

İÇİNDEKİLER

1. AMAÇ	12
2. KAPSAM	12
3. DAYANAK	13
4. TANIMLAR	13
5. DOĞAL GAZ TESLİM NOKTASI	25
5.1. Servis Kutusu	25
5.1.1. Servis Kutusu ve Regülâtör Tipleri	25
5.1.2. Servis Kutusuna Muhafaza Yapılması	27
5.1.3. Regülâtörlerin Montaj Esasları	29
5.1.4. Regülâtörlerin Montaj Özellikleri	31
5.1.5. Regülâtörlerin Bağlantı Detayları	32
5.1.6. Servis Kutusu Çıkış Detayları	47
5.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu	52
5.2.1. Servis Kutusu(Polietilen Hattan Beslenen)	52
5.2.2. İstasyon (Polietilen Hattan Beslenen)	52
5.2.3. İstasyon (Çelik Hattan Beslenen)	52
5.3. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu Ekipmanları	55
5.4. İkincil Basınç Düşürme İstasyonu	59
5.4.1. Yer Seçim Kriterleri	59
6. DOMESTİK REGÜLÂTÖRLER	60
7. SAYAÇLAR	61
7.1. Ölçme Hatası	62
7.2. Sınıflar	62
7.3. Körüklü Tip Sayaçlar	62
7.4. Rotary Tip Sayaçlar	63
7.5. Türbin Tip Sayaçlar	64
7.6. Sayaçların Montaj Kuralları	65
7.6.1. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde	65
7.6.2. Evsel ve Küçük Tüketimli Ticari Tesislerde	66
8. MALZEME SEÇİMİ	70
9. BORU VE BAĞLANTI ELEMANLARI	70
9.1. Çelik Borular	71
9.2. Fittingler	71
9.3. Vanalar	72
9.4. Flanşlar ve Aksesuarlar	72
9.5. Saplama ve Somunlar	73
9.6. Sızdırmazlık Contası	73
9.7. Dişli Bağlantılarda Kullanılacak Malzemeler	73
9.8. Çelik Boruların Kaynakla Birleştirilmesi	73
9.8.1. Elektrik Ark Kaynağı	74
9.8.2. Gaz Altı Kaynakları	74
9.8.2.1. TIG (Tungsten Inert Gas) Kaynağı	74

9.8.2.2.	MIG/MAG (Metal Inert Gas) Kaynağı	74
9.8.3.	Boruların Kaynak Yapılmaya Hazırlanması	74
9.8.3.1.	Boruların Kontrolü	75
9.8.3.2.	İç Temizlik	75
9.8.3.3.	Ovalite Kontrolü	75
9.8.3.4.	Kaynak Ağız Açılması	75
9.8.3.5.	Boruların Kaynak İçin Pozisyonlandırılması	76
9.8.3.6.	Parçaların Eksenlenmesi	77
9.8.3.7.	Dış Ağız Kaçıklığı	77
9.8.3.8.	İç Ağız Kaçıklığı	77
9.8.3.9.	Kaynak Adım Yüksekliği	77
9.8.3.10.	Kaynak Ağız Açıklığı	77
9.8.3.11.	Elektrot Malzemesi	78
9.8.3.12.	Kaynakçının Kalifikasyonu	78
9.8.3.13.	Kaynak İşlemi	79
9.8.3.14.	Kurt Ağız Kaynak	80
9.8.3.15.	Kaynak Hataları	80
9.8.3.16.	Kaynak Kalite Kontrolü	80
10. BORULARIN TESİS EDİLMESİ VE GÜZERGÂH SEÇİMİ		80
10.1. Yer Altı Doğal Gaz Boruları		81
10.1.1.	Borunun Tranşe İçine Yerleştirilmesi	82
10.1.2.	Kııflı Geçişler	84
10.1.3.	Binalara Bodrum Kattan Girilmesi	84
10.1.4.	Katodik Koruma	92
10.1.5.	Galvanik Anotlu Katodik Koruma	95
10.1.6.	Katodik Koruma Hesap Yöntemi	96
10.1.7.	Galvanik Anot Özellikleri	97
10.2. Yer Üstü Doğal Gaz Boruları		99
10.2.1.	Yer Üstü Doğal Gaz Boruları Tesis Kuralları	99
10.2.2.	Boruların Boyanması	107
10.2.3.	Bükülebilir Hortum Takımı Malzemesi	107
11. AHŞAP YAPILARDA DOĞAL GAZ TESİSATI		108
11.1.	Tamamen Ahşap Yapılar	108
11.2.	Cihazların Olduğu Mahallerden Sadece Tavanı Ahşap Olan Yapılar	108
11.3.	Cihazların Olduğu Mahallerden Duvarları Ahşap Olan Yapılar	108
12. KERPIÇ YAPILARDA DOĞALGAZ TESİSATI		109
13. POLİETİLEN (PE) BORULAR		109
13.1.	PE Boru Kullanımı	109
13.2.	PE Borulara Ait Genel Özellikler	109
13.3. PE Boru Tesisatı		109
13.3.1.	Güzergâh Tespiti	109
13.3.2.	Tranşe Boyutları	110
13.3.3.	Tranşenin Açılması	110
13.3.4.	PE Boruların Tranşeye Yerleştirilmesi	111

13.3.5.	PE Boruların Birleştirilmesi	112
13.3.6.	PE Boruların Testleri	112
13.3.7.	Geri Dolgu İşlemi	113
14.	BAKIR BORU TESİSAT UYGULAMALARI	114
15.	DOĞAL GAZ YAKICI CİHAZLAR	114
15.1.	A Tipi(Bacasız) Cihazlar	114
15.1.1.	A Tipi Cihazların monte edilemeyeceği yerler	114
15.1.2.	A Tipi Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	114
15.1.3.	Havalandırma	114
15.2.	B Tipi(Bacalı) Cihazlar	115
15.2.1.	B Tipi Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler	115
15.2.2.	B Tipi Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	115
15.2.3.	B Tipi Cihazların Bağlandıkları Bacalar İle İlgili Genel Hususlar	117
15.3.	C Tipi(Denge Bacalı) Cihazlar	121
15.3.1.	C Tipi Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler	121
15.3.2.	C Tipi Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar	121
15.3.3.	C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatı	123
15.3.4.	Atık Gaz Tesisatının Yanabilen Yapı Malzemelerinden Uzaklığı	130
15.3.5.	Atık Gaz Tesisatının Çatıdan Yapılması	131
15.4.	Yoğuşmalı Cihazlar	131
15.4.1.	Yoğuşmalı Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler	132
15.4.2.	Yoğuşmalı Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar	132
15.4.3.	Yoğuşmalı Cihazların Atık Gaz Tesisatı	132
15.4.4.	Yoğuşmalı Cihaz Yanma Havası Temin Tesisatı	133
15.4.5.	Yoğuşma Suyunun Tahliyesi	133
15.5.	Yakıcı Cihaz Bağlantıları	134
15.6.	Yakıcı Cihaz Baca Bağlantıları	134
16.	KAZAN TADİLATI ve DÖNÜŞÜMÜ	135
16.1.	Kazan Dairesi Tesis Kuralları	135
16.2.	Kazan Dairelerinde İlave Tedbirler	136
16.3.	Kazan Dairesi Doğal Gaz Hattı Montaj Kuralları	136
16.4.	Kazan Daireleri Havalandırma Kuralları	138
16.4.1.	Doğal Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar)	140
16.4.2.	Mekanik Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar)	141
16.5.	Brülör Seçimi ve Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı (Gas Train)	144
16.5.1.	Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları	145
16.5.2.	Fanlı ve Atmosferik Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı Sistemleri	147
16.5.3.	Fanlı Brülörlerde Diğer Emniyet Ekipmanları	154
16.5.4.	Doğal Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları Bağlantı Şekilleri	154
16.6.	Kaskad Sistemler	155
17.	KONTROLLER, TESTLER ve İŞLETMEYE ALMA	156
17.1.	Evsel ve Küçük Tüketimli Tesisler	156
17.1.1.	Kaynak Kalitesinin Kontrolü	156
17.1.2.	Tesisatın Projeye Uygunluğunun Kontrolü	157

17.1.3.	Sızdırmazlık Testleri ve İşletmeye Alma	157
17.1.4.	Doğalgaz Yakıcı Cihazların Devreye Alınması	158
17.2. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler		158
17.2.1.	Kaynak Kalitesinin Kontrolü	158
17.2.2.	Sızdırmazlık Testleri ve İşletmeye Alma	159
17.2.2.1.	Ön Test (Mukavemet Testi)	159
17.2.2.2.	Sızdırmazlık Testi	159
17.2.3.	SelçukGAZ'ın Kontrolü	160
17.2.4.	Gaz Teslim Noktası Sonrası Tesis Edilen PE Hattın Test İşlemleri	160
17.2.4.1.	Pnömatik Test	160
18. YAKICI CİHAZLARA AİT ELEKTRİK TESİSATI ve TOPRAKLAMASI		162
18.1.	Elektrik Tesisatı	162
18.2. Topraklama Tesisatı		163
18.2.1.	Evsel ve Küçük Tüketimli Tesislerde Topraklama Tesisatı	163
18.2.2.	Kazan Daireleri Topraklama Tesisatı	163
19. ELEKTRİK TESİSATI KESİT HESABI		164
20. MUTFAK TESİSATI		168
20.1.	Basınç	168
20.2.	Kapasite	168
20.3.	Havalandırma	169
20.4.	Mutfak Yakıcı Cihaz Bağlantıları	170
20.5.	Mutfak Cihazları Emniyet Ekipmanları	170
21. RADYANT ISITICILAR		173
21.1.	Luminus Radyant Isıtıcı	173
21.2.	Tüplü Radyant Isıtıcı	173
21.3.	Cihazların Yerleştirilmesi	173
21.4.	Tesis Hacmi	174
21.5.	Radyant Isıtıcılarda Bacalar	174
21.6.	Radyant Isıtıcılarda Havalandırma	174
21.6.1.	Doğal Havalandırma	175
21.6.2.	Mekanik (Cebri) Havalandırma	176
21.7.	Yakma Havası Temini	177
22. ELEKTRİK JENERATÖRLERİ		177
22.1.	Kapalı Ortamda Çalışan Elektrik Jeneratörü	178
22.1.1.	Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	178
22.1.2.	Elektrik Jeneratör Dairesinde Havalandırma	179
22.2.	Açık Ortamda Çalışan Elektrik Jeneratörleri	179
22.2.1.	Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	179
23. KARA FIRINLAR		180
23.1.	Kara Fırın ve Lahmacun Fırınlarında Bek Montaj Kuralları	180
23.2.	Gaz Tüketimi (Debi) Hesabı	181
23.3.	Bacalar	182
23.4.	Havalandırma	182
24. TAŞ FIRINLAR		182

25. HAMLAÇLAR (ŞALOMALAR)	182
25.1. Hortumlar	183
25.2. Hortum Bağlantı Elemanı	183
25.3. Alev Geri Tepme Emniyet Cihazları	183
25.4. Şalomaların Montaj Kuralları	183
26. BACALAR	184
26.1. Kullanım Esaslarına Göre Bacalar	185
26.1.1. Adi Bacalar	185
26.1.2. Ortak (Şönt) Bacalar	185
26.1.3. Müstakil (Ferdi) Bacalar	185
26.2. Yapım Esaslarına Göre Bacalar	185
26.2.1. Tek Cidarlı Bacalar	185
26.2.2. Çift Cidarlı Bacalar	185
26.2.3. Serbest Duran Bacalar	186
26.2.4. Hava-Atık Gaz Baca Sistemleri	186
26.2.4.1. Hava-Atık Gaz Baca Sistemi Elemanları	187
26.2.4.2. Hava-Atık Gaz Baca Sisteminin Tesisi	188
26.2.4.3. Hava-Atık Gaz Baca Sisteminin Boyutlandırılması	188
26.3. Cihaz Baca Kanalları ve Bağlandıkları Bacalar	189
26.3.1. Genel Hususlar	189
26.4. Baca Kesit Hesabı	194
26.5. Bacaların Uygunluk Kontrolü	194
27. BORU ÇAPI HESAP YÖNTEMİ	195
27.1. Evsel ve Küçük Tüketimli Tesisler	195
27.1.1. Hesaplar	196
27.2. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler	199
27.3. Hesaplama Örnekleri	211
28. PROJE ÇİZİM KURALLARI	218
28.1. Proje Yerleşim Planı	220
29. İÇ TESİSATLARA İLİŞKİN İDARİ HUSUSLAR	229
30. YETKİLİ FİRMA ÇALIŞMA SİSTEMATİĞİ	231
31. 4-20 BARG BASINÇTA GAZ VERİLMESİ	234
31.1. Amaç	234
31.2. Kapsam	234
32. İŞLETMEYE ALMA ve MUAYENE	234
32.1. Gaz Yakma Tesisinin İlk İşletmeye Alınması	234
32.2. Doğalgaz Yakıcı Cihazların Periyodik Bakımı	235
32.3. Tesisatın Yeniden Kontrolü	235
33. TALİMAT ve TAVSİYELER	235
33.1. Talimatlar	235
33.2. Tavsiyeler	235
34. UYARILAR	236
34.1. Evinizde Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	236
34.2. Apartman Merdiven Kovanında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	236

34.3.	Binanın Dışında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	237
34.4.	İhbar Verirken Dikkat Edilecek Hususlar	237
35. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR		237
35.1.	Binanın İçinde Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	237
35.2.	Açık Alanda Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	237
35.3.	Gazın Alev Alması Durumunda Ne Yapmalısınız?	237
36. DOĞAL GAZ KULLANAN KAZAN DAİRELERİNDE UYULACAK GÜVENLİK KURALLARI		238
37. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARTLARI		238

ŞEKİLLER

Şekil 1.	S2300 servis kutusu	26
Şekil 2.	S700 servis kutusu	26
Şekil 3.	Servis kutusu muhafaza detayı 1	28
Şekil 4.	Servis kutusu muhafaza detayı 2	28
Şekil 5.	S2300 servis kutusu içi ve PE geçişli vana bağlantıları	30
Şekil 6.	S700 servis kutusu içi ve PE geçişli vana bağlantıları	30
Şekil 7.	Cal 15 vana, ASR 25 regülatör, yan alttan çıkış detayı	32
Şekil 8.	Cal 25 vana, ASR 25 regülatör, yan alttan çıkış detayı	33
Şekil 9.	Cal 15 vana, ASR 50 regülatör, yan alttan çıkış detayı	33
Şekil 10.	Cal 25 vana, ASR 50 regülatör, yan alttan çıkış detayı	34
Şekil 11.	Cal 15 vana, ASH 30 - 60 regülatör, yan alttan çıkış detayı	34
Şekil 12.	Cal 25 vana, ASH 30 - 60 regülatör, yan alttan çıkış detayı	35
Şekil 13.	Cal 15 vana, HP 100 regülatör, yan alttan çıkış detayı	35
Şekil 14.	Cal 25 vana, HP 100 regülatör, yan alttan çıkış detayı	36
Şekil 15.	Cal 15 vana, ASR 25 regülatör, alttan çıkış detayı	36
Şekil 16.	Cal 15 vana, ASR 50 regülatör, alttan çıkış detayı	37
Şekil 17.	Cal 15 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülatör, alttan çıkış detayı	37
Şekil 18.	Cal 15 vana, B 50 regülatör, alttan çıkış detayı	38
Şekil 19.	Cal 15 vana, B 75-BCH 90 regülatör, alttan çıkış detayı	38
Şekil 20.	Cal 15 vana, ASR 25 regülatör, yandan çıkış detayı	39
Şekil 21.	Cal 15 vana, ASR 50 regülatör, yandan çıkış detayı	39
Şekil 22.	Cal 15 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülatör, yandan çıkış detayı	40
Şekil 23.	Cal 15 vana, B 50 regülatör, yandan çıkış detayı	40
Şekil 24.	Cal 15 vana, B 75-BCH 90 regülatör, yandan çıkış detayı	41
Şekil 25.	Cal 25 vana, ASR 25 regülatör, alttan çıkış detayı	41
Şekil 26.	Cal 25 vana, ASR 50 regülatör, alttan çıkış detayı	42
Şekil 27.	Cal 25 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülatör, alttan çıkış detayı	42
Şekil 28.	Cal 25 vana, B 50 regülatör, alttan çıkış detayı	43
Şekil 29.	Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülatör, alttan çıkış detayı	43
Şekil 30.	Cal 25 vana, ASR 25 regülatör, yandan çıkış detayı	44
Şekil 31.	Cal 25 vana, ASR 50 regülatör, yandan çıkış detayı	44

Şekil 32.	Cal 25 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtör, yandan çıkış detayı	45
Şekil 33.	Cal 25 vana, B 50 regülâtör, yandan çıkış detayı	45
Şekil 34.	Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülâtör, yandan çıkış detayı	46
Şekil 35.	Cal 25 vana, BCH 120 regülâtör, alttan çıkış detayı	46
Şekil 36.	DN 50 fleks ile alttan çıkış detayı	48
Şekil 37.	DN 32 fleks ile alttan çıkış detayı	49
Şekil 38.	DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 1)	50
Şekil 39.	DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 2)	50
Şekil 40.	DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 1)	51
Şekil 41.	DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 2)	51
Şekil 42.	G.T.N. servis kutusu olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu	52
Şekil 43.	G.T.N. PE hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu	53
Şekil 44.	G.T.N. çelik hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu	53
Şekil 45.	Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu şeması	54
Şekil 46.	İkincil basınç düşürme ve ölçüm istasyonu şeması	60
Şekil 47.	Domestik regülâtör montajı	61
Şekil 48.	Körüklü tip sayaç montaj detayı	63
Şekil 49.	Rotary tip sayaç montaj detayı	64
Şekil 50.	Türbinli tip sayaç montaj detayı	65
Şekil 51.	Sayaç ve sayaç vanası montaj detayı	68
Şekil 52.	Sayaç kutusu montaj detayı	69
Şekil 53.	Dikkat etiketi	70
Şekil 54.	Boruların ovalitesi	75
Şekil 55.	Kaynak ağzı	76
Şekil 56.	Boruların kaynak pozisyonu detayı	77
Şekil 57.	İç ağız kaçıklığı detayı	77
Şekil 58.	Dış ağız kaçıklığı detayı	78
Şekil 59.	Tamamlanmış kaynak kesiti	79
Şekil 60.	Tamamlanmış bir kurtağız kaynak kesiti	80
Şekil 61.	Doğal gaz hattının enerji hattına olan minimum mesafesi	82
Şekil 62.	Çelik boru hatlarına ait tranşe detayı	83
Şekil 63.	Muhafaza borusu detayı	84
Şekil 64.	Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi (1)	86
Şekil 65.	Yeraltı hattının binaya zemin kattan girişi	87
Şekil 66.	Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi (2)	88
Şekil 67.	Yer üstü hattının binaya bodrum kattan girişi	89
Şekil 68.	Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi (1)	90
Şekil 69.	Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi (2)	90
Şekil 70.	Yandan çıkışlarda yatayda yürüme detayı	91
Şekil 71.	Havalandırılmayan hacimlerden geçiş detayı	91
Şekil 72.	Katodik koruma detayı	93
Şekil 73.	Ortak kullanımlarda katodik koruma detayı	94
Şekil 74.	Duvar ve döşeme geçiş detayı	102
Şekil 75.	Doğal gaz tesisat borularının kanallara döşenmesi detayı	104

Şekil 76.	Esnek bağlantı elemanı ve bağlantı şekilleri	105
Şekil 77.	Deneme çukuru ebatları	110
Şekil 78.	PE borulara ait tranşe detayı	112
Şekil 79.	Montaj odası hacminin yeterli hacme tamamlanması	116
Şekil 80.	B ve B1 tipi cihazların konulabileceği hacim	117
Şekil 81.	Baca çıkış konumu mesafeleri	119
Şekil 82.	C tipi cihaz kabin detayı	122
Şekil 83.	Denge duman yolu baca konfigurasyonları çıkışlarının konumu	124
Şekil 84.	Dengeli olmayan duman yolu baca konfigurasyonları çıkışlarının konumu	129
Şekil 85.	Hermetik cihazlar bahçe çıkışları için koruma yapılması	131
Şekil 86.	Kazan dairesi ve domestik hat uygulama şekli	138
Şekil 87.	Gaz kontrol hattı ($Q < 1200$ kW, ani kapatmalı regülâtörlü)	147
Şekil 88.	Gaz kontrol hattı ($Q > 1200$ kW, ani kapatmalı regülâtörlü)	148
Şekil 89.	Gaz kontrol hattı ($Q < 1200$ kW, düz regülâtörlü)	149
Şekil 90.	Gaz kontrol hattı ($Q > 1200$ kW, düz regülâtörlü)	150
Şekil 91.	Atmosferik brülör gaz kontrol hattı ekipmanları	151
Şekil 92.	Mültibloklu gaz kontrol hattı ($P = < 360$ mbar, düz regülâtörlü)	152
Şekil 93.	Mültibloklu gaz kontrol hattı ($P = < 200$ mbar, düz regülâtörlü)	153
Şekil 94.	Kaskad baca sistemi	156
Şekil 95.	Trifaze linje hattı şeması	166
Şekil 96.	Monofaze linje hattı şeması	167
Şekil 97.	Elektrik jeneratör dairesi	178
Şekil 98.	Fırınlarda brülör emniyet ekipmanları montaj şeması	181
Şekil 99.	Hamlaç montaj şeması	184
Şekil 100.	Bacalar	185
Şekil 101.	Hava-atık gaz baca sistemleri	187
Şekil 102a.	Bacaların çatılarla konumları	192
Şekil 102b.	Bacaların çatılarla konumları	192
Şekil 102c.	Bacaların çatılarla konumları	193
Şekil 102d.	Bacaların çatılarla konumları	193
Şekil 103.	Vaziyet planı	222
Şekil 104.	Havalandırma menfez gösterimi	223
Şekil 105.	İniş ve çıkış okları ve hat numaralarının gösterimi	223
Şekil 106.	İzometri açısı (45°) gösterimi	224
Şekil 107.	Redüksiyonların gösterimi	224
Şekil 108.	Bacalı kombi ve şofben gösterimi	225
Şekil 109.	Hermetik kombi ve şofben gösterimi	225
Şekil 110.	Hermetik ve bacalı soba gösterimi	226
Şekil 111.	Yer tipi kat kaloriferi gösterimi	226
Şekil 112.	Ocak gösterimi	227
Şekil 113.	Körüklü sayaç gösterimi	227
Şekil 114.	Bacaların gösterimi	228
Şekil 115.	Menfez detayı	228

TABLolar

Tablo 1.	Servis kutularında kullanılan regülâtörler	27
Tablo 2.	Sayaçların maksimum debi aralığı	62
Tablo 3.	Çelik borulara ait mekanik ve kimyasal özellikler	71
Tablo 4.	Çelik borulara ait boyutlar	72
Tablo 5.	Elektrot çapına göre akım aralıkları	78
Tablo 6.	Doğal gaz borusunun diğer yeraltı hatlarına minimum mesafesi	82
Tablo 7.	Boru çapı ve metrajına göre uygun anot boyutları	95
Tablo 8.	Zeminlerin elektriksel özgül dirençlerine göre sınıflandırılması	96
Tablo 9.	Redoks potansiyeli değerlerine göre zeminlerin sınıflandırılması	97
Tablo 10.	Boru kelepçeleri tipi ve mesafesi	103
Tablo 11.	Öndüleli, kaynak ağızlı esnek bağlantı elemanları	106
Tablo 12.	PE borular için tranşe boyutları	110
Tablo 13.	Baca çıkışlarının konumu için tavsiye edilen boyutlar	121
Tablo 14.	C tipi cihazlar için kabin havalandırma menfez tablosu	122
Tablo 15.	Gaz için denge bacalı duman yolu konfigürasyonları çıkışlarının konumu için önerilen boyutlar	127
Tablo 16.	Dengeli olmayan duman yolu baca konfigürasyonları çıkışlarının konumu için önerilen boyutlar	130
Tablo 17.	Kaynak filmi oranları	159
Tablo 18.	Akım değerlerine göre iletken kesitleri	165
Tablo 19.	Bek çapına göre ocak kapasiteleri	168
Tablo 20.	Mutfak cihazları kapasite değerleri	169
Tablo 21.	Mutfak cihazları emniyet ekipmanları	172
Tablo 22.	Çeşitli tüketim cihazlarının tüketim debileri	196
Tablo 23a.	Daire sayısına ve eşzaman faktörlerine bağlı debi tablosu (bina bağlantı ve kolon hattı için)	201
Tablo 23b.	Cihaz tür/sayısına bağlı eş zaman faktörleri (f) (sayaç sonrası kullanımlar için)	202
Tablo 24.	Akış hızı ve boru sürtünme kayıp değerleri	203
Tablo 25.	Yerel basınç kayıpları	204
Tablo 26.	Bakır borular için azami debi ve çapa bağlı olarak akış hızı (v) ve özgül sürtünme basınç kaybı ($\Delta P_{R/L}$) tablosu	206
Tablo 27.	Bükülebilir hortum sistemleri için azami debi ve çapa bağlı olarak akış hızı (V) ve özgül sürtünme basınç kaybı ($\Delta P_{R/L}$) tablosu	208
Tablo 28.	Boru ekleme parçaları kayıp değerleri	208
Tablo 29.	TS EN ISO 3183 çelik boru boyutları	209
Tablo 30.	Toplam ξ (sürtünme kayıp) değerleri tespit formu	210
Tablo 31.	Boru çapı hesaplama çizelgesi	211
Tablo 32.	Projede kullanılan semboller	229

GRAFİKLER

Grafik 1.	Kazan dairesi doğal havalandırma kanal boyutlandırması	142
Grafik 2.	Kazan dairesi doğal havalandırma kanal boyutlandırması	143
Grafik 3.	Radyant ısıtıcıların ekzost açıklıklarındaki tahliye havası hızı	176

ÖNSÖZ

Günümüzde, her geçen gün artan çevre sorunlarının başında gelen hava kirliliği, geleceğin dünyasını ciddi bir şekilde tehdit etmekte, ekolojik tehlikelerle karşı karşıya bırakmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak, artan enerji kullanımı, endüstrinin gelişimi ve şehirleşmeyle ortaya çıkan hava kirliliği insan sağlığı ve diğer canlılar üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır.

Özellikle kış aylarında konutlarda ısınma amaçlı sistemlerin çalışmasıyla güzel ilimizde hava kirlilik oranları sınır değerleri aşabilmektedir. Kullanılan yakıtların gerek şehre sokulması gerekse küllerinin şehirden uzaklaştırılmasında kullanılan binlerce yüksek tonajlı aracın çevreye verdiği zararın yanında trafikteki olumsuz etkileri de göz ardı edilmemelidir.

Seydişehir ve Çumra'da doğal gaz kullanımının başlamasıyla yavaş yavaş bu etkilerin azaldığı gözlenmektedir. Ayrıca çevreye olan faydalarının yanında ucuzluğu, diğer yakıtlar gibi depolama ihtiyacı olmaması, ölçüm kolaylığı nedeniyle yakıldığı kadar ödenmesi gibi avantajları, doğal gazı günümüz şartlarının vazgeçilmez yakıtı haline getirmektedir.

Bunca avantajının yanında teknik emniyet kurallarına riayet edilmeksizin tesis edilebilecek doğal gaz tesisatları ile özellikle konutlardaki doğal gaz arzından sonraki hatalı kullanımlar büyük tehlikeler oluşturabilmektedir. Bu nedenle doğal gaz tesisatlarının belirli teknik kaideler çerçevesinde tesis edilmesi, kontrollerinin yapılması ve doğal gaz arzı sağlanmış tesisatların kullanıcılar tarafından periyodik bakımlarının yaptırılması bütün bu tehlikeleri ortadan kaldıracaktır.

SelçukGAZ, Seydişehir ve Çumra şehirlerinden oluşan doğal gaz dağıtım bölgesine 22.11.2007 tarih, DAG/1383-6/167 sayılı EPDK kurul kararı kapsamında doğal gaz arzı sağlamak üzere aldığı yetki ile yetki vermiş olduğu firmalara gerekli teknik desteği sağlamakta, zaman zaman firma temsilcileri ve yetki verilen mühendislerle yönelik toplantılarla kesintisiz doğal gaz arzının güvenliğin sağlanması amacıyla gerekli uyarı ve açıklamaları yapmaktadır. Bunun yanında iç tesisat firmaları tarafından projelendirilen ve tesis edilen doğal gaz tesisatlarının kontrollerini titizlikle yapmakta, doğal gaz arzının sağlanmasından sonra da meydana gelebilecek aksaklıklar ve kesintisiz doğal gaz arzı için tecrübeli ve eğitimli teknik kadrosu ile doğal gaz şebekesini 24 saat izlemektedir.

Şirketimiz bütün bu çalışmalarının yanında doğal gaz sektöründeki yenilikleri ve gelişmeleri yakından takip etmekte, gerektiğinde Seydişehir ve Çumra halkının yararına olmak üzere uygulamaya dâhil etmektedir.

Bu maksatla ulusal ve uluslararası standartlar takip edilerek mevcut şartnamelerin gerekli güncellemeleri yapılmaktadır.

Bu bağlamda şehrimizdeki uygulamaların belli standartlar çerçevesinde yürütülmesi ve buna bağlı olarak da bir bütünlük arz etmesi açısından mevcut uygulama kuralları ve AB uyum sürecinde yenilenen standartlar çerçevesinde bir araya getirilerek bu şartname hazırlanmıştır.

Dağıtım bölgemizde faaliyet gösteren, şirketimizden sertifika almış tüm yetkili firmaların, şehrimizdeki uygulama birliği ve bütünlüğü, daha da önemlisi vatandaşımızın can ve mal güvenliği açısından bu şartnameye titizlikle uymaları gerekmektedir.

TS 7363 Doğalgaz - Bina iç tesisatı projelendirme ve uygulama kuralları standardı revize edilmiş olup, lisans bölgemiz dahilindeki doğal gaz dönüşüm faaliyetlerinde referans olarak alınan Doğal Gaz İç Tesisat Teknik Şartnamesi İle Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde Doğal gaza Dönüşüm Teknik Şartnamesi ilgili standarda göre yeniden düzenlenmiştir.

1. AMAÇ

Bu Teknik Şartname'nin amacı; tüketicinin doğal gazı en doğru, en güvenli ve en ekonomik şartlarda tüketmesini sağlamaktır.

Bu amaçla kurulacak tesislerin ve bu tesislerde kullanılacak olan her türlü cihaz, malzeme ve ekipmanın, ulusal ve/veya uluslararası standartlara uygun olarak, can ve mal emniyetini koruyacak şekilde tasarlanması ve kontrol edilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

2. KAPSAM

Bu Teknik Şartname doğal gaz teslim noktasından beslenen ve bina ve/veya arsa içine tesis edilen;

- Doğal gaz cihazlarına,
- Bu cihazları besleyen gaz tesisatına,
- Yanma sonucu meydana gelen atık gazlara ait duman bacası ve kanallarına

ait proje ve detaylarının düzenlenmesi, yerleştirilmesi ile doğal gaz tesisatının deney ve muayene işleminden sonra işletmeye alınması ve iç tesisatta güvenli doğal gaz kullanımına ilişkin uyulması gereken kuralları kapsar.

Bu Teknik Şartname'de belirtilmeyen hususlarda, T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun (EPDK) yayınlamış ve/veya yayınlayacağı yönetmelikler, şartnameler ile Türk Standartları'nda belirtilen hükümler geçerlidir.

SelçukGAZ'ın yayınladığı ve/veya yayınlayacağı tüm yönetmelikler, bildiriler ve talimatlar bu Teknik Şartname'nin doğal eki ve tamamlayıcılarıdır.

3. DAYANAK

4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu, EPDK İç Tesisat Yönetmeliği ve ilgili mevzuatlar, TSE 7363 Doğalgaz - Bina iç tesisatı Projelendirme ve Uygulama Kuralları.

4. TANIMLAR**4.1. Dağıtım Şirketi**

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

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından 22.11.2007 tarih ve DAG/1383-6/167 sayılı karar ile Seydişehir ve Çumra şehirlerinden oluşan dağıtım bölgesinde doğal gaz dağıtım faaliyeti yapmak üzere SelçukGAZ DOĞAL GAZ DAĞITIM A.Ş. yetkilendirilmiştir. Kısaca SelçukGAZ olarak adlandırılacaktır.

4.2. Dağıtım

Doğal gazın müşterilere teslim edilmek üzere mahalli gaz boru hattı şebekesi ile naklini ve perakende satışını ifade eder.

4.3. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu

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

4.4. Servis Kutusu

Servis ya da bağlantı hattının bitimine konulan ve içinde servis regülatörü veya servis regülatör-sayaç seti ve/veya vana bulunan kutu ya da ana kesme vanasıdır.

4.5. EN, IEC, ISO, TS, TSE

EN : Avrupa standartlarını,
IEC : Uluslararası Elektroteknik Komisyonu'nu,
ISO : Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu'nu,
TS : Türk Standartları'nı,
TSE : Türk Standartları Enstitüsü'nü ifade eder.

4.6. Şehir

Belediye veya büyükşehir belediyesine ait belediye sınırları ile mücavir alanların tamamıdır.

4.7. Bina

Üstü açık ya da kapalı, içerisinde doğal gaz tesisatı bulunan veya yeni yapılacak olan yapı, işyeri ve sanayi tesisidir.

4.8. Endüstriyel Kuruluş

Sanayi Odası'na kayıtlı olan ve üretim amaçlı faaliyet gösteren kuruluşlardır. Doğal gazı tesis genelinde proses, ısınma ve/veya mutfak tüketimi maksatlı kullanırlar.

4.9. Proses

Bir maddeye enerji verilerek (genelde bu enerji ısı enerjisidir), bu maddeden enerji transferi yapılmak suretiyle malzemenin işlenmesi olarak adlandırılır.

4.10. Büyük Ticari Kuruluş

Ticaret Odası'na kayıtlı olup, doğal gaz kullanım kapasitesi 200 m³/h'in üzerinde olan ve işletme ile ticari doğal gaz kullanım sözleşmesi yapan kuruluşlardır.

4.11. Evsel ve Küçük Tüketimli Ticari Tesis

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

4.12. Isıtma Tesis

İstenen ısıtmayı sağlamak maksadı ile yakıtın yakılmasını sağlayan uygun biçim ve boyutta ısı üreticileri ile ısıtılacak mahallerin uygun yerlerine yerleştirilmiş ısı yayıcıları ve bunlara ait tesisatlardan oluşan tesislerdir.

4.13. Merkezi Isıtma Tesis

Merkezi ısıtma tesisi, bir veya birden çok konutlu bir binanın altında ya da çatı katında veya birden çok binadan meydana gelen bir sitedeki mevcut binalardan birinin altında ya da çatı katında veya sitenin dışında uygun bir yere tesis edilen ısıtma tesisleridir.

4.14. Müşteri

Serbest ve serbest olmayan tüketicidir.

4.15. Serbest Olmayan Tüketici (Abone)

Doğal gazı kendi kullanımı için dağıtım şirketlerinden almak zorunda olan gerçek veya tüzel kişidir.

4.16. Serbest Tüketici

Yurt içinde herhangi bir üretim şirketi, ithalat şirketi, dağıtım şirketi veya toptan satış şirketi ile doğal gaz alım-satım sözleşmesi yapma serbestisine sahip gerçek veya tüzel kişidir.

4.17. Sözleşmeli

SelçukGAZ ile doğal gaz kullanım sözleşmesi imzalayan gerçek veya tüzel kişidir.

4.18. Doğal Gaz Kullanım Sözleşmesi

SelçukGAZ ile müşteri arasında doğal gazın satış koşullarını belirlemek maksadıyla imzalanan akittir.

4.19. Yetki Belgesi

Resmi veya özel şirketlerin iç tesisat ve servis hatları sertifikası vermelerine izin veren ve Kurul tarafından yapılan yazılı yetkilendirme.

4.20. Sertifika

Doğal gaz faaliyeti yapan tüzel kişilerin sistemde yer alacak tesislerinin tasarımı, yapımı, revizyonu, bakımı, onarımı, kontrolü, müşavirliği ve benzeri hizmetlerde bulunacak gerçek ve tüzel kişilerin yeterliliğini gösteren ve Kurum tarafından verilen izin belgesidir.

4.21. Yetkili (Sertifikalı) Firma

Doğal gaz iç tesisat işlerinde SelçukGAZ Teknik Şartnamelerine uygun olarak proje yapım, bakım ve onarım işlerini yapan EPDK Doğal Gaz Piyasası Sertifika Yönetmeliğinde kendileri için belirlenmiş olan şartları yerine getiren gerçek veya tüzel kişiyi ifade eder.

4.22. Yetkili Mühendis

Doğal gaz iç tesisat proje yapım, bakım ve onarım işlemlerini yapabilmek için SelçukGAZ'dan yetki almış firmalarda proje ve/veya uygulama yapmak için istihdam edilen ve SelçukGAZ Teknik Şartnamelerine göre iş yapan mühendislerdir.

4.23. SelçukGAZ Kayıtlı Tesisatçı

SelçukGAZ Kayıtlı Tesisatçı olabilme şartlarını yerine getirerek, SelçukGAZ'a kaydını yaptırmış doğal gaz tesisat ustası.

4.24. Ana Firma

Doğal gazlı ısıtma sistemleri ile ilgili (kazan, brülör, kat kaloriferi, kombi, soba vb.) ithalat veya imalat yapan Seydişehir ve Çumra ili içinde bayii teşkilatı ve TSE Hizmet Yeterlilik Belgesi'ne haiz en az 2 servisi bulunan kuruluşlardır.

4.25. Bayii

Ana firmanın, doğal gazlı ısıtma sistemleri ile ilgili satış, montaj vb. hizmetleri yürütmesi için yetkilendirdiği kuruluşlardır.

4.26. Servis

Ana firmanın doğal gazla çalışan cihazlarının işletmeye alınması, bakımı, onarımı vb. hizmetlerini yürütmek üzere yetkilendirdiği, TSE Hizmet Yeterlilik Belgesi'ne haiz kuruluşlardır.

4.27. Doğal gaz

Yeraltından çıkarılan veya çıkarılabilen gaz halindeki doğal hidrokarbonlar ile bu gazların piyasaya sunulmak üzere çeşitli yöntemlerle sıvılaştırılmış, basınçlandırılmış veya fiziksel işlemlere tabi tutulmuş (sıvılaştırılmış petrol gazı hariç) hallerini ifade eder.

4.28. Wobbe Sayısı

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

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

4.29. Gaz Modülü

Bir cihazın wobbe sayısı farklı başka bir gazla çalışabilir hale dönüştürülmesinde ısı girdi paritesi ve primer hava sürüklenmesinin doğru değerini elde etmek için, cihazın daha önce çalıştığı gazla aynı olması gereken orandır.

4.30. Bağıl Yoğunluk (d)

Aynı basınç ve sıcaklık şartları altında 15°C ve 1013,25 mbar'da, belirli bir hacimdeki gaz kütlesinin aynı hacimdeki kuru hava kütlesine oranıdır.

4.31. Normalmetreküp (Nm³)

Bir atmosfer basınçta (1013 mbar) ve 0°C' de kuru gazın hacmine normal metreküp denir (Nm³).

4.32. II. Gaz Ailesi

II. gaz ailesi, standard şartlar altında, wobbe sayıları 11,46-16,10 kWh/m³ arasında olan gazlar olup, doğal gaz bu gaz ailesindendir.

4.33. Isıtma

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

4.34. Isıtma Yüzeyi (F)

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

4.35. Isı Gücü

Isı gücü, su, buhar veya hava gibi bir ısı taşıyıcı akışkana, bir ısı üreticisi tarafından birim zamanda aktarılan yararlı ısı miktarıdır (kW, kcal/h).

4.36. Anma Isı Yüğü (Güç Q_N)

Cihazın anma basıncında bir saatte yakabileceğı gazın verdiği ısı miktarıdır (kcal/h veya kWh).

4.37. Anma Isı Gücü Alanı (A_N)

Anma ısı gücü alanı (A_N), belirli bir yakıt türü (katı, sıvı, gaz) için, ısı üreticisinin kararlı duruma erişmesinden sonra anma ısı gücünü sürekli olarak veren, bir tarafında ısıtıcı akışkanın bulunduğu ve diğer tarafını alev ve sıcak yanmış gazların yaladığı, imalatçı tarafından ısı üreticisinin (sıcak su kazanı, buhar kazanı vb.) etiketinde belirtmiş olduğu alan olup birimi "m²"dir.

4.38. Üst Isıl Değer (H₀)

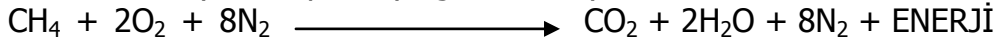
Belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 m³ gaz, tam yanma için gerekli asgari hava ile karıştırılarak herhangi bir ısı kaybı olmaksızın yakıldığında ve yanma ürünleri başlangıç derecesine kadar soğutulup karışımındaki su buharı yoğunlaştırıldığında açığa çıkan ısı miktarıdır (kcal/m³). Hesaplamalarda esas alınan değer 9155 kcal/m³tür.

4.39. Alt Isıl Değer (H₀)

Belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 m³ gaz, belirli oranda hava ile karıştırılarak, herhangi bir ısı kaybı olmaksızın yakıldığında ve yanma ürünleri, karışımındaki su buharı yoğunlaştırılmadan başlangıç sıcaklığına kadar soğutulduğunda açığa çıkan ısı miktarı (kcal/m³). Hesaplamalarda esas alınan değer 8250 kcal/m³tür.

4.40. Tam Yanma

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

**4.41. Dağıtım Şebekesi**

Doğal gazın kent girişindeki ana basınç düşürme ve ölçüm istasyonlarından alınarak gaz teslim noktalarına iletimini sağlayan yeraltı gaz boru hatlarının tümüdür. SelçukGAZ'ın yetki bölgesinde işlettiğı Doğal gaz dağıtım tesislerini ve boru hatlarını ifade eder.

4.42. Bağlantı Hattı

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

4.43. Servis Hattı

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

4.44. Doğal Gaz Teslim Noktası

Müşteriye doğal gaz arzının sağlanacağı, servis kutusu regülâtörü çıkış rakoru veya basınç düşürme ve ölçüm istasyonu çıkış flanşdır.

4.45. Doğal Gaz Teslim Noktası Regülâtörü

Şebeke gaz basıncının, tüketim cihazları bağlantı basıncına indirilmesini sağlayan ve montaj noktasından sonraki gaz hatlarının basıncını ayarlayan (gaz armatürü) tertibattır.

4.46. Domestik regülâtör

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

4.47. Toplam Kapasite

Bir binada bulunan bütün aboneler tarafından eş zamanlı kullanım dikkate alınarak birim zamanda (bir saatte) aynı anda tüketilebileceği kabul edilen ve bağlantı hattı çapının belirlenmesinde esas alınan toplam gaz tüketim miktarı (m³/h).

4.48. İç Tesisat

Sayaç ve ölçüm ekipmanları hariç; basınç düşürme ve ölçüm istasyonu veya servis kutusu çıkışından tüketim cihazlarına kadar olan boru tesisatı ve iç tesisat bağlantı elemanlarını içeren tesisattır.

Doğal gaz iç tesisat proje, yapım, bakım, onarım ve müşavirlik hizmetleri; sertifikalı firmalar tarafından yapılır.

4.49. 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.

4.50. 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.

4.51. Bina Bağlantı Hattı

Doğal gaz teslim noktası ile ana kesme vanası arasındaki hattır.

4.52. Valf (Ventil)

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

4.53. Vana

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

4.54. Ana Kesme Vanası

Bina bağlantı hattı üzerinde tesis edilen ve gerektiğinde bir veya birden fazla binaya verilen gaz akışının tamamının kesilmesini temin etmek amacı ile kullanılan gaz kapatma tertibatı.

4.55. Kolon Hattı

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

4.56. Tesisat Galerisi

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

4.57. Tesisat Şaftı

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

4.58. Tesisat Kanalı

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

4.59. Sayaç

Müşterilerin doğal gaz tüketimini ölçen; ölçü ve ölçü aletleri muayene yönetmeliğine tabi cihazdır. Körüklü sayaç TS 5910 EN 1359, Rotary tip sayaç TS EN 12480 ve Türbin tip sayaç TS 5477 EN 12261

4.60. Esnek Bağlantı Elemanı

Boru hattının, güzergâhı üzerinde mesnetlendiği noktalarda (farklı oturma zeminine sahip yapıların dilatasyon noktaları v.b.) meydana gelebilecek birbirinden bağımsız dinamik zorlanmalarda, boru hattının zarar görmesini engellemek amacı ile boru hattı üzerine yerleştirilen elemanlardır (TS EN ISO 10880).

Tesisatta kullanılan tüm esnek bağlantı elemanları çevresel ve diğer dış etkilere karşı korumak için harici koruma kaplamalı olmalıdır.

4.61. Yangın Vanası

Doğal gaz kontrol hattında kesme vanasından önce konulan, yangın vb. gibi nedenle ortam sıcaklığının belirli bir değere yükselmesi durumunda doğal gaz akışını otomatik kesen vanadır.

4.62. Rakor

Doğal gaz hattının bir kısmını herhangi bir sebepten dolayı sökmek, tamir etmek vb. işler için kullanılan uzun dişli boru parçası, manşon ve kontra somundan oluşan bağlantı elemanıdır.

4.63. Filtre

Doğal gaz tesisatındaki yabancı maddelerin sayaç, gaz hattı elemanları veya yakıcı cihazlara geçişini engellemek amacı ile kullanılan elemandır. TS 10276

4.64. Test Nipeli

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

4.65. Vent Hattı

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

4.66. Doğal Gaz Brülörü

Gazı yakma havası (oksijen) ile belirli oranlarda karıştıran ve ısı ihtiyacına göre gerekli gaz-hava karışım oranını, alevin biçim ve büyüklüğünü ayarlamak suretiyle ıssız ve tam yanmayı ve alevin meydana gelmesini sağlayan; TS 11391, TS EN 676+A2'ye uygun otomatik veya yarı otomatik kumanda, kontrol, ayar, ateşleme ve güvenlik tertibatı ile donatılan ve gerektiğinde yakma havasını cebri veya tabii olarak sağlayan elemanları içeren cihazdır.

4.67. Brülör Gaz Kontrol Hattı (Gas Train)

Doğal gaz yakan cihazların (brülör, bek v.b.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek maksadıyla tesis edilen sistemlerdir.

4.68. Tabii Havalandırma Sistemi

Yakma havasını bulunduğu ortamdan alan yakıcı cihazların bulunduğu mahallerin havalandırmasının dış atmosfere açık bölümden tabii olarak yapılmasını sağlayan sistemdir (kanal, menfez vb.).

4.69. Cebri (Mekanik) Havalandırma Sistemi

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

4.70. Alt Havalandırma

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

4.71. Üst Havalandırma

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

4.72. Kazan

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

4.73. Alçak Basıncılı Buhar Kazanı

Alçak basıncılı buhar kazanı, izin verilen işletme üst basıncı (TS EN 764-1+A1) en çok 0,5 Atü olan TS 377-10 EN 12953-10, TS 497, TS EN 12952-15'e göre projelendirilip imal edilen ve TS 2838'e uygun güvenlik tertibatı ile donatılan buhar üreticileridir.

4.74. Yüksek Basıncılı Buhar Kazanı

TS EN 12953-6 da belirtilen ve işletme üst basıncı 0,5 Atü'den yüksek olan buhar üreticileridir.

4.75. Boyler

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

4.76. Kat Kaloriferi

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

4.77. Kombi

Kullanma ve ısıtma sıcak suyunu kullandıkları gazın yanma ısısından yararlanarak elde eden, genellikle "B", "B1" ve "C" tipi olarak imal edilen atmosferik brülörlü anma ısı gücü 70 kW'ı geçmeyen cihazlar.

4.78. Şofben

Kullanım sıcak suyu üretme maksatlı cihazlardır.

4.79. Soba

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

4.80. Sıcak Hava Üreticisi

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

4.81. Radyant Isıtıcı

İnsan boyundan yüksek seviyeden, gaz yakıp bulunduğu mekâna ısı transferini ışınlam ile yaparak ısıtan cihazlardır.

4.82. Ocak

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

4.83. A Tipi Cihazlar (Bacasız Cihazlar)

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

4.84. B Tipi Cihazlar (Bacalı Cihazlar)

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

4.85. B1 Tipi Cihazlar (Fanlı-Bacalı Cihazlar)

B1 tipi cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan alan, açık yanma odalı, yanma ürünlerini bir fan yardımı ve özel atık gaz elemanları vasıtası ile doğrudan veya atık gaz bağlantı elemanları ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren, havalandırma ihtiyacı bakımından B tipi cihazlar ile aynı kategoride değerlendirilen cihazlardır.

4.86. C Tipi Denge Bacalı (Denge Bacalı Cihazlar)

C tipi cihazlar yanma için gerekli olan havayı, monte edildikleri ortamdan bağımsız olarak özel hava bağlantısı ile dış ortamdan alan, kapalı yanma odalı, yanma ürünlerini özel atık gaz elemanları ile dış ortama veren havalandırmaları bulundukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır.

4.87. Yoğuşmalı Cihazlar

Kullanma ve ısıtma sıcak suyunu ısıtmak için, kullandıkları gazın yanma ısısı dışında atık gazın içindeki su buharını yoğuşturarak, buharın yoğuşma gizli ısısından da yararlanan, B ve C tipi imal edilen cihazlardır.

4.88. Atık Gaz

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

4.89. Atık Gaz Çıkış Borusu (Duman Kanalı)

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

4.90. Baca (Atık Gaz Bacası)

Gaz tüketim cihazlarında yanma sonu oluşan yanma ürünlerini dış ortama güvenli bir şekilde tahliye eden kanaldır.

4.91. Müstakil (Bireysel) Baca

Tek kolon halinde hitap edeceği birimden çatıya kadar yükselen ve sadece bir birimin kullanımına göre tasarlanmış bacadır.

4.92. Ortak Baca (Şönt Baca)

Zeminden çatıya kadar yükselen ana baca ve buna bağlanan her birime ait branşmanlardan meydana gelen bacadır.

4.93. Adi Baca

Tek kolon halinde zeminden çatıya kadar yükselen, birden fazla birimin kullanılabileceği şekilde tasarlanmış bacadır.

4.94. Klappe

Klappe; sızdırmazlık (kapatma) elemanı olup yatay veya düşey bir eksen etrafında dönerek akış doğrultusuna zıt yönde oturma yüzeyinden açılmak (açma durumu) veya oturma yüzeyine yaklaşmak (kapatma durumu) suretiyle akışı kesen bir tesisat elemanıdır.

4.95. Baca Klapesi (Atık Gaz Klapesi)

Bacada, atık gaz kanalında veya cihaza entegre termik, mekanik veya motorlu olarak çalışan atık gaz hattını açıp kapatan cihazdır.

4.96. Baca Sensörü (Atık Gaz Akış Sigortası)

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

4.97. Baca Şapkası

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

4.98. Etkili Baca Yüksekliği

Duman kanalının bacaya bağlantı noktası ile bacanın en üst noktası arasındaki mesafedir (baca başlığı hariç).

Baca için duman yolu ve duman yolu bağlantı borusu, bağlı olduğu ısıtma cihazlarına uygun olacak şekilde boyutlandırılmalıdır. Duman yolu boyutlandırma yöntemi olarak TS EN 13384-1 ve TS EN 13384-2’de yer alan ısı ve akışkan dinamiği hesaplama yöntemleri esas alınmalıdır. Baca hesaplaması için program kullanılması durumunda; programın uluslararası yeterliliği veya sertifikası/deklarasyonu olmalıdır.

4.99. Hidrolik Çap

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

$$D_h = 4A / U$$

A : Kanal kesit alanı

U : Kanal çevre uzunluğu

D_h : Hidrolik çap

4.100. Sismik Hareketi Algılayan Otomatik Gaz Kesme Cihazı

Deprem anında harekete geçen ve doğal gaz tesisatındaki gaz akışını kesen; mekanik, elektronik veya elektro-mekanik cihazlardır.

4.101. Bükülebilir Hortum (BLH)

İmalatçı tarafından imalat sırasında boru şeklinde dış bilezik ile korunan, el ile sınırlı oranda kolay bir şekilde bükülebilen ondüleli hortum.

4.102. BLH takımı

Takımın tasarım ve performans sorumluluğuna sahip imalatçı tarafından sağlanan veya belirtilen ilgili bileşenleri ile birlikte bükülebilir hortumlar.

5. DOĞAL GAZ TESLİM NOKTASI

Çelik ve/veya Polietilen ana dağıtım şebekesindeki mevcut basıncın ihtiyaç duyulan basınca düşürülmesi için kurulan tesislerdir. Gaz teslim noktasının tipi, tesis için gerek duyulan gaz debisine, gaz basıncına veya bölgedeki SelÇukGAZ doğal gaz hattının çelik veya PE olmasına göre değişkenlik gösterir.

Genel güvenlik bakımından, konut olarak kullanılacak bir binaya birden fazla bağlantı hattı yapılmamalıdır. Ancak, mecburi durumlarda gaz dağıtım şirketinden izin almak şartıyla gerekli hallerde birden fazla bağlantı yapılabilir.

Bina bağlantı hatları; $P \leq 4$ bar ise yer altı bölümlerinde çelik veya polietilen borudan, yer üstü bölümlerde çelik borudan, $P > 4$ bar ise çelik borudan döşenmelidir. $P \leq 4$ bar tesisatlarda yer altı boruların Polietilen olması durumunda yeraltında veya yerüstünde uygun teknik kriter ve yöntemlerle çelik boruya geçiş yapılmalıdır.

Yukarıdaki esaslara bağlı olarak gaz arzının sağlanacağı gaz teslim noktası tipleri;

- Servis kutusu; S2300, S300, S700
- Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu

5.1. Servis Kutusu

PE şebekeden beslenir.

İhtiyaç duyulan gaz debisinin 500 m³/h'e kadar olduğu tesisler için uygundur.

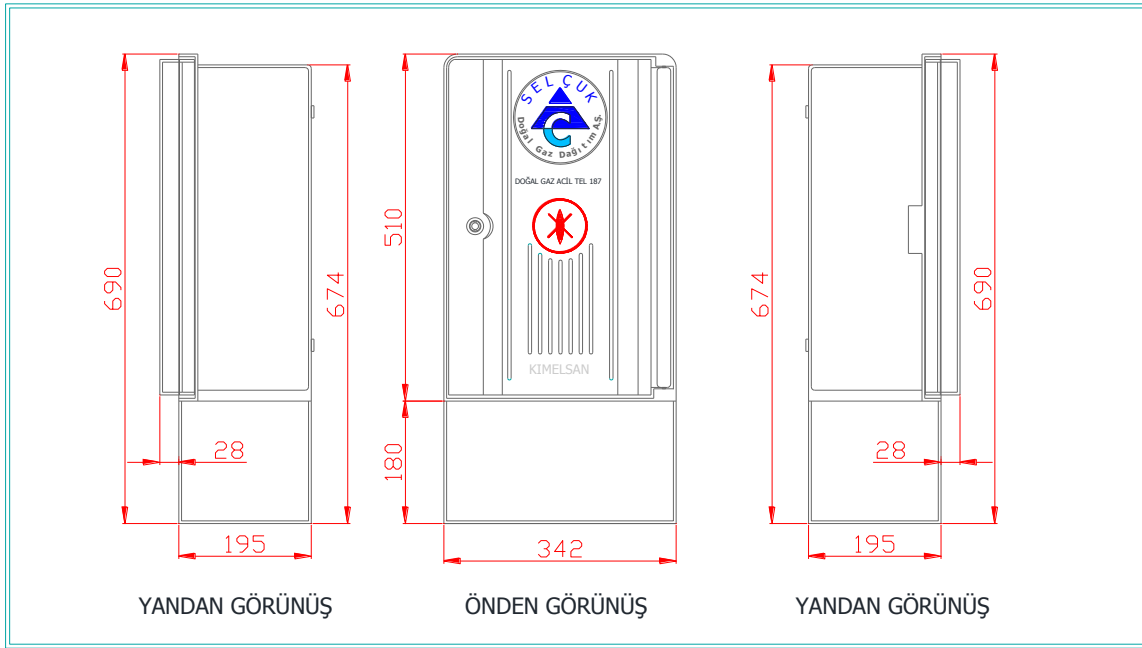
Servis kutularının giriş tarafındaki hat PE olup taşıdığı basınç 1-4 barg, çıkış tarafındaki basınç ise 21 mbarg veya 300 mbarg olmak üzere iki ayrı değerde olabilecek şekilde tesis edilmektedir.

Servis kutusu çıkış basıncının hangi değerinde olacağı, ihtiyaç duyulan gaz debisi ve gaz basıncı gibi değişkenlere bağlıdır. Çıkış debileri ise servis kutusu içinde bulunan basınç düşürme regülâtörlerinin tipine ve sayısına göre değişkenlik gösterir.

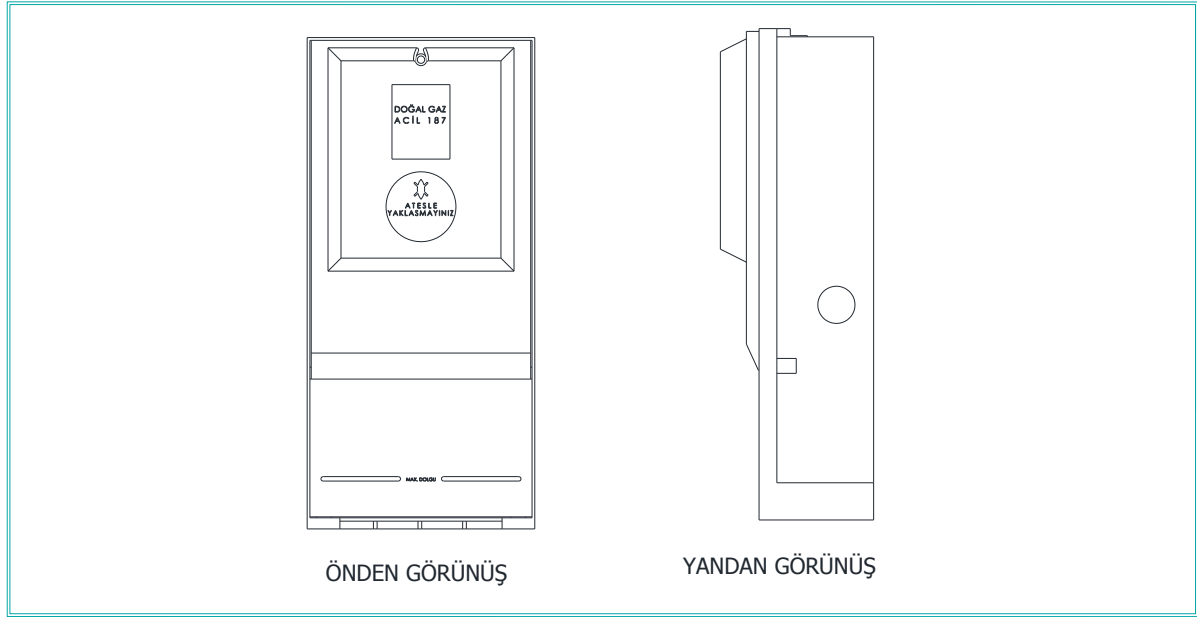
Servis regülâtörlerinin tipi ve sayısı onaylanan projeye göre firmanın yapacağı talep doğrultusunda SelÇukGAZ tarafından belirlenir.

5.1.1. Servis Kutusu ve Regülâtör Tipleri

SelÇukGAZ doğal gaz teslim noktasında tesis edilen servis kutusu Şekil 1'de ve bu servis kutusunda kullanılan regülâtörlerin tipleri Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1. S 2300 servis kutusu



Şekil 2. S 700 servis kutusu

Basınç	21mbarg				300mbarg				
Regülatör	B 25 ASR 25	B 50 ASR 50	B 75	B 100	BCH 30 ASH 30	BCH 60 ASH 60	BCH 90	BCH 120	HP 100
Debi (m ³ /h)	25	50	75	100	30	60	90	120	145

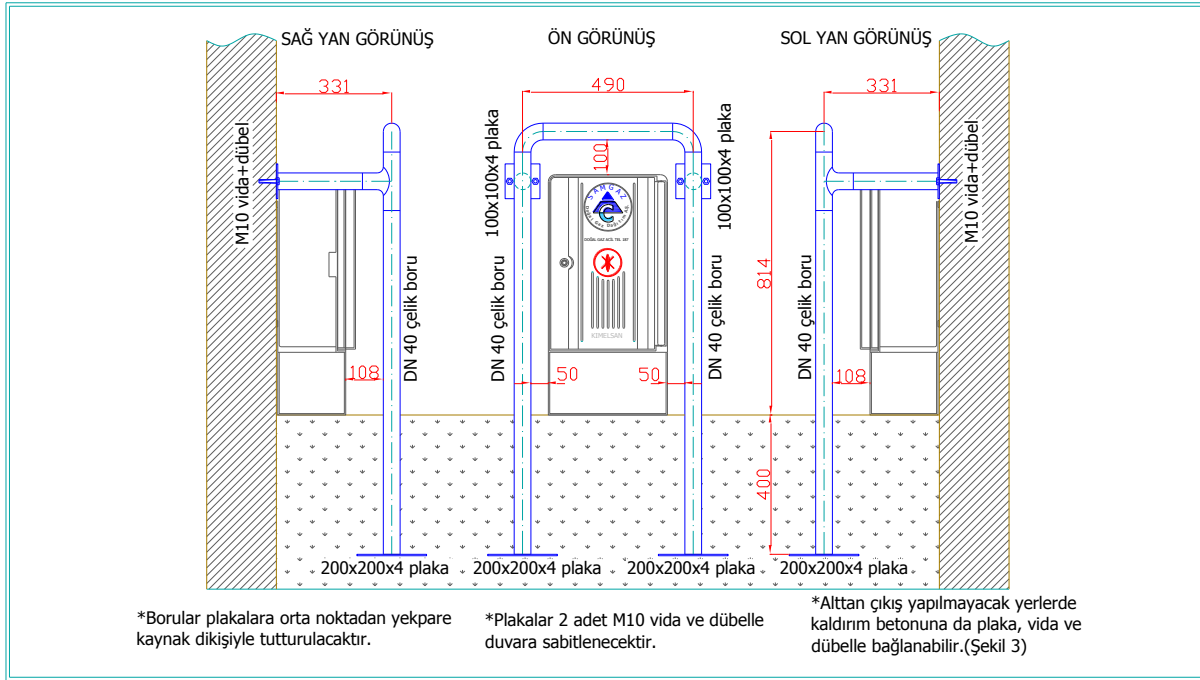
Tablo 1. Servis kutularında kullanılan regülatörler

SelÇukGAZ yukarıda belirtilen servis kutusu ve servis regülatör tiplerinde değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

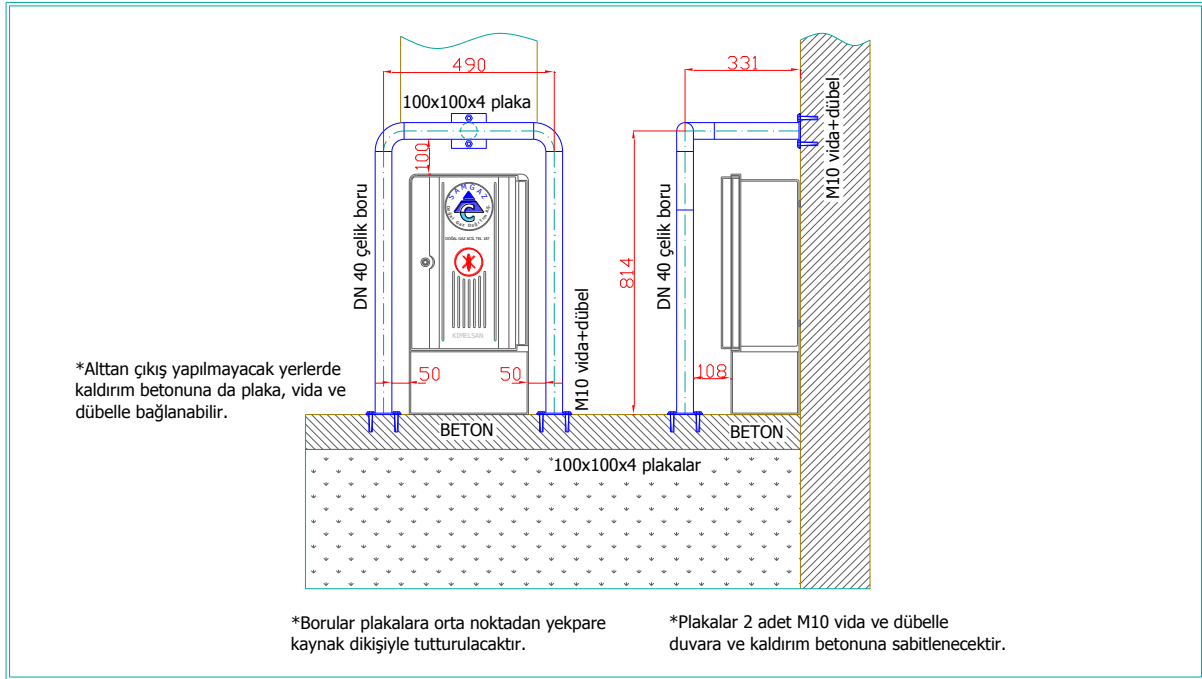
5.1.2. Servis Kutusuna Muhafaza Yapılması

Yanmaya karşı dirençli kompozit malzemelerden imal edilen servis kutuları gerekli mukavemet değerlerine bağlı imal edilmektedir. Servis kutularına çarpma ve dış müdahalelerle oluşan darbelere karşı korumak için muhafaza yapılması işletme faaliyetleri açısından sorun teşkil etmemeli ve Acil187 ekiplerinin kolay ulaşımına imkan tanınmalıdır. Servis kutularına muhafaza yapılması durumunda; Muhafaza DN 40 borudan kaynaklı olarak imal edilecek ve iki kat antipas boya ile boyandıktan sonra yerine montajı yapılacaktır. Montajdan sonra ise görünen kısımları sarı renkte (RAL 1021 renk kodunda) yağlı boya ile iki kat boyanacaktır. Alttan çıkış detayının uygulandığı servis kutularında muhafaza borusunun ayaklarına 200x200x4mm sac plaka kaynatılacak ve toprağa 40cm derinlikte gömülecektir. Duvar bağlantıları ise;

payanda görevi yapacak boruların uçlarına 100x100x4mm sac plaka kaynatılacak ve bu plaka ile duvara dübel-vida yardımıyla sağlam bir şekilde tutturulacaktır (Şekil 2). Yandan çıkış detayının uygulandığı servis kutularında ise; duvar ve döşemeye 100x100x4mm sac plaka, dübel ve vida yardımıyla sağlam bir şekilde sabitlenecektir. Kutunun 60cm'den daha dar bina kolonlarına konulduğu durumlarda ortadan tek bir payanda yeterli olacaktır (Şekil 3). Bu detayların uymadığı özel durumlarda muhafaza için yerine uygun muhafaza detayları, tesisat montaj aşamasında SelÇukGAZ'ın onayı alınarak geliştirilecektir. Kutu muhafazasında uyulması gereken ölçüler Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Servis kutusu muhafaza detayı 1



Şekil 4. Servis kutusu muhafaza detayı 2

5.1.3. Regülâtörlerin Montaj Esasları

Yetkili Firma öncelikle servis kutusunun toplam kapasitesini ve çıkış basıncını projesinde belirtmelidir. Şehir altyapısından kaynaklanan zorluklar sebebiyle bazı binalara servis kutusu bağlanabilmesi imkânsız olabilmektedir. Saha şartlarının zorladığı bu gibi yerlerde servis kutusu bazen birden fazla binayı beslemek zorunda kalabilir. Böyle durumlarda Yetkili Firma, SelÇukGAZ Yatırım Müdürlüğü'nden servis kutusunun hangi binaları beslediğini öğrenmeli ve kolon tesisatında bu binalar için uygun bir yere branşman bırakmalıdır. Bu branşmanın kapasitesi besleyeceği binanın bağımsız birim sayısına ve varsa ticari işletmelerin durumuna göre yerinde yapılan etüt sonucunda belirlenir. Servis kutusunun toplam kapasitesi ve çıkış basıncı ise yan binalar da hesaba katılarak bulunur. Toplam kapasite eşdeğer olarak toplanır.

SelÇukGAZ projesindeki kapasite ve basınca göre kullanılacak regülâtörü seçer. Projede verilmiş olan bilgilerin doğruluğundan Yetkili Firma sorumludur.

Yetkili Firma SelÇukGAZ'ın seçtiği regülâtöre ve Servis Kutusu Çıkış Detayları'nda açıklanan öncelik sırasına göre servis kutusundan çıkış detayını belirler. Yetkili Firma Regülâtörlerin Bağlantı Detayları ve Servis Kutusu Çıkış Detayları'nda belirtilenlerin dışında kendi başına detay üretmez.

