünde de bu manometreler kullanılır.

İç tesisatta nispeten kullanım alanı daha az olan bu ürünler merkezi sistemli binalarda kazan dairelerinde veya regülatörün kullanıldığı yerlerde kullanılan ürünlerdir. İç tesisat grubunda kullanılan manometreler; kapsül diyafram prensibiyle çalışan, ölçüm hassasiyeti yüksek (KL.1,6) olan ve milibar düzeyinde ölçüm yapan ürünlerdir. Kolon tesisatlarında genelde 0-21 mbarı göstermesi için 0-100 mbar veya 0-60 mbar manometre 0-300 mbarı göstermesi içinde 0-600 mbar manometreler kullanılır.



Resim 3.13 : Metalik manometre

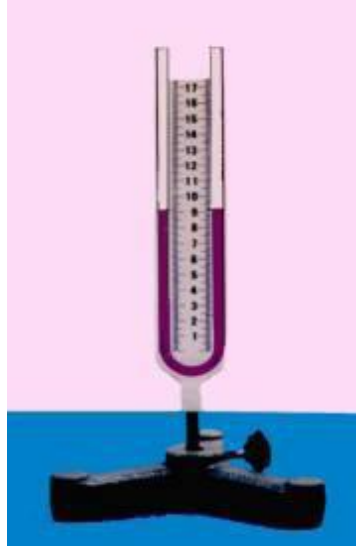
3.1.6.2. U Manometreler

Kapalı hacimlerdeki basıncı ölçen cihazlara manometre denir. -U- manometreler sulu veya civalı olarak imal edilir.

Civalı -U- manometreler ile bar düzeyinde, sulu manometreler ile mbar düzeyinde ölçüm yapılır.

Sulu U manometrelerin açık iki kolu bulunur içerisinde su mevcuttur. Kolların üzerinde milibar mertebesinde çizgiler vardır. Sulu manometrelerde alt ve üst su seviyeleri arasındaki her 1 cm, 1 mbar'ı gösterir.

Doğal gaz tesisatının mukavemet testi için metalik manometre veya civalı -U- manometre; sızdırmazlık kontrolü için test manometresi olarak sulu -U- manometreler kullanılır. Manometrenin bir ucunu sayaç çıkışında tesisata bağlı test nipeline bağlayarak test işlemini yapabiliriz. Bu manometreler hafif ve kolay taşınır olmakla beraber çok hassas olduklarından oldukça fazla tercih edilmektedir.

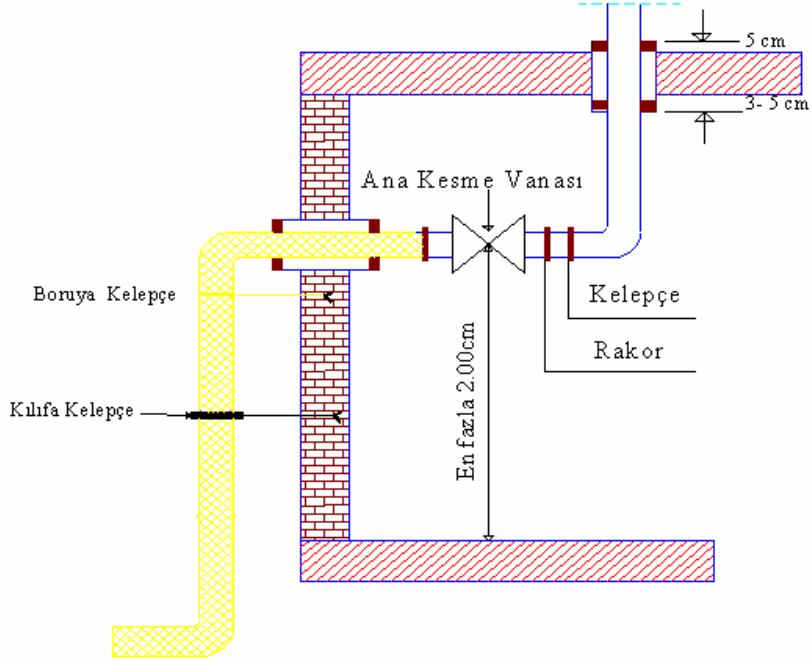


Resim 3.14: Solda Sulu- sağda Civalı -U- manometre

UYGULAMA FAALİYETİ

Bina Girişi Ana Gaz Vanası Montajını Yapınız.


