

Enerya Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler Şartnamesi



Hazırlayan : Ali Serhat ERTÜRK

Onaylayan : H.İşık DENİŞ

Enerya Enerji A.Ş.

01.01.2017

Revize Tarih: 01.07.2018

Revize Tarih: 02.12.2019

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	2

İçindekiler

1. AMAÇ	5
2. KAPSAM.....	5
3. TANIMLAR	5
3.1. Dağıtım şirketi:.....	5
3.2. Endüstriyel Kuruluş:	5
3.3. Dağıtım Şebekesi:.....	5
3.4. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu:	5
3.5. Servis Kutusu:	6
3.6. Servis Regülâtörü:	6
3.7. Kaynak:	6
3.8. Metal Kaynağı:	6
3.9. Valf (Ventil):.....	6
4. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE DOĞALGAZ TESİSATI	6
5. GAZ TESLİM NOKTASI:	6
5.1. Servis Kutusu:	6
5.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu:	7
5.2.1 Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu (PE hattan beslenen):.....	7
5.2.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu (Çelik hattan beslenen):	7
5.3. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu Ekipmanları:	7
5.3.1. İzolasyon bağlantı elemanları:	7
5.3.2. Filtre:	7
5.3.3. Regülâtör:	7
5.3.4. Ani kapama valfi(shut off):	7
5.3.5. Hacim Düzeltici (Korrektör):	8
5.3.6. Sayaç:.....	8
5.3.7. Emniyet tahliye vanası (Relief Valf):.....	8
5.3.8. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu Şeması:	9
6. MALZEME SEÇİMİ:.....	10
7. BORULARIN BİRLEŞTİRİLMESİ:	10
7.1. Çelik Borular:	10
7.2. Çelik Boruların Kaynakla Birleştirilmesi:.....	11
7.2.1 Elektrik Ark Kaynağı (E):.....	11
7.2.2. TİG (Tungsten İnert Gaz) Kaynağı:.....	12
7.2.3. Kaynak Öncesi Hazırlıklar:	12
7.2.3.1. Ovalite Kontrolü:.....	12
7.2.3.2. Temizlik:.....	13
7.2.3.3. Boruların montajı:	13
7.2.3.4. Boruların Kaynak İçin Pozisyonlandırılması:	14
7.2.3.5. Dış Ağız Kaçıklığı:	14
7.2.3.6. İç Ağız Kaçıklığı:	14
7.2.3.7. Kaynak Adım Yüksekliği:	14
7.2.3.8. Kaynak Ağız Açıklığı:	15
7.2.4. Kaynak İşlemi:	15

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	3

7.2.5. Kaynakçıların yeterliliği:	16
7.2.6. Kaynak Kalite kontrolü:	16
7.2.7. Kaynak Hataları:	16
7.2.8. Büyük Çaplı Borulardan Branşman Alınması:	17
7.2.9. Kaynak Kalitesinin Dağıtım şirketi Tarafından Kontrolü:.....	18
7.3. Polietilen Borular:	18
7.3.1. Polietilen Borulara Ait Genel Özellikler	18
7.3.2. Polietilen Boruların Kaynakla Birleştirilmesi:	18
7.3.2.1. Elektrofüzyon Kaynak Tekniği:	18
7.3.3. Polietilen Boruların Kontrolü ve Birleştirilmesi:	18
7.3.4. Kaynakçıların yeterliliği:	19
8. BORULAMA VE YERLEŞTİRME KURALLARI:	19
8.1. Boru ve Bağlantı Eleman Standartları:	19
8.2. Yeraltı Gaz Boruları:	19
8.3. Çelik Boruların Tranşeye Yerleştirilmesi:.....	20
8.3.1. Toprak altı doğalgaz hattının, tesisat galerisi içerisinde geçireceği durumlarda;	21
8.4. PE Boruların Tesisi:.....	22
8.4.1. Güzergâh Tespiti:	22
8.4.2. Tranşenin Açılması:	22
8.4.3. Polietilen Boruların Tranşeye Yerleştirilmesi:.....	22
8.4.4. Geri Dolgu İşlemi:.....	23
9. KATODİK KORUMA.....	23
9.1. Katodik Koruma Hesap Yöntemi:	23
9.2. Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması:	25
10. YER ÜSTÜ GAZ BORULARI YERLEŞİMİ	26
10.1. Boru Hattı Tasarımı:	29
10.1.1. Gazın hızı:.....	29
10.1.2. Boru hattı:.....	29
10.1.3. Ana Kesme Vanası (AKV):	30
10.1.4. İzolasyon Flanşı:	30
10.1.5. Tahliye Hattı (Vent) :	30
10.1.6. Gaz Alarm Cihazı ve Emniyet Selenoid Vanası	30
10.1.7. Savaş:.....	31
10.1.8. Fittingler:	31
10.1.9. Vanalar:	31
10.1.10. Flanşlar ve Aksesuarlar:	31
10.1.11. Saplama ve Somunlar:	31
10.1.12. Sızdırmazlık Contası:.....	31
10.1.13. Dişli Bağlantılarda Kullanılacak Malzemeler:	31
10.1.14. İkincil Kademe Basınç Düşürme İstasyonu:.....	31
10.1.14.1. İkincil Basınç Düşürme İstasyonu Dizayn Yer Seçimi Kriterleri:.....	32
10.1.15. Malzeme Basınç Sınıfları	33
11. TESTLER:	33
11.1. Ön Test (Mukavemet) Testi:.....	33

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	4

11.2. Sızdırmazlık testi:	33
11.2.1. Yeraltı boru hatları için:	33
11.2.2. Yerüstü boru hatları için:	34
11.3. Dağıtım Şirketinin Kontrolü:	34
12. ENDÜSTRİYEL RADYANT VE SICAK HAVA ISITICILARI:	34
12.1. Doğrudan yakmalı Cebri Konveksiyonlu Sıcak Hava Isıtıcıları;	34
12.2. Cebri konveksiyonlu Sıcak Hava Isıtıcıları;	34
12.3. Cihazların yerleştirilmesi	34
12.4. Bacalar	35
12.5. Havalandırma:	35
12.6. Cihaz Emniyet Ekipmanları	35
12.6.1. Alev denetleme tertibatı:	36
12.6.2. Alev Dedektörü:	36
12.6.3. Sıcaklık Regülatörü (Termostat):	36
12.6.4. Aşırı Isı Sınırlama Tertibatı:	36
13. HAMLAR (ŞALUMALAR)	36
13.1. Hortumlar:	36
13.2. Hortum Bağlantı Elemanı:	37
13.3. Alev Geri Tepme Emniyet Cihazları:	37
13.4. Şalomaların (Hamlar) Montaj Kuralları:	37
14. BACALAR	38
14.1. Mekanik direnç ve kararlılık:	43
14.2. Bacaların Boyutlandırılması:	44
15. SİSMİK HAREKETİ ALGILAYAN OTOMATİK GAZ KESME CİHAZI	44
15.1. Uygulama Usulleri:	44
16. TALİMAT VE TAVSİYELER	45
16.1. Talimatlar:	45
16.2. Tavsiyeler:	45
17. UYARILAR:	46
17.1. Tesis İçerisinde Doğal Gaz Kaçağı Olması Durumunda	46
17.2. Açık Alanda Doğal Gaz Kaçağı Olması Durumunda	46
17.3. Gazın Alev Alması Durumunda	46
18. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARTLARI	46

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	5

1. AMAÇ

Doğal Gaz'ın tüketimine yönelik olarak kullanılacak her türlü cihaz, ekipman ve tesislerin ulusal ve/veya Uluslararası yönetmeliklere/standartlara, uygun olarak can ve mal emniyeti sağlayacak şekilde tesis edilmesini belirleyen esasları düzenlemektir.

2. KAPSAM

Endüstriyel ve büyük tüketimli tesisler, Enerya İç Tesisat Şartnamesi ek olarak "Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler Şartnamesinde" öngörülen şartlara göre yapılacak ve dönüştürülecektir.

Bu şartnamede öngörülen kurallar:

- Kapasiteye bağlı kalmaksızın Gaz Teslim Noktası çıkış basıncı 300 mbarg'ın üzerinde olan yerler,
- Gaz teslim noktası istasyon olan yerler,
- Çıkış basıncına bağlı kalmaksızın doğal gaz ihtiyacı 200 m³/h ve üzerinde olan, Doğal Gaz'ın proses (üretim), ısınma ve/veya mutfak amaçlı kullanıldığı yerler.

Eğer bir tesiste bu Teknik Esaslar kapsamı dahilinde olan (a, b, c maddeleri) tesisatlar ile proses kapsamı dışında olan cihazlar aynı projede yer alıyor ise, projenin tamamı bu kapsam içindedir.

Mevcut Doğal Gaz kullanımı olan tesisatlarda yapılacak ilaveler ve tadilatları, yukarıda belirtilen maddelerden en az bir tanesinin yer alması durumunda projelendirme ve tesisat dizaynı bu teknik esaslar kapsamında yeniden yapılacaktır.

3. TANIMLAR

3.1. Dağıtım şirketi:

Belirlenen bir şehirde doğal gazın dağıtımı ve mahalli gaz boru hattı şebekesi ile nakli faaliyetlerini yapmaya yetkili kılınan tüzel kişidir.

3.2. Endüstriyel Kuruluş:

Sanayi ve Ticaret Odasına kayıtlı veya Organize Sanayi Bölgesi içinde yer alan, üretim veya ticaret maksatlı faaliyet gösteren, doğal gazı tesis genelinde proses, ısınma ve/veya mutfak tüketimi maksatlı kullanan kuruluşlardır.

3.3. Dağıtım Şebekesi:

Doğal gaz dağıtım şirketinin sorumluluk bölgesinde, işlettiği doğal gaz dağıtım tesisleri ve boru hatları

3.4. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu:

Doğal gazın basıncının düşürüldüğü, ayarlandığı ve doğal gaz miktarının ölçüldüğü istasyondur.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	6

3.5. Servis Kutusu:

Servis yada bağlantı hattının bitimine konulan ve içinde servis regülatörü veya servis regülatör-sayaç seti ve/veya vana bulunan kutuyu yada ana kapama vanasından oluşan gaz teslim noktasıdır.

3.6. Servis Regülâtörü:

Servis hattı basıncını istenilen basınca düşüren cihazı ifade eder.

3.7. Kaynak:

Birbirinin aynı veya eritme aralıkları birbirine yakın iki veya daha fazla metalik veya termoplastik parçayı, ısı, basınç veya her ikisi birden kullanılarak aynı ya da yaklaşık eritme aralığında ilave malzeme katarak veya katmadan yapılan birleştirme veya dolgu işlemidir.

3.8. Metal Kaynağı:

Metalik malzemeleri, ısı, basınç veya her ikisi birden kullanılarak; aynı cinsten eritme aralığında, aynı ya da yaklaşık bir malzeme (ilave metal) katarak veya katmadan yapılan birleştirme ya da doldurma işlemidir.

3.9. Valf (Ventil):

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

4. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE DOĞALGAZ TESİSATI

Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde doğalgaza dönüşüm işlemi , ihtiyaç duyulan gaz debisine ve basıncına uygun gaz teslim noktası tesis edilmesi ve sonrasındaki tesisatın Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler İçin Doğal Gaz Tesisatı Teknik Esasları'na uygun olarak tasarlanması ile yapılır.

5. GAZ TESLİM NOKTASI:

Endüstriyel tesise gaz tesliminin yapılacağı, çelik ve/veya polietilen ana dağıtım şebekesindeki mevcut basıncın ihtiyaç duyulan basınca düşürülmesi için kurulan tesislerdir. Gaz teslim noktası, Servis Kutusu ya da Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu şeklinde olabilir. Gaz teslim noktasının tipi; tesis için gerek duyulan gaz debisi, gaz basıncı bölgedeki Dağıtım Şirketi doğalgaz hattının çelik veya PE olmasına göre değişkenlik gösterir.

Müşteriye gaz arzının sağlanacağı gaz teslim noktası tipleri;

- Servis kutusu
- Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu (PE hattan beslenen) (RMS-C, MS-C, RS-C)
- Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu (Çelik hattan beslenen) (RMS-A,RMS-B,MS-B,RS-B) şeklinde olabilir.

5.1. Servis Kutusu:

PE Şebekeden beslenir. Giriş basıncı 1 - 4 barg, çıkış basıncı 300 veya 21 mbarg' ır.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	7

5.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu:

Çıkış basıncı, 300 mbarg ve üzerinde olan tesisatlarda reglaj ve ölçüm amacıyla kullanılan ekipmanların tümünün bir arada olduğu sistemdir (şekil-1). İstasyonun periyodik bakımı veya herhangi bir sebeple devre dışı kalması durumunda istasyona müdahale, Dağıtım Şirketi yetkililerinin izni ve bilgisi dahilinde yapılır. İstasyon tasarımı ve imalatı “Dağıtım Şirketi Müşteri İstasyonu ve Teknik Şartnamesi” çerçevesinde dizayn edilmelidir.

5.2.1 Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu (PE hattan beslenen):

PE Şebekeden beslenir. Giriş basıncı 1-4 barg’ dır. Çıkış basıncı minumum 300 mbarg’dır. Farklı basınç taleplerinin olması durumunda Dağıtım Şirketinin Onayı alınmalıdır.

5.2.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu (Çelik hattan beslenen):

Çelik hattan beslenir. Giriş basıncı 12-19 barg’dır. Çıkış basıncı min 4barg’dır. 4barg’ın altındaki çıkış basıncı taleplerinde Dağıtım Şirketinin onayı alınmalıdır.

5.3. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu Ekipmanları:

İstasyon aşağıda belirtilen ekipmanlardan oluşmaktadır. Basınç düşürme ve ölçüm istasyonları içindeki malzemeler ve yerleşimi Dağıtım Şirketi tarafından yayınlanan istasyon teknik şartname esasları çerçevesinde dizayn edilir.

5.3.1. İzolasyon bağlantı elemanları:

İstasyonun elektriksel yalıtımını sağlamak amacıyla giriş ve çıkış hatları üzerinde bulunur.

5.3.2. Filtre:

Gaz filtresi, gazla beraber taşınan toz parçacıklarını veya gaz içindeki çok ince dağılmış partikülleri (örnek olarak toz ve pas) ayıran, tutan ve bu şekilde zarar görmesi muhtemel brülör, gaz sayacı ve ayar cihazlarını koruyucu elemandır.(TS 10276)

- Gözenek Aralığı 50 µm'ye eşit veya küçük olmalıdır.(TS 10276)
- Filtre elemanı, 5 mikron’dan daha büyük olan toz tanelerini %100 tutma özelliğine sahip bir malzemeden yapılmış olmalıdır.(TS 11672, TS 5826)

5.3.3. Regülâtör:

Gaz şebekesindeki basıncı istenilen seviyeye indirip bu seviyede otomatik olarak tutan ve regüle edilen basınçta müsaade edilenden fazla yükselme veya düşmeye karşı emniyet tertibatıyla teçhiz edilmiş cihazdır.(TS 10624, TS11390 EN334) Regülâtör seçimi; Regülâtör giriş çapı, Regülâtör giriş ve çıkış basıncı değerleri ile üretici firma katalogları esas alınarak yapılmalıdır.

5.3.4. Ani kapama valfi(shut off):

İstasyon çıkış basıncının ayarlanan emniyet sınırları içerisinde olduğunu sürekli olarak kontrol edebilmek amacıyla bu emniyet elemanları kullanılmıştır. Bunlar regulator öncesi ayrı bir eleman olabildiği gibi regulator monoblok şeklinde de olabilmektedir. Regülâtörün çıkış basıncı değerinin ayarlanan maksimum değer üzerine çıkması veya minimum değer altına düşmesi durumunda gaz akışını keser. İki adet regulator hattı olan Basınç Düşürme İstasyonların da regülâtörlerden bir tanesi yedektir.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	8

5.3.5. Hacim Düzeltici (Korrektör):

Gaz sayacı tarafından ölçmenin yapıldığı şartlardaki hacim, sıcaklık ve basınç gibi diğer parametreleri girdiler olarak kullanıp; temel şartlarda çalıştığı varsayılan, bir gaz sayacı tarafından ölçülen hacim artışlarını hesaplayan, birleştiren ve gösteren tertibattır (TS 10877 EN 12405).

5.3.6. Sayaç:

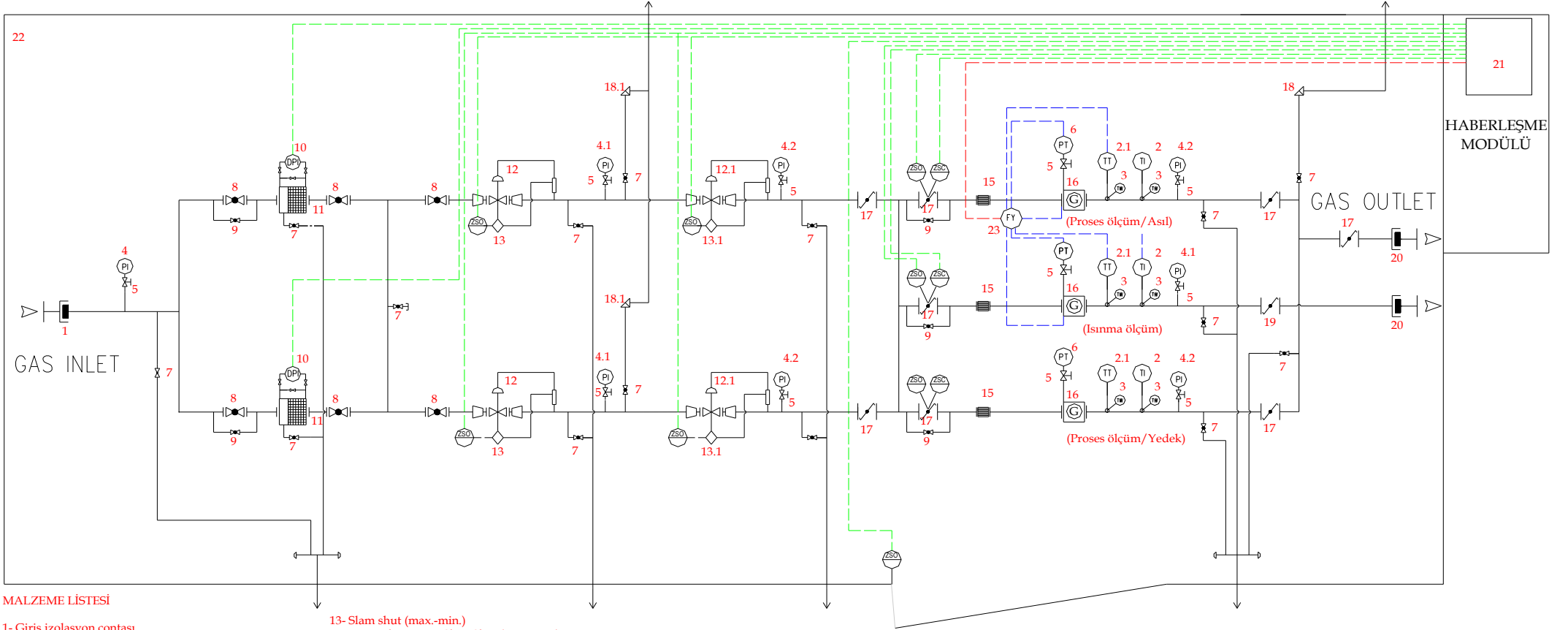
Faturalandırma için gerekli okumayı yapar. İstasyonlarda genellikle rotary veya türbin tipi sayaçlar kullanılmalıdır. Sayaçlar üzerinde, 1,01325 barg ve 15 °C esas alınarak basınç, sıcaklık ve sıkıştırılabilirlik faktörüne göre bir hacim düzeltici (korrektör) bulunmalıdır. Korrektör istasyon ile beslenen hatlarda kullanılması zorunludur. Sayaç veya sayaçlar Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu dışına istisnai durumlarda tesis edilebilir. Fakat bunun için Dağıtım Şirketinden onay alınması gereklidir. Sayaç yatay ve dik akış yönlerinde çalışmaya elverişli olmalıdır.