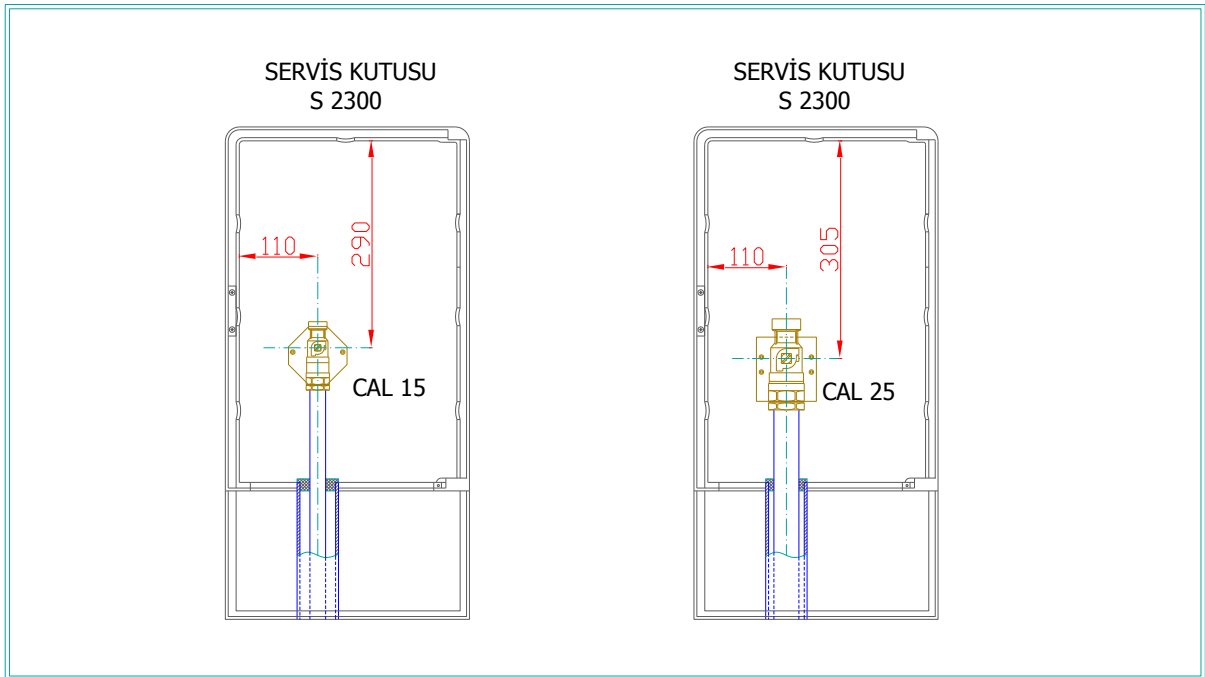
Yetkili Firma regülâtörün tipine ve bağlantı detayına uygun olarak SelÇukGAZ'ın onay verdiği fleks ve malzemeleri kullanmalıdır.

Yetkili Firma yandan çıkışın mecburen yapılacağı yerlerde, regülâtör bağlantı detayına uygun bir şekilde yerinde ölçüm yaparak kutu üzerinde fleks çıkış yerini tam ekseninde dekupaj ile kesmelidir. Delme esnasında kutuda gereksiz delik açılmamalı ve kutuya zarar verilmemelidir.

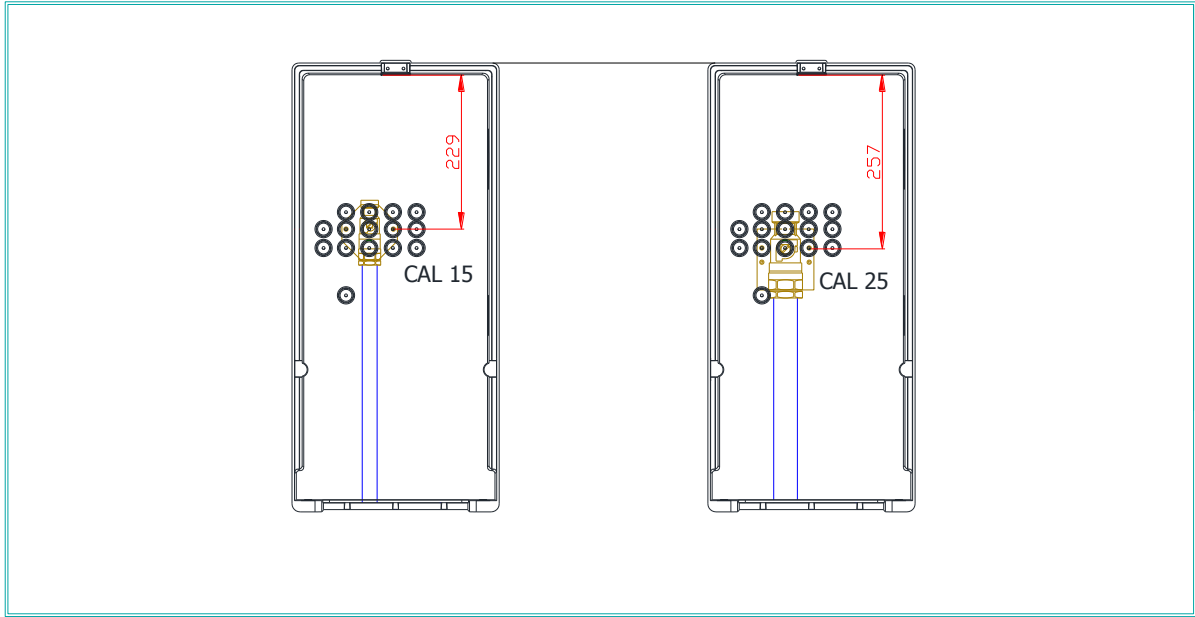
Yetkili Firma tesisat borusunu seçilen bağlantı detayına uygun olarak servis kutusuna yaklaştırmalı, fleksi ön gerilme, bükülme, burulma, kasılma olmayacak şekilde ve tam ölçüsünde regülâtöre bağlamaya hazır hale getirmelidir.

Regülâtör-fleks bağlantılarında vida boşluğu el ile rahatça alınacak şekilde olmalıdır. Anahtarla yapılacak son sıkmalarda ise muhakkak kontra tutulacaktır.

Tesisat borusu ve fleks bağlantısı bu şartları sağlayacak şekilde yapılmamışsa, Yetkili Firma'dan tesisatın düzeltilmesi istenir ve ancak ondan sonra regülâtör bağlantısı yapılarak binaya gaz arzı sağlanır. Anahtarla yapılacak son sıkmalarda ise muhakkak kontra tutulacaktır. Tüm bu işlemler için Yetkili Firma'nın işyerinde doğru etüt yapması ve ölçü alması esastır.



Şekil 5. S 2300 servis kutusu içi ve PE geçişli vana bağlantıları



Şekil 6. S 700 servis kutusu içi ve PE geçişli vana bağlantıları

5.1.4. Regülâtörlerin Montaj Özellikleri

Servis kutularında olması gereken PE geçişli vana (CAL15-CAL25) bağlantı detayları verilmiştir (Şekil 5 ve Şekil 6). Saha şartlarının zorlamasından dolayı ölçülerde değişiklik olabilecektir. Yerde gerçek ölçülerin alınması ve regülâtör bağlantı fleksinin buna göre konumlandırılması Yetkili Firma'nın sorumluluğundadır.

5.1.4.1. B25 – ASR25 – BCH30 – BCH60 – ASH 30 – ASH 60 Regülâtörleri

Gaz girişi : DN20

Gaz çıkışı : DN32

Bağlantı fleksi : DN32

Altan ve yandan bağlantı yapılabilir.

Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL15 ise direkt bağlantı yapılır.

Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL25 ise DN32'den DN20'ye redüksiyon kullanılır.

5.1.4.2. B50 – ASR50 Regülâtörleri

Gaz girişi : DN20

Gaz çıkışı : DN50

Bağlantı fleksi : DN50

Altan ve yandan bağlantı yapılabilir.

Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL15 ise direkt bağlantı yapılır.

Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL25 ise DN32'den DN20'ye redüksiyon kullanılır.

5.1.4.3. B75 – BCH90 Regülâtörleri

Gaz girişi : DN32

Gaz çıkışı : DN50

Bağlantı fleksi : DN50

Alttan ve yandan bağlantı yapılabilir.

Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL15 ise DN20'den DN32'ye redüksiyon(ters redüksiyon) kullanılır.

Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL25 ise direkt bağlantı yapılır.

5.1.4.4. B100 – BCH120 Regülâtörleri

B100 : 2 adet B50 regülâtör paralel bağlanarak oluşturulmuştur.

BCH120 : 2 adet BCH60 regülâtör paralel bağlanarak oluşturulmuştur.

Gaz girişi : DN32

Gaz çıkışı : DN50

Bağlantı fleksi : DN50

Sadece alttan bağlantı yapılabilir.

Bu regülâtörün montajı SelÇukGAZ tarafından yapılır.

SelÇukGAZ regülâtörlerin özelliklerinde ve bağlantı detaylarında değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

5.1.4.5. HP 100 Regülatörleri

Gaz girişi : DN32

Gaz çıkışı : DN50

Bağlantı fleksi : DN50

Alttan ve yandan bağlantı yapılabilir.

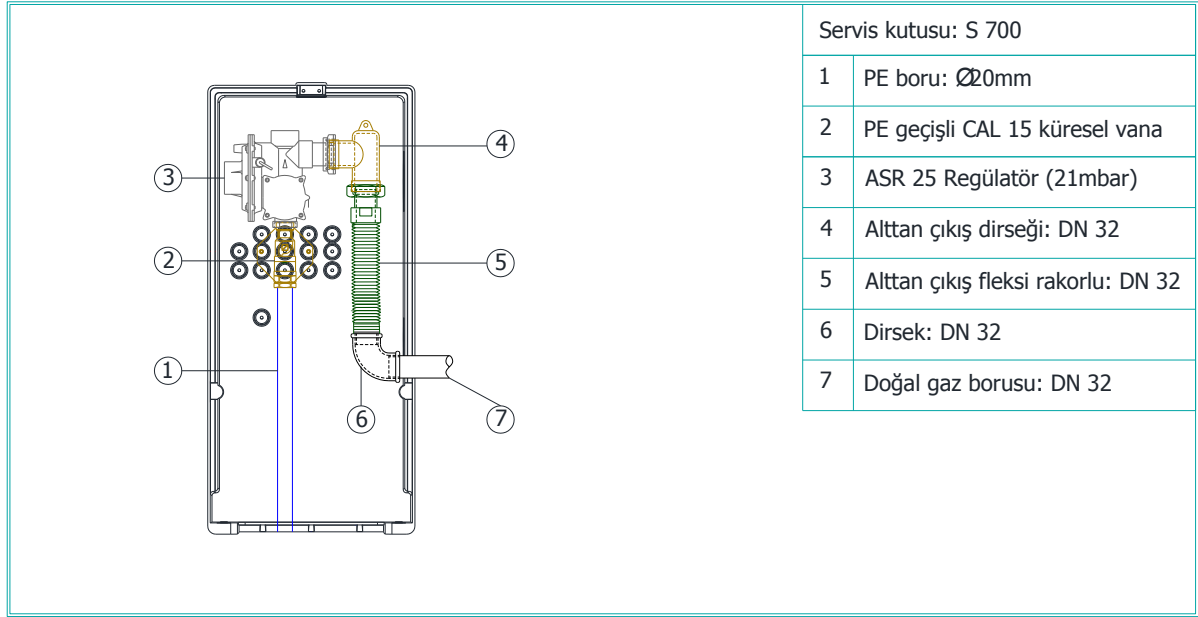
Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL15 ise DN20'den DN32'ye redüksiyon(ters redüksiyon) kullanılır.

Kutudaki PE geçişli küresel vana CAL25 ise direkt bağlantı yapılır.

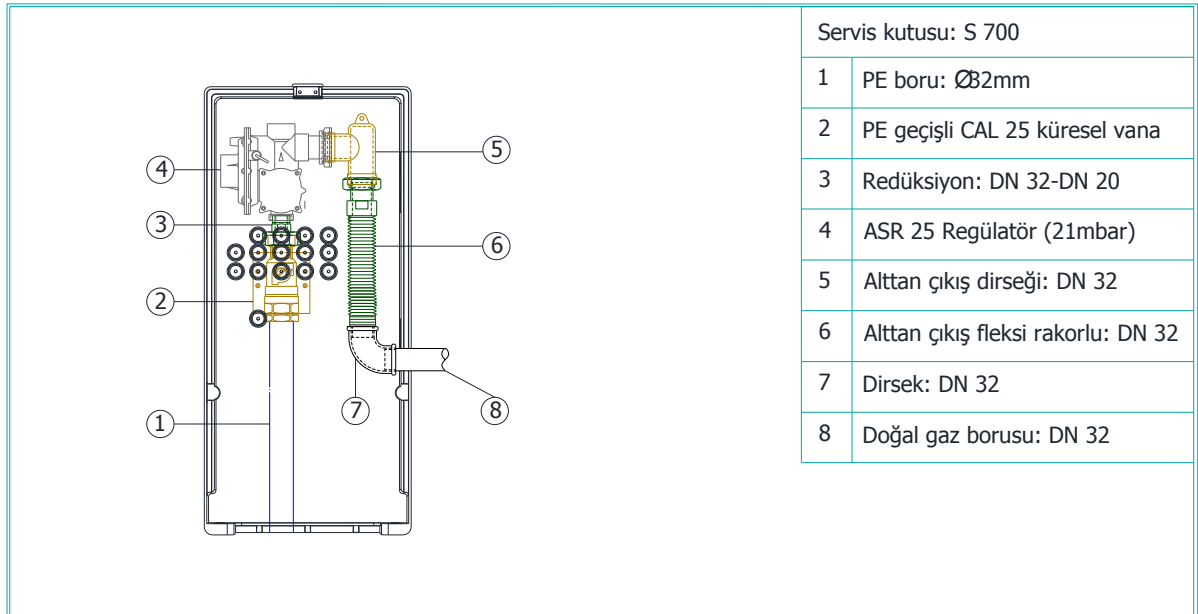
5.1.5. Regülâtörlerin Bağlantı Detayları

SelÇukGAZ tarafından kullanılan tüm regülâtör tipleri, kutu vanası ve kutudan çıkış konumuna göre detaylandırılmıştır.

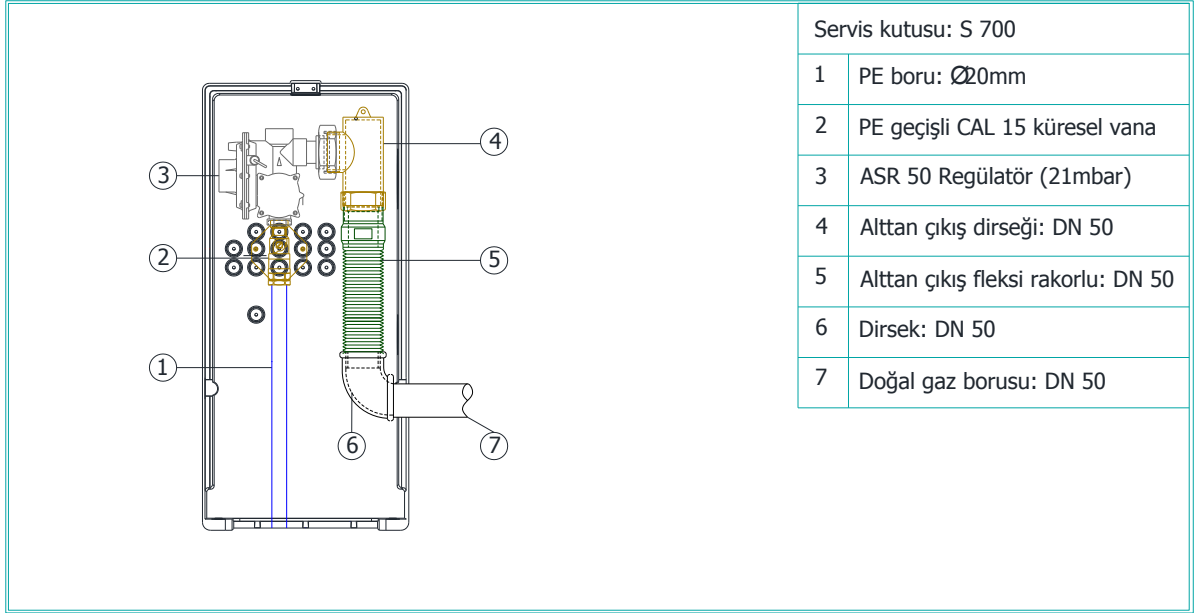
Çizimler AutoCAD ortamında ölçekli olarak çizilmiştir. Saha şartlarının zorlamasından dolayı uygulamada değişiklikler olabilir. Yetkili Firma'nın yerinde ölçü alması ve uygulamayı ona göre yapması esastır.



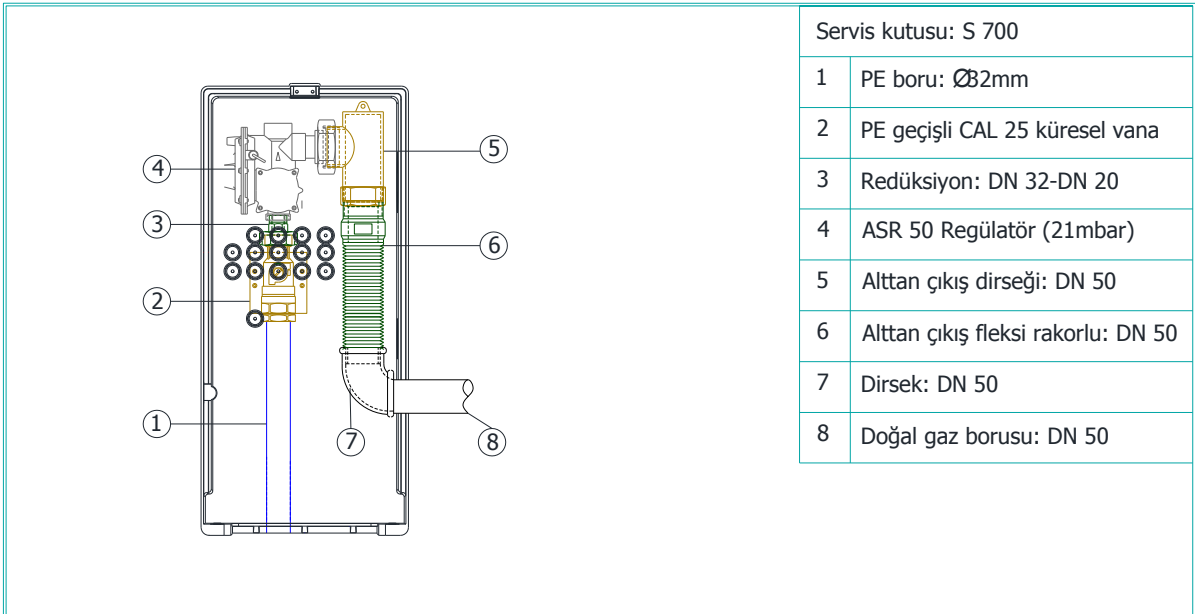
Şekil 7. S700 Cal 15 vana, ASR 25 regülatör yan alttan çıkış detayı



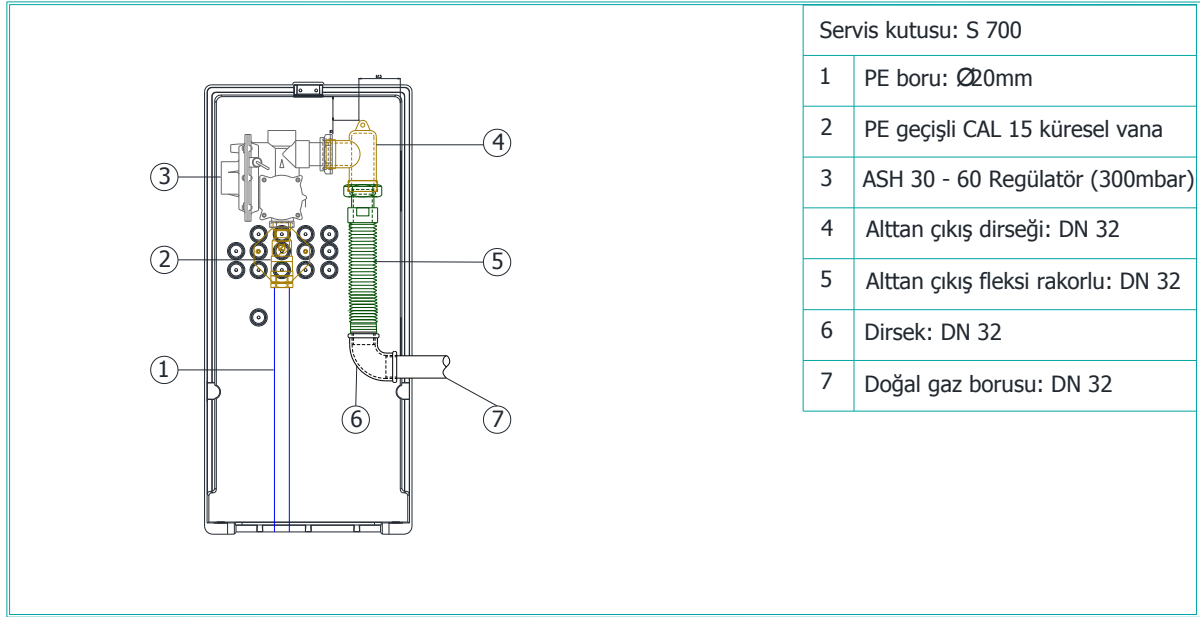
Şekil 8. S700 Cal 25 vana, ASR 25 regülatör yan alttan çıkış detayı



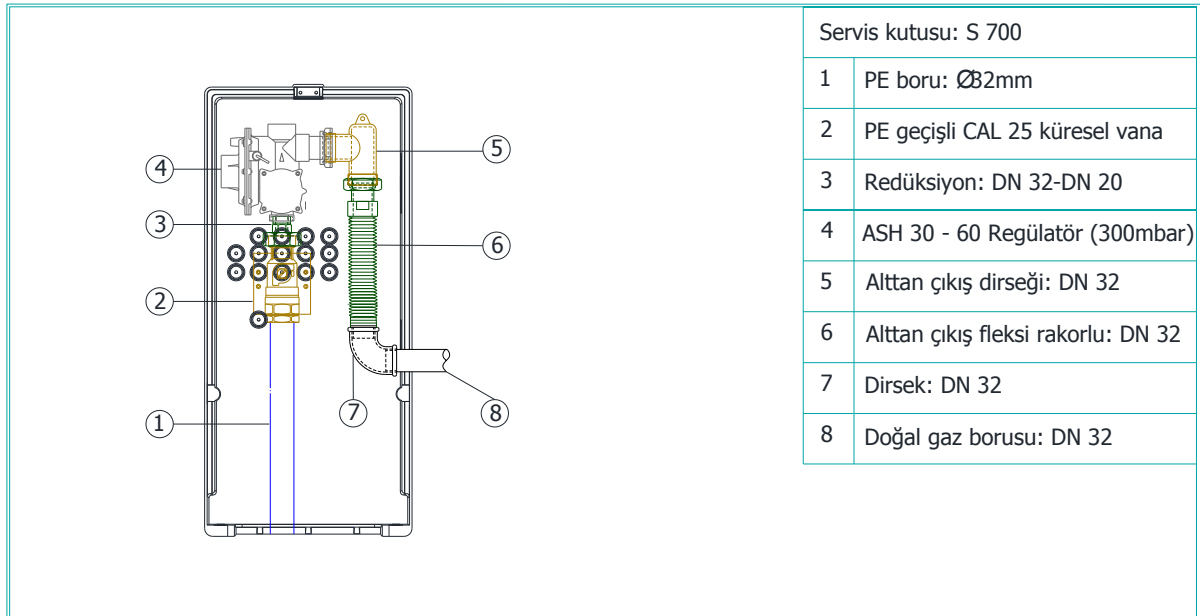
Şekil 9. S700 Cal 15 vana, ASR 50 regülatör yan alttan çıkış detayı



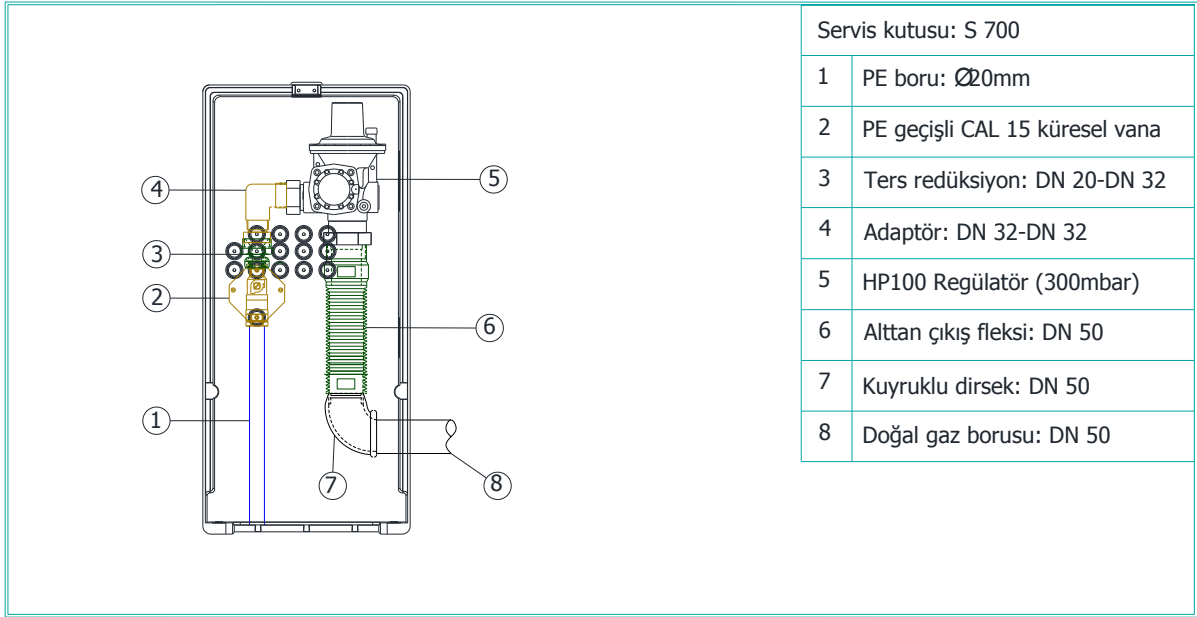
Şekil 10. S700 Cal 25 vana, ASR 50 regülatör yan alttan çıkış detayı



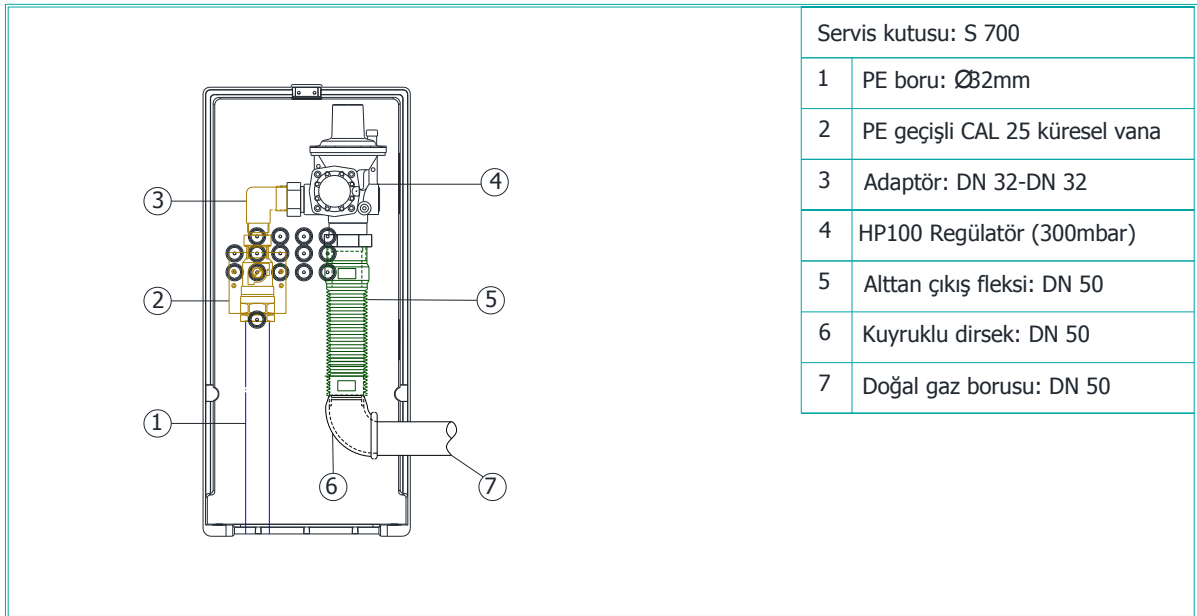
Şekil 11. S700 Cal 15 vana, ASH 30 - 60 regülatör yan alttan çıkış detayı



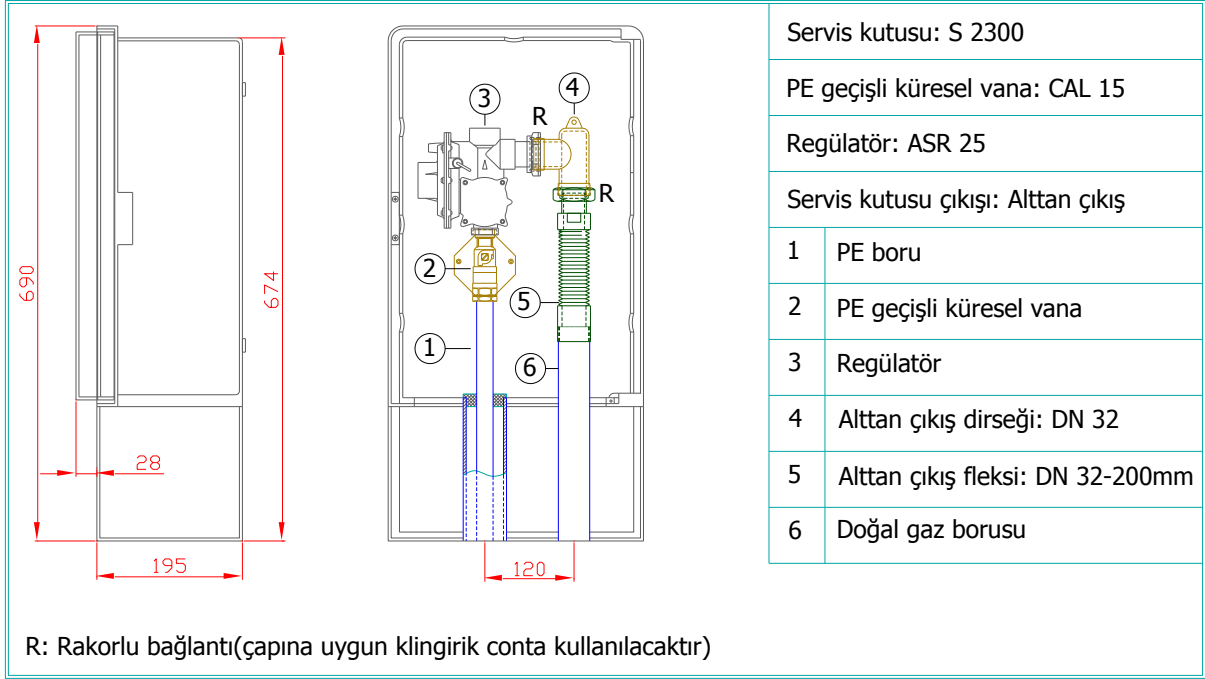
Şekil 12. S700 Cal 25 vana, ASH 30 - 60 regülatör yan alttan çıkış detayı



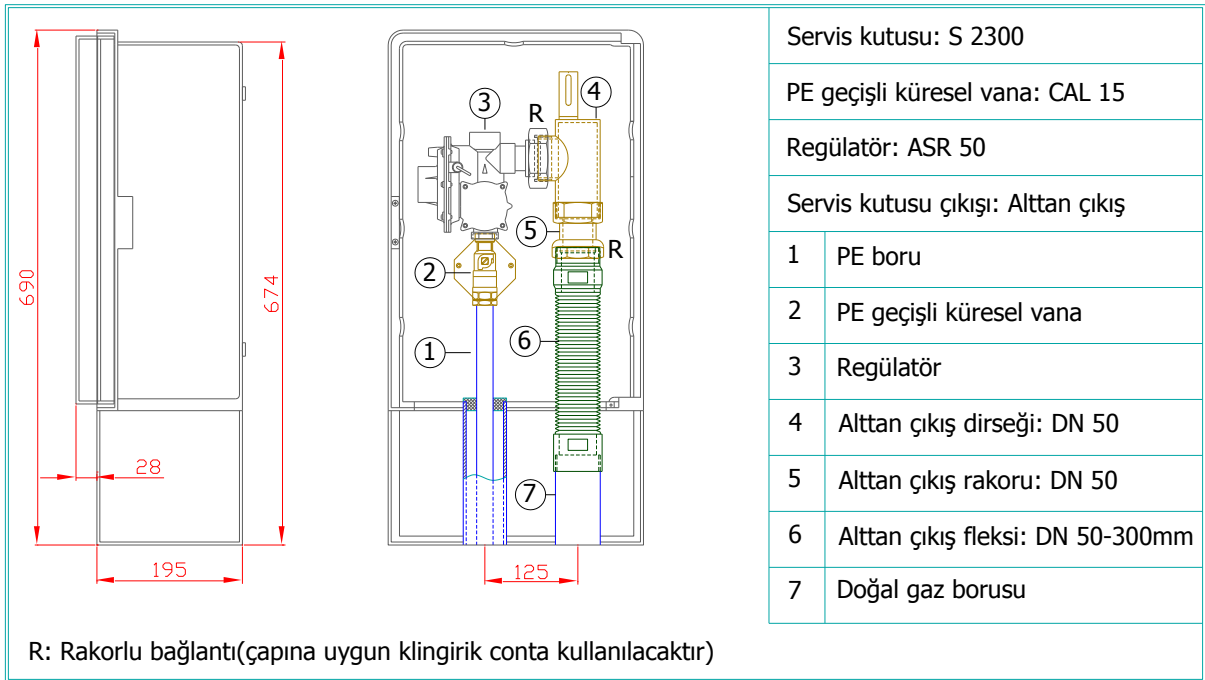
Şekil 13. S700 Cal 15 vana, HP 100 regülatör yan alttan çıkış detayı



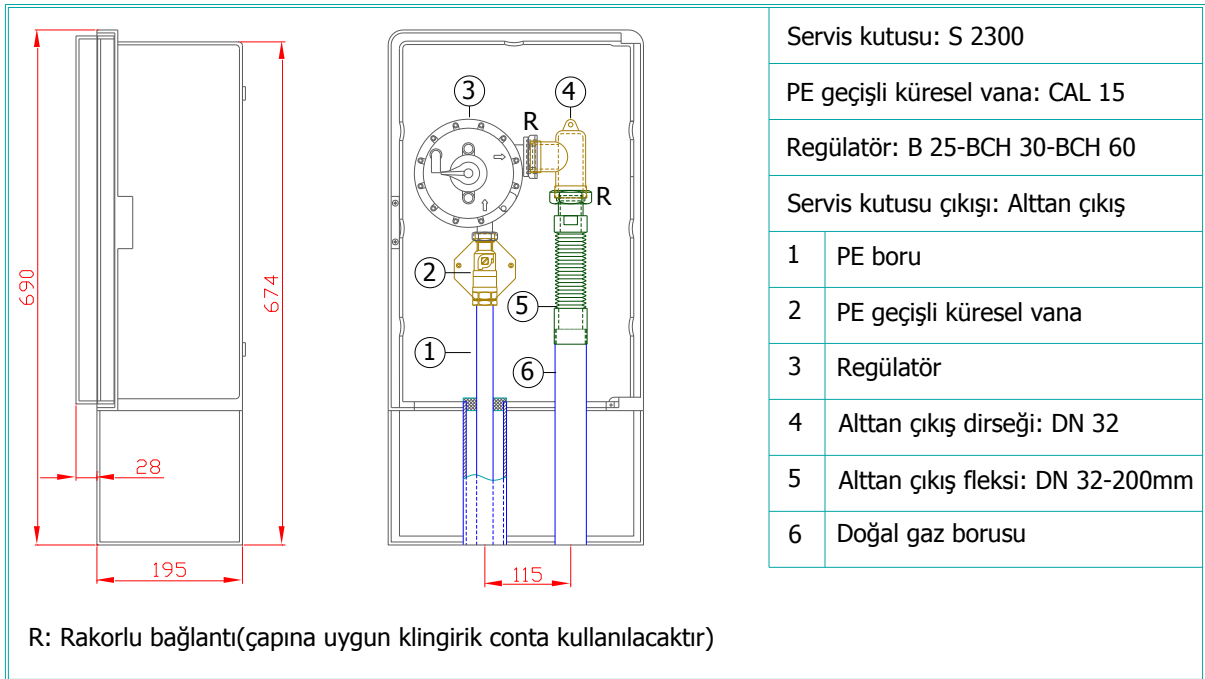
Şekil 14. S700 Cal 25 vana, HP 100 regülatör yan alttan çıkış detayı



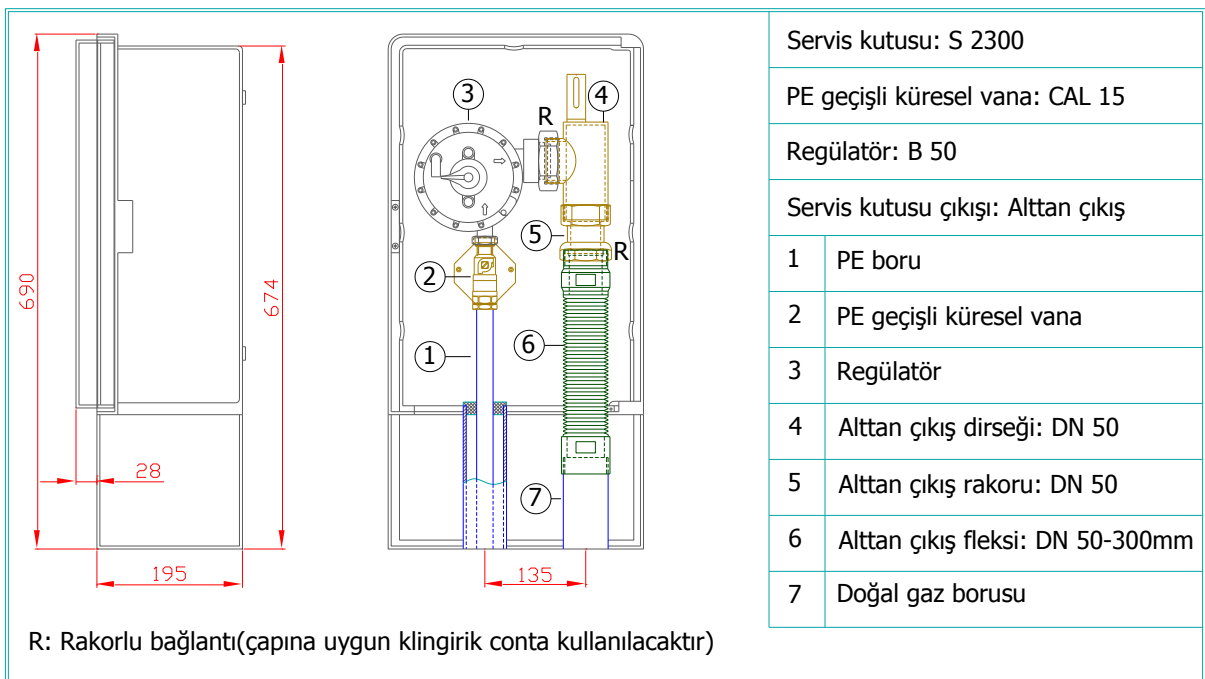
Şekil 15. Cal 15 vana, ASR 25 regülâtör alttan çıkış detayı



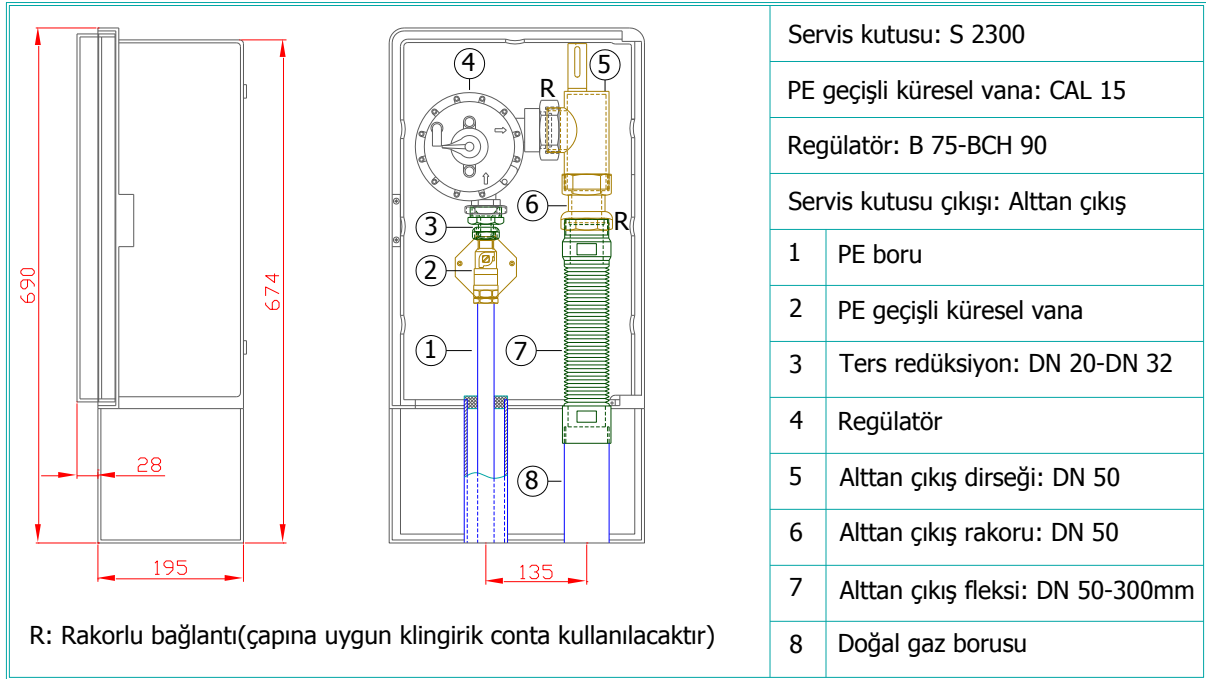
Şekil 16. Cal 15 vana, ASR 50 regülâtör alttan çıkış detayı



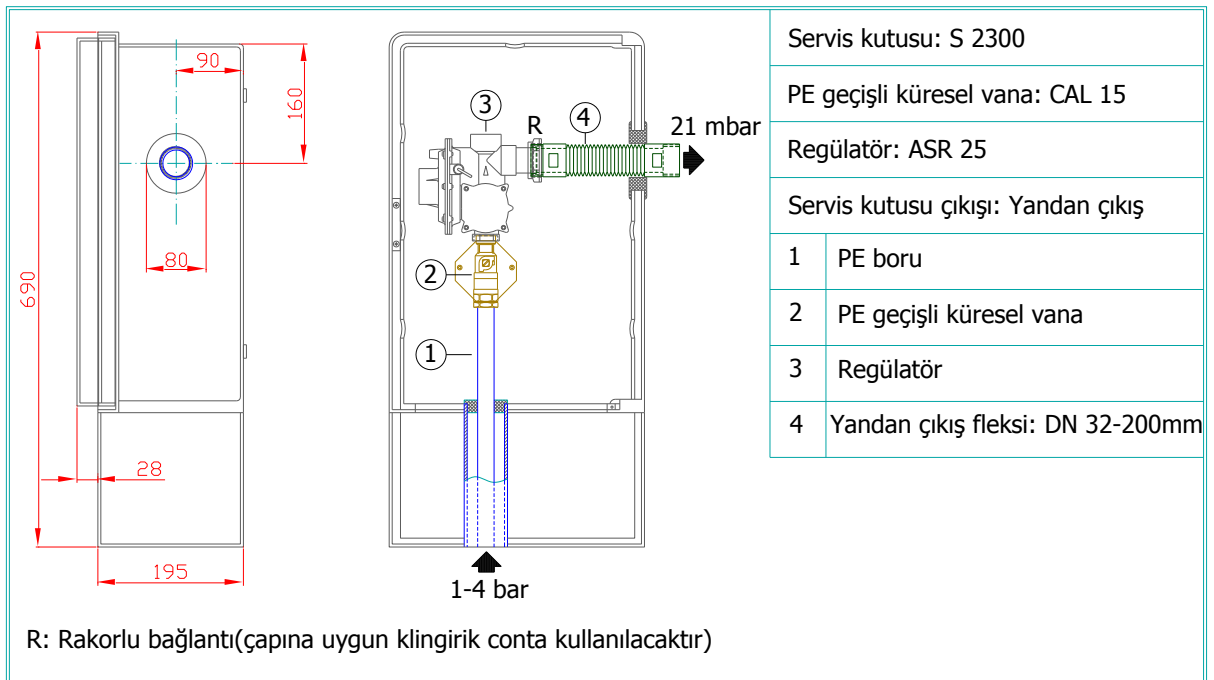
Şekil 17. Cal 15 vana, B 25, BCH 30, BCH 60 regülâtörleri alttan çıkış detayı



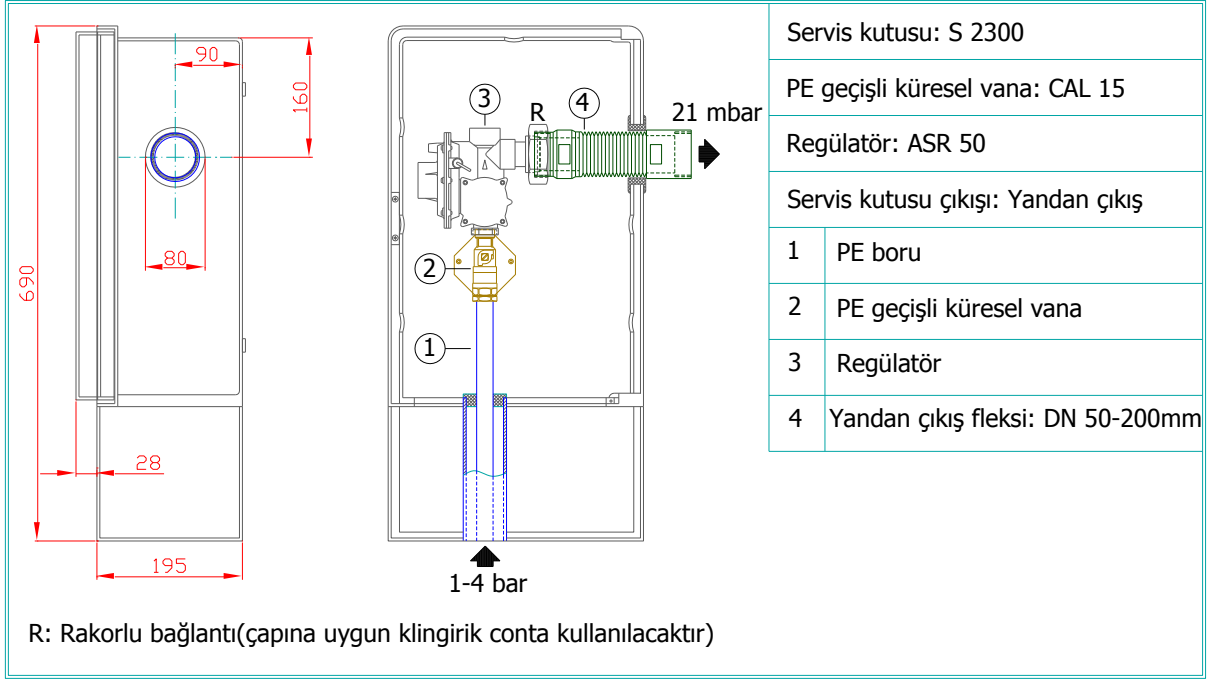
Şekil 18. Cal 15 vana, B 50 regülâtör alttan çıkış detayı



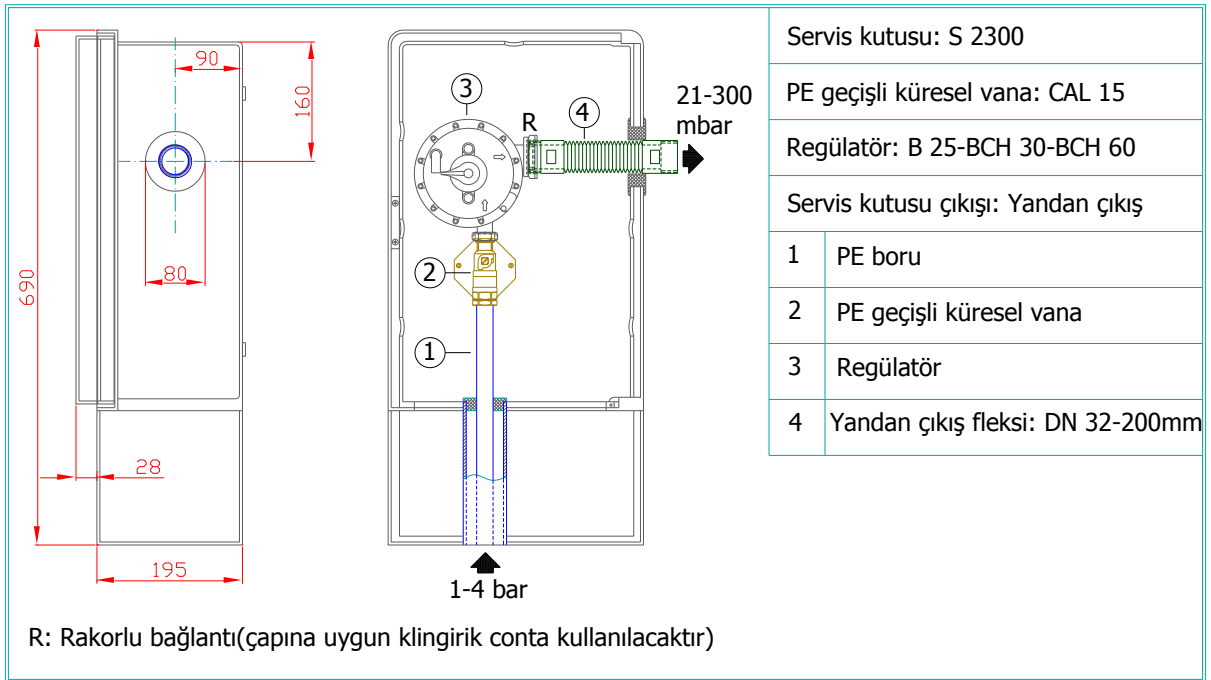
Şekil 19. Cal 15 vana, B 75, BCH 90 regülâtörleri alttan çıkış detayı



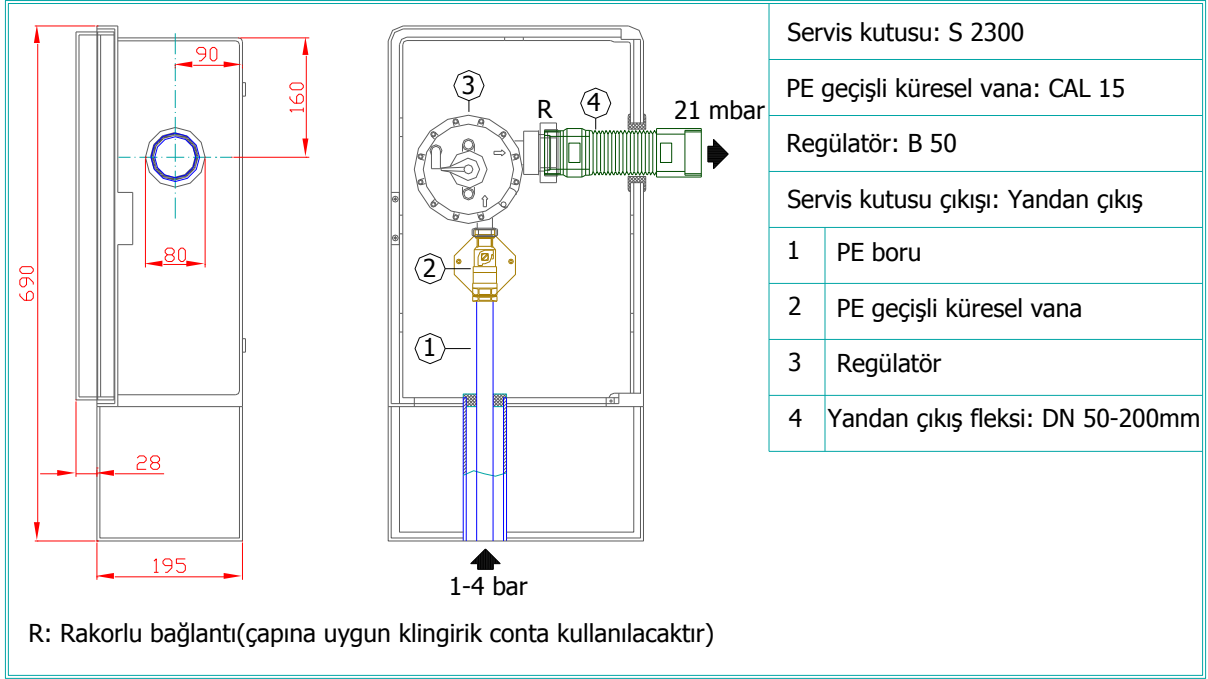
Şekil 20. Cal 15 vana, ASR 25 regülâtör yandan çıkış detayı



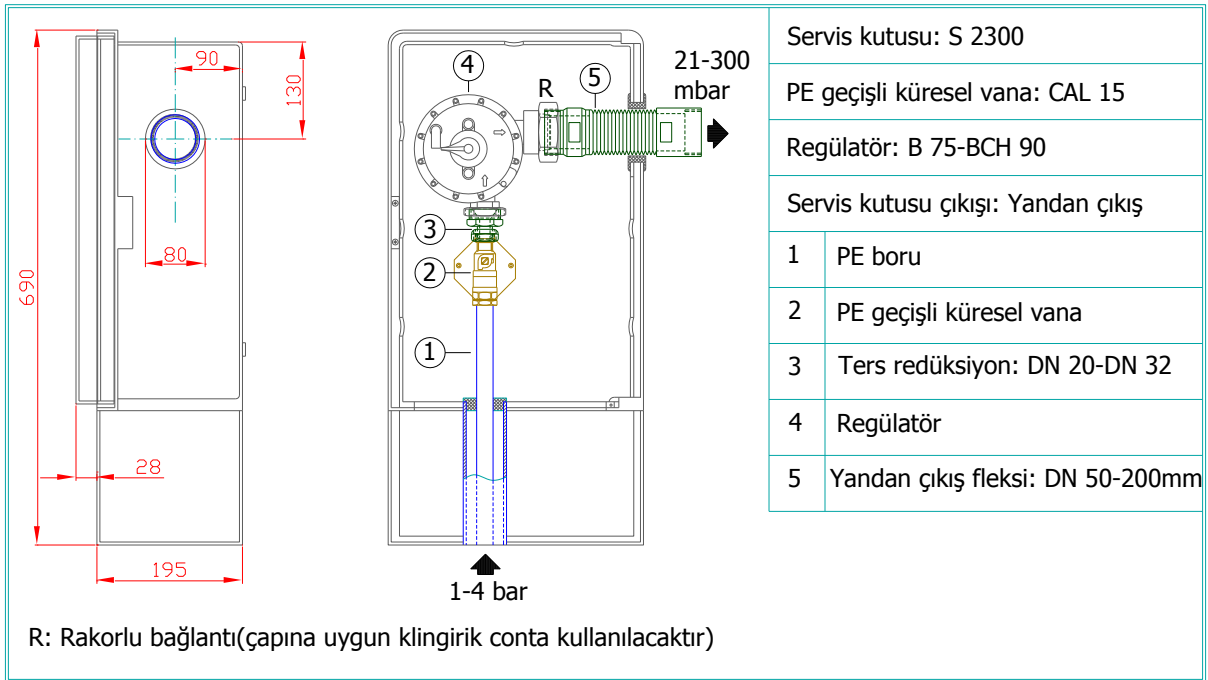
Şekil 21. Cal 15 vana, ASR 50 regülâtör yandan çıkış detayı



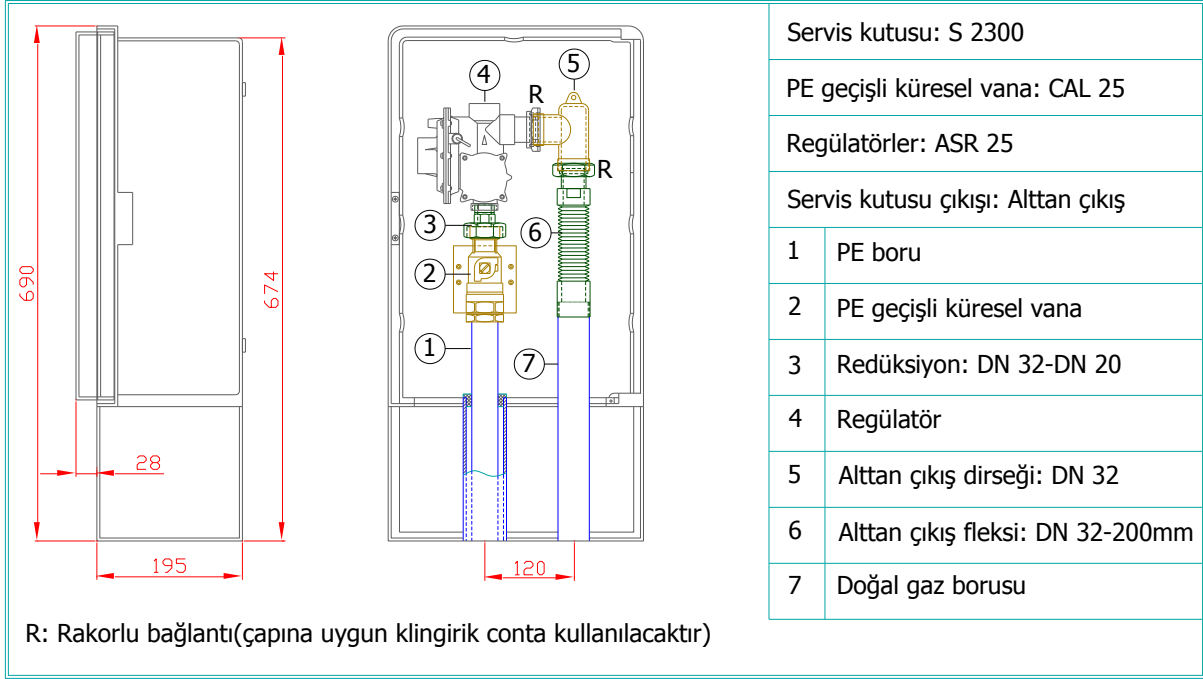
Şekil 22. Cal 15 vana, B 25, BCH 30, BCH 60 regülâtörleri yandan çıkış detayı



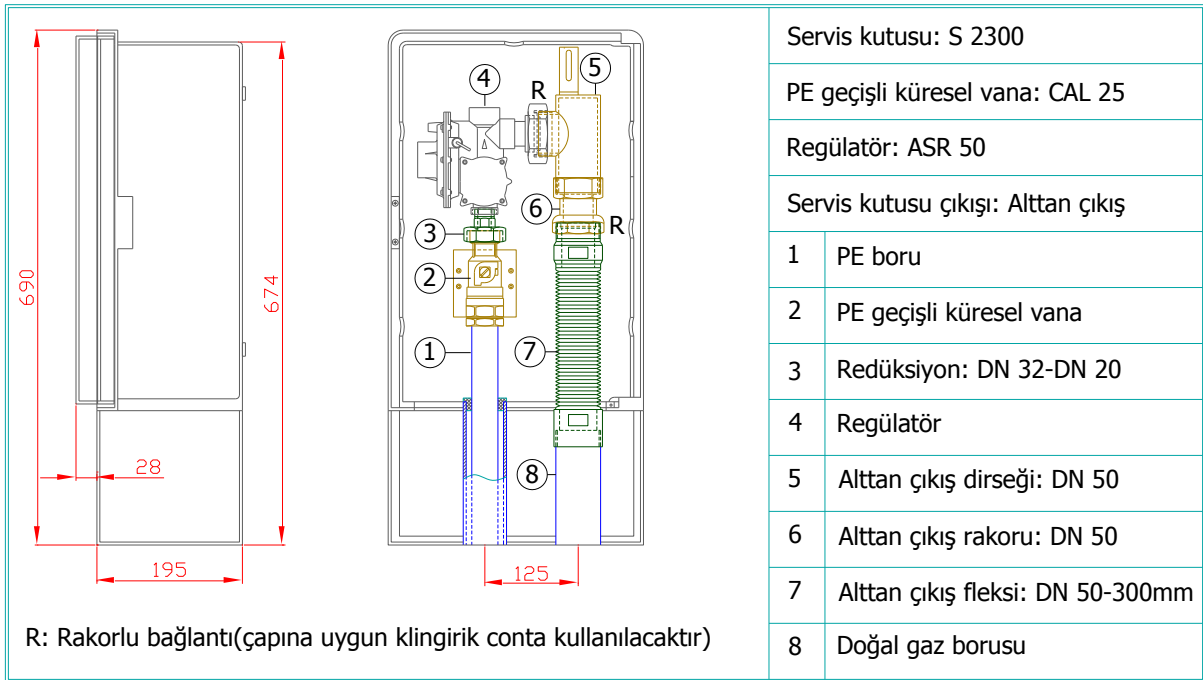
Şekil 23. Cal 15 vana, B 50 regülâtör yandan çıkış detayı



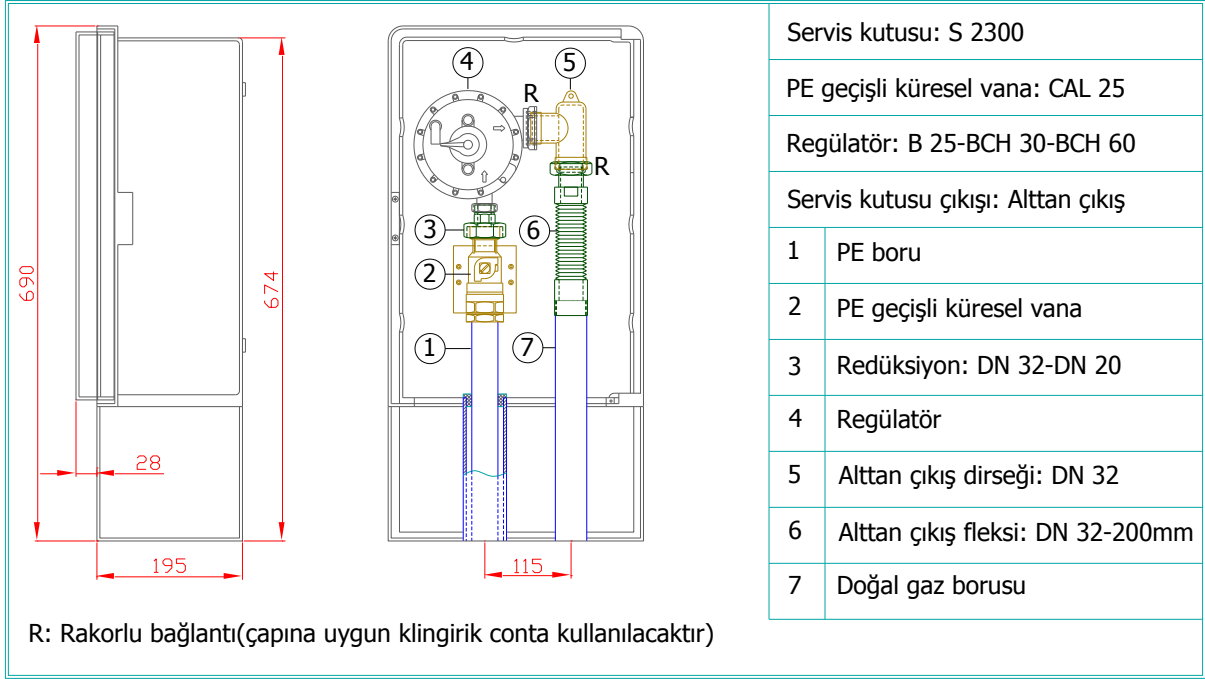
Şekil 24. Cal 15 vana, B 75, BCH 90 regülâtörleri yandan çıkış detayı



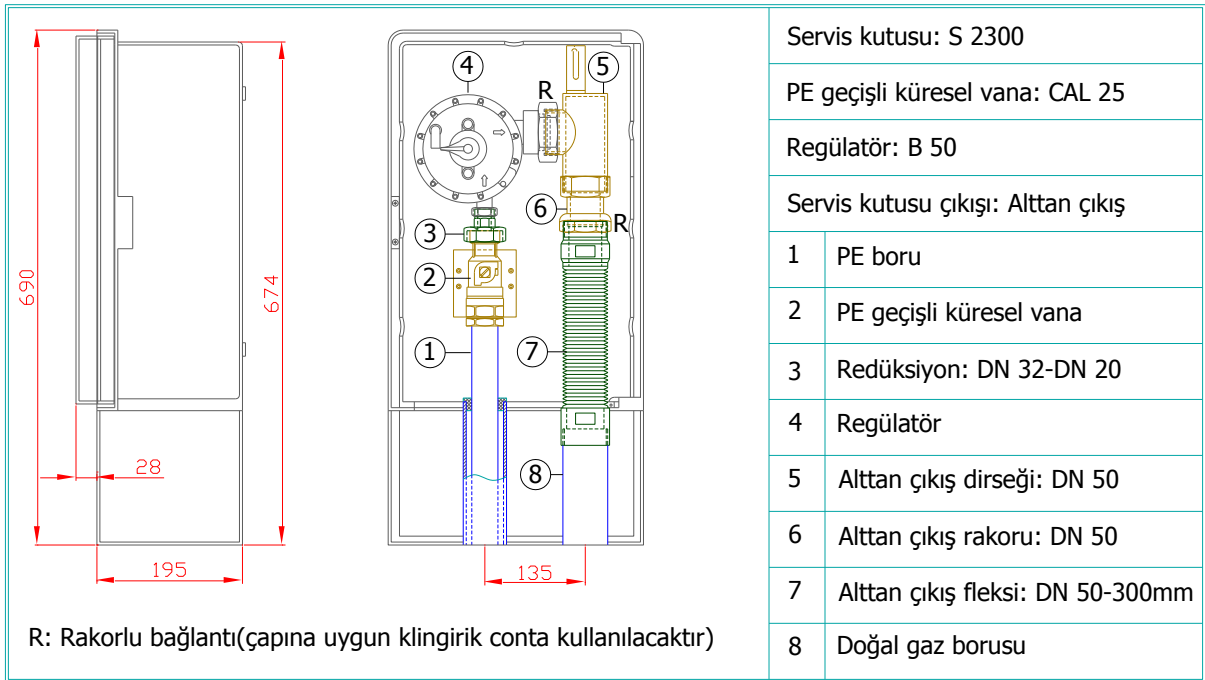
Şekil 25. Cal 25 vana, ASR 25 regülâtör alttan çıkış detayı



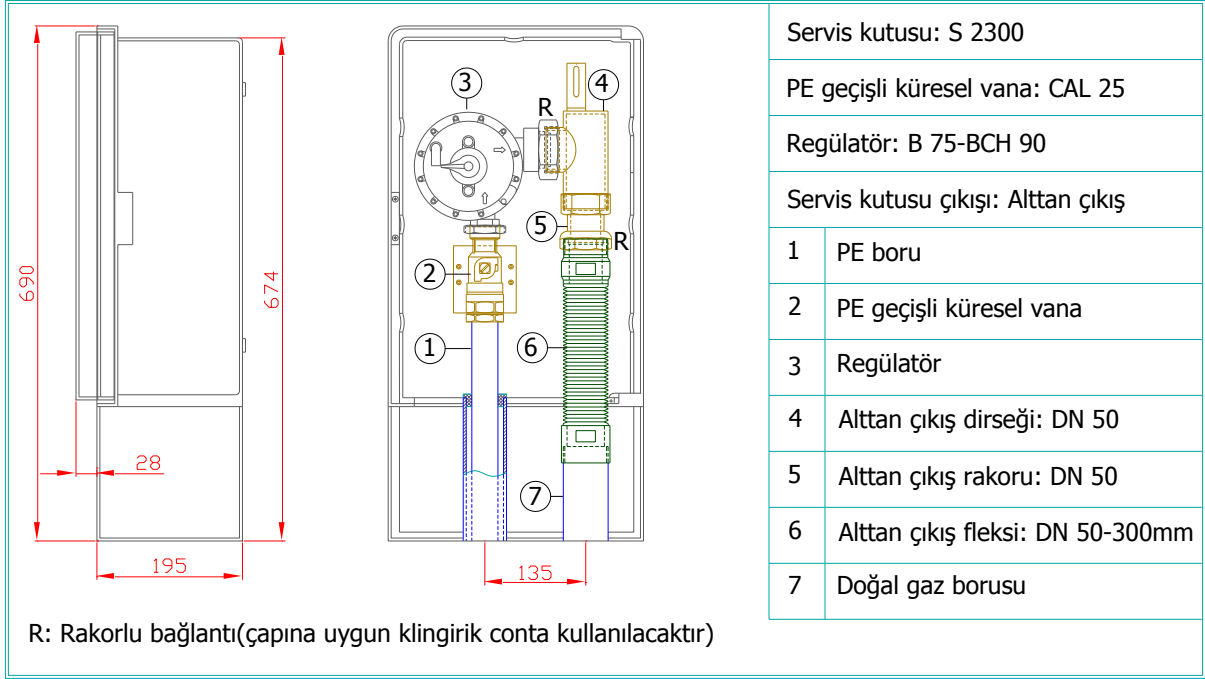
Şekil 26. Cal 25 vana, ASR 50 regülâtör alttan çıkış detayı