Aşağıda size şekli ve ölçüleri verilen küresel ana gaz kesme vanasının montajını yapınız.



Şekil 3.3 : Ana Gaz Kesme Vanası Montaj Şekli (Uygulama Sorusu)

Kullanılacak araç ve gereçler

- Küresel gaz vanası
- İki ağızlı anahtar takımı
- Rakor
- Vida somun
- Kelepçe
- Sızdırmazlık contası
- Flanş
- Sızdırmazlık macunu
- Gaz borusu
- Boru anahtarı
- Kurbağacık

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Döşenen gaz borularını kaynaklı (oksi-asetilen, elektrşk-ark, tig) birleştiriniz.➤ Şebeke borusu ile bina içi gaz kolon borusunu birleştiren rakor bağlantısını yapınız.➤ Ana gaz kesme vanasının montajını yapınız.➤ Servis kutusu içindeki regülatör bağlantısını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kaynak durumuna göre belirtilen kaynak çeşitlerinden birini kullanınız.➤ Kaynatılacak borulara kaynak ağzı açmayı unutmayınız.➤ Rakor bağlantısı dişli bağlantıdır, dişli bağlantılarda sızdırmazlık macunu hak-wait kullanınız.➤ Bu bağlantı bina iç tesisatı ile bina servis hattını birbirinden ayıran bağlantıdır.➤ Gaz kesme vanası bağlantısı dişli bağlantı olup bağlantılarda sızdırmazlık macunu kullanılmalıdır.➤ Vana olarak küresel vana kullanılmalıdır.➤ Regülatör bağlantıları esnek bağlantıelemanları ile gerçekleştirilmelidir. 

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. Projeden küresel ana gaz kesme vanasının konacağı yeri tespit ettiniz mi?		
2. Gaz borularını sabitlediniz mi? Gaz borularını sabitlerken gaz borusu kelepçesi kullandınız mı?		
3. Ana gaz kesme vanasının bağlanacağı dişli boru parçalarını hazırladınız mı?		
4. Küresel Ana gaz kesme gaz kesme vanasını bağladınız mı?		
5. Sayacı gaz borularına bağlarken vidalı bağlantılara sızdırmazlık macunu sürdünüz mü?		
6. Sökülebilir rakorlu bağlantıyı veya flanşlı bağlantıyı gerçekleştirdiniz mi?		
7. U manometresi ile gaz sızdırmazlık testi yaptınız mı?		
8. Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
9. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
10. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
11. Yaptığınız işe uygun malzemeleri seçip kullandınız mı?		
12. Zamanı iyi kullandınız mı?		
13. Çalışma esnasında gerekli güvenlik tedbirlerini aldınız 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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi doğal gaz tesisatlarında kullanılan vanadır?
A) Şiber
B) Küresel
C) Stop
D) Kosva
2. Doğal gaz sayaçları tüketilen gazı hangi birim cinsinden ölçerler?
A) kW/h
B) kcal/h
C) kg/cm
D) m³/h
3. Aşağıdakilerden hangisi bina bağlantı hattını tanımlar ?
A) Sayaçtan sonra döşenen hatta denir.
B) Ana gaz dağıtım şebekesini müşteri iç tesisatı ile birleştiren hattır.
C) Kolon ile daire sayaç girişine kadar olan hatta denir.
D) Servis hattından/kutusundan başlayıp kolon girişindeki ana kesme vanasına kadar döşenen gaz hattıdır.
4. Doğalgaz sayaçları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Sayaçtan önce mutlaka bir gaz kesme vanası konmalıdır.
B) Sayacın yerden yüksekliği konutlarda 180- 220 cm aralığında olmalıdır.
C) Sayaç bağlantılarında daima giriş soldan çıkış sağdan olur.
D) Bütün binalara hep aynı özellikte ve kapasitede sayaç takılır.
5. Konut girişlerine bağlanan sayaçların gaz bağlantıları nasıl yapılmalıdır?
A) Flanşla
B) Sayacı karşınıza aldığınızda gaz girişi sağdan, çıkışı soldan bağlanmalı.
C) Sayacı karşınıza aldığınızda gaz girişi soldan, çıkışı sağdan bağlanmalı.
D) Kaynakla
6. Ana gaz kesme vanası binada nereye konmalıdır?
A) Hemen bina girişinde herkesin kolayca ulaşabileceği bir yere
B) Hemen merdiven altına kimsenin görmeyeceği bir yere
C) Boru hattının en son noktasına
D) Kapalı bir kutu yapıp içine konmalıdır.