- Türbin Tipi Sayaçlar (TS 5477 EN 12261)
- Döner Deplesmanlı Gaz Sayaçları (rotary sayaçlar) (TS EN 12480)
- Diyaframlı Sayaçlar (TS 5910 EN 1359)

5.3.7. Emniyet tahliye vanası (Relief Valf):

Sistemi aşırı basınca karşı koruyan anlık basınç yükselmelerinde fazla gazı sistemden tahliye ederek regülatörün devre dışı kalmasını önleyen donanımdır. Ani kapamalı regülatör kullanılması durumunda bulunmalıdır (bk. TS EN 14382+A1).

Doküman Kodu	02
Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
Sayfa No	9



MALZEME LİSTESİ

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Giriş izolasyon contası | 13- Slam shut (max.-min.) |
| 2- Termometre | 13.1- 2. Kademe Reg. Slam Shut (Max.-Min) |
| 2.1- Sıcaklık Transmitteri | 14- Reg. hattı çıkış vanası |
| 3- Termowell | 15- Akış düz. (Türb. için), Konik Filtre (Rotary için) |
| 4- Giriş manometresi (0-40 bar) | 16- Sayaç (Türbinmetre veya Rotarymetre) |
| 4.1- 1. kademe reg. manom. (0-6 bar) | 17- Ölçüm hattı giriş vanası/Proses hattı çıkış vanası |
| 4.2- 2. kademe reg. manom. (0-1 bar) | 18- 1. Kademe Relief (Emniyet tahliye vanası) |
| 5- Bar stock vana 3 yollu | 18.1 2. Çıkış Reliefi (Emniyet tahliye vanası) |
| 6- Basınç transmitteri | 19- Isınma hattı çıkış vanası |
| 7- Tahliye vanası | 20- Çıkış izolasyon contası |
| 8- Giriş vanası | 21- Haberleşme modülü |
| 9- küresel By-pass vanası | 22- Kabin |
| 10- Fark basınç manometresi | 23- Elc. Volume Corrector (Çift Kanallı) |
| 11- Kartuş tip filtre | |
| 12- 1. Kademe Regülatör (19-4 bar) | |
| 12.1 2. Kademe Regülatör (4-0,5 bar) | |

Şekil 1-Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	10

6. MALZEME SEÇİMİ:

İç tesisatın tasarımı, yapımı, yerleştirilmesi, kontrolü, işletmeye alınması, işletilmesi ve tesis üzerinde kullanılacak olan mamul ile ilgili olarak, uygunluk değerlendirmeleri sırasında ilgili yönetmeliklerde atıf yapılan uyumlaştırılmış standartlara, TS, EN, ISO, IEC standartlarından herhangi birine, uyumlaştırılmış standartların olmaması durumunda TSE tarafından kabul gören diğer standartlara, uyulması ile birlikte; kullanılan mamullerin (Cihaz ve donanımların) 4703 Sayılı “Ürünlerle İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun” doğrultusunda ilgili teknik düzenleme veya düzenlemelerin hükümleri doğrultusunda uygunluk değerlendirilmesine tabi tutulmuş olmalıdır. İlgili yönetmelik şartlarını sağlayacak şekilde belgelendirmelerinin yapılması zorunludur.

Söz konusu standartlarda herhangi bir değişiklik olması halinde; değişiklik getiren standart, uygulanan standartın iptal edilmesi veya yürürlükten kaldırılması halinde ise yeni standart geçerli olur. İç tesisatta, standart belgesine sahip olmayan malzeme kullanılamaz. İç tesisatta meydana gelebilecek gaz kaçak veya kazalarına karşı alınacak önlemler hususunda da söz konusu standartlar geçerlidir.

Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik kapsamında yer almayan, tek başına bir standart kapsamına girmeyen ve bu düzenlenmemiş alanda bulunan; özel üretim amaçlı olarak yapılmış gaz yakıtlı sistemler için ise; Türk Standartları Enstitüsü veya “Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik kapsamına göre TS EN ISO/IEC 17020 veya TS EN ISO/IEC 17065 kapsamlarında akredite olmuş, Muayene kuruluşları veya Ürün belgelendirme kuruluşları veya ilgili Bakanlık tarafından atanmış, onaylanmış kuruluşlar tarafından yapılacak test ve muayenelere dayanılarak düzenlenen “Doğalgaz Yakma Sistemleri Uygunluk Belgesi” geçerli olacaktır.

7. BORULARIN BİRLEŞTİRİLMESİ:

7.1. Çelik Borular:

Endüstriyel tesislere ait doğalgaz tesisatlarında kullanılacak çelik borular TS6047 EN10208-1, API 5L standardına uygun olmalıdır.

Doğal gaz tesisatında kullanılacak boruların üzerinde, TS 6047 EN 10208–1 standardına göre boru özelliklerini belirtir işaret ve kodlamalar yer almalıdır. İç tesisatta kullanılacak boruların çap ve et kalınlıkları Tablo–1 de verilmiştir

Boru anma çapı (DN)	Dış çap mm	En az cidar kalınlıkları mm											
		DP bar											
		≤ 1	≤ 10	≤ 16	≤ 25	≤ 40	≤ 60	≤ 60	≤ 16	≤ 25	≤ 40	≤ 50	≤ 60
		Malzeme											
		Kaynak yapılmış ve dikişsiz karbon çeliği							Kaynak yapılmış ve dikişsiz paslanmaz çelik				
		Pürüzsüz (vida dikişli)	Pürüzsüz (vida dikişli ≤ 5 bar)	Pürüzsüz	Pürüzsüz	Pürüzsüz	Pürüzsüz	Pürüzsüz	Pürüzsüz				
15	21,3	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	3,7	3,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
20	26,9	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	3,9	3,9	2,6	2,6	2,6	2,9	2,9
25	33,7	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	4,5	4,5	2,6	2,6	2,6	3,2	3,2
40	48,3	2,6 (3,2)	2,6 (3,2)	2,6	3,6	3,6	5,0	5,0	2,6	3,6	3,6	3,6	3,6
50	60,3	2,9 (3,6)	2,9 (3,6)	2,9	3,6	3,6	5,6	5,6	2,9	3,6	3,6	4,0	4,0
65	76,1	2,9	2,9	2,9	3,6	3,6	5,2	5,6	2,9	3,6	3,6	5,0	5,0
80	88,9	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	5,6	5,6	3,2	3,6	3,6	5,6	5,6
100	114,3	3,6	3,6	3,6	3,6	4,5	6,3	6,3	3,2	3,6	3,6	6,3	6,3
125	139,7	4,0	4,0	4,0	4,0	5,6	6,6	6,6	3,6	4,0	4,0	6,3	6,3
150	168,3	4,5	4,5	4,5	4,5	5,6	7,1	7,1	4	4,5	5,0	7,1	7,1
200	219,1	5,9	5,9	6,3	6,3	7,1	8,0		4,5	6,0	6,3	8,0	
250	273,0	6,3	6,3	7,1	7,1	8,0	10,0		5	6,3	8,2	10,0	
300	323,9	7,1	7,1	8,0	8,0	8,8	-		5,6	6,3	9,5	-	
350	355,6	7,1	7,1	8,0	8,0	10,0	-		-	-	-	-	
400	406,4	7,1	7,1	8,8	8,8	-	-		-	-	-	-	
450	457,2	7,1	7,1	10,0	-	-	-		-	-	-	-	
500	508,0	7,1	7,1	10,0	-	-	-		-	-	-	-	

Tablo- 1 Çap ve DP'nin bir fonksiyonu olarak çelik boruların en az cidar kalınlıkları

7.2. Çelik Boruların Kaynakla Birleştirilmesi:

Tesisatlarda Kullanılan Kaynak Yöntemleri:

7.2.1 Elektrik Ark Kaynağı (E):

Örtülü elektrot ile elektrik ark kaynağında ark, iş parçası ve eriyen elektrot arasında yanar ve bu şekilde eriyen elektrot aynı zamanda kaynak metali haline geçer. Elektrot örtüsü de aynı anda yanarak erir. Bu esnada açığa çıkan gaz ark bölgesini korur ve oluşan cüruf kaynak dikişini örterek kaynak bölgesinin korunmasını sağlar. Elektrotların örtü tipi ,yapılacak kaynak işinin türüne göre seçilir. Genel olarak elektrot türü ; kaynaklanacak malzemenin türü, kalınlığı, geometrisi, bulunduğu ortam ve kaynağın uygulanma biçimine göre belirlenmelidir.

Elektrot örtüsünün; kaynak dikişinin nüfuziyeti, biçimi ve elektrotun erime gücü üzerine etkisi yüksektir; selülozik örtülü elektrotların nüfuziyeti diğer tür elektrotlara göre daha yüksektir.

ORTALAMA KAYNAK AKIMI (A)				
Elektrot çapı (mm)	2,00	2,50	3,25	4,00
Rutil	40-70	50-100	80-130	120-170
Selüloz	30-60	40-80	70-120	100-150
Bazik	60-100	70-120	110-150	140-200

Tablo-2 (Örtü çeşidine ve elektrot çapına göre akım ayarı)

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayınlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	12

7.2.2. TİG (Tungsten İnert Gaz) Kaynağı:

Kaynak bölgesinin atmosferden korunması amacıyla koruyucu gaz olarak asal (inert) gaz olan helium veya argon gazı kullanılır. Yoğunluğunun yüksek olmasından ve ekonomikliğinden dolayı daha çok argon gazı tercih edilebilir. Bu nedenle TİG kaynağı genel olarak Argon kaynağı olarak adlandırılır. Ark, kaynak makinesinden gelen enerji sayesinde tungsten elektrot ile kaynak edilecek malzeme arasında oluşur. Oluşan ısı ana malzemeyi ertirir. Ergiyen bölgeye, kaynakçı tarafından uygun dolgu malzemesi (teli) itilerek kaynağın tamamlanması sağlanır.

7.2.3. Kaynak Öncesi Hazırlıklar:

Boruların üzerinde;

- Burkulma,
- Başlarda eğilme,
- Çentikler,
- Çizikler,
- Korozyona uğramış yerler,
- Bombeler

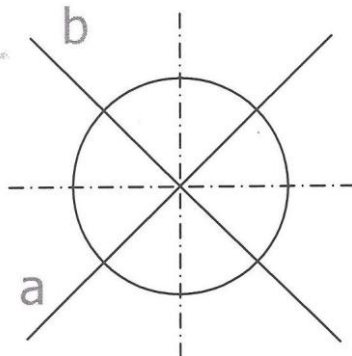
bulunmamalıdır.

Bu tür hataları bulunan borular tolerans değerlerine göre tamir edilir, ya da kesilerek borudan çıkarılır, hata oranı yüksek olanların kullanılmasına izin verilmez.

Borunun iç temizliği yapılmalı ve temizlik yapıldıktan sonra içerisine bir şey girmemesi için kaynak yapılanı kadar ağız kapalı tutulmalıdır.

7.2.3.1. Ovalite Kontrolü:

Çelik boru en az iki noktadan şerit metre, kumpas veya ağız açıklığı vida ile ayarlanan pergel ile ölçülerek ovalite olup olmadığına bakılır. Ovalitesi TS 6047 EN 10208–1, API 5L standardında belirtilen tolerans sınırları dışında olan boruların montajına izin verilmemelidir.



$a \neq b$ tolerans sınırları dahilinde olmalıdır.
 $a \neq b$ tolerans sınırları dahilinde değil ise
 boru reddolunur.

Şekil–2 (Boruların Ovalitesi)

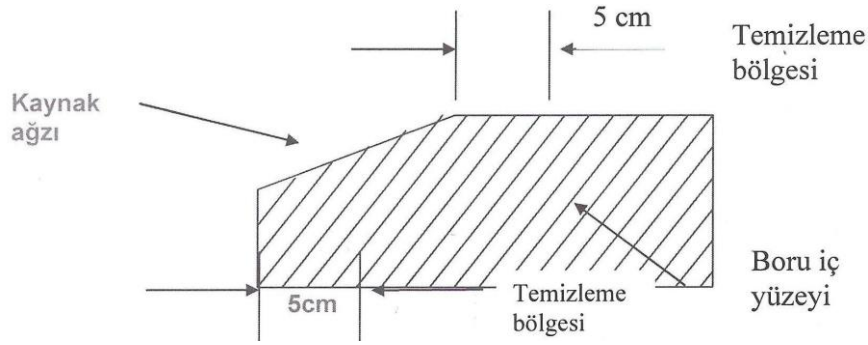
	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	13

7.2.3.2. Temizlik:

Montajdan önce borunun içi tel bir boru fırçası ile temizlenir. Boru içerisinde bir hata fark edilirse, taşla kesilerek kaynak dikiş hatası temizlenir. Hatalı kısım temizlenemeyecek durumda ise borudan çıkarılır veya boru reddedilir. İç temizliği yapılmış boruların ağzına kep takılarak içerisine yabancı maddelerin girmemesi sağlanır.

Boruların Temizliğinde;

- Tel fırça
- Taş (zımpara)
- Eğre
- kullanılır.



Şekil-3 (Boruların Temizliği)

Temizleme kaynak ağzında, borunun iç ve dış yüzeylerinde en az 5 cm uzunlukta yapılacaktır. Boru yüzeyleri metal parlaklığı görülene kadar belirtilen aletler ile temizlenecektir. Kaynak işlemi bittikten sonra basınçlı hava kullanılarak boru içindeki kirlilik tahliye edilmelidir. Kaynak işlemine başlamadan ve kaynak işlemi yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Kaynak yapılacak bölgenin temizlenmiş olması gerekir.
- Kaynak ağız açıklığının 1,6 mm olması gerekir.
- Kaynak ağız açısının $30^{\circ}+5^{\circ}/-0^{\circ}$ olması gerekir.
- Kaynak adım yüksekliğinin $1,6 \pm 0,8$ mm olması gerekir.
- Dış ağız kaçıklığının en fazla 1,6 mm olacak şekilde pozisyonlandırılması gerekir.
- İç ağız kaçıklığının en fazla 2,4 mm olmalıdır.
- Pozisyonlandırmada boru üzerindeki dikişlerin birbirine olan mesafesi en az boru et kalınlığının 10 katı olmalıdır ($L \geq 10 \times t$), (t: boru et kalınlığı).
- Pozisyonlandırmada ve kök paso atılırken kelepçe mutlaka bağlı bulunmalıdır.

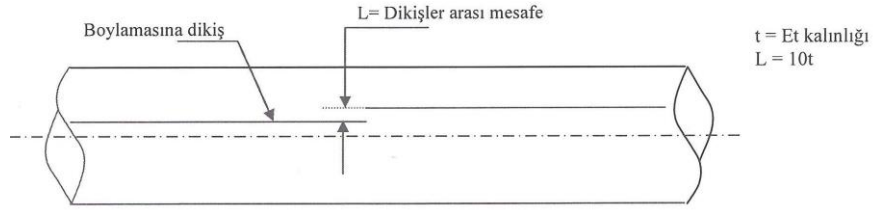
7.2.3.3. Boruların montajı:

Kaynak bölgesinin hazırlanması çok önemlidir. Yapılacak iyi bir hazırlık, kaynağın kalitesini önemli ölçüde artırır. Uygun boru montajı zaman alsa da kaynakta hata çıkma olasılığını azaltır. Boru montajı hatalı olursa kaynakta hata çıkma olasılığı artar. Bu ise zaman ve ekonomik kayba yol açar. Hazırlıkların gayesi iyi nüfuz etmiş kaynakların icrasını kolaylaştırmaktır.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayınlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	14

7.2.3.4. Boruların Kaynak İçin Pozisyonlandırılması:

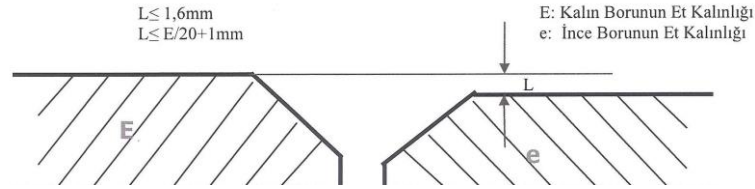
Borular askıya alınarak ağızlanmalı boru kaynak dikişleri arasındaki mesafe (orijinal) boru et kalınlığının 10 katı olacak şekilde pozisyonlandırılmalıdır.



Şekil-4 (Boruların Pozisyonlandırılması)

7.2.3.5. Dış Ağız Kaçıklığı:

Eksenlenen iki borunun kaynak ağızlarında, dış yüzeyleri arasındaki kaçıklık en fazla 1,6 mm'yi geçmemelidir.