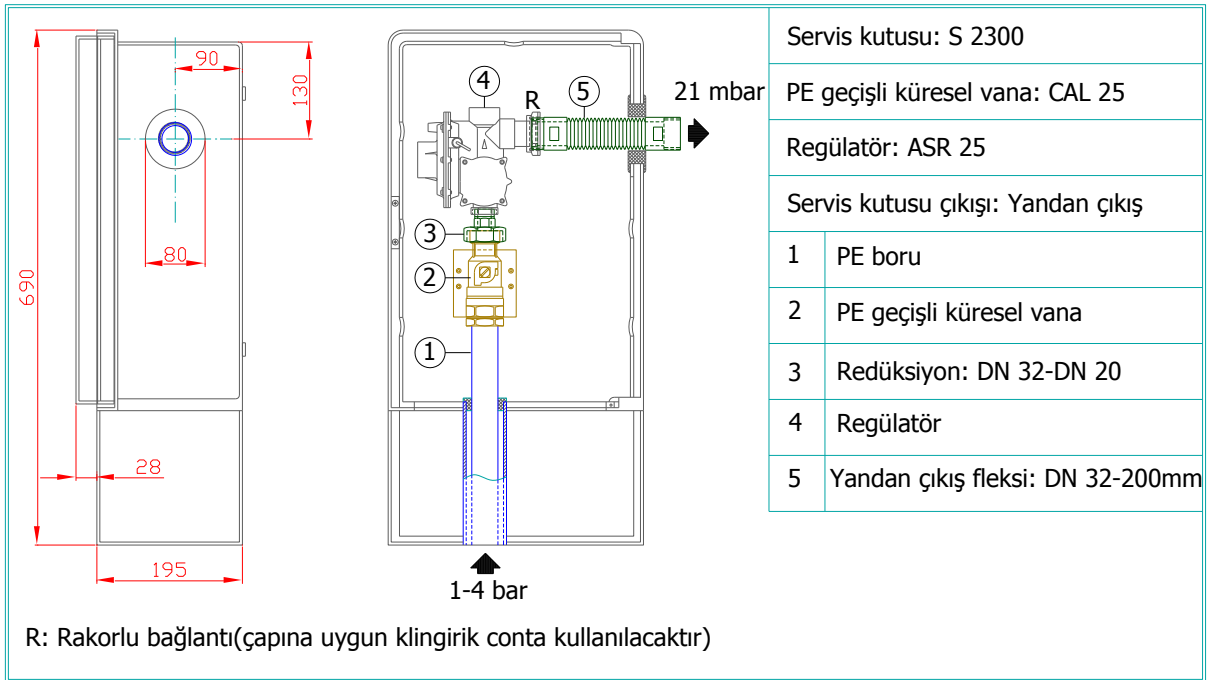
Şekil 27. Cal 25 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtörleri alttan çıkış detayı



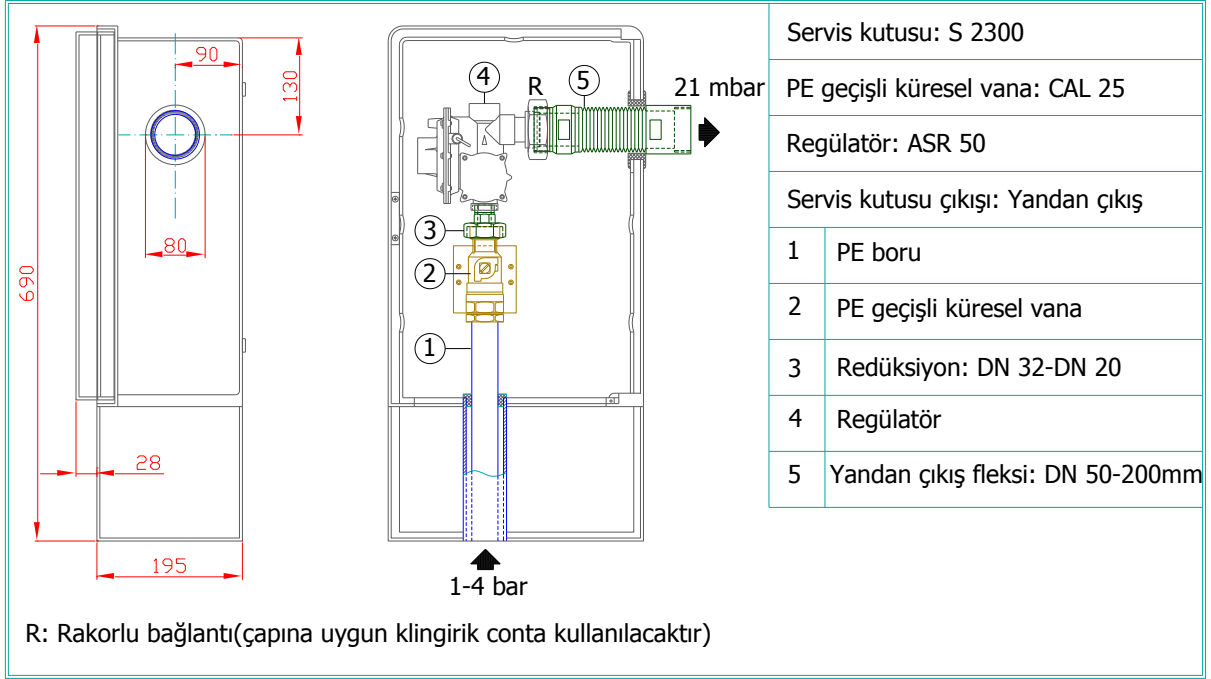
Şekil 28. Cal 25 vana, B 50 regülâtör alttan çıkış detayı



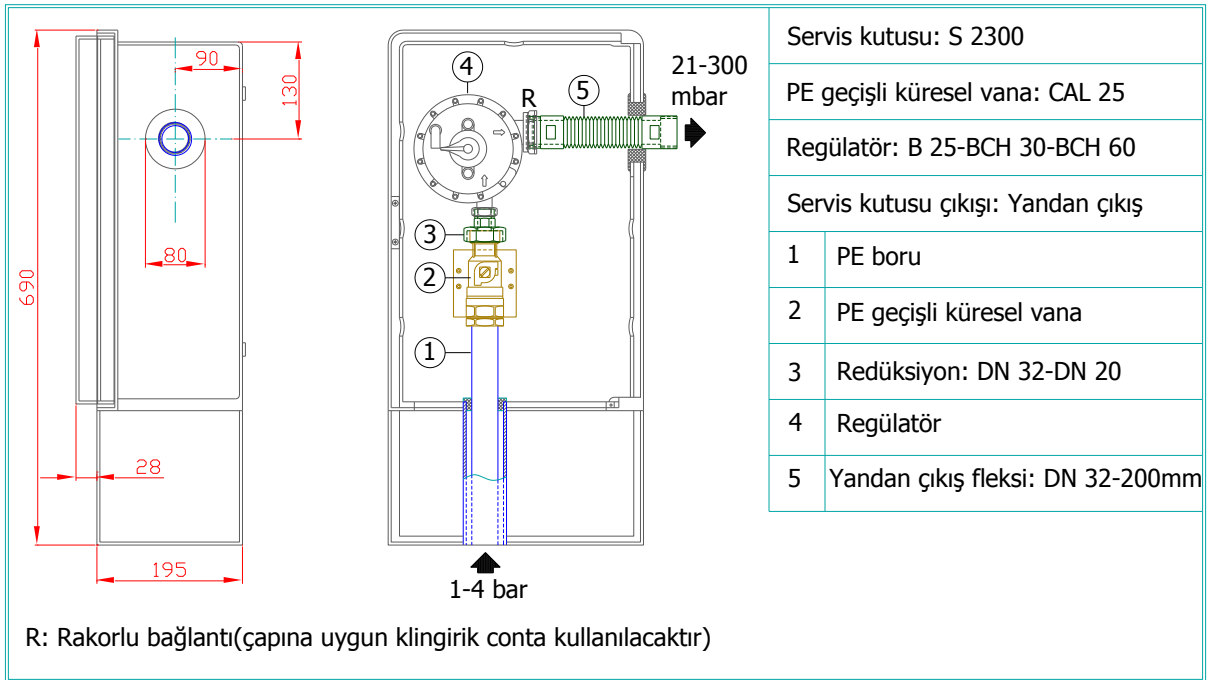
Şekil 29. Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülâtörleri alttan çıkış detayı



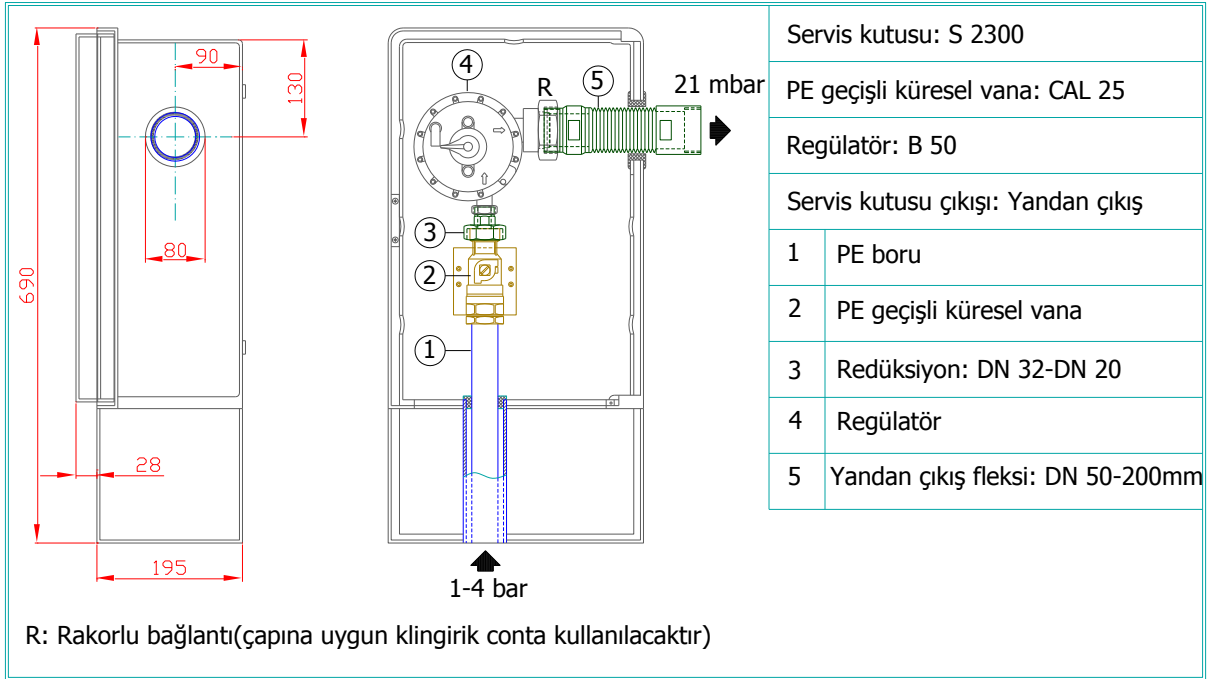
Şekil 30. Cal 25 vana, ASR 25 regülâtör yandan çıkış detayı



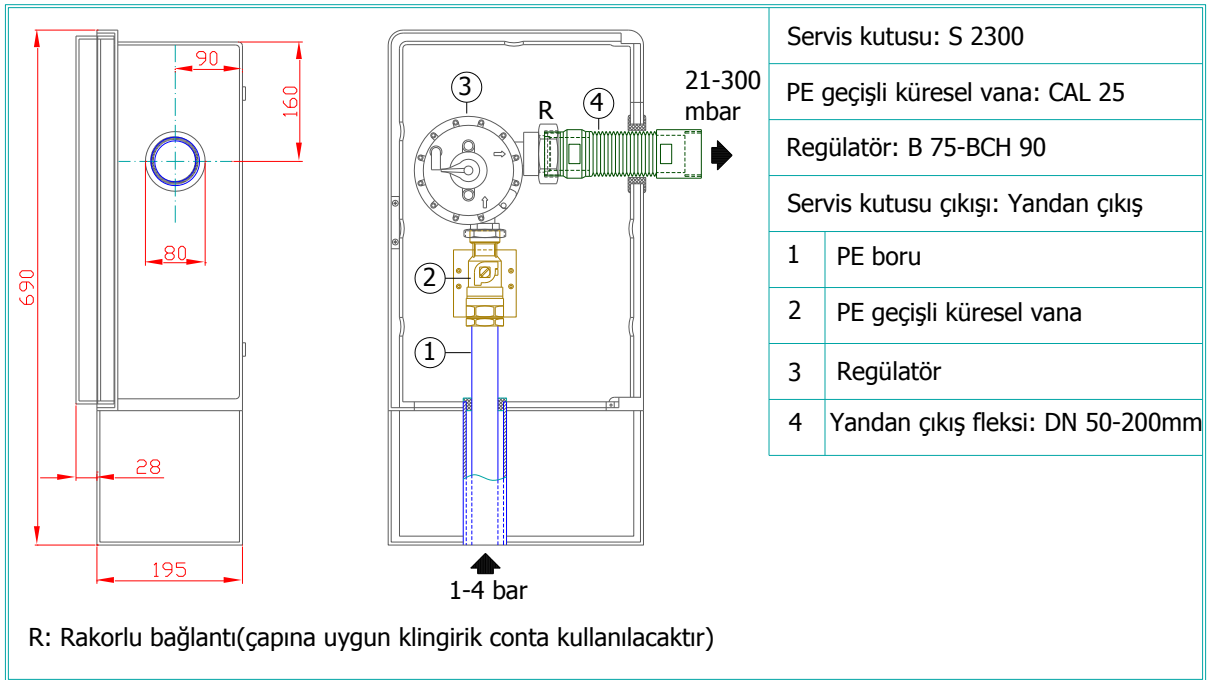
Şekil 31. Cal 25 vana, ASR 50 regülâtör yandan çıkış detayı



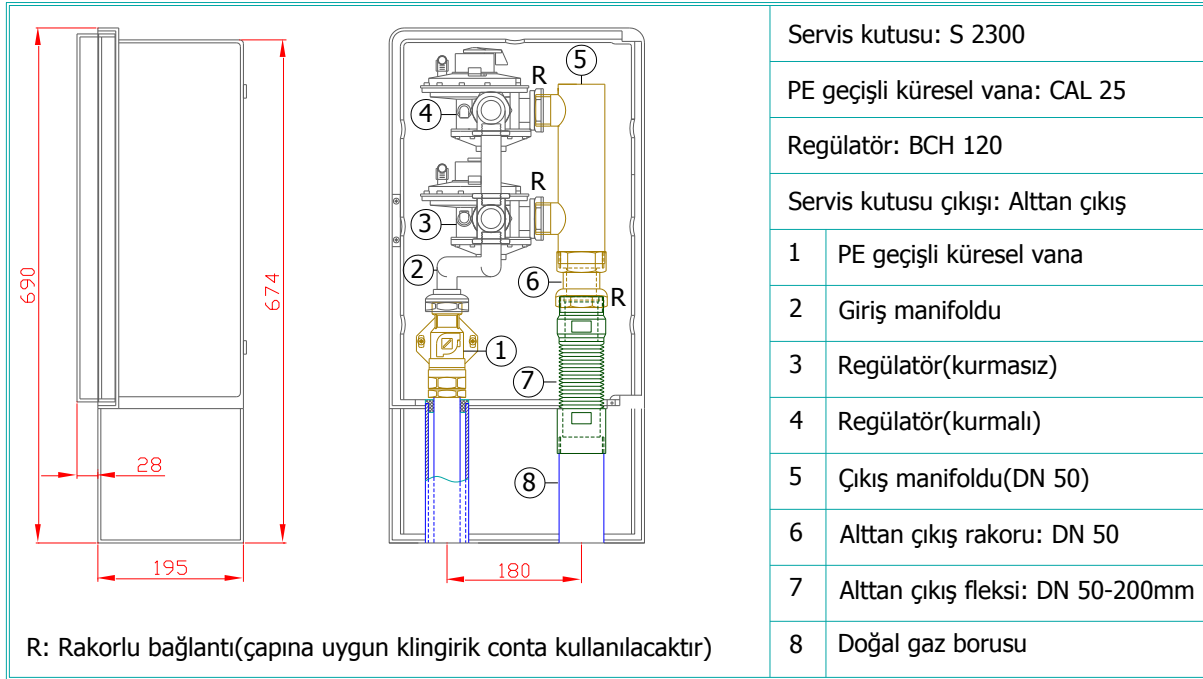
Şekil 32. Cal 25 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtörleri yandan çıkış detayı



Şekil 33. Cal 25 vana, B 50 regülâtör yandan çıkış detayı



Şekil 34. Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülâtörleri yandan çıkış detayı



Şekil 35. Cal 25 vana, BCH 120 regülâtör montaj detayı

5.1.6 Servis Kutusu Çıkış Detayları

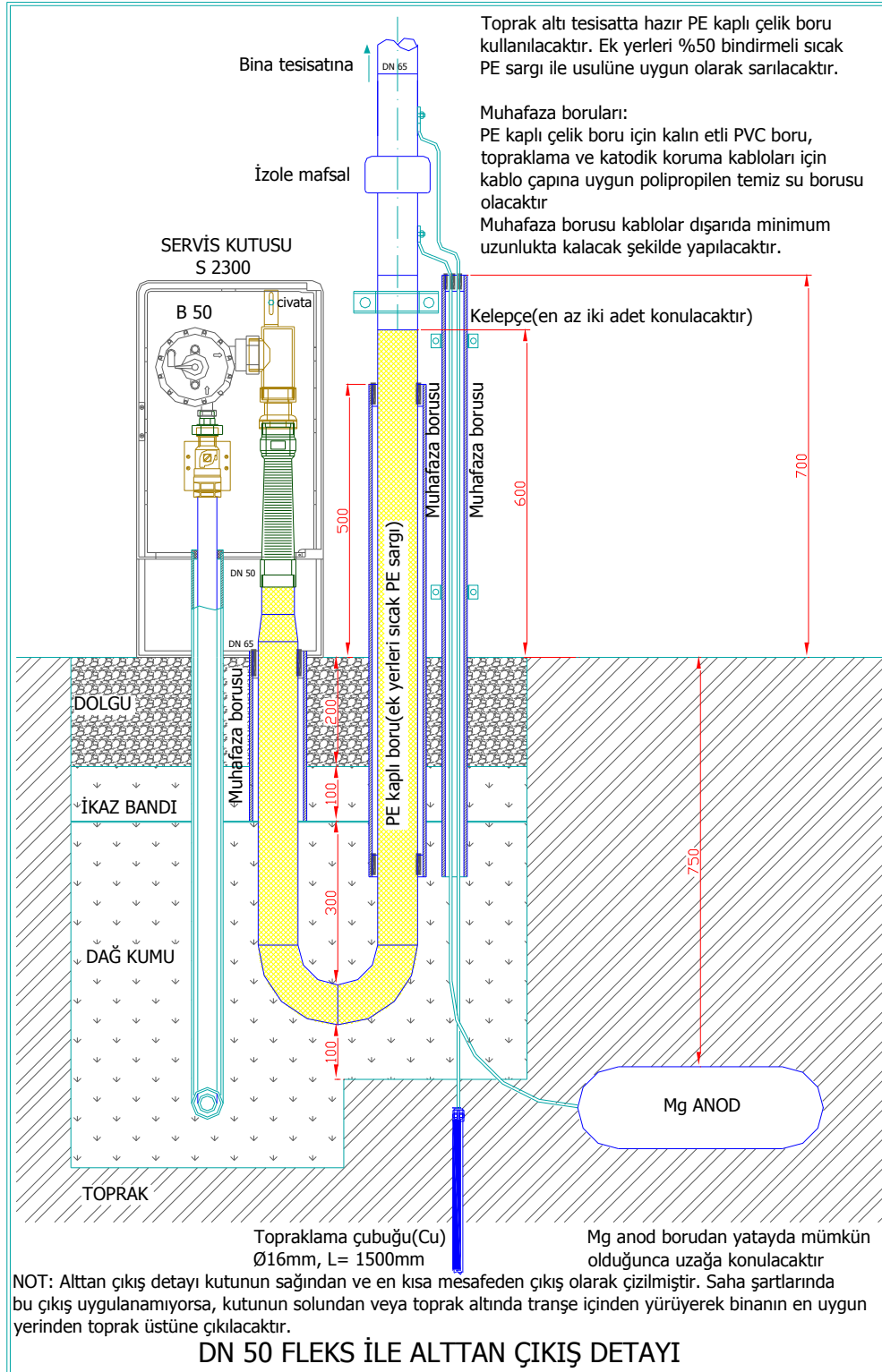
Kutudan çıkış detaylarında öncelik sıralaması aşağıda açıklanan şekilde olacaktır.

Servis kutusunun gaz arızı sağlanacak binanın duvarında olduğu durumlar:

- Servis kutusunun sağ tarafında yeterli duvar mesafesi var ise yandan çıkış TİP1 detayı uygulanacaktır (Şekil 38-40).
- Eğer yandan çıkış TİP1 detayının uygulama mesafesi yok ise yandan çıkış TİP2 detayı uygulanacaktır (Şekil 39-41).
- Her iki detayında uygulanması için gerekli duvar mesafesi yok ise alttan çıkış detayı uygulanacaktır (Şekil 36-37).

Servis kutusunun gaz arızı sağlanacak binanın duvarında olmadığı durumlar:

Bu durumlarda sadece alttan çıkış detayları uygulanacaktır (Şekil 36-37). Özel durumlarda SelÇukGAZ'dan önceden onay alınması ve yerden en az 100cm yukarıdan gidilmesi kaydıyla betonarme bahçe duvarlarından gidilmesine müsaade edilebilir. Altan çıkış detayında redüksiyon ve yandan çıkış TİP1 ve TİP2 detaylarında redüksiyon ve dönüş dirsekleri hesaba katılacak ve bu dirseklerdeki hız 21mbar'da 6 m/s, 300mbar'da 15 m/s hız sınırını geçmeyecektir. Yandan çıkışlarda borunun arkasında muhakkak duvar olacak ve kesinlikle arka taraf boşluğa gelmeyecektir.



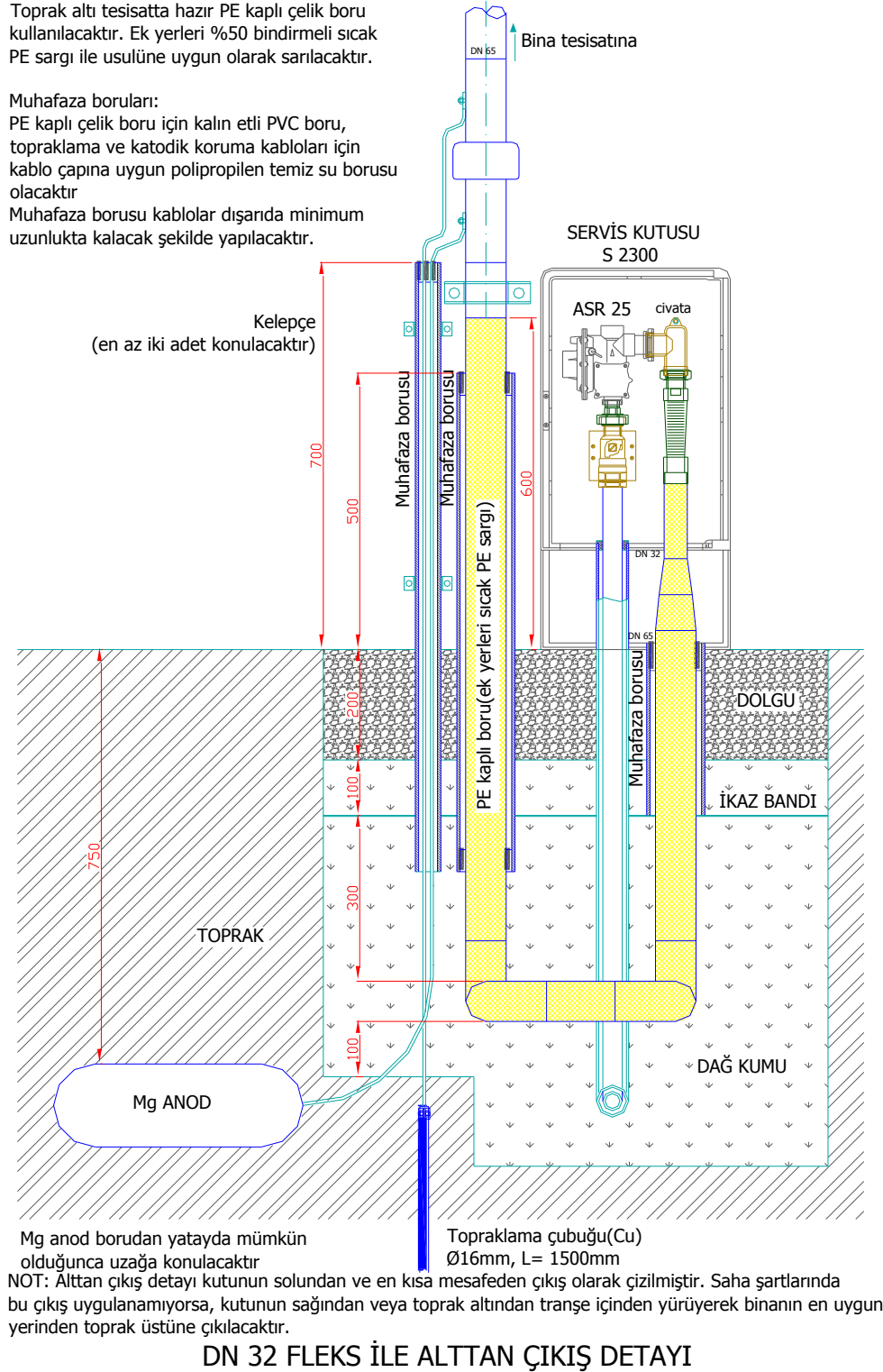
Şekil 36. DN 50 fleks ile alttan çıkış detayı

Toprak altı tesisatta hazır PE kaplı çelik boru kullanılacaktır. Ek yerleri %50 bindirmeli sıcak PE sargı ile usulüne uygun olarak sarılacaktır.

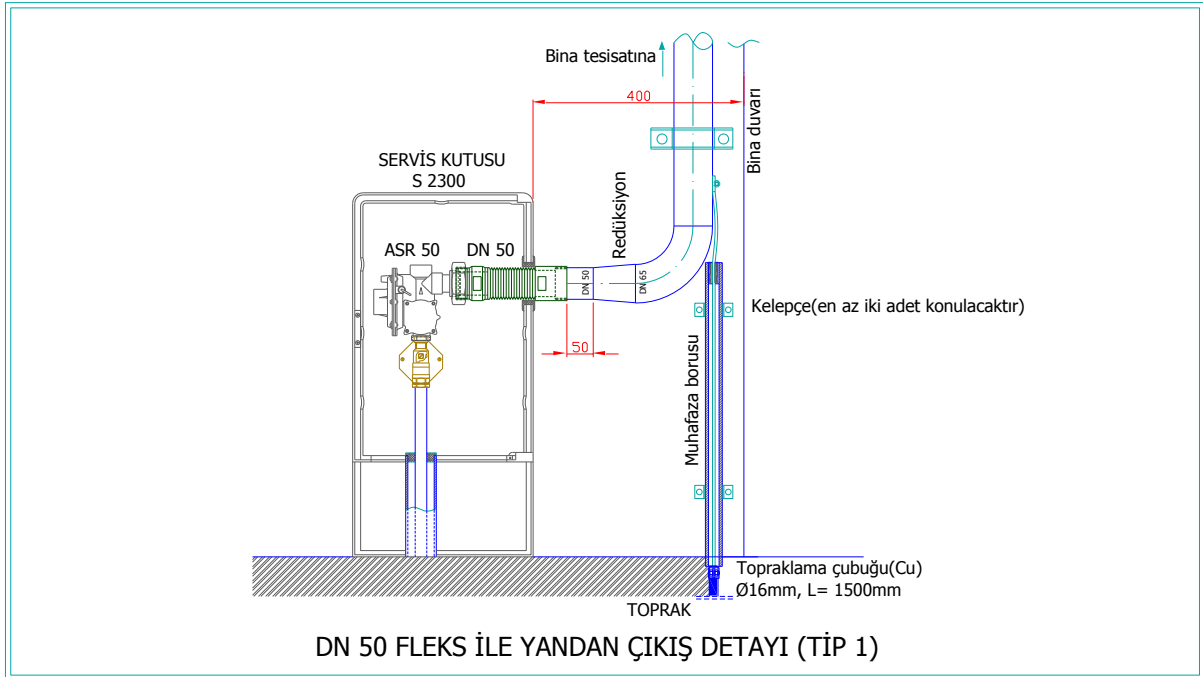
Muhafaza boruları:

PE kaplı çelik boru için kalın etli PVC boru, topraklama ve katodik koruma kabloları için kablo çapına uygun polipropilen temiz su borusu olacaktır

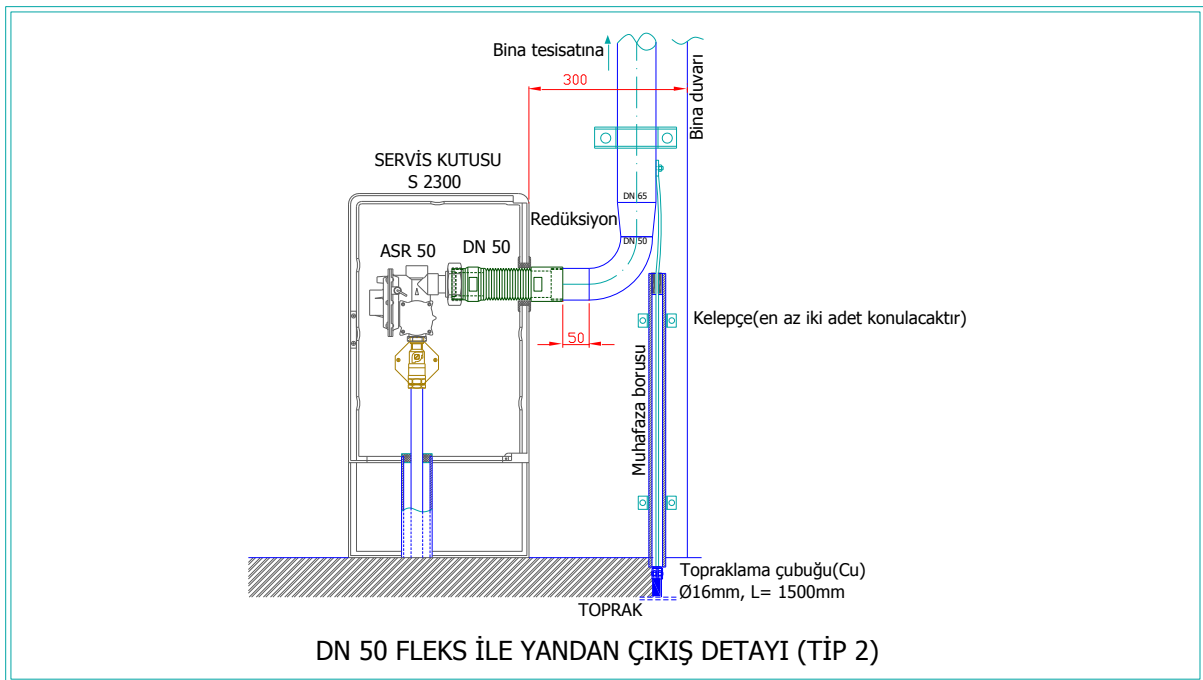
Muhafaza borusu kablolar dışında minimum uzunlukta kalacak şekilde yapılacaktır.



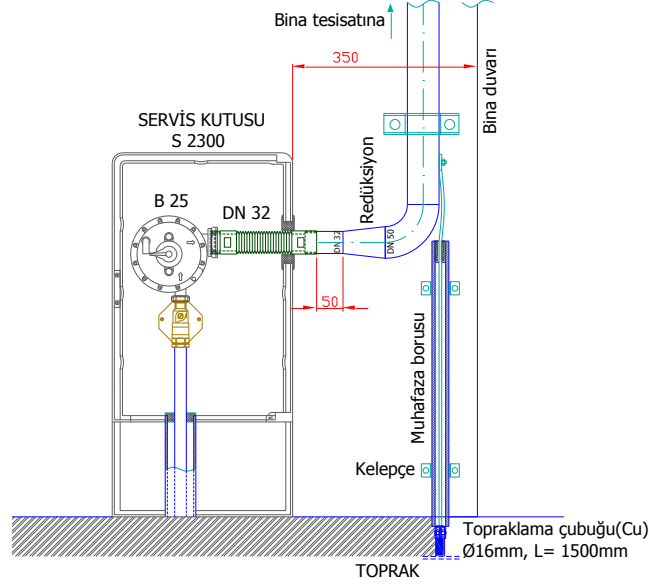
Şekil 37. DN 32 fleks ile alttan çıkış detayı



Şekil 38. DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP1)

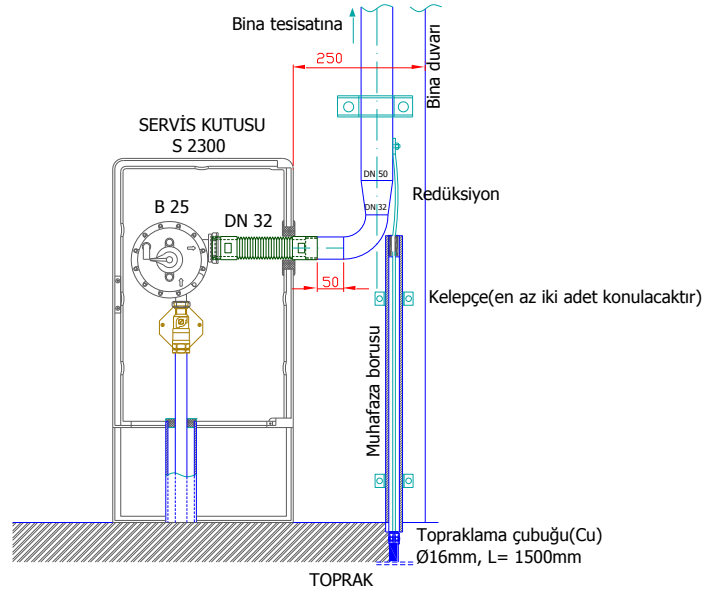


Şekil 39. DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP2)



DN 32 FLEKS İLE YANDAN ÇIKIŞ DETAYI (TİP 1)

Şekil 40. DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP1)



DN 32 FLEKS İLE YANDAN ÇIKIŞ DETAYI (TİP 2)

Şekil 41. DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP2)

5.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu

5.2.1. Servis Kutusu (PE hattın beslenen)

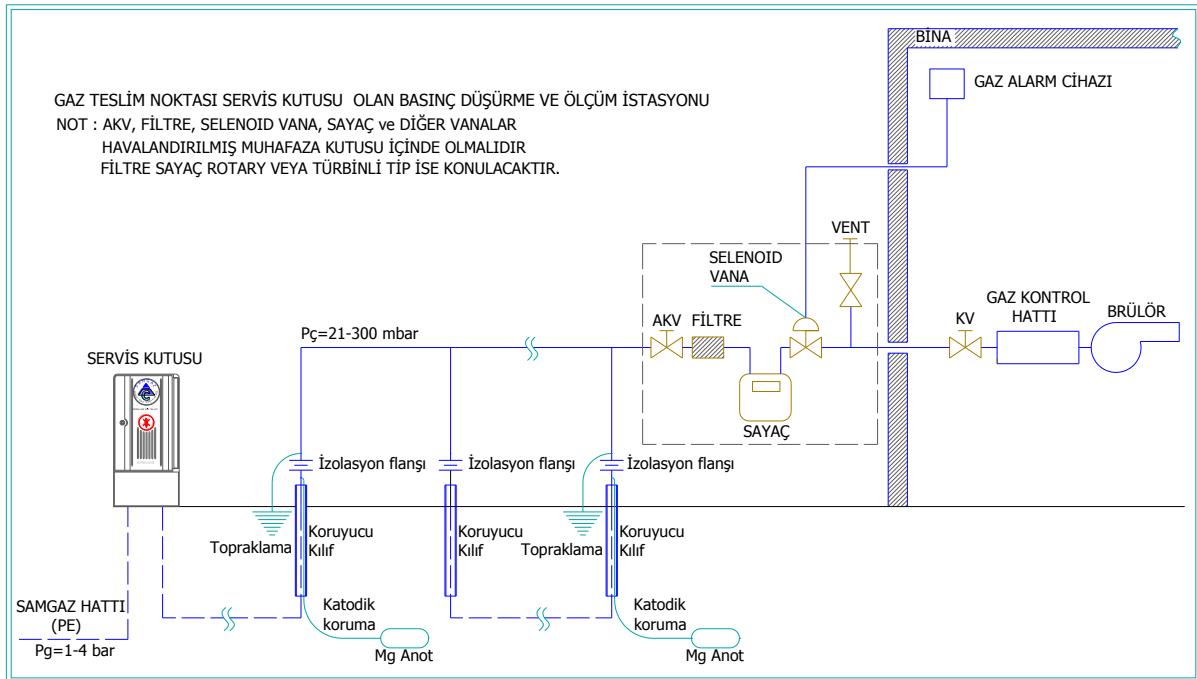
PE şebekeden beslenir. İhtiyaç duyulan gaz debisinin 500 m³/h'e kadar olduğu endüstriyel tesisler için uygundur. Giriş basıncı 1-4 barg, çıkış basıncı min. 0,21 barg, max. 0,3 barg'dır. İhtiyaç duyulan kapasite bir adet servis kutusu tarafından karşılanamıyor ise gaz teslim noktası olarak basınç düşürme ve ölçüm istasyonu tesis edilmelidir.

5.2.2. İstasyon (PE hattın beslenen)

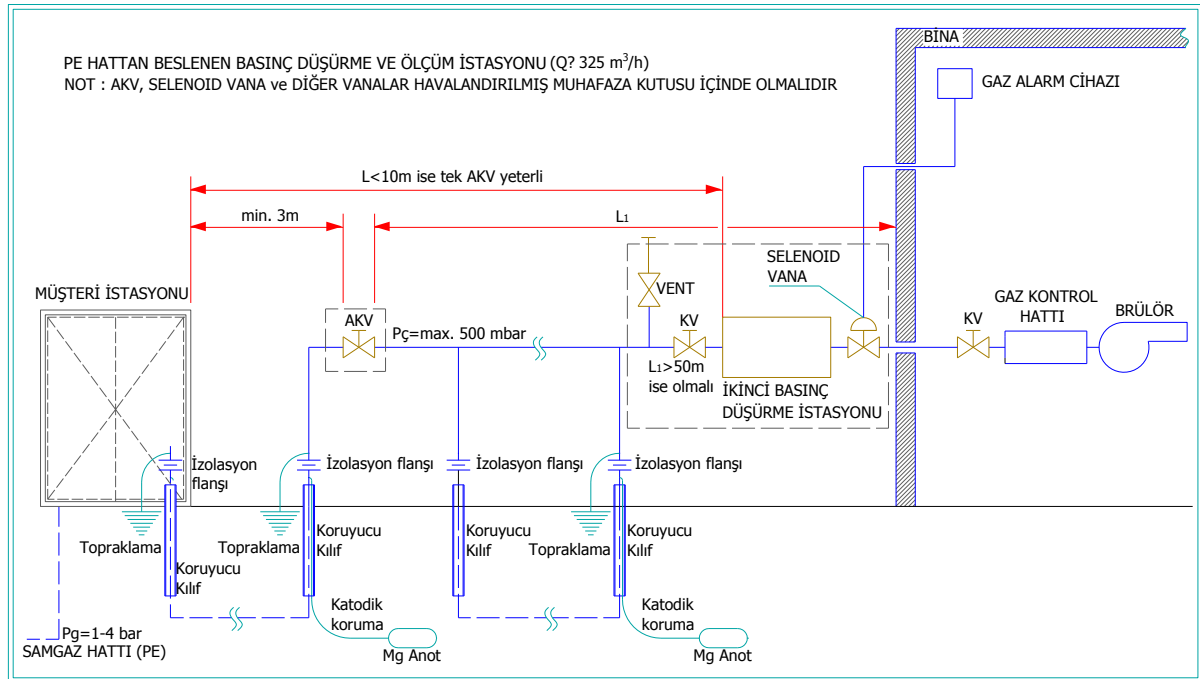
PE şebekeden beslenir. İhtiyaç duyulan gaz debisinin 325 m³/h'e kadar olduğu endüstriyel tesisler için uygundur. Giriş basıncı 1-4 barg, çıkış basıncı max. 0,3 barg'dır. 325 m³/h in üzerindeki gaz debisi taleplerinde SelÇukGAZ'ın onayı alınmalıdır.

5.2.3. İstasyon (Çelik hattın beslenen)

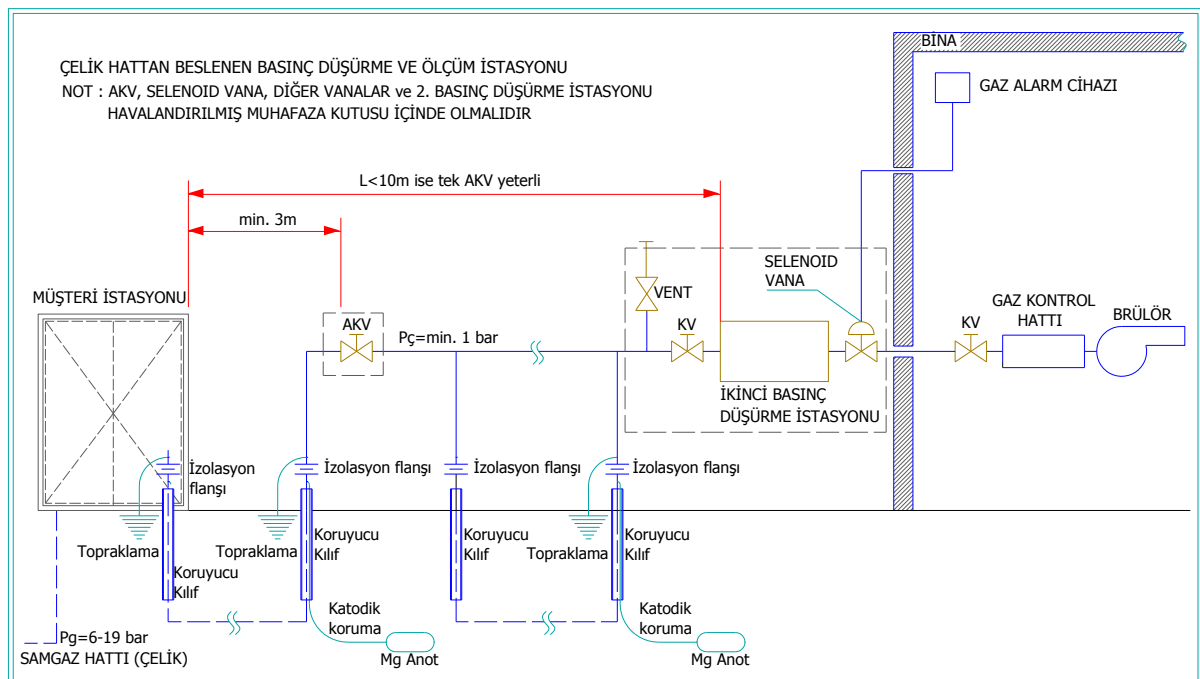
Çelik hattın beslenir. Giriş basıncı 6-19 barg'dır. Çıkış basıncı min. 1 barg'dır. 1 barg'ın altındaki çıkış basıncı taleplerinde SelÇukGAZ'ın onayı alınmalıdır.



Şekil 42. Gaz teslim noktası servis kutusu olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu



Şekil 43. Gaz teslim noktası PE hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu

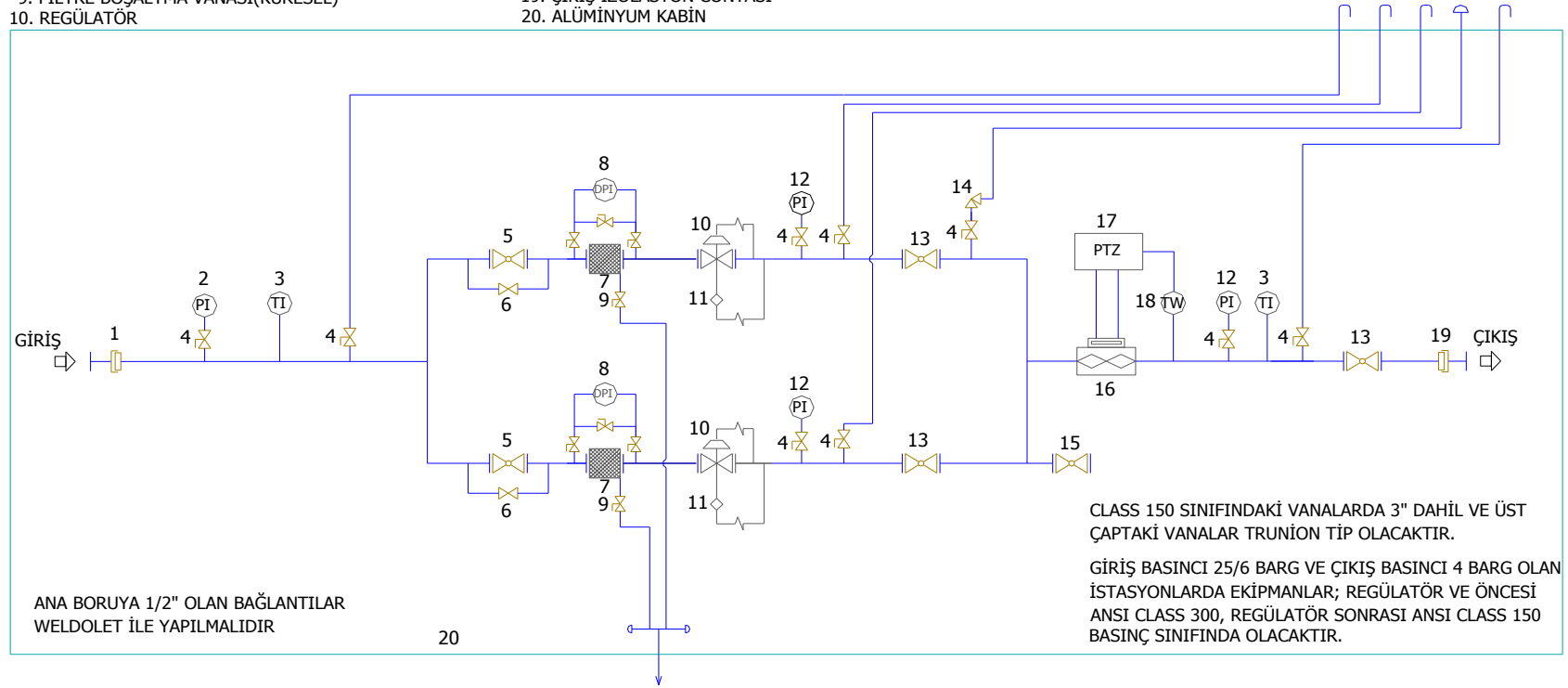


Şekil 44. Gaz teslim noktası çelik hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu

İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ

1. GİRİŞ İZOLASYON CONTASI
2. GİRİŞ TARAFI BASINÇ GÖSTERGESİ(GLİSERİNLİ)
3. SICAKLIK GÖSTERGESİ
4. TAHLİYE VE KESME VANASI(TAM GEÇİŞLİ, KÜRESEL)
5. GİRİŞ VANASI(TAM GEÇİŞLİ KÜRESEL)
6. BY-PASS VANASI(TAM GEÇİŞLİ, KÜRESEL)
7. KARTUŞ FİLTRE
8. DİFERANSİYEL BASINÇ GÖSTERGESİ
9. FİLTRE BOŞALTIMA VANASI(KÜRESEL)
10. REGÜLATÖR

11. REGÜLATÖR EMNİYET KAPAMA VANASI(SLUM-SHUT)
12. ÇIKIŞ TARAFI BASINÇ GÖSTERGESİ(GLİSERİNLİ)
13. ÇIKIŞ VANASI(TAM GEÇİŞLİ, KÜRESEL)
14. EMNİYET TAHLİYE VANASI
15. MUTFAK HATTI İÇİN KÜRESEL VANA
16. SAYAÇ(ROTARY VEYA TÜRBİNLİ)
17. PTZ(KORREKTÖR)
18. TERMOWELL
19. ÇIKIŞ İZOLASYON CONTASI
20. ALÜMİNYUM KABİN



Şekil 45. Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu şeması

5.3. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu Ekipmanları

5.3.1. İzolasyon bağlantı elemanları

İstasyonun elektriksel yalıtımını sağlamak amacıyla giriş flanşı sonrası ve çıkış flanşı öncesi bulunur.

5.3.2. Filtre

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

Gözenek Aralığı 50 µm'ye eşit veya küçük olmalıdır.

Filtre elemanı, 5 mikron'dan daha büyük olan toz tanelerini %98 tutma özelliğine sahip bir malzemedan yapılmış olmalıdır.

5.3.3. Regülâtör

Gaz teslim noktası giriş basıncını SelÇukGAZ ile müşteri arasındaki anlaşmada belirlenen basınç değerine düşürmek ve sürekliliğini sağlamak için kullanılan ekipmandır. İki adet regülâtör hattı olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonlarında, regülâtörlerden bir tanesi yedektir. Regülâtör giriş çapı, giriş ve çıkış basıncı, üretici firma katalogları esas alınarak seçilir (TS EN 334+A1, TS EN 88-1, TS EN 88-2, TS 10624).

5.3.4. Emniyet kapamalı gaz basınç regülâtörü (Slum-shut)

İstasyonlarda çıkış basıncının ayarlanan emniyet sınırları içerisinde olduğunu sürekli kontrol edebilmek amacıyla bu emniyet elemanları kullanılmıştır. Bunlar regülâtör öncesi ayrı bir eleman olabileceği gibi regülâtörlerle mono blok şeklinde de olabilmektedir. Regülâtörün çıkış basınç değerinin ayarlanan maksimum değer üzerine çıkması veya minimum değer altına düşmesi durumunda gaz akışını keser.

5.3.5. Sayaç

İstasyonlarda genellikle rotary veya türbin tipi sayaçlar kullanılmaktadır.

Sayaçlar üzerinde standart şartları (1,01325 barg ve 15°C) esas alınarak; basınç, sıcaklık ve sıkıştırılabilirlik faktörüne göre bir hacim düzeltici (korrektör) mevcuttur.

Sayaç yatay ve dik akış yönlerinde çalışmaya elverişli olmalıdır.

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 mahalli havalandırılmalıdır (Bu uygulama SelÇukGAZ'ın onayı alınmak suretiyle yapılabilir).

Türbin ve rotary tip sayaç kullanılması durumunda sayaçtan önce filtre konulmalıdır.

Gaz teslim noktasının basınç düşürme ve ölçüm istasyonu olması durumunda, sayaç istasyon içinde bulunur.

İstasyon sayacı olarak, türbinmetre ya da rotarymetre kullanılacağı konusu netleştikten sonra istasyon siparişi verilmelidir. Bunun içinde, endüstriyel tesise ait abonelik işlemi yapılmadan önce, tesisin ihtiyaç duyacağı max. gaz debisi, max. gaz basıncı ve tesiste kullanılan en düşük tüketimli cihaza ait gaz tüketim miktarının ne

kadar olduğunun belirtildiği dilekçe aboneden alınır ve abonelik işlemleri bu kriterler doğrultusunda gerçekleştirilir.

İstasyonda tesis edilecek sayaç tipi; en küçük tüketimli cihazın kapasitesi ve toplam kapasite göz önünde bulundurularak belirlenir.

5.3.6. Emniyet tahliye vanası ve hattı

Bu vanalar, sistemi aşırı basınca karşı korur. Anlık basınç yükselmelerinde fazla gazı sistemden tahliye ederek regülâtörün (emniyet kapamalı) kapanmasını ve hattın devre dışı kalmasını önler.

İstasyonun periyodik bakımı veya herhangi bir sebeple devre dışı kalması durumunda istasyona müdahale yalnızca SelÇukGAZ yetkilileri tarafından yapılır.

5.3.7. Azami gaz çekiş miktarı

Sözleşmeli ile SelÇukGAZ arasında yapılan doğal gaz satış sözleşmesinde belirlenen saatlik maksimum gaz çekiş miktarıdır. Birimi m³/h'tir. Boru çapı belirlenirken ileride olabilecek tüketim artışları göz önüne alınarak saptanan maksimum kapasite dikkate alınmalıdır.

5.3.8. Gaz teslim noktası çıkış basıncı

Sözleşmeli ile SelÇukGAZ arasında yapılan doğal gaz satış sözleşmesinde, gaz teslim noktası tipine, kapasitesine ve müşteri ihtiyacına göre belirlenen basınçtır.

5.3.9. Gazın hızı

Sistemde gereksiz gürültü ve titreşimi önlemek amacıyla kabul edilebilir maksimum gaz hızı 25 m/s'dir.

5.3.10. 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 (polietilen) boru kullanılarak yapılabilir. PE boru kullanımı ile ilgili uygulamalar gaz teslim noktasının tipine göre değişir.

Gaz teslim noktasının çelik hattan beslenen istasyon olması durumunda; toprak altı hatlarda PE boru kullanılması söz konusu ise, istasyon çıkışından sonraki min. 5m'lik kısım çelik boru olmalı (P₀ hattı), daha sonra PE/Çelik geçiş parçası ile PE boruya geçilmelidir. Hattın toprak üstüne çıkacağı noktaya veya bina girişine 1m kala tekrar çelik boruya geçiş yapılmalıdır.

5.3.11. Ana Kesme Vanası (AKV)

5.3.11.1. Gaz Teslim Noktasının Çelik Hattan Beslenen İstasyon Olması Durumunda

İstasyon çıkışından itibaren minimum 3m uzaklığa Ana Kesme Vanası (AKV) tesis edilmelidir.

Gaz teslim noktası ile ikinci basınç düşürme istasyonu arasındaki mesafenin 20m veya daha fazla olması durumunda ikincil basınç düşürme istasyonundan önce kesme vanası tesis edilmelidir.

Gaz teslim noktası ile ikinci basınç düşürme istasyonu arasındaki mesafenin 20m'den daha az olması durumunda AKV veya kesme vanasından herhangi biri tesisata tesis edilmeyebilir.

5.3.11.2. Gaz Teslim Noktasının Polietilen Hattan Beslenen İstasyon Olması Durumunda

İstasyondan çıkışından itibaren minimum 3m uzaklığa Ana Kesme Vanası (AKV) tesis edilmelidir.

Gaz teslim noktası ile ikinci basınç düşürme istasyonu arasındaki mesafenin 20m ve ya daha fazla olması durumunda ikinci basınç düşürme istasyonundan önce kesme vanası (KV) tesis edilmelidir.

Gaz teslim noktası ile ikinci basınç düşürme istasyonu arasındaki mesafenin 20m'den daha az olması durumunda AKV veya kesme vanasından herhangi biri tesisata tesis edilmeyebilir.

İkinci basınç düşürme istasyonu yok ise ve gaz teslim noktası ile tesisatın binaya girdiği nokta arasındaki mesafe 50m'den fazla ise binaya girmeden önce KV tesis edilmelidir.

Gaz teslim noktasından sonra tesisata tesis edilen AKV ile bina arasındaki mesafe 50m veya daha az ise, tesisata kesme vanası tesis edilmeyebilir.

5.3.11.3. Gaz teslim noktasının servis kutusu olması durumunda

AKV sayaç öncesinde konulmalıdır.

Sayacın, boru hattının giriş yaptığı binaya olan mesafesinin 50m'den fazla olması durumunda bina dışına ikinci bir AKV konulmalıdır.

5.3.11.4. AKV'nin Korunması

Açık ortamda bulunan AKV'ları koruyucu kutu içine alınmalıdır. AKV'nin, toprak altına konulması halinde aşağıdaki rögar şartları sağlanmalıdır.

Su veya yağmur girişini engelleyecek şekilde contalı kapak yapılmalı, rögar içinde birikebilecek su için gider bulunmalı, AKV'ye yapılabilecek müdahale ve bakım onarım çalışmalarına engel olmayacak boyutlarda oluşturulmalıdır.

5.3.12. İzolasyon Flanşı

Boru hattının topraktan çıktığı noktaya yakın bir yere konmalıdır.

5.3.13. Tahliye Hattı (Vent)

Boru hattındaki gazın gerektiğinde tahliyesi için; boru hattına, hat binaya girmeden önce emniyet kapama vanaları sistemine, basınç tahliye vanalarına, brülör öncesi gaz kontrol hattına monte edilmelidir. Bir kesme vanası ve bir çıkış borusundan ibarettir.

Kapalı mahallerde bulunan tahliye borularının ucu can ve mal güvenliğini tam olarak sağlayacak şekilde dışarıya (atmosfere) 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 ve trafik zemininden en az 2,5 m yükseklikte bulunmalıdır.

Tahliye boruları kelepçelerle sabitlenmelidir. Mümkün olduğunca boru boyu kısa olmalı ve gereksiz dirseklerden kaçınılmalıdır.

Boru boyu 20m'yi geçiyorsa boru çapı büyütülmelidir.

Tahliye hatları tek bir boru birleştirilerek tahliye edilmek istenirse, bu durumda tahliye borusunun kesiti tahliye edilecek boruların kesit alanlarının toplamının 2 katı olmalıdır.

Tahliye borusunun çapı emniyet kapama vanası girişindeki boru çapının 1/4'ü olmalıdır (min. DN 15).

Tahliye borusunun ucu içine yabancı madde, yağmur veya kar suyu girmeyecek şekilde tıkanmalara karşı sık dokunmuş olmayan, yeterli kalınlıkta ve korozyona karşı dayanıklı telden yapılmış eleklerle kapatılmalıdır.

Gaz tahliye boruları, korozyona karşı korunmalıdır.

5.3.14. Emniyet Selenoid Vanası

Herhangi bir gaz kaçağı durumunda kapalı mahallerde birikebilecek gazı algılayarak sesli ve ışıklı sinyal verecek, exproof özellikli gaz alarm cihazı ve bina dışında buna irtibatlı selenoid vana konulmalıdır.

Gaz alarm cihazı ve selenoid vanaların konulacağı mahaller ve adetleri hakkında SelÇukGAZ'ın onayı alınmalıdır.

5.3.15. Fittingler

Doğal gaz tesisatında kullanılan; Tee Parçası, Dirsek, İstavroz, Deve Boynu, Kapak ve Tapa, Manşon, Nipel v.b. fittingler TS 2649, TS 11 EN 10242 standartlarına uygun olmalıdır.

5.3.16. Vanalar

Vanalar; TS EN 331, TS 9809 standartlarından birine uygun olmalı, basınç sınıfları maksimum çalışma basıncına göre seçilmelidir. Toprak altına rögar içerisinde vana uygulamaları işletmenin onayı alınmadan yapılmamalıdır.

5.3.17. Flanşlar ve Aksesuarlar

Flanşlar kaynak boyunlu ve TS EN 1092-1+A1 ve TS EN 1759-1 standartlarından birine uygun olmalıdır. Kaynak boyunlu flanşların sızdırmazlık yüzeyleri, çalışma koşullarına ve contalara göre ayarlanmalıdır.

5.3.18. Saplama ve Somunlar

Doğal gaz tesisatında kullanılan; saplama, cıvata, somun v.b. vida dişi açılmış bağlama elemanları TS ISO 8992 standardına uygun olmalıdır.

5.3.19. Sızdırmazlık Contası

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

5.3.20. Dişli Bağlantılarda Kullanılacak Malzemeler

Keten veya plastik esaslı sızdırmazlık malzemeleri (TS EN 751-2, TS EN 751-3), sızdırmazlık macunu (TS EN 751-1) standardına uygun olmalıdır.

5.4. İkincil Basınç Düşürme İstasyonu

Endüstriyel tesislerde, gaz teslim noktası çıkış basıncının tesisatın tasarımı gereği farklı basınç değerlerine düşürülmesi gerektiği durumlarda ikincil basınç düşürme istasyonu tesis edilmelidir.

İkincil basınç düşürme istasyonundan sonra, gaz kullanım ünitelerine giden branşmanların dağılımı bir kollektör ile yapılıyorsa, kollektörün kesit alanı branşmanların kesit alanlarının toplamının 1,5 katına eşit olmalıdır. İkincil basınç düşürme istasyonunda da 25 m/s hız limitinin aşılması gerekmektedir.

Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu çift hatlı ise ikincil basınç düşürme istasyonu da çift hatlı olmalı veya ikinci bir monitör regülâtör konmalıdır.

İkinci basınç düşürme istasyonlarının her yıl periyodik olarak kontrolü endüstriyel tesis tarafından yaptırılmalıdır. Kontrol sonuçlarını belirtir belge, endüstriyel tesisin yetkililerine teslim edilmelidir. Gerekli görüldüğü durumlarda SelçukGAZ yetkilisine sunulmalıdır.

İkinci basınç düşürme istasyonu yakınında doğal gaz yangınlarına uygun yangın söndürücülerin bulunması tavsiye edilir. İkincil basınç düşürme istasyonu dizaynı ve yer seçim kriterleri aşağıda verilmiştir.

5.4.1. Yer Seçim Kriterleri

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.

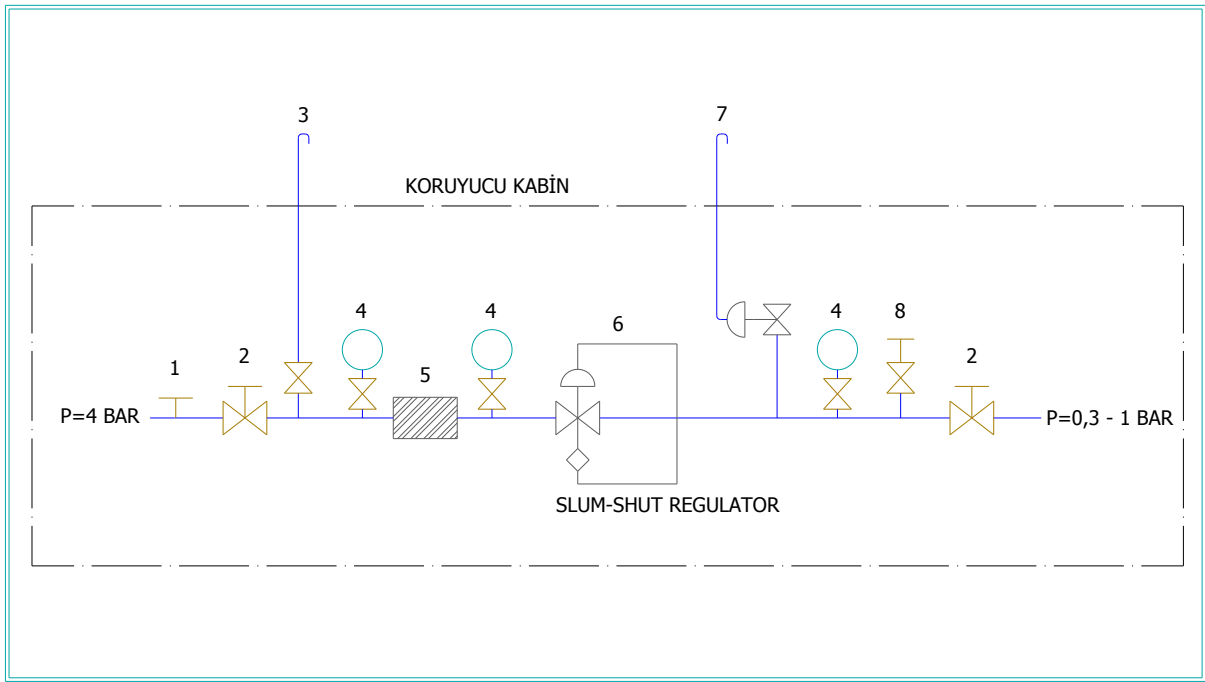
Bakım, kontrol ve montaj-demontaj amaçlı yaklaşımın ve ulaşımın kolay olması konusu dikkate alınmalıdır.

Yanıcı ve parlayıcı madde imalat sahaları ve depolarına olan uzaklığa 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 içinde olmalıdır.



Şekil 46. İkincil basınç düşürme istasyonu montaj şeması

1. Süpürme Tee' si
2. Giriş ve çıkış vanası
3. Tahliye (vent) hattı
4. Manometre
5. Filtre
6. Slum-shut'lı regülâtör
7. Relief valf
8. Tahliye

6. DOMESTİK REGÜLÂTÖRLER

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

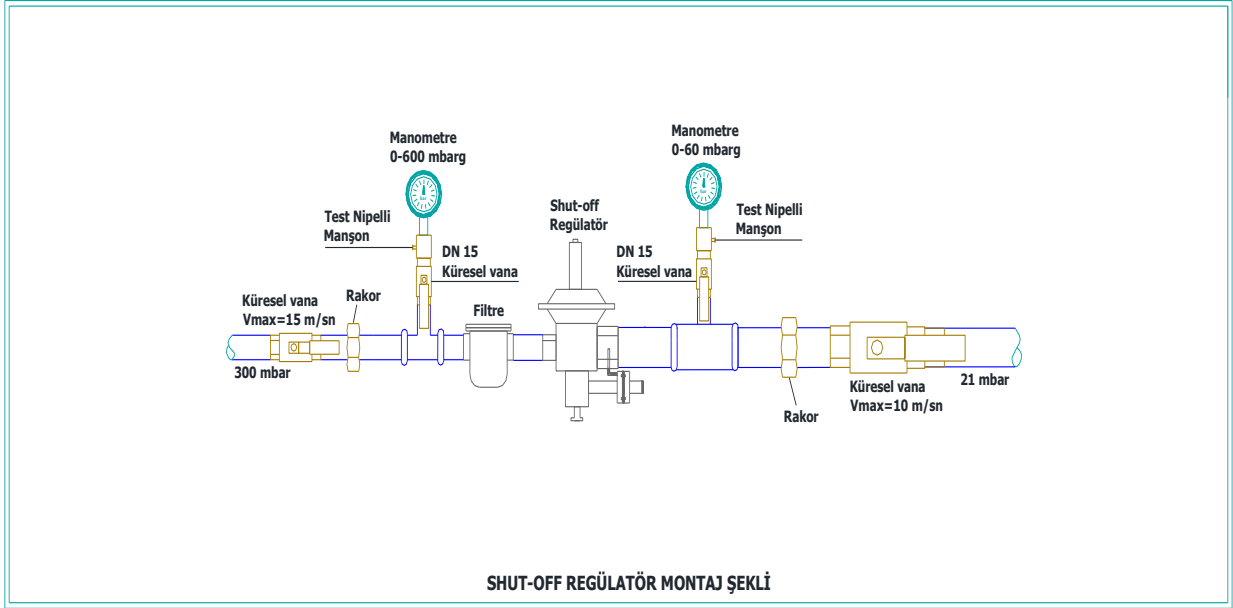
Müstakil sistem evsel kullanımlarda: Regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

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

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

Müstakil ticari kullanımlarda: Regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

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



Şekil 47. Domestik regülâtör montaj detayı

7. SAYAÇLAR

Faturalama için gerekli okumayı yapan cihazlardır.

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

olmak üzere üç ayrı tipte üretilmektedir.

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

Rotary ve türbinli sayaçlar, imalatçı katalog ve talimatlarına göre TS 10942 EN 377'ye uygun yağlanabilecek ve bakımı yapılabilecek şekilde dengesine ve eğimine dikkat edilerek yerleştirilmelidir.

7.1. Ölçme Hatası

Sayaçın göstergesinde okunan hacimle hesaplanarak elde edilen hacim arasındaki fark şu formülle hesaplanır.

$$F = (V_s - V_g) \times (100 / V_g)$$

V_s : Sayaçta okunan hacim.

V_g : Sayaçtan geçen gerçek hacim.

F : Ölçme hatası.