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

7. () Gaz filtreleri gaz borularından gelebilecek toz vb. pisliklerin hassas kontrol vanaların a zarar vermemeleri için hattın sonunda kullanılır.

8. () Doğal gaz tesisatının mukavemet testi için metalik manometre veya civalı – U manometre; sızdırmazlık kontrolü için test manometresi olarak sulu -U- manometreler kullanılır.
9. () Ankara’da düşük basınç sisteminin uygulandığı tesisatlarda servis regülatörü yoktur.

DEĞERLENDİRME

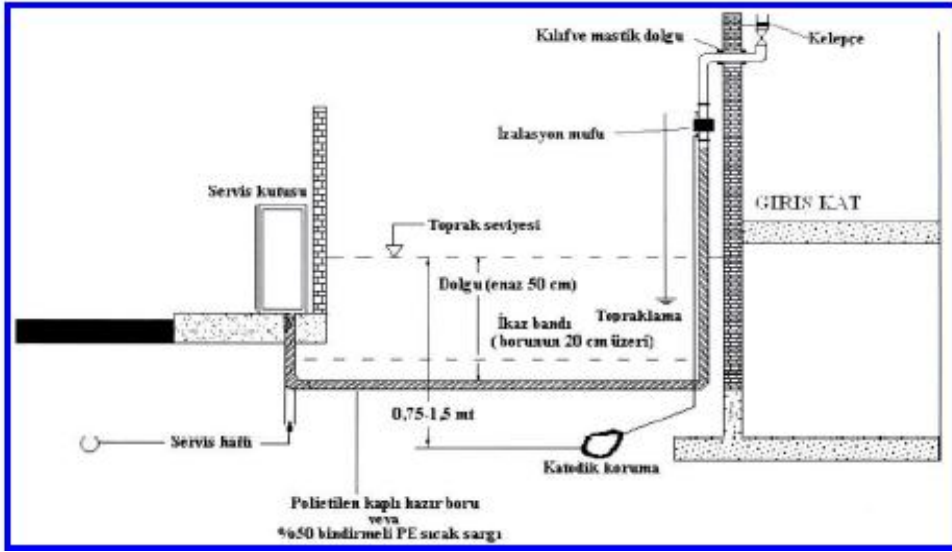
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki şekilde size servis kutusundan başlayarak bina girişine kadar olan bina gaz hattı tesisatı verilmiştir.

Bu modülde öğrendikleriniz ışığında :

- Bina girişi gaz hattı tesisatını servis kutusundan başlayarak küresel ana gaz kesme vanasına kadar döşeyiniz.
- Flanşlı ve kaynaklı birleştirmeleri yapınız.
- Gaz borularına katodik koruma ve topraklama işlemlerini gerçekleştiriniz.



Şekil : Modül Değerlendirme Sorusu

Kullanılacak araç ve gereçler

- Galvanik anod
- Topraklama kablosu
- Doğal gaz borusu
- Küresel gaz kesme vanası
- Kaynak takımları
- Takım çantası
- İzolasyon malzemesi

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. Bina bağlantı hattını döşemek		
2. Döşeyeceğiniz gaz boru hattının yerini hazır hale getirdiniz mi?		
3. Kaynak ekipmanlarını hazırladınız mı?		
4. Uygun topraklama kablosunun seçimini yaptınız mı?		
5. Uygun galvanik anod seçtiniz mi?		
6. Kaynaklarınızı tekniğine uygun yaptınız mı?		
7. Kaynak yapmadan önce kaynak yerini temizlediniz mi?		
8. Kaynak yeri izolasyonunu yaptınız mı?		
9. Hazırlanan anodu uygun biçimde zemine yerleştirdiniz mi?		
10. Dolguyu uygun standarda göre yaptınız mı?		
11. Bina bağlantı toprak altı hattını döşemek		
12. Ölçülere uygun olarak tranşe (kanal) açtınız mı?		
13. Uygun çapta PE kaplı doğalgaz borusunu depodan aldınız mı?		
14. Doğal gaz borusu altına uygun ölçüde kum yastıklaması yaptınız mı?		
15. PE kaplı çelik doğalgaz borusunu uygun yerleştirdiniz mi?		
16. Boru üstüne uygun ölçüde ikaz bandını yerleştirdiniz mi?		
17. İkaz bandı üstüne uygun ölçüye kadar toprak koydunuz mu?		
18. Ana gaz kesme vanası montajı		
19. Projeden küresel ana gaz kesme vanasının konacağı yeri tespit ettiniz mi?		
20. Gaz borularını sabitlediniz mi? Gaz borularını sabitlerken gaz borusu kelepçesi kullandınız mı?		