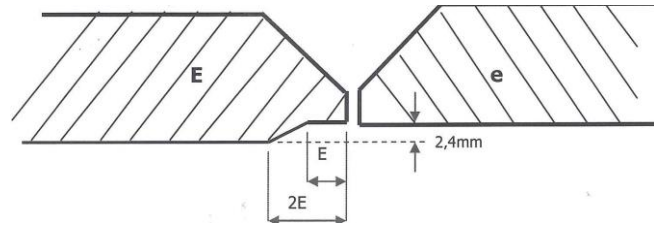


Şekil-5 (Dış ağız kaçıklığı)

Kalın borunun et kalınlığı için; $E/20+1\text{mm}$ olmalıdır. Eğer ağız kaçıklığı bundan fazla olursa kaynağa izin verilmez.

7.2.3.6. İç Ağız Kaçıklığı:

Eksenlenen iki borunun kaynak ağızlarında iç ağız açıklığı en fazla 2,4 mm olmalıdır. Eğer yükseklik 2,4 mm'den fazla ise kalın olan borunun iç yüzeyi taşlanır.

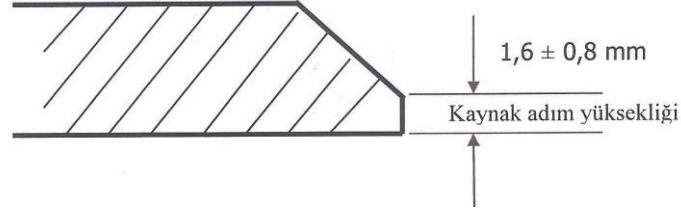


Şekil-6 (Borularda İç Ağız Kaçıklığı)

7.2.3.7. Kaynak Adım Yüksekliği:

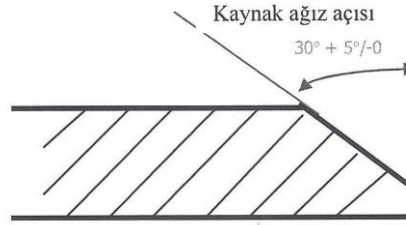
Borular, kaynak ağızı açılmış olarak sahaya gelmektedir. Tüm çevrede adım yüksekliği, 1,6 mm olacak şekilde taşlanarak eşitlenmelidir. Boru başı kesilmiş borularda, kaynak adım yüksekliği, 1,6 mm olarak ayarlanmalıdır.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayınlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	15



Şekil-7 (Kaynak Adım Yüksekliği)

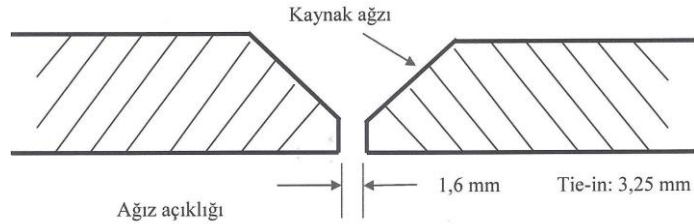
Orijinal borularda kaynak ağız açısı, $30^{\circ} \pm 5^{\circ} / 0^{\circ}$ dir. Kesilmiş borularda, açılacak ağız açısı bu şekilde ayarlanmalıdır. Kaynak ağzında hata (çentik yoksa) taşlanmamalıdır. Kaynak ağızı ne kadar iyi ise, kaliteli bir kaynak için o kadar iyi hazırlık yapılmış olur.



Şekil-8 (Kaynak ağız açısı)

7.2.3.8. Kaynak Ağız Açıklığı:

Dış kelepçe ile montajlanan bir borunun kaliteli bir kaynakla birleştirilmesi için, montajın tüm çevrede 1,6 mm' yi geçmemesi sağlanmalıdır. Tie-in noktalarında bu açıklık 3,25 mm'ye kadar olabilir.



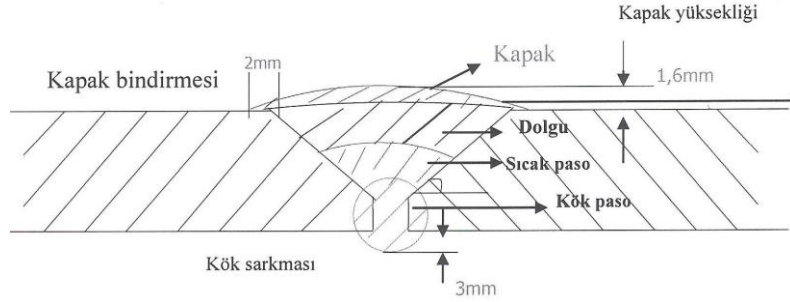
Şekil-9 (Kaynak ağız açıklığı)

7.2.4. Kaynak İşlemi:

Boru çapına ve et kalınlığına bağlı olarak kaynak işlemi şu aşamalardan oluşur;

- Kök paso
- Sıcak paso
- Dolgu paso (Boru çapına göre artırılabilir)
- Kapak paso

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	16



Şekil-10 (Kaynak İşlemi)

7.2.5. Kaynakçıların yeterliliği:

Kaynak işlemleri, mutlaka sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılacaktır. Kaynakçılar; akredite kuruluşlardan TS EN 287-1 veya API 1104 standartlarına göre sertifikalandırılmış olmalıdır.

7.2.6. Kaynak Kalite kontrolü:

Kaynaklar aşağıdaki tahribatsız muayene yöntemleri ile muayene edilmektedir:

- Gözle Muayene
- Radyografik Muayene
- Dye penetran
- Ultrasonik

Kaynaklar öncelikle gözle muayene edilecek, gözle muayeneden geçen kaynaklar uygun görülürse radyografik muayene uygulanacaktır. Radyografik muayene için kaynakların TS 5127 EN 1435 standardına göre film çekimi yapılır. Çekilen filmler API 1104 ve ya EN ISO 5817 standardına göre ve en az "Level 2" düzeyinde sertifikalı bir personel tarafından değerlendirilir.

ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLERDE KAYNAK FİLM ORANLARI				
Kullanım Alanı	Toprakaltı ve Bina İçi Tesisatlar		Bina Dışı Tesisatlar	
	P ≥ 300 mbarg ve / veya Q > 200 Sm ³ /h	P ≤ 300 mbarg ve Q ≤ 200 Sm ³ /h	P ≥ 300 mbarg ve / veya Q > 200 Sm ³ /h	P ≤ 300 mbarg ve Q ≤ 200 Sm ³ /h
Proses, Buhar	100%	100%	25%	25%
Isıtma, Mutfak	100%	-	25%	-

Tablo- 3 Kaynak Film Oranları

7.2.7. Kaynak Hataları:

Süreksizlik, kaynakla birleştirilen iş parçası malzemesinde veya birleştirme bölgesinde mekanik, metalurjik veya fiziksel özelliklerin homojenliğini bozan sebepler olarak tanımlanır. Kaynaktaki bir süreksizlik kaynaklı birleştirmenin kullanım amacı uygunluğuna engel teşkil ederse, kaynak hatası olarak tanımlanır.

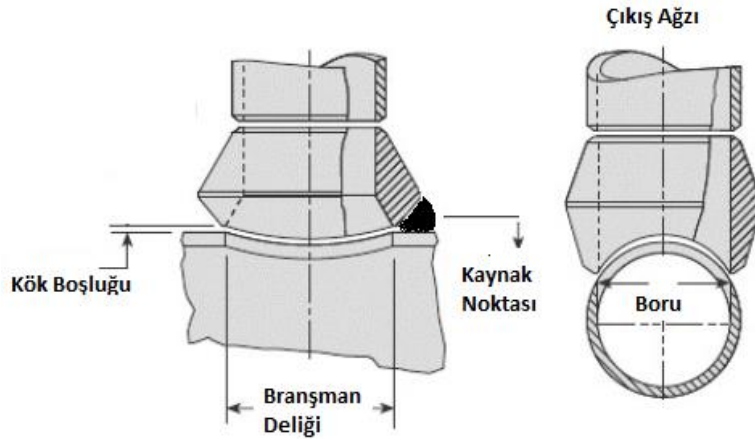
Gözle muayenede aşağıdaki süreksizliklere bakılır, hata tarifinin kapsadığı süreksizlik varsa kaynak ya tamir edilir ya da yeniden yaptırılır. Kaynak hatalarının bazıları aşağıda belirtilmiştir.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	17

- Uç krater çatlağı
- Düşük paso
- Çatlak
- Yanma oluğu
- Dikiş şişkinliği
- Sıçrama
- Tutuşturma yeri

7.2.8. Büyük Çaplı Borulardan Branşman Alınması:

Kurtağzı kaynak, büyük çapta borudan küçük çapta branşman (manometer, relief bağlantılarında v.b.) alınacağına standart “TEE” mevcut olmadığı durumlarda gerçekleştirilir. Kurtağzı yapılacak malzemenin iç çapına eşit derecede matkap ucu ile branşman alınacak bölge delinir. Proje Onay ve Tesisat Kontrol Mühendisi tarafından gözle muayenenin yapılabilmesi için branşman bölgesine weldolet kaynakılmalıdır. Aşağıda detayı verilen şekilde montaj gerçekleştirilir. Kurtağzı branşman alınacak borunun çapı, branşman borusunun en az üç çap üstü olmalıdır.



Şekil-11 (Kurtağzı Kaynak Detayı)

Boru Çapı	Weldolet –Threadolet için uygun Çaplar				
125	50	40	32	25	20
100	40	32	25	20	
80	32	25	20		
65	25	20			
50	25	20			

Tablo- 4 Kurtağzı Kaynak Çapları

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	18

7.2.9. Kaynak Kalitesinin Dağıtım Şirketi Tarafından Kontrolü:

Sertifikalı Firma onaylı projeye istinaden kaynak izometrisini projeye uygun olarak çizmeli ve kaynak numaralarını tesisata ve izometriye eş şekilde kodlayarak hazırlamalıdır. Dağıtım Şirketi İç Tesisat Yetkilisi veya Dağıtım Şirketi tarafından yetkilendirilmiş kişiler tarafından kaynak izometrisinin uygunluğunun kontrolü yapılır. Gözle yaptığı muayenede tereddüde düştüğü kaynak noktaları için ilave radyografik film isteyebilir. Verilen kaynak izometrisinde, mütaahhit firmanın ve müşavirin kaşe ve imzası bulunmalıdır. Kaynak noktalarında çekilmesi gereken film oranları Tablo-3’de verilmiştir. Dağıtım Şirketi, nezaretinde yetkilendirilmiş müşavir tarafından kaynak filmleri kontrol edilir. Kaynak röntgenleri ile birlikte radyografik kontrol formu Dağıtım Şirketi iç tesisat birimine iş bitirme dosyası ile birlikte teslim edilir. Radyografik kontrol formu üzerinde röntgeni çeken NDT firmasının ve Dağıtım Şirketinden yetkili müşavirin bünyesinde bulunan Level II belgeli personelin ıslak imzaları ve kaşeleri olması zorundadır.

7.3. Polietilen Borular:

Endüstriyel tesislerde basınç düşürme ve ölçüm istasyonundan sonra PE hat döşenmesi, kullanılacak PE boruların TS EN 1555–2 standardına, PE ekleme parçalarının TS EN 1555–3 standardına uygun olmalıdır. Belgelerinin Dağıtım Şirketlerine sunulması gerekmektedir. Endüstriyel tesislerde kullanılabilecek PE boru çapları için Dağıtım Şirketinin onayı alınmalıdır.

7.3.1. Polietilen Borulara Ait Genel Özellikler

- İç tesisatlarda yüksek yoğunluklu borular kullanılmalıdır (PE 80 HDPE).
- PE borular sarı renkli olmalıdır.
- PE borularda standart boyut oranı SDR 11 olmalıdır. TS EN 1555–2 standardında SDR yerine SBO kısaltması kullanılmaktadır (SBO 11).
- PE borular parça Şeklinde ya da kangal halinde sarılmış olmalıdır.
- Fittingslerde PE 100 olmalıdır.

7.3.2. Polietilen Boruların Kaynakla Birleştirilmesi:

Tesisatlarda Kullanılan Kaynak Yöntemleri:

7.3.2.1. Elektrofüzyon Kaynak Tekniği:

Bir geçme veya semer mesnet elektrofüzyon bağlantı elemanı ve boru veya bağlantı elemanları ile tapalı uç arasındaki birleştirmeye ilgili kaynak prosesi Elektrofüzyon bağlantı elemanlarının birleştirme yüzeyleri ısıtma elemanı Jule etkisiyle ısıtılır, karşılık gelen malzemenin erimesine ve boru ve bağlantı elamanları yüzeylerinin kaynaklanmasına sebep olur.

7.3.3. Polietilen Boruların Kontrolü ve Birleştirilmesi:

PE boruların birleştirilmesi elektrofüzyon kaynak tekniği kullanılarak yapılmalıdır. PE borunun kaynak yapılacak kısımları kazıyıcı bıçak (scraper) ile soyularak boru üzerindeki korozi örtü kaldırılmalı ve solvent ile bu kısımlar temizlenmelidir. PE boruların ağzlanması ve kaynak yapılması esnasında pozisyonierler kullanılmalı ve kaynağı takiben soğuma süresi

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	19

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

7.3.4. Kaynakçıların yeterliliği:

Kaynak işlemleri, mutlaka sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılacaktır. Kaynakçılar; akredite kuruluşlardan TS EN 13067 standardına göre sertifikalandırılmış olmalıdır.

8. BORULAMA VE YERLEŞTİRME KURALLARI:

8.1. Boru ve Bağlantı Eleman Standartları:

- 1- Çelik borular: TS 6047-1 EN 10208-1, TS 6047-2 EN 10208-2, TS 6047-3 ISO 3183-3
- 2- Kaynak ağızlı çelik bağlantı elemanı: TS 2649, TS 2649/T1 TS, 2649/T2
- 3- Dişli bağlantı elemanı: TS 11 EN 10242, TS 11 EN10242/T1
- 4- PE borular: TS EN 1555-2: 2004
- 5- PE bağlantı elemanı: TS EN 1555-3: 2004
- 6- Küresel vana: TS EN 331, TS 9809
- 7- Flanşlar (Kaynak boyunlu): TS ISO 7005-1
- 8- Kompansatör: TS 10880
- 9- Esnek Borular ve Bağlantı Elemanları: TS 10380
- 10- Hortumlar: TS 10670, TS 11394
- 11- Filtreler: TS 10276, TS 11672
- 12- Selenoid Valf (Otomatik Kapama Valfi): TSEK(UBM-M-01/14.02.2006)
- 13- Contalık Malzemeler: TS EN 751-2

8.2. Yeraltı Gaz Boruları:

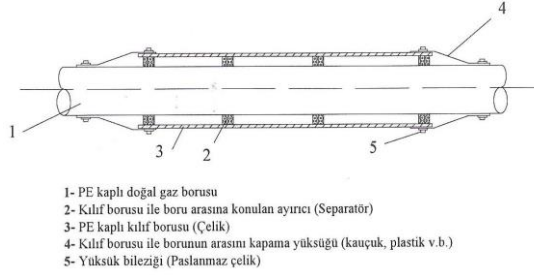
Doğalgaz boru hattının güzergâh seçimi esnasında, boru hattı yakıt depoları, drenaj kanalları, elektrik kabloları, kanalizasyon vb. yerlere Tablo-5'de belirtilen mesafelerden daha yakın olmamalı, mekanik hasar ve aşırı gerilime maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmelidir. Bu mesafelerin temin edilememesi durumunda, boru hattının korunması amacı ile; hattın muhafaza borusu içine alınması (keysingleme), köprüye alınması, izolasyon malzemesi kullanması v.b. tedbirler alınmalıdır (TS 8054/Mart 1991). Boru hatlarının havasız veya yeteri kadar havalandırmayan yerlerden zorunlu olarak geçirilmesi durumunda Dağıtım Şirketinin onayı alınmalı ve aşağıdaki tedbirler uygulanmalıdır.

- Gaz boru hattı çelik kılıftan geçirilmelidir.
- Kılıf borusu içinde kaynaklı ekler kullanılmamalıdır.
- Bu yerlerde hiç bir yardımcı boru elemanı tesis edilmemelidir
- Korozyon tehlikesi sıfıra indirilmelidir.

Şekil-13 (Çelik Borulara Ait Tranşe Detayı)

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	21

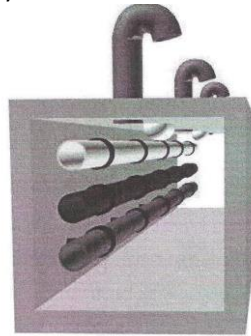
Boru tranşe içine indirilmeden önce, dolgu malzemesi olarak 10 cm sarı kum (dağ kumu) serilmelidir. Boru yatırıldıktan sonra boru üst yüzeyinden 30 cm." ye kadar tekrar sarı kum doldurulmalı ve üzerine ikaz bandı (20 veya 40 cm genişliğinde sarı renkli zemin üzerinde kırmızı ile "187 Doğal Gaz Acil" ibaresi bulunan plastik bant) çekilmelidir. İkaz bandı üzerine tekrar 10 cm kalınlığında sarı kum ve bunu takiben 20 cm toprak ile doldurulmalıdır. Şekil-13'de belirtilen tranşe derinliğin sağlanamayacağı durumlarda çelik kılıf kullanılmalıdır. Çelik kılıf kullanılarak tesis edilen çelik borulara ait tranşe derinliği en az 60 cm olmalıdır. Kılıf borusunun iç çapı doğalgaz borusunun dış çapından en az 6 cm büyük olmalıdır. Kılıf borusunun ve doğalgaz borusunun birbirine temasını önlemek için araya kauçuk veya plastik gibi ayırıcılar konmalıdır. İlaveten kılıf ve doğalgaz borusu arasına su ve yabancı madde girişini önlemek için uç kısımları kauçuk nevi bir malzeme ile kapatılmalıdır. Kılıf borusu ve doğalgaz borusunun kılıf içinde kalan kısmı da hazır PE kaplı olmalı veya sıcak PE sargı ile izole edilmelidir (Şekil-14). Yol geçişlerinde tranşe derinliği en az 1 m olmalı veya Şekil-13" deki tranşe detayına ilave olarak doğal gaz borusu çelik kılıf içerisine alınmalıdır. Binalarda paralel giden toprakaltı gaz boruları ile binalar arasında en az 1 m mesafe olmalıdır.