7.2. Sınıflar

En küçük debilerine göre;

G1,6; G2,5; G4; G6; G10; G16; G25; G40; G65; G100; G160; G250

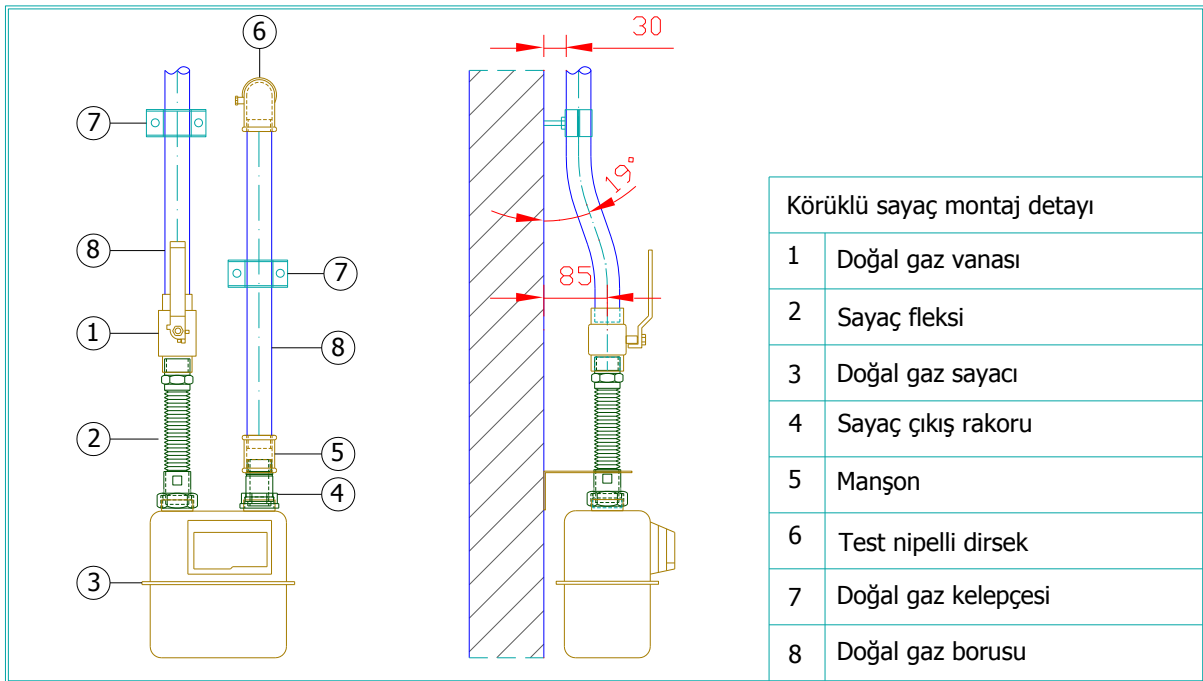
Anma basıncına göre;

Pn 0,1; Pn 0,2; Pn 0,5; Pn 1 bar

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

Tablo 2. Sayaçların maksimum debi aralığı

7.3. Körüklü Tip Sayaçlar



Şekil 48. Körüklü tip sayaç montaj detayı

Körükler vasıtasıyla hacimsel ölçüm yapan cihazlardır. Körüklü tip sayaç bağlantılarında ön gerilme oluşturmayacak ve değişik tip sayaçların kullanımına ve sayaç giriş vanasının gerektiği hallerde sökülebilmeye imkân sağlayabilecek şekilde esnek bağlantı elemanı (fleks) kullanılmalıdır. Sayaç fleksleri kesinlikle eğilme ve burulma olmayacak şekilde monte edileceklerdir (Şekil 48).
Sayaç çıkış borusuna mutlaka kelepçe atılmalı ve esnek bağlantı elemanı TS 15266'ya uygun olmalıdır. Yandan çıkışlı konsol kullanılmalıdır.

7.4. Rotary Tip Sayaçlar

Rotary tip sayaçlarda debi ölçümünde temel prensip "8" şeklindeki iki adet pistonun ölçüm odası içinde serbest olarak dönmesi esnasında belli hacimde gazın hapsedilip bırakılması (devirsel hacim) esasına dayanmaktadır.

Sayaç ömrünün verimli olması, doğru ölçme yapması ve arıza nedenlerinin başında gelen doğalgaz kirliliğindeki etkiyi en aza indirmek için sayaç girişine TS 10276'ya uygun gözenek açıklığı 50 µm olan filtre kullanılmalıdır. Ayrıca konik tip filtre de kullanılmalıdır.

Bu sayaçlar, yoğunlaşma ve pislik birikimine karşı tesisat sistemlerinin alt kısımlarına yerleştirilmemelidir.

Sayaç öncesinde ve sonrasında sayaca en yakın **2D** mesafesine kadar akışı bozacak herhangi bir eleman ve yön değişimi olmamalıdır.

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

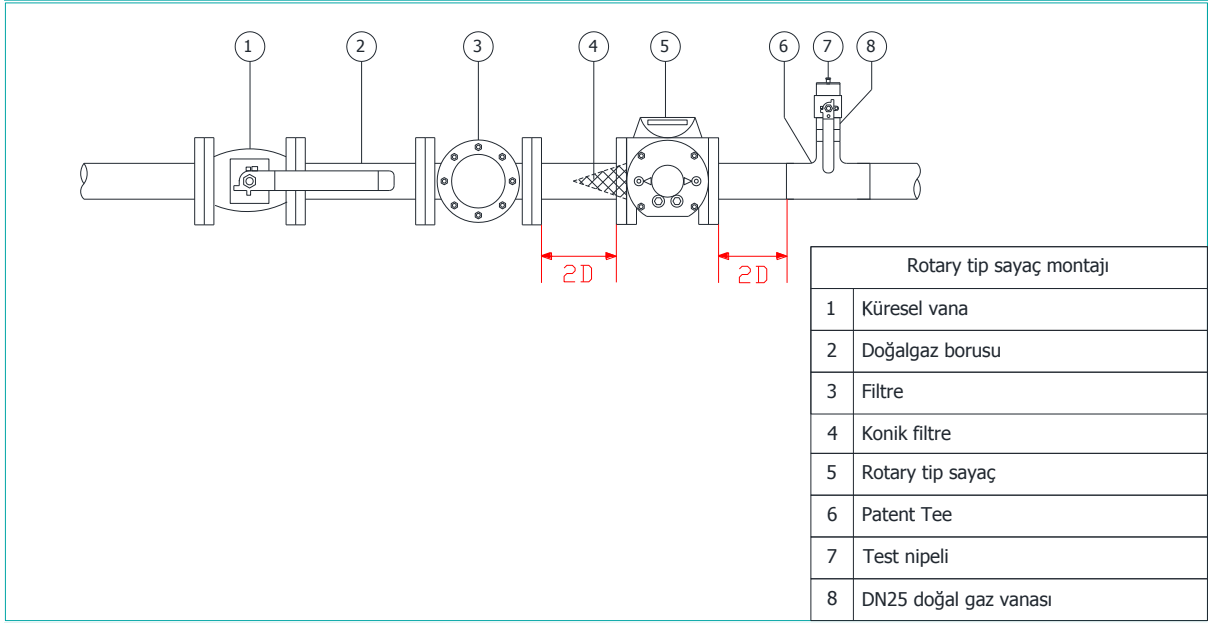
Montaj sırasında sızdırmazlığı sağlamak amacıyla iki flanş arasına yerleştirilen klingrik contaya macun, silikon vb. sürülmemelidir.

Yüksek hız ve ani basınç, rotorların ayarını bozarak sayaca zarar vereceğinden sayaç devreye alınırken yavaşça basınçlandırılmalıdır.

Tüm sayaçlarda gaz giriş yönü sayaca bakış yönüne göre soldan olacak şekilde montaj yapılmalıdır.

Sayaçlar mevcut tesisattan bağımsız olarak ayrıca konsolla taşınmalıdır.

Sayaçların yerden yüksekliği 1,4 – 1,6 m arasında olmalıdır.



Şekil 49. Rotary tip sayaç montaj detayı

7.5. Türbin Tip Sayaçlar

Bu sayaçlar hız ölçen cihazlardır. Türbinli sayaçlarda boru hattı boyunca akan gazın aksel hareketi kanatçıklı türbin rotorunun dönmesini sağlar. Rotor hızı hacimsel debi ile doğru orantılıdır. Böylece gaz hacmi rotorun dönüş sayısının sayılmasıyla hesaplanır.

Türbin tip sayaçlarda doğru debi ölçümü yapabilmesi için en önemli koşul sayaçtan önceki boruda düzgün bir hız profili sağlamaktır. Sayaca bağlanan giriş ve çıkış boruları sayaçla aynı çapta olmalıdır.

Sayaç girişinde düzgün bir uzunluğun olması gerekmektedir. Gerekli uzunluğun sağlanamaması durumunda "Gaz Akış Düzenleyicisi" kullanılmalıdır.

Sayaç öncesinde ve sonrasında sayaca en yakın **5D** mesafesine kadar akışı bozacak herhangi bir eleman ve yön değişimi olmamalıdır.

Ölçüm düzeltici cihazlar (korrektör) ve sinyal algılayıcı sensörler sayaç çıkışına yerleştirilmemelidir.

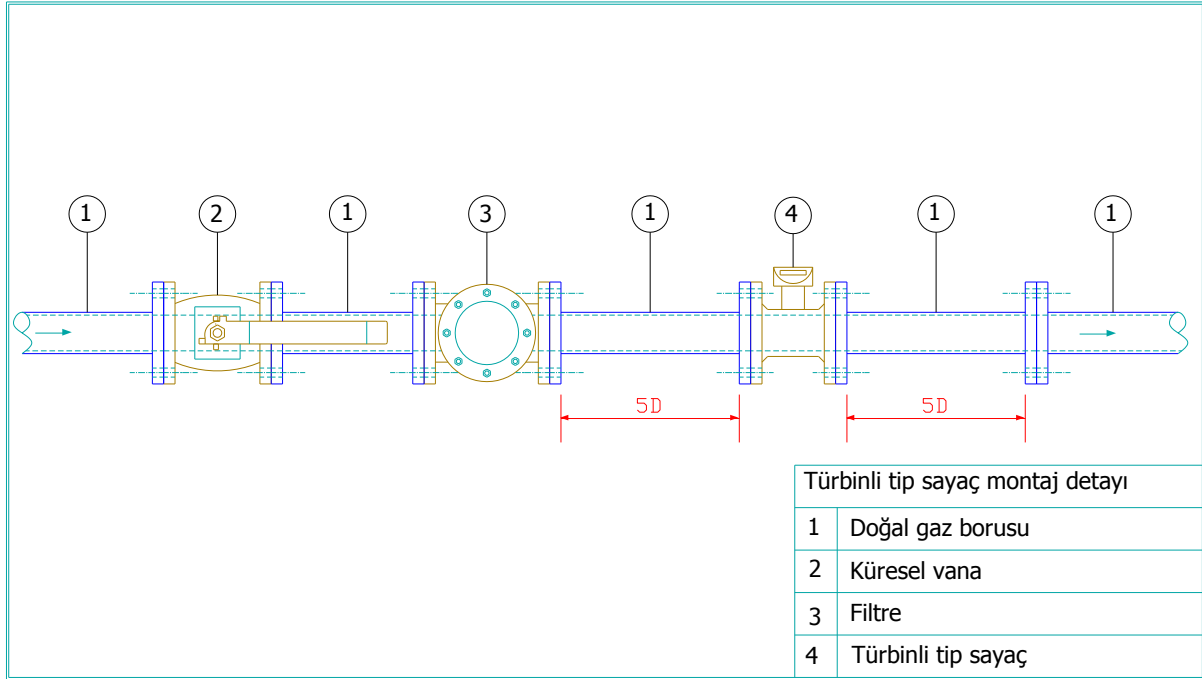
Sayaç ömrünün verimli olması, doğru ölçme yapması ve arıza nedenlerinin başında gelen doğalgaz kirliliğindeki etkiyi en aza indirmek için sayaç girişine TS 10276'ya uygun gözenek açıklığı 50 µm olan filtre kullanılmalıdır.

Montaj sırasında sızdırmazlığı sağlamak amacıyla iki flanş arasına yerleştirilen klingrik contaya macun, silikon vb. sürülmemelidir.

Yüksek hız ve ani basınç, rotorların ayarını bozarak sayaca zarar vereceğinden sayaç devreye alınırken yavaşça basınçlandırılmalıdır.

Tüm sayaçlarda gaz giriş yönü sayaca bakış yönüne göre soldan olacak şekilde montaj yapılmalıdır.

Sayaçlar mevcut tesisattan bağımsız olarak ayrıca konsolla taşınmalıdır.



Şekil 50. Türbinli tip sayaç montaj detayı

7.6. Sayaçların Montaj Kuralları

7.6.1. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde

Endüstriyel ve büyük tüketimli tesislerde 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 mahalli havalandırılmalıdır (Bu uygulama SelÇukGAZ'ın yazılı onayı alınmak suretiyle yapılabilir).

Gaz teslim noktasının basınç düşürme ve ölçüm istasyonu olması durumunda, sayaç istasyon içinde bulunur.

İstasyonlarda genellikle rotary ve türbin tipi sayaçlar kullanılmaktadır. Sayaçlar üzerinde standart şartları (1,01325 barg ve 15°C) esas alınarak basınç, sıcaklık ve sıkıştırılabilirlik faktörüne göre bir hacim düzeltici (korrektör) mevcuttur.

Türbin ve rotary tip sayaç kullanılması durumunda sayaçtan önce filtre konulmalıdır.

7.6.2. Evsel ve Küçük Tüketimli Ticari Tesislerde

Merkezi sistemlerde kullanılan sayaçlar kazan daireleri dışına konulmalıdır.

Sayaçlar, ilgili görevlilerin kolayca girip kontrol edebilecekleri ve göstergeleri kolayca okuyabilecekleri, ayrıca gazı rahatça kesip açabilecekleri şekilde aydınlık, havalandırılabilen, rutubetsiz, donmaya karşı korunan, çok sıcak olmayan (max. 35°C) ve herhangi bir darbeye maruz kalmayacak yerlere yerleştirilebilir.

Sayaçlar yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu yerlere yerleştirilemez.

Her sayaç girişine pimli vana konulmalıdır. Sayaç vanaları (vana kilit kelepçesi uyacak biçimde) etrafı boş ve açma kapama kolu rahat çalışabilir bir şekilde monte

edilmelidir. Bu vana kolları ayrıca kolayca ulaşılabilir konumda yerleştirilmiş olmalıdır.

Cihazların veya sayaçların bağlantılarında rakorlar uygun conta ile birlikte kullanılmalıdır. Bu malzemeler zehirli, asitli ve sağlığa zarar verici olmamalıdır. Bu bağlantılarda sıvı contalar kullanılmamalıdır.

Sayaç vanaları düşey konumda (vana eksenini döşemeye dik) konulmalıdır.

Sayaçlar ve/veya sayaç vanaları ortak mahalde, ait oldukları bağımsız bölümün duvarına ve giriş kapısına mümkün olduğunca yakın bir noktaya konulmalıdır.

Sayaçlara ulaşmayı engelleyici ikinci bir kapı olmamalıdır.

Her dairenin sayacı kendi girişine koyulmalıdır. Bunun sağlanamadığı durumlarda gaz dağıtım şirketinin onayı ile sayaç farklı bir noktaya konabilir. Bu durumda tesisatın daireye girdiği yerde (daire içerisine) emniyet vanası konmalıdır. Tek cihaz olması durumunda emniyet vanasına gerek yoktur.

Bina merdiven sahanlıklarında sayaç vanası göbeğinin döşemeden yüksekliği 2000mm ile 2100mm arasında olmalıdır.

Bina dışına konulan sayaç vanaları rahat ulaşılabilir ve herhangi bir darbeye maruz kalmayacak bir yüksekliğe konulmalıdır.

Sayaç vanası, ekseninin duvarla mesafesi 85mm olacak şekilde monte edilmelidir (Şekil 48-51).

Sayaç ve bağlantı boruları, duman bacaları üzerine yerleştirilmemelidir.

Sayaçlar duvar ile arasında en az 20mm aralık kalacak şekilde duvara yerleştirilmelidir.

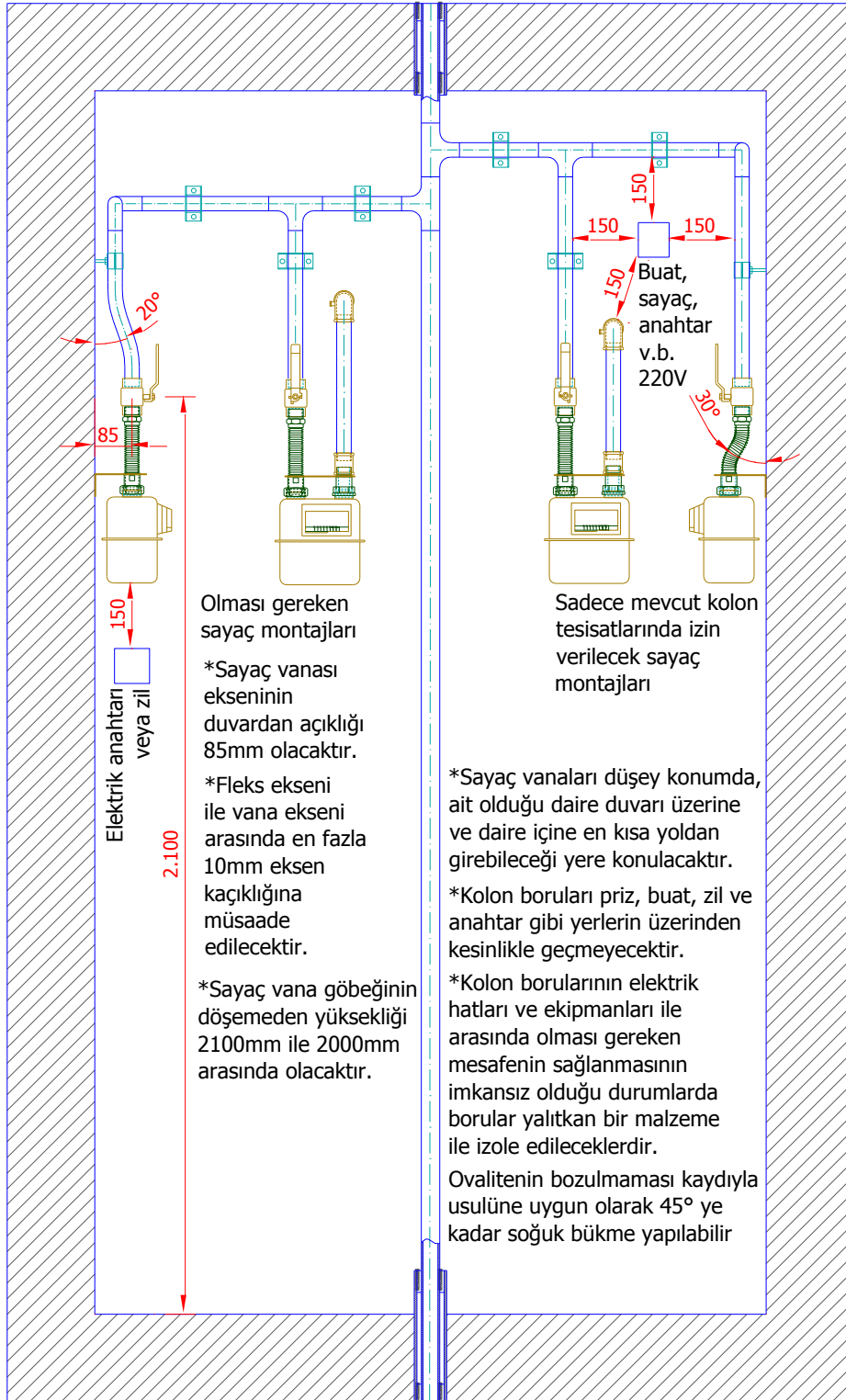
Sayaç sökülmesinde statik elektrikten korunmak için sayacın giriş çıkış boruları arasında bir iletken tel ile köprüleme yapılmalıdır.

Sayaçlar elektrik anahtarı, elektrik sayacı, priz, buat ve zil gibi elektrikle çalışan cihazlardan ve sıcak su borularından en az 150mm uzağa yerleştirilmelidir.

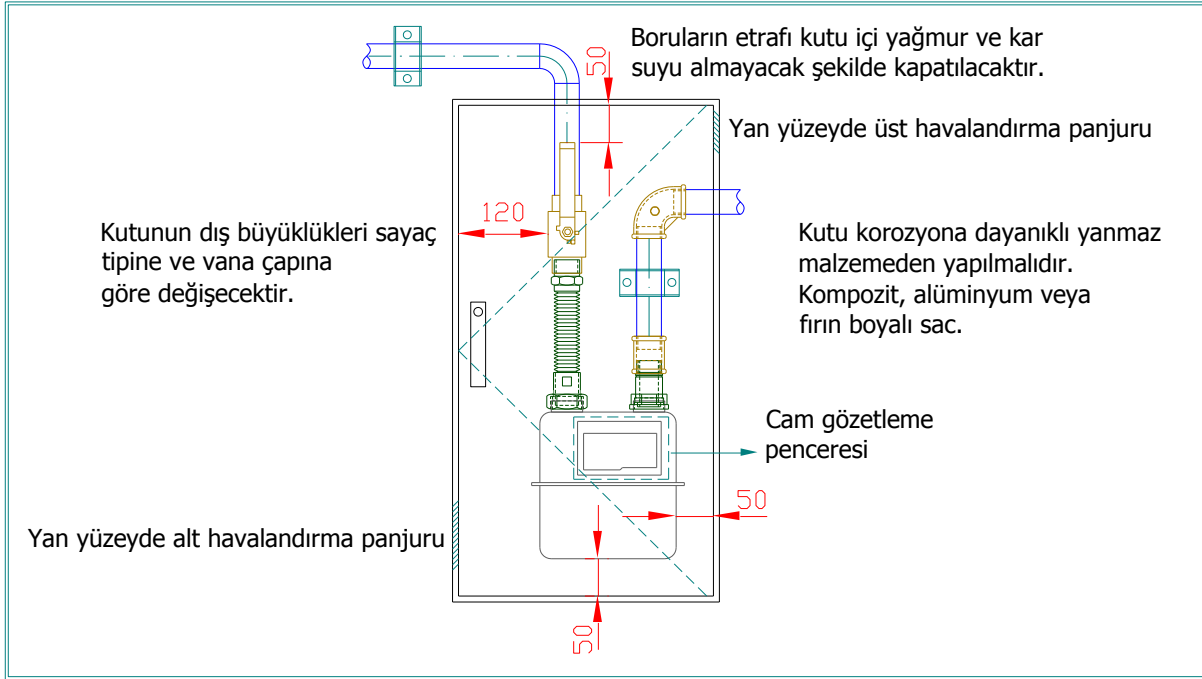
Doğal gaz sayaçları asansör giriş kapısı üzerine, balkonlara, konut kapıları üzerine konulmamalıdır.

Duvara monte edilecek sayaçlar, uygun askı ve destekler üzerine yerleştirilmelidir.

Yapı dışına konulması gereken vanalar ve sayaçlar, koruyucu ve korozyona dayanıklı yanmaz (cam elyaf esaslı, kompozit, alüminyum veya fırın boyalı çelik) malzemeden yapılmış muhafaza kutusu içinde olmak kaydıyla duvara konulabilir. Sayaç muhafaza kutusunun kapağı sürekli havalandırmayı sağlayacak şekilde olmalı ve sayaç göstergesi okuma penceresi (camlı) bulunmalıdır. Sayaç ve sayaç vanasına gerektiğinde müdahale edilebilmesi için sayaç muhafaza kutusu (Şekil 52) yeterli büyüklükte olmalı ve kilitli olmamalıdır. Sayaç muhafaza kutusu kesinlikle PVC v.b. gibi yanıcı malzemeden imal edilmeyecektir.



Şekil 51. Sayaç, sayaç vanası, kolon tesisatı montaj detayı



Şekil 52. Sayaç kutusu montaj detayı

Dış ortamdaki sayaç ve vana kutuları sarı renkli (RAL 1021) olmalıdır.

Ticari mahallerde de sayaçlar bina dışına monte edilmelidir. Ancak 24 saat açık olduğu taahhüt edilen yerlerde mahal içine, girişe en yakın noktaya SelÇukGAZ'dan önceden izin alınması kaydıyla konulabilir. Yapı içine konulan sayaçların bulunduğu yerler, gıda maddeleri deposu, çöplük vb. şekilde kullanılmamalıdır.

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

Tesisat üzerine takılacak cihaz seçilirken, her cihazın projedeki tüketim debileri sayaçların asgari okuma debisinden az olmamalıdır. Sayacın kalibrasyon sertifikasındaki asgari okuma değeri, kullanılacak cihazın yada cihazlardan birinin tüketim debisinden büyük olmamalıdır.

Sayaçlar, binalarda toplu olarak ve bir konut içine konulmamalıdır. Ancak, abonelere ait sayaçların konut içine konması mecburiyeti bulunduğu gaz dağıtım şirketinin onayı alınmalıdır. Sayaçlar; soba, fırın yanlarına, odalara, banyolara, tuvaletlere, mutfaklara, davlumbaz içerisine, içinde yatılan yerlere ve dükkan vitrinleri altına vb. yerlere konulmamalıdır.

Abonelere ait sayaçlar, gaz dağıtım şirketinin onayını almak şartıyla, sayaç mahali olarak yapılacak toplu bir yere konulduğunda mecbur kalınmadıkça, tesisat boruları başkasına ait bir mahalden geçirilmemelidir. Sadece ticari uygulamalarda zorunluluk durumunda ilgili yasal izinler alınarak gaz dağıtım şirketinin onayına istinaden işlem yapılmalıdır.

Kolon tesisatının şafttan geçtiği durumlarda sayaçlar müdahale edilebilecek şekilde ve her bir sayaç için yeterli hacim sağlanması koşulu ile şaft içine konabilir.

Sayaçlar, sayaç giriş vanasına TS 15266'ya uygun esnek bağlantı elemanı (fleks) ile ön gerilme ve burulma oluşturmayacak şekilde bağlanacaklardır. Sayaç vanası eksenini ile sayaç giriş rakoru eksenini arasında en fazla 10mm eksen kaçıklığına müsaade edilecektir.

Tesisata takılacak tüm körüklü tip sayaçlara imalatçılar tarafından Şekil 53'teki etiket basılmalıdır.

**SAMGAZ**
DOĞAL GAZ DAĞITIM A.Ş.
Konfor ve Tasarruf Merkezi



DİKKAT
Apartman İçerisinde Doğal Gaz Kokusu Alırsanız
Bina girişindeki ana kesme vanasını kapatın ve 187 Doğal Gaz Acil İhbar Hattı'nı arayın
Dairenizde Doğal Gaz Kokusu Alırsanız

- Elektrik düğmelerine dokunmayınız.
- Telefonunuzu kullanmayınız.
- Çakmak ve kibrit kullanmayınız.
- Cihazları fişe takmayınız fişten çekmeyiniz.
- Sayaç önündeki ana vanayı kapatınız.
- Kapı ve pencereleri açarak havalandırmayı sağlayınız.
- Yakıcı cihaz vanasını ve doğal gazla çalışan tüm cihazları kapatınız.
- Doğal gaz kokusu dan mekanı derhal terkediniz.

187 Doğal Gaz Acil İhbar Hattı'nı Arayın
Yetkili personelimizce yapılacak olan yönlendirmeleri uygulayınız

UYARI 4646 sayılı kanuna göre; İç tesisatta yapılacak izinsiz tadilat, uygunsuz ve kötü kullanım, yanlış ve bozuk ekipman kullanılması, proje dışı tesisat yapımı ile tesisatın bakımsızlığı nedeniyle doğabilecek zarar ve ziyanlardan dağıtım şirketleri sorumlu değildir. Abone veya Kullanıcı; cihazlar ve bacalar ile bağlantılarının bakımını yaptırmaktan sorumludurlar.

Şekil 53. Dikkat etiketi

8. MALZEME SEÇİMİ

Kullanılacak bütün yakıcı cihazlar ve gaz armatürleri, sayaç, boru, vana, fittings vb. malzemeler; TSE, EN, DIN, IEC standartlarından birini almış olmalıdır. Bu standartlardan herhangi birine haiz olmayan malzemeler, TSE tarafından kabul gören diğer standartlardan birine uygun olmalıdır.

Konusunda TS standardı olmayan yakıcı cihazlar için (kazan, brülör, bek, ocak, fırın vb.) yukarıdaki şartların sağlanamadığı durumlarda, TSE veya üniversitenin mühendislik fakültesi makine bölümünden özel inceleme raporu alınacaktır.

Standartlarda yapılabilecek değişikliklerde, yeni tarihli standardın yayınlanmasından sonra yeni standart geçerli olur.

9. BORU VE BAĞLANTI ELEMANLARI

Boru ve bağlantı elemanlarının iç tesisat montajlarında; kullanılan bütün malzemelerin standart numaralarının rahatlıkla gözlemlenebilmesi, kontrol edilebilecek konumda montajının yapılması ve tesisat kontrolünde ürüne ait, üretim standart numarasının okunabilmesi şarttır.

- Çelik Borular: TS EN ISO 3183
- Kaynak Ağızlı Çelik Bağlantı Elemanı: TS 2649,
- Dişli Bağlantı Elemanı: TS 11 EN 10242,
- PE Borular TS EN 1555-1, TS EN 1555-2 ve TS EN 1555-3+A1
- PE Bağlantı Elemanı: TS EN 1555-3+A1
- Küresel Vana: TS EN 331, TS 9809
- Flanşlar (Kaynak Boyunlu): TS EN 1092-1+A1 ve TS EN 1759-1
- Kompansatör: TS 10880
- Esnek Borular ve Bağlantı Elemanları: TS 10670, TS 10880, TS EN 14800, TS EN 15266, TS EN ISO 10380
- Hortumlar: TS 10670, TS 11394
- Filtreler: TS 10276, TS 11672
- Solenoid Valf (Otomatik Kapama Valfi): TSEK (UBM-M-01/14.02.2006)
- Contalık Malzemeler: TS EN 751-1, TS EN 751-2 ve TS EN 751-3

9.1. Çelik Borular

Çelik borular aşağıdaki standartlardan birine uygun olmalıdır.

TS EN ISO 3183

API 5L-GR B

DIN 2448 (Boyutlar)

İmalat	Standart	Sınıflandırma	Mekanik Özellikleri		Kimyasal Bileşimleri			
			Akma muk. Min. Mpa	Çekme muk. Min. Mpa	C max.	Mn max.	P max.	S max.
Dikişli Borular	API 5L	GR B	241	413	Dikişli 0.26	1.15	0.04	0.05
Dikişli Borular	TS 6047	B	241	414	Dikişli 0.26	1.15	0.04	0.05

Tablo 3. Çelik borulara ait mekanik ve kimyasal özellikler

İmalatçıdan alınan borular boru özelliklerini belirtir işaret ve kodlamaları taşımalıdır. Boru standartları incelenmiş, çap ve et kalınlıkları Tablo 4' de verilmiştir.

9.2. Fittingler

Fittingler aşağıda belirtilen standartlardan birine uygun olmalıdır.

TS 2649

DIN 2606, ASTM A 234, ANSI B 16.9 (Dirsek)

DIN 2615 (Tee)

DIN 2616 (Redüksiyon)

9.3. Vanalar

Vanalar ilgili standartlardan birine uygun olmalıdır.

TS EN 331, TS 9809 (Max. 6 barg'a kadar)

API 6 D

Vanaların basınç sınıfları maksimum çalışma basıncına göre seçilmelidir (ANSI 150 veya ISO PN 20 veya ISO PN 25 gibi).

Yeraltı vanalarında kumanda kollarının ya da nihai dönme limitlerinin kum, v.b. gibi nedenlerle özelliklerini yitirmemesine dikkat edilmelidir. Bu amaçla vanalarda muhafazalı kollar ya da özel koruyucu yapılar kullanılmalıdır.

Nominal Çap (mm)	Dış Çap (mm)	Cidar Kalınlığı (mm)
15	21.3	2.80
20	26.9	2.90
25	33.7	3.40
32	42.4	3.60
40	48.3	3.70
50	60.3	3.90
65	73.0	5.20
80	88.9	5.50
100	114.3	6.00
125	141.0	6.60
150	168.3	7.10
200	219.1	8.18
250	273.0	9.27
300	323.0	9.50
400	406.0	9.50
450	470.0	9.50

Tablo 4. Çelik borulara ait boyutlar

9.4. Flanşlar ve Aksesuarlar

Flanşlar kaynak boyunlu ve aşağıdaki standartlardan birine uygun olmalıdır. Kaynak boyunlu flanşlar ANSI B 16.5, TS 811, DIN 2630-2631-2632-2633-2634-2635 olmalıdır. Flanşların sızdırmazlık yüzeyleri çalışma koşullarına ve contalara göre ayarlanmalıdır.

9.5. Saplama ve Somunlar

TS ISO 8992 (Genel)

Malzeme:

Saplama, Cr-Mo Çeliği, ASTM A 193 B7

Somun, ASTM A 194 2H

9.6. Sızdırmazlık Contası

Conta (DIN 2690-DIN 3754).

Perbunan, viton olabilir.

Contalar 120°C' den daha yüksek sıcaklıklara mukavim yanmaz bir malzemeden yapılmalıdır.

İzolasyon flanşlarında kullanılan izolasyon malzemeleri ve contalar ısı, basınç, nem v.b. diğer koşullar altında yalıtıcı özelliklerini muhafaza edebilmelidir.

9.7. Dişli Bağlantılarda Kullanılacak Malzemeler

Doğal gaz boru bağlantı elemanlarıyla yapılmış dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır. Sayaçtan sonraki doğal gaz hatları, sayaç bağlantıları, gaz kontrol hatları, basınç düşürme tesislerindeki bağlantılar ve cihaz bağlantılarında; bağlantı dişleri TS 61-30 ISO 965-4'e ve TS 61-31 ISO 965-5 uygun olmalıdır.

Keten veya plastik esaslı sızdırmazlık malzemeleri (TS EN 751-2, TS EN 751-3).

Sızdırmazlık macunu (TS EN 751-1)

9.8. Çelik Boruların Kaynakla Birleştirilmesi

Kaynaklar amacına, uygulama usulüne ve işlemin cinsine göre sınıflara ayrılır.

Endüstriyel ve büyük tüketimli tesisler ile yeraltı hatlarında yapılacak olan doğal gaz tesisatlarında elektrik ark veya argon kaynağı uygulanması zorunluluğu vardır.

Gaz teslim noktası ile sayaç giriş vanası arasındaki tesisatlarda ve merkezi sistem tesisatları ile üretim amaçlı ticari yerlere ait tesisatların sayaçtan sonraki kısımlarında minimum çap DN 25 olmalı ve TS 8414 EN 14163'e uygun kaynaklı birleştirme uygulaması yapılmalıdır. Kaynak yöntemi seçilirken DN 65'e (DN 65 dahil) kadar argon, elektrik ark veya oksii-asetilen kaynağı, DN 80 dâhil üstü çaplar için sadece elektrik ark veya argon kaynağı uygulanmalıdır.

Kaynak yerleri TS 5139'a uygun sıcak sargı ile kaplanmış ve TS 5141 EN 12954'e göre korozyona karşı korunmuş olmalıdır.

Oksii-asetilen kaynağında kesinlikle karpit kazanı kullanılmayacaktır.

Kaynakla birleştirilecek borularda eksen kaçıklığı olmamalıdır.

DN 25'ten küçük çaplı borularda kaynak yapılmasına izin verilmez.

9.8.1. Elektrik Ark Kaynağı

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.

9.8.2. Gaz Altı Kaynakları

Kaynak bölgesi ve bunun yakınlarındaki malzeme yüzeyi havanın etkisinden kaynak üfleci içerisinden gelen gaz (argon, helyum veya karbon dioksit) ile korunur. İki yöntem mevcuttur; TIG (Tungsten İnert Gaz) kaynağı, MIG/MAG (Metal İnert Gaz/Metal Aktif Gaz) kaynağı.

9.8.2.1. TIG (Tungsten İnert Gaz) Kaynağı

Kaynak bölgesinin atmosferden korunması amacıyla koruyucu gaz olarak asal (inert) gaz olan helyum veya argon gazı kullanılır. Yoğunluğunun yüksek olmasından ve ekonomikliğinden dolayı daha çok argon gazı tercih edilebilir. Bu nedenle TIG 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 ertir. Ergiyen bölgeye, kaynakçı tarafından uygun dolgu malzemesi (teli) itilerek kaynağın tamamlanması sağlanır.

9.8.2.2. MIG/MAG (Metal İnert Gaz/Metal Aktif Gaz) Kaynağı

Kaynak bölgesi, atmosferden ya inert gaz (argon veya karışım) ya da aktif gaz (karbondioksit) tarafından korunur. Enerji yine bir ark üretici makine tarafından sağlanır. Ark, kaynak torcunun ucundaki tel ile ana malzeme arasında oluşur. Ark esnasında tel, ana malzemeyi ertirken aynı zamanda kendisi de ergiyerek dolgu görevi yapar ve kaynak metalini oluşturur. Tel torcun ucuna kesintisiz olarak geldiğinden (15 kg'lık tel makine üzerindeki bir tambura sarılıdır) elektrot bitmesi gibi bir kaynak hatası oluşmamaktadır.

9.8.3. Boruların Kaynak Yapılmaya Hazırlanması

Kaynak işlemine başlamadan ve kaynak işlemi yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Kaynak yapılacak bölge iyice temizlenmelidir.
- Kaynak ağız açıklığı en az 1,6mm ve Kaynak ağız açısı 30° +5°/-0° olmalıdır.
- Kaynak adım yüksekliği 1,6 ± 0,8mm olmalıdır.
- Dış ağız kaçıklığı en fazla 1,6mm olacak şekilde pozisyonlandırılmalıdır.
- İç ağız kaçıklığı en fazla 2,4mm olmalıdır.
- Pozisyonlandırmada boru üzerindeki dikişlerin birbirine olan mesafesi en az boru et kalınlığının 10 katı olmalıdır.
- Pozisyonlandırmada ve kök paso atılırken kelepçe mutlaka bağlı bulunmalıdır.

9.8.3.1. Boruların kontrolü

Kontrolde özellikle aşağıdaki hatalara dikkat edilmelidir.

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

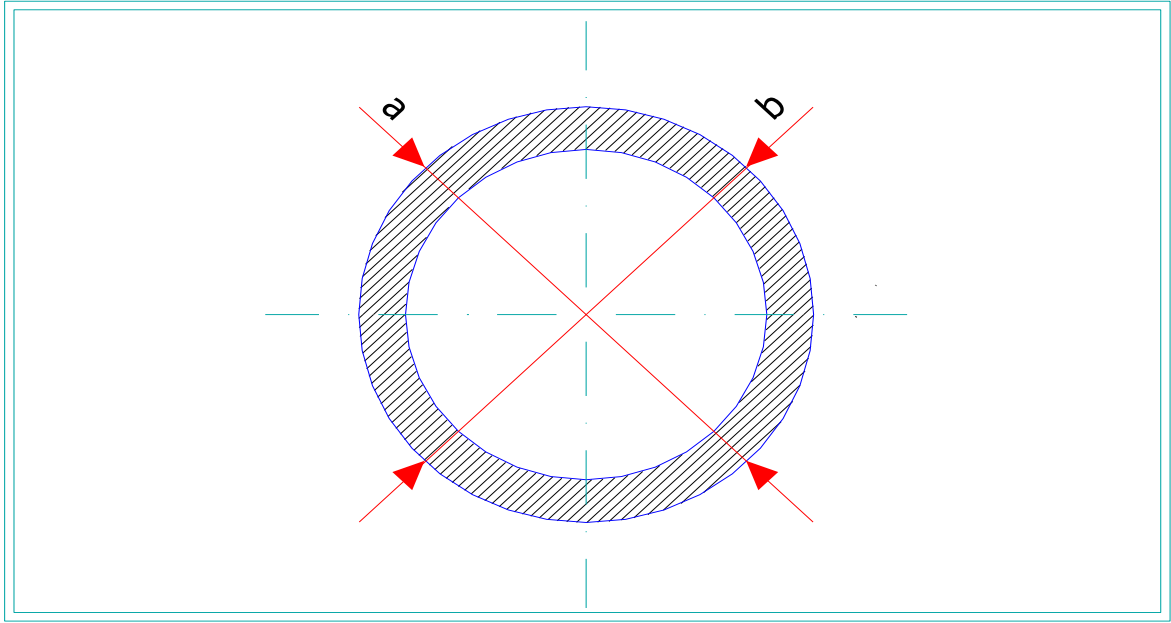
9.8.3.2. İç Temizlik

Boruların içi montajdan önce temizlenmelidir. Borunun iç temizliği yapıldıktan sonra içerisine bir şey girmemesi için kaynak yapıldığı kadar ağız kapalı tutulmalıdır.

Endüstriyel ve büyük tüketimli tesislerde montajın tamamlanmasından sonra bina girişindeki AKV ($L > 50m$ ise) kapatılarak süpürme Tee'si vasıtası ile basınçlı hava kullanılarak boru içindeki kirlilik tahliye edilmelidir.

9.8.3.3. Ovalite Kontrolü

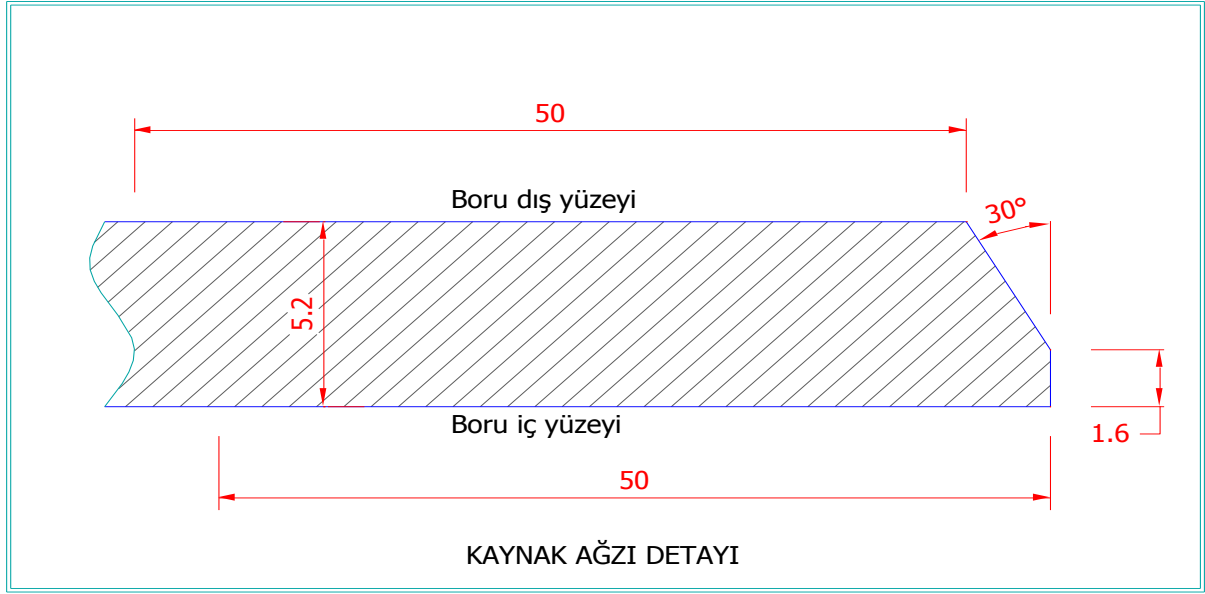
Çelik boru en az iki noktadan şerit metre ile ölçülerek, ovalite olup olmadığına bakılır. Ovalitesi olan boruların montajına izin verilmez. Soğuk bükme yapılmış borularda ovalite olmamalıdır (Şekil 54).



Şekil 54. Boruların ovalitesi ($a = b$ olmalıdır, $a \neq b$ ise boru red edilir)

9.8.3.4. Kaynak Ağzı Açılması

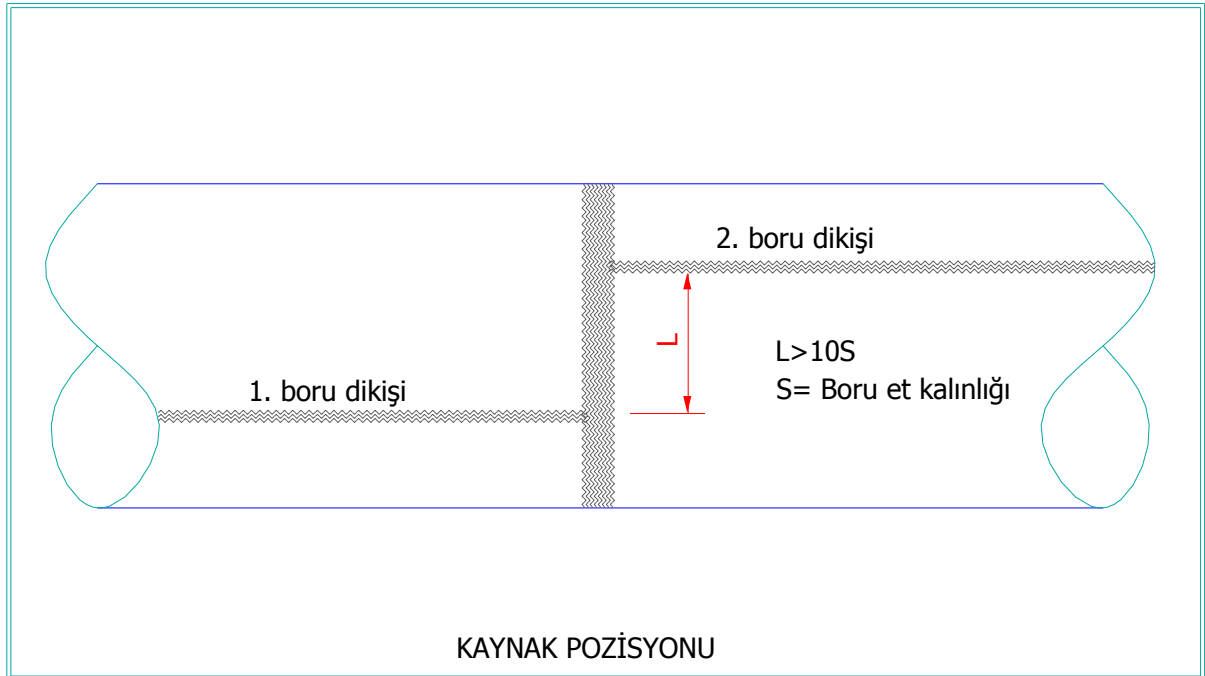
Boru uçları düzeltilmiş ve kaynak ağzı açılmış olmalıdır. Boru iç ve dış yüzeyinde kaynak ağzından itibaren 50mm'lik kısımda yüzey temizliği yapılmalıdır. Boru yüzeyleri metal parlaklığı görülene kadar tel fırça, zımpara taşı veya eğe ile temizlenmelidir.



Şekil 55. Kaynak ağzı

9.8.3.5. Boruların Kaynak İçin Pozisyonlandırılması

Borular askıya alınarak ağızlanmalı boru orijinal kaynak dikişleri arasındaki mesafe boru et kalınlığının 10 katı olacak şekilde pozisyonlandırılmalıdır (Şekil 56).



Şekil 56. Boruların kaynak pozisyonu detayı

9.8.3.6. Parçaların Eksenlenmesi

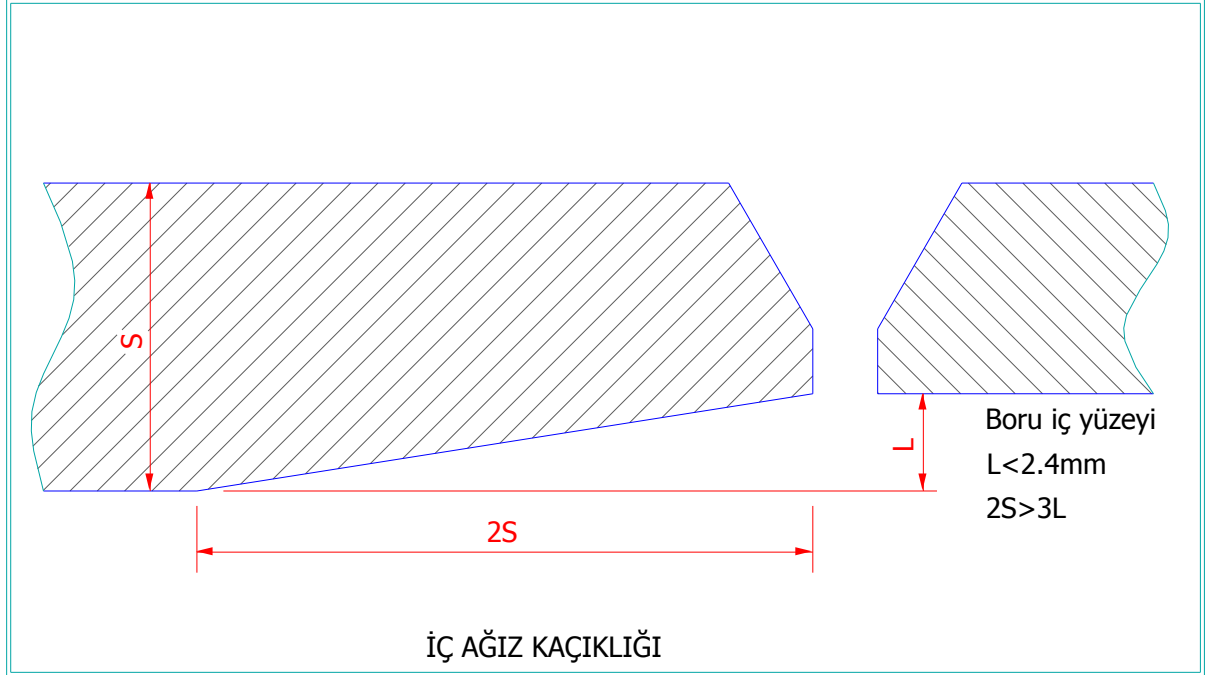
Kaynak işlemi sırasında iç ve dış eksen kaçıklığı olmamalıdır.

9.8.3.7. Dış Ağız Kaçıklığı

Eksenlenen iki borunun kaynak ağızlarında, dış yüzeyleri arasındaki kaçıklık en fazla 1,6mm olmalıdır (Şekil 60).

9.8.3.8. İç Ağız Kaçıklığı

Eksenlenen iki borunun kaynak ağızlarında iç ağız kaçıklığı en fazla 2,4mm olmalıdır. Eğer yükseklik 2,4mm'den fazla ise kalın olan borunun iç yüzeyi taşlanır (Şekil 57).



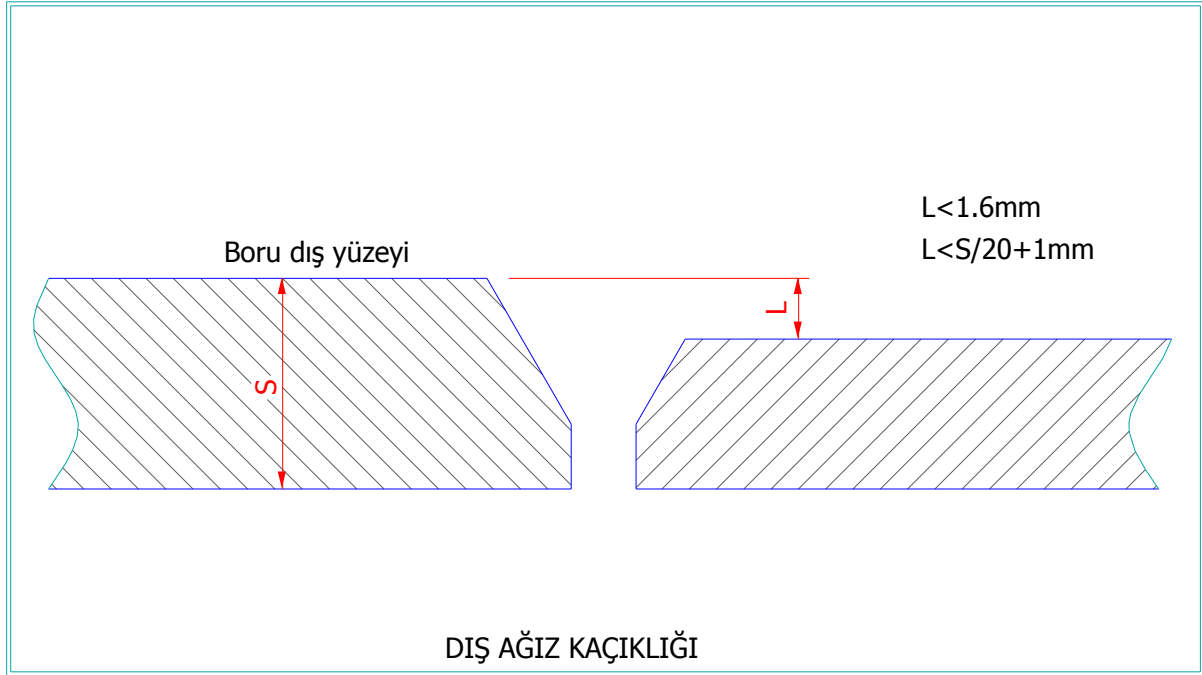
Şekil 57. İç ağız kaçıklığı detayı

9.8.3.9. Kaynak Adım Yüksekliği

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

9.8.3.10. Kaynak Ağız Açıklığı

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



Şekil 58. Dış ağız kaçıklığı detayı

9.8.3.11. Elektrot Malzemesi

Kaynak ile birleştirme işleminde selülozik veya bazik tip elektrotlar kullanılmalıdır. Kaynak işleminde kullanılacak akım aralıkları elektrot çapına göre aşağıdaki tabloda (Tablo 5) verilmiştir.

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

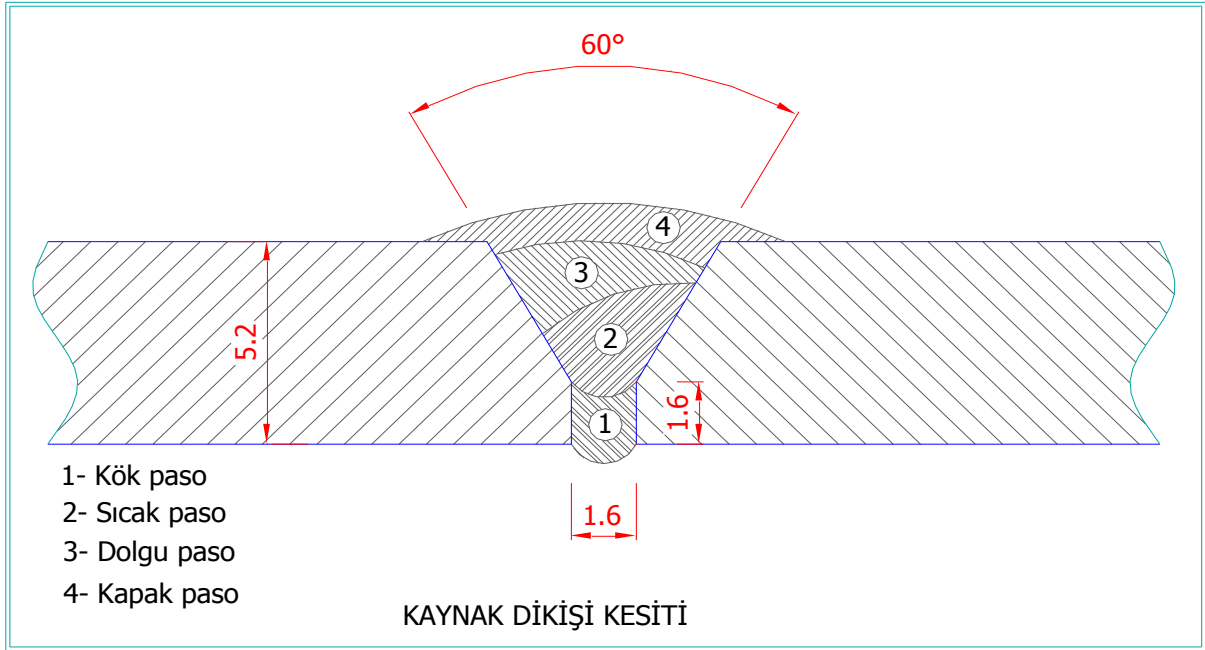
Tablo 5. Elektrot çapına göre akım aralıkları

9.8.3.12. Kaynakçıların Kalifikasyonu

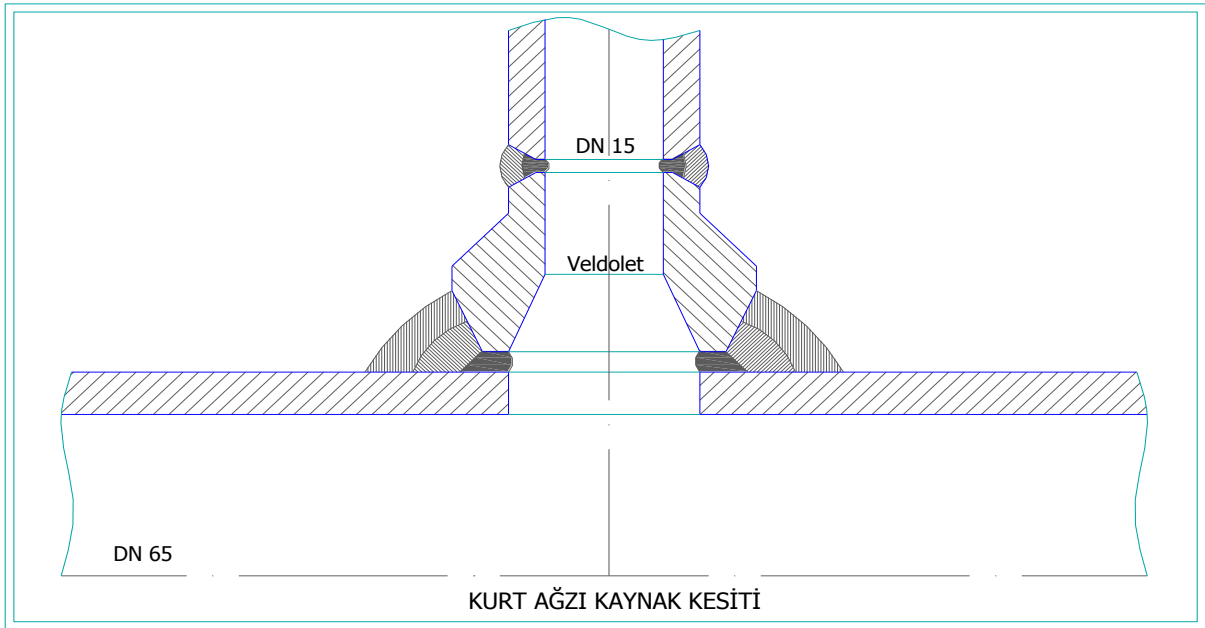
Çelik boru hatlarında kaynak işlemlerini ancak akredite kuruluşlardan TS EN ISO 9606-1 standartlarına göre sertifika almış SelÇukGAZ Kayıtlı Tesisatçı'lar tarafından yapılabilir.

9.8.3.13. Kaynak İşlemi

Boru et kalınlığı 3 ile 4mm arasında ise işlem 3 pasoda yapılır; Kök, Sıcak, Kapak. Malzeme et kalınlığı 4mm'yi geçen borularda kaynak işlemi en az; Kök, Sıcak, Dolgu, Kapak olarak 4 paso halinde yapılmalıdır (Şekil 59).



Şekil 59. Tamamlanmış bir kaynak kesiti



Şekil 60. Tamamlanmış bir kurtağzı kaynak kesiti

9.8.3.14. Kurtağzı Kaynak

Kurtağzı kaynak, büyük çapta borudan küçük çapta branşman alındığında standart "Tee" mevcut olmadığı durumlarda (manometre bağlantıları, v.b.) gerçekleştirilir. Kurtağzı yapılacak malzemenin iç çapına eşit derecede matkap ucu ile branşman alınacak bölge delinir. Tesisat Kontrol Mühendisi tarafından gözle muayenenin

yapılabilmesi için branşman bölgesine veldolet kaynatılmalıdır. Kurtağzı branşman alınacak borunun çapı, branşman borusunun çapının en az üç katı olmalıdır. Örneğin: DN 20 branşman alınacak borunun çapı en az DN 65 olmalıdır (Şekil 60).

9.8.3.15. Kaynak Hataları

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

9.8.3.16. Kaynak Kalite Kontrolü

Tahribatsız muayene metodları;

- Radyografik metod,
- Ultrasonik metod,
- Dye penetrant,
- Gözle muayene,

şeklinde olabilir.

Tahribatsız muayene metodları arasında en sıklıkla kullanılan radyografik metottur. Radyografik metod API 1104 veya TS EN ISO 5817 standardına uygun olarak yapılır.

10. BORULARIN TESİS EDİLMESİ ve GÜZERGÂH SEÇİMİ

Güzergâh seçimi sırasında boru hattının mekanik hasar ve aşırı gerilime maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmesine dikkat edilmelidir. Boru hattı yakıt depoları, drenaj kanalları, kanalizasyon, havalandırma bacası, asansör boşluğu ve yangın merdivenleri gibi yerlerden geçirilmemelidir.

Boru hatları takviye amacı ile yapılmış herhangi bir yapının bünyevi bir elemanı ya da onu güçlendiren bir sistem gibi düşünülemez, yapılamaz.

Boru hatlarının havasız veya yeteri kadar havalandırılmayan yerlerden zorunlu olarak geçmesi durumunda SelÇukGAZ'ın onayı alınmalı ve aşağıdaki tedbirlere uyulmalıdır.

- Gaz boru hattı çelik kılıf içine alınmalı,
- Kılıf borusu için de kaynaklı ve/veya dişli ekler kullanılmamalı,
- Bu yerlerde hiçbir yardımcı boru elemanı tesis edilmemeli,
- Korozyon tehlikesi sıfıra indirilmeli,
- Uygun havalandırma düzeneği oluşturulmalıdır.

Toprak altı doğal gaz hattının, tesisat galerisinden geçirileceği durumlar;

- Tesisat galerisi, doğal gaz hattının kontrolü yapılabilecek boyut ve biçimde olmalıdır.
- Tesisat galerisinin havalandırması sağlanmalıdır.
- Tesisat galerisinde kullanılacak doğal gaz borusu hazır PE kaplı ve birleştirmeleri kaynaklı olmalıdır.
- Tesisat galerisinde tesis edilen doğal gaz hattı, diğer tesisatların üst seviyesinden ve min 150mm mesafeden geçmelidir.

- Tesisat galerisi aydınlatması exproof olmalı, doğal gaz hattından daha düşük seviyede olmalıdır.

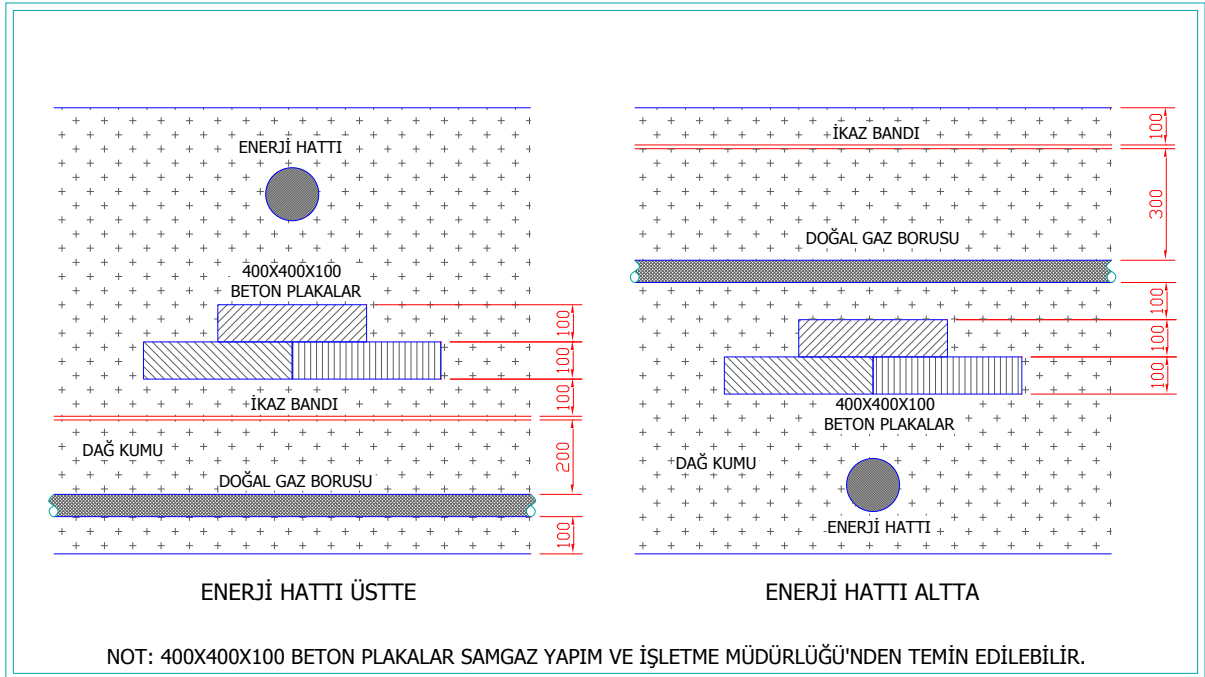
10.1. Yer Altı Doğal Gaz Boruları

Yeraltındaki gaz boruları diğer borulara ve binalara yeterli emniyet mesafesinden gitmelidir. Binalara paralel giden toprakaltı gaz boruları ile binalar arasında en az 1m mesafe olmalıdır.

Yeraltına yerleştirilen çelik borular hazır Polietilen (PE) kaplı olmalıdır. Bağlantı yerleri (kaynak yerleri) TS 5139'a uygun sıcak sargı ile kaplanmış olmalı ve tüm borular TS 5141 EN 12954 standartına uygun katodik koruma ile korozyona karşı, gerek duyulan noktalarda da mekanik darbe ve zorlanmalara karşı çelik kılıf kullanılarak koruma altına alınmalıdır.

Çelik borular TS EN 14161+A1 standartına uygun olarak tesis edilmelidir. Yeraltından giden çelik boruların birbirine eklenmesi elektrik ark veya argon kaynağı ile yapılmalıdır. Yeraltı hatlarında boruların bükülmesine ve oksi-asetilen kaynak yapımına izin verilmez.

Toprak altı uygulamalarında yüzeye çıkan her noktada mutlaka izolasyon mafsali konulacaktır. Ancak yüzeye çıkıp yüzeyde bir miktar devam ettikten sonra tekrar toprak altına giren hatlarda; toprak üstü hat sadece doğalgaz borusundan ibaret ise hat üzerinde herhangi bir armatür v.b ekipman yoksa ve doğalgaz borusu PE kaplamalı ise yüzeye çıkan her noktada izolasyon mafsali uygulamasına gerek yoktur.



Şekil 61. Doğal gaz hattının enerji hattına olan minimum mesafesi

Doğalgaz boru hattı güzergahında tesisat, yakıt depoları, drenaj kanalları, elektrik hattı ve kabloları, kanalizasyon vb. yerlere Tablo 6'da belirtilen mesafelerden daha

yakın olmamalı, mekanik hasar ve aşırı gerilmeye maruz kalmayacağı emniyetli yerlerden geçirilmelidir.

PARALEL VEYA DİKİNE GEÇİŞ	MİNİMUM MESAFE
ELEKTRİK KABLOLARI	50cm
KANALİZASYON BORULARI AGRESİF AKIŞKAN BORULARI OKSİJEN BORULARI	DİKİNE GEÇİŞ = 50cm PARALEL GEÇİŞ = 100cm
METAL BORULAR	50cm
SENTETİK BORULAR	30cm
AÇIK SİSTEMLER (KANAL VS.)	DİKİNE GEÇİŞ = 50cm PARALEL GEÇİŞ = 150cm
DİĞER ALTYAPI TESİSLERİ	50cm

Tablo 6. Doğal gaz borusunun diğer yeraltı hatlarına minimum geçiş mesafeleri

10.1.1. Borunun tranşe içine yerleştirilmesi

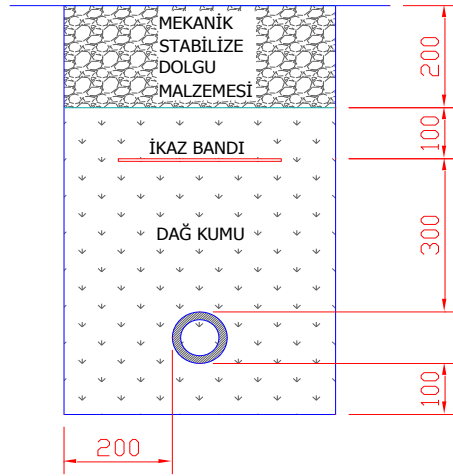
Hazır PE kaplı borular yeraltına tesis edilmeden önce kaplamada hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Sıcak PE sargı uygulamasında ise, uygun kaplama yöntemi (%50 bindirme) kullanılmalı ve önce boru üzerindeki hadde pası, korozyon ürünleri, yağ ve nem tamamen giderilmeli, işlem esnasında sargı malzemesine hasar verilmemeli, sargıda pot veya boşluk olmamalıdır.

Hazır PE kaplı boru, toprak seviyesinden çıktığı yerden en az 60cm yukarıya kadar devam etmelidir. Hazır PE kaplı boru toprağa girdiği ve çıktığı noktalarda PVC boru ile muhafaza altına alınmalıdır (Şekil 61-62-63).