21. Ana gaz kesme vanasının bağlanacağı dişli boru parçalarını hazırladınız mı?		
22. Küresel Ana gaz kesme gaz kesme vanasını bağladınız mı?		
23. Sayacı gaz borularına bağlarken vidalı bağlantılara sızdırmazlık macunu sürdünüz mü?		
24. Sökülebilir rakorlu bağlantıyı veya flanşlı bağlantıyı gerçekleştirdiniz mi?		
25. U manometresi ile gaz sızdırmazlık testi yaptınız mı?		
26. Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
27. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
28. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
29. Yaptığınız işe uygun malzemeleri seçip kullandınız mı?		
30. Zamanı iyi kullandınız mı?		
31. Çalışma esnasında gerekli güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Katodik koruma niçin yapılır
A) Boruları darbelere karşı korumak için
B) Boruları elektriklenmeye karşı korumak için
C) Gaz borularını korozyona karşı korumak için
D) Gaz kaçaklarını saptamak için
2. PE boruların birleştirme işlemi nasıl yapılır?
A) Elektrik ark kaynağı ile
B) Elektrofüzyon kaynağı ile
C) Flanşlı birleştirme ile
D) Fittings birleştirme malzemesi kullanarak
3. Aşağıdakilerden hangisi servis hattını tanımlar?
A) Sayaçtan sonra döşenen hatta denir.
B) Ana gaz dağıtım şebekesini müşteri iç tesisatı veya kazan besleme hattı ile birleştiren hattır.
C) Kolon ile sayaç girişine kadar olan hatta denir.
D) Ana gaz dağıtım şebekesinden brülöre kadar döşenen hattır.
4. Doğalgaz sayaçları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?
A) Sayacın yerden yüksekliği konutlarda 180- 220 cm aralığında olmalıdır.
B) Sayaç bağlantılarında daima giriş soldan çıkış sağdan olur.
C) Bütün binalara hep aynı özellikte ve kapasitede sayaç takılır.
D) Sayaçtan önce mutlaka bir gaz kesme vanası konmalıdır.
5. Sayaçların yerleştirme kuralları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?
A) Sayaç ve bağlantı boruları, duman bacaları üzerine yerleştirilmemelidir.
B) Küresel vanalara kolay müdahale edilebilir bir konumda olmamalıdır.
C) Sayaçlar uygun askı ve destekler üzerine yerleştirilmelidir.
D) Gaz sayaçları kesinlikle balkon, konut ve asansör giriş kapılarının üstüne
6. Sayaç monte edildikten sonra aşağıdakilerden hangisi en son mutlaka yapılmalıdır?
A) Terazide olup olmadığına bakılır.
B) Estetik görünüşüne bakılır.
C) Sızdırmazlık testi yapılır.
D) Ölçüsünde olup olmadığına bakılır
7. Aşağıdakilerden hangisi doğal gaz tesisatlarında kullanılan vanadır?
A) Şiber vana
B) Küresel vana
C) Stop vana
D) Kosva vana

8. Doğal gaz sayaçları tüketilen gazı hangi birim cinsinden ölçerler?
A) kW/h olarak
B) kcal/h olarak
C) kg/cm olarak
D) m³/h olarak
9. Aşağıdakilerden hangisi bina bağlantı hattını tanımlar ?
A) Sayaçtan sonra döşenen hatta denir.
B) Ana gaz dağıtım şebekesini müşteri iç tesisatı ile birleştiren hattır.
C) Kolon ile daire sayaç girişine kadar olan hatta denir.
D) Servis hattından/kutusundan başlayıp kolon girişindeki ana kesme vanasına kadar döşenen gaz hattıdır.
10. DN 80'den büyük olan çelik borular hangi kaynak yöntemi ile birleştirilir?
A) Oksi-asetilen kaynağı
B) Elektrik ark veya argon kaynağı
C) Sert lehim
D) Hepsi
11. Konut girişlerine bağlanan sayaçların gaz bağlantıları nasıl yapılmalıdır?
A) Flanşla
B) Sayacı karşımıza aldığımızda gaz girişi sağdan, çıkışı soldan bağlanmalı.
C) Sayacı karşımıza aldığımızda gaz girişi soldan, çıkışı sağdan bağlanmalı.
D) Kaynakla
12. Ana gaz kesme vanası binada nereye konmalıdır?
A) Hemen bina girişinde herkesin kolayca ulaşabileceği bir yere
B) Hemen merdiven altına kimsenin görmeyeceği bir yere
C) Boru hattının en son noktasına
D) Kapalı bir kutu yapıp içine konmalıdır.
13. Galvanik anot boru hattından en az kaç metre uzağa gömülmelidir?
A) 1 m
B) 1,2 m
C) 3 m
D) 5 m
14. Anot kablosunun kesiti kaç mm² olmalıdır?
A) 2,5
B) 6
C) 8
D) 4