Şekil .14 Muhafaza Borusu Detayı

8.3.1. Toprak altı doğalgaz hattının, tesisat galerisi içerisinden geçirileceği durumlarda;

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



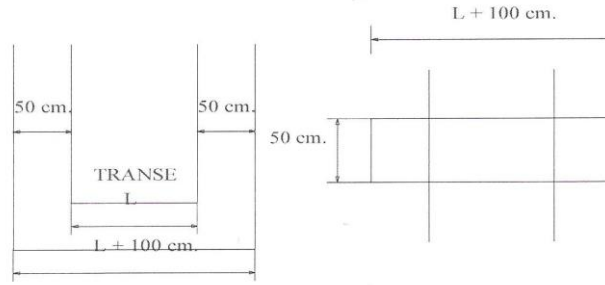
	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	22

Şekil–15 Tesisat Galerisi Detayı

8.4. PE Boruların Tesisi:

8.4.1. Güzergâh Tespiti:

Güzergâh tespitinde tesis yetkililerinin altyapı konusunda vereceği bilgiye göre hareket edilir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda PE hattın projede geçmesi öngörülen güzergâh üzerinde, diğer yeraltı tesislerinin yerlerinin netleştirilmesi amacıyla deneme çukurları açılmalı ve deneme çukurları neticesine göre nihai güzergâh tespit edilmelidir (Şekil–16).



Şekil–16 Deneme Çukuru Detayı

8.4.2. Tranşenin Açılması:

Tranşeler Şekil-17’de verilen ölçülerde dikey olarak kazılacaktır. Tranşe yan duvarlarında borunun döşenmesi esnasında boruya hasar verebilecek kesici veya delici hiçbir madde (kesici taş, kaya, inşaat atığı, demirler) bulunmamalıdır. Tranşeler mümkün olduğunca düz açılmalı, tranşenin yön değiştirmesi gereken durumlarda dönüş yarıçapı boru dış çapının minimum 30 katı olmalıdır. Bu değer sağlanamadığı durumlarda dirsek kullanılmalıdır. Kazıdan çıkan malzeme tranşe kenarından en az 50 cm uzağa yığılmalıdır. Kullanılacak olan PE boru çapları ve tranşe ölçüleri Tablo-6 da belirtilmiş olup, farklı boru çaplarının ve tranşe ölçülerinin olması durumunda Dağıtım Şirketinin onayı alınmalıdır.

BORU ÇAPI(MM)	TRANŞE GENİŞLİĞİ(CM)	TRANŞE DERİNLİĞİ(CM)
32	40	100
63	40	100
125	60	100

Tablo-6 PE Borular İçin Tranşe Boyutlandırılması

8.4.3. 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

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	23

serme esnasında çizilmeleri önlemek için, kum torbaları ile boru altını beslemek gerekmektedir. PE borunun toprak üstüne yükselmesi durumunda, yüzeye çıkılması için yapılacak olan dönüşlerde mutlaka uygun fittings kullanılmalıdır. PE borunun toprak üstüne çıkış noktasında PE-Çelik geçiş parçası kullanılarak çelik boruya geçiş yapılmalıdır.

8.4.4. Geri Dolgu İşlemi:

Boru serilen tranşe bölümlerinde borunun dış etkenlere maruz kalmaması için kontrolden sonra beklenmeden derhal geri dolgu işlemine geçilmelidir. Boru alt kotundan itibaren 30 cm kalınlığında sarı kum konulmalı ve üzerine tranşe genişliğince sarı renkte plastik ikaz bandı yerleştirilmelidir. İkaz bandı üzerine 10 cm sarı kum, 30 cm stabilize malzeme dökülmelidir. Sıkıştırma işlemi her 20 cm’de bir titreşimli sıkıştırma aleti (kompaktör) vasıtası ile yapılmalıdır. Boru serildikten sonra kaynak işlemi yapılana dek yabancı maddelerin boru içerisine girmesini önlemek için boru ağzı kapalı tutulmalıdır. PE boru güzergâhının asfalt veya beton olmayan bölümlerden geçmesi halinde, geri dolgunun ikaz bandından sonraki üst kısmı toprak dolgu yapılabilir. (Şekil–17).



Şekil–17 Polietilen Borulara Ait Tranşe Detayı

9. KATODİK KORUMA

9.1. Katodik Koruma Hesap Yöntemi:

Doğalgaz çelik boru hatları, bir elektrolit ortamdan (Toprak, su vs.) geçirildiğinde electron kaybederek korozyona uğrar. Çelik boruların içinden geçirildiği zeminin cinsi ve özellikleri korozyon açısından çok önemlidir. Kaplamalı çelik borunun Korozyon hızına etki eden parametreler,

- 1.Zemin elektriksel özgül direnci
- 2.Zemin Ph değeri
- 3.Kaplama ve kaplamanın türü
- 4.Galvanik anotlar

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	24

Kısa metrajlı ve iyi izole edilmiş gömülü çelik boru hatlarında en ekonomik Katodik koruma tekniği galvanik anotlu koruma tekniğidir. Bu teknikte amaç zemine yerleştirilen çelik borudan daha elektronegatif bir metalle boruyu katot haline getirmektir. Uygulamalarda en sık kullanılan galvanik anot Magnezyum (Mg) dur. Galvanik anotlu katodik koruma sisteminde anotlar boru boyunca boru hattı üzerinde en düşük toprak özgül direncine sahip bölgeye konulmalıdır. Anotlar gerekli bağlantı mesafeleri sağlandığı sürece mümkün olduğunca dik yerleştirilmelidir.

1.Zemin elektriksel özgül direnci

Zeminin elektriksel özgül direnci, zeminin korozi özelliğini ve borunun galvanik anottan çekeceği akım miktarını belirlemede ölçü olarak kullanılmaktadır. Zeminin bünyesindeki tuzluluk ve nem arttıkça zeminin elektriksel özgül direnci azalır. Bu durumda zeminin elektriksel iletkenliği artacağından metal yüzeyinde korozyon hücrelerinin oluşmasını hızlandırır ve boruyu korumak için anottan çekilen akımı artırır. Ancak bu ortam anotların çok verimli çalışmalarını sağlar. TS 5141'e göre zeminin elektriksel özgül direnci ile zeminin korozi özelliği arasındaki sınıflandırma Tablo-7 de belirtilmiştir.

Zemin Özgül Direnci ρ (Ohm.cm)	Zemin Korozi Özelliği
$P < 1000$	Çok korozi
$1000 < P < 3000$	Korozi
$3000 < \rho < 10000$	Orta korozi
$10000 < P$	Az korozi

Tablo-7 Zeminlerin elektriksel özgül dirençlerine göre sınıflandırılması

Zeminin elektriksel özgül direnci TS 4363'e göre Wenner 4 elektrot metodu ile ölçülmelidir. Hesaplama kullanılan bağıntı aşağıdadır.

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R$$

ρ : Zeminin elektriksel özgül direnci (ohm. cm.)

a : Ölçümde kullanılan elektrotlar arası mesafe (cm.)

R : Ölçü cihazı üzerinde okunan direnç değeri (Ω)

2.Zeminin PH'ı: Zemin içerisinde bulunan çözölmüş tuzların cinsi, miktarı, PH değeri, zeminin korozi özelliğini belirler. Doğal zeminlerde PH genellikle 4-9 arasındadır. Zeminin PH'ı arazi tipi PH-metrelerle yerinde ölçülmelidir.

3.Kaplama ve Kaplamanın Türü: Katodik koruma sisteminde, sistemin iyi çalışabilmesi ve anottan çekilen akım miktarının belirlenebilmesinde ve işletme ömründe kaplamanın önemi çok büyüktür. Bu nedenle kullanılacak kaplama iyi seçilmeli ve döşeme esnasında kaplamaya hasar verilmemelidir. İyi bir kaplamanın özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

- Elektriksel yükseltgenmeme(elektron kaybetmeme)
- İyi mekanik direnç
- Elektrolit geçirmeme
- Metale iyi yapışma

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	25

- Zaman içinde iyi tutum sergilemelidir.

Eğer kaplamada bozulma veya kusur var ise,

a) Borunun galvanik anottan çekeceği akım miktarı artacak ve buna bağlı olarak hesaplanan işletme ömrü oldukça azalacaktır.

b) Kusurun veya bozulmanın olduğu nokta kısa zaman sonra Katodik koruma olmasına rağmen delinecektir.

4.Galvanik Anotlar: Bir elektrolit (Toprak, su) ortama konulmuş metali Katodik koruma altına alabilmek için korunacak metalden daha elektronegatif bir metali Galvanik anot olarak kullanmak gerekir. Galvanik anotlarla yapılacak katodik koruma sistemlerinde galvanik anot olarak TS 5141'e uygun Mg anotlar kullanılmalıdır.

1)Galvanik anot boru hattından en az 3 m. uzağa ve 0,75-1,5 m. derinliğe gömülmelidir.

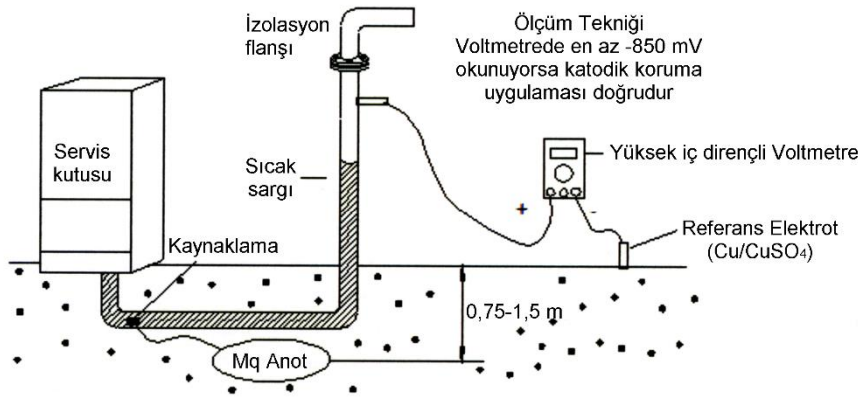
2)Anot üstü mutlaka boru tabanından aşağıda olmalıdır.

3)Anotun su geçirmez muhafazası çıkarıldıktan sonra anotun üstüne su dökülmelidir.

4)Anot kablosu bakırdan yapılmış en az 6 mm² kesitinde NYY tipi yalıtılmış kablo olmalıdır.

5) Katodik koruma sistemi tamamlandığında boru voltajı 850 mVolt veya daha pozitif olmalıdır.

6) Boru voltajı 850 mV veya daha pozitif değilse birden fazla anot kullanılmalıdır. Birden fazla anot kullanılacağı zaman anotlar birbirine paralel bağlanmalıdır.



Şekil-18 Katodik Koruma Detayı

Kullanılacak Magnezyum(Mg) anotların kesinlikle daha önce kullanılmış olmaması ve aşağıdaki tabloda gösterilen metal ve oranlarına sahip alaşımlı anot olması gerekir.

9.2. Boru Tesisatının Korozyona Karşı Korunması:

Toprak altında kalan çelik boru hatlarına TS 5141 EN 12954'e göre Katodik koruma yapılmalıdır. Galvanik anotlarla yapılacak Katodik koruma sistemlerinde galvanik anot olarak magnezyum anotlar kullanılmalı ve doğalgaz tesisatı ile arasındaki yatay mesafe

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	26

toprak altı hat uzunluğuna bağlı olarak mümkün olduğunca fazla olmalıdır. Magnezyum anotlar TS 5141 EN 12954'e uygun olacaktır (Şekil-18).

PE kaplı borularda ortalama 20 yıl katodik koruma ömrü için uygun anot boyutları, boru çapı ve metrajına göre Tablo-8 de verilmiştir.

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

Tablo-8 PE Kaplı Borularda Katodik Koruma Ömrü İçin Uygun Anot Boyutları

10. YER ÜSTÜ GAZ BORULARI YERLEŞİMİ

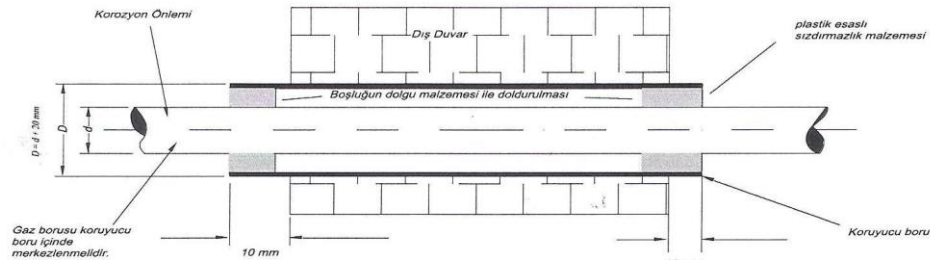
Endüstriyel ve Büyük Tüketimli tesislere ait basınç düşürme ve ölçüm istasyonlarının veya servis kutularının yerleri, Dağıtım Şirketi tarafından belirlendikten sonra iç tesisat bağlantısı yapılır.

Gaz borusu hasara uğramayacak bir biçimde korunmuş olmalıdır. Doğalgaz hattı yangın merdiveninin içinden ve bitişiğinden geçirilmemelidir.

Doğalgaz boruları işletme tarafından her zaman kolayca görülebilecek, kontrol edilebilecek ve gerektiğinde kolayca müdahale edilebilecek yerlerden geçirilmelidir.

Doğalgaz hatlarının, duvar ve döşemelerden geçişlerinde koruyucu kılıf borusu kullanılmalıdır. Duvar ve döşeme geçişlerinde gaz borusu ve koruyucu borunun eş merkezli olmasına özen gösterilmelidir. Döşeme geçişlerinde kullanılacak kılıf borusu Çelik Boru, duvar geçişlerinde kullanılacak olan kılıf borusu ise Plastik esaslı malzemeden olmalıdır. Kılıf borusunun 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 10mm taşmalıdır. Koruyucu boru ile gaz borusu arasında kalan boşluk zamanla katılaşp çatlamayacak, sızdırmaz, dayanıklı plastik esaslı malzemeler doldurularak tam sızdırmaz hale getirilmelidir. Koruyucu boru içinde kalan gaz borusunda ek yeri bulunmamalıdır (Şekil-19).

Doküman Kodu	02
Yayınlanma Tarihi	01.07.2017
Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
Sayfa No	27



Şekil 19 Duvar Geçişi

Doğalgaz boruları ile telefon, elektrik hatları ve sıcak, kızgın akışkan boruları arasında en az 15cm'lik bir açıklık olmalıdır. 1000 Volt üzerindeki elektrik hatları için bu mesafe en az 30 cm olmalıdır. Yüksek gerilim hatları (havai hatlar) ile doğalgaz tesisatı arasındaki mesafe en az 10 m olmalıdır (iç tesisatın tanımına giren tüm ekipmanlar dâhil). Doğalgaz boruları kendi amacı dışında (elektrik ve yıldırımdan korunma tesislerinin topraklanması vb.) kullanılmamalıdır. Doğalgaz borularının duvarlara tespitinde; DN50 ve altındaki çaplarda plastik veya çelik dübelli kelepçeler, DN65 ve üstü çaplarda çelik dübelli kelepçeler kullanılmalıdır. Kelepçeler yapı elemanlarına sabitlenmelidir. Gaz boruları, kapalı hacim içinden geçirilmemelidir. Ancak tesisat shaftı içinden geçirildiğinde bu shaft tam olarak havalanabilecek biçim ve boyutta olmalıdır. Diğer tesisatlar ile gaz boruları arasındaki mesafe en az 15 cm olmalıdır. Duvar içindeki shaftlardan geçen hatlar kelepçelerle tespit edilmeli ve üstleri sadece havalandırmaya uygun kapak ve ızgaralarla örtülmelidir. Tesisat shaftı her kattan ulaşılabilir olmalıdır. Sıva altına doğalgaz tesisat borusu döşenmemelidir. Boru çaplarına göre kelepçe mesafeleri Tablo-9'e uygun olmalıdır.

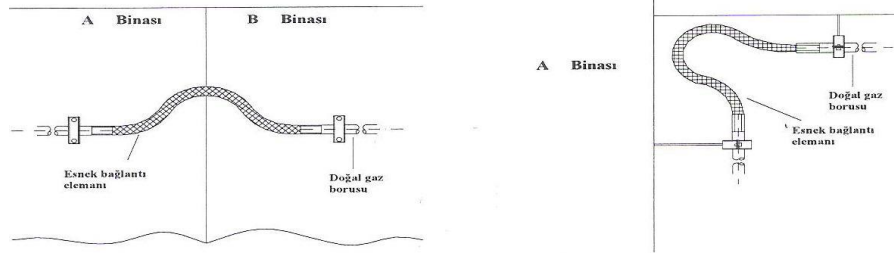
BORU ÇAPI	YATAY	DÜŞEY	KELEPÇE TİPİ
½"	2,0 m.	2.5 m.	Plastik dübelli
¾"	2,5 m.	3,0 m.	Plastik dübelli
1"	2,5 m.	3,0 m.	Plastik dübelli
1 ¼"	2,7 m.	3,0 m.	Plastik dübelli
1 ½"	3,0 m.	3,5 m.	Plastik dübelli
2"	3,0 m.	3,5 m.	Plastik dübelli
2 ½"	3,0 m.	3,5 m.	Çelik dübelli
3"	3,0 m.	3,5 m.	Çelik dübelli
4"	3,0 m.	3,5 m.	Çelik dübelli
6"	5,5 m.	7,5 m.	Çelik dübelli
8"	6,0 m.	8,5 m.	Çelik dübelli

Tablo-9 Boru Kelepçeleri Tipi ve Mesafesi

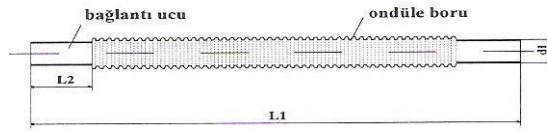
Doğalgaz boruları, taşıyıcı yapı elemanı olarak kullanılmamalı, diğer boruların üzerinde biriken yağışma, sızıntı veya terleme sularından etkilenmemesi için diğer boruların en

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	28

üstünde uygun bir seviyeye yerleştirilmelidir. Temel ve zeminin özellikleri nedeniyle binanın dilatasyonla ayrılmış iki kısmı arasında veya bitişik iki ayrı bina arasında farklı oturma olabileceğinden, buralardaki iç tesisat boruları bu olaydan etkilenmeyecek şekilde esnek bağlantı elemanı ile bağlanmalıdır (Şekil–20). Esnek bağlantı elemanı TS 10380’e uygun olmalıdır.



Şekil 20 Esnek bağlantı elemanı montajı



Şekil 21 Esnek bağlantı elemanı

Esnek bağlantı elemanının bağlanacağı iki boru arasında bırakılması gereken mesafe, esnek bağlantı elemanı boyunun (L1) en fazla %80'i kadar olmalıdır (Şekil–21 ve Tablo–10).