Tranşenin tabanında, yan yüzlerinde ve dolgu malzemesi içinde boruya zarar verebilecek büyüklükte taş ve moloz yığınları bulunmamalıdır.

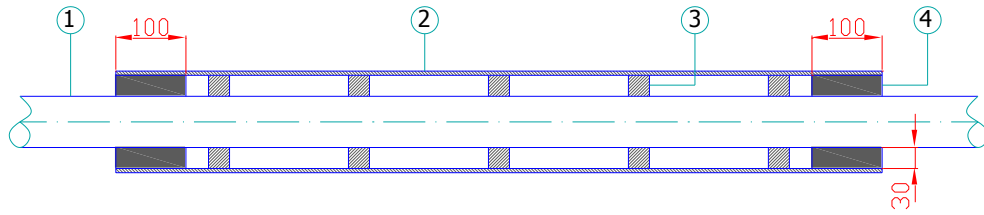
Boru tranşe içine indirilmeden evvel 10cm ince kum serilmelidir. Boru yatırıldıktan sonra boru üst yüzeyinden 30cm'ye kadar tekrar ince kum doldurulmalı ve üzerine ikaz bandı (30 veya 40cm genişliğinde sarı renkli zemin üzerinde kırmızı ile **"187 Doğal Gaz Acil"** ibaresi bulunan plastik bant) çekilmelidir.

İkaz bandı üzerine tekrar 10cm kalınlığında ince kum ve bunu takiben 20cm stabilize malzeme veya toprak doldurulmalıdır. Tranşede boru üst yüzeyi minimum derinliği 60cm olmalıdır (Şekil 62)



ÇELİK BORU TRANSE DETAYI

Şekil 62. Çelik boru hatlarına ait tranşe detayı



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

NOT:

Kılıf borusu içinde bulunan doğal gaz borusunda ek yeri ve sıcak PE sargı olmamalıdır.

Tranşe derinliği ise en az 60cm olmalıdır.

Şekil 63. Muhafaza borusu detayı

10.1.2. Kılıflı geçişler

Borunun aşırı yüke maruz kaldığı (yol geçişi, araç geçişi v.b.) durumlarda tranşe derinliği arttırılmalı ve boru üst seviyesinin tranşe üst seviyesine olan mesafesi 80cm olmalıdır. Zorunlu nedenlerle boru üst kotunun 80cm'den az olduğu yerlerde çelik kılıf ile muhafaza içine alınması uygundur. Kılıf borusunun iç çapı doğal gaz borusunun dış çapından en az 6cm büyük ve tranşe derinliği minimum 60cm olmalıdır (Şekil 63).

Doğal gaz borusunun kılıf borusu içinde kalan kısmı hazır PE kaplı boru olmalıdır. Kılıf borusu hazır PE kaplı olmalı veya sıcak PE sargı ile izole edilmelidir. Kılıf borusu için de kaynaklı ve/veya dişli ekler kullanılmamalıdır.

Kılıf borusunun ve doğal gaz borusunun birbirine temasını önlemek için araya kauçuk, plastik gibi ayırıcılar konmalıdır.

İlaveten kılıf ve ana boru arasına su ve yabancı madde girişini önlemek için uç kısımları silikon veya kauçuk nevi bir malzeme ile kapatılmalıdır.

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

10.1.3. Binalara Bodrum Kattan Girilmesi

Binalara bodrum kattan giriş yapılması ancak zorunlu durumlarda ve SelÇukGAZ'dan önceden izin alınması kaydıyla mümkündür.

Bodrum kattan girişlerde biri bina dışında, diğeri bina içinde giriş kapısına çok yakın bir yere olmak üzere 2 adet AKV konulmalıdır. Eğer dışarıya konulan vana giriş kapısına çok yakın ve kolay ulaşılabilir konumdaysa SelÇukGAZ'ın onayı ile tek AKV konulabilir.

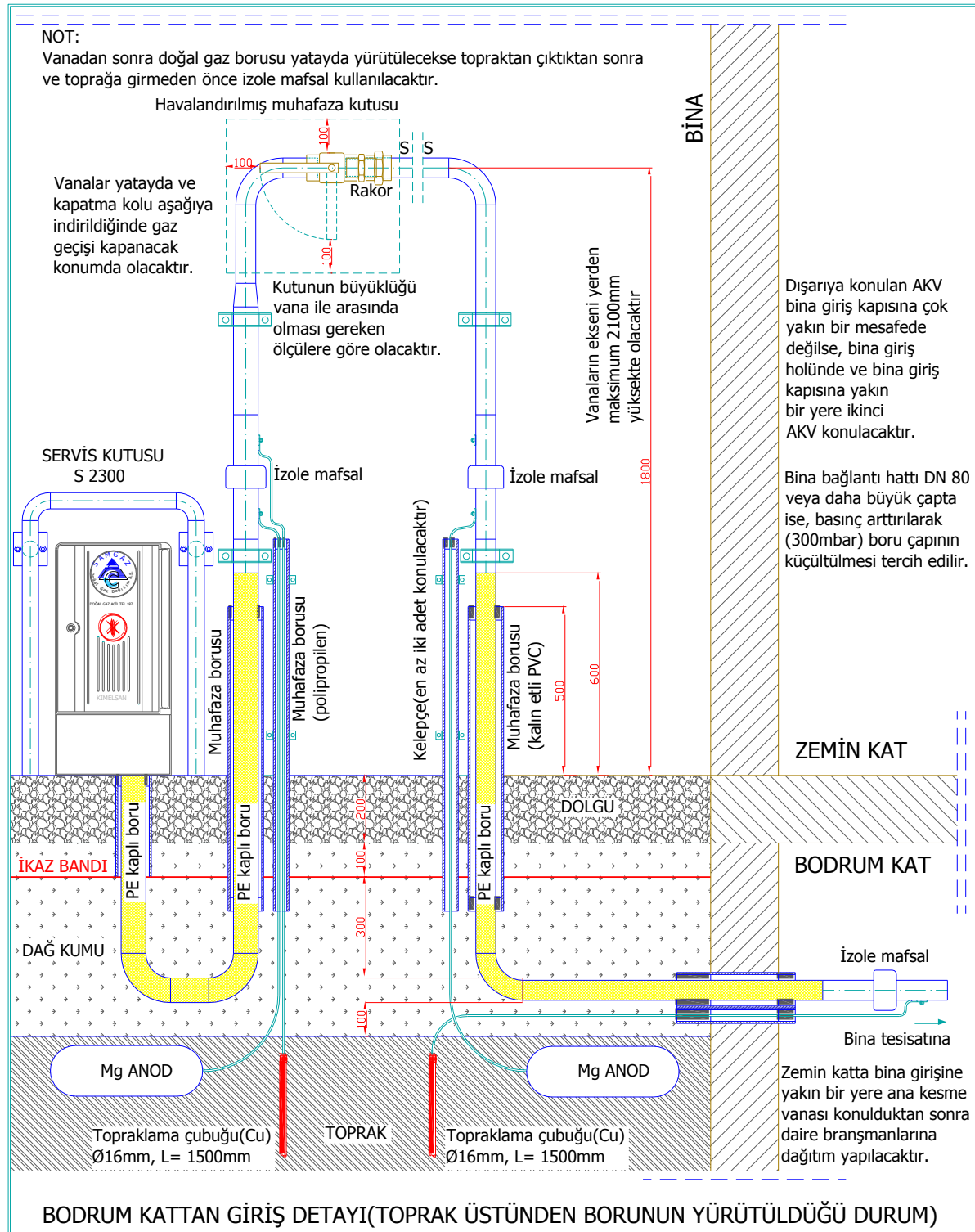
Vanalar yatay pozisyonda ve kapatma kolu aşağıya indirildiğinde gaz geçişi kapanacak konumda monte edilecektir.

Bodrum katta doğal gaz borusunun güzergâhı kesinlikle binanın ortak mahalli olacak ve boruya ulaşmak için herhangi bir engel (kapı v.b.) bulunmayacaktır.

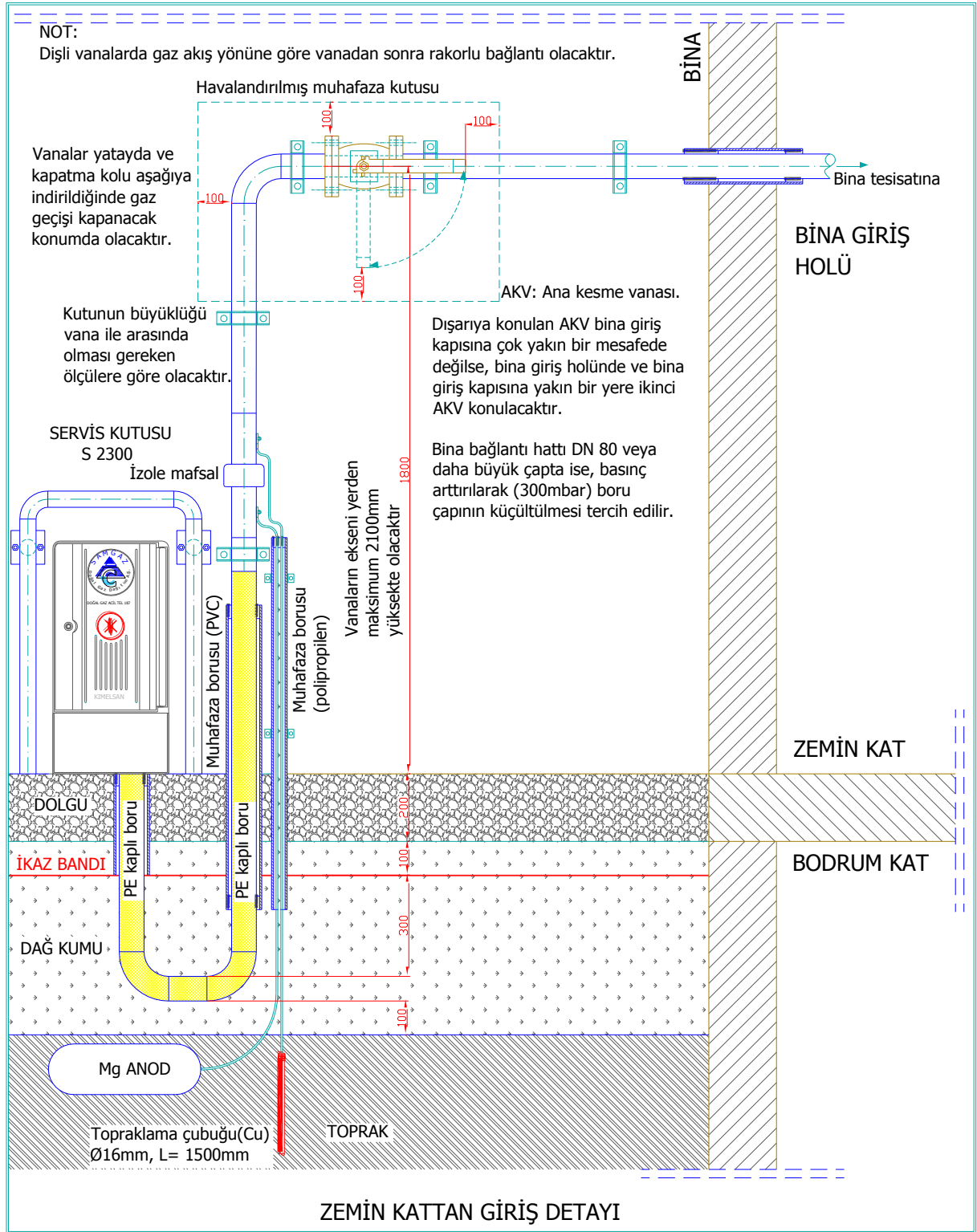
Boru güzergâhının bulunduğu hacimler havalandırılmış olacaktır.

Borunun geçtiği hacimler; sığınak, depo, odunluk, kömürlük v.b. gibi özel hacimler olmayacaktır. Vana muhafaza kutularında Şekil 64, 65 ve 66'da verilen iç ölçülere uyulacaktır.

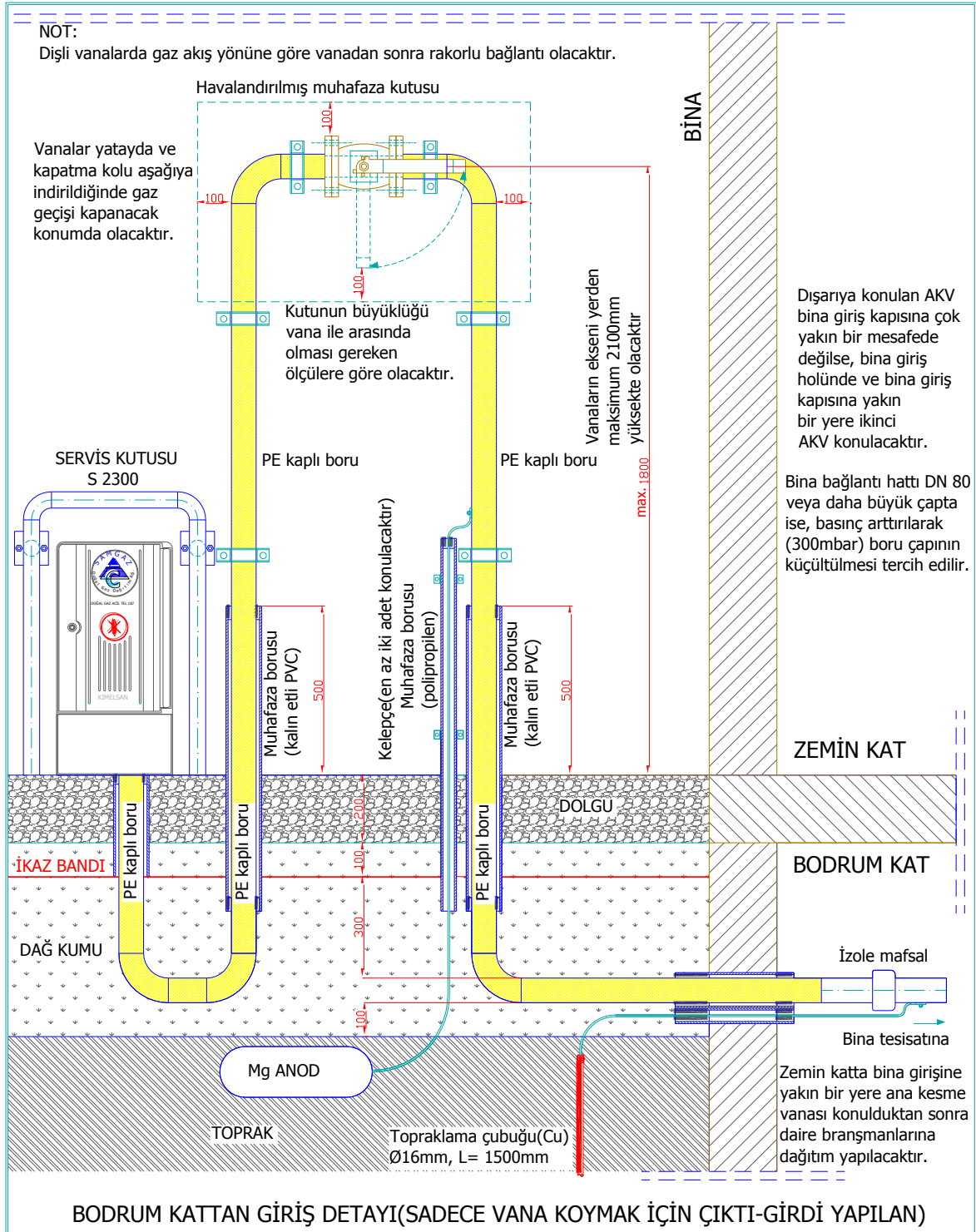
Dişli vanalarda gaz akış yönüne göre vanadan sonra rakorlu bağlantı yapılacaktır.



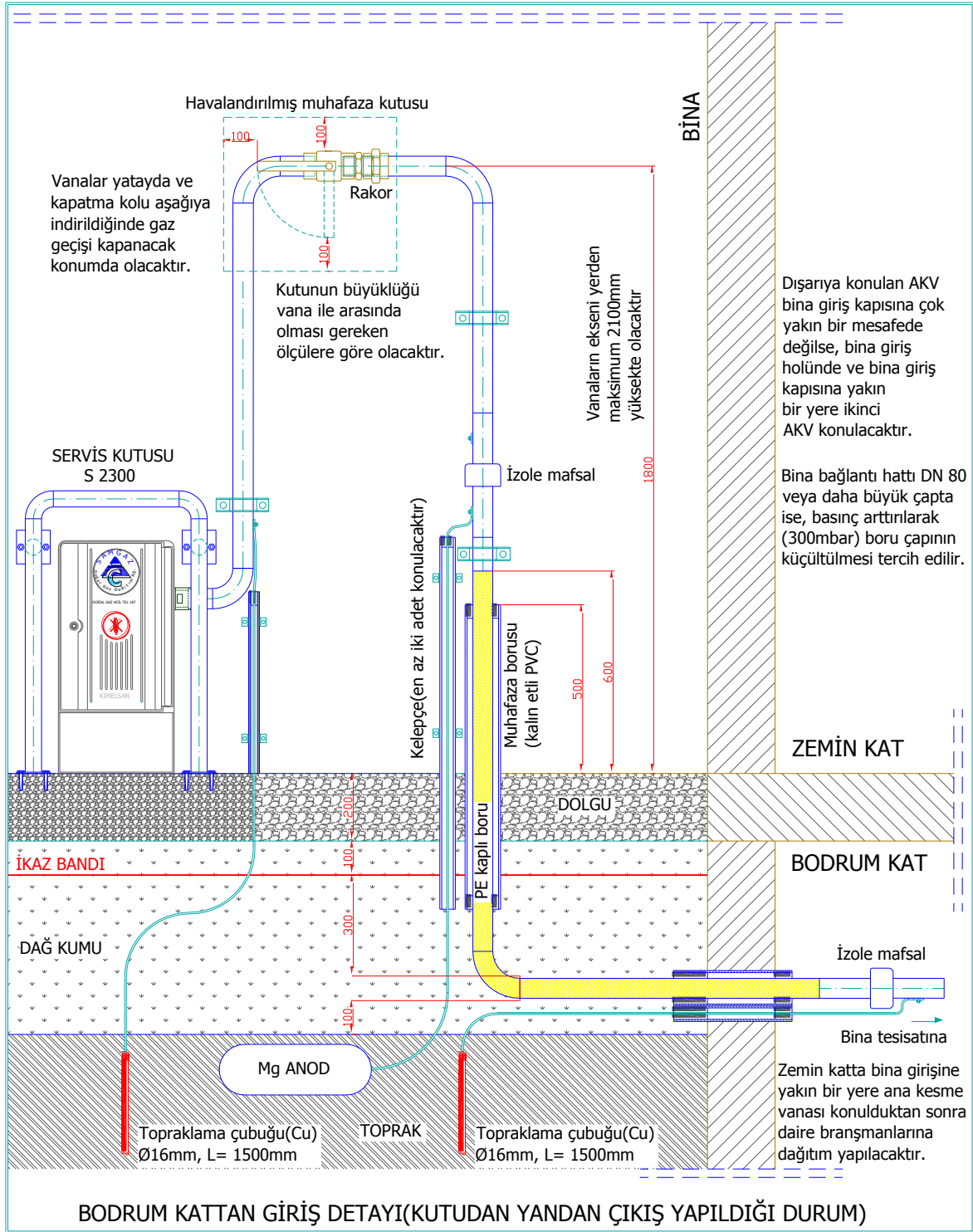
Şekil 64. Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi



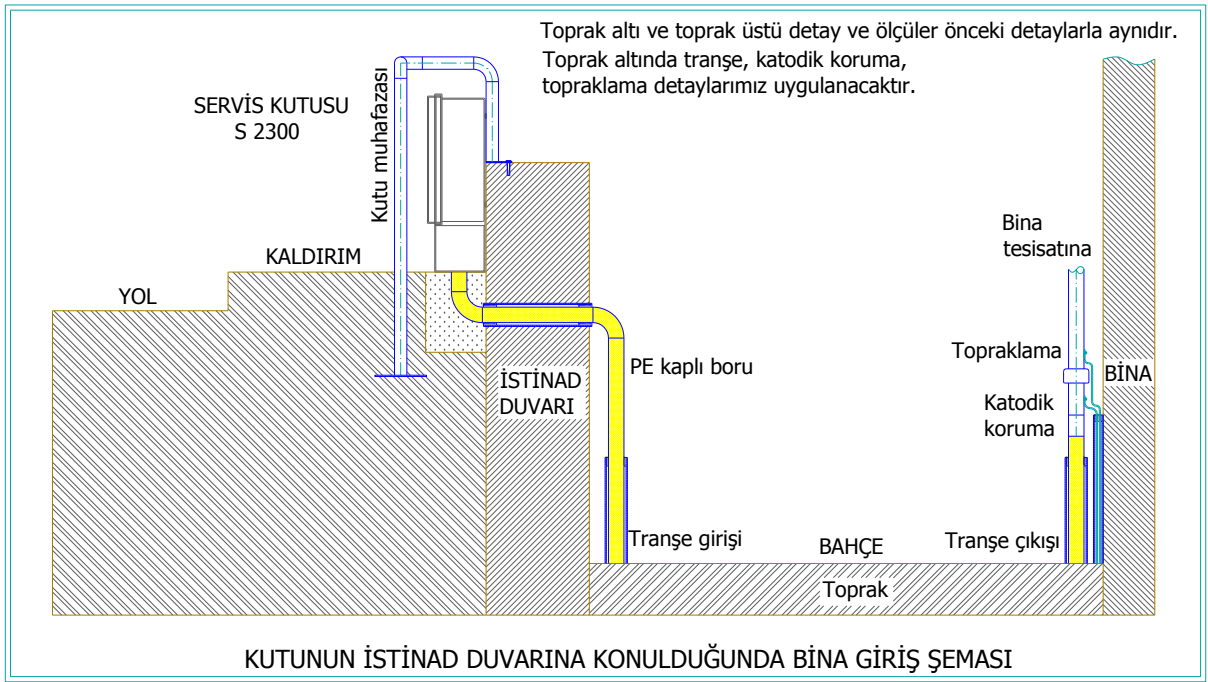
Şekil 65. Yeraltı hattının binaya zemin kattan girişi



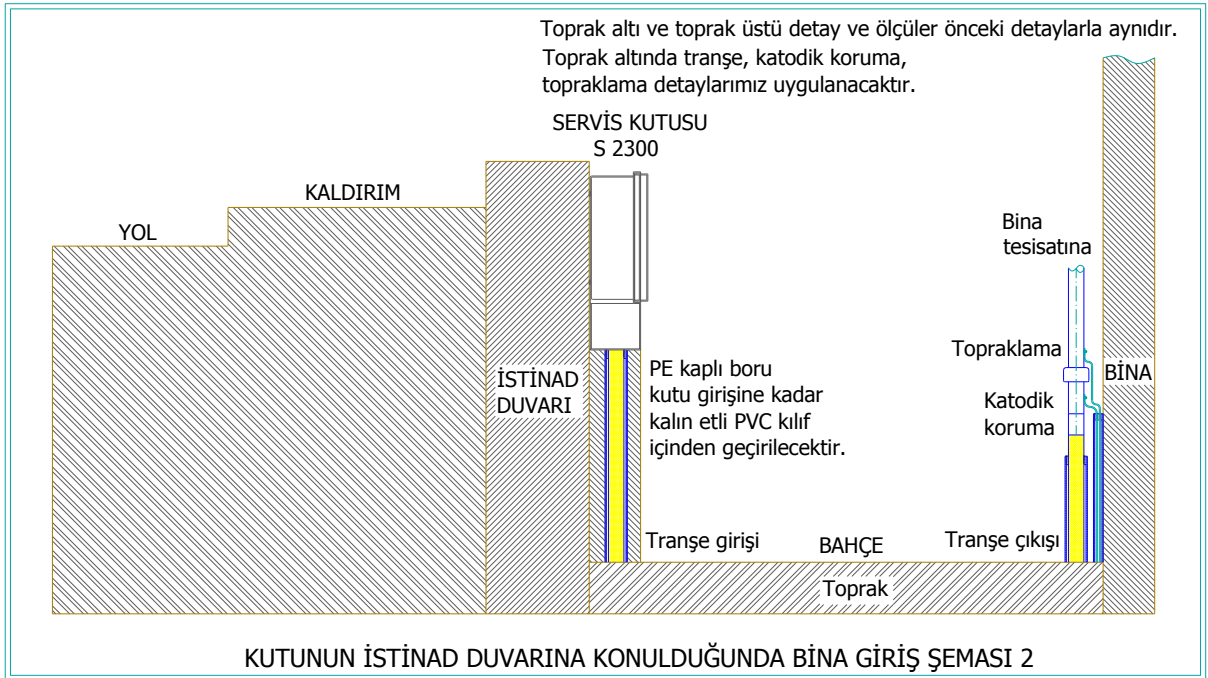
Şekil 66. Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi
(Sadece vana koymak için toprak üstüne çıkıldığı durum)



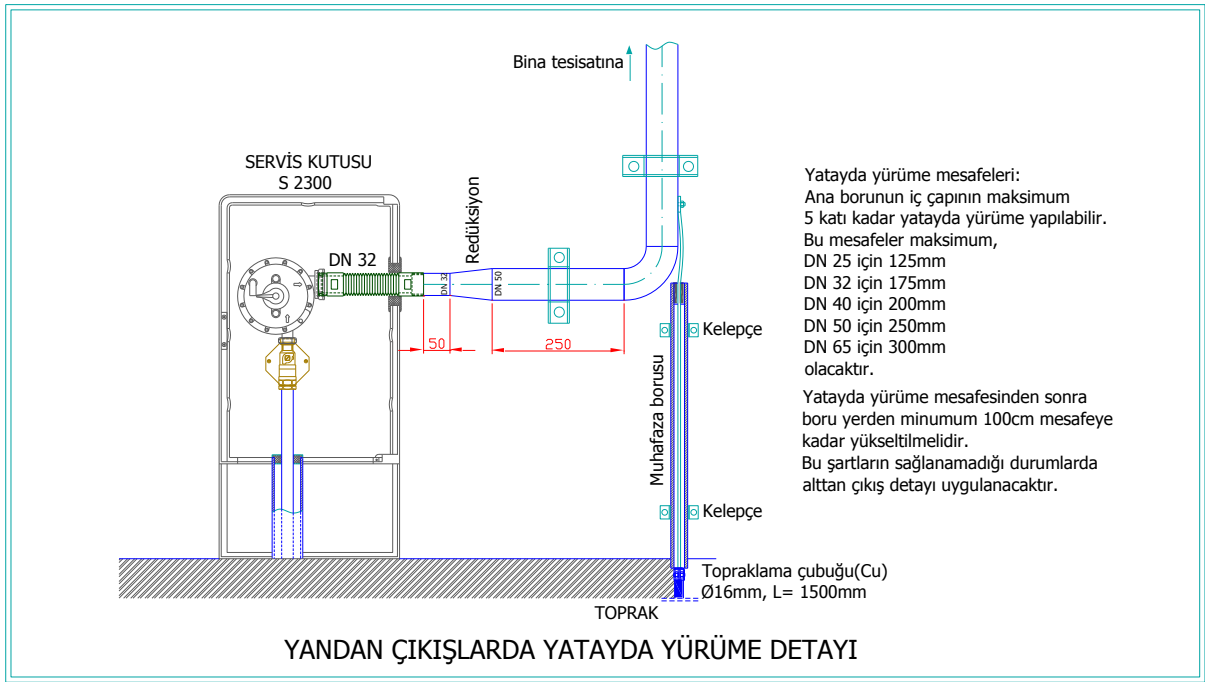
Şekil 67. Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi
(Kutudan yandan çıkış yapıldığı durum)



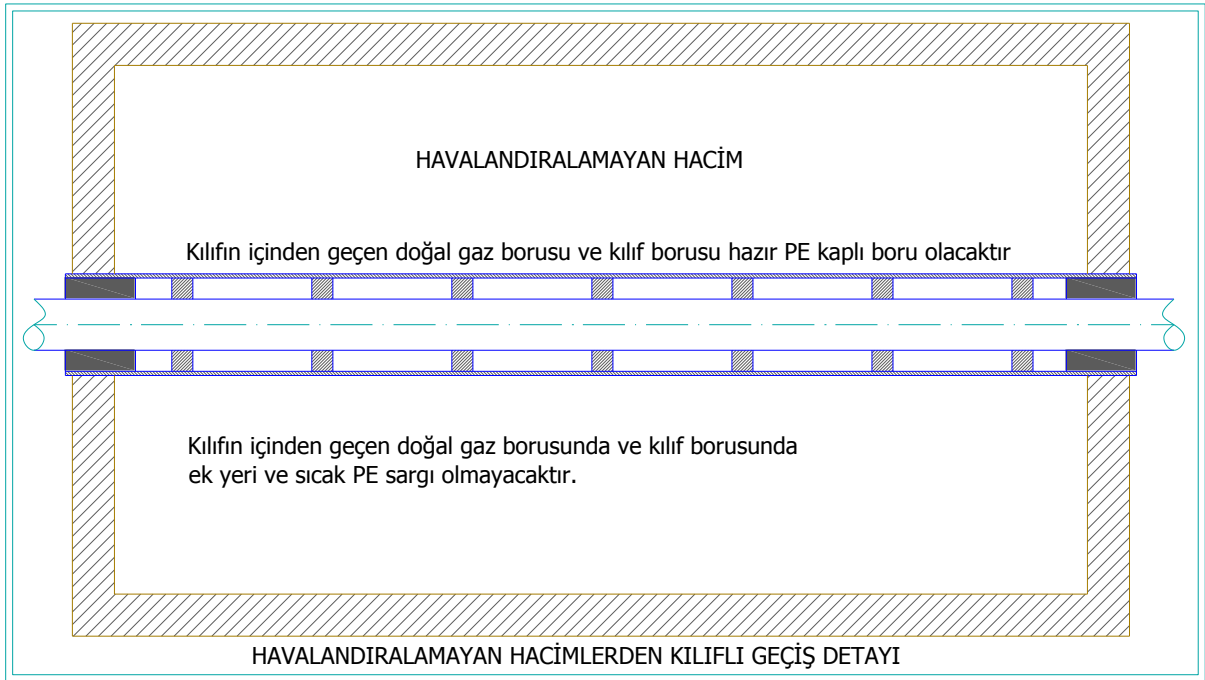
Şekil 68. Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi 1 (Altan çıkış)



Şekil 69. Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi 2 (Altan çıkış)



Şekil 70. Yandan çıkışlarda yatayda yürüme detayı



Şekil 71. Havalandırılmayan hacimlerden geçiş detayı

10.1.4. Katodik Koruma

Toprak altında kalan çelik boru hatları TS 5141 EN 12954'e göre katodik koruma yapılmalıdır. Galvanik anotlarla yapılacak katodik koruma sistemlerinde galvanik anot

olarak magnezyum anotlar kullanılmalı ve doğal gaz tesisatı ile arasındaki yatay mesafe toprak altı hat uzunluğuna bağlı olarak mümkün olduğunca fazla olmalıdır. Magnezyum anotlar TS 5141 EN 12954'e uygun olacaktır (Şekil 72).

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.

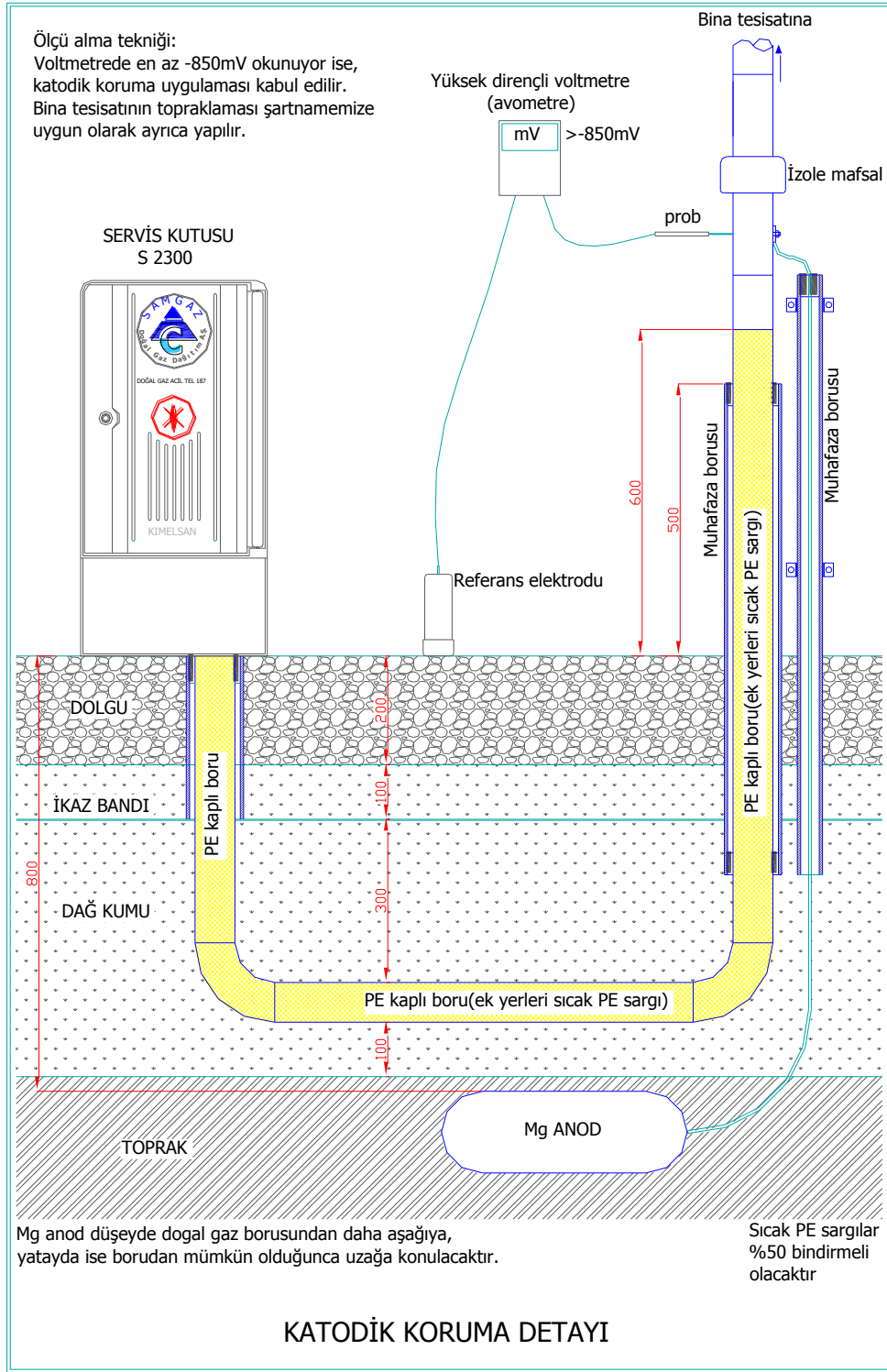
İyi bir kaplamanın özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır;

- Elektriksel yükseltgenmeme (elektron kaybetmeme)
- İyi mekanik direnç
- Elektrolit geçirmeme
- Metale iyi yapışma
- Zaman içinde iyi tutum sergilemelidir.

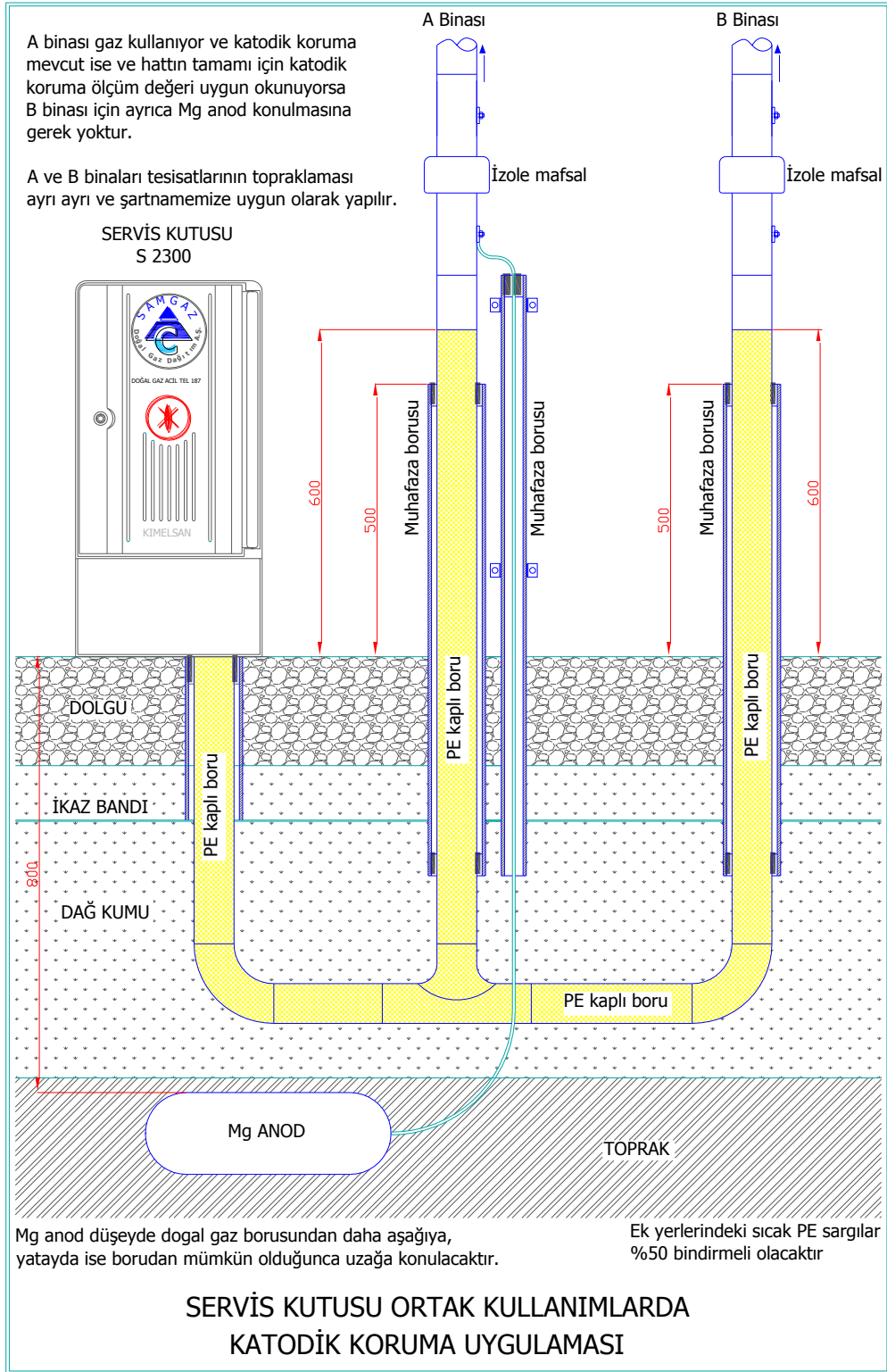
Eğer kaplamada bozulma veya kusur var ise;

- Borunun galvanik anottan çekeceği akım miktarı artacak ve buna bağlı olarak hesaplanan işletme ömrü oldukça azalacaktır.
- Kusurun veya bozulmanın olduğu nokta kısa zaman sonra katodik koruma olmasına rağmen delinecektir.

Borunun yer üstünden yeraltına girdiği ve yeraltından yer üstüne çıktığı noktalarda elektriksel yalıtımı sağlamak üzere yerden minimum 70cm yükseğe izolasyon flanşı konulmalıdır (Ref: TS 5141).



Şekil 72. Katodik koruma detayı



Şekil 73. Ortak kullanımlarda katodik koruma detayı

Kullanılacağı Zeminin Özgül Elektrik Direnci : 4000 ohm.cm (max) olmalıdır.
Magnezyum anotların kimyasal özellikleriyse;
Elektrot Potansiyeli (Referans Cu/CuSO₄ elektrot) :-1500 mVolt (Deniz suyu içinde)
Teorik Akım Kapasitesi : 3.94 amper.saat/kg
Anot Verimi : % 50
Çeliğe Karşı Devre Potansiyeli : 650 mVolt
PE kaplı borularda ortalama 20 yıl katodik koruma ömrü için uygun anot boyutları, boru çapı ve metrajına göre (Tablo 7)'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	150m	260m	480m	760m	1270m
DN 32	110m	190m	380m	600m	1000m
DN 40	85m	160m	300m	480m	800m
DN 50	70m	130m	240m	380m	640m
DN 65	55m	100m	190m	290m	490m
DN 80	45m	80m	150m	240m	400m
DN 100	40m	70m	120m	190m	320m
DN 125	30m	50m	100m	155m	250m
DN 150	25m	40m	80m	130m	210m

Tablo 7. Boru çapı ve metrajına göre uygun anot boyutları

10.1.5. Galvanik Anotlu Katodik Koruma

Yer üstü doğal gaz boruları katodik koruma uygulamasından doğan koruma akımdan muaf tutulmalıdır.

PE hattan beslenen, basınç düşürme ve ölçüm istasyonlarında istasyon girişinde bulunan çelik hatta yapılan katodik koruma uygulamasının standartlara (TS 5141) uygunluğunun kontrolü yapılmalı ve uygunsuzluk var ise Yetkili Firma tarafından giderilmelidir.

Galvanik anot boru hattından en az 2m uzağa ve 0,75-1,5m derinliğe gömülmelidir. Anot üstü mutlaka boru tabanından aşağıda olmalıdır.

Anodun su geçirmez muhafazası veya plastik ambalajı çıkarıldıktan sonra anot montajı yapılmalı ve anodun bulunduğu bölgeye bir kova su döküldükten sonra (su, anot'ta ilk reaksiyonun başlaması için çok önemlidir) bir müddet beklenmeli ve tranşe dolgu kurallarına uygun olarak kapatılmalıdır.

anot ve boru bağlantı kabloları en az 16mm² kesitinde NYY tipi yalıtılmış bakır kablo olmalıdır. Bakır kablonun yeraltı borusuna kaynakla bağlanması durumunda Catweld kaynağı yapılmalı ve kaynak yeri sağlam bir şekilde izole edilmelidir.

Katodik koruma sistemi tamamlandığında koruma gerilimi en az -850 milivolt veya daha elektro negatif olmalıdır. Ölçüm değeri Cu/CuSO₄ referans elektrot kullanılarak yapılmalı ve referans elektrotu ölçüm esnasında mutlaka boru üzerinde olmalıdır. Ölçümler yüksek iç dirence (20 Mega ohm) sahip voltmetre ile yapılmalıdır.

Birden fazla anot kullanılacağı zaman anotlar arasındaki mesafe birbirine 3m aralıkla paralel bağlanmalı ya da boru güzergâhı boyunca dağıtılmalıdır.

10.1.6. Katodik Koruma Hesap Yöntemi:

Doğal gaz boru hattının içinden geçmekte olduğu zeminin cinsi ve özellikleri korozyon açısından çok önemlidir. Bilhassa zeminin elektriksel özgül direnci, zeminin korozif özelliğini 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 oluşması kolaylaşır. TS 5141'e göre zeminin elektriksel özgül direnci ile zeminin korozif özelliği arasındaki sınıflandırma Tablo 8'de görülmektedir.

Zemin Özgül Direnci ($\Omega \times \text{cm}$)	Zeminin korozif özelliği
$\rho < 1000$	Çok korozif
$1000 < \rho < 3000$	Korozif
$3000 < \rho < 10000$	Orta korozif
$10000 < \rho$	Az korozif

Tablo 8. Zeminlerin elektriksel özgül dirençlerine göre sınıflandırılması

Galvanik anotlu katodik koruma sisteminde anotlar boru boyunca boru hattı üzerinde en düşük toprak özgül direncine sahip bölgeye konulmalıdır. Zeminin elektriksel özgül direnci TSE 4363'e göre Wenner 4 elektrot metodu ile ölçülmelidir.

Hesaplamada kullanılan bağıntı aşağıdadır.

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

ρ : Zeminin elektriksel özgül direnci ($\Omega \times \text{cm}$)

a : Ölçümde kullanılan elektrotlar arası mesafe (cm)

R : Ölçü cihazı üzerinde okunan direnç değeri (Ω)

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

Zemin Redoks Potansiyeli: Zeminin koroziflik özelliğini tam olarak belirleyebilmek için boru hattı boyunca gerekli görülen yerlerde redoks potansiyel değeri ölçülmelidir. Redoks potansiyelini ölçmek için platin elektrot kullanılmalıdır. Platin elektrot zemin içerisine daldırıldıktan sonra herhangi bir referans elektrot ile arasındaki potansiyel farkı ölçülmelidir. Zemin redoks potansiyeli formülü aşağıda verilmiştir.

$$E_{\text{Red}} = E_p + E_{\text{Ref}} + 60 (\text{PH}-7)$$

E_{Red} : Zeminin redoks potansiyeli (mV)

E_p : Zemin içine daldırılan platin elektrotun potansiyeli (mV)
 E_{Ref} : Cu/CuSO₄ Referans elektrotun hidrojen elektroduna göre potansiyel farkı ($E_{Ref} = 316$ mV)
PH : Zeminin PH değeri

Redoks potansiyeli (mV) E_{Red}	Zeminin korozif Özelliği
< 100	Şiddetli korozif
100 – 200	Korozif
200 – 400	Orta korozif
400 <	Az korozif

Tablo 9. Redoks potansiyeli değerlerine göre zeminlerin sınıflandırılması

10.1.7. Galvanik Anot Özellikleri

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.

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

Dökümü yapılmış Mg anotların kimyasal bileşimi aşağıdaki gibi olmalıdır.

- % Al = 0,05 max.
- % Zn = 0,03 max.
- % Mn = 0,17 max.
- % Si = 0,2 max.
- % Cu = 0.05 max.
- % Ni = 0.01 max.
- % Fe = 0.02 max.
- % Pb = 0.006 max.
- % Sn = 0.001 max.
- % Mg = Geri kalan

Magnezyum Anotların Elektrokimyasal Özellikleri

Elektrot potansiyeli (Ref: Cu/CuSO₄ elektrot) : 1500 mV (Deniz suyu içinde)
Teorik akım kapasitesi : 3,94 Amper.saat/kg
Çeliğe karşı devre potansiyeli : 650 mV
Anot verimi : % 50
Kullanılacağı zeminin özgül elektrik direnci : 4000 Ω x cm (max)

Magnezyum Anotların Anot Yatağı Malzemesi:**A Tipi:**

- Jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) : % 70-75
- Bentonit : % 20-25
- SodyumSülfat (Na_2SO_4) : % 5-6
- Özgül elektrik direnci : % 50-100

B Tipi:

- Jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) : % 25-30
- Bentonit : % 40-50
- SodyumSülfat (Na_2SO_4) : % 25-30
- Özgül elektrik direnci : % 25-50

Zemin elektrik özgül direnci düşük zeminlerde Tip A, Zemin elektrik özgül direnci yüksek zeminlerde Tip B kullanılmalıdır. Mg anotlar için Tip A, Çinko anotlar için Tip B dolgu malzemesi uygundur.

Galvanik anotlarla yapılacak katodik koruma sistemlerinde galvanik anot olarak TS 5141'e uygun Mg anotlar kullanılmalıdır.

Mg anotlar üzerinde 1m uzunluğunda ve en az $1 \times 10 \text{ mm}^2$ kesitinde NYY kablo monte edilmiş olarak bulunmalıdır. Ancak gerek ölçü kutusuna yakın ve gerekse ölçü kutusundan uzak olan Mg anotların kabloları eksiz olarak ölçü kutusu üzerinden şöntenerek boruya bağlanabilecek uzunlukta olmalıdır.

Mg anotların içine döküm sırasında konan akım taşıyıcı iletken nervürlü demirden yapılmış olmalıdır. Bu malzemenin yüzeyinde olabilecek kir, pas, yağ v.s. yabancı maddeler tamamen temizlenmiş olmalıdır.

Bağıntılar :

$$\dot{I}_K = \dot{I} \times A \text{ (mA)}$$

- $\dot{I}_K$: Koruma akım ihtiyacı (mA)
- $\dot{I}$: Akım yoğunluğu (mA/m^2)
- A : Borunun yüzey alanı (m^2)

$$A = \pi \times D \times 10^{-3} \times L \text{ (m}^2\text{)}$$

- D : Borunun dış çapı (mm)
- L : Boru uzunluğu (m)

$$R_{\text{anot}} = \left(\rho / 2\pi \cdot l \right) \cdot [\ln(8 \cdot l / d) - 1] \text{ (}\Omega\text{)}$$

- R_{anot} : Anotların zemin içindeki direnci (Ω)
- ρ : Zeminin elektrik özgül direnci ($\Omega \times \text{cm}$)
- d : Anot çapı (Anot yatağı dâhil) (cm)
- l : Anot uzunluğu (Anot yatağı dâhil) (cm)

$$R_{iç} = (\rho^1 / 2 \cdot \pi \cdot l^1) \cdot [\ln(8 \cdot l^1 / d^1) - 1] \quad (\Omega)$$

- $R_{iç}$: Anot metalinden dolgu maddesinin geçiş direnci (Ω)
- ρ^1 : Anot yatağı özgül direnci ($\Omega \times \text{cm}$)
- d^1 : Anot çapı (çıplak) (cm)
- l^1 : Anot uzunluğu (çıplak) (cm)

$$R_T = R_{\text{anot}} + R_{iç} \quad (\Omega)$$

- R_T : Tek anot direnci (Ω)

$$I = E / R_T \quad \text{Tek anottan çekilen akım (mA)}$$

$$\text{Anot Sayısı} = I_k / I$$

$$\text{Anot ömrü (yıl)} = \frac{\text{Anot sayısı} \times \text{Anot ağırlığı (kg)} \times \text{Anot verimi} \times \text{Eskime faktörü}}{\text{Akım şiddeti (A)} \times \text{Teorik akım kapasitesi (kg/A.yıl)}}$$

- Anot verimi : 0,50
- Eskime faktörü : 0,85
- Teorik akım kapasitesi : 3,94 (kg/A.yıl)

10.2. Yer Üstü Doğal Gaz Boruları

10.2.1. Yer Üstü Doğal Gaz Boruları Tesis Kuralları

Binalara ait servis hatları ve servis kutularının yerleri, Yatırım Müdürlüğü tarafından belirlendikten sonra iç tesisatın bina bağlantı hattı yapılır. Servis regülâtörlerinin tesisata bağlantısı SelÇukGAZ'ın uygun gördüğü, korozyona karşı koruyucu ve ısıya dayanıklı malzeme ile kaplı esnek bağlantı elemanı ile yapılır.

Zeminle mesafesi 100cm'nin altında yer üstü doğal gaz borusu döşenmemelidir. Zorunlu durumlarda PE kaplı çelik boru kullanılmalı ve gerekli muhafaza önlemleri alınmalıdır.

Sıvası yapılmamış duvarlardan doğal gaz borusu geçirilmez.

İki bina arası boşluklardan geçişlerde doğal gaz borusu yeraltından geçirilecektir. Destek ve konstrüksiyonu ne şekilde olursa olsun havadan geçişlere müsaade edilmez.

Toprak üstü boru hatları tesise ait yapılara kelepçeler vasıtası ile mesnetlenmeli veya taşıyıcı konsol sistemleri kullanılmalıdır. Borunun destek, konsol ve kelepçelerle temas yüzeylerini koruyacak tedbirler alınmalıdır.

Doğalgaz boru tesisatı bina taşıyıcı kolon veya giriş içinden geçirilmemelidir.

Çelik boru hatları yapılarda döşeme veya sıva altında kalmamalıdır. Yapı içlerinde korozif ortam (yüksek rutubet, asidik ortam v.b.) olması durumunda boru hattı ve fittingler gaz açıldıktan sonra korozyona karşı önce antipas, sonra koruyucu boyalarla (sarı renkli) boyanmak sureti ile tam korunmuş olmalıdır (TS EN 10289).

Yer üstü boru hatlarının, diğer yerüstü borularıyla paralel gitmesi durumunda minimum doğal gaz boru dış çapı kadar bir mesafeden geçmesi gerekmektedir.

Gaz borusu, tahrip edici (agresif) akışkan ve dış yüzeyi terleme yapan boruların üstünden geçmelidir.

Yer üstü boruları ve basınç düşürme ve ölçüm istasyonları kabinleri için topraklama yapılmalıdır.

Doğal gaz borusunun binalara dış duvarlardan girmesi durumunda, çelik veya et kalınlığı fazla olan PE, PVC boru ile muhafaza içerisine alınmalı ve aradaki boşluk mastik dolgu ile doldurulmalıdır.

Mevsimsel ısı değişiklikleri ve ortama bağlı olarak oluşabilecek ısı genleşmelere karşı boruda oluşabilecek uzama ve büzülmesi karşılamak amacı ile gerekli hallerde genleşme bağlantısı yapılmalıdır (Kompansatör TS 10880).

Bir borunun uzama miktarı " ΔL " aşağıdaki formülle bulunur.

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

ΔL : Uzama miktarı (m)

L : Borunun ısınmadan önceki uzunluğu (m)

α : Borunun uzama katsayısı (m/m°C)

$\Delta t = (t_1 - t_2)$: Borunun ilk ve son sıcaklığı arasındaki fark (°C)

Mevsimsel ısı değişiklikleri için,

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

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

$$\alpha = 1.18 \times 10^{-5} \text{ (m/m}^\circ\text{C)} \text{ alınmalıdır.}$$

$\Delta L \leq 40\text{mm}$ olmalıdır. $\Delta L > 40\text{mm}$ olması durumunda borunun uzama ve büzülmesini karşılamak üzere genleşme bağlantısı konulmalıdır.

Bina bağlantı hatları binaya, binanın girişine yakın, yeterince aydınlatılmış, kuru, doğal olarak havalanabilen ve kolayca ulaşılabilen bir yerinden girmelidir. Doğal gaz borusu hasara uğramayacak bir biçimde korunmuş olmalıdır.

Doğal gaz boruları, bina ortak mahali olmayan yerlerden, kapıcı dairesi, sığınak, yakıt deposu bulunan vb. yerlerden geçirilmemelidir.

Doğal gaz hattı yangın merdiveninin içinden geçirilmemelidir.

Doğal gaz boruları gaz dağıtım şirketi tarafından her zaman kolayca görülebilecek, kontrol edilebilecek ve gerektiğinde kolayca müdahale edilebilecek yerlerden geçirilmelidir.

Bağlantı hattı kapasitenin yeterli olduğu durumlarda ve zorunluluk durumlarında (bina girişlerinin yakın olması, kot farkı, merdivenli sokak girişleri vb.) aynı gaz teslim noktasından birden çok binaya bağlantı yapılabilir.

Gaz teslim noktası işletme emniyetini ve binanın fiziki konumunu dikkate alarak mülkiyet problemi olmayan ortak alanlardan geçirilerek tesis edilmelidir.

Doğal gaz bina bağlantı hattı üzerinde (bina ana giriş kapısına mümkün olduğunca yakın) rahatça ulaşılabilir (1,90-2,10m) yükseklikte, hasar görmeyecek bir noktaya tüm tesisatın gaz akışını gerektiğinde kesip açma işlevini yerine getirecek bir ana kesme vanası (TS 9809 veya TS EN 331) konulmalıdır. Ana kesme vanası ile bina girişi arasında yatayda 15 m ve üzerindeki mesafelerde bina girişinde emniyet vanası kullanılmalıdır. Ana kesme vanası (AKV) içeriye konulması mümkün olmadığında bina dışında bir noktaya konulacak ise yanmaz malzemeden mamul havalandırılmış bir kutu içine alınmalıdır. Bina bağlantı hattı bina içinde birden fazla kolona ayrılacak ise her bir kolon için ayrıca bir kolon kesme vanası tesis edilmelidir. Kolon kesme vanaları mümkünse ulaşılabilir yükseklikte tesis edilmelidir.

Kolon kesme vanaları kolon ayırım noktasından en fazla 1m mesafede konulabiliyor ise ayrıca bir ana kesme vanası konulmasına gerek yoktur. Bu durumda kolon kesme vanaları rahatça ulaşılabilir (1,90-2,10m) yükseklikte olmalıdır.

Ana kesme ve kolon kesme vanaları tam geçişli olmalıdır, tesisata rakorlu bağlantı ile (rakor vanadan sonra olacak şekilde) monte edilmelidir.

AKV ve kolon kesme vanalarının çapı hattın çapı ile aynı olmalıdır. Yalnızca DN 65 ve üzeri çaplarda hız sınırlaması ve basınç kayıpları dikkate alınmak suretiyle DN 50 dişli vana konulabilir. DN 65 ve üzeri çaplardaki AKV ve kolon kesme vanaları, flanşlı ve tam geçişli küresel vana olmalıdır.

Açma-kapama elemanı olarak tam sızdırmaz olan ve anma çapı 50 mm'ye kadar (50 mm dahil) TS EN 331'e uygun küresel, anma çapı 50 mm'den büyük çaplarda TS 9809'a uygun flanşlı ve tam geçişli vanalar kullanılmalıdır.

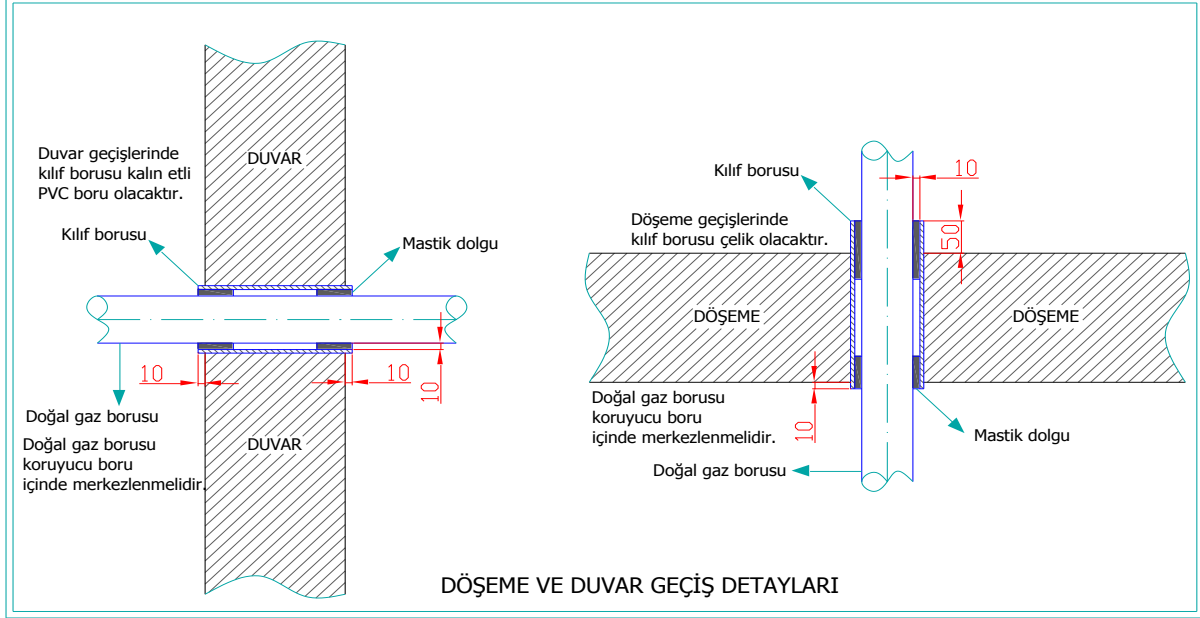
Doğal gaz hatlarının, duvar ve döşemelerden geçişlerinde koruyucu kılıf borusu kullanılmalıdır. Döşeme geçişlerinde kullanılacak kılıf borusu çelik boru, duvar geçişlerinde kullanılacak olan kılıf borusu ise çelik boru veya plastik esaslı malzemeden olmalıdır. Kat geçişlerindeki kılıf borusu PE kaplı boru olmalıdır.

Duvar ve döşeme geçişlerinde gaz borusu ve koruyucu borunun eş merkezli olmasına özen gösterilmelidir. Koruyucu borunun iç çapı, gaz borusunun dış çapından en az 20mm 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 duvarın her iki tarafından zamanla katlaşıp çatlamayacak, sızdırmaz, dayanıklı plastik esaslı malzemeler doldurularak tam sızdırmaz hale getirilmelidir. Koruyucu boru içinde kalan gaz borusunda ek yeri bulunmamalıdır. (Şekil 74)

Duvar geçişlerinde borular, uygun boyuttaki boru kılıfları içinden geçirilmeli ve koruyucu malzemelerle korozyona karşı yalıtılmalıdır. Başkaca belirtilmedikçe, kılıf çapı, boru çapından bir çap büyük olmalıdır.

Dış mekâna konulan vanalar havalandırılmış muhafaza kutusu içine alınacaktır. Dış mekânlarda bulunan muhafaza kutuları yanmaz malzemeden yapılmalıdır (bakınız sayaç muhafaza kutuları).



Şekil 74. Duvar ve döşeme geçiş detayı

Doğal gaz boruları ile telefon, elektrik hatları ve sıcak, kızgın akışkan vb. boruları arasında en az 15cm'lik bir açıklık olmalıdır. Elektrik panosu, paratoner ve 1000 V üzerindeki elektrik hatları için bu mesafe en az 30cm olmalıdır. Bu mesafelerin sağlanamadığı durumlarda özel yalıtım tedbirleri alınacaktır.

Yüksek gerilim hatları (havai hatlar) ile doğal gaz tesisatı arasındaki mesafe en az 10m olmalıdır (İç tesisatın tanımına giren tüm ekipmanlar dâhil).

Doğal gaz boruları kendi amacı dışında (elektrik ve yıldırımdan korunma tesislerinin topraklanması vb.) kullanılmamalıdır.

Doğal gaz borularının duvarlara tespitinde; DN 50 ve altındaki çaplarda plastik veya çelik dübelli kelepçeler, DN 65 ve üstü çaplarda çelik dübelli kelepçeler kullanılmalıdır. Kelepçeler yapı elemanlarına tespit edilmelidir. Kelepçeler, tesisat üzerindeki bağlantı elemanları ve bağlantı noktalarına tespit edilmemelidir.

Gaz boruları, kapalı hacim içinden geçirilmemelidir. Ancak tesisat shaftı içinden geçirildiğinde bu shaft tam olarak havalanabilecek biçim ve boyutta olmalıdır. Shaft içinden geçen borular kaynaklı bağlantı yöntemi ile yapılmalıdır. Diğer tesisatlar ile gaz boruları arasındaki mesafe en az 15cm olmalıdır. Duvar içindeki shaftlardan geçen hatlar kelepçelerle tespit edilmeli ve üstleri havalandırmaya uygun kapak ve ızgaralarla örtülmelidir. Doğalgaz hattının kontrolü rahatlıkla yapılabilir durumda

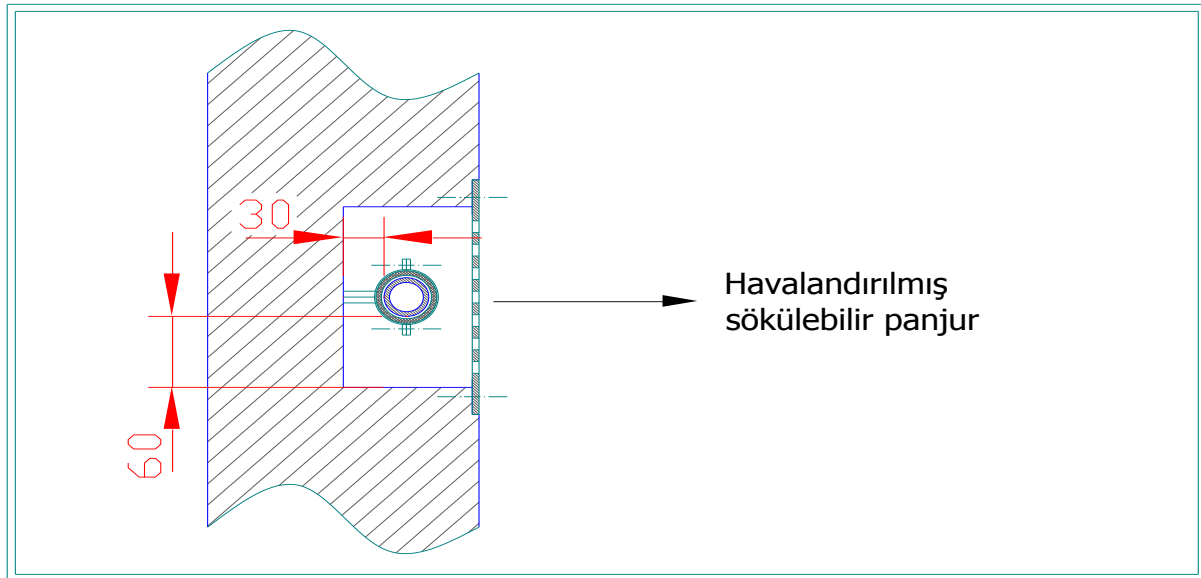
olmalıdır. Tesisat şaftı her kattan ulaşılabilir olmalıdır. Tesisat şaftlarında kat geçişlerinde can ve mal emniyetinin sağlanması amacı ile gerekli tedbirler alınmalıdır. Boru çaplarına göre kelepçe mesafeleri Tablo 10'a uygun olmalıdır.

BORU ÇAPI	YATAY	DÜŞEY	KELEPÇE TİPİ
1/2"	2,0m	2.5m	Plastik dübelli
3/4"	2,5m	3,0m	Plastik dübelli
1"	2,5m	3,0m	Plastik dübelli
1 1/4"	2,7m	3,0m	Plastik dübelli
1 1/2"	3,0m	3,5m	Plastik dübelli
2"	3,0m	3,5m	Plastik dübelli
2 1/2"	3,0m	3,5m	Çelik dübelli veya konsollu
3"	3,0m	3,5m	Çelik dübelli veya konsollu
4"	3,0m	3,5m	Çelik dübelli veya konsollu
6"	5,5m	7,5m	Çelik dübelli veya konsollu
8"	6,0m	8,5m	Çelik dübelli veya konsollu

Tablo 10. Boru kelepçeleri tipi ve mesafesi

Sıva altına doğal gaz tesisat borusu döşenmemelidir. Özel durumlarda dağıtım şirketine danışılmalıdır.

İç tesisat borularının duvar veya tavanda kanal içine döşenmesi durumunda kanalların üstleri havalandırmaya uygun kapaklarla örtülmeli ve tesisat boruları korozyona karşı korunmalıdır. Kanal duvarlarında sızdırmazlık sağlanmış olmalıdır (Şekil 75).



Şekil 75. Doğal gaz tesisat borularının kanallara döşenmesi detayı

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

İç tesisat hatları, aydınlık, asansör boşlukları, havalandırma, çatı arası, duman ve çöp bacaları ile davlumbaz içinden, yakıt depolarından, asma tavan içinden ve yangın merdivenlerinin içi veya bitişiğinden geçirilmemelidir.

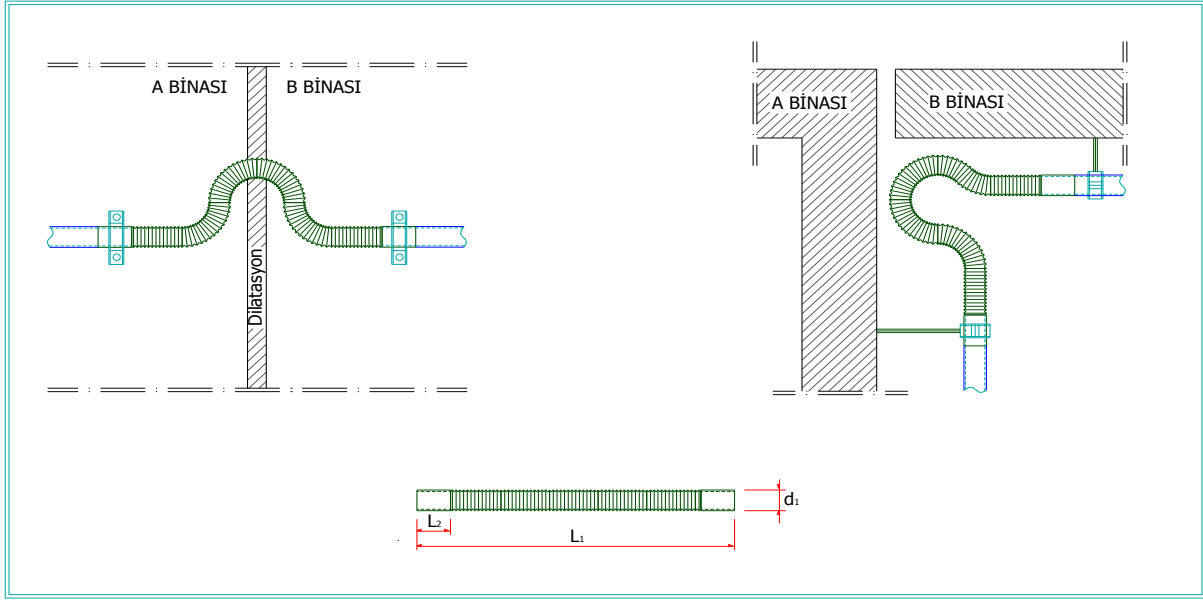
Dört tarafı binalarla ile kapalı, hava sirkülasyonu olmayan ve 200 m²'den küçük avlulara hermetik baca çıkışı verilemez. 200 m² den büyük ve hava sirkülasyonu sağlanan avlulara hermetik baca çıkışı yapılabilmesi için gaz dağıtım şirketinin onayı alınmalıdır. 200 m² den küçük avlulara hermetik cihaz atık gaz çıkışları; atık gaz çıkış borusunun çatı seviyesini geçecek şekilde monte edilmesi halinde hermetik cihaz kullanımı yapılabilir.