15. Anotlar boruya hangi kaynakla bağlanmalıdır?
A) Barut kaynağı
B) Oksijen kaynağı
C) Yumuşak lehim
D) Ark kaynağı
16. Anot seviyesi gaz borusunun neresinde olmalıdır?
A) Üstünde
B) Ortada
C) Sağda
D) Altında

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

17. () Doğal gaz sayaçları tüketilen gazı kw/h olarak ölçer.
18. () Regülatör sistemdeki gazın basıncını ölçmeye yarar.
19. () Körüklü, rotary ve türbinli olmak üzere üç çeşit sayaç vardır.
20. () Servis hatları genellikle polietilen (PE) borulardan çekilir
21. () Topraklamada en az 16 mm çapında ve 1,5 m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar kullanılır.
22. () Levha türünde olan topraklama elemanı 1 m toprak altına gömülmelidir.
23. () Topraklama direnci $< 20 \Omega$ olmalıdır.
24. () Topraklamada $0,5m^2$, 1 mm kalınlığında galvanizli levha kullanılabilir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

25. Gaz borularından gelebilecek toz vb. pisliklerin hassas cihazlara zarar vermelerini önlemek amacıylakullanılır.
26. Doğal gaz sayaçlarında gaz girişidır.
27. U- Manometrelerveolmak üzere iki tipte imal edilir.

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	D
5	D
6	B
7	regülatör
8	60 CM
9	5 CM
10	Doğru
11	Doğru
12	Doğru
13	Yanlış
14	Doğru
15	Yanlış
16	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	D
5	sızdırmaz
6	15 CM
7	20 CM
8	projeye
9	şartnamelerine
10	regülatör
11	60 CM
12	5 CM

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	D
4	D
5	C
6	A
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru

ÖLÇME SORULARININ CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	B
4	C
5	B
6	C
7	B
8	D
9	D
10	B
11	C
12	A
13	C
14	B
15	A
16	D
17	Yanlış
18	Yanlış
19	Doğru
20	Doğru
21	Doğru
22	Doğru
23	Doğru
24	Doğru
25	filtreler
26	soldan
27	Sulu civalı

KAYNAKÇA

- **ISISAN, Doğal Gaz ve LPG Tesisatı, Bacalar, ISISAN Çalışmaları No: 345.**
- **İGDAŞ** Binalarda Doğal Gaz Tesisatı Yönetmelik ve Teknik Şartnamesi, İstanbul, 2000.
- **EGO** Binalarda Doğal Gaz Tesisatı Yönetmelik ve Teknik Şartnamesi
- **İGDAŞ – UGETAM, İç Tesisat Uygulamaları Eğitimi Ders Notları ve Sunumları**
- **BALKAN** Fevzi ,**Termodinamik A.Ş. Gaz Yakıcı Cihazlar Eğitim Notları 2011**
- **MMO Şemalarla Bina İçi Doğal Gaz Tesisatı** Mak.Müh.Odası, Yayın No:145/4, İstanbul, 2004.
- **GÜNDOĞMUŞ** Hasan, **Doğalgaz Tekniği**, Kültür Bakanlığı, Yayın No: 276, Ankara, 1993.
- **KUMRAL** Sabri, **Tesisat Teknolojisi İş ve İşlem Yaprakları, II.Sınıf, Devlet Kitapları Müdürlüğü, İstanbul, 2004.**
- **KADIOĞLU** Hüsnü, **DEMİR** Hüseyin, **ERGİN** Baykal, **Yapıda Doğalgaz Tesisatı, İstanbul.**