ANMA ÇAPI	L1	L2	d1
25	600	60	33,7
32	650	70	42,4
40	750	80	48,3
50	850	90	60,3
65	1000	100	76,1
80	1150	100	88,9
100	1300	100	114,3

Tablo–10 Ondüleli, kaynak ağızlı esnek bağlantı elemanı (TS 10380)

Tesisatlar gaz verme işlemi tamamlandıktan sonra antipas üzeri yağlı boya (sarı renk) ile boyanmalı ve rutubetli yerlere döşenen iç tesisat boruları, korozyona karşı tam korunmuş olmalıdır. Dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır (TS EN 751–2).

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	29

1 ve 2. Derece deprem bölgelerinde, gaz teslim noktası sonrasında en yakın noktaya tesisat üzerinde deprem anında gaz akışını kesecek TS 12884 standartına uygun bir tertibat(deprem vanası) koyulması gerekmektedir. Eğer ikinci kademe basınç düşürme istasyonu var ise deprem vanası ikinci kademe basınç düşürme istasyonundan önce olmalıdır.

Yer üstü boruları, ikinci kademe basınç düşürme ve ölçüm istasyonları ve kabinleri için topraklama yapılmalıdır. Topraklama bakır çubuk veya bakır levhalarla yapılmalıdır.

Çubuklar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az 16mm² çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak veya kaynak ile doğalgaz tesisatına izolasyon mafsallı varsa çıkışına irtibatlandırılmalıdır.

Sayaç, regülatör ve filtreler bağlı olmaksızın iç tesisatın tamamı basınçlı hava uygulanarak yabancı maddelerden arındırılmalıdır.

Mevsimsel ısı değişiklikleri ve ortama bağlı olarak oluşabilecek ısı genleşmelere karşı düz boru uzunluğu 50m üzerinde olan toprak üstü tesisatlarda, boruda oluşabilecek uzama ve büzülmelemlerden tesisatın olumsuz etkilenmemesi amacı ile aşağıda verilen formülasyon neticesine göre uzama miktarı 40 mm daha büyükse TS 10380 standardına uygun esnek bağlantı elemanı kullanılmalıdır.

Bir borunun uzama miktarı “ΔL” aşağıdaki formülle bulunur.

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta t = L \times \alpha \times (t_1 - t_2)$$

ΔL: Uzama miktarı (m)

L: Borunun ısınmadan önceki uzunluğu

(m)

α: Borunun uzama katsayısı

(m / m⁰C)

Δt = (t₁ – t₂): Borunun ilk ve son sıcaklığı arasındaki fark

(⁰C)

Mevsimsel ısı değişiklikler için,

$$t_1 = 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha = 1,18 \times 10^{-5}$$

(m / m⁰C)

alınmalıdır. t₁ ve t₂ sıcaklıkları illere göre alınacaktır.

* ΔL ≤ 40 mm. olmalıdır. ΔL > 40mm olması durumunda borunun uzama ve büzülmesini karşılamak üzere genleşme bağlantısı konulmalıdır.

10.1. Boru Hattı Tasarımı:

10.1.1. Gazın hızı:

Sistemde gereksiz gürültü ve titreşimi önlemek amacıyla kabul edilebilir maksimum gaz hızı 50 mbarg ve üzerinde olan basınçlarda 25 m/sn'dir.

10.1.2. Boru hattı:

Gaz teslim noktasından sonra çekilecek boru hattının çelik olan kısımlarının tamamında kaynaklı birleştirme yapılmalıdır. Gaz teslim noktasından sonra tesis genelinde boru tesisatının tamamı çelik veya bir kısmı çelik bir kısmı PE boru kullanılarak yapılabilir. (PE boru sadece yer altı tesisatlarında kullanılabilir.) Gaz teslim noktasının istasyon olması durumunda; toprak altı hatlarda PE boru kullanılması söz konusu ise, istasyon çıkışından

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	30

sonraki en az 5 m'lik kısım çelik boru olmalı (P₀ hattı), daha sonra PE/Çelik geçiş parçası ile PE boruya geçilmelidir.

10.1.3. Ana Kesme Vanası (AKV):

Gaz teslim noktasının istasyon olması durumunda, istasyon çıkışından itibaren minimum 5m uzaklığa **ve tel çit dışına** A.K.V tesis edilmelidir. (TS EN 331, TS 9809). Gaz teslim noktası ile İkinci Kademe Basınç Düşürme İstasyonu arasındaki mesafenin 30 m ve ya daha fazla olması durumunda İkinci Kademe Basınç Düşürme İstasyonundan önce K.K.V tesis edilmelidir.

Gaz teslim noktasının servis kutusu olması durumunda A.K.V sayaç öncesinde konulmalıdır. Sayacın, boru hattının giriş yaptığı binaya olan mesafesinin 30 m'den fazla olması durumunda bina dışına ikinci bir AKV konulmalıdır. Açık ortamda bulunan A.K.V ları koruyucu kutu içine alınmalıdır.

AKV ler açılıp kapanmasında sorun teşkil etmeyecek yükseklikte tesis edilmelidir.

10.1.4. İzolasyon Flanşı:

Boru hattının topraktan çıktığı ve girdiği noktalara konmalıdır.

10.1.5. Tahliye Hattı (Vent) :

Boru hattındaki gazın gerektiğinde tahliyesi için; brülör veya son cihaz öncesi (mutfak hatları hariç) gaz kontrol hattına monte edilmelidir. Bir kesme vanası ve bir çıkış borusundan ibarettir. Kapalı mahallerde bulunan tahliye borularının ucu emniyetli bir ortama ve çatı seviyesinin en az 1,5m yukarısına çıkarılmalıdır. Eğer çatı seviyesine çıkarılma durumu mümkün olmuyor ise tahliye borusu potansiyel tutuşma kaynağından uzağa, gaz birikme olasılığı olmayan bir dış ortama çıkarılmalıdır. Tahliye boruları kelepçelerle sabitlenmelidir. Mümkün olduğunca boru boyu kısa olmalı ve gereksiz dirseklerden kaçınılmalıdır. Tahliye hattı boru boyu 20 m'yi geçiyorsa boru çapı büyütülmelidir. Tahliye hatları mümkün olduğunca ayrı ayrı yapılmalıdır. Eğer tahliye hatlarının tek bir boru ile birleştirilerek tahliye edilmesi gerektiği durumlarda tahliye borusunun kesiti tahliye edilecek borunun kesit alanları toplamının 2 katı olmalıdır. Tahliye borusunun çapı emniyet kapatma vanası girişindeki boru çapının ¼ olmalıdır. (min DN20). Tahliye borusunun ucu içine yabancı madde, yağmur ve kar suyu girmeyecek şekilde olmalıdır. Farklı basınç gruplarındaki vent hatları birleştirilerek atmosfere çıkarılamaz.

10.1.6. Gaz Alarm Cihazı ve Emniyet Selenoid Vanası

Yakıcı cihazların bulunduğu mahallerde herhangi bir gaz kaçağı durumunda gazı algılayarak sesli ve ışıklı sinyal verecek gaz alarm cihazı ve bina dışında buna irtibatlı selenoid vana konulmalıdır. Gaz alarm cihazı ve selenoid vanaların konulacağı mahaller ve adetleri hakkında Dağıtım Şirketinin onayı alınmalıdır. Ex-proof özellikli gaz alarm cihazı kullanılmalıdır;

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	31

10.1.7. Sayaç:

Gaz teslim noktasının servis kutusu olması durumunda; sayaç bina dışına konulmalıdır. Sayacın bina içine konulmasının gerektiği durumlarda bina dışına mutlaka bir Ana Kesme Vanası konulmalı ve sayaç mahali havalandırılmalıdır (Bu uygulama Dağıtım Şirketinin onayı alınmak suretiyle yapılabilir). Sayaç seçim ve montaj kuralları Enerya İç Tesisat Teknik Şartnamesine uygun olarak yapılmalıdır.

10.1.8. Fittingler:

Doğal gaz tesisatında kullanılan fittingler haiz standartlara uygun olmalıdır.

10.1.9. Vanalar:

Doğal gaz tesisatında kullanılan vanalar haiz standartlara uygun olmalıdır. Vana seçimi Enerya İç Tesisat teknik Şartnamesine göre yapılacaktır.

10.1.10. Flanşlar ve Aksesuarlar:

Flanşlar kaynak boyunlu ve TS ISO 7005–1, TS ISO 7005–2 standartlardan birine uygun olmalıdır. Kaynak boyunlu flanşların sızdırmazlık yüzeyleri, çalışma koşullarına ve contalara göre ayarlanmalıdır.

10.1.11. Saplama ve Somunlar:

Doğal gaz tesisatında kullanılan; saplama, cıvata, somun v.b.vida dişi açılmış bağlama elemanları TS 80 standardına uygun olmalıdır.

10.1.12. Sızdırmazlık Contası:

Contalar, TS EN 682 standardına uygun olmalı ve İzolasyon flanşlarında kullanılan izolasyon malzemeleri ve contalar ısı, basınç, nem v.b. diğer koşullar altında yalıtıcı özelliklerini muhafaza edebilmelidir.

10.1.13. Dişli Bağlantılarda Kullanılacak Malzemeler:

Plastik ve sıvı esaslı sızdırmazlık malzemeleri (TS EN 751–2, TS EN 751–3) standardına uygun olmalıdır.

10.1.14. İkincil Kademe Basınç Düşürme İstasyonu:

Endüstriyel tesislerde, gaz teslim noktası çıkış basıncının tesisatın tasarımı gereği farklı basınç değerlerine düşürülmesi gerektiği durumlarda İkincil Kademe Basınç Düşürme istasyonu tesis edilmelidir. İkinci kademe basınç düşürme istasyonunda da 25 m/sn hız limiti aşılmamalıdır. İkinci Kademe Basınç Düşürme istasyonu proses amaçlı bir hattı besliyor ise mutlaka çift hatlı olmalıdır. Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu çift hatlı ise ikinci kademe basınç düşürme istasyonu da çift hatlı olmalı veya ikinci bir monitör regülatör tesis edilmedi.

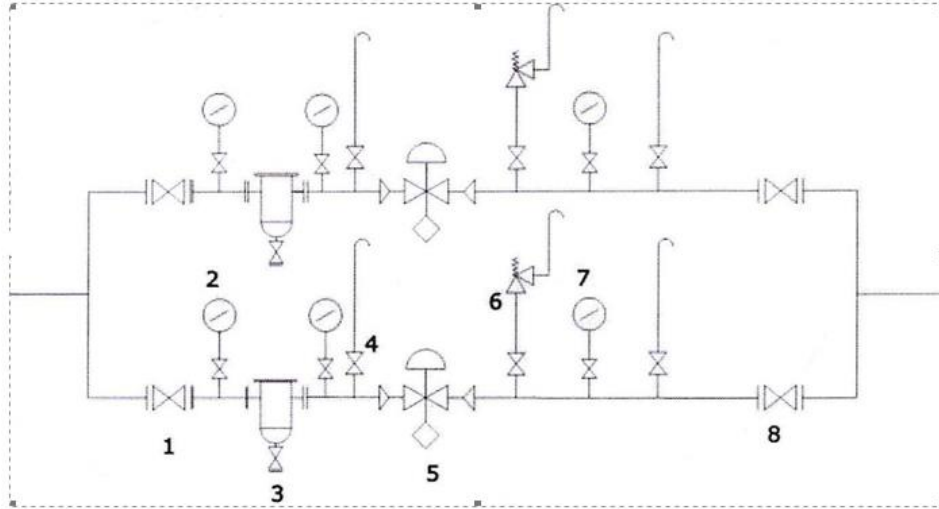
İkinci Kademe Basınç Düşürme İstasyonu yakınında doğalgaz yangınlarına uygun yangın söndürücüler bulunmalıdır.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	32

10.1.14.1. İkincil Basınç Düşürme İstasyonu Dizayn Yer Seçimi Kriterleri:

İkincil Basınç düşürme istasyon dizaynı ve yer seçiminde Dağıtım Şirketinin onayı alınması gerekip, aşağıdaki kurallara dikkat edilmesi gerekmektedir.

- Olası bir sarsıntı durumunda istasyonun ve giriş vanasının, yıkıntı altında kalmaması konusuna dikkat edilmelidir.
- Olası bir yanma ve patlama durumunda, istasyonun etkilenmemesi, yangın sirayeti ihtimalinin düşük olması konusuna dikkat edilmelidir.
- Bakım, kontrol ve montaj-demontaj amaçlı yaklaşımın ve ulaşımın kolay olması konusu dikkate alınmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcı madde imalat sahaları ve depolarına olan uzaklığına dikkat edilmelidir.
- Tesise ait trafo binası, şalter sahası, enerji nakil hattı gibi noktalara olan mesafe konusu göz önünde bulundurulmalıdır.
- Tesis içi ve/veya dışı trafik akışından (otomobil, kamyon, forklift, iş makineleri, seyyar üretim bantları v.b.) istasyonun darbe görmemesi konusu dikkate alınmalıdır.
- İkinci basınç düşürme istasyonları bina dışında ise havalandırılmış kutu içine alınarak tel örgü ile çevrilmelidir.



Şekil. 22 İkincil Basınç Düşürme İstasyonu Detayı

1. Giriş Ana Kesme Vanası
2. Manometre
3. Filtre
4. Manuel Tahliye Hattı
5. Shut-Off'lu Regülatör
6. Relief Valf
7. Manometre
8. Çıkış Ana Kesme Vanası

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	33

10.1.15. Malzeme Basınç Sınıfları

Endüstriyel tesislerde kullanılan malzeme basınç sınıfları aşağıdaki gibidir.

ANSI	ISO	ÇALIŞMA BASINCI (BAR) (-29 °C İLE +38°C)
Class 150	PN20	19
Class 300	PN50	49,6
Class 400	PN64	66,2
Class 600	PN100	99,3
Class 900	PN150	149
Class 1500	PN250	248
Class 2500	PN420	414

Tablo–11 Endüstriyel tesislerde kullanılan malzeme basınç sınıfları

11. TESTLER:

Tesisatın tamamlanmasından sonra Sertifikalı Firma testleri yaptığına dair evrakı, yetkili müşavir tarafından Dağıtım Şirketi İç Tesisat Birimine iş bitirme dosyasıyla birlikte teslim eder.

11.1. Ön Test (Mukavemet) Testi:

Test basıncı: Maksimum çalışma basıncının 1,5 katı

Test süresi: 2 Saat

Test akışkanı: Test basıncının 6 barg'ın üzerinde olması durumunda mukavemet testinin su ile yapılması zorunludur. Su ile test yapılamayan özel tesislerde azot gazı kullanılmalıdır.

Test basıncının 6 barg'ın altında olması durumunda test, hava veya azot gazı ile yapılmalıdır.

Test ekipmanı: 0,1 barg hassasiyetli metalik manometer

11.2. Sızdırmazlık testi:

11.2.1. Yeraltı boru hatları için:

Test basıncı: Maksimum çalışma basıncının 50 mbar fazlası.

Stabilizasyon süresi: 24Saat (Boruyu basınçlandırdıktan sonra, teste başlamadan evvel, boru, hava ve toprak arasındaki sıcaklık dengelenmesi için geçecek süre)

Test süresi: 48 Saat (Ölçümler her gün aynı saatte alınmalıdır)

Test akışkanı: Hava veya azot gazı.

Test ekipmanı: 5 mbar hassasiyetli cıvalı U manometre veya metalik manometre.

Ölçülen basınç değerleri, boru yanına toprağa yerleştirilecek (1/10°C) hassasiyetli bir termometre ile ölçülen yer sıcaklığı değişimine göre düzeltilmelidir. Toprak sıcaklığı değişimine göre düzeltilen ilk ve son basınç değerleri arasındaki fark 13 mbar dan az ise test kabul edilebilir.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	34

11.2.2. Yerüstü boru hatları için:

Test basıncı: Maksimum çalışma basıncının 50 mbar fazlası.

Stabilizasyon süresi: 15 Dak. (Boruyu basınçlandırdıktan sonra, teste başlamadan evvel, boru ve hava arasındaki sıcaklık dengelenmesi için geçecek süre)

Test süresi: Test edilen kısmın tamamını kontrol etmeye yetecek süre.

Test akışkanı: Hava veya azot gazı.

Test ekipmanı: 5 mbar hassasiyetli civalı U manometre veya metalik manometre.

- İlk ve son okunan basınç değerleri arasındaki fark 5 mbar'dan az ise test kabul edilir.

11.3. Dağıtım Şirketinin Kontrolü:

Kontrol esnasında tesisatın tamamı işletme basıncının 1,5 katı basınçta, 0,1 bar hassasiyetli metalik manometre ile 45 dakika (15 dakika stabilizasyon, 30 dakika test) mukavemet testine tabi tutulur. Sızdırmazlık testi ise U manometre vasıtası ile 80–110 mbar basınçta ve tesisatın büyüklüğüne göre 15–30 dakika süre ile yapılır. Mukavemet ve sızdırmazlık testlerinde basınç düşümü olmamalıdır.

12. ENDÜSTRİYEL RADYANT VE SICAK HAVA ISITICILARI:

Konut dışı mekanları ısıtmak için gaz yakan, cebri konveksiyonlu sıcak hava üretilen üfleme veya ışınlama yoluyla ısıtma yapan cihazlardır.

12.1. Doğrudan yakmalı Cebri Konveksiyonlu Sıcak Hava Isıtıcıları;

TS EN 525 de tarif edilen konutlar dışındaki (non-domestik) mekanlarda kullanılmak üzere tasarlanmış cebri konveksiyonlu A tipi , bina içi ve bina dışı cihazları kapsamaktadır. TS EN 525 de tarif edilmeyen, 300 kW üstündeki CE belgesine haiz doğrudan yakmalı Cebri Konveksiyonlu Sıcak Hava Isıtıcıları da bu teknik esaslar kapsamındadır.

12.2. Cebri konveksiyonlu Sıcak Hava Isıtıcıları;

TS EN 1020 de tarif edilen konutlar dışındaki (non-domestik) mekanlarda kullanılmak üzere tasarlanmış cebri konveksiyonlu B ve C tipi, bina içi ve bina dışı cihazları kapsamaktadır.