Mimari projesinde cihaz odası olarak tanımlanan ve/veya bina yönetiminin sonradan cihaz odası olarak belirlediği ve binadaki bağımsız birimlere hizmet edecek, ayrı ayrı veya tek bir bölüm olarak tasarlanmış mahallere müstakil cihaz konulabilir, cihaz kapasitesinin/ kapasitelerinin toplam anma ısı gücü 70 kW veya üzerinde olması durumunda baca çıkışları alından yapılmamalı bu tür yerlerde bacalar çatı üst seviyesine kadar çıkarılmalıdır.

Çelik boruların bükümü iç çaplar daraltılmayacak ve boruda deformasyon olmayacak şekilde soğuk şekil verme yöntemi maksimum 45°'ye kadar yapılabilir. DN 65 (dâhil) ve üstü çaplar ile toprak altı tesisatlarda boru bükümüne izin verilmez. Farklı eksenlerde peş peşe büküm yapılamaz. Aynı eksenle ise peş peşe ikiden fazla büküm yapılamaz. Bükümler makine ile tekniğine uygun olarak yapılmalıdır. Büküm yapılmış borularda çekiç darbeleri, boruda hasar ve ovalite bulunmamalıdır.

Toprak kayması veya oturması muhtemel yerlere yerleştirilecek bina bağlantı hatları ile iç tesisat hatları arasında ek gerilmelerin oluşmasını önlemek amacıyla, bina bağlantı hattı ile ana kapatma vanası arasında oluşabilecek gaz kaçağına karşı, TS EN ISO 10380'e uygun esnek bir bağlantı yapılmalıdır.

Temel ve zeminin özellikleri nedeniyle binanın dilatasyonla ayrılmış iki kısmı arasında veya bitişik iki ayrı bina arasında farklı oturma olabileceğinden, buralardaki iç tesisat boruları bu olaydan etkilenmeyecek şekilde esnek bağlantı elemanı ile bağlanmalıdır. Esnek bağlantı elemanı TS EN ISO 10880'e uygun olmalıdır (Şekil 76).



Şekil 76. Esnek bağlantı elemanı ve bağlantı şekilleri

Esnek bağlantı elemanının bağlanacağı iki boru arasında bırakılması gereken mesafe, esnek bağlantı elemanı boyunun (L_1) en fazla %80'i kadar olmalıdır (Şekil 76 ve Tablo 11).

ANMA ÇAPI	L_1	L_2	d_1
15	500	60	21,3
20	550	60	26,9
25	600	60	33,7
32	650	70	42,4
40	750	80	48,3
50	850	90	60,3
65	1000	100	76,1
80	1150	100	88,9
100	1300	100	114,3

Tablo 11. Ondüleli, kaynak ağızlı esnek bağlantı elemanları (TS 10878/6)

Dişli bağlantılarda standardına uygun plastik esaslı vb. sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır (TS EN 751-2).

Gaz tesisatı ve kazanlar, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne göre topraklaması yapılan binanın elektrik tesisatının topraklama hattı ile irtibatlandırılmalıdır. Bunun sağlanamadığı durumlarda; Topraklama en az 16 mm çapında ve 1,5 m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar, en az 20 mm çapında ve 1,25 m uzunluğunda som bakır çubuk elektrotlar, 0,5 m² ve 2 mm kalınlığında bakır levha ile yapılmalıdır. Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az

16 mm² çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak veya kaynak ile doğalgaz tesisatına izolasyon mafsalinın çıkışına irtibatlandırılmalıdır.

Bina kolon hatlarının, doğal gazın toplanması muhtemel olan merdiven kovası en üst kotunda, dış ortamla doğrudan veya kanal/baca kullanarak irtibatlandırılmış, en az 150 cm² net kesit alanlı menfez ile havalandırılması sağlanacaktır. Havalandırmanın mümkün olmadığı durumlarda exproof gaz alarm cihazı kullanılacak ve bu alarm cihazı AKV'den hemen sonra monte edilecek selenoid vanayı kumanda edecektir.

Bireysel tüketim branşmanları sayaç konulacak yere kadar çekilmelidir.

Giriş kapıları bina dışında olan fakat sayaçları bina içine konulmak zorunda olan yerlerde doğal gaz borusunun mahal içine girdiği noktada, bina dışında ve erişilebilecek yükseklikte emniyet vanası konulmalıdır.

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

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

10.2.2. Boruların Boyanması

Kolon tesisatları doğal gaz verme işlemi tamamlandıktan sonra antipas üzeri sarı renkli, RAL 1021 renk kodunda yağlı boya ile boyanmalıdır.

Rutubetli yerlere döşenen iç tesisat boruları, korozyona karşı tam korunmuş olmalıdır. Daire içi tesisatlar ise gaz açma işleminden sonra antipas üzeri istenilen renkte yağlı boya ile boyanmalıdır.

Dış ortama konulan sayaç ve vana kutuları da RAL 1021 renk kodunda sarı renkli olacaktır.

Bina ana kolon tesisatlarının, doğal gaz arzının sağlanmasından sonra boyanma sorumluluğu Yetkili Firma'lara aittir.

10.2.3. Bükülebilir Hortum Takımı Malzemesi

BLH takımını tamamlamak üzere ilave bileşenler gerektiğinde, bu bileşenler, takım imalatçısı tarafından sağlanmalı veya belirtilmelidir. Sayaç sonrası tesisat aynı marka ondüleli boru ve bu boruya ait orijinal bağlantı elemanları kullanılarak yapılmalıdır. Bir tesisatta iki farklı markanın mamulleri aynı anda kullanılmamalıdır.

BLH takımının imalatında normalizasyon ısı işlem yöntemi uygulanmalıdır.

BLH borularda TS EN 15266'nın şartlarını sağlamak kaydıyla; DN 15 ve DN 20 için asgari et kalınlığı 0,20 mm, DN 25 ve DN 32 için asgari et kalınlığı 0,25 mm olmalıdır.

Uygulama konutlarda veya evsel cihazlar (kombi, soba, şofben, ocak) kullanılması durumunda sayaç sonrası gaz basıncı azami 21 mbar olan tesisatlar için yapılabilir.

Tüm ondüleli borular özel kanal içinde döşenmelidir. Kanallar azami 75 cm aralıklı olarak vidalarla duvara sabitlenmelidir. Kanal malzemesi alevden etkilenmeyen yanmaz plastik malzemeden olmalıdır.

Ondüleli boruda ek ve/veya redüksiyon ile çap değişimi yapılmamalıdır. Te ayırımına kadar tesisat tek parça olmalı, Te ayırımında redüksiyon ile çap değişimi yapılmalıdır. Kullanılan doğalgaz vanalarını sabitleyecek şekilde kelepçe montajı yapılmalıdır. Vananın açılmal çevrim yapmaması için tedbir alınmalıdır.

Duvar geçişleri özel PVC kılıf içinden yapılmalıdır.

Boru bükümlerinde 90°den küçük açılı büküm yapılmamalıdır.

Sayaç sonrasında sayacın sökülüp takılmasına mani olmayacak şekilde tesisata monte edilecek ve test nipelinin üzerinde hazır olacağı orijinal bağlantı uygulaması olmalıdır. Müstakil yapılar (bağımsız birim sayısı 1 olan yapılar) hariç diğer tüm yapılarda ondüleli boru atmosfere açık (bina dış yüzeyinden) alandan (balkon, teras hariç) geçmemelidir.

Balkon, teras gibi açık mahallerden veya müstakil binaların dış yüzeyinden tesisat geçişi söz konusu olan yerlerde Te malzemesi bina dışında açıkta kalmamalıdır.

Sayaç sonrası hat en kısa mesafeden konut içine girmelidir. Ancak zorunlu durumlarda merdiven boşluğunda ve/veya shaft içerisinden ondüleli boru uygulaması sadece gaz dağıtım şirketinin onayı ile yapılabilir.

Sayaç sonrası tesisatta ondüleli boru kullanılması durumunda aynı tesisatta çelik veya bakır boru kullanılamaz.

Bükülebilir hortum uygulamasında bağlantı elemanlarının montajı esnasında keten, doğal gaz macunu, teflon, sıvı conta vb. ilave malzemeler kullanılmaz.

11. AHŞAP YAPILARDA DOĞAL GAZ TESİSATI

Doğal gaz servis kutusu binaya bitişik olmamalı bitişik ise uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Ahşap yapılarda kutudan sadece alttan çıkış detayı uygulanacaktır. Doğal gaz borusu bina girişine en uygun noktadan toprak üstüne çıkarılacaktır.

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

11.1. Tamamen Ahşap Yapılar

Binaya dönecek doğal gaz tesisat borusu tamamen yangın istinat duvarı üzerinden gitmelidir.

Doğal gaz sayacı ve kullanılan doğal gaz cihazları yangın istinat duvarı üzerine monte edilmelidir.

Doğal gaz yakıcı cihazı olan her mahale, gaz alarm cihazı takılacak bu alarm cihazı bina dışına takılacak selenoid vana ile irtibatlandırılacaktır.

Binada ocak kullanılacak ise ahşap kısımların ocaktan etkilenmemesi için, ocak ile ahşap kısımlar arasındaki mesafe en az 1m olacaktır. Yangına karşı özel tedbirler alınmak sureti ile bu mesafe kısaltılabilir.

Bu şartların sağlandığı durumlarda ocak ve hermetik cihaz kullanılabilir.

11.2. Cihazların Olduğu Mahallerden Sadece Tavanı Ahşap Olan Yapılar

Bacalı cihazların baca bağlantısı ahşap tavana en az baca malzemesinin yanıcı malzemeye uzaklık mesafesi (Oxx, Gxx) kadar uzaktan yapılmalıdır.

Binada ocak kullanılacak ise ahşap kısımların ocaktan etkilenmemesi için, ocak ile ahşap kısımlar arasındaki mesafe en az 1m olacaktır. Yangına karşı özel tedbirler alınmak sureti ile bu mesafe kısaltılabilir.

Doğal gaz cihazı olan her mahale bir gaz alarm cihazı takılıp, bu alarm cihazları daire dışına takılacak selonoid vana ile irtibatlandırılacaktır.

Bu şartların sağlandığı durumlarda tüm cihazlar kullanılabilir.

11.3. Cihazların Olduğu Mahallerden Duvarları Ahşap Kaplı Yapılar

Ahşap lambri üzerine tesis edilen kelepçelerin dübelleri beton duvar içinde olmalı ve rijitliği sağlanmalıdır.

Doğal gaz yakan cihazların baca bağlantılarının lambri kaplamayı ısı yönünden etkilememesi için, baca bağlantısı ile lambri kaplama arasındaki mesafe en az baca malzemesinin yanıcı malzemeye uzaklık mesafesi (Oxx, Gxx) kadar uzaktan yapılmalıdır.

Doğal gaz cihazı olan her mahale bir gaz alarm cihazı takılıp bu alarm cihazları daire dışına takılacak selonoid vana ile irtibatlandırılacaktır.

Bu şartların sağlandığı durumlarda tüm cihazlar kullanılabilir.

12. KERPIÇ YAPILARDA DOĞALGAZ TESİSATI

Kerpiç yapılarda doğalgaz tesisatı ve yakıcı cihazların (kolon tesisatı ve daire içi tesisatlar) monte edileceği duvarlarda uygun taşıyıcı konstrüksiyon yapılmalı veya tesisatların geçeceği duvarlar uygun statik yapıyı oluşturacak şekilde güçlendirilmelidir. Binaya koyulacak servis kutusu içinde mutlaka uygun bir taşıyıcı duvar yapılmalıdır.

13. POLİETİLEN (PE) BORULAR**13.1. Polietilen boru kullanımı**

Polietilen (PE) hat çekilmesi sadece SelçukGAZ veya SelçukGAZ'dan "Servis Hattı Sertifikası" alan firmalar tarafından yapılacaktır.

Bina bağlantı hatlarında PE boru kullanılması halinde gaz teslim noktasından sonra toprak altına çekilecek doğalgaz boru hattı TS EN 1555-1, TS EN 1555-2 ve TS EN 1555-3+A1'e uygun olmalıdır. Yeraltı borularının polietilen olması halinde hattın ve kaynakların kontrolü SelçukGAZ'ın sorumluluğundadır.

Endüstriyel tesislerde kullanılabilecek PE boru çapları 20, 32, 40, 63, ve 125mm ile sınırlandırılmıştır.

13.2. Polietilen Borulara Ait Genel Özellikler

İç tesisatlarda sadece yüksek yoğunluklu PE 80 HDPE borular kullanılmalıdır.

PE borular sarı renkli olmalıdır.

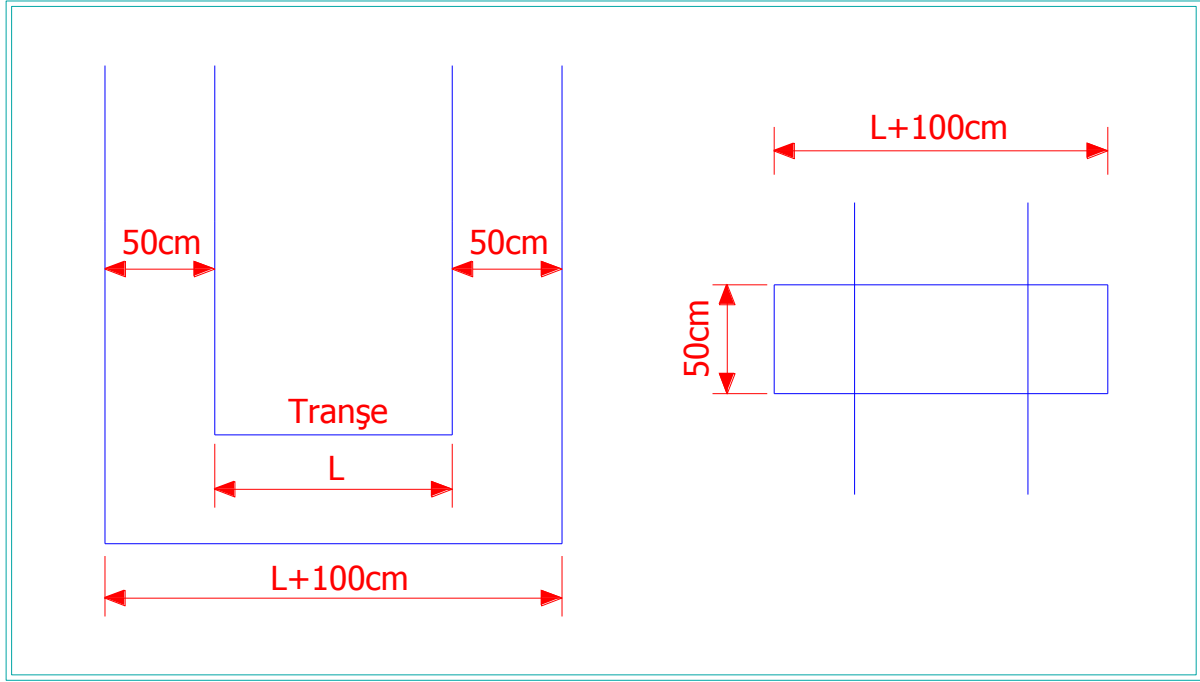
PE borularda standart boyut oranı SDR 11 olmalıdır. TS 1555-2 standardında SDR yerine SBO kısaltması kullanılmaktadır (SBO 11).

PE borular parça şeklinde ya da kangal halinde sarılmış olmalıdır.

13.3. PE Boru Tesisatı

13.3.1. Güzergâh Tespiti

Güzergâh tespitinde tesis yetkililerinin altyapı konusunda vereceği bilgiye göre hareket edilebilir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda PE hattın projede geçmesi öngörülen güzergâh üzerinde SelÇukGAZ'ın tespit edeceği noktalarda, diğer yeraltı tesislerinin yerlerinin netleştirilmesi amacıyla deneme çukurları açılmalı ve deneme çukurları neticesine göre nihai güzergâh tespit edilmelidir.



Şekil 77. Deneme çukuru ebatları

13.3.2. Tranşe Boyutları

PE boruların döşeneceği tranşeler Tablo 12'de verilen ölçülere uygun olmalıdır.

BORU ÇAPI (mm)	TRANŞE GENİŞLİĞİ (cm)	TRANŞE DERİNLİĞİ (cm)
20	40	100
32	40	100
63	40	100
110	50	100
125	60	100

Tablo 12. PE borular için tranşe boyutları

13.3.3. Tranşenin Açılması

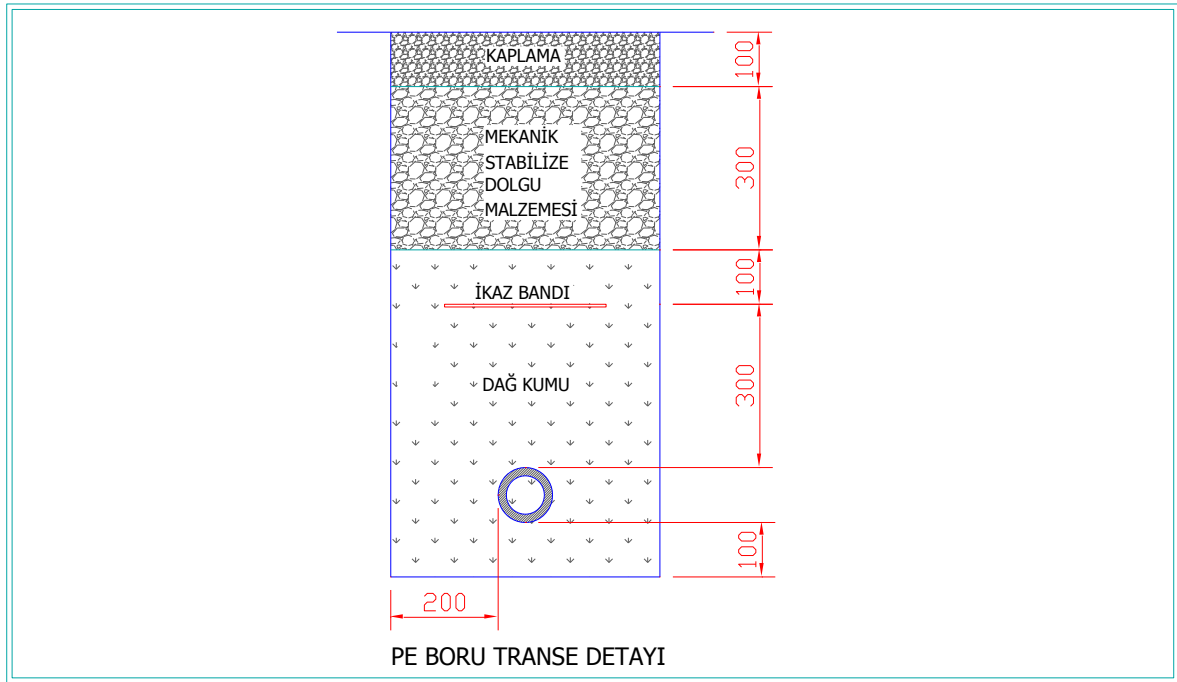
Tranşeler Tablo 12’de verilen ölçülerde dikey olarak kazılacaktır. Tranşe yan duvarlarında borunun döşenmesi esnasında boruya hasar verebilecek kesici veya delici hiçbir madde (kesici taş, kaya, inşaat atığı, demirler) bulunmamalıdır. Tranşeler mümkün olduğunca düz açılmalı, tranşenin yön değiştirmesi gereken durumlarda dönüş yarıçapı boru dış çapının minimum 30 katı olmalıdır. Bu değer sağlanamadığı durumlarda dirsek kullanılmalıdır. Kazıdan çıkan malzeme tranşe kenarından en az 50cm uzağa yığılmalıdır.

13.3.4. Polietilen Boruların Tranşeye Yerleştirilmesi

Tranşe açıldıktan sonra tabana sıkıştırılmış kalınlığı 10cm olan sarı kum serilmelidir. Kangal veya parça halindeki PE boruların tranşeye yerleştirilmesi esnasında boru serme makaraları kullanılmalıdır. Kangal halindeki borular sarım dolayısıyla gerilme altında olduklarından açılırken çevredekilere zarar vermemesi için gerekli tedbirler alınmalıdır. Kangal üzerindeki şeritler teker teker ve öncelikle orta kısımlarından başlanılarak açılmalıdır. Kangal açılmadan önce boru makarası, hareket etmeyecek bir şekilde sabitlenmelidir. Ayrıca boru serme esnasında çizilmeleri önlemek için, kum torbaları ile boru altını beslemek gerekmektedir. PE borular ile binalar arasında en az 1m mesafe bulunmalıdır.

Toprak üstünde kalan PE boru kısmı dış darbelere ve etkilere karşı dayanıklı bir muhafaza içine alınmalıdır. PE borunun toprak üstüne çıkması için yapılacak olan dönüşlerde mutlaka uygun bağlantı elemanı kullanılmalıdır.

PE borunun toprak üstüne çıkmasının sakıncalı olduğu durumlarda, PE boru toprak üstüne çıkmadan önce PE/Çelik geçiş parçası kullanılarak çelik boruya geçiş yapılmalıdır. Bu parçanın çelik tarafı PE borunun zarar görmemesi için soğuk sargı yapılarak korozyona karşı korumaya alınmalıdır. Bina bağlantı hattı toprak üstüne çıkmadan doğrudan bodrumdan binaya giriş yapılacak ise, bina girişinden en az 1 m önce çelik boruya geçiş yapılmalı ve çelik boru kısımları katodik korumaya alınmalıdır.



Şekil 78. PE boru hatlarına ait tranşe detayı

13.3.5. Polietilen Boruların Birleştirilmesi

PE boruların birleştirilmesi elektrofüzyon tekniği kullanılarak ve SelçukGAZ Yetkilisinin kontrolü altında yapılmalıdır.

PE borunun kaynak yapılacak kısımları kazıyıcı bıçak (scraper) ile soyularak boru üzerindeki korozyf örtü kaldırılmalı ve solvent ile bu kısımlar temizlenmelidir.

PE boruların ağızlanması ve kaynak yapılması esnasında pozisyonerler kullanılmalı ve kaynağı takiben soğuma süresi sonuna kadar pozisyonerler sökülmemelidir. Kaynak süresi, soğuma süresi ve kaynak yapabilme koşulları için fitting üretici firmasının öngördüğü değerlere uyulmalıdır. Genel olarak elektrofüzyon kaynağı -5°C ile $+35^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklar arasında yapılabilir. Sıcak havalarda PE boruların yüzey sıcaklığının $+35^{\circ}\text{C}$ 'yi geçmemesi sağlanmalıdır. Kaynak işlemleri, mutlaka sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılacaktır. Kaynakçılar; akredite kuruluşlardan TS EN 13067 standardına göre sertifikalandırılmış olmalıdır.

13.3.6. PE Boruların Testleri

13.3.6.1. Ön Test (Mukavemet testi)

Test basıncı : Maksimum çalışma basıncının 1,5 katı (örnek: 4 bar işletme basıncı PE hatlarda 6 bar).

Test süresi : 2 saat.

Test akışkan : Test basıncının 6 barın üzerinde olması durumunda mukavemet testinin su ile yapılması zorunludur. Test basıncının 6 bar veya altında olması durumunda test hava azot gazı ile yapılır.

Test ekipmanı : 0,1 bar (100 mbar) hassasiyetli manometre.

13.3.6.2. Sızdırmazlık Testi

Test basıncı : Maksimum çalışma basıncının 1,5 katı.

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

Test akışkanı : Hava veya azot gazı.

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

Ölçülen basınç değerleri, boruya bitişik, toprağa yerleştirilecek (1/10°C) hassasiyetli bir termometre ile ölçülen yer sıcaklığı değişimine göre düzeltilmelidir. Düzeltme formülü aşağıda verilmiştir.

0°C'de düzeltilmiş rölatif basınç :

$$P_a = P / (1 + T/273)$$

T : Boru hattına döşenecek şekilde yer sıcaklığı.

P : Ölçülen rölatif basınç (gösterge basıncı).

P_a : 0°C için düzeltilmiş basınç.

Toprak sıcaklığı değişimine göre düzeltilen ilk ve son basınç değeri arasındaki fark 13 mbar'dan daha az ise test olumlu kabul edilir.

$$P_{a1} - P_{a2} < 13 \text{ mbar olmalıdır.}$$

13.3.7. Geri Dolgu İşlemi

Boru serilen tranşe bölümlerinde borunun dış etkenlere maruz kalmaması için kontrolden sonra beklenmeden derhal geri dolgu işlemine geçilmelidir. Boru üst kotundan itibaren 30cm kalınlığında ince kum konulmalı ve üzerine tranşe genişliğince sarı renkte plastik ikaz bandı yerleştirilmelidir.

İkaz bandı üzerine 10cm sarı kum, 30cm stabilize malzeme ve üst yüzey dolgusu içinde 10cm kalınlığında kaplama dökülmelidir. Kaplama malzemesi olarak beton veya mekanik stabilize malzeme kullanılmalıdır.

Dolguda mekanik stabilize malzeme ve beton kalınlıkları sabit olup, kalınlığı değişen malzeme ikaz bandı üzerine konulan sarı kum olmalıdır.

Sıkıştırma işlemi her 20cm'de bir titreşimli sıkıştırma aleti (kompaktör) vasıtası ile yapılmalıdır. Boru serildikten sonra kaynak işlemi yapılan 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. Toprak dolgu içerisinde bulunan taş, kaya gibi maddelerin çapı 5cm'den büyük olmamalıdır.

14. BAKIR BORU TESİSAT UYGULAMALARI

Bakır boru, sadece bireysel kullanım olacak konutlarda sayaçtan sonraki (sayaç sonrasındaki hattın bir kısmının bina dış yüzeyinden gittiği durumlar hariç) doğal gaz hatlarında kullanılabilir. Bakır boru tesisatlarında bükme yapılmamalı, birleştirme için sert lehim tekniği kullanılmalıdır.

Lehimleme işleminden sonra soğuma gerçekleşene kadar lehim noktası titreşim, darbe ve zorlanmalara maruz kalmamalıdır.

Birleştirme tekniği uygunluğunun kontrol edilebilmesi için bakır borular, gaz arzı sağlanana kadar boyama, vernik vb. işlemlere tabi tutulmamalıdır.

TS EN 1057+A1'e uygun dikişsiz bakır borular kullanılacaktır.

15. DOĞAL GAZ YAKICI CİHAZLAR

15.1. A Tipi (Bacasız) Cihazlar

Bu tip cihazlar, yanma için gerekli havayı bulundukları ortamdan alıp yanmış gazları yine aynı ortama veren cihazlardır (ocak, pasta fırınları, vb.).

15.1.1 A Tipi Cihazların monte edilemeyeceği yerler

Bu tip cihazlar hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; yatak odası, banyo ve WC'lere, binaların merdiven boşluklarına, genel kullanımına açık koridorlarına, aydınlıklarına ve 12m³'den daha küçük hacimlere yerleştirilemezler.

15.1.2. A Tipi Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar

A tipi cihazların monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısıl gücünün her 1 kW'ı için en az 1 m³ olmalıdır. Montaj odasında bu hacim sağlanamıyor ise, komşu mahalle açılan kapıya/duvara en az 150 cm² serbest en kesite sahip alt ve üst menfez açılmalıdır. Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısıl gücü başına en az 1 m³ olmalı, iki menfez de aynı kapıya/duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 1,80 m yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45 cm yüksekliğe açılmalıdır. Komşu mahal yatak odası, banyo, tuvalet ve bina ortak mahalli olmamalıdır. Hava sirkülasyonu sağlanan bina aydınlıkları da menfez bağlantısı için kullanılabilir.

15.1.3 Havalandırma

Yerleştirildikleri mahalde en az 150cm² net enkesit alanına sahip havalandırma menfezi bulunmalıdır. Bu menfezler tabandan en az 180cm yüksekliğe konulmalı ve sürekli açık kalmalıdır.

Cihazların bulunduğu mahallerin doğrudan havalandırılmasının mümkün olmadığı durumlarda; komşu mahale açılan kapıya alt ve üst menfez ve komşu mahalin atmosfere bakan penceresine üst menfez açılarak dolaylı havalandırma yapılmalıdır. Komşu mahal yatak odası, banyo ve WC olmamalıdır.

15.2. B Tipi (Bacalı) Cihazlar

B tipi cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan alan, açık yanma odalı, yanma ürünlerinin uygun bir atık gaz tesisatı ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren cihazlardır

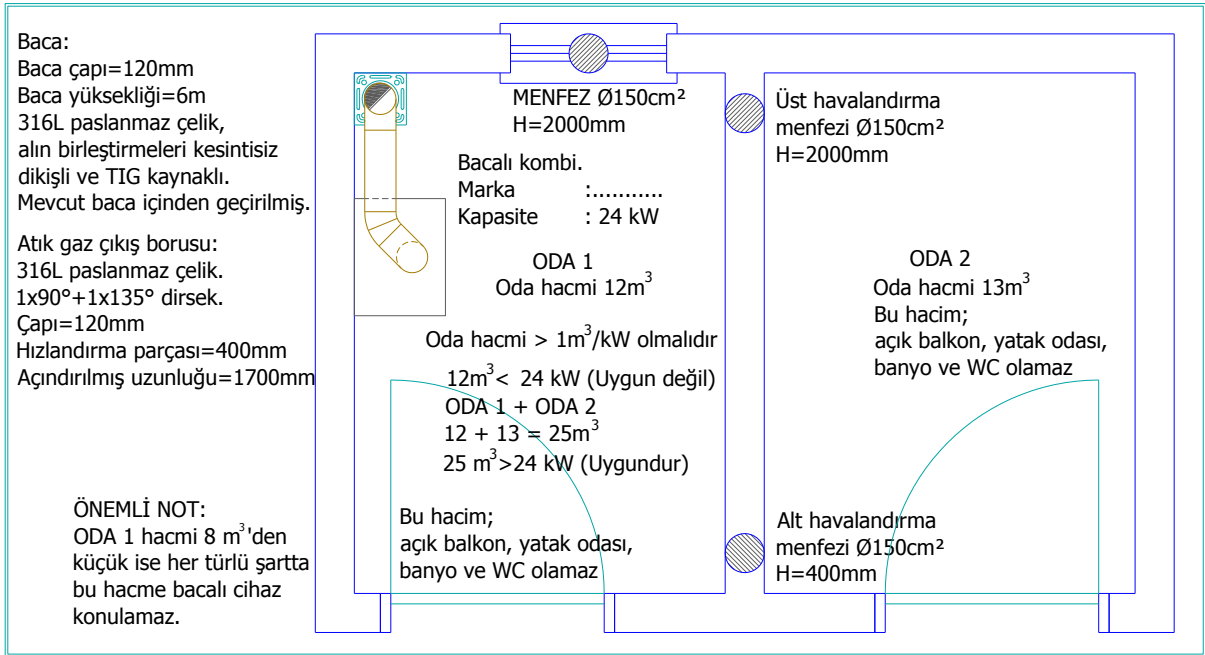
15.2.1. B Tipi Cihazların monte edilemeyeceği yerler

Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına, Baca duvarları üzerine, Apartman aydınlıklarına, Hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; açık balkon, yatak odası, banyo ve WC'lere, Net hacmi 8m³'den küçük mahallere, içinde kolay yanabilen madde bulunan ve yanması halinde özel bir tehlike oluşturabilen oda veya bina bölümlerine ve içinde patlayıcı maddeler bulunan mahallere yerleştirilemezler.

15.2.2. B Tipi Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar

Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısıl gücünün her 1 kW'ı için 1m³ olmalıdır. Montaj odasında bu hacim sağlanamıyor ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az 150 cm² net enkesit alanlı iki menfez ile temin edilmelidir.

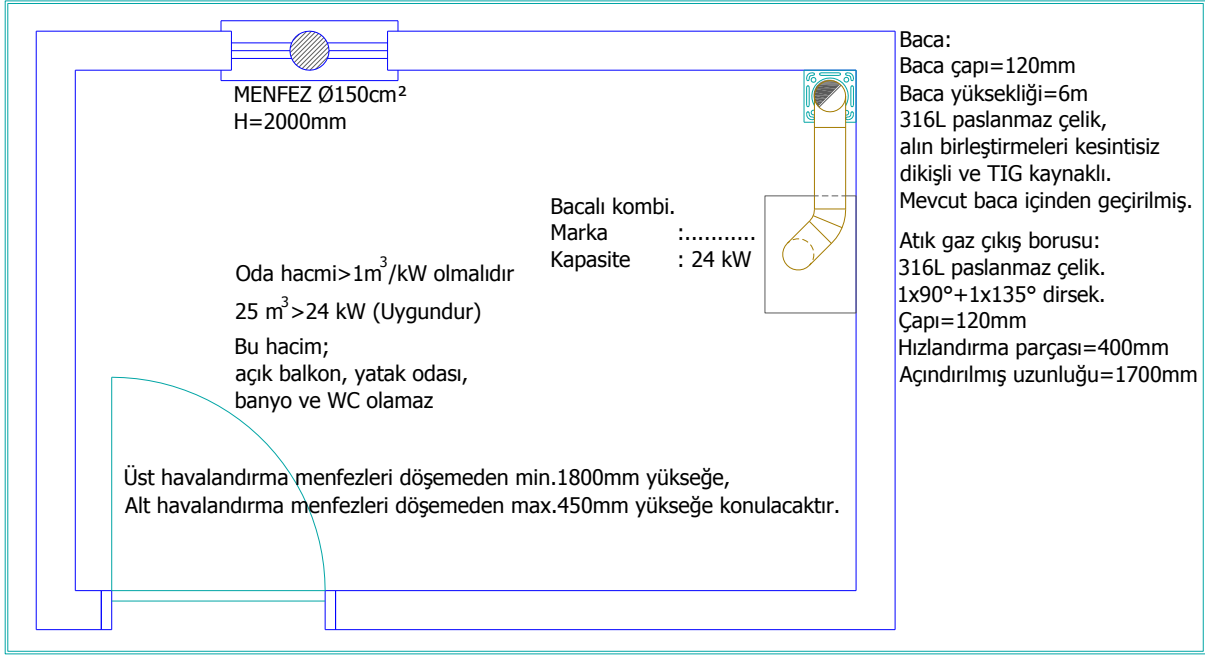
Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısıl gücü başına en az 1m³ olmalı, iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 180cm yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45cm yüksekliğe açılmalıdır (Şekil 79).



Şekil 79. Montaj odası hacminin yeterli hacme tamamlanması

Yanma havası için montaj odası ile irtibatlandırılan komşu mahal, yatak odası, banyo, WC ve bina ortak mahalli olmamalıdır.

Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit şekilde olmalı, cihaz ile doğal gaz hattı arasındaki bağlantı ise esnek bağlantı elemanı ile yapılmalıdır (Bakınız yakıcı cihaz bağlantıları).



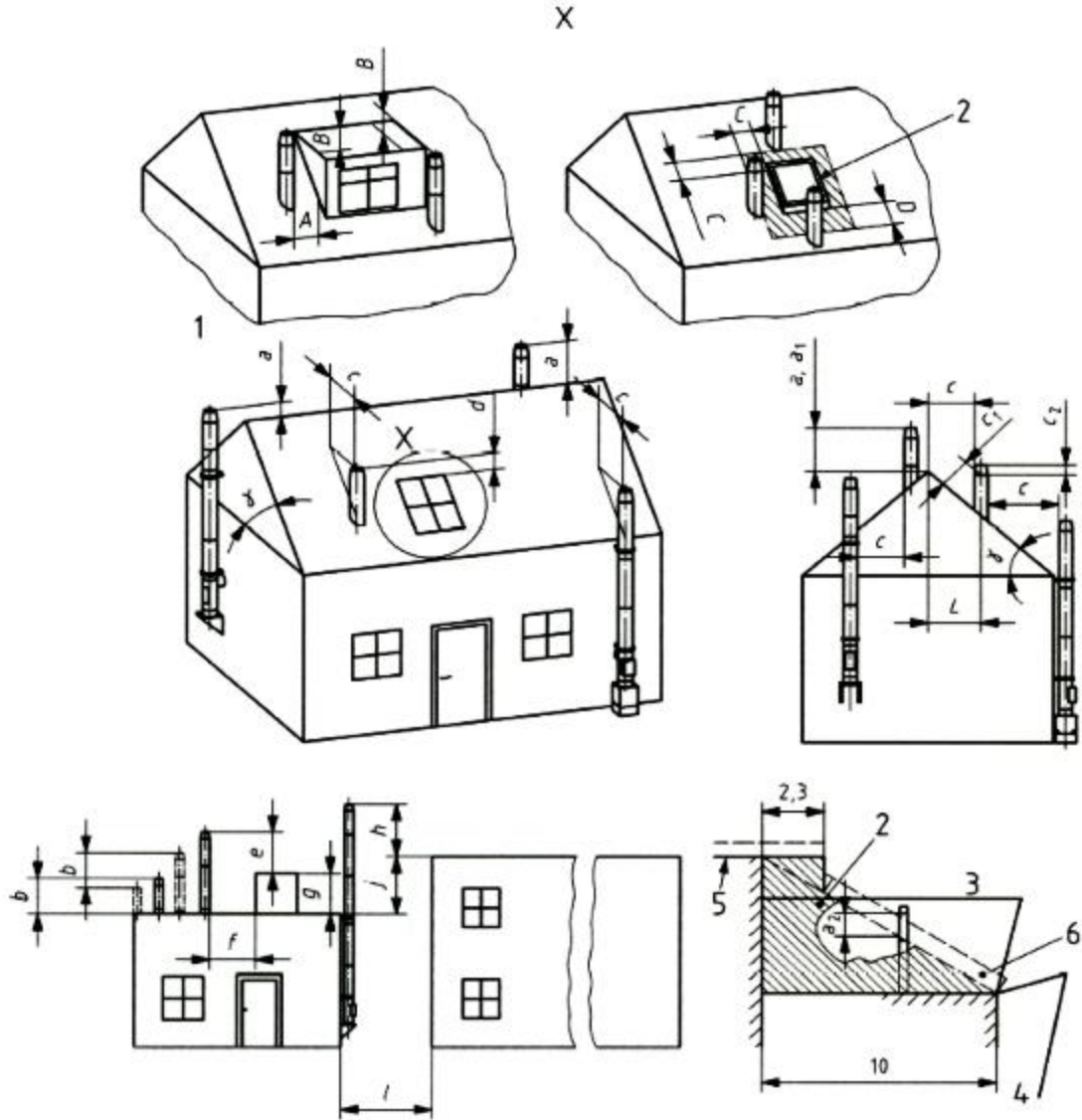
Şekil 80. B tipi cihazların konulabileceği hacim

Cihazların bulunduğu mahallerde atmosfere açılan ve net enkesit alanı 150cm² olan havalandırma menfezi olmalı ve menfez döşemeden en az 180cm yüksekliğe monte edilmelidir. Hava sirkülasyonu sağlanan bina aydınlıkları da menfez bağlantısı için kullanılabilir (Şekil 80).

Cihazlar mümkün olduğunca baca çıkış deliği yakınına monte edilmeli, cihaz ile baca çıkış deliği arasındaki yatay bağlantı mesafesi kısa tutulmalıdır. Ancak, konutlarda bireysel olarak kullanılan yer ve duvar tipi atmosferik cihazlarda (kombi, soba, şöfen vb) bunun mümkün olmadığı durumlarda baca yatay mesafesinin açındırılmış uzunluğu en fazla 2,5m olmalıdır.

15.2.3. B Tipi Cihazların Bağlandıkları Bacalar İle İlgili Genel Hususlar

Baca çıkışları Şekil 81'e ve Tablo 13'e uygun olarak yapılmalıdır.



Açıklamalar

- 1: Eğimli çatı üzerinde bitiş noktası konumu, pencereler ve açıklıklar
- 2: Yasaklanmış alan
- 3: Bu duvarlar aynı binanın veya komşu binaların bölümleri olabilir
- 4: Düz çatı uzantısının daha düşük yapı kenarı veya yapıdan 10 m ileride, hangisi daha büyük ise
- 5: Bitişik yüksek katlı binanın en üst noktası
- 6: Yapılara veya çok katlı binalara bitişik çatılardaki açık duman yolu bitiş noktalarının konumu

Ulusal kurallara göre baca çıkışlarının yükseklikleri ve mesafeleri için semboller:

γ) Çatı eğimi,

- a) Sırta yakın taraftan eğimli çatı sırtının üzerindeki yükseklik,
a₁) Sırta yakın taraftan saz örtülü eğimli çatının üzerindeki yükseklik,
a₂) Çok katlı binalara veya yapılara bitişik çatının üzerindeki yükseklik,
b) Düz çatı veya kapalı korkuluk duvarı üzerindeki yükseklik,
c) Eğimli çatıya asgari yatay mesafe,
c₁) Yanmaz kiremitli eğimli bir çatının çatı yüzeyinde 90° ile ölçülen asgari mesafe,
c₂) Çatı sırtına olan mesafenin L olduğu yerlerdeki eğimli çatı üzerindeki yükseklik,
d) Açıklıkların üzerindeki yükseklik,
e) Engellerin üzerindeki yükseklik veya negatif eğimli bir çatının en üst noktası,
f) Bacanın engellere olan mesafesi,
g) Engellerin yüksekliği,
h) Bitişik veya komşu binaların üzerindeki yükseklik,
j) Bitişik veya komşu binaların cepheleri arasındaki yükseklik farklılıkları,
İ) Bitişik veya komşu binalara bacanın yatay mesafesi,
A) Eğimli çatı üzerindeki yapılara, pencerelere ve açıklıklara olan mesafe,
B) A mesafesi içerisinde bulunan açıklıkların üzerindeki yükseklik,
C) Eğimli bir çatıda üzerindeki açıklıklar veya pencerelerin yanında veya üzerindeki mesafe,
D) Eğimli çatı üzerinde bulunan pencere veya açıklıkların altında kalan mesafe,
L) Çatı sırtına olan mesafe

Şekil 81. Baca çıkış konumu mesafeleri (bk. Tablo 13)

Sembol	Baca çıkışlarının konumu	Baca çıkışlarının konumları için önerilen boyutlar	
		Gaz uygulamaları	Pozitif basınç uygulamaları
a	Sırta yakın taraftan eğimli çatı sırtının üzerindeki yükseklik	$a \geq 0,4 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$
a ₁	Sırta yakın taraftan saz örtülü eğimli çatının üzerindeki yükseklik	$a \geq 0,6 \text{ m}$	$a \geq 0,8 \text{ m}$
a ₂	Çok katlı binalara veya yapılara bitişik çatının üzerindeki yükseklik	$\geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,6 \text{ m}$
b	Düz çatı veya kapalı korkuluk duvarı üzerindeki yükseklik	$b \geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$
γ	Çatı eğim açısı Not - Çatı $\gamma \leq 20^\circ$ olması durumunda düz, $\gamma > 20^\circ$ olması durumunda eğimlidir.		
c	Eğimli çatıya asgari yatay	$c \geq 1,5 \text{ m}$	$c \geq 1,4 \text{ m}$

	mesafe		
c1	Yanıcı olmayan kiremitli eğimli çatının yüzeyine 90° de ölçülen mesafe	$\geq 1 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$
c2	Eğimli çatı üstü yüksekliği	$\geq 0,4 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$
L'nin	Çatı sırtına olan mesafe olduğunda	$L < 8 \text{ m}$ ise	$L < 8 \text{ m}$ ise
d	Açıklıkların üzerindeki yükseklik	$d \geq 1,0 \text{ m}$	$d \geq 1,0 \text{ m}$
e	Engellerin üzerindeki yükseklik veya negatif eğimli bir çatının en üst noktası	$f < 1,5 \times g$	$f < 1,5 \times g$
f'nin	Bacanın engellere olan mesafesi olduğunda	İse	İse
ve g'nin	Engellerin yüksekliği olduğunda	$e \geq 1,0 \text{ m}$	$e \geq 0,4 \text{ m}$
h	Bitişik veya komşu binaların üzerindeki yükseklik	$i < 2,3 \text{ m}$ ise	$i < 2,3 \text{ m}$ ise
i yerlerde	Bitişik veya komşu binalara bacanın yatay mesafesi	sonra $h \geq 0,6 \text{ m}$	sonra $h \geq 0,4 \text{ m}$
A	Eğimli çatı üzerindeki yapılar, pencerelere ve açıklıklara olan mesafe	$A < 1,5 \text{ m}$	$A < 1,5 \text{ m}$
B	A mesafesi içerisinde bulunan açıklıklara üzerindeki yükseklik	sonra $B \geq 0,6 \text{ m}$	sonra $B \geq 0,6 \text{ m}$
C	Eğimli bir çatıda üzerindeki açıklıklar veya pencerelerin yanında veya üzerindeki mesafe	$C \geq 0,6 \text{ m}$	$C \geq 0,6 \text{ m}$
D	Eğimli çatı üzerinde bulunan pencere veya açıklıkların altında kalan mesafe	$D \geq 2 \text{ m}$	$D \geq 2 \text{ m}$

Tablo 13. Baca çıkışlarının konumu için tavsiye edilen boyutlar (bk. Şekil 81)

Cihaz baca davlumbazından sonra dik olarak yükselen ve min. Uzunluğu 20cm olan baca hızlandırma parçası olmalıdır. Hızlandırma parçasından sonra dirsek konulmalıdır.

Islak çalışma koşuluna uyumlu belirlenmiş bir duman yolu borusu, yoğunlaşma maddelerinin boşaltılmasına izin vermesi için eğimli olmalıdır. Yataya en az 2,5° eğimli olması tavsiye edilir.

Atık gaz boru malzemesi; TS EN 1856-1, TS EN 1856-2 veya TS EN 14471+A1'e uygun malzemeden olmalıdır.

Atık gaz boruları birbirine sızdırmaz şekilde bağlanmalı ve kullanılıyor ise ek yerlerindeki sızdırmazlık malzemeleri TS EN 14241 standardına uygun olmalıdır.

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

Atık gaz boruları sertifikalarında belirtilen yanıcı malzeme uzaklık mesafelerine uygun olarak yerleştirilmelidir.

Atık gaz borularının enkesit alanı cihazın davlumbaz çıkışındaki enkesit alanından küçük olmamalıdır.

Bacalar düşey konumlu olmalıdır. Düşey doğrultuda, ancak bir kez 45°'yi geçmeyen sapma olabilir.

Vantilatör veya baca fan kiti direkt bacaya bağlanmamalıdır.

Cihazların bağlandığı bacalara mutfak aspiratörü bağlanmamalıdır.

Bacalar bölümünde daha detaylı bilgiler verilmiştir.

15.3. C Tipi (Denge Bacalı) Cihazlar

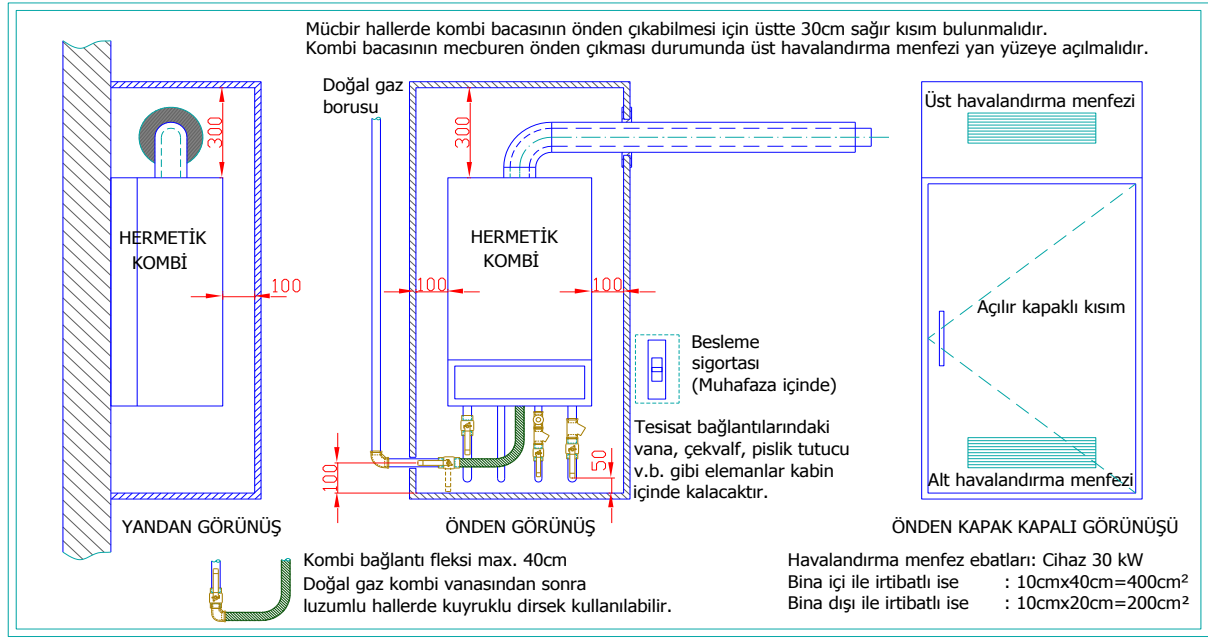
C tipi denge bacalı cihazlar, yanma için gerekli olan havayı, monte edildikleri ortamdan bağımsız olarak özel hava bağlantısı ile dış ortamdan alan, kapalı yanma odalı, yanma ürünlerini özel atık gaz elemanları ile dış ortama veren, havalandırmaları bulundukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır.

15.3.1. C Tipi Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler

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

15.3.2. C Tipi Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar

Cihazların, bina yapı elemanına bağlantısı rijit şekilde olmalı, cihaz ile doğal gaz hattı arasındaki bağlantı ise esnek bağlantı elemanı ile yapılmalıdır. C tipi cihazların monte edildiği odaya ilişkin bir sınırlama bulunmamaktadır (cihazlar odanın hacmi ve havalandırma biçimine bağlı olmaksızın monte edilebilir). Koruyucu kabin (tabandan tavana kadar kapalı cihaz odası şeklinde) içerisinde olmak şartıyla açık alanlara da konulabilirler. Cihaz kabin (korozyona karşı dayanımlı) içine monte edilmiş ise bakım ve onarım için gerekli mesafeler Şekil 82'deki gibi olmalıdır.



Şekil 82. C tipi cihaz kabin detayı

Cihazın ısınmasını önlemek amacı ile kabinin havalandırılması Tablo 14'e uygun olarak alt ve üstten iki havalandırma menfezi ile sağlanmalıdır. Ölçüler net kesit alanını ifade etmektedir. Bulunan kesit alanı %50 ile çarpılarak brüt menfez kesit alanı bulunur.

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

Tablo 14. C tipi cihazlar için kabin havalandırma menfez hesap tablosu.

Örnek: 24 kW'lık bir cihaz monte edilecek kabine, kabin dış ortamla irtibatlı ise 170 cm²'lik iki menfez, bina içi ile irtibatlı ise 340 cm²'lik iki menfez açılmalıdır. Cihazların bulunduğu mahallerde atmosfere açılan ve net enkesit alanı 150 cm² olan havalandırma menfezi olmalı ve menfez döşemeden en az 180 cm yüksekliğe monte edilmelidir.

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

15.3.3. C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatı

C tipi cihazların atık gaz tesisatına ait boyutlandırma, cihazların anma ısıl yüklerine, cihazın sürekli devrede kalış süresine bağlı olarak belirlenir. Cihazlar, yanma için temiz

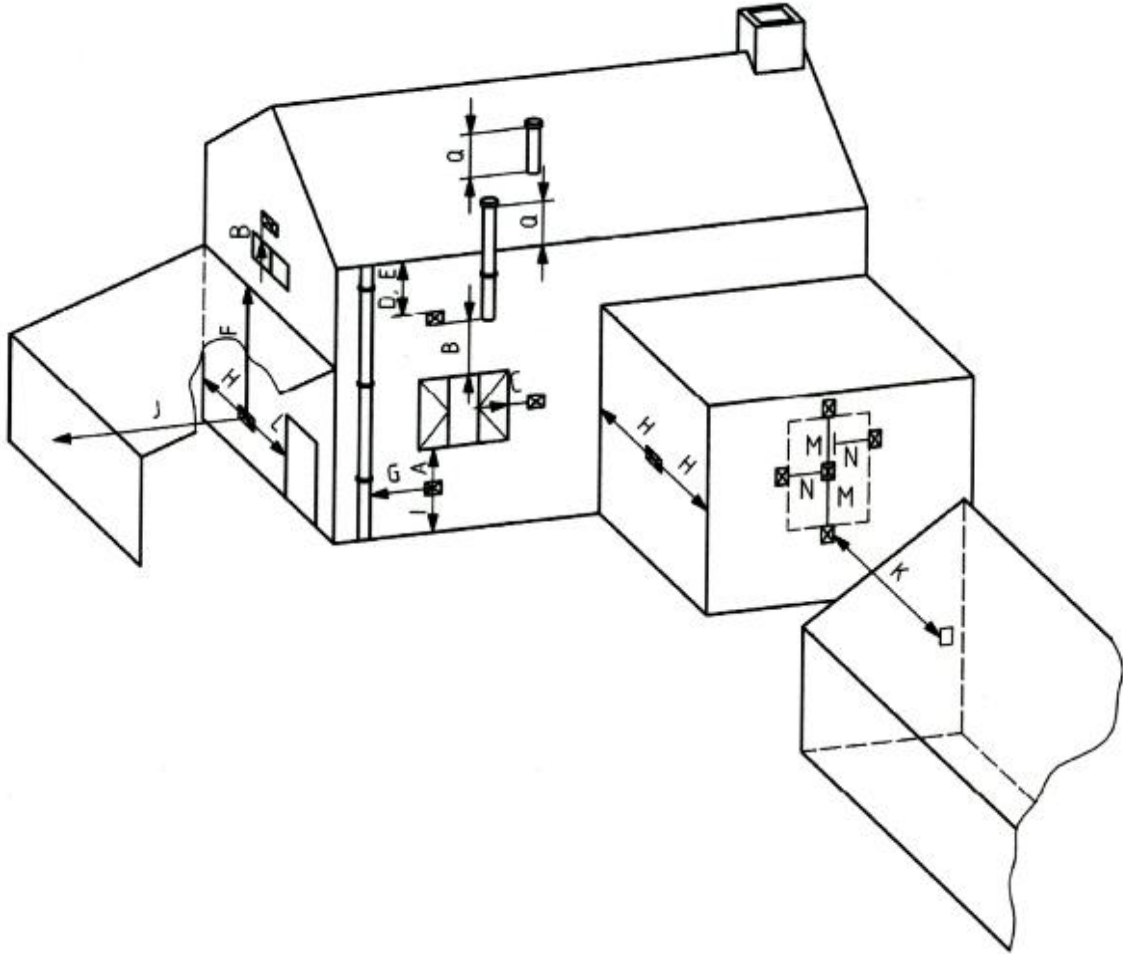
hava temini ve atık gaz çıkışını sağlayan ve aynı zamanda rüzgara karşı koruyucu tertibatı da bulundurduğundan, imalatçı firma tarafından temin edilen ve imalatçı firma talimatlarında belirtilen orijinal parçalar kullanılmalı ve bunlar imalatçının talimatlarına göre monte edilmelidir.

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

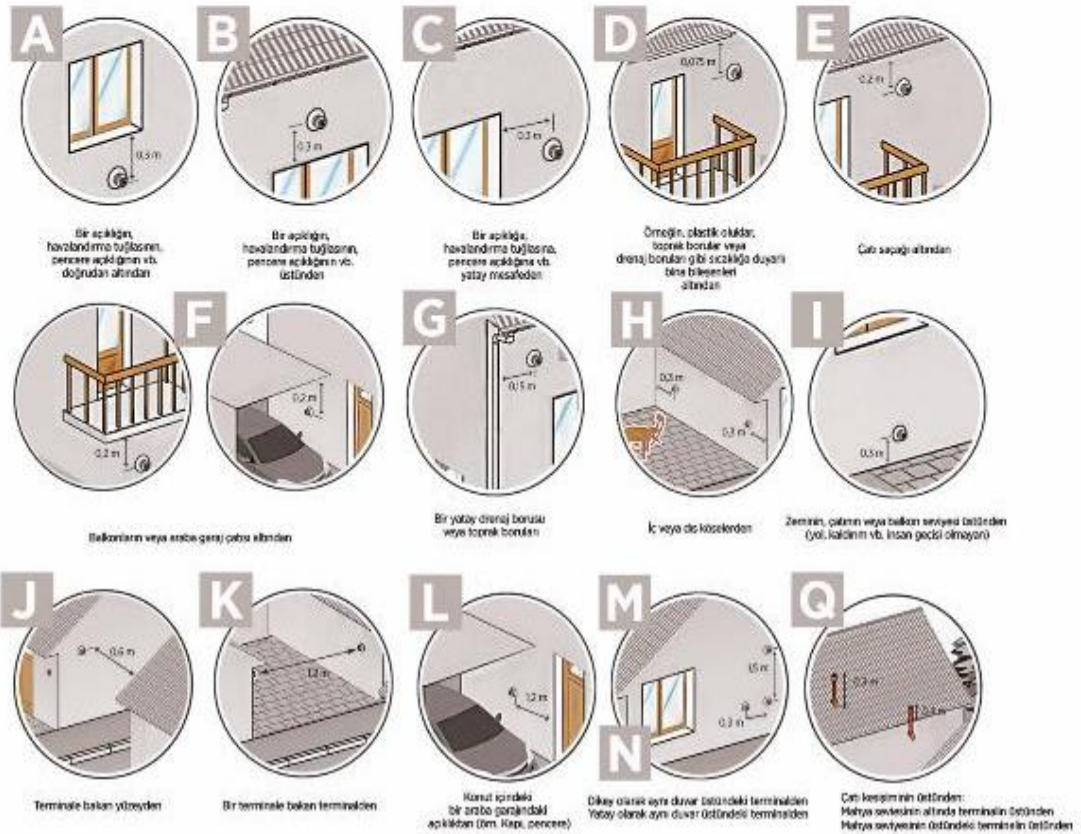
Geçit ve koridorlara, dar saçak aralıklarına, binaların havalandırma ve aydınlık boşluklarına, balkonlara (açık veya kapalı), asansör boşlukları ve atık gaz çıkışını engelleyen çıkıntılı yapı kısımlarının altlarına, başka birimlere temiz hava sağlayan açıklıklara, binalar arası avlulara, doğrudan rüzgar direncine maruz kalabilecek yerlere baca çıkışı verilemez.

Bu cihazların atık gaz tesisatı gaz çıkış yeri şartları (boru çıkış ağzının çeşitli formlara göre konumları, düşey, yatay asgari mesafeleri, kanallara veriliyorsa kanalların kesit alanları vb.) TS EN 15287-1+A1 ve TS EN 15287-2'ye belirtilen kurallara uygun olarak yapılmalıdır.

Atık gaz tesisatı detayları Şekil 83 (a), (b) ve Tablo 15'e uygun olarak yapılmalıdır.



Şekil 83 (a). Denge duman yolu baca konfigürasyonları çıkışlarının konumu



Şekil 83 (b). Denge duman yolu baca konfigürasyonları çıkışlarının konumu

Açıklamalar
Tablo 15'e bakılmalıdır.

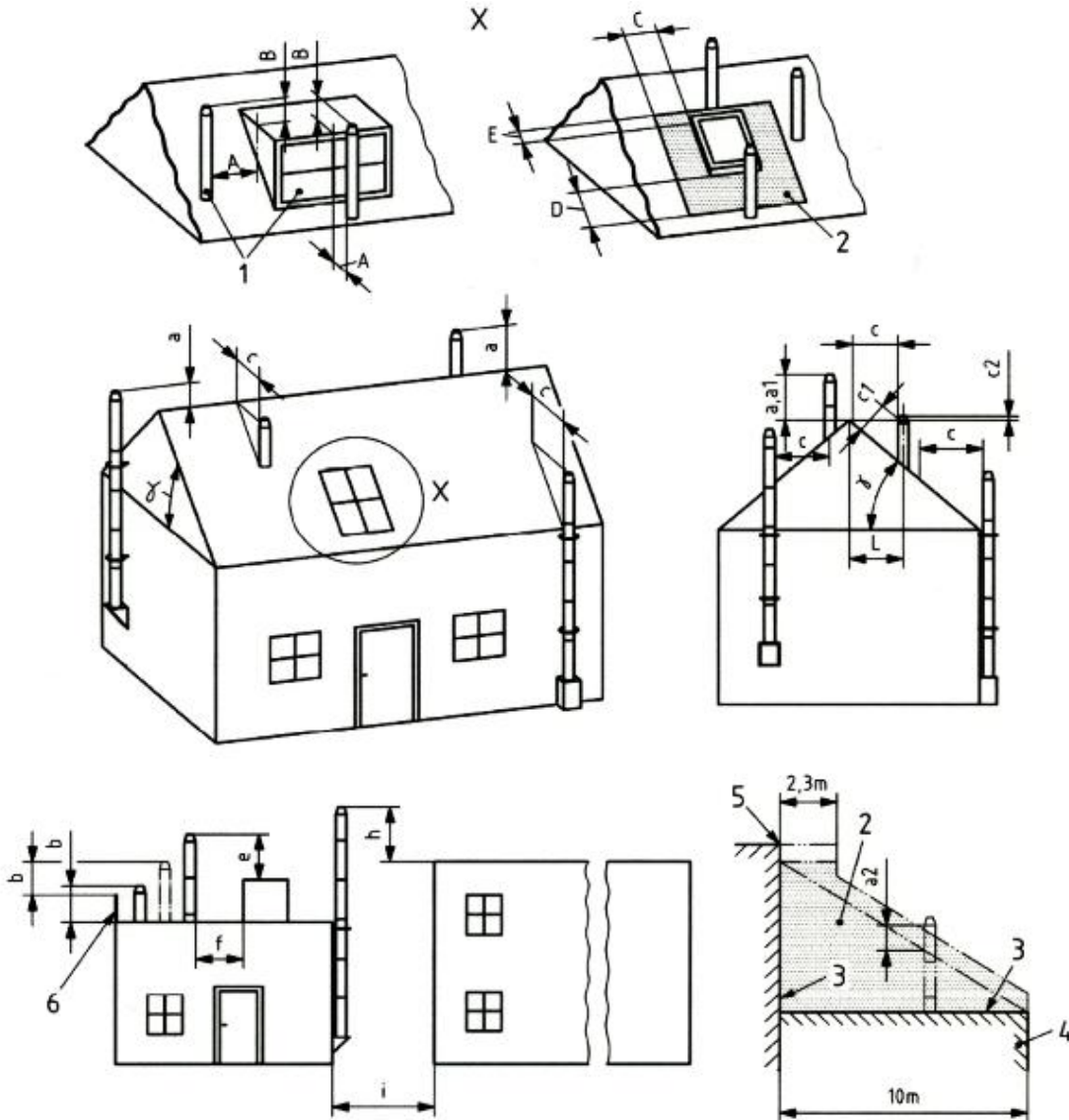
Sembol	Terminal pozisyonu	Isı girişi kW (net)	Doğal çekiş mm	Fanlı çekiş mm
A ^a	Bir açıklığın, havalandırma tuğlasının, pencere açıklığının vb. doğrudan altından	0 – 7 > 7 – 14 > 14 – 32 > 32 – 70	300 600 1500 2000	300
B ^a	Bir açıklığın, havalandırma tuğlasının, pencere açıklığının vb. üstünden	0 – 7 > 7 – 14 > 14 – 32 > 32 – 70	300 300 300 600	300
C ^a	Bir açıklığa, havalandırma tuğlasına, pencere açıklığına vb. yatay mesafeden	0 – 7 > 7 – 14 > 14 – 32 > 32 – 70	300 400 600 600	300
D	Örneğin, plastik oluklar, toprak borular veya drenaj boruları gibi sıcaklığa duyarlı bina bileşenleri altından	70'e kadar	300	75
E	Çatı saçağı altından	70'e kadar	300	200
F	Balkonların veya araba garaj çatısı altından	70'e kadar	600	200
G	Bir yatay drenaj borusu veya toprak borudan	0 – 5 > 5 – 70	300 300	75 150
H ^b	İç veya dış köşelerden	70'e kadar	600	300
I	Zeminin, çatının veya balkon seviyesi üstünden	70'e kadar	300	300
J	Terminale bakan yüzeyden	70'e kadar	600	600
K	Bir terminale bakan terminalden	70'e kadar	600	1200
L	Konut içindeki bir araba garajındaki açıklıktan (örn. kapı, pencere)	70'e kadar	1200	1200
M	Dikey olarak aynı duvar üstündeki terminalden	70'e kadar	1500	1500
N	Yatay olarak aynı duvar üstündeki terminalden	70'e kadar	300	300
Q	Çatı kesişiminin üstünden: Mahya seviyesinin altında terminalin üstünden ^c Mahya seviyesinin üstündeki terminalin üstünden	70'e kadar	300 300	300 300

^a Ayrıca; terminal, pencere çerçevesi gibi gömme elemanların yerleştirilmesi amacıyla oluşan bina yapısındaki bir açıklığa 150 mm'den (fan çekişli) veya 300 mm (doğal çekiş) yakın olmamalıdır.

^b Fan çekişli baca sistemi çıkışları için, 7 kW net giriş değerini geçmeyen doğal çekişli bir cihaza bağlı olduğunda ve cihaz imalatçısının montaj talimatları ile izin verilmiş olan durumlarda doğal çekişli baca sistemi çıkışları için dış köşenin 450 mm'den daha az bir bina çıkıntısıyla oluşturulduğu yerlerde, (örneğin, dış duvarlardaki bacalar) dış köşeler için bu kısıtlama göz ardı edilebilir.

^c Eğimli çatı yüzeyinden yatay mesafe 300 mm'yi geçmemelidir.

Tablo 15. Gaz için denge bacalı duman yolu konfigürasyonları çıkışlarının konumu için önerilen boyutlar (bk. Şekil 83 a ve b)



Açıklamalar

- | | |
|---|---|
| 1 Eğimli çatı üzerindeki açıklıklar ve pencerelerin yakınındaki terminal konumu | A Eğimli çatı üzerindeki yapılara, pencerelere ve açıklıklara olan mesafe |
| 2 Yasak bölge | B Bir A uzaklığındaki açıklığın üstünden yükseklik |
| 3 Bu duvarlar aynı binaların bir bölümü veya yakın binaların bölümü olabilir. | C Eğimli çatı üzerindeki açıklıklardan veya pencerelerden yana mesafe |
| 4 Düz çatı uzantısı altındaki yapının kenarı veya yapı boyunca 10 m, hangisi daha büyükse | D Eğimli çatı üzerindeki açıklıkların veya pencerelerin altındaki uzaklık |
| 5 Daha yüksek komşu binanın üst noktası | E Eğimli çatı üzerindeki açıklıkların veya pencerelerin üstündeki uzaklık |
| 6 Korkuluk duvarı | |

Şekil 84. Dengeli olmayan duman yolu baca konfigürasyonları çıkışlarının konumu örneği

Sembol	Terminal pozisyonu	Baca çıkışlarının konumları için önerilen boyutlar	
		Gaz uygulamaları (doğal çekişli)	Pozitif basınç uygulamaları (fan çekişli)
A	Sırta yakın taraftan eğimli çatı sırtının üzerindeki yükseklik	$a \geq 0,4 \text{ m}$	$\geq 0,3 \text{ m}$
a1	Sırta yakın taraftan saz örtülü eğimli çatının üzerindeki yükseklik	$a \geq 0,6 \text{ m}$	$a \geq 0,3 \text{ m}$
a2	Yakındaki binaların veya yapıların arasındaki hattın üzerindeki yükseklik	$\geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,6 \text{ m}$
B	Düz çatı veya kapalı korkuluk duvarı üzerindeki yükseklik	$b \geq 0,6 \text{ m}$	$\geq 0,3 \text{ m}$
γ	Çatı eğim açısı Not - $\gamma \leq 20^\circ$ ise çatı düz, $\gamma > 20^\circ$ ise eğimli kabul edilir.		
C	Eğimli çatıya asgari yatay mesafe	$c \geq 1,5 \text{ m}$	$c \geq 1,5 \text{ m}$
c2	Eğimli çatı üzerindeki yükseklik	$\geq 0,4 \text{ m}$	$\geq 0,4 \text{ m}$
I	Çatı sırtına olan mesafe olduğunda	Eğer $I < 1,5 \text{ m}$	Eğer $I < 1,5 \text{ m}$
E	Düz bir çatı üzerindeki engellerin ve yapıların en üst noktası	Eğer $f < 1,5 \times g$	Eğer $f < 1,5 \times g$
f	Bacanın engellere olan mesafesi olduğunda	bu durumda	bu durumda
H	Bitişik veya komşu binaların	Eğer $i < 1,5 \times j$	

	üzerindeki yükseklik	bu durumda	Eğer $i < 1,5 \times j$
i	Bitişik veya komşu binalara bacanın yatay mesafesi olduğunda	$h \geq 0,6 \text{ m}$	bu durumda $h \geq 0,6 \text{ m}$
A	Eğimli çatı üzerindeki pencereleri ve açıklıkları olan yapılara olan mesafe	Eğer $A < 1,5 \text{ m}$	Eğer $A < 1,5 \text{ m}$
B	Eğimli çatı üzerindeki pencereleri ve açıklıkları olan yapıların üzerindeki yükseklik	bu durumda $B \geq 0,6 \text{ m}$	bu durumda $B \geq 0,6 \text{ m}$
C	Eğimli çatı üzerindeki pencerelerin veya açıklıkların yanına olan mesafe	$C \geq 0,6 \text{ m}$	$C \geq 0,6 \text{ m}$
D	Eğimli çatı üzerinde bulunan pencere veya açıklıkların altında kalan mesafe	$D \geq 2 \text{ m}$	$D \geq 2 \text{ m}$
E	Eğimli çatı üzerindeki pencereler veya açıklıklar üzerindeki mesafe	$E \geq 0,6 \text{ m}$	$E \geq 0,6 \text{ m}$

Tablo 16. Dengeli olmayan duman yolu baca konfigürasyonları çıkışlarının konumu için önerilen boyutlar (bk. Şekil 84)

Binaların en üst katlarındaki dairelere ait, hermetik cihazların baca çıkışlarının bina aydınlığına verilebilmesi koşulları; üretici firmaya ait orijinal parçalarla düşey istikamette yükselme yapılmalı ve aydınlık bitim noktasına ulaşılmalıdır (burada toplam baca uzunluğu cihaz üretici firmanın müsaade ettiği sınırlarda kalmalıdır). Ayrıca çıkış yapılan nokta ile çatı mahyası arasındaki mesafe, aydınlıktan kaç adet dairenin yararlandığı, pencerelerin durumu değerlendirilmeli ve bina da oturan tüm kat maliklerinin izin verdiğine dair yazılı bir taahhütname alınmalıdır.