12.3. Cihazların yerleştirilmesi

- Isıtıcılar mekanik hasar görmeyecekleri yerlere yerleştirilmeli veya etkin şekilde korunmalıdır.
- Isıtıcıları taşıyacak konsol, zincir ve benzeri elemanlar mekanik mukavemet açısından yeterli olmalı ve korozyona karşı korunmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcı gazların yoğun olduğu bölgelere ısıtıcı yerleştirilmemelidir. Ancak, sıcaktan etkilenebilen veya yanabilen malzemelerle, ısıtıcı ve/veya baca arasındaki emniyet mesafeleri için üretici firma talimatları uygulanmalıdır.
- Aynı mahalde bulunan ısıtıcıların tamamının gazını kesebilecek ve kolayca ulaşabilecek uygun bir yere K.V'sı tesis edilmelidir. Tesis edilen bu K.V sı ısıtıcıların bulunduğu mahalde olmalıdır.
- Her ısıtıcı girişine, bir adet manuel cihaz vanası konulmalıdır. Isıtıcılar, brülör, fan ve kontrol ekipmanlarının montaj tarzı, işletme ve bakımın kolay bir şekilde yapılmasını sağlamalıdır.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	35

- Isıtıcı cihazların yerleştirilmesinde genel kurallar için zeminden yükseklik 2,5 metreden az olmamak kaydıyla üretici firma talimatları uygulanmalıdır.
- Yukarıda anılan üretici talimatları gerekli hallerde proje ile birlikte verilmelidir.
- Radyant ısıtıcıların yerleştirileceği tesis hacmi, en az, kurulu anma gücün her bir kW'ı için 10 m³ olmalıdır. Bu husus bacasız cihazlar için geçerlidir (bk. TS EN 13410).

12.4. Bacalar

- Tüplü radyant ve endirek sıcak hava ısıtıcı uygulamalarında atık gazların tesis havasına karıştırılmadan direk olarak dış atmosfere atılması; her bir cihazın atık gazları münferit olarak atık gaz çıkış boruları ile tek tek ya da radyant ısıtıcılarda ortak bir kolektör ile toplu olarak dış atmosfere tahliyesi şeklinde yapılmalıdır. Bu tür uygulamalarda üretici talimatları ve katalogları dikkate alınmalıdır.
- Atık gaz çıkış boruları; baca gazlarından, yoğunlaşma ve ısıdan etkilenmeyecek kalitede ve kalınlıkta ve/veya üretici talimatlarına uygun olmalıdır.
- Isıtıcı çıkışındaki atık gaz çıkış borusu başlangıç çapı, bitime kadar korunmalıdır. Ancak, birden fazla ısıtıcının bağlandığı fanlı baca sistemlerinde üretici talimatlarına uygun olarak, atık gaz çıkış borusu kesiti değiştirilebilir.
- Atık gaz çıkış borularında yoğunlaşmanın önlenmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır. Gerekli görülen hallerde, tahliye borusu, donmaya karşı korunmalıdır.
- Isıtıcı çalıştığı zaman, atık gaz çıkış borusu yakınındaki yanabilir diğer malzemelerin sıcaklığı 65°C yi aşmamalıdır. Atık gaz çıkış borusu ile yanabilir maddeler arasında en az, 25mm açıklık olmalıdır.
- Atık gaz çıkış borularının boyutu taşıyacağı toplam yük ve ilgili diğer faktörler göz önüne alınarak tespit edilir. Ortak atık gaz toplamalı sistemlerde, boyut ve basınç kayıpları için üretici firma talimatlarına uyulur.
- Atık gaz çıkış borularının çıkışları, bina temiz hava girişleri ve açıklıklarına yakın yapılmamalıdır. Atık gazların atmosfere tahliyesi, bina yan yüzeylerinden veya çatıdan yapılabilir. Dış atmosfere çıkışlarda atık gaz boru boyu; yan yüzeyler için en az 40 cm, çatı çıkışlarında ise eğime dik eksende en az 100 cm olacak şekilde olmalıdır.
- Atık gaz çıkış borularının ve bağlantı elemanlarının yapıldığı malzemeler sağlam, korozyona dirençli, asbest içermeyen ve yanmaz olmalıdır.

12.5. Havalandırma:

TS EN 13410 standardına göre yapılmalıdır. Bu standart EN 416-1 veya EN 419-1 uygun radyant ısıtıcıların tesis edildiği ve çalıştırıldığı, konut dışı binalar için havalandırma kurallarını belirler.

EN 416–1 Tek brülörlü, gaz yakıtlı, tüplü radyant ısıtıcılar - Bölüm 1- Emniyet

EN 419–1 Konut dışı kullanımlı, gaz yakıtlı, luminus radyant ısıtıcılar -Bölüm1- Emniyet

12.6. Cihaz Emniyet Ekipmanları

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	36

12.6.1. Alev denetleme tertibatı:

Denetlenen alevin kaybolması halinde, gaz beslemesini kapatan bir tertibattır. Sadece ana brülörün gaz beslemesi kapatılıyorsa basit kontrol olarak adlandırılır. Hem ana brülörün hem de ateşleme brülörünün gaz beslemesi kapatılıyorsa tam kontrol olarak adlandırılır.

12.6.2. Alev Dedektörü:

Alevin doğrudan etki ettiği alev denetleme tertibatı algılama elemanının bir parçasıdır. Bu etki sinyale çevrilerek doğrudan veya dolaylı olarak kapatma valfine iletilir.

12.6.3. Sıcaklık Regülatörü (Termostat):

Cihazın çalışmasını; açıp-kapatmak, açıp-düşük hızda çalıştırmak veya oransal kontrol ile kontrol altında tutarak sıcaklığın belli sınırlar içinde önceden tespit edilen değerde sabit kalmasını sağlayan parçadır.

12.6.4. Aşırı Isı Sınırlama Tertibatı:

El ile ayarlanabilen ve sıcaklığın önceden belirlenen emniyetli bir değerde sınırlandırmasını temin eden tertibattır. Aşağıdaki tabloda aşırı ısınma sınırlama tertibatının hangi cihazlarda kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Burada belirtilen emniyet kuralları TS EN203 kapsamındadır. Burada belirtilmeyen hususlarda TS EN 203'e bakılmalıdır.

13. HAMLAÇLAR (ŞALUMALAR)

Şalumalar; metallerin kaynak, kesme, sert lehimleme ve diğer ısı işlemlerinde kullanılır. Şaluma tasarımları; TS 3579 EN ISO 5172 / Nisan 1999, TS 6577 EN 731 / Nisan 2002 standartlarına uygun olmalıdır. Şalumaların gövdesinde imalatçının adı veya markası, standart numarası belirtilmelidir. Şalumaların işaretlenmesi, kalıcı ve kolayca okunur olmalıdır. Sap kısmında imalatçı adı veya markası ve kullanılan gazı tanımlayan harf kodu işaretlenmiş olmalıdır (Tablo-12)

Gazın Adı	Sembolü
OKSİJEN	O
ASETİLEN	A
PROPAN,BÜTAN VEYA SIVILAŞTIRILMIŞ PETROL GAZI(LPG)	P
DOĞALGAZ, METAN	M
HİDROJEN	H
MPS(METİL ASETİLEN-PROPADIEN KARIŞIMLARI)VE DİĞER YAKIT GAZ KARIŞIMLARI	Y
BASINÇLI HAVA	D

Tablo-12 Halmaçlarda Kullanılan Gazlar ve Sembolleri

Şaluma montajı; hortum bağlantıları, emniyet cihazlarının konumu ve tesisat oluşturulurken hamlaçtaki gazı tanımlayan harf kodu dikkate alınarak yapılır.

13.1. Hortumlar:

Şaluma kolektörleri ile Şaluma arasında gaz akışını sağlamak için kullanılır. Hortum tasarımları; TS 2411 EN 559/ şubat 1995, TS 11546/ şubat 1995 standardına uygun

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	37

olmalıdır. Hizmet Şartları ve çalışma basıncına göre en az Sınıf 3:Hafif hizmet hortumları, çalışma basıncı en fazla 1Mpa (10 bar) olmalıdır.

Hortumların dış kaplama rengi TS 2411 EN 559 standardına uygun olmalıdır (Tablo–13).

Gaz	Dış Kaplama Rengi
Asetilen ve diğer yanıcı gazlar	Kırmızı
Oksijen	Mavi
Hava,azot,argon, CO	Siyah
LPG,MPS,Doğalgaz	Turuncu

Tablo–13 Hortumun Kullanıldığı Yerlere Göre Renkleri

Her bir hortum parçasının koruyucu kaplamsının üzerine her 1000mm de bir defa olmak üzere hortumun; standart numarası, markası, kullanılan gazın adı, anma iç çapı ve imalat yılı olmalıdır.

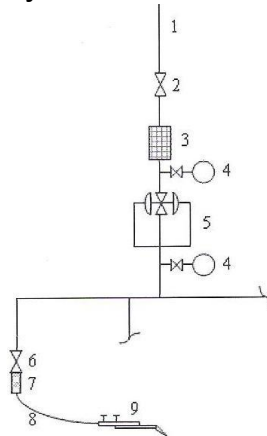
13.2. Hortum Bağlantı Elemanı:

Hortum bağlantılarında kullanılan bağlantı donanımları TS 7657 EN 560/ Nisan 1997, TS 12091/ Ekim 1996 standartlarına uygun olmalıdır.

13.3. Alev Geri Tepme Emniyet Cihazları:

Hamlaçların (Şalomaların) veya ilgili ekipmanın yanlış kullanılması veya kötü çalışmasından oluşacak zararı ve alevin şalomaya, hortumlara hatta regülatöre kadar geri dönüşünü önleyen bir cihazdır. Emniyet cihazlarının seçimi ve tasarımı TS EN 730/ Aralık 1996 standardına uygun olmalıdır.

13.4. Şalomaların (Hamlaç) Montaj Kuralları:



Şekil–23 Şalomaların (Hamlaç) Montaj Kuralları

- 1- Doğal Gaz Borusu
- 2- Vana (TS 9809, TS EN 331)
- 3- Filtre (TS 10276)

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	38

4- Manometre (TS EN 837, EN 837)

5- Ani Kapatmalı Regülatör (TS 11390 EN 334, TS 10624)

6- Vana (TS 9809, TS EN 331)

7- Alev Geri Tepme Emniyet Cihazı (TS EN 730)

8- Hortum (TS 11546, TS 2411 EN 559)

9- Şaluma (Hamlaç) (TS 3579 EN ISO 5172, TS 6577 EN 731)

- Hamlaçların (Şalumaların) kullanıldığı mahalde selenoid vana ile irtibatlandırılmış ve üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye gaz alarm cihazı tesis edilmelidir.
- Hamlaçların (Şalumaların) tesis edildiği mahalde havalandırma açıklığının, boyutlandırılması havalandırma hesaplama yöntemi ile yapılacaktır.
- Şalumaların kullanılacağı tesisatlarda; güzergâh, uzunluk ve basınca bağlı olarak Dağıtım Şirketi tarafından ilave emniyet tedbirleri istenebilir.

14. BACALAR

Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde bacalar dizayna göre iki şekilde sınıflandırılır. Sistem Bacalar (TS EN 1856-1 ve TS EN 1856-2) ve Serbest Duran (kendi kendini taşıyan-self standing) Bacalar (TS EN 13084-7).

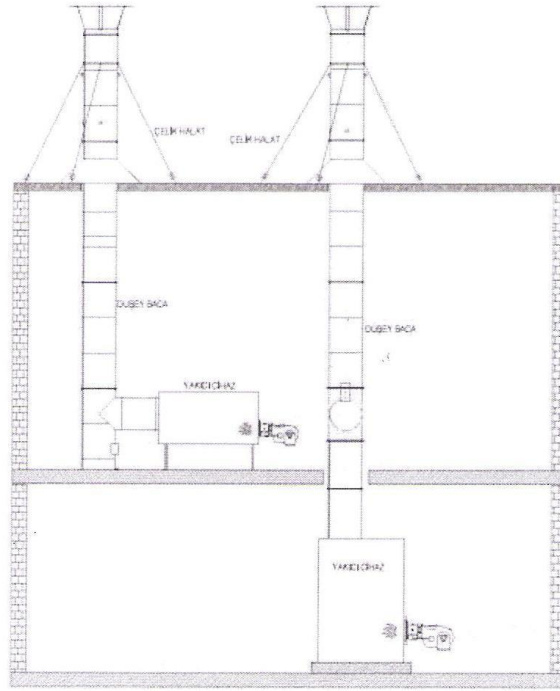
Serbest Duran baca imalatı yapılabilmesi için EN 13084-7 ye göre yetkili onaylanmış kuruluştan fabrika imalat kontrol belgesine sahip olmalı, ürün ile ilgili CE uygunluk beyanlarını sunmalıdır.

CE deklarasyonlarında EN 13084-7 EK ZA-1'e göre değerlerin uygunluğu üretici tarafından belirtilmelidir.

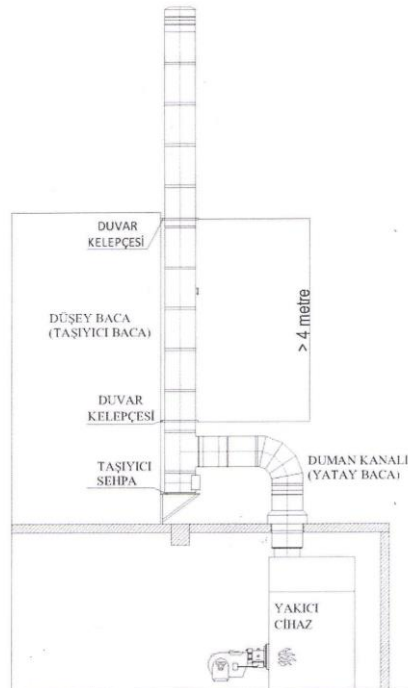
TS EN 13084-1'e göre (Serbest Duran Bacalar Bölüm 1: Genel Kurallar) kapsam;

- Çelik halatlarla tutturulan, yandan desteklenen veya bir başka yapıya dayanan bacalar da serbest duran baca kabul edilebilir.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	39

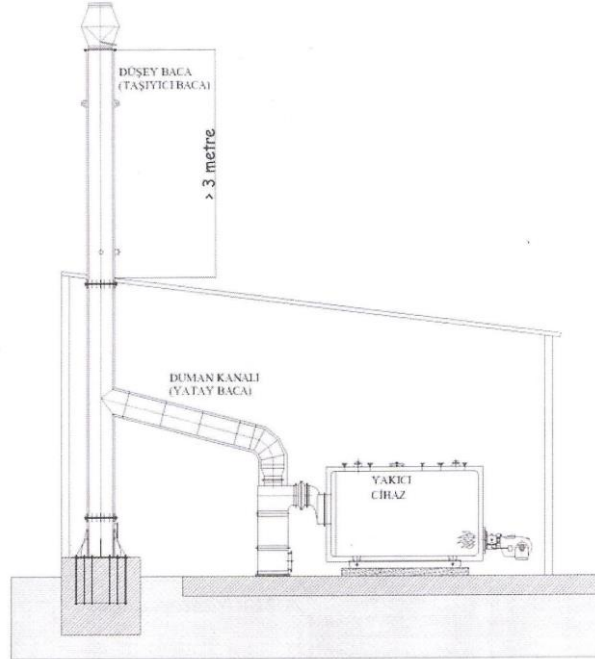
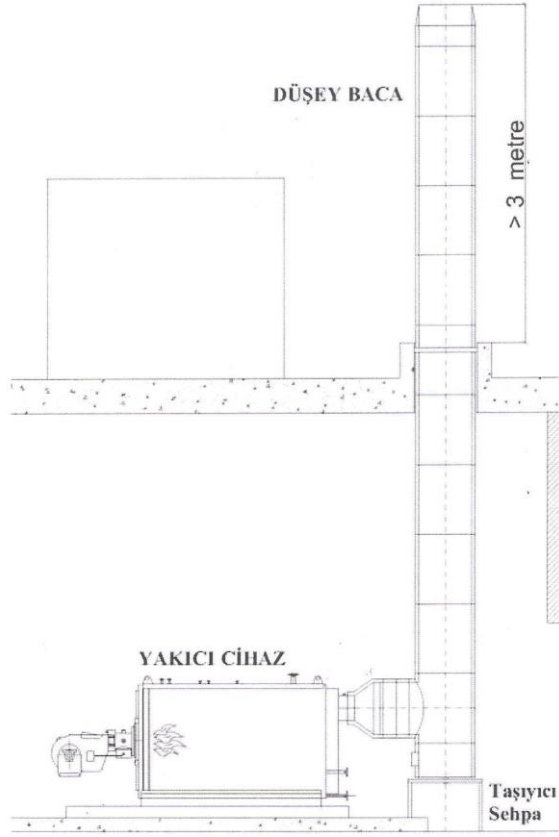


- Binalara bağlanmış bacalar aşağıdaki kriterlerden birini karşılaması durumunda, bu standarda göre yapısal bakımdan serbest duran baca olarak tasarlanmalıdır.
- Yan destekler(duvar sabitleme kelepçesi) arasındaki mesafe 4m'den fazlaysa,



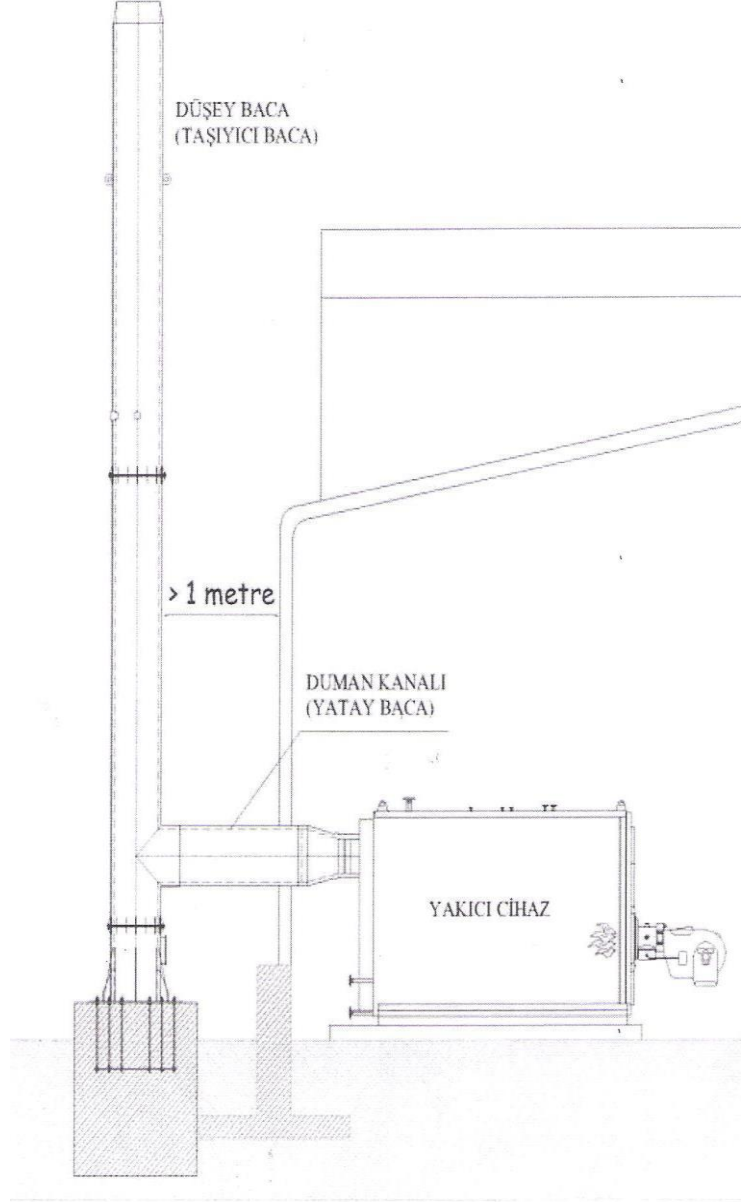
- Yapının en üst bağlantısından itibaren (son destek noktasından sonraki bölüm) serbest duran kısmın yüksekliği 3m'den fazlaysa,

Doküman Kodu	02
Yayınlanma Tarihi	01.07.2017
Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
Sayfa No	40



- Dikdörtgen en kesitli bacalar için binanın en üst bağlantısından itibaren serbest duran kısmın yüksekliği en küçük dış boyutun beş katından fazlaysa,
- Binayla bacanın dış yüzeyi arasındaki yatay mesafe 1m"den fazlaysa.

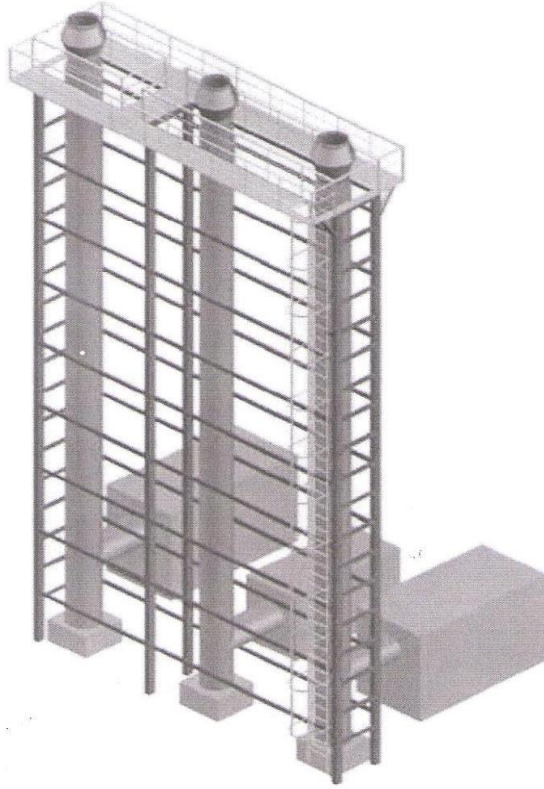
Doküman Kodu	02
Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
Sayfa No	41



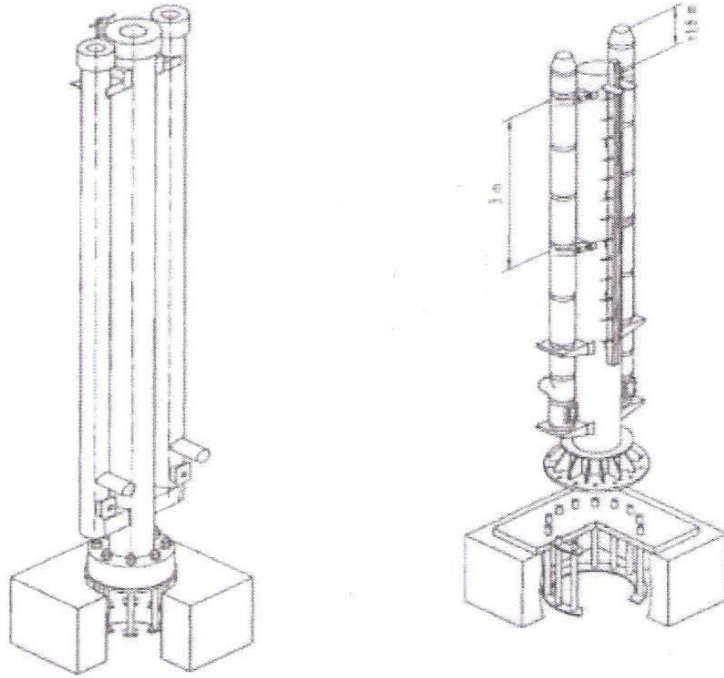
Serbest duran direklere bağlı olan bacalar, serbest duran bacalar olarak kabul edilir.

Not: TSEN 13084 serisinin diğer bölümlerinde, TS EN 1443 standardına (ve ilgili mamul standartlarına) uygun baca mamullerinin serbest duran bacalarda kullanılabildiği yerlerde, bunlar ile ilgili kurallar verilmiştir.

Doküman Kodu	02
Yayınlanma Tarihi	01.07.2017
Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
Sayfa No	42



Şekil- 24 TS EN 13084-7 E Göre Serbest Duran Baca



Şekil- 25 TS EN 1856 Ya Göre Sistem Bacası

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	43

Şekil-24e göre TS EN 13084-7'ye uygun dikişli borular veya TS EN 1856-1'e uygun prefabrike metal boru elemanları kullanarak, oluşturulan taşıyıcı bir yapıya asılı baca sisteminin tasarımı ve inşası TS EN 13084-8'de (Bacalar-Serbest duran-Bölüm 8: Taşıyıcı Bir Yapıya Asılı Baca Sistemi-Tasarım ve Uygulama) belirtilen kriterlere göre yapılmalıdır. Bu durumda TS EN 1856-1'e göre tasarlanmış prefabrike metal baca elemanları ile inşa edilmiş bacanın azami yüksekliği, yer seviyesinden en fazla 30m olmalıdır.

Serbest Duran Bacalarda TS EN 13084-7 çizelge 1-2-3-4' e uygun malzeme kullanılmalıdır. Kullanılan malzeme, kimyasal, ısı ve mekanik etkilere dayanımı esas alınarak seçilmelidir. Üründe kullanılan astar veya taşıyıcı rüzgar kalkanı için tüm malzemeler üretici CE deklarasyonlarında belirtilmelidir.

Isı yalıtım malzemesi yanmaz olmalıdır. Yalıtım, kaymasını ve/veya sarkmasını önleyecek şekilde desteklenmelidir. Üründe kullanılan yalıtım malzemesi, olması gerekli minimum kalınlık ve yoğunluk bilgileri, üretici CE deklarasyonlarında belirtilmelidir.

Taşıyıcı boru, dahili boru, atık gaz borusu ve aksamalarının malzemesi olarak kullanılabilir. Bu durum için TS EN 13084-7 Çizelge 1'e göre tasarlanmalıdır.

Bu malzemelerin seçiminde, mekanik özelliklerin sıcaklığa bağlı olarak değiştiği dikkate alınmalıdır. Bacalar korozyona karşı korunmuş olmalıdır. Bacalarda atık gazlardan dolayı oluşabilecek korozyona karşı; uygun malzeme seçilmeli (TS EN 13084-7 Çizelge 4'e göre), kaplama, dış örtü ve saç kalınlığına korozyon zammı ilave edilerek boyutlandırma yapılmalıdır. Tercihen her kazan ayrı bacaya bağlanmalıdır.

Çelikten yapılan ve dış ortamda bulunan bacalar çift cidarlı ve ısı yalıtımı sağlanmış olmalıdır. Bacalarda mutlaka baca topraklaması ve drenajı yapılmalıdır. Baca gazı analizi yapılabilmesi için test noktası bırakılmalıdır. Talep edilirse çevresel izleme amaçlı ölçüm alanı TS EN 13084-1'e göre belirlenmelidir.

Cihaz bacasının, cihaza entegre olarak imal edildiği durumlarda, üretici firmadan veya yetkili dağıtıcıdan (yurt dışından gelen cihazlar) alınacak baca standart belgeleri ve sertifikaları proje dosyasında bulunmalıdır.

14.1.Mekanik direnç ve kararlılık:

Serbest duran çelik bacalar da ürüne ait rüzgar kalkanı statik yük durumunu belirten hesap sonuç raporları, eğilme-titreşim ve ankraj civataları hesap sonuç raporları ile birlikte üretici tarafından oluşturulmalı ve proje dosyası sunulmalıdır. Saha faaliyetlerine sadece, yapısal olsun veya olmasın bütün temel baca bileşenlerinin tarif edildiği gerekli yazılı ve resimli proje dokümanlarının tamamlanmasından sonra başlanmalıdır. Saha faaliyetleri sadece, bu tür faaliyetleri başarıyla tamamlayabileceğini kanıtlamış uzman idarecilere, personele ve tecrübeli işçilere sahip firmalar tarafından yürütülmelidir. (TS EN 13084-1 Madde 6)

Baca montajının bitiminde asgari aşağıdaki bilgileri içeren bir BACA PLAKASI asılmalıdır;

- o Belgelendirme kuruluşunun tanıtım numarası,
- o İmalatçının adı veya tanıtıcı işareti ve kayıtlı adresi,
- o İşaretlemenin yapıldığı yılın son iki rakamı,

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	44

- o EC uygunluk belgesinin veya fabrika imalat belgesinin numarası (ilgiliyse),
- o Bu standarda atıf (TS EN 13084-7 Şeklinde),
- o Mamulün tarifi: Genel adı, malzemesi, boyutları, vb. Baca plakası yanmaz olmalıdır.

14.2. Bacaların Boyutlandırılması:

TS EN 1856'ya göre yapılan sistem bacalar TS 11389 EN 13384-1 veya TS 11388 EN 13384-2'e göre hesaplanmalıdır. Serbest Duran Bacalar'da hesaplama TS EN 13084-1 EK A'ya uygun olarak yapılmalıdır. Yüksekliği 20 metreden az olan bacalarda hesaplama TS 11389 EN 13384-1 standardına göre de yapılabilir.

Akış hesaplamaları, baca gazı taşıyan boru içindeki basıncın ve akış hızının hesaplarını içermelidir. Bu hesaplamalar, baca gazının ve ortam havasının yoğunluklarıyla sürtünme ve bağlantılarından kaynaklanan yön değiştirme kayıpları gibi enerji kayıplarını hesaba katmalıdır.

15. SİSMİK HAREKETİ ALGILAYAN OTOMATİK GAZ KESME CİHAZI

Deprem olması halinde, yerleştirildiği gaz hattında gaz beslemesini otomatik olarak kesmek üzere, sismik hareketi algılama araçları ve tahrik mekanizmasına sahip cihaz veya cihazlar grubudur (TS 12884). Deprem bölgesinde bulunan bölgelerde sarsıntı olduğunda gaz akışını kesen tertibat olmalıdır (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik) Bu tür gaz kesme tertibatı (mekanik ve/veya elektromekanik) bina dışına yerleştirilmelidir.

15.1. Uygulama Usulleri:

İç tesisatta deprem anında gaz akışını kesecek tertibatın montaj kuralları ve uygulama usulleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

- Elektro-mekanik tipteki cihazlar için algılama tertibatı (kontrol paneli) bina içine, gaz kesme tertibatı (selenoid vana) ise bina dışındaki tesisat bölümüne monte edilecektir.
- Cihazın gaz kesme ve ayar mekanizmaları, yetkisiz kişilerin müdahale etmesine karşı korunmuş olmalıdır.
- Cihaz, algılama tertibatının algıladığı sismik hareket sonucu gazı kestikten sonra, tesisata gazın tekrar verilebilmesi, ancak el ile yeniden kurma işleminden sonra mümkün olmalıdır.
- Doğal gaz tesisatına vidalı bağlantı yapılması halinde, boru vida dişleri TS 61-210 EN 10226-1 e uygun olmalıdır. Flanşlı bağlantı yapılacağı zaman flanşlar; TS EN 7005–1, TS EN 7005–2 ve TS EN 7005-3'e uygun olmalıdır.
- Elektromekanik sistemle beraber kullanılacak selenoid vanalar; ANSI Z21.21.1995 veya eşdeğer standarda uygun olmalıdır.
- Elektromekanik sistemlerde; depremi algılayarak sinyal üreten ünite ile selenoid vana arasındaki elektrik kablusunda bir kopma veya temassızlık olması halinde, durumu gösterecek bir uyarı sistemi olması tavsiye edilir.
- Elektromekanik sistem, koruyucu bir metal muhafaza paneli içine monte edilmelidir.
- Kontrol paneli ve selenoid vana, projede belirtilen tip ve modelde olmalıdır.
- Kontrol paneli ve selenoid vana arasındaki elektrik bağlantısının uzunluğu cihaz bağlantı talimatlarına uygun olarak yapılmalıdır.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	45

- Kontrol paneli elektrik beslemesi buattan yapılmalıdır.
- Kontrol paneli; binanın deprem sırasında maruz kalacağı sismik hareketi algılayacak şekilde rijit olarak tespit edilmeli, bu amaçla bina kolon ve/veya kirişleri haricinde bir yer kullanılmamalıdır. Aynı zamanda cihazın; binada, tesiste yaşayan ya da çalışanlar tarafından sesli ve ışıklı uyarıları fark edebilecek şekilde montajı yapılmalıdır.
- Kontrol esnasında; test butonu ile cihazın kapama yaptığı kontrol edilmeli, ardından sistem tekrar kurulmalıdır.
- Cihaz üzerindeki işaretlemelerde kullanılacak bütün metaller paslanmaz olmalıdır.
- Kontrol paneli üzerinde; bilgi levhası ve cihaz etiketi yer almalıdır. Bu kısımdaki cihaz markası ve seri numarası, gaz açma ekibi tarafından kontrol edilebilmelidir.

16. TALİMAT VE TAVSİYELER

16.1.Talimatlar:

İç tesisat ve/veya dönüşüm projesinin dağıtım şirketince onaylanmasından sonra iç tesisatı yapacak olan firma sözleşme kapsamındaki tüm yükümlülüklerini sigortalatır ve bununla ilgili belgeler dağıtım şirketine teslim edilmeden iç tesisatın yapımına başlanmaz. İş başlama ve iş bitirme dosyaları Dağıtım Şirketince belirlenen formatta ve içerikte hazırlanmalıdır.

Sertifikalı Firma, dönüşüm ve tesisatlarda görevlendireceği tüm elemanları, doğalgaz çalışmalarında emniyet kuralları, teknik kurallar, müşteri ilişkileri ve ayrıca acil durumlarda alınacak önlemler ile ilgili bilgilendirmeli, çalışma esnasında her türlü emniyet tedbirini almalıdır.

Sertifikalı Firma Dağıtım Şirketinin kontrolündeki gaz hatlarına veya şebekeye takılmış olan herhangi bir ekipmana kesinlikle müdahale etmemeli, çalışmalarda böyle bir ihtiyaç ortaya çıkarsa durumu acilen Dağıtım Şirketinin doğal gaz acil servisine (187) bildirmelidir.

Sertifikalı Firma dönüşüm işini tamamladıktan sonra tesis yöneticisi ve teknik görevli veya ilgili kişiye doğalgaz kullanımında genel emniyet kuralları ve acil durum önlemleri konusunda eğitim vermeli, ayrıca tüm emniyet ve yakıcı cihazlar için de yazılı işletme talimatları hazırlayıp aynı şahıslara teslim etmelidir. Hazırlanan bu talimatlar tesisin içinde kolay okunacak bir yere asılmalıdır.

16.2.Tavsiyeler:

Yakıtta ekonomi sağlanması ve çevre kirliliğini en aza indirmek bakımından gazlı merkezi yakma tesislerinin, dış hava sıcaklığına bağlı otomatik (3veya 4 yollu vanalı vb.) kumanda tertibatı ile donatılacak biçimde tasarlanması ve yapılması tavsiye edilir. Otomatik kumandanın fonksiyonunu gereğince yapabilmesi için ısıtma sisteminin bütün devreleri (TS 2164) eş dirençli olarak tasarlanmalıdır. Sistem ile proje ve detaylarının düzenlenmesinde TS 2164’de yer alan kurallara uyulmalıdır.

Isı ekonomisi bakımından, ısı üreticilerinin yerleştirildiği mahallerdeki bütün sıcak su borularının, ısı yalıtımına tabi tutulması ve yalıtım malzemesinin ısı geçirgenlik direncinin min. 0,65 m².K / W olması tavsiye edilir.

Periyodik olarak yakıcı cihaz bakımlarını ve yakıcı cihazlara bağlı sistemlerin baca gazı analizleri yapılmalı, emisyon değerleri aşılmamalıdır.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	46

17. UYARILAR:

Herhangi bir çalışma esnasında fabrika içerisinde veya sahada doğal gaz kaçağı olması halinde kullanıcı tarafından alınması gereken önlemler aşağıdaki gibidir. Bu uyarı ve önlemler tesis içerisinde kolay görülebilir yerlere levha halinde asılmalıdır.

17.1. Tesis İçerisinde Doğal Gaz Kaçağı Olması Durumunda

- 1) Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun çıkış vanasını ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- 2) Brülör öncesi gaz kontrol hatlarındaki tahliye vanalarını (Çıkış boruları bina dışına irtibatlı olan) "AÇIK" konuma getirerek gazın tahliye edilmesini sağlayın.
- 3) Gaz kaçağının bulunduğu bölgeyi sürekli havalandırın.
- 4) Ortamda bulunan ve kıvılcım üretebilecek unsurlara karşı önlem alın. (Elektrik anahtarları ile açma veya kapama işlemi yapmayın)
- 5) Dağıtım Şirketinin 187 NOLU 'Doğalgaz Acil İhbar Hattı' telefonunu arayarak açık adres ile durum hakkında bilgi verin.