C tipi cihazların atık gaz tesisatı boru ağızları arasında dikeyde en az 2,5m, yatayda 1m mesafe olmalıdır.

Zemin seviyesinin altındaki (bodrum katlarında) "C" tipi cihazlar, yalnız her cihazın yanma havası ve atık gaz boru hatları kendine ait kanallara (kuranglez) açılıyorsa, tesis edilebilir. Kanalların kesit alanları en az;

- Anma ısı gücü 14 kW' ye kadar olan cihazlarda; $0,5 \text{ m}^2$
- Anma ısı gücü 14 kW' den fazla olan cihazlarda; $0,75 \text{ m}^2$
- Kanalin küçük kenar boyutu en az 0,5m olmalıdır.

Bu kanallara açılan havalandırma menfezi veya pencere olmamalıdır.

C tipi cihazlarda yatay çıkış ağızları, cihaza yağmur suyu vb. girmemesi için dış tarafta aşağıya doğru %1-2 eğimle monte edilmelidir.

C tipi cihazlarda yanma havası ve atık gaz boru çıkış ağızları yakıt pompaları ve yakıt depolarından en az 5m yatay uzaklıkta olmalıdır.

C tipi cihazlarda 35 kW'dan daha yüksek kapasitelerde atık gaz bacadan atılacaktır (Baca detayları için bkz. Bölüm 26. BACALAR). Özel durumlarda atık gaz tesisatının dış duvardan atılması için SelÇukGAZ'dan onay alınacaktır.

15.3.4. C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatının Yanabilen Yapı Malzemelerinden Uzaklığı

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

15.3.5. C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatının Çatıdan Yapılması

C tipi cihazların atık gaz tesisatı imalatçı firma talimatlarına göre çatıdan yapılabilecek cihazlar, çatı katlarına veya çatı/teras altındaki odalara monte edilebilir. Ancak bu durumda;

Tavanın ateşe dayanıklı olması gerekir. Cihazın temiz yanma havası temini ve atık gaz çıkışını sağlayan atık gaz tesisatı çatı arasında ateşe dayanıklı malzeme ile izole edilmelidir.

Tavan ateşe dayanıklı malzemeden değil ise atık gaz tesisatı tavan geçişinden itibaren yanmayan malzeme ile izole edilmeli veya ayrı bir koruma borusu içine alınmalıdır. Borularda yoğuşmayı önlemesi bakımından atık gaz tesisatının çatı arasında kalan kısmı mutlaka izole edilmelidir.



Şekil 85. Hermetik (konsantrik bacalı) cihazlar bahçe çıkışları

15.4. Yoğuşmalı Cihazlar

Yoğuşmalı cihazlar; kullanma ve ısıtma sıcak suyunu ısıtmak için, kullandıkları gazın yanma ısısı dışında atık gazın içindeki su buharını yoğuşturarak, buharın yoğuşma gizli ısısından da yararlanan, B ve C tipi imal edilen cihazlar.

15.4.1. Yoğuşmalı Cihazların montajının yapılamayacağı yerler**15.4.1.1. Yakma havasını dış ortamdan alan**

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

15.4.1.2. Yakma havasını cihazın bulunduğu ortamdan alan

Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına, baca duvarları üzerine, apartman aydınlıklarına, açık balkonlara, banyo, WC, yatak odalarına, mekanik veya şaft ile havalandırılan ve patlayıcı veya kolayca alev alabilen maddelerin depolandığı mahallere bağlanamazlar.

15.4.2. Yoğuşmalı Cihazların Montajının yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar

Yoğuşmalı cihazlar 50 kW üzeri kapasitelerde yaşam mahallerine konulamazlar.

50 kW üzeri kapasitelerdeki yoğuşmalı cihazlar, sadece cihaz odası olarak kullanılan müstakil bir mahale tesis edilmeli ve mahal dışına da elektrik şalteri konmalıdır. Yoğuşmalı cihazların tesis edildikleri mahalde, dış atmosfere açılan en az 150 cm² serbest en kesit alanlı bir menfez olmalıdır. Koruyucu kabin içerisinde olmak şartıyla açık alanlara da konulabilirler.

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

15.4.3. Yoğuşmalı Cihazların Atık Gaz Tesisatı

Yoğuşmalı cihazlarda, cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı (duman kanalları) ve bacalar, imalatçı firmaya ait sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TS EN 1856-1, TS EN 1856-2, TS EN 13063-2+A1 veya TS EN 14471+A1'den herhangi birinin belgelerine haiz olmalıdır.

Hermetik baca uygulamalarında (konsantrik); duman kanalı ve baca sistemi, TS EN 1856-1, TS EN 1856-2 veya TS EN 14471+A1'e üretici firmaya ait CE Isaretleme yetki belgesine haiz olmalıdır.

Baca boyutlandırma hesabı, TS EN 13384-1 ve TS EN 13384-2'ye uygun yapılmalıdır. Baca boyutlandırması negatif basınçlı baca sistemine göre yapılabilir ancak bağlantı şekilleri pozitif basınçlı baca sistemine uygun olmalı ve baca sisteminde kullanılacak malzeme yoğuşan sıvıya mukavim olmalıdır. Paslanmaz çelik uygulamalarda atık gazla temas eden iç cidar asgari AISI 316L kullanılmalıdır.

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

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

Metal bacanın periyodik kontrolü ve temizlenmesi amacı ile baca sistemine, tam sızdırmazlık sağlanmak şartıyla kontrol ve temizleme parçası tesis edilebilir. Isıtma cihazı adaptöründen baca çıkışına kadar tüm baca uzunluğunun muayene edilebileceği ve gerektiği durumda bacanın temizlenebileceği şekilde erişim mümkün olmalıdır.

15.4.4. Yoğuşmalı Cihaz Yanma Havası Temin Tesisatı

50 kW altında kapasitelere sahip yoğuşmalı tip cihazlara ait yanma havası, montaj odası ve bitişik hacimlerden temin ediliyor ise; montaj odasında dış havaya açılan 150cm² serbest enkesit alanlı menfez ve montaj odasının hacmi cihazın her 1 kW toplam anma ısı gücü için 1m³ olmalıdır. Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısı gücünün her 1 kW'ı için 1m³'den az ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az 150cm² serbest enkesit alanlı iki menfez ile temin edilir. Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma gücü başına en az 1m³ olmalı, iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 180cm yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45cm yüksekliğe açılmalıdır.

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

50 kW üzerindeki kapasitelere sahip cihazların bulunduğu mahallerde havalandırma açıklığı boyutlandırması, merkezi sistem havalandırma hesapları kısmındaki formülasyon ile yapılmalıdır.

Yanma havası temini ortamdan bağımsız olarak dış ortamdan yapılacak ise bununla ilgili tesisat bağlantısı üretici firma orijinal ekipmanları ile yapılmalıdır.

Yoğuşmalı cihazlar ortamın büyüklüğüne ve havalandırılmasına bağlı olmaksızın hermetik olarak işletilebilir.

15.4.5. Yoğuşma Suyunun Tahliyesi

Isıtma işlemi esnasında yoğuşmalı kazanda ve baca gazı hattında oluşan yoğuşma sıvısının pH değeri 3 ile 4 arasında olduğundan tahliyesi uygun şartlarda yapılmalıdır.

Toplam anma ısı gücü 200 kW'a kadar olan yoğuşmalı kazanlarda oluşan yoğuşma sıvısı nötralize edilmeden kapalı atık su ve/veya pis su ve/veya yağmur suyu şebekesine boşaltılabilir.

Ancak, tahliye hattında su buharı da bulunabileceğinden bağlandığı atık su hattına zarar vermemesi için devreye bir buhar kaparı konulabilir. Yoğuşma sıvısı tahliyesinin kanal bağlantısı serbestçe görülebilir ve imalatçı montaj talimatlarına uygun olmalıdır. Bu bağlantı eğimli olarak ve bir sifon kullanılarak ve uygun numune alma tertibatları ile donatılmalıdır. Yoğuşma sıvısı tahliyesinde sadece korozyona dayanıklı malzemeler kullanılmalıdır. Ayrıca borularda ve bağlantı parçalarında galvanizli veya bakır alaşımlı malzeme kullanılmamalıdır.

Toplam ısı gücü 200 kW üzeri olan yakma sistemlerinin yoğunlaşma suyu tahliyesinde nötralizasyon kabı kullanılması zorunludur.

Düşük baca gazı sıcaklığı ve bunun sonucu olarak meydana gelen düşük çekiş güçleri ve baca gazlarının baca sisteminde yoğunlaşmaya devam etmeleri nedeniyle baca gazı hattı üzerine drenaj hatları konulabilir; ancak bu durumda yoğunlaşma sıvısı tahliyesinde sıvı birikimini sağlayan bir sifon monte edilerek baca gazı sızıntısı önlenmelidir.

15.5. Yakıcı Cihaz Bağlantıları

Her cihazın girişine bir adet kesme vanası mutlaka konulmalıdır. Cihaz bağlantıları cihaz vanası ile cihaz bağlantı rakoru arasına yerleştirilen bükülebilir, esnek, onduleli, paslanmaz çelik hortumdan oluşmalıdır. Cihaz esnek bağlantı elemanı TS 10670'e uygun olmalıdır. Esnek bağlantı elemanı alev ve sıcak gazlardan etkilenmeyecek bir biçimde yerleştirilmelidir.

Mutfak cihazlarının doğal gaz hattı bağlantılarında kullanılacak olan esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 150cm olmalıdır.

Kombi, şofben, soba vb. için esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 60cm olmalıdır.

Doğal gaz hattı bağlantısı esnek bağlantı elemanı ile yapılan cihazlar (mutfak cihazları hariç) yere veya duvara sabitlenmelidir.

15.6. Yakıcı Cihaz Baca Bağlantıları

Cihazlar mümkün olduğunca bacaya yakın yerleştirilmelidir.

Atık gaz çıkış borusu boyu 50cm'den fazla ise cihaz çıkışında 20cm'lik düşey hızlandırma parçası kullanılmalıdır.

Atık gaz çıkış borusu açındırılmış uzunluğu en fazla 2,5m olmalıdır.

Atık gaz çıkış boruları en az 3°'lik yükselen eğimle tesis edilmeli ve baca kesitini daraltmayacak şekilde bacaya bağlanmalıdır.

Atık gaz çıkış borularında 90°'lik dirseklerden kaçınılmalı, 135°'lik dirsek veya esnek tip, paslanmaz çelik AISI 316L kalite atık gaz boruları kullanılmalıdır. 90°'lik her bir dirsek açındırılmış uzunluğu 60cm, 135°'lik her bir dirseğin açındırılmış uzunluğu 30cm olarak alınmalıdır.

Atık gaz çıkış boruları sızdırmazlığı sağlayacak şekilde birleştirilmeli ve bağlantılarda kullanılacak sızdırmazlık maddeleri ısıya dayanıklı olmalıdır.

Bacalı cihazlarda, atık gaz çıkış boruları da paslanmaz çelik (AISI 316L kalite) yapılacaktır. Sac kalınlığı en az 0,6mm olacaktır. Atık gaz çıkış boruları galvaniz sac, asbest malzeme, alüminyum ve plastik malzemelerden yapılamaz. Sadece sobalarda baca bağlantısı emaye edilmiş çelik sac malzemesinden yapılabilir.

Tüm yakıcı cihazlarda birden çok atık gaz çıkış borusu, bir ortak boruda birleştirilerek veya ayrı ayrı ortak bir bacaya bağlanamazlar.

Atık gaz çıkış boruları, merdiven, merdiven sahanlığı, bina girişleri, havalandırma boşlukları, çatı arası, yatak odası, aydınlık, banyo ve WC'lerden geçirilmemelidir.

Atık gaz borusunun aydınlıktan geçen bacaya bağlanması durumunda ısı kaybına karşı yalıtılmalıdır. Aydınlığa bakan dairelerin hepsi için ayrı bir baca yapılacağı düşünülmeli ve bu bacaların tesisinden sonra net 1m²'den büyük alan kalmalıdır. Aydınlığın üstü ortam havasını tahliye etmeyi engelleyecek bir yapıda olmamalıdır.

16. KAZAN TADİLATI ve DÖNÜŞÜMÜ

Katı yakıtlı yarım silindirik kazanlar, sıvı yakıtlı yarım silindirik kazanlar ve etiketsiz, TSE belgesi olmayan tam silindirik sıvı ve katı yakıtlı kazanlar, doğal gazla dönüştürülmeyecektir.

TSE belgesi olan katı yakıtlı tam silindirik kazanlar, doğalgaza dönüşüm halinde, mevzuat kapsamında ilgili yönetmeliklerin şartlarını yerine getirmelidir. TS EN 303-3 (1000 kW'a kadar olan kazanlar için) veya TS 4040'da (1000 kW üzerindeki kazanlar için) istenen verim şartlarını sağladığı, ilgili yönetmelikler kapsamında atanmış onaylanmış kuruluşlar tarafından, yönetmelik şartlarını yerine getirdikten sonra verim raporu ile belgelendirilmesi halinde doğalgaza dönüştürülebilir.

TSE belgesi olan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanların doğal gazla dönüşümü, kazan kapasitesi ve özelliklerine göre mevzuata uygun doğal gaz brülörü (TS EN 676 + A2) kullanılması ve ilgili yönetmelikler kapsamında atanmış / onaylanmış kuruluşlar tarafından belgelendirilmiş ve uygunluk süreci tamamlanmış olmalıdır.

16.1. Kazan Dairesi Tesis Kuralları

Isı üreticisi, ilgili mamül standartlarına ve kural standartlarına uygun olmak mecburiyetindedir.

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

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

Basıncılı kap kullanılması durumunda; yetkili kurum veya kuruluşlardan alınan, buhar kazanları veya buhar jeneratörlerinin periyodik bakımlarının ve yerleştirileceği hacimlerin İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne göre uygun olduğunu belirtir belgenin SelÇukGAZ' a sunulması gerekmektedir.

Buhar kazanlı kazan dairelerinde;

Yüksek basınçlı (0,5 Atü'den daha yüksek işletme basıncına sahip) buhar kazanları;

- Konutların içine, altına, üstüne, bitişiğine;
- Büro, sosyal ve çalışma hacimleri gibi insanların sürekli olarak kullandıkları hacimlerin içine, altına, üstüne ve bitişiğine ancak standartlardaki sınırlamalar çerçevesinde tesis edilebilir.
- Buhar kazanları ve buhar jeneratörlerinin yerleştirileceği hacimler için yetkili kurum ve kuruluşlardan onay alınmalıdır.

16.2. Kazan Dairelerinde İlave Tedbirler

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

Kazan dairesinde su gideri bulunmalıdır. Kazan dairesi kotu kanalizasyon kotunun altında ise pis su çukuru ve pompası yapılmalıdır.

Kazan dairesi kapıları yanmaz malzemeden (genelde çelik) ve dışarıya açılacak şekilde yapılmalıdır. Kazan dairesi kapısı direk apartman merdiven kovanına açılmamalıdır.

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

Kazan dairesine emniyet kuralları ve cihazların kullanım talimatları asılmalı, sertifikalı firma kullandığı cihazlara (kazan, brülör) ait garanti belgelerini, yetkili servislerin listesini, acil durumlarda başvurulması gereken telefonları aboneye vermelidir.

Kazan dairesi ara kat veya çatı katında ise binadaki yeni statik yük dağılımı, inşaat mühendisleri odasına kayıtlı inşaat mühendisinin vereceği onay raporu neticesinde kontrol edilmelidir. Ayrıca titreşim ve ses izolasyonu sağlanmalıdır.

Kazan dairelerinde elektrik jeneratörleri bulunmamalıdır.

Yangın pompaları kazan dairesi içerisine tesis edilemez.

16.3. Kazan Daireleri Doğal Gaz Hattı Montaj Kuralları

Merkezi ısıtma sistemlerine ait doğal gaz boru hatlarının birleştirilmesi kaynaklı yapılmalıdır. Boru hattı üzerindeki ayar kumanda ölçüm, kontrol ve gaz ayar setinde kullanılacak olan boru ve fittinglerin malzeme özellikleri (TS EN 746-2) standartlarına uygun olmalıdır.

- Çap $\leq$ DN 25 Flanşlı ve Vidalı (4 Barg'a kadar)
- DN 25 < Çap < DN 65 Kaynaklı, Flanşlı ve Vidalı (2 Barg'a kadar)
- DN 25 < Çap < DN 65 Kaynaklı, Flanşlı (2-4 Barg)
- DN 65 $\geq$ Çap Kaynaklı, Flanşlı (0-4 Barg)

DN 20 ve daha küçük çaplı borularda, İç tesisat dönüşüm faaliyetlerinde kaynaklı birleştirmelere izin verilmez.

Brülör gaz kontrol hattından sonra brülöre kadar çekilecek hattın dişli bağlantı olması durumunda, sızdırmazlığı sağlamak amacıyla uygun kalınlıkta keten ve sızdırmazlık macunu kullanılmalıdır.

Esnek boru bağlantıları mümkün olduğunca kısa tutulmalı ve yüksek sıcaklık, korozyon ve mekanik darbelere karşı korunmalıdır. Esnek borular dişli veya flanşlı bağlantılı ve metal donanımlı olmalıdır. Esnek bağlantılar çalışma basıncının 3 katı basınca dayanıklı olmalıdır. Esnek borunun girişine küresel vana konulmalıdır.

Brülör tesisatlarındaki gaz hızı 25 m/s değerini geçmemelidir (akredite kuruluşlardan aksini belirtir bir belge verilmediği sürece).

Gaz teslim noktası ile cihazlar arasındaki boru tesisatı üzerinde tesis edilecek regülatör, ihtiyaç duyulan debi ve basınç değerine uygun olarak seçilmelidir.

Kazan dairelerinde solenoid vana ve sesli siren cihazı ile irtibatlandırılmış, üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye en az 2 adet exproof gaz alarm cihazı tesis edilmelidir. Solenoid vana, oluşabilecek bir gaz kaçağı durumunda gaz alarm cihazından aldığı sinyal doğrultusunda kazan dairesine gaz girişini engelleyecek bir noktaya yerleştirilmelidir. Aynı anda siren cihazı sesli olarak uyarı vermelidir.

Merkezi ısıtma tesislerinde gaz teslim noktasından en yakın cihaza kadar olan boru iç hacmi 21 mbarg'da cihaz debisinin 1/500'den, 300 mbarg basınçta ise 1/1000'den daha düşük olmamalıdır.

Gaz teslim noktası ile cihazlar arasındaki boru tesisatı üzerinde ikinci bir basınç düşürme noktası tesis ediliyor ise regülatör sonrasındaki hatlar için belirli bir asgari hacime gerek yoktur (İkinci basınç düşürme noktasındaki regülatör ihtiyaç duyulan debi ve basınç değerine uygun olarak seçilmelidir).

Konutlarda merkezi sistem tesisatı yapıldığı durumlarda, binanın mutfak ve sıcak su kullanımı için ayrı bir domestik hat tesis edilmelidir. Ancak ısınma ve sıcak su ihtiyacı merkezi sistem tarafından karşılanan ve mutfak kullanımı için doğalgaz talep edilmeyen binalarda bina yönetimi kurulu kararı (oybirliği), satışı devam eden yapılarda onaylı site yönetim planı veya Bina yönetimi zorunlu olmayan binalarda daire sahiplerinden alınacak noter onaylı yazı ile taahhüt edilmesi durumunda ayrı bir hat yada bransman tesis edilmesine gerek yoktur.

Merkezi sistem sayaç vanası ve sayacı bina dışında veya bina içinde uygun olan bir ortak mahale tesis edilmelidir. Eğer sayaç bina dışına yerleştirilemiyor ve merkezi sistem hattı ile domestik hat ayrı ayrı veya ortak tek bir hat olarak kazan dairesinden geçecek ise, kazan dairesinden çıktıktan sonra, merkezi sistem sayaç vanası ve sayacı tesis edilmeli ve merkezi sistem hattı tekrar kazan dairesine dönmelidir.

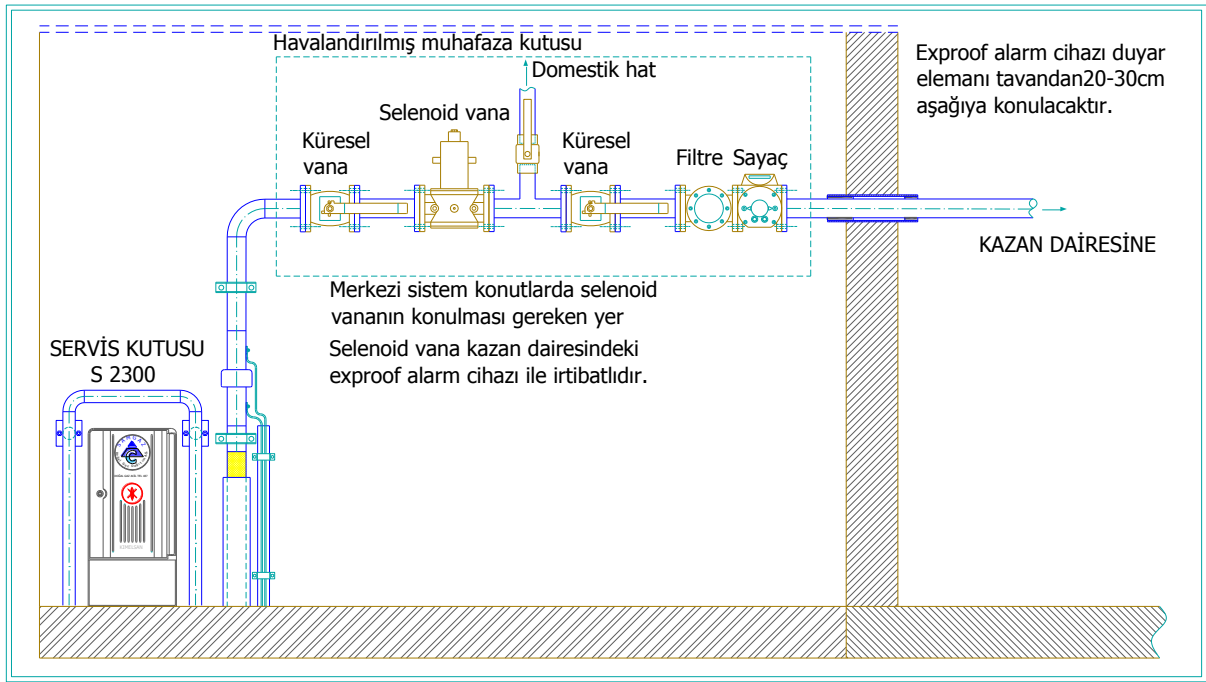
Ortak hattan ayrılan veya müstakil olarak ilerleyen domestik hat için de bir kesme vanası kazan dairesi dışında ortak mahale tesis edilmelidir.

Merkezi sistem sayaç vanası ile domestik hat vanası aynı hacimde ve arasındaki mesafe 2m den fazla değil ise ortak hat üzerine bir AKV tesisine gerek yoktur.

Kazan dairelerinde selenoid vana ile irtibatlandırılmış ve üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye exproof gaz alarm cihazı tesis edilmelidir. Selenoid vana, oluşabilecek bir gaz kaçağı durumunda gaz alarm cihazından aldığı sinyal doğrultusunda kazan dairesine gaz girişini engelleyecek bir noktaya yerleştirilmelidir (Şekil 86). Evsel hattın kazan dairesinden geçtiği durumlarda solenoid vana tüm doğal gaz hatlarını kesecek şekilde tesis edilmedir.

Doğal gaz tesisatındaki ekipmanların, ayar, kumanda ve kontrol cihazları ile diğer tesis elemanları; flanşlı bağlantılarda kaynak boyunlu yâda boyunsuz (düz tip) flanşlarla (TS ISO 7005-1 TS ISO 7005-2 işletme şartlarına uygun contaların da kullanılması şartı ile mümkündür.

Vidalı bağlantılarda vida dişinin tipi TS ISO 5408 ve TS 61-2 ila TS 61-65'e uygun olmalı ve vidalı manşonlar ile yapılan bağlantılarda doğal gazın etkilemeyeceği sızdırmazlık malzemeleri kullanılmalıdır. (TS EN 751-1, TS EN 751-2 ve TS EN 751-3).



Şekil 86. Kazan dairesi ve domestik hat uygulama şekli

İnsan sağlığı ve can güvenliğinin önem arz ettiği hastane v.b. gibi tesislerde gaz arzının kesintiye uğramaması için selenoid vanaya da by-pass hattı yapılacaktır.

16.4. Kazan Daireleri Havalandırma Kuralları

Isı üreticisine ait yakma sisteminin her devreye girişinden veya tekrar çalıştırılmasından önce yanma odasının doğal veya cebri olarak havalandırılması TS EN 676+A2'deki kurallara uygun olarak sağlanmalıdır. Bu sistem ile yakma düzeninin çalışmasını etkilemeden gerekli yanma havası temin edilip, kazan dairesinin havalandırması gerçekleştirilmelidir.

Kazan dairesi havalandırması doğrudan dış ortama açılmalı ve mahaller dolaylı olarak havalandırılmamalıdır. Kazan dairesi toprak kotunun altında kalıyor ise havalandırma uygun boyutlarda kanallar ile sağlanmalıdır.

Havalandırma tesis edilirken kazan dairesinde asla negatif basınç oluşmaması sağlanmalıdır.

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

Havalandırma menfez ve kanalları korozyona karşı mukavim, kolay yanmayan; galvaniz, alüminyum, bakır, DKP sac v.b. malzemelerden imal edilebilir. DKP sac kullanılması durumunda menfez ve kanallar antipas üzeri yağlı boya ile boyanacaktır. Menfez üzeri dikdörtgen deliklerde kısa kenar en az 10mm olmalıdır. Izgara kafes vb.lerin göz aralıkları en az 10x10mm olmalıdır. Havalandırma için kanatların kullanılması durumunda hesaplamalar için TS 7363 standardı uygulama kuralları dikkate alınmalıdır.

Kanal uzunluğu (yatay ve düşey uzunluklar ile dirsek eşdeğer uzunlukları toplamı) 10m ve üzerinde ise havalandırma cebri (mekanik) olarak yapılmalıdır. Havalandırma kanallarında 90°'lik dirsek eşdeğer uzunluğu 3m, 45°'lik dirsek eşdeğer uzunluğu 1,5m ve ızgaralar için eşdeğer uzunluk 0,5m alınmalıdır. Üst havalandırma, havalandırma bacası ile (Grafik 1-Grafik 2) tabii olarak yapılabilir.

Alt havalandırma kanalı brülör seviyesine kadar indirilmelidir.

Alt ve üst havalandırmaların her ikisi de tabii veya cebri yapılabilir. Tek başına üst havalandırma cebri olamaz.

Alt havalandırma cebri, üst havalandırma tabii olabilir.

Taze hava veya egzost fanlarının herhangi bir nedenle devre dışı kalması durumunda brülörün de devre dışı kalmasını sağlayan otomatik kontrol sistemi kullanılmalıdır.

Üst ve alt menfezler mümkün olduğu kadar mahalın üst ve alt seviyelerine kısa devre hava akımının engellenmesi için birbirlerinden mümkün olduğunca uzak yerleştirilmelidir.

Üst havalandırma menfezi tavandan en fazla 40cm aşağıda, alt havalandırma menfezi döşemeden en fazla 50cm yukarıda olacak şekilde açılmalıdır.

Havalandırma menfezlerinin panjurlu olması durumunda hesaplanan kesitlerin 1,5 katı alınmalıdır. Panjurlar sabit kanatlı, alüminyum, galvaniz veya DKP sac(boyalı) olmalıdır.

Sıvı yakıtlı kazanların gaz yakıtlı kazanlar ile aynı kazan dairesinde kullanılması durumunda, bu kazanların da kapasiteleri hesaba dâhil edilerek havalandırma açıklıkları bulunmalıdır.

Kazan dairesi havalandırma hesaplamalarında brülör kapasitesi:

Yeni kazanlarda,

$$Q_{br} = Q_{kazan} / (860 \times 0,9) \quad (kW)$$

Dönüşümü yapılan kazanlarda,

$$Q_{br} = Q_{kazan} / (860 \times 0,85) \quad (kW)$$

alınmalıdır.

Q_{kazan} : Kazan kapasitesi (kcal/h)

16.4.1. Doğal Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar)

Toplam kurulu gücü 1000 kW'a kadar olan kazan dairelerinin havalandırmasında doğrudan dışarı açılan menfezler için yeterli kesit alanı aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır (Grafik 1).

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

S_A : Alt havalandırma net kesit alanı (cm²)

F	: Menfezin geometrisine bağlı katsayı
F = 1	: Uzun kenarı, kısa kenarının 1,5 katından fazla olmayan dikdörtgen
F = 1	: Dairesel
F = 1,2	: Izgaralı
F = 1,1	: Uzun kenarı, kısa kenarının 5 katına kadar olan dikdörtgen
F = 1.25	: Uzun kenarı, kısa kenarının 10 katına kadar olan dikdörtgen
a	: Menfezin ızgara katsayısı
a = 1	: Izgarasız
a = 1,2	: Izgaralı
ΣQ_{br}	: Toplam Anma Isıl Gücü (kW)

Toplam kurulu gücü 1000 kW'ın üzerine olan kazan dairelerinin havalandırmasında toplam anma ısıl gücünün her 1 kW'ı için 1,6m³/h hava ihtiyacı vardır. Buradan hareketle doğrudan dışarı açılan menfez için gerekli kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır.

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

ΣQ_{br} : Toplam Anma Isıl Gücü (kW)

S_A : Menfez Kesit alanı (m²)

Kazan dairelerinde pis hava atış miktarı, toplam anma ısıl gücünün her 1 kW'ı için 0,5m³/h olmalıdır. Buradan hareketle pis hava atışı için gerekli menfez kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır (Grafik 2).

$$S_{\bar{u}} = S_A \times 0,6$$

$S_{\bar{u}}$: Pis Hava Atışı için net kesit alanı (m²)

16.4.2. Mekanik Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar)

Tabii havalandırması mümkün olmayan kazan dairelerinin cebri olarak havalandırılması gerekir. Cebri havalandırma için gerekli en az taze hava ve egzost havası miktarları brülör tipine ve kapasitesine göre aşağıdaki formüllerden hesaplanmalıdır. Fan seçiminde kanallardaki basınç kayıpları dikkate alınmalıdır.

Atmosferik brülör için:

Alt havalandırma (S_A)

$$V_A = 1.304 \times Q_{br} \times 3,6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$S_A = V_A / (3600 \times v) \quad (\text{m}^2)$$

v : Kanaldaki hava hızı (3 ile 6 m/s arasında alınmalıdır)

Üst Havalandırma ($S_{\bar{u}}$)

$$V_{\bar{u}} = 0.709 \times Q_{br} \times 3,6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$S_{\bar{u}} = V_{\bar{u}} / (3600 \times v) \quad (\text{m}^2)$$

v : Kanaldaki hava hızı (3 ile 6 m/s arasında alınmalıdır)

Üfleli brülörler için:

Alt havalandırma (S_A)

$$V_A = 1.184 \times Q_{br} \times 3,6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$S_A = V_A / (3600 \times v) \quad (\text{m}^2)$$

v : Kanaldaki hava hızı (5 ile 10 m/s arasında alınmalıdır)

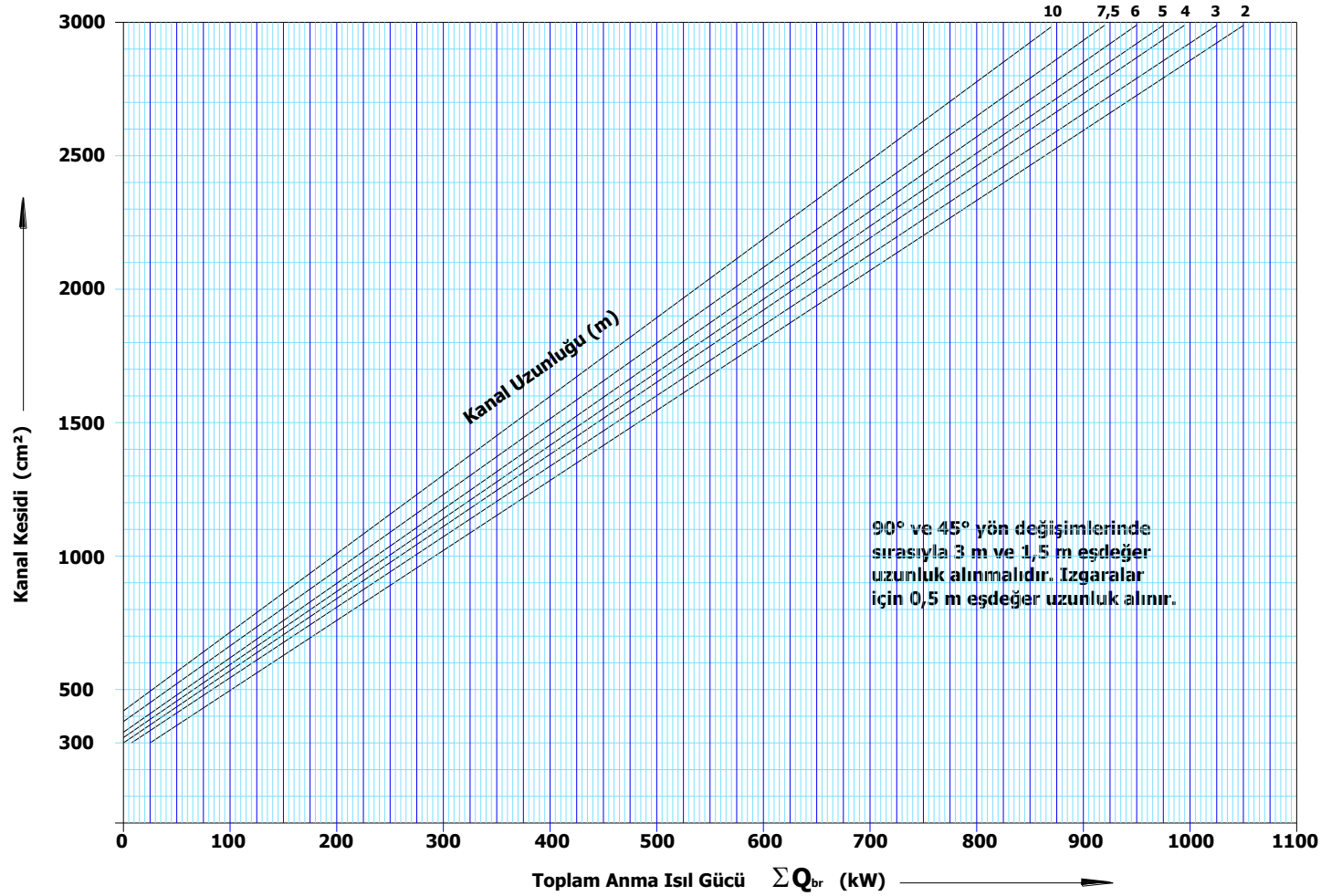
Üst Havalandırma ($S_{\bar{u}}$)

$$V_{\bar{u}} = 0.781 \times Q_{br} \times 3,6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

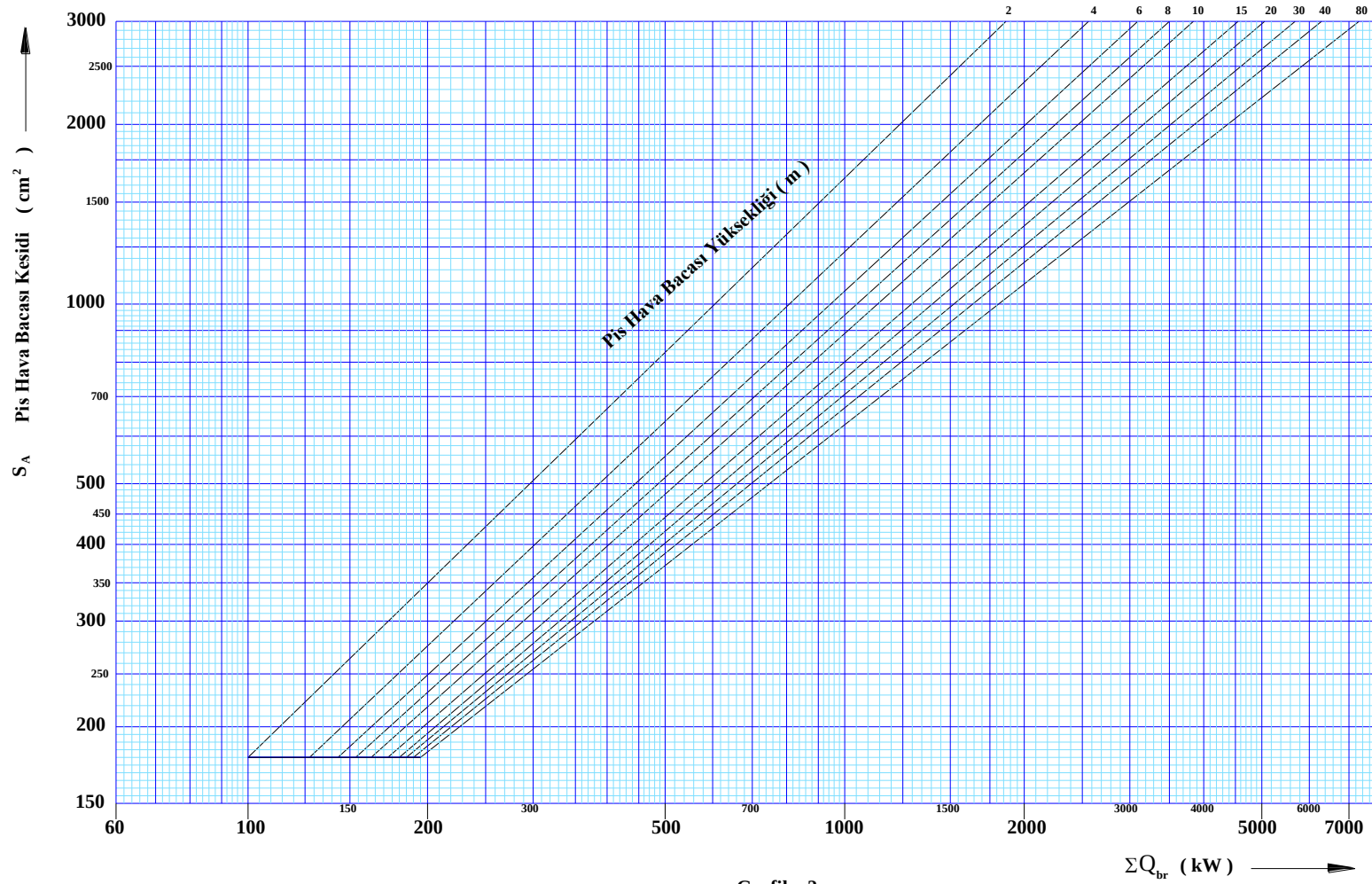
$$S_{\bar{u}} = V_{\bar{u}} / (3600 \times v) \quad (\text{m}^2)$$

v : Kanaldaki hava hızı (5 ile 10 m/s arasında alınmalıdır)

İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ



Grafik . 1



16.5. Brülör Seçimi ve Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı (Gas Train)

Doğal gaz yakan cihazların (brülör, bek v.b.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek maksadıyla tesis edilen sistemlerdir.

Cebri üflemleri gaz brülörleri TS EN 676+A2 veya TS EN 298'e uygun olmalı ve ayrıca Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik şartlarını sağlamalıdır. Yanma verimi ve uygun baca dizaynı için brülör ve kazan üretici firmaları sistem hakkında bilgilendirilmelidir. Brülör kazana uygun olarak seçilmelidir. Gaz brülörleri yerine sabit ve sağlam şekilde bağlanmalıdır. Brülör gaz kontrol hattı başındaki küresel vanadan sonra sistemde oluşabilecek titreşimlerin doğal gaz hattına geçişini önlemek amacı ile kompensatör tesis edilmelidir (TS 10880).

Brülör gaz kontrol hattı sabit bir mesnet ile desteklenmelidir.

Gaz kontrol hatlarında maksimum hız 45 m/s'yi geçmemelidir.

Projede belirtilen kazan kapasitelerine uygun, tespit edilen yakıt miktarını yakacak özelliklerde brülör seçilmelidir.

Brülör seçiminde doğal gazın alt ısı değeri $H_u = 8250 \text{ kcal/m}^3$, cihaz verimi yeni kazanlarda %90, dönüşüm yapılan kazanlarda %85 alınarak hesaplamalar yapılmalıdır. Bulunan değer seçilen brülörün min. ve max. kapasite sınırlarının arasında olmalıdır.

Yakıt miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

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

Burada;

B = Yakıt miktarı

Q = Kazan kapasitesi (kcal/h)

H_u = Yakıtın alt ısı değeri (kcal/m³)

η = Verim (%)

Brülör tipi seçiminde aşağıda belirtilen cihaz kapasite sınırları göz önünde bulundurulmalıdır.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğine göre kazanlarda;

- 1) 100 kW'a kadar ısıtma sistemi kapasitesine sahip sistemlerde tek kademeli ancak hava emiş damperi servo motor kontrollü, iki kademeli veya oransal kontrollü,
- 2) 100 kW-600 kW ısıtma sistemi kapasitesine sahip sistemlerde iki kademeli veya oransal kontrollü
- 3) 600 kW ve üstü kapasiteye sahip sistemlerde sadece oransal kontrollü olmalıdır.
- 4) 3000 kW üstü sistemlerde baca gazı oksijen kontrol sistemine sahip brülörler kullanılır.

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

Gaz basınç regülâtörünün ani kapamalı (slam-shut) olmaması halinde, fanlı ve atmosferik brülör gaz kontrol hatlarında kullanılan tüm armatürlerin dayanım basınçları regülâtör giriş basıncının min. 1,2 katı olmalıdır.

Yakma sisteminin özellikleri ile ilgili, brülör firmasının bilgilendirilmesi tavsiye edilir.

SelÇukGAZ'ın ve brülör firmasının tavsiyesi doğrultusunda yukarıdaki kapasite sınırlarında değişiklik yapılabilir.

16.5.1. Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları

Doğal gaz yakan cihazların (brülör, bek v.b.) emniyetli ve verimli olarak çalışmalarını temin etmek maksadıyla tesis edilen sistemlerdir. Gaz kontrol hattında kullanılacak olan ekipmanlar yakıcının kapasitesine, brülör tipi ve şekline bağlı olarak değişiklik gösterir. Buna göre gaz kontrol hattındaki ekipmanlar belirlenirken sistemin özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Gaz kontrol hattı ekipmanlarının yakma sistemine uygunluğu brülör firmasının sorumluluğundadır (TS EN 676+A2, TS 11391, TS EN 298).

1. Brülör Vanası

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

2. Esnek Boru (Kompansatör)

Brülördeki titreşimin tesisata geçişini zayıflatmak için kullanılan ekipmandır. Üniversal tip olmalıdır. (Eksenel hareket, açısal hareket ve yanal eksen sapmalarını karşılayabilen) Esnek borunun regülâtör sinyal hattından sonra konulması tavsiye edilir (TS 10880).

3. Test nipel

Brülör gaz kontrol hattında giriş ve ayar basınçlarını ölçmek için kullanılır.

4. Filtre

Filtreler, ilk otomatik ayar elemanının veya gaz basınç regülâtörünün hemen önüne gaz kontrol hattı ekipmanlarını kirlilikten korumak amacı ile yerleştirilmelidir. Kullanılacak filtrenin, göz açıklığı 50 µm olmalıdır (TS 10276) (DIN 3386). Gaz yolu armatürünün multiblok olması halinde multiblok öncesinde de filtre kullanılmalıdır.

5. Manometre

Hat üzerindeki gaz basıncını ölçmek için kullanılan ekipmandır. Gaz kontrol hattındaki manometreler musluklu tip olmalıdır. 300 mbarg basınca sahip sistemlerde regülâtör sonrasına 1 adet musluklu manometre takılmalı, öncesine ise ikinci bir musluklu manometre ya da körtapalı ağız bırakılmalıdır (TS EN 837-1, TS EN 837-2, TS EN 837-3). Multiblok sistemlerin sonrasında kör tapa kullanımına gerek yoktur.

6. Gaz basınç regülâtörü

Gaz kontrol hattı girişindeki gaz basıncını brülör için gerekli basınca düşüren ekipmandır. Gaz kontrol hattı ekipmanlarının dayanım basıncı, regülâtör giriş

basıncının 1,2 katından küçük olması durumunda ani kapatmalı regülâtör kullanılmalıdır (TS EN 334+A1, TS EN 88-1, TS EN 88-2, TS 10624).

7. Relief Valf (Emniyet tahliye vanası)

Sistemi aşırı basınca karşı koruyan anlık basınç yükselmelerinde fazla gazı sistemden tahliye ederek regülâtörün devre dışı kalmasını önleyen ekipmanlardır. Ani kapamalı regülâtör kullanılması durumunda bulunması zorunludur (TS EN 14382+A1).

8. Minimum gaz basınç algılama tertibatı (min. gaz basınç presostatı)

Regülâtör çıkışındaki gaz basıncının brülörün normal çalışma basıncının altında kalması durumunda selenoid valfe kumanda ederek akışın kesilmesini sağlayan ekipmandır. Tüm gaz kontrol hatlarında bulunmalıdır (TS EN 1854). Multiblok şeklindeki kompakt gaz yolu armatür setlerinde asgari gaz basınç presostadı, regülâtörden önce ve gaz yolu armatürü girişine konulmalıdır.

9. Maksimum gaz basınç algılama tertibatı (max. gaz basınç presostatı)

Regülâtör çıkışındaki gaz basıncının brülörün normal çalışma basıncının üstüne çıkması durumunda solenoid valfe kumanda ederek gaz akışını kesen ekipmandır. Düz tip regülâtör kullanılması veya regülâtör olmaması durumunda kullanılması zorunludur (TS EN 1854).

10. Otomatik Emniyet Kapama Valfi (Selenoid Valf)

Sistemin devre dışı kalması gerektiği durumlarda aldığı sinyaller doğrultusunda gaz akışını otomatik olarak kesen ve ilk çalışma esnasında sistemin emniyetli olarak devreye girmesini sağlayan ekipmanlardır. 70 kW kapasiteye kadar olan sistemlerde gaz kontrol hattında iki adet seri olarak bağlanmış B sınıfı, 70 kW üzeri kapasitelerde iki adet seri olarak bağlanmış A sınıfı selenoid valf bulunmalıdır (TS EN 161+A3).

11. Brülör (TS 11391 - TS EN 676+A2)

12. Yangın Vanası (DIN 2999)

Yangın v.b. nedenle ortam sıcaklığının belirli bir değere yükselmesi durumunda gaz akışını otomatik olarak kesen ekipmandır. Bulunması tavsiye edilir. Kapasitesine bakılmaksızın ortamda yanıcı, patlayıcı maddeler bulunması halinde kullanılması zorunludur.

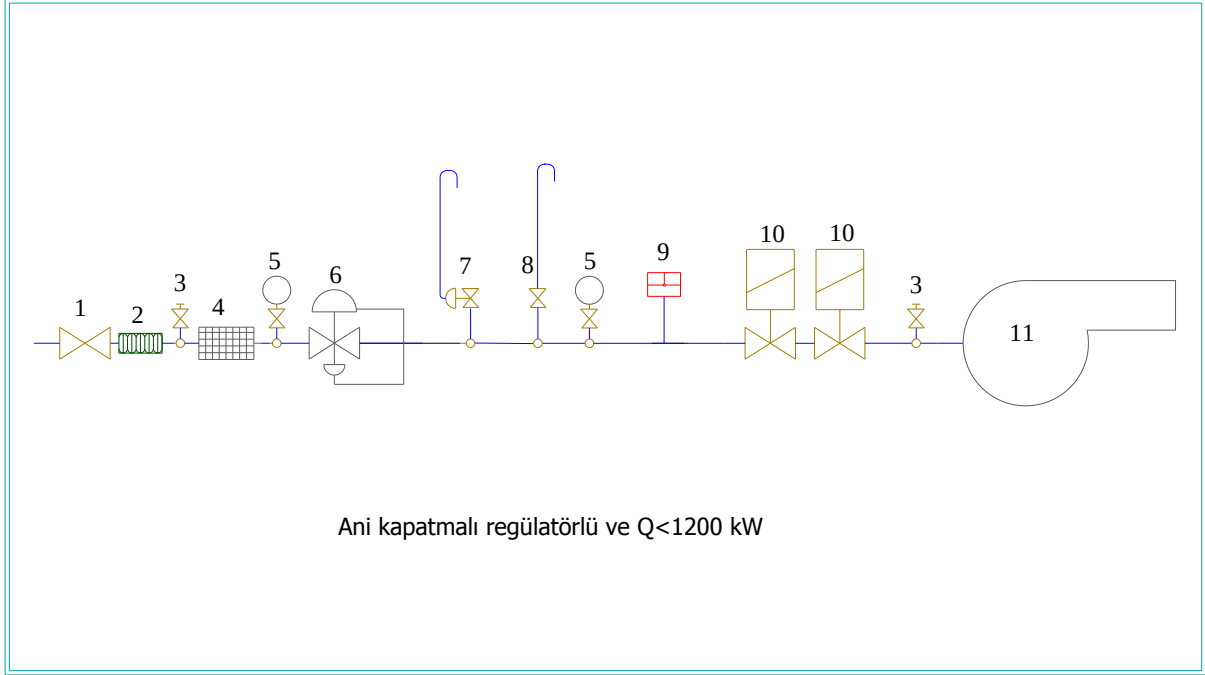
13. Sızdırmazlık kontrol cihazı (Valf doğrulama sistemi, TS EN 1643)

Otomatik emniyet kapatma vanalarının etkin bir şekilde kapanıp kapanmadığını kontrol eden ve vanalardaki gaz kaçaklarını belirleyen ekipmandır. 1200 kW ve üzeri olan kapasitelerde bulunmalıdır. 1200 kW'a kadar olan kapasitelerde bulunması tavsiye edilir. Ayrıca kapasitelerine bakılmaksızın, kızgın yağ, kaynar sulu, alçak ve yüksek basınçlı buharlı sistemlerde kullanılması zorunludur (TS EN 1643).

16.5.2. Fanlı ve Atmosferik Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı Sistemleri

Üflemlili ve atmosferik brülör gaz kontrol hatlarında, ani kapamasız regülatör kullanılacak ise kullanılacak tüm armatürlerin dayanım basınçları regülatör giriş basıncının 1,2 katından daha büyük olmalıdır.

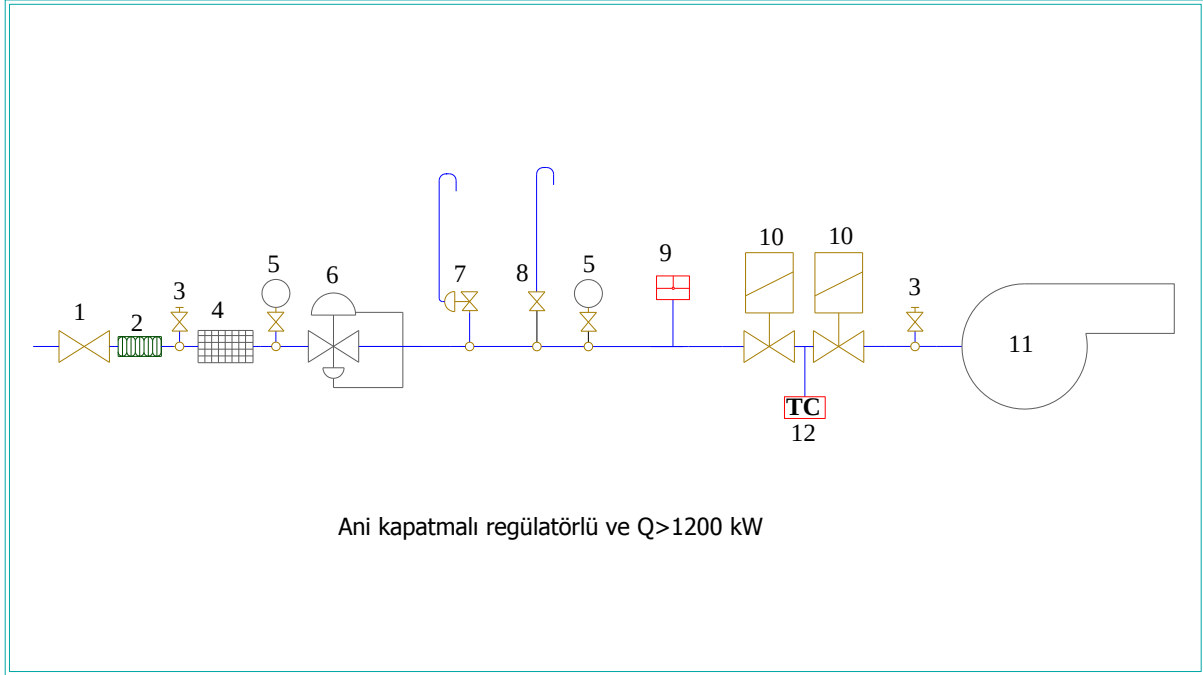
16.5.2.1. Cihaz kapasitesi $Q \leq 1200$ kW , ani kapatmalı regülatörlü sistem



Şekil 87. Gaz kontrol hattı ($Q < 1200$ kW, ani kapatmalı regülatörlü)

1. Küresel vana
2. Kompansatör
3. Test nipel
4. Gaz filtresi
5. Manometre (musluklu)
6. Gaz basınç regülatörü
7. Relief valf
8. Tahliye hattı (vent)
9. Min. gaz basınç presostatı
10. Solenoid valf
11. Brülör

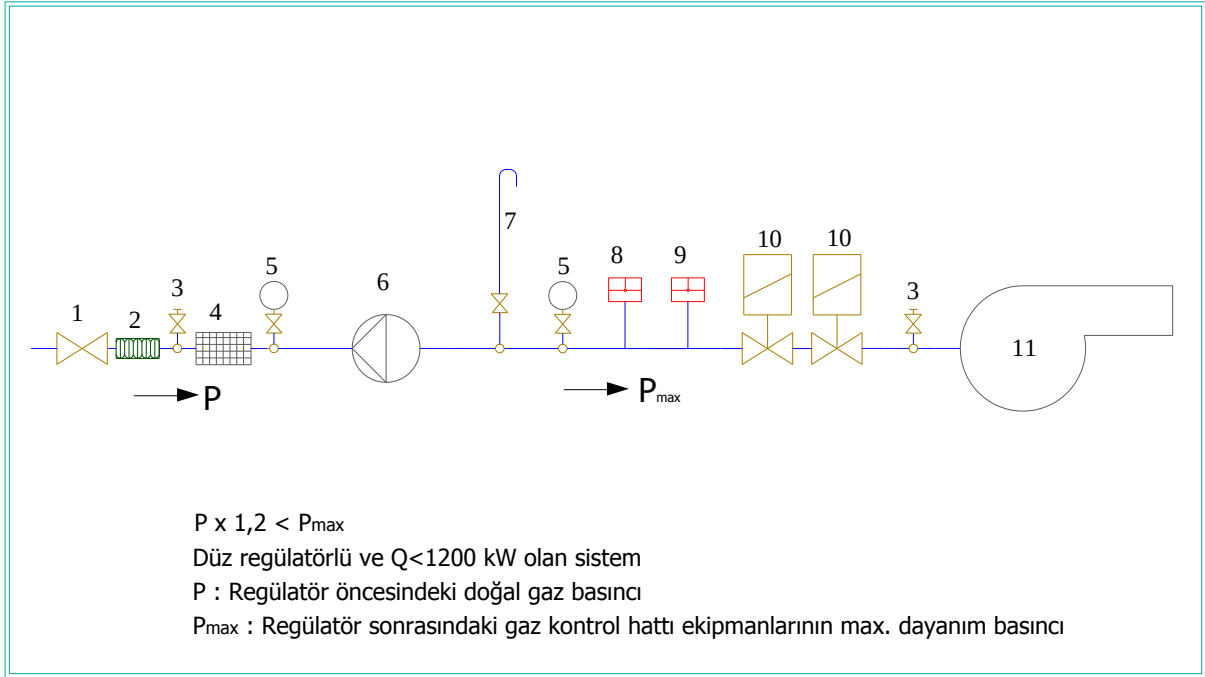
16.5.2.2. Cihaz kapasitesi $Q > 1200$ kW , ani kapatmalı regülatörlü sistem



Şekil 88. Gaz kontrol hattı ($Q > 1200$ kW, ani kapatmalı regülatörlü)

1. Küresel vana
2. Kompansatör
3. Test nipel
4. Gaz filtresi
5. Manometre (musluklu)
6. Gaz basınç regülatörü
7. Relief valf
8. Tahliye hattı (vent)
9. Presostat (Min. gaz basınç)
10. Solenoid valf
11. Brülör
12. Sızdırmazlık kontrol cihazı

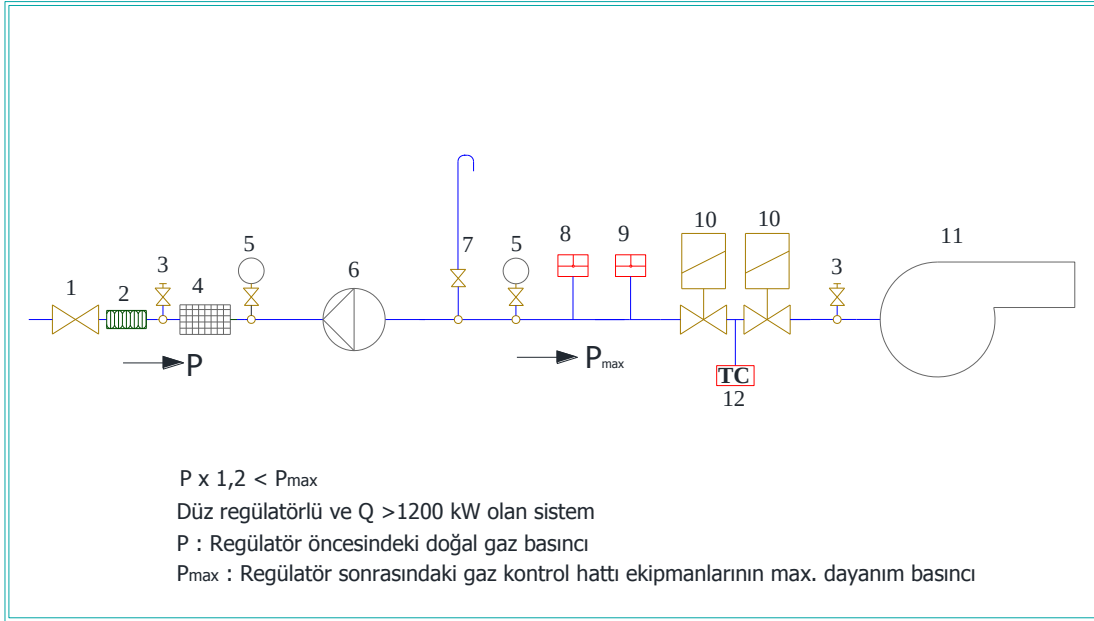
16.5.2.3. Cihaz kapasitesi $Q \leq 1200$ kW , düz regülatörlü sistem



Şekil 89. Gaz kontrol hattı ($Q < 1200$ kW, düz regülatörlü)

1. Küresel vana
2. Kompansatör
3. Test nipel
4. Gaz filtresi
5. Manometre (musluklu)
6. Gaz basınç regülatörü
7. Tahliye hattı (vent)
8. Max. gaz basınç presostatı
9. Min. gaz basınç presostatı
10. Solenoid valf
11. Brülör

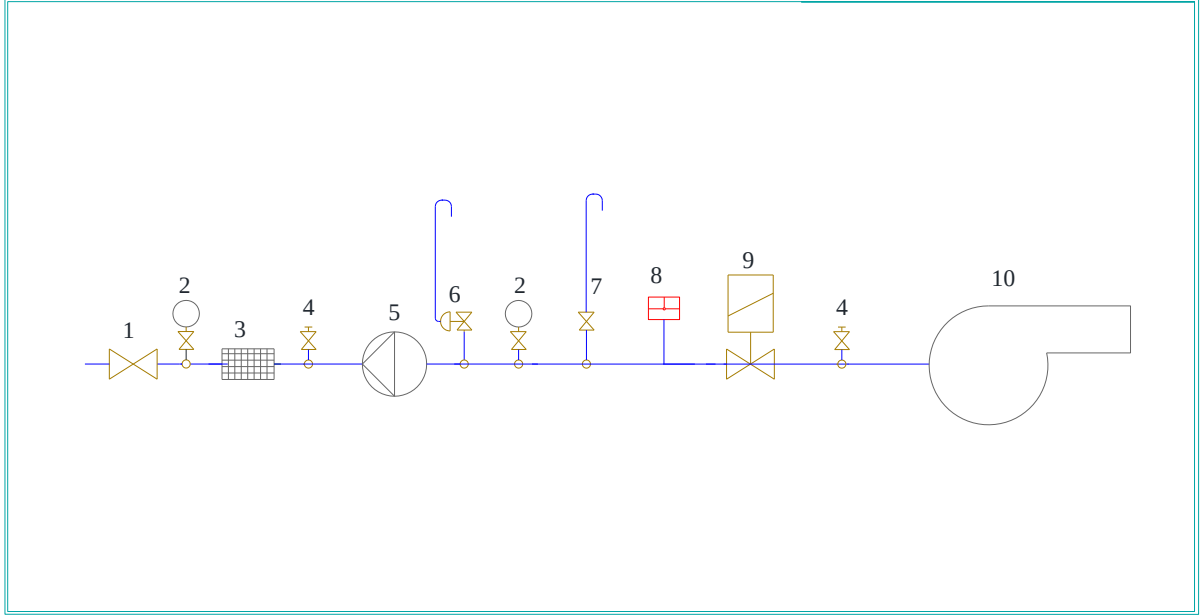
16.5.2.4. Cihaz kapasitesi $Q > 1200$ kW , düz regülatörlü sistem



Şekil 90. Gaz kontrol hattı ($Q > 1200$ kW, düz regülatörlü)

1. Küresel vana
2. Kompansatör
3. Test nipel
4. Gaz filtresi
5. Manometre (musluklu)
6. Gaz basınç regülatörü
7. Tahliye hattı (vent)
8. Presostat (Max. gaz basınç)
9. Presostat (Min. gaz basınç)
10. Solenoid valf
11. Brülör
12. Sızdırmazlık kontrol cihazı

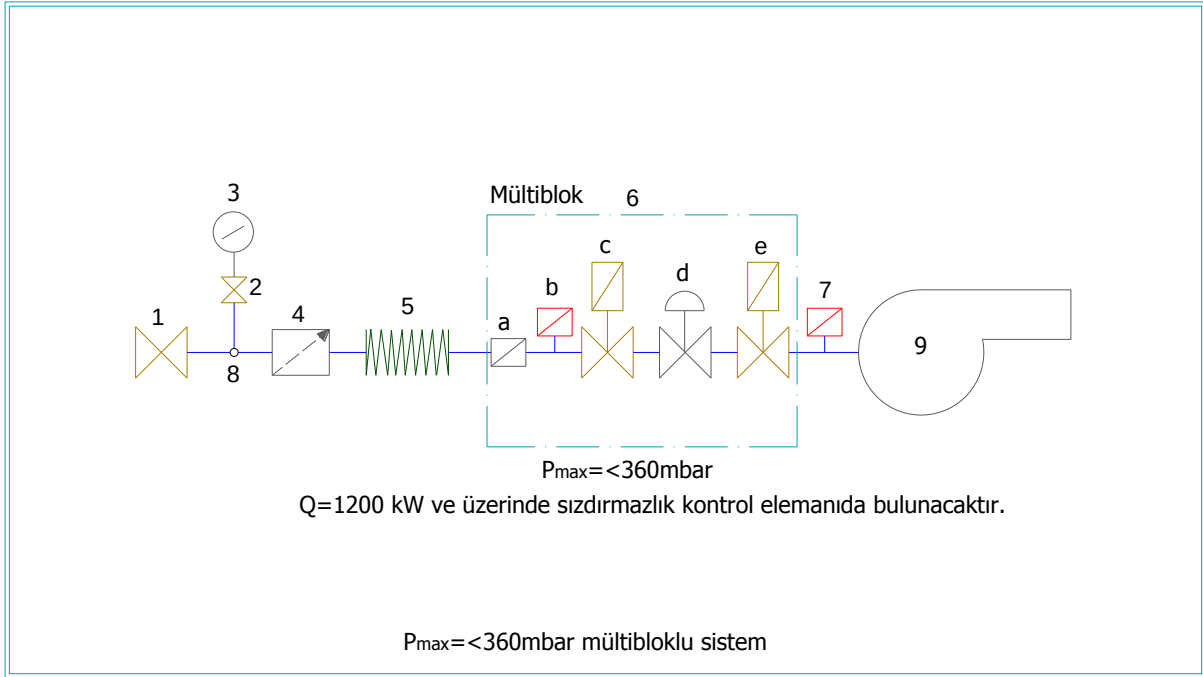
16.5.2.5. Atmosferik brülör gaz kontrol hattı donanımları



Şekil 91. Atmosferik brülör gaz kontrol hattı ekipmanları

1. Küresel vana
2. Manometre
3. Gaz filtresi
4. Test nipel
5. Gaz basınç regülatörü
6. Relief valf
7. Tahliye hattı
8. Presostat (Min. gaz basınç)
9. Solenoid valf
10. Brülör

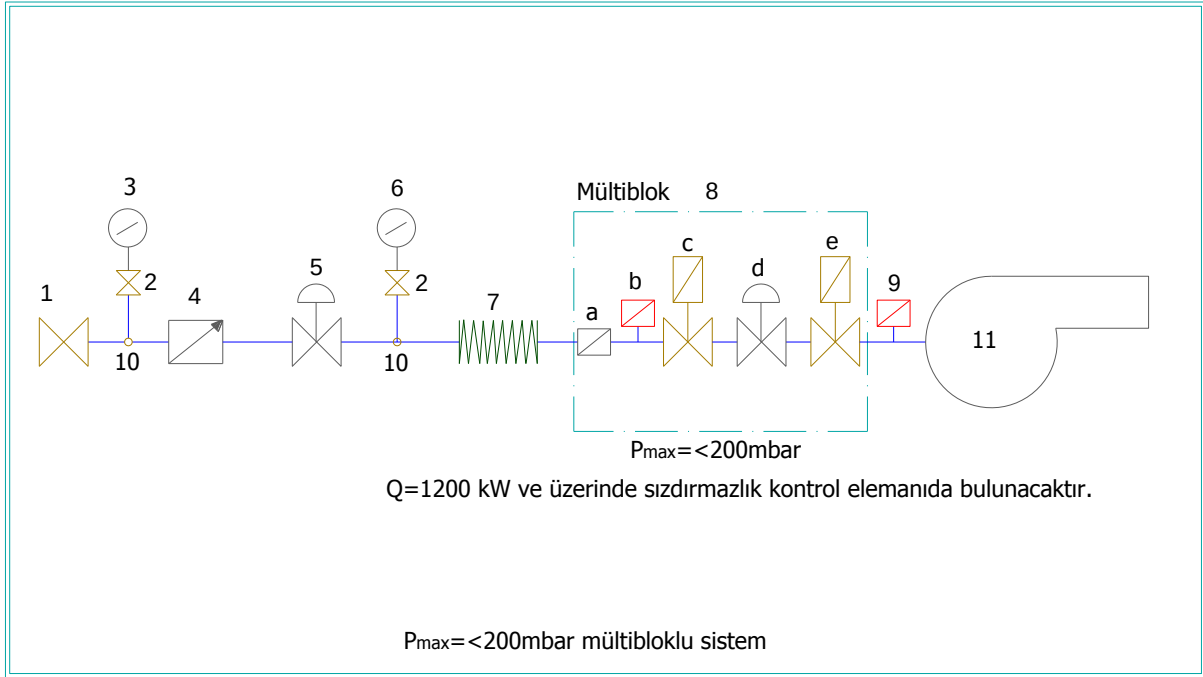
16.5.2.6. $P_{max} \leq 360\text{mbar}$, Mültiblok Sistem



Şekil 92. Mültibloklu gaz kontrol hattı ($P_{max} \leq 360\text{mbar}$, düz regülatörlü)

1. Küresel vana
2. Küresel manometre vanası
3. Manometre, 0-600mbar
4. Gaz filtresi
5. Kompansatör
6. Mültiblok
 - a. Filtre
 - b. Presostat (Min. gaz basıncı)
 - c. Emniyet selenoid vanası
 - d. Regülatör
 - e. Çalışma selenoid vanası
7. Presostat (Max. gaz basıncı)
8. Test nipelli Tee
9. Brülör

16.5.2.7. $P_{max} \leq 200\text{mbar}$, Mültiblok Sistem



Şekil 93. Mültibloklu gaz kontrol hattı.($P_{max} \leq 200\text{mbar}$, düz regülatörlü)

1. Küresel vana
2. Küresel manometre vanası
3. Manometre, 0-600mbar
4. Gaz filtresi
5. Regülatör
6. Manometre, 0-100mbar
7. Kompansatör
8. Mültiblok
 - a. Filtre
 - b. Presostat (Min. gaz basınç)
 - c. Emniyet selenoid vanası
 - d. Regülatör
 - e. Çalışma selenoid vanası
9. Presostat (Max. gaz basınç)
10. Test nipelli Tee
11. Brülör

16.5.3. Fanlı Brülörlerde Diğer Emniyet Ekipmanları**Alev denetleme cihazı**

Alev söndüğünde brülörü durdurmak amacıyla her brülörde bulunmalıdır.

Hava akış anahtarı

Brülör fanı tarafından yeterli hava sağlanamadığında brülörü durdurmak üzere her brülörde bulunmalıdır.

Emniyet termostatu

Kontrol termostatına ek olarak, kontrol termostatu arızasında devreye girmek üzere, tüm sıcak sulu kazanlarda bulunmalıdır. Manuel (elle kumandalı) resetli olması tavsiye edilir.

Emniyet presostatu

Kontrol presostatına ek olarak, kontrol presostatu arızasında devreye girmek üzere tüm buhar kazanlarında bulunmalıdır.

16.5.4. Doğal Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları Bağlantı Şekilleri

Gaz ayar setinde kullanılacak olan boru ve fittinglerin malzeme özellikleri (DIN 4788-BS 5885) standartlarına uygun olmalıdır.

- | | | |
|-----------------------|-----------------------------|------------------|
| ▪ Çap $\leq$ DN 25 | Flanşlı ve Vidalı | (4 Barg'a kadar) |
| ▪ DN 25 < Çap < DN 65 | Kaynaklı, Flanşlı ve Vidalı | (2 Barg'a kadar) |
| ▪ DN 25 < Çap < DN 65 | Kaynaklı, Flanşlı | (2-4 Barg) |
| ▪ DN 65 $\leq$ Çap | Kaynaklı, Flanşlı | (0-4 Barg) |

Brülör gaz kontrol hattından sonra brülöre kadar çekilecek hattın dişli bağlantı olması durumunda, sızdırmazlığı sağlamak amacıyla uygun kalınlıkta keten ve sızdırmazlık macunu kullanılmalıdır.

Esnek boru bağlantıları mümkün olduğunca kısa tutulmalı ve yüksek sıcaklık, korozyon ve mekanik darbelere karşı korunmalıdır. Esnek borular dişli veya flanşlı bağlantılı ve metal donanımlı olmalıdır.

Esnek bağlantılar çalışma basıncının 3 katı basınca dayanıklı olmalıdır. Esnek borunun girişine küresel vana konulmalıdır.

Yüksek hızlarda çalışmanın gerek sistemde meydana getirebileceği gürültü, gerekse aşınmaya sebep olacağının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu nedenle 25 m/s'lik hız limitinin aşılması tavsiye edilmektedir.

16.6. Kaskad Sistemler

Birden fazla cihazın hızlandırma parçalarının, yatayda oluşturulan kollektör ile ortak bir duman kanalına bağlandığı ve baca gazlarının atmosfere atılmasının ortak bir baca ile yapıldığı sistemdir (bk. Şekil 94). Kaskad sistemlerde de 70 kW ve üzeri kapasitelerde kazan dairesi statüsü uygulanacaktır.

Yakma havasını bulunduğu mahalden temin eden kaskad sistemlerde toplam kapasiteye göre hesabı yapılarak alt ve üst havalandırma, hermetik tip çalışan kaskad sistemlerde ise toplam kapasiteye göre hesabı yapılarak üst havalandırma açmak yeterli olacaktır.

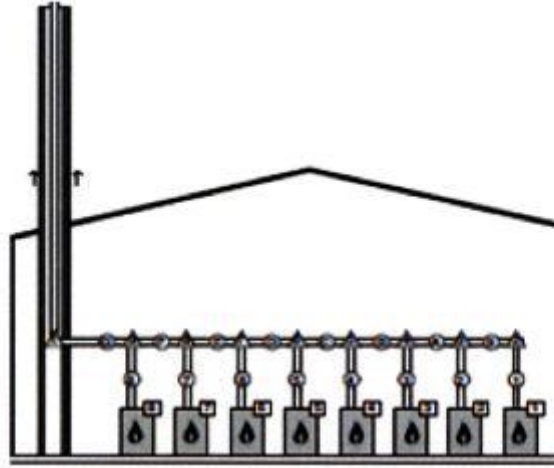
Kaskad baca sistemine dâhil olan cihazlarda; aynı tür yakıt kullanılmak zorundadır. Kaskad baca sisteminde en fazla kaç cihazın kullanılabileceği akredite kuruluşlarca verilmiş olan raporlara göre belirlenmeli veya TS EN 13384-2'e göre baca akışkanlar dinamiği hesaplama sonuçlarına göre seçilmelidir. Baca boyutlandırma hesabı TS EN 13384-2'ye uygun olmalıdır. Duman kanalları ve bacalar yoğunlaşma sıvısına mukavim olmalıdır.

Kaskad sistemlerde cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı (duman kanalları) ve bacalar, üretici firmaya ait sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TS EN 1856-1, TS EN 1856-2 veya TS EN 14471+A1'e uygunluk belgelerinden herhangi birine haiz olmalıdır ve sistemde kullanılması gerekebilecek geri akım güvenlik klapesi TS EN 13384-2'ye uygun baca akışkanları dinamiği hesaplama sonuçlarına göre seçilmeli veya cihaza entegre, cihaz ile birlikte sistem sertifikasyonuna sahip klape kullanılmalıdır.

Çatı katında yapılan kaskad tesisatlarında her bir kazanın atık gaz baca bağlantısı ilgili ürün standartlarına uygun ve CE işaretli baca setleriyle tahliye edilebilir.

Toplam kapasitesi 35 kW üzerinde olan hermetik tip tekli veya kaskad sistemlerde atık gaz bacadan atılacaktır. Zorunlu durumlarda SelÇukGAZ'ın önceden onayı alınmalıdır.

Kaskad baca sistemi imalatını ve montajını yapacak olan firmalar; hem pozitif, hem negatif basınçlı baca sistemleri için TS 1859 ile imalata yeterlilik belgelerine sahip olacak ve Bölüm 26. BACALAR kısmında belirlenen belgeleri SelÇukGAZ'a teslim edecektir.



Şekil 94. Kaskad baca sistemi

17. KONTROLLER, TESTLER VE İŞLETMEYE ALMA

17.1. Evsel ve Küçük Tüketimli Tesisler

17.1.1. Kaynak Kalitesinin ve Boruların Kontrolü

Kaynak noktalarında; yetersiz nüfuziyet, yapışma noksanlığı, soğuk bindirme, yakıp delme hatası, cüruf hataları, gözenek hataları, çatlak hataları, yanma çentiği, kaynak birikmesi ve eksen kaçıklığı oluşmamalıdır.

Tesisata doğal gaz verilmesi için yapılacak kontrol esnasında kaynak noktaları SelÇukGAZ tesisat kontrol mühendisi tarafından kontrole tabi tutulacaktır.

Yapılan kontrol sonucunda yukarıda bahsedilen kaynak hatalarının bulunduğu noktaların kaynağı tekrar yapılacaktır.

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

Kontrol neticesinde uygun görülmeyen kaynakların oranının %25'in üzerinde olması halinde SelÇukGAZ tarafından tüm kaynakların yeniden yapılması istenir. Bu durumda tesisatçının tesisat yapabilme yetkisi, yeniden eğitimden geçerek başarılı olduğunu belirtir belgeyi ibraz etmesi durumunda devam eder.

Borularda ezilme, hasar, çekiç darbesi ve ovalite olmamalıdır. Borularda boyama, yağlama ve cilalama yapılmamalıdır. Borular makyajsız doğal halinde olduğu gibi görülebilmelidir.

17.1.2. Tesisatın Projeye Uygunluğunun Kontrolü

Kontrol neticesinde tesisatın projesine uyması gerekmektedir. Tesisatın projesine uymadığı durumlarda, SelÇukGAZ Tesisat Kontrol Mühendisi ya teknik tadilat projesi, ya da tesisatın projesine uygun hale getirilmesini ister.

Doğal gaz borusu ve cihazlarının bulunduğu mahaller de tadilat ve dekorasyon işleri tamamlanmamış ise, tesisat projesine uygun olsa bile gaz açma işlemi yapılmaz.

Projesi üzerinden anlaşılamayacak olan uygunsuz tesisatlarda SelÇukGAZ Tesisat ve Kontrol Mühendisi'nin yerinde vereceği kararlar uygulanır.

17.1.3. Sızdırmazlık Testleri

Yetkili firma testleri yaptığına dair düzenlemiş olduğu test sonuç beyannamesini, randevu talebi esnasında internet üzerinden randevu sistemine gönderecektir. SelÇukGAZ tarafından onaylanmış projeye müteakiben yapılmış olan tesisatların testleri şu şekilde yapılmalıdır.

İşletme basıncının 300 mbar'ın altında olduğu durumlarda birinci sızdırmazlık deneyi uygulanır. İlk kez gaz alacak olan binalarda tüm sayaç ve tesisata bağlı ise cihazların vanaları açık konumda iken test basıncı; işletme basıncının en az 50 mbar üzerinde olmalıdır. Bu basınç altında sıcaklık dengelenmesi için 5 dakika beklendikten sonra, tesisatta 5 dakika süre ile manometre kullanılarak deney işlemi gerçekleştirilmelidir. Bu deney esnasında manometrede basınç düşmesi olmamalıdır.

İşletme basıncının 300 mbar olduğu durumlarda; önce ikinci sızdırmazlık deneyi daha sonra birinci sızdırmazlık deneyi olmak üzere iki aşamada yapılmalıdır. İlk aşama ikinci sızdırmazlık deneyinde deney basıncı, işletme basıncının 1,5 katı olmalıdır ve bu deney 15 dakika süreyle uygulanmalıdır. Deney donanımı olarak 0,1 bar hassasiyetli metalik manometre kullanılmalı ve deney süresince basınç düşmesi olmamalıdır.

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

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

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

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

Ayrıca mevcut gaz kullanan tesisatlarda cihaz ilavesi, cihaz iptali, güzergâh değişikliği vb. tadilat gerektiğinde birinci sızdırmazlık deneyleri yeniden yapılmalıdır. Kapasite ve tip değişikliği olmayan cihaz değişikliklerinde tesisatın tamamına sızdırmazlık testi yapılmasına gerek yoktur.

17.1.4. Doğalgaz Yakıcı Cihazların Devreye Alınması

Her tüketim cihazının ısı yükünün ayarlanabilmesi için yaklaşık 5 dakikalık işletme süresinden sonra, pencere ve kapıların kapalı olduğu durumlarda ek olarak 5 dakikalık süre içerisinde tüketim cihazlarının emniyet vanasından (akım sigortasından) atık gaz çıkıp çıkmadığı kontrol edilmelidir. Bu kontrol sırasında atık gaz sürekli atılmıyor, güvenilir bir ayarlama yapılmıyorsa ve birikme, geri tepme varsa sebebi araştırılıp bulunduktan sonra hata tam olarak giderilmelidir. Bu kontroller cihaz yetkili servisleri tarafından yapılmalıdır ve uygun olmayan baca ile ilgili gaz dağıtım şirketine bilgi vermelidir. Tüketim cihazı başka bir gazdan doğalgaza çevrilmişse cihazda tam yanma olup olmadığı dönüşüm yapan Doğal Gaz Isıtma Ve Gaz Yakıcı Cihaz Servis Personeli (Seviye 4) belgesi sahibi yetkili servis personeli tarafından baca gazı analizi yapılarak kontrol edilmelidir. Atık gazın atılmasında birikme ve geri tepme olup olmadığı; ayrıca cihazın anma yükünde çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

17.2. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler

17.2.1. Kaynak Kalitesinin Kontrolü

Yetkili Firma projenin onayını takiben, SelÇukGAZ'dan bir Tesisat Kontrol Mühendisi nezaretinde kaynak izometrisini yerinde hazırlamalıdır. SelÇukGAZ Tesisat Kontrol Mühendisi hazırlanan bu kaynak izometrisi üzerinde röntgen çekilecek olan kaynak bölgelerinin tespitini ve numaralandırılmasını yapar. Verilen kaynak izometrisinde, kaynak röntgenlerini çeken firmanın kaşe ve imzası bulunmalıdır. Kaynak noktalarının da çekilmesi gereken film oranları Tablo 17'de verilmiştir. Kaynak filmlerinin kontrolü ve kaynak izometrisine uygunluğu SelÇukGAZ İç Tesisat Şefliği tarafından kontrol edilir.

TESİS GAZ KULLANIM MAHALİ	TOPRAKALTI VE BİNA İÇİ HATLAR		BİNA DIŞI HATLAR	
	$Q \geq 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ve/veya $P > 300 \text{ mbar}$	$Q < 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ve $P \leq 300 \text{ mbar}$	$Q \geq 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ve/veya $P > 300 \text{ mbar}$	$Q < 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ve $P \leq 300 \text{ mbar}$
Proses	%100	%25	%25	%25
Buhar	%100	%25	%25	%25
Elektrik	%100	%50	%50	%25
Isınma	%100	-	%25	-
Mutfak	%100	-	%25	-

Tablo 17. Kaynak filmi oranları

17.2.2. Sızdırmazlık Tersleri ve İşletmeye Alma

Tesisatın tamamlanmasından sonra yetkili firma testleri yaptığına dair evrakı, randevu talebi esnasında internet üzerinden randevu sistemine gönderecektir.

17.2.2.1. Ön Test (Mukavemet Testi)**Yeraltı boru hatları için**

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. Test basıncının 6 barg'ın altında olması durumunda test, hava veya azot gazı ile yapılmalıdır.
Test ekipmanı	: 0,1 barg hassasiyetli metalik manometre

Yerüstü boru hatları için

Test basıncı	: Maksimum çalışma basıncının 1,5 katı
Test süresi	: Test edilen kısmın tamamını kontrol etmeye yetecek süre
Test akışkanı	: Test basıncının 6 barg'ın üzerinde olması durumunda mukavemet testinin su ile yapılması zorunludur. Test basıncının 6 barg'ın altında olması durumunda test, hava veya azot gazı ile yapılmalıdır.
Test ekipmanı	: 0,1 barg hassasiyetli metalik manometre

17.2.2.2. Sızdırmazlık Testi**Yeraltı boru hatları için**

Test basıncı	: Maksimum çalışma basıncının 1,5 katı
Stabilizasyon süresi	: 24 Saat (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 civalı 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.

Yerüstü boru hatları için

Test basıncı	: Maksimum çalışma basıncının 1,5 katı
Stabilizasyon süresi	: 15 dakika, (Boruyu basınçlandırdıktan sonra, teste başlamadan evvel, boru, hava ve toprak 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 cıvalı U manometre veya metalik manometre.

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

17.2.3. SelÇukGAZ'ın 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.

Her iki testte de basınç düşümü olmamalıdır.

17.2.4. Doğal Gaz Teslim Noktası Sonrası Tesis Edilen Polietilen Hattın Test İşlemleri

17.2.4.1. Pnömatik Test

Mukavemet ve sızdırmazlık testleri, boru hattının maksimum işletme basıncı 5 barg'a eşit veya küçük ise pnömatik olarak yapılacaktır.

Boru hatlarının güvenliğinden emin olmak için, boru hattı ve donanımları gaz vermeden önce mukavemet ve sızdırmazlık testine tabi tutulacaktır.

Boru hattı ve donanımının mekanik mukavemetini doğrulamak amacı ile mukavemet testi, normal işletme şartları altında gazın boru içinde kaldığını doğrulamak amacı ile sızdırmazlık testi yapılacaktır.

Test Hazırlığı

Teste kullanılacak akışkan kokulandırılmış veya kokusuz temiz hava olacaktır.

Boru hattına hava basma işlemi, hat ucuna monte edilen test başlığı veya hat üzerindeki bir servis bağlantısından yapılacaktır.

Boru hattının sıcaklık değişimlerinden fazla etkilenmemesi için teste başlamadan önce, hat üzerinde açık bölge bulunmayacak ve hat üzerindeki dolgu işlemleri tamamlanmış olacaktır.

Mukavemet Testi

Mukavemet testi, boru hattı ve donanımının mekanik mukavemetini doğrulamak amacı ile yapılacaktır.

Mukavemet testi, sızdırmazlık testi öncesi stabilizasyon süresinin son 4 saatinde yapılacaktır (Stabilizasyon süresi: 24 saat).

Test basıncı, işletme basıncının en az 1,5 katı olacak, basınç okumaları hassas manometrelerle yapılacaktır.

Boru hattına, 4 saat boyunca 6 barg basınç uygulanarak test süresince basınç takip edilecek ve basınçta önemli bir düşüşün olup olmadığı kontrol edilecektir.

Basınçta bir düşme yok ise hattaki hava 1 barg'a indirilerek, kaynak yapılan bütün noktaların köpük testi yapılacaktır. Daha sonra köpüklü yüzeyler temiz su ile temizlenecektir.

Sızdırmazlık Testi

Boru hattına gaz verilmeden önce yapılan son işlemdir.

Test süresi, stabilizasyon süresinin sonundan başlamak üzere 48–192 saat arası olacaktır. Bu süre boru hattının uzunluğuna bağlı olarak Teknik Personel tarafından belirlenecektir.

Hattın basıncı 0,5-1,0 barg arasında olacaktır.

Sıcaklık Ölçümü

Termometreler 0,1°C hassasiyette ölçüm yapabilmeli yarım saatten daha kısa sürede okunacak şekilde hatta yerleştirilmelidir.

Basınç Ölçümü

Basınç okumaları, 1mm cıva basıncını ölçen hassasiyetteki Cıvalı U-Manometre ile ve güneşten etkilenmemek amacı ile güneşin olmadığı anlarda yapılacaktır.

Testin Yapılışı

Boru hattı test basıncı 6 barg'da yapılacaktır. Stabilizasyon için 24 saat beklenerek mukavemet testi yapıldıktan sonra boru hattı basıncı 0,5-1 barg'a düşürülecektir. İlk basınç ve sıcaklık okumaları yapılarak, 0°C de düzeltilmiş mutlak basınç (P_{a1}) bulunacaktır.

Test süresinden sonra ikinci basınç ve sıcaklık okumaları yapılarak, 0°C de düzeltilmiş mutlak basınç (P_{a2}) bulunacaktır.

0 °C için düzenleme

P : Boru hattındaki rölatif basınç (mm cıva)

b : Ölçülen atmosferik basınç (mm cıva)

Ta : Hava sıcaklığı (°C)

T : Boru hattına değecek şekilde yer sıcaklığı (°C)

0 °C de düzeltilmiş atmosferik basınç: $br = b * (1 - 18,1 * 10^{-5} * Ta)$

0 °C de düzeltilmiş rölatif basınç: $Po = P / (1 + T / 273)$

0 °C de mutlak basınç: $Pa = Po + br$

$Pa_1 - Pa_2 < 13$ mbar ise test olumlu, aksi halde kaçak var.

Sertifikalı Firma tarafından kaçak tespiti yapılarak kaçak giderilecek ve test işlemi tekrar yapılacaktır.

18. YAKICI CİHAZLARA AİT ELEKTRİK TESİSATI ve TOPRAKLAMASI**18.1. Elektrik Tesisatı**

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

Buhar kazanlı sistemlerde elektrik projesi açık şema şeklinde detaylı ve 1/50 ölçekli olacaktır. Ayrıca otomatik kumanda sistemleri şemada bağlantı klemens numaralarını da kapsayacak şekilde projelendirilecektir. Diğer kazanlar için tek hat şeması niteliğinde projelendirme yeterli olacaktır.

Her proje üzerinde güç, hat uzunluğu ve besleme kablolarının gerçek değerleri yazılarak hesaplama yapılacaktır.

Brülör kumanda panosunda kullanılan elemanlar belirtilecektir.

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

Elektrik dağıtım panosunun kazan dairesi dışında olması durumunda pano ve aksesuarlarının exproof olmasına gerek yoktur. Bu durumda pano girişi NYM kablo olabilir.

Brülör kumanda panosu etanj tipi olmalı mümkün ise ana kumanda panosundan ayırt edilebilecek şekilde ve brülöre daha yakın bir yer seçilerek monte edilmelidir. Ana pano ile brülör kumanda panosu arasında çekilecek besleme hattı projede hesaplanmış kesitte yanmaz TTR tipi fleksible kablo ile yapılmalıdır.

Brülör kumanda panosu ile brülör arasına çekilecek iletkenler projede hesaplanmış kesit değerinde ve mutlaka çelik spiral veya galvaniz boru içerisinden tesisat yapılmalı, kesinlikle boru içerisinde kablo eki bulunmamalıdır. Ek yapılması gereken yerlerde mutlaka exproof buat kullanılarak ekleme klemensleri ile ek yapılmalıdır.

Boru tesisatlarında eleman giriş çıkışları piring rakorlarla yapılmalı, boru içerisindeki kablolar görünmemelidir.

Brülörlere yakın hareket ihtimali olan tesisat plastik kaplı çelik spiraller ile TTR/NYAF tipi kablolarla, diğer tek damarlı iletkenler ise NYAF tipi kablolarla yapılmalıdır.

Aydınlatma sistemi tavandan en az 50cm aşağıya sarkacak biçimde veya üst havalandırma seviyesinin altında kalacak şekilde zincirlerle veya yan duvarlara etanj tipi exproof flouresan armatürlerle yapılmalı ve tesisat ise NYM kablolarla çekilmelidir.

Mekanik havalandırma gereken yerlerde fan motoru brülör kumanda sistemi ile akuple (paralel) çalışmalı, fanda meydana gelebilecek arızalarda brülör otomatik olarak devre dışı kalacak şekilde otomatik kontrol ünitesi yapılmalıdır.

Buhar kazanı bulunan sistemlerde, sistemin elektrik enerjisi sistemi en az iki yerden kumanda edebilecek şekilde otomatik kumanda üniteli alarm ve ışık ikazlı sistemlerle kontrol altına alınacak şekilde dizayn edilmelidir.

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

Isı merkezlerinin girişinde 1 adet emniyet selonoid vanası bulunması ve bu vananın patlama ve kıvılcım güvenli kademe ayarlı gaz sensöründen kumanda olarak çalışması gerekir. Büyük tüketimli ısı merkezlerinde, entegre gaz alarm cihazı kullanılabilir.

18.2. Topraklama Tesisatı

18.2.1. Evsel ve Küçük Tüketimli Tesislerde Topraklama Tesisatı

Doğal gaz tesisatı topraklaması en az 16 mm çapında ve 1,5 m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar, en az 20 mm çapında ve 1,25 m uzunluğunda som bakır çubuk elektrotlar, 0,5 m² ve 2 mm kalınlığında bakır levha ile yapılmalıdır. Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az 16 mm² çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak veya kaynak ile doğalgaz tesisatına izolasyon mafsalinın çıkışına irtibatlandırılmalıdır.

Kolon iç tesisatlarında tesis edilecek topraklama tesisatları, bağlı meslek odası/larına üye, mühendislik firmaları tarafından Topraklama Uygunluk Test Raporu ile uygunluğu tescil edilecektir.

Topraklama Uygunluk Test Raporu düzenleyecek firmalar, çalışma düzenlerine ilişkin taahhüt ve faaliyet raporlarını SelÇukGAZ'a düzenli periyotlarda yazılı olarak bildirmek mecburiyetindedir.

Topraklama Uygunluk Test Raporu; Topraklama uygunluk test raporu düzenleyecek firmalar ve Yetkili Firmalar tarafından onaylanacaktır.

18.2.2. Kazan Daireleri Topraklama Tesisatı

Her kazan dairesi için kolon tesisatından ayrı topraklama tesisatı yapılmalıdır.

Topraklama tesisatı:

- 0.5 m², 2mm kalınlığında bakır levha ile
- Som bakır çubuk elektrotları ile yapılabilir (En az 16mm çapında ve 1,5m uzunlukta, 1000 mikron değerinde veya en az 20 mm çapında ve 1,25 m uzunlukta).

Her halde en az 16 mm² çok telli (örgülü) bakır iletken pabuç kullanılarak lehim veya kaynak ile tutturulur. Levha türünde olanlar 1 m. toprak altına gömülerek toprak üzerinde kalan iletken, muhafaza borusu içinden götürülerek kazan dairesi ana tablosuna irtibatlandırılır. Bakır elektrotlar ise topraktan 20cm derinliğe yerleştirilerek yine aynı sistemde kazan dairesindeki ana tabloya bağlanmak sureti ile ana topraklama yapılmalıdır (Topraklama direnci = 5 Ω).

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

Bakır elektrotların özellikleri Ø16mm çapında dolu, som bakır çubuktan en az 1,5m boyunda, Ø20mm çapında dolu, som bakır çubuktan en az 1,25m boyunda olmalı ve çubuk elektrotların topraklama direnci 5Ω sınırının altında kalmalıdır (Nötr-Toprak voltajı ≤ 3V).

Topraklama elektrotları kesinlikle bakır kaplama çubuktan yapılmamalıdır. Topraklama tesislerinin ölçümleri kabul tutanaklarında belirtilmelidir.

Yukarıda belirtilen ve istenen tüm bilgilerde, TSE standartlarına uygun malzeme kullanılmalı, Elektrik Tesisatı Kuvvetli Akım ve İç Tesisat Yönetmeliği esaslarına göre hazırlanmalıdır.

Topraklama tesisatları, bağlı meslek odası/larına üye, mühendislik firmaları tarafından Topraklama Uygunluk Test Raporu ile uygunluğu tescil edilecektir.

Topraklama Uygunluk Test Raporu düzenleyecek firmalar, çalışma düzenlerine ilişkin taahhüt ve faaliyet raporlarını SelçukGAZ'a düzenli periyotlarda yazılı olarak bildirmek mecburiyetindedir.

Topraklama Uygunluk Test Raporu; Topraklama uygunluk test raporu düzenleyecek firmalar ve Yetkili Firmalar tarafından onaylanacaktır.

19. ELEKTRİK TESİSATI KESİT HESABI

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \text{ (Amper)}$$

P : Güç (Brülör, sirkülasyon pompası, aydınlatma v.s. kazan dairesi toplam elektrik gücü; Watt)

U : Gerilim (380 V)

I : Akım (A)

Cosφ : Güç faktörü

Yukarıdaki formülle bulunan akım değerine göre gerekli iletken kesiti Tablo 18'den alınmalıdır.

Kesit	Akım Kapasitesi	
(mm ²)	Toprak (A)	Hava (A)
4x1,5	27	18
4x2,5	36	25
4x4	46	34
4x6	58	44
4x10	77	60
4x16	100	80
4x25	130	105
4x35	155	130
4x50	185	160
4x70	230	200
4x95	275	245
4x120	315	285
4x150	355	325
4x185	400	370
4x240	465	435

Tablo 18. Akım değerine göre iletken kesitleri

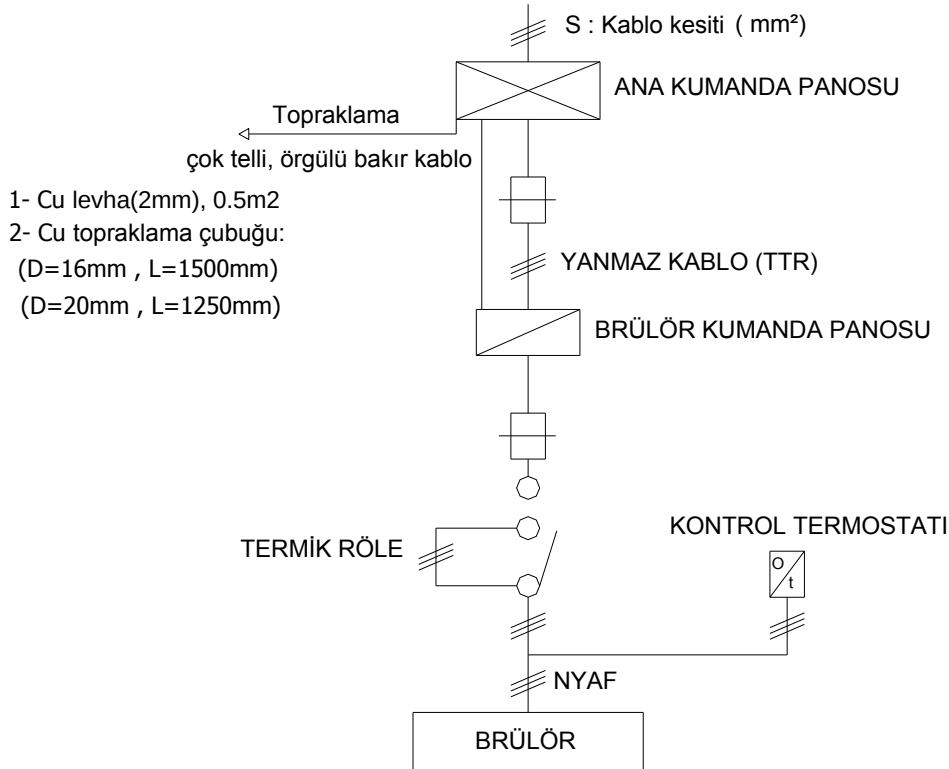
LİNYE HATTI HESABI (TRİFAZE)

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos\phi \quad P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi$$

P : Güç (Brülör, sirkülasyon pompası, aydınlatma vb. kazan dairesi toplam gücü, Watt)
U : Gerilim (380 V)
I : Akım (A)
Cosf : Güç faktörü

(İç tesisat yönetmeliğine göre Smin. = 2,5 mm² alınacaktır.)

LİNYE HATTI DETAYI



KESİT (mm ²)	AKIM KAPASİTESİ	
	TOPRAK (A)	HAVA (A)
4 x 1,5	27	18
4 x 2,5	36	25
4 x 4	46	34
4 x 6	58	44
4 x 10	77	60
4 x 16	100	80
4 x 25	130	105
4 x 35	155	130
4 x 50	185	160
4 x 70	230	200
4 x 95	275	245
4 x 120	315	285
4 x 150	355	325
4 x 185	400	370

Şekil 95. Trifaze linye hattı şeması

LİNYE HATTI HESABI (MONOFAZE)

$$I = P / U \quad P = I \times U$$

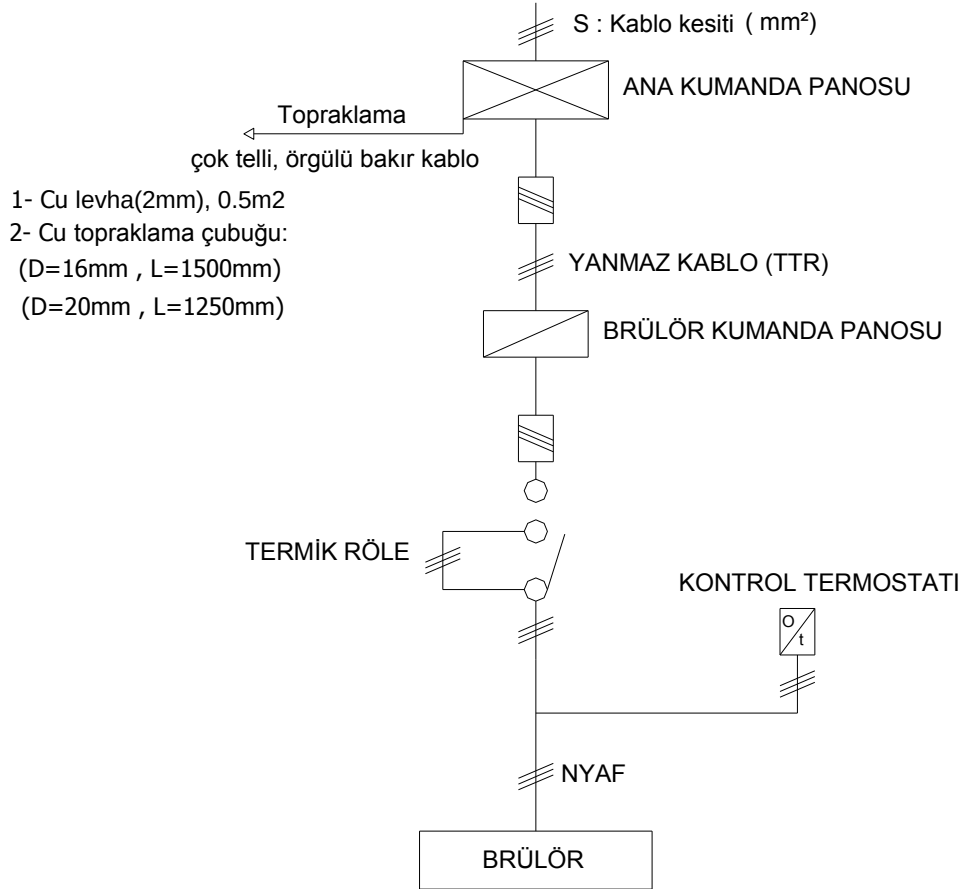
P : Güç (Brülör, sirkülasyon pompası, aydınlatma vb. kazan dairesi toplam gücü, Watt)
U : Gerilim (380 V)
I : Akım (A)

$$S = 0,0124 \times \frac{L \times N}{e}$$

S : Kablo kesiti (mm²)
L : Linye hattı uzunluğu (m)
N : Brülör motor gücü (kW)
e : Maximum gerilim düşümü (% 1,5)

(İç tesisat yönetmeliğine göre S_{min.} = 2,5 mm² alınacaktır.)

LİNYE HATTI DETAYI



KESİT (mm ²)	AKIM KAPASİTESİ	
	TOPRAK (A)	HAVA (A)
3 x 1,5	27	18
3 x 2,5	36	25
3 x 4	46	34
3 x 6	58	44

Şekil 96. Monofaze linye hattı şeması

20. MUTFAK TESİSATI**20.1. Basınç**

Üretici firmaların, cihaz çalışma basınçlarıyla ilgili tavsiye ettiği değerler alınır. İmalatçı veya ithalatçı tarafından cihaz çalışma basıncının belgelenemediği durumlarda, mutfak cihazlarının (Kuzine, Benmari, Bek, Boru Bek v.b.) çalışma basıncı en fazla 50 mbarg alınacaktır. Sistem basıncından cihazların çalışma basınçlarına düşme shut-off'lu regülatörlerle yapılmalıdır. Regülatörler cihazların minimum 2m öncesine konulmalıdır.

20.2. Kapasite

Mutfak tüketiminin belirlenmesinde üretici firmaların vermiş olduğu kapasite değerleri dikkate alınmalıdır. Üretici katalogu verilemeyen cihazların kapasitelerinin belirlenmesinde Tablo 19 ve 20 esas alınmalıdır.

BEK NO	ÇAP (cm)	Kcal/h	m ³ /h
1	12	10.500	1,27
2	16	13.500	1,64
3	18	15.000	1,82
4	23	16.000	1,94
5	25	31.000	3,75
6	30	35.000	4,25

Tablo 19. Bek çapına göre ocak kapasiteleri.

Endüstriyel tesislerde, kuruluşun talep etmesi durumunda mutfak cihazları tüketimleri için süzme sayaç uygulaması yapılabilir. Buna göre doğalgaz yakıcı cihaz bulunan her mahale exproof gaz alarm cihazı konulmalı ve bu cihazlar daire dışında daireye ait ana hat üzerine monte edilecek solenoid vana ile irtibatlandırılmalıdır. Boru bek üzerinde paralel olarak çift göz delinmiş ise kapasite 1,5 ile çarpılır.

Cihazlar	Kcal/h	m ³ /h
Kuzine altı fırın	8.000	0,97
Pasta fırını (3x1 m. boru bekli)	20.000	2,4
Benmari (1m için)	4.000	0,5
Boru beki (1m için)	7.000	0,85
Radyant (Döner) 1 göz.	4.000	0,48

Tablo 20. Mutfak Cihazları kapasite değerleri

20.3. Havalandırma

Mutfaklarda doğal havalandırma hesapları aşağıdaki formülle yapılmalıdır:

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

Havalandırma menfez ve kanalları korozyona karşı mukavim, kolay yanmayan; galvaniz, alüminyum, bakır, DKP sac v.b. malzemelerden imal edilebilir. DKP sac kullanılması durumunda menfez ve kanallar antipas üzeri yağlı boya ile boyanacaktır.

Toplam kurulu gücü 1000 kW'a kadar olan mutfakların havalandırmasında doğrudan dışarı açılan menfezler için yeterli kesit alanı aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır (Grafik.1).

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

S_A : Alt havalandırma net kesit alanı (cm²)

F : Menfezin geometrisine bağlı katsayı

$F = 1$: Uzun kenarı, kısa kenarının 1,5 katından fazla olmayan dikdörtgen

$F = 1$: Dairesel

$F = 1,2$: Izgaralı

$F = 1,1$: Uzun kenarı, kısa kenarının 5 katına kadar olan dikdörtgen

$F = 1.25$: Uzun kenarı, kısa kenarının 10 katına kadar olan dikdörtgen

a : Menfezin ızgara katsayısı

$a = 1$: Izgarasız

$a = 1,2$: Izgaralı

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

Toplam kurulu gücü 1000kW'ın üzerine olan mutfakların havalandırmasında toplam anma ısıl gücünün her 1kW'ı için 1,6m³/h hava ihtiyacı vardır. Buradan hareketle doğrudan dışarı açılan menfez için gerekli kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır.

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

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

S_A : Menfez Kesit alanı (m²)

Mutfaklarda pis hava atış miktarı, toplam anma ısıl gücünün her 1kW'ı için 0,5m³/h olmalıdır. Buradan hareketle pis hava atışı için gerekli menfez kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır (Grafik 2).

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

$S_{\bar{U}}$: Pis Hava Atışı için net kesit alanı (m²)

Menfez üzeri dikdörtgen deliklerde kısa kenar en az 10mm olmalıdır. Izgara kafes vb.lerin göz aralıkları en az 10x10mm olmalıdır.

Alt havalandırma kanalları; açık yanmalı mutfak cihazlarının yanma rejimini etkilememesi için cihazlardan yeterli uzaklığa yerleştirilmelidir. Alt ve üst havalandırma açıklıklarının mümkün olduğunca birbirine zıt cephelerde yerleştirilmesi tavsiye edilir. 100.000 kcal/h'ın üzerindeki bacalı mutfak cihazları için baca gazı analiz raporu verilmelidir. Mutfak cihazlarının bağlantı parçaları esnek olmalıdır. Cihazlar

mutlaka sabitlenmiş olmalıdır. Üreticinin uygun gördüğü durumlarda diğer bağlantı şekilleri, standartlara uygun olması koşuluyla kabul edilir. Endüstriyel mutfaklardaki mevcut mekanik havalandırma sistemleri, sistem değerlerinin SelÇukGAZ tarafından kabul edilmesi halinde kullanılabilir.

20.4. Mutfak Yakıcı Cihazları ve Bağlantıları

Mutfak yakıcı cihazları TSE kalite belgesine haiz olmalıdır. Her cihazın girişine bir adet kesme vanası mutlaka konulmalıdır. Cihaz bağlantıları cihaz vanası ile cihaz bağlantı rakoru arasına yerleştirilen bükülebilir, esnek, ondüleli, paslanmaz çelik hortumdan oluşmalıdır. Cihaz esnek bağlantı elemanı TS 10670'e uygun olmalıdır. Esnek bağlantı elemanı alev ve sıcak gazlardan etkilenmeyecek bir biçimde yerleştirilmelidir. Mutfak cihazlarının gaz hattı bağlantılarında kullanılacak olan esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 150cm, diğer tip cihazlar (kombi, şofben, soba vb.) için esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 60cm olmalıdır. Doğal gaz hattı bağlantısı esnek bağlantı elemanı ile yapılan cihazlar (mutfak cihazları hariç) yere veya duvara sabitlenmelidir. Üreticinin uygun gördüğü durumlarda diğer bağlantı şekilleri, standartlara uygun olması koşuluyla kabul edilir.

20.5. Mutfak cihazları emniyet ekipmanları

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.

Alev Dedektörü

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

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. Aşağıdaki tabloda termostatin hangi cihazlarda kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

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 EN 203-1 kapsamındadır. Burada belirtilmeyen hususlarda TS EN 203-1'e bakılmalıdır.

Cihazlar	Alev Kontrol Cihazı	(Sıcaklık Regülatörü) Termostat	Aşırı Isı Sınırlama Tertibatı
Fırınlr	Evet	Evet	-
Set Üstü Ocak	Evet, eğer pilot veya otomatik ateşleme varsa	İsteğe Bağlı	-
Gril, Tost Makinası, Müstakil Ocak	Evet, eğer pilot veya otomatik ateşleme varsa	İsteğe Bağlı	-
Fritöz	Evet	Evet	İsteğe Bağlı, varsa manuel resetli olmalı
Buharlı Pişiriciler	Evet, eğer pilot veya otomatik ateşleme varsa	İsteğe Bağlı	-
Büyük Isıtıcılar	Evet, eğer 45 litre kapasitenin üstündeyse	İsteğe Bağlı	-
Su Kaynatma Cihazı, Kahve Makinası	Evet	İsteğe Bağlı	-
Kızartma Sacı	Evet	İsteğe Bağlı	-

Büyük Kaynatma Kapları	Evet	İsteğe Bağlı	-
Bulaşık Havuzu	Evet	Evet	-
Sıcak Tutma Dolapları	Evet, eğer pilot veya otomatik ateşleme varsa veya 3 kW'ın üstünde giriş varsa	İsteğe Bağlı	-
Benmari	Evet, eğer pilot veya otomatik ateşleme varsa veya 3 kW'ın üstünde giriş varsa	İsteğe Bağlı	-
Hareketli Alçak Fritözler	Evet	Evet	-

Tablo 21. Mutfak cihazları emniyet ekipmanları

21. RADYANT ISITICILAR

İnsan boyundan yüksek seviyeden, gaz yakıp bulunduğu mekâna ısı transferini ısıtım ile yaparak, ısıtan cihazlardır.

21.1. Parlak (Luminus) radyant ısıtıcı

İnsan boyundan yüksekçe asılarak, asıldığı seviyenin altındaki ortamı, gazın; seramik plaka, metal kafes veya benzeri bir malzeme dış yüzeyinde veya dış yüzey yakınında yanışıyla veya atmosferik bir brülörle metal kafes veya benzeri malzemede yanışıyla ısıtacak ve ısıtım ile ısıtacak şekilde tasarlanmış cihazlardır.

Bu cihazlar TS EN 419-1'e uygun üretilmelidir. Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik şartlarını sağlamalıdır.

21.2. Tüplü radyant ısıtıcı

İnsan boyundan yüksekçe asılarak, asıldığı seviyenin altındaki ortamı, içinden yanma ürünlerinin geçişiyle ısınan tüp veya tüpler sayesinde ısıtım ile ısıtacak şekilde tasarlanmış cihazlardır.

Tek brülörlü cihazlar TS EN 419-1'e uygun üretilmeli ve Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik şartlarını sağlamalıdır, Çok brülörlü cihazlar, TS EN 777-1 ile TS EN 777-4'e göre uygun üretilmeli ve Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik şartlarını sağlamalıdır.

21.3. 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 kesme vanası (KV) tesis edilmelidir. Tesis edilen bu KV'sı ısıtıcıların bulunduğu mahalde olmalıdır.

Her ısıtıcı girişine, bir adet manuel (elle kumandalı) servis vanası konulmalıdır. Isıtıcılar, brülör, fan ve kontrol ekipmanlarının montaj tarzı, işletme ve bakımın kolay bir şekilde yapılmasını sağlamalıdır.

Isıtıcı cihazların yerleştirilmesinde genel kurallar için zeminden yükseklik 2,5 metreden az olmamak kaydıyla imalatçı firma talimatları uygulanmalıdır. Bunun sağlanamadığı durumlarda (2 - 2,5 m arasındaki yükseklikler için) üretici firma montaj talimatında belirtilen asgari yüksekliğe göre montajı yapılmalı ve ilgili talimat projede sunulmalıdır.

21.4. Tesis Hacmi

Radyant ısıtıcıların yerleştirileceği tesis hacmi, en az, kurulu nominal gücün her bir kW'ı için 10 m³ olmalıdır. Bu husus bacasız cihazlar ve kapalı mahaller için geçerlidir (bk. TS EN 13410).

21.5. Radyant Isıtıcılarda Bacalar

Tüplü radyant uygulamalarında atık gazların tesis havasına karıştırılmadan direk olarak dış atmosfere atılması; her bir radyantın atık gazları münferit olarak atık gaz çıkış boruları ile tek tek ya da 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 yoğuşmanın önlenmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır. Gerekli görülen hallerde, tahliye borusu, donmaya karşı korunmalıdır.

Isıtıcı çalıştığı zaman, ısıtıcı atık gaz çıkış borusu sıcaklığı ve yakındaki 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 40cm, çatı çıkışlarında ise eğime dik ekseninde en az 40cm olacak şekilde olmalıdır.

Atık gaz çıkış borularının ve bağlantı elemanlarının yapıldığı malzemeler sağlam, korozyona dirençli, asbest içermeyen ve yanmaz olmalıdır.

21.6. Radyant Isıtıcılarda Havalandırma

TS EN 13410 standardına göre yapılmalıdır.

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

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

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

21.6.1. Doğal havalandırma

Yanma ürünleri ile karışmış olan tesis havasının tahliyesi, mümkün olduğunca mahyaya yakın ekzost açıklıklarından, radyantların seviyesinin üzerinden yapılmalıdır.

Ekzost açıklıkları, rüzgârdan etkilenmeyecek şekilde imal edilip, yerleştirilmelidir.

Kapayıcı veya kısıcılara, ancak, radyantların emniyetle çalışması otomatik olarak temin edilebiliyor ise izin verilebilir. Aksi takdirde; ekzost açıklıkları kapatılamaz veya kısılamaz.

Ekzost açıklıklarının sayı ve yerleştirme düzeni, radyant ısıtıcıların yerleşim düzenine ve tesisin geometrisine bağlıdır.

Radyant ısıtıcı ile ekzost açıklığı arasındaki yatay mesafe; duvardaki açıklıklarda; açıklık merkezinin yerden yüksekliğinin 6 katını çatıdaki açıklıklarda; açıklık merkezinin yerden yüksekliğinin 3 katını aşamaz.

Doğal havalandırma yoluyla, tesiste kullanılan her kW için 10 m³/h hava tahliye edilmesi yeterlidir. Başka amaçlar için gereken havalandırma miktarı var ise hesaba alınmalıdır. Hava açıklığı sayısı ve boyutu, büyük havalandırma miktarına göre hesaplanır. Hesaplama yöntemleri aşağıdaki gibidir;

Ekzost edilecek hava miktarının hesaplanması:

$$V_{TOP} = \Sigma Q_{NB} * L$$

Burada;

V_{TOP} : Toplam ekzost edilecek hava miktarı (m³/h)

ΣQ_{NB} : Tüm radyantların toplam ısı gücü (kW)

L : Belirlenen ekzost hava miktarı ($\geq 10\text{m}^3/\text{h}$)/kW

Ekzost açıklığında tahliye hava hızı Grafik 3'ten alınabilir.

Burada;

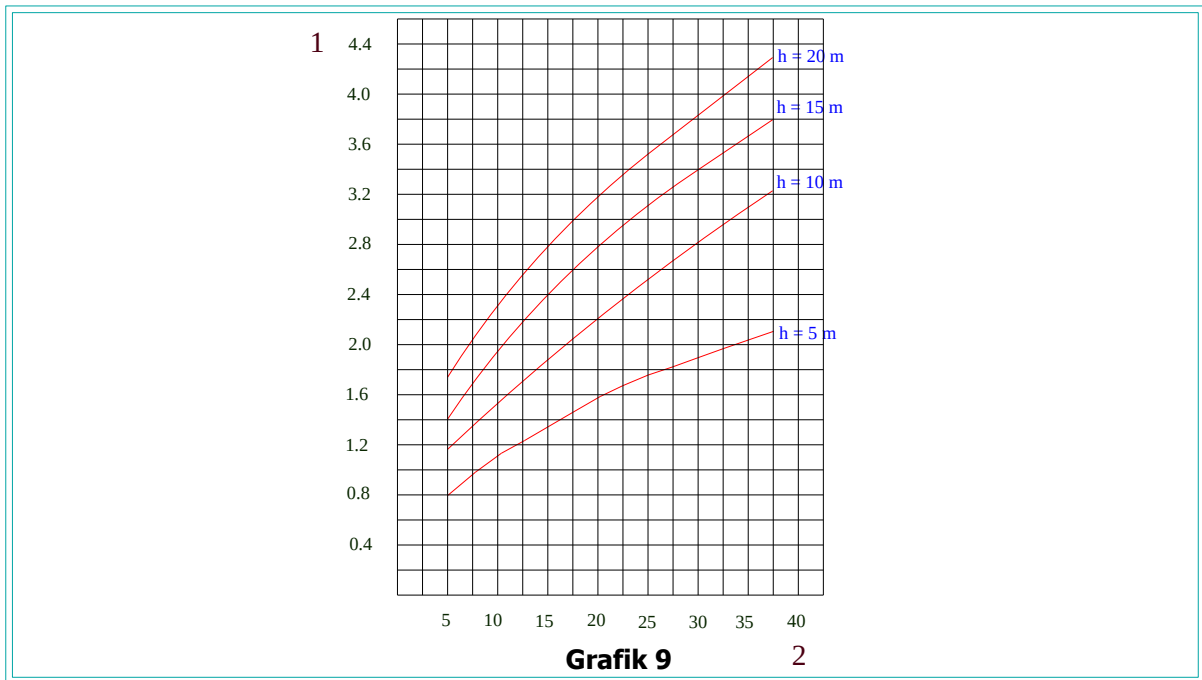
h: Ekzost açıklığı ve hava giriş açıklığı merkezleri arası düşey mesafe (m)

v: Tahliye hızı (m/s)

Δt : Sıcaklık farkı ($t_2 - t_1$) °C

t_1 : En düşük dış hava sıcaklığı °C

t_2 : Tesis içi sıcaklığı °C



Grafik 3. Radyant ısıtıcıların ekzost açıklıklarındaki tahliye havası hızı.

Grafik 3 dirsek ve içte engeli olmayan ekzost açıklığı ve devreleri için geçerlidir.

1. Tahliye havası hızı (m/s)

2. Sıcaklık farkı Δt (°C)

Ekzost açıklığının serbest kesitinin hesabı aşağıdadır.

$$A = \frac{V}{v \times 3600 \times n}$$

Burada ;

A : Ekzost açıklığının serbest kesiti (m²)

V : Toplam ekzost edilecek hava miktarı (m³/h)

v : Tahliye havası hızı (m/s)

n : Ekzost hava açıklığı sayısı

Yarık ve aralıkların sabit kesitleri ekzost açıklığı olarak kullanılabilir.

21.6.2. Mekanik (cebri) havalandırma

Tesis havasına karışmış yanma ürünleri, fanlar kullanılarak, radyant ısıtıcıların üst seviyesinden tahliye edilirler. Sadece, dik eğrili fanlar kullanılır.

Radyant ısıtıcıların çalışması sadece, ekzost havasının emilişi temin edildiği sürece mümkün olmalıdır.

Ekzost açıklıklarının sayı ve yerleştirme düzeni, radyant ısıtıcıların yerleşim düzenine ve tesisin geometrisine bağlıdır.

Radyant ısıtıcı ile fan arasındaki yatay mesafe ;

Duvara monte edilen fanlarda; fan merkezinin yerden yüksekliğinin 6 katını, çatıya monte edilen fanlarda ; fan merkezinin yerden yüksekliğinin 3 katını aşamaz.

Fanlar, ısıtıcıların üst seviyesine, mümkün olduğunca mahyaya yakın monte edilmelidir.

Mekanik havalandırma yoluyla, tesiste kullanılan her kW için 10 m³/h hava tahliye edilmesi yeterlidir.

Başka amaçlar için gereken havalandırma miktarı var ise hesaba alınmalıdır.

Fan kapasitesi, büyük havalandırma değerine göre hesaplanır.

Hesaplama yöntemleri aşağıdaki gibidir.

Ekzost edilecek hava miktarının hesaplanması :

$$V_{TOP} = \sum Q_{NB} \cdot L$$

Burada ;

V_{TOP} : Toplam ekzost edilecek hava miktarı (m³/h)

$\sum Q_{NB}$: Tüm radyantların toplam ısı gücü (kW)

L : Belirlenen ekzost hava miktarı $\geq 10\text{m}^3/\text{h}/\text{kW}$

Bir veya çok fan ile, en az V_{TOP} değeri kadar kapasite sağlanmalıdır.

Aşağıda belirtilen hallerde doğal veya mekanik havalandırma gerekmez;

- Özel bir tedbir uygulanmadan tesisin yapısı gereği oluşan hava değişimi miktarı 1,5 hacim/saat'ten büyük ise,
- Tesis hacminin her 1m³'ü için kurulu güç 5W'tan az ise,

21.7. Yakma Havası Temini

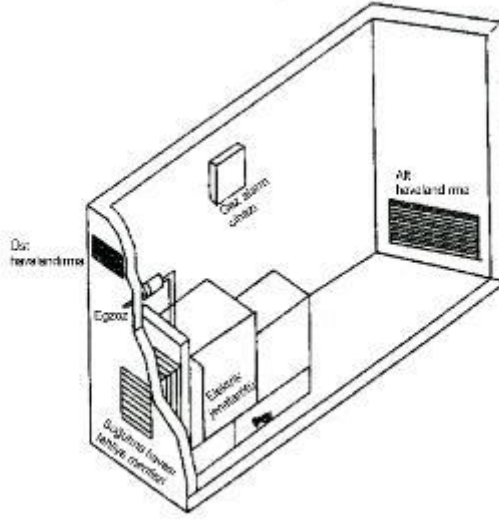
Hava girişini sağlayacak açıklıklar radyant ısıtıcıların alt seviyesine yerleştirilirler.

Hava giriş açıklıklarının toplam net kesit alanı, ekzost açıklıklarının toplam net kesit alanından az olamaz.

Hava giriş açıklıklarında otomatik açma kapama sistemi olması halinde, radyant ısıtıcılar ancak hava girişlerinin açılması durumunda çalışabilmelidir.

22. ELEKTRİK JENERATÖRLERİ

Doğal gazın yanması sonucunda açığa çıkan ısı enerjisini, elektrik enerjisine çeviren ve bir grup hâlinde çalışan, gidip gelme hareketli, içten yanmalı motorlardır (Şekil 97).



Şekil 97. Elektrik jeneratör dairesi

22.1 Kapalı Ortamda Çalışan Elektrik Jeneratörü

22.1.1 Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar

Jeneratör dairesi olarak adlandırılan müstakil bir mahale tesis edilmelidir. Yaşam mahallerine tesis edilemez (kombi cihaz özelliklerinde olan stirling (dıştan yanmalı) motorlu mikro kojenerasyon cihazları hariç).

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

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

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

Boru hattı üzerindeki ayar, kumanda, ölçme ve kontrol cihazlarının dişli bağlantı ile yapılması durumunda yapılacak işlemlerde TS ISO 5408 ve TS 61-2 ila TS 61-65'e uyulmalıdır. Gaz kontrol hattı ekipmanları Madde 16.5'e (Brülör gaz kontrol hattı donanımları - Fanlı brülör gaz kontrol hattı ekipmanları) uygun olmalıdır. Atık gaz çıkış

boruları sızdırmazlığı sağlayacak şekilde birleştirilmeli ve bağlantılarda kullanılacak sızdırmazlık maddeleri ısıya dayanıklı olmalıdır. Atık gaz çıkış boruları; jeneratörün yerleştirildiği mahal dışındaki başka yaşam mahallerinden geçirilmemelidir. Atık gaz çıkış borusu üzerinde ve yatayda, elektrik jeneratörü baca adaptöründen sonra 3D mesafede, bu sağlanamıyor ise düşeye dönüş dirseğinden 2D mesafede baca gazı analizi numune alma noktası bulunmalıdır.

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

Elektrik jeneratörlerine ait baca çıkışları mutlaka doğrudan dış ortama açık, hava sirkülasyonu olan yerlere bağlamalı ve herhangi bir hava giriş noktasından en az 5 m uzağa atılmalıdır. Geçit ve koridorlara, dar saçak aralıklarına, binaların havalandırma ve aydınlık boşluklarına, balkonlara (açık veya kapalı), asansör boşlukları ve atık gaz çıkışını engelleyen çıkıntılı yapı kısımlarının altlarına, başka birimlere temiz hava sağlayan açıklıklara, binalar arası avlulara, doğrudan rüzgâr direncine maruz kalabilecek yerlere bağlanmamalıdır.

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

22.1.2 Elektrik Jeneratör Dairesinde Havalandırma

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

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

Yakma havası temini için tabii havalandırma kesit alanı Madde 16.4.1'e (Tabii havalandırma hesabı) göre, cebri havalandırma Madde 16.4.2'ye (Cebri havalandırma hesabı) göre hesaplanır

22.2 Açık Ortamda Çalışan Elektrik Jeneratörleri

22.2.1 Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar

Yetkisiz kişilerin jeneratör mahalline girişini engellemek ve kişileri uyarmak amacıyla jeneratörün çevresi jeneratöre en az 1 m mesafe olacak şekilde tel çit ile çevrilmeli ve uyarı levhaları asılmalıdır. Bu mahallin içerisinde yangın söndürme cihazları dışında başka bir cihaz bulundurulmamalı ve mahal başka amaçlar için kullanılmamalıdır.

Jeneratör egzoz borusu ile en yakın pencere veya havalandırma menfezi arası en az 5 m olmalıdır.

Jeneratörün egzozu bir sistem ile uzatılacak ise bu sistemin tasarımı, boyutu ve malzemesi üretici firma talimatlarına uygun olarak yapılmalıdır.

Elektrik jeneratörlerinin kurulumu, devreye alınması, işletilmesi ve bakımında imalatçı/ithalatçı firmanın talimatlarına uyulmalıdır.

Elektrik jeneratörlerine ait doğal gaz tesisat borularının birleştirilmesi kaynaklı yapılmalıdır.

23. KARA FIRINLAR

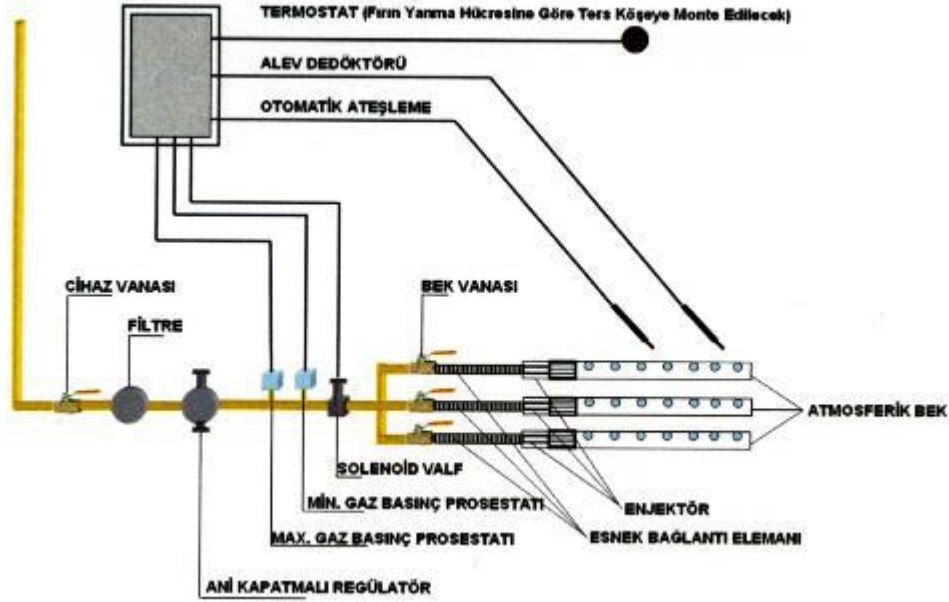
Kara fırın veya lahmacun fırını olarak tabir edilen fırınlar, atmosferik brülörlü olup alev hücresi ile pişirme hücresinin aynı olduğu sistemlerdir.

Kara fırınlar (gerek ekmek fırınları ve gerekse pide ve lahmacun fırınları) Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik şartlarına uygun olarak tesis edilmelidirler. Madde 30'a göre uygulama yapılmalıdır.

23.1. Kara Fırın ve Lahmacun Fırınlarında Bek Montaj Kuralları

- Atmosferik bek, fırına rijit biçimde bağlanabilecek bir konstrüksiyona sahip olmalıdır.
- Atmosferik bekin herhangi bir sebeple sökülmesi durumunda, brülörü kapatıp gaz akışını kesebilen bir tertibat bulunmalıdır.
- Yanma odası üzerinde alev gözetleme camı bulunmalı, alevin teşekkülü ve biçimi buradan tam olarak izlenebilmelidir.
- Atmosferik bek; fırın içi sıcaklığa ve neme dayanıklı malzemelerden imal edilmelidir.
- Fırın içi sıcaklığın korunabilmesi için gerekli tedbirlerin (yanma odası sıcaklık kontrol termostadı) alınması tavsiye edilir.
- Elektrik tesisatında ve otomatik kontrol panosunda bulunacak sesli ve ışıklı ikazlar muntazam yerleştirilmeli, kolay görülebilir ve anlaşılır olmalıdır.
- Sistem; sürekli açık bir pilot alevle veya alev kaybolması durumunda devreye giren bir elektronik ateşleme sistemi ile ateşlenmelidir.
- Ateşleme komutu verilmeden sistemde alev oluşmuş ise alevi algılayıp devreyi kapatacak otomatik kontrol sistemi bulunmalıdır.
- Sistem; ateşleme sonrası alev kontrolü yapıp alev teşekkülü görüldükten sonra işletme konumuna geçmelidir.
- İşletme konumunda herhangi bir sebeple alev kaybolması durumunda sistem otomatik olarak gazı kesip arıza konumuna geçmelidir.
- Sistemde asgari ve azami sıcaklık ayarı yapılabilen ve sisteme kumanda edebilen bir termostat bulunmalıdır. Fırın içi sıcaklık sürekli olarak kontrol edilebilmeli ve sıcaklık ölçümü fırın yanma haznesinin ters köşesinden yapılmalıdır. Fırının aşırı ısınmasını önlemek amacıyla fırın içerisindeki sıcaklığın maksimum 330°C'a çıkması durumunda, sistem devre dışı kalmalıdır.
- Fırın üzerinde rahatlıkla görülebilen bir noktada okunaklı puntolarla hazırlanmış "Fırın Kullanma Talimatı" bulunmalıdır.
- Kullanılacak her brülör atmosferik bek sistemi için kesme vanası konmalıdır.
- Sistemin otomatik çalışmasını sağlayacak nitelikte solenoid valf kullanılmalıdır.

- Tesisat ile atmosferik bek brülör bekleri arasındaki bağlantı azami 60 cm uzunluğunda flexible bağlantı elemanları ile yapılmalıdır.
- Sisteme bir adet asgari gaz basınç presostatı ve azami gaz basınç presostatı kullanılmalıdır.
- Kolektör öncesinde gözenek açıklığı 50 mikron olan filtre kullanılmalıdır.



Şekil 98. Fırınlarda brülör emniyet ekipmanları montaj şeması

23.2. Gaz Tüketimi (Debi) Hesabı

Her bir brülör atmosferik bekinin gaz tüketimi, o atmosferik bekte kullanılan enjektörün kesit alanına göre hesaplanacaktır. Bunun için aşağıda belirtilen formül kullanılır.

$$Q = 0,0144 \times A \times K \times \sqrt{\frac{P}{\rho}}$$

Q: Gaz debisi (Nm³/h)

A: Enjektör deliği kesit alanı (mm²)

K: Enjektör şekil ve uzunluğa göre boşaltma faktörü (0,85)

P: Gaz basıncı (mmSS), 21 mbar = 210 mmSS, 50 mbar = 500 mmSS

ρ: Bağıl gaz yoğunluğu (havaya göre) = 0,67

Örneğin; enjektör çapı 4 mm olan bek içinin; 21 mbar basınçta kapasitesi 2,72 m³/h, 50 mbar'da kapasitesi 4,2 m³/h olarak hesaplanır.

23.3. Bacalar

Baca hesaplamaları TS EN 13384–1'e göre yapılmalıdır. Kara fırınlarda ve lahmacun fırınlarında Pw=10 Pa, baca gazı sıcaklığı asgari 200 °C alınmalıdır.

Baca üzerinde atık gaz akışına engel olabilecek kapak, klape, fan vb. hiçbir aparat bulunmamalıdır.

23.4. Havalandırma

Havalandırma açıklıkları; Madde 16.4'te belirtilen esaslara göre yapılmalıdır.

24. TAŞ FIRINLAR

Taş fırın olarak tabir edilen fırınlar, üflemeli brülörlü olup alev hücresi ile pişirme hücresinin ayrı olduğu sistemlerdir. Bu sistemlerde kullanılacak brülörler yönetmelik kapsamında yer alıyorsa yönetmelik şartlarını sağlamalıdır. Yönetmelikler kapsamında yer almayan brülörler standart belgesine haiz olmalıdır.

Fırınlar (gerek ekmek fırınları ve gerekse pide ve lahmacun fırınları) Gaz Yakan Cihazlara Dair Yönetmelik şartlarına uygun olarak tesis edilmelidirler. Madde 30'a göre uygulama yapılmalıdır.

Baca hesaplamaları TS EN 13384-1'e göre yapılmalıdır. Hesaplamalarda $P_w=10$ Pa, baca gazı sıcaklığı asgari 200 °C alınmalıdır.

Havalandırma açıklıkları; Madde 16.4'te belirtilen esaslara göre yapılmalıdır.

25. HAMLAÇLAR (ŞALOMALAR)

Şalomalar; metallerin kaynak, kesme, sert lehimleme ve diğer ısı işlemlerinde kullanılır. Şaloma tasarımları; TS EN ISO 5172 ve TS EN ISO 9012 standartlarına uygun olmalıdır. Gövdesinde imalatçının adı veya markası, standart numarası belirtilmelidir. Şalomaların işaretlenmesi, kalıcı ve kolayca okunur olmalıdır. Sap kısmında imalatçı adı veya markası ve kullanılan gazı tanımlayan harf kodu işaretlenmiş olmalıdır

Hamlaçlarda kullanılan gazlar ve sembolleri ;

- O : Oksijen.
- A : Asetilen.
- P : Propan, bütan veya LPG.
- M : Doğal gaz, metan.
- H : Hidrojen.
- Y : MPS (Metil asetilen-propadien karışımları) ve diğer gaz yakıt karışımları.
- D : Basıncılı hava.

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

25.1. Hortumlar

Şaloma kolektörleri ile şaloma arasında gaz akışını sağlamak için kullanılır. Hortum tasarımları; TS EN ISO 3821 standardına uygun 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 EN ISO 3821 standardına uygun olmalıdır.

- Kırmızı : Asetilen ve diğer yanıcı gazlar.

- Mavi : Oksijen.
- Siyah : Hava, azot, argon, CO.
- Turuncu : LPG, MPS, doğal gaz.

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.

25.2. Hortum Bağlantı Elemanı

Hortum bağlantılarında kullanılan bağlantı donanımları TS EN 560 ve TS EN 12091 standartlarına uygun olmalıdır.

25.3. Alev Geri Tepme Emniyet Cihazları