17.2. Açık Alanda Doğal Gaz Kaçağı Olması Durumunda

- 1) Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun çıkış vanası ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- 2) Yakın çevrede bulunan kıvılcım oluşturabilecek unsurlara karşı önlem alın.
- 3) Kaçağın olduğu bölgeye uyarı işaretleri koyun ve yabancı şahısların alana girmesine engel olun.
- 4) Dağıtım Şirketinin 187 NOLU 'Doğalgaz Acil İhbar Hattı' telefonunu arayarak açık adres ile durum hakkında bilgi verin.

17.3. Gazın Alev Alması Durumunda

- 1) Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun çıkış vanası ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- 2) İtfaiye 110 NOLU ve Dağıtım Şirketinin 187 NOLU 'Doğalgaz Acil İhbar Hattı' telefonunu arayarak açık adres ile durum hakkında bilgi verin.

18. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARTLARI

S.NO	TS NO	TARİHİ	AÇIKLAMA
1	TS11 EN 10242	26.04.2000	Boru bağlantı parçaları –Dökme Demir Temperlenmiş, Dış Açılmış

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	47

2	TS 615 EN 26	18.09.1997	Ani su ısıtıcılar (Şofbenler)-gaz yakan atm. Brülörlü
3	TS 61-1.2.3...65	19.04.1994	Vidalar (Biçim ve boyutlar)
4	TS EN 88-1	12.04.2012	Gaz cihazları için basınç regülatörleri ve birleşik emniyet tertibatları - Bölüm 1: Basınç regülatörleri - Giriş basıncı 50 kPa'a kadar (50 kPa dahil)
5	TS EN 88-2	24.04.2008	Gaz cihazları için basınç regülatörleri ve birleşik emniyet tertibatları - Bölüm 2: Basınç regülatörleri - Giriş basıncı 500 mbar'dan 5 bar'a kadar (5 bar dahil)
6	TS EN 161	22.11.2011	Otomatik kapama valfleri- Gaz Brülörleri ve gaz cihazları için
7	TS EN 297	28.09.1995	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları anma ısı yükü 70 kW"yi aşmayan atm. Brülörlü B11 ve B11s tipi kazanlar
8	TS 377-3..7 EN 12953-3..7	29.04.2005	Kazanlar, çelik malzemeden (kaynaklı) silindirik, (Tasarım bas. 2.5 – 5 bar)
9	TS EN 1057+A1	09.11.2010	Bakır Ve Bakır Alaşımları - Sağlık ve Isıtma Uygulamalarında Su ve Gaz Taşımada Kullanılan Dikişsiz Yuvarlak Bakır Borular
10	TS 430	20.11.1984	Kazanlar-Dökme demirden
11	TS EN 483	29.03.2001	Merkezi ısıtma kazanları-gaz yakan anma ısı yükü 70 kW"yi aşmayan C Tipi kazanlar.
12	11 TS 497	10.04.1991	Kazanlar-Çelik malzemeden (Kaynaklı)
13	TS EN 613	29.04.2002	Müstakil gaz yakan konveksiyonlu ısıtıcılar
14	TS EN 625	28.09.1995	Merkezi ısıtma kazanları- gaz yakan anma ısı yükü 70 kW"yi aşmayan kombine kazanlar -birleşik ısıtma kazanları (kombi) Kullanım suyu üretim için
15	TS EN 677	03.04.2007	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları anma ısı yükü 70 kW"yi aşmayan yoğunlaşmalı kazanlar için belirli Şartlar
16	TS EN 1759-1	24.06.2010	Bu Standard, tek sistemli flanşlar için, Sınıf kısa gösterilişli Sınıf 150 ila Sınıf 2500 ve NPS ½ ila NPS 24 anma boyutlu dairesel çelik flanşlar için kuralları kapsar.
17	TS EN 1092-1	24.06.2010	Bu Standard, flanşların bir tek serisi için PN 2,5'ten PN 400'e kadar ve anma boyutları DN 10'dan DN 4000'e kadar olan PN kısa gösterilişli dairesel çelik flanşlar için kuralları kapsar.
18	TS EN 837	14.06.2012	Basınç Ölçerler-Bölüm 1: Burdon Borulu Basınç Ölçerler-Boyutlar, Ölçme, Özellikler ve Deneyler
19	TS 901-2	09.04.2009	Lifli ısı ve ses yalıtma malzemesi
20	TS EN 14336	06.12.2007	Binalarda sıcak sulu ısıtma santrallerinin düzenlenmesi
21	TS 2164	18.10.1983	Kalorifer tesisatı projelendirme kuralları
22	TS 2165	28.04.1994	Bacalar, baca boyutlarının yakma tekniği bakımından hesaplanması- Terimler ve ayrıntılı hesap metotlar
23	TS EN 10298	02.03.2010	Çelik borular ve bağlantı parçaları Karada ve denizde döşenen boru hatlarında kullanılan Çimento harcı ile iç yüzey kaplaması
24	TS 2192	21.04.1976	Kalorifer tesisatı yerleştirme kuralları.
25	TS EN 10088-1	07.12.2006	Bu Standard, ana özelliklerine göre korozyona dirençli çelikler, ısıya dayanıklı çelikler ve sürünmeye dayanıklı çelikler olarak alt bölümlere ayrılan ve bu standarda belirtilerek Çizelge 1'de verilen, paslanmaz çeliklerin kimyasal bileşimini kapsar.

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	48

26	TS 2649	06.03.2008	Boru bağlantı parçaları, çelik (kaynak ağızlı veya flanşlı)
27	TS 377-6 EN 12953-6	29.04.2005	Silindirik kazanlar – Bölüm 6: KazanDonanımı için özellikler
28	TS 2838	16.06.1977	Alçak basınçlı buhar üreticilerinde güvenlik kuralları
29	TS EN 12952-1..17	17.04.2007	Bu Standard, hacimleri 2 litreden fazla olan, 110°C'dan fazla bir sıcaklıkta ve 0.5 bargdan büyük müsaade edilebilir basınçta buhar ve/veya sıcak su üretimi için kullanılan su borulu kazanlara ve aynı zamanda yardımcı tesisatı (diğer tesis donanımları) kapsar.
30	TS EN 764-1	23.01.2007	Bu Standard, basınç, sıcaklık, hacim ve anma boyutları göz önünde tutularak 97/23/EC Avrupa Direktifi ile ifade edildiği üzere basınç donanımı için kullanılmak üzere temel terimlerin ve sembollerin tariflerini kapsar
31	TS 3419	24.04.2002	Havalandırma ve iklimlendirme tesislerinin projelendirilmesi kuralları
32	TS 3541	05.04.1983	Mineral liften ısı yalıtım malzemesinin ısıtma ve havalandırma tesisatına uygulamasının kuralları
33	TS 4040	25.10.1983	Kazanlar-Isı tekniği ve ekonomisi açısından aranacak özellikler
34	TS 4041	25.10.1983	Kazanlar-Anma ısı gücü ve verim deneyleri esasları.
35	TS 5139	07.04.1987	Çelik borular-Korozyona karşı korumak için polietilen ile kaplanması kuralları
36	TS EN 10289	12.04.2004	Kıyıda ve kıydan uzaktaki boru hatlarında kullanılan çelik borular ve bağlantı parçaları
37	TS 5141 EN 12954	26.04.2003	Yeraltı çelik boru hatlarının Katolik korunması
38	TS 61-210	19.04.1994	Bağlama elemanları, vidalar.
39	5477 EN 12261	13.01.2011	Gaz Sayaçları-Türbin Tipi Sayaçlar
40	TS 5826	29.04.1988	Reglaj kuralları-Doğalgaz bölge regülatörleri için
41	TS 5827	29.04.1988	Bina içi tesisatlarda doğalgaz basınç reglaj kuralları (Giriş bas. max. 25 mbar olan)
42	TS 5834	30.04.1988	Doğalgaz boru hatlarında gaz basıncı reglaj kuralları
43	TS 5910 EN 1359	13.04.1999	Gaz Sayaçları-Diyaframlı
44	TS 6047-2 EN 10208-2	13.10.2005	Yanıcı akışkanlar için boru hatları – Çelik borular - Teknik teslim şartları - Bölüm 2: Sınıf B özellikli borular
45	TS EN 1555-3:2010(EN)	19.07.2012	Plâstik boru sistemleri – Gaz yakıtların taşınmasında kullanılan- Polietilenden (PE) – Bölüm 3: Ekleme Parçaları
46	TS 6565	21.02.1989	Gaz dağıtım Şebekelerinde basınç kayıplarının hesaplanması
47	TS EN 287 1:2011	31.01.2012	Kaynakçıların yeterlilik sınavı Ergitme kaynağı. Çelikler
48	TS 7363	04.12.2008	Doğalgaz bina iç tesisatı projelendirme ve uygunluk kuralları
49	TS 8415	13.04.1990	Doğalgaz boru hattı donanımında kullanılan terimler ve tarifler.
50	TS EN 257:2010	13.01.2011	Termostatlar-Mekanik gaz yakan cihazlar için
51	TS 9808	04.02.1992	Contalık malzemeler-Elastomerik iç tesisat-Gaz armatürlerinde kullanılan
52	TS 9809	13.03.2001	Küresel vanalar, yanıcı gazlar (doğalgaz, havagazı, LPG için) (DN 65 – DN 500)

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	49

53	TS 10276	22.04.1992	Filtreler, dâhili gaz tesisatlarında kullanılan.
54	TS 10624/T1	04.02.2010	Gaz regülâtörleri yanıcı gazlar (doğalgaz, havagazı, LPG için) giriş basıncı 0.2 - 4 bar" kadar
55	TS 10670/T3	28.05.2009	Metal Hortum Takımları-Ondüleli-Çelik- Bina içinde Kullanılan-Gaz Yakan Cihazların (0,5 bar'dan (0,5 bar dâhil)16 bar'a kadar) Emniyetli bağlantısı için
56	TS EN 12405-1	03.04.2008	Bu Standard, EN 437'de belirtilen 1. ve 2. aile yanıcı gazların hacimlerini ölçmede kullanılan, gaz sayaçlarıyla ilgili gaz-hacim elektronik dönüşüm tertibatlarının yapılışı, çalışma, emniyet ve uyumluluğu ile ilgili özellik ve deneyleri kapsar
57	TS 10878	13.04.1999	Esnek Borular ve Bağlantı Elemanları-Ondüleli Paslanmaz Çelik-Gaz Tesisatında Kullanılan (0,1 MPa'A Kadar
58	TS 10880	21.04.1993	Kompansatörler-Çelik körüklü gaz boru hatları ve Tesislerinde kullanılan
59	TS 10908	22.04.1993	AR-Contalık levhalar, gaz armatürleri cihazları ve boru hatlarında kullanılan (max. 100 bar"a kadar)
60	TS 10910	22.04.1993	Contalık levhalar, lastik, mantar ve asbest esaslı gaz armatürleri ve cihazlarda kullanılan
61	TS10942EN377/A1	27.12.2005	Yağlayıcılar, yanıcı gaz ortamında çalışan gaz armatürleri ve kontrol cihazları için
62	TS EN 751-1,2,3	10.11.1998	Contalık malzemeler,
63	TS 10945	24.04.1993	Contalık malzemeler – Yeraltı gaz boru hattı bağlantı yerlerinin sonradan sızdırmazlığı için kullanılan.
64	TS EN 14291	24.04.2006	Köpük oluşturan çözeltiler- Gaz tesisatında kaçak tespiti için
65	TS EN 298:2012	19.07.2012	Gaz veya sıvı yakıt yakan cihazlar ve ocaklar için otomatik bek kumanda sistemleri
66	TS EN 1854	13.07.2010	Basınç algılama tertibatları. Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazlar için
67	TS 11381	28.04.1994	Yanma havası kapama klapeleri, mekanik kumandalı
68	TS 11382	28.04.1994	Bacalar-Çelik (Endüstriyel)
69	TS EN 1856-1	05.06.2012	Bacalar - Metal bacalar için kurallar
70	TS EN 13084-1	30.04.2008	Bacalar – Serbest duran – Bölüm 1: Genel kurallar
71	TS EN 13084-7	21.02.2012	Bacalar-Serbest duran-Bölüm 7: Tek duvarlı çelik bacalar ve çelik astarlarda kullanılan silindirik çelik mamullerin teknik özellikleri
72	TS EN 13084-8	19.06.2007	Endüstriyel bacalar – Serbest duran – Bölüm 8: Taşıyıcı bir yapıya asılı baca sistemi – tasarım ve uygulama
73	TS 11384	28.04.1994	Bacalar- Konut vb. bina bacaları, ekleme parçaları, tasarım ve yapım kuralları.
74	TS 11385	28.04.1994	Bacalar-Konut vb. binalar için deney bacaları deneyleri için Şartlar ve değerlendirme kriterleri (Kuralları)
75	TS 11386	28.04.1994	Bacalar-konut ve benzeri binalar için tasarım ve yapım kuralları TS 11387 28.04.1994 Bacalar-Konut vb. binalarda baca temizleme tertibatı yapım kuralları
76	TS EN 13384-2:2003+A1:2009	19.07.2012	Bacalar – Isı ve akışkan dinamiği hesaplama metotları – Bölüm 2: Birden çok ısıtma tertibatına bağlı bacalar

77	TS EN 13384-1+A2	31.01.2012	Bacalar - Isı ve akışkan dinamiği hesaplama metotları - Bölüm 1: Tek ısıtma tertibatına bağlı bacalar
78	TS EN 334+A1	23.03.2010	Gaz basınç regülatörleri – Giriş basıncı100 bar'a kadar olan
79	TS 11391	28.04.1994	Gaz brülörleri-Atmosferik, genel kurallar
80	TS 11393	28.04.1994	Gaz tüketim cihazları-Vantilatörsüz atmosferik brülörlü, terimler kurallar ve deneme
81	TS 11394+T3	28.05.2009	Metal olmayan hortum takımları – Gaz yakan cihazların(10kPa'akadar) emniyetli bağlantılarında kullanılan Bağlantı fişli gaz hortumları ve gaz bağlantı armatürleri
82	TS 11396	28.04.1994	Yakma tesisleri elektrik donanımı
83	TS 11505	13.12.1994	Boru ekleme parçaları –sökülebilir - metal gaz boruları için
84	TS EN 14382+A1	22.03.2011	Gaz basıncı ayarlama istasyonları ve tesisleri için güvenlik cihazları - 100 bar'a kadar olan giriş basınçları için emniyetli gaz kapama cihazları
85	TS 12514	15.12.1998	Birleşik Isıtma Cihazları "Kombi" Gaz Yakan, Atmosferik Brülörlü- Anma Isı Gücü 70 kW'ı Geçmeyen- Montaj Kuralları
86	TS EN 416–1	13.07.2010	Isıtıcılar - Gaz yakan - Radyant borulu- Konut dışı kullanımlar için - Tek brülörlü - Tavana asılan Bölüm 1: Emniyet
87	TS EN 419–1	19.01.2010	Isıtıcılar- Gaz Yakan- Parlak Radyant- Tavana Asılan- Konut Dışı Mahallerde Kullanılan-Bölüm 1: Emniyet Kuralları
88	TS EN 656	10.05.2001	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları anma ısı yükü 70 kW-300 kW olan atmosferik B Tipi kazanlar
89	TS EN 777–1,2,3,4	05.04.2011	Isıtıcı Sistemler- Radyant Tüplü- Gaz Yakan- Çok Brülörlü- Tavana Asılan- Konut Dışı Kullanım İçin-
90	TS EN 1643	06.03.2008	Vana doğrulama sistemleri - Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazların otomatik kapama vanaları için
91	TS EN 1266	30.01.2007	Konveksiyonlu, müstakil ısıtıcılar-Gaz yakan-yanma havası ve/veya yanma gazları bir fan yardımıyla sevk edilen
92	TS 12884	29.04.2002	Gaz Kesme Cihazları- Otomatik- Sismik Hareketi Algılayan
93	TS ISO 8528–5	20.04.2004	Gidip gelme hareketli içten yanmalı motorla tahrik edilen alternatif akım jeneratör grupları
94	TS 4363	11.12.1984	Doğal Zeminlerin Elektrik Özgül Dirençlerinin Sahada Tayini-Wenner Dört Elektrod Metodu İle
95	TS EN 1555-2,2010	19.07.2012	Plâstik boru sistemleri – Gaz yakıtların taşınmasında kullanılan- Polietilenden (PE) – Bölüm 2: Borular
96	TS EN 682	16.04.2003	Elastomerik contalar-gaz ve hidrokarbon sıvıların taşınmasında kullanılan boru ve ekleme parçaları contalarının malzeme özellikleri
97	TS EN 331	23.03.1999	Vanalar-bina gaz tesisatı için elle kumandalı-küresel ve dipten yataklı konik tapalı vanalar

	ENERYA ENDÜSTRİYEL VE BÜYÜK TÜKETİMLİ TESİSLER ŞARTNAMESİ	Doküman Kodu	02
		Yayımlanma Tarihi	01.07.2017
		Rev. Tar. / Rev No.	02.12.2019
		Sayfa No	51

98	TS EN 1854	13.07.2010	Basınç Algılama Tertibatları-Gaz Brülörleri ve Gaz Yakan Cihazları İçin
99	TS EN 676+A2	05.04.2011	Brülörler – otomatik üflemler – gaz yakıtlar için
100	TS 11672	11.04.1995	Doğalgaz bölge reglaj istasyonları giriş basıncı 0,4 MPa-2,5 MPa (4 bar 25 bar) olan
101	TS EN 12480	17.04.2008	Gaz sayaçları – Döner yer değiştirmeli gaz sayaçları
102	TS5910EN1359/A1	06.03.2008	Gaz sayaçları-diyaframı
103	TS EN 13067	07.04.2005	Kaynakçı nitelik sınavları-plastikkaynağı yapan personel-kaynaklı termoplastik kademeler
104	TS EN 14161:2011	31.01.2012	Petrol ve doğalgaz endüstrisi-Boru hattı ile taşıma sistemleri
105	TS 5141 EN 12954	26.04.2003	Yer altı çelik boru hatlarının katodik korunması kuralları
106	TS EN 298:2012(EN)	19.07.2012	Gaz veya sıvı yakıt yakan cihazlar ve ocaklar için otomatik bek kumanda sistemleri
107	TSEN12953:2012(EN)	05.06.2012	Silindirik boyalar-Bölüm 1:Genel
Not:	Değişen veya iptal olan standartların olması durumunda, yerine geçen standart geçerlidir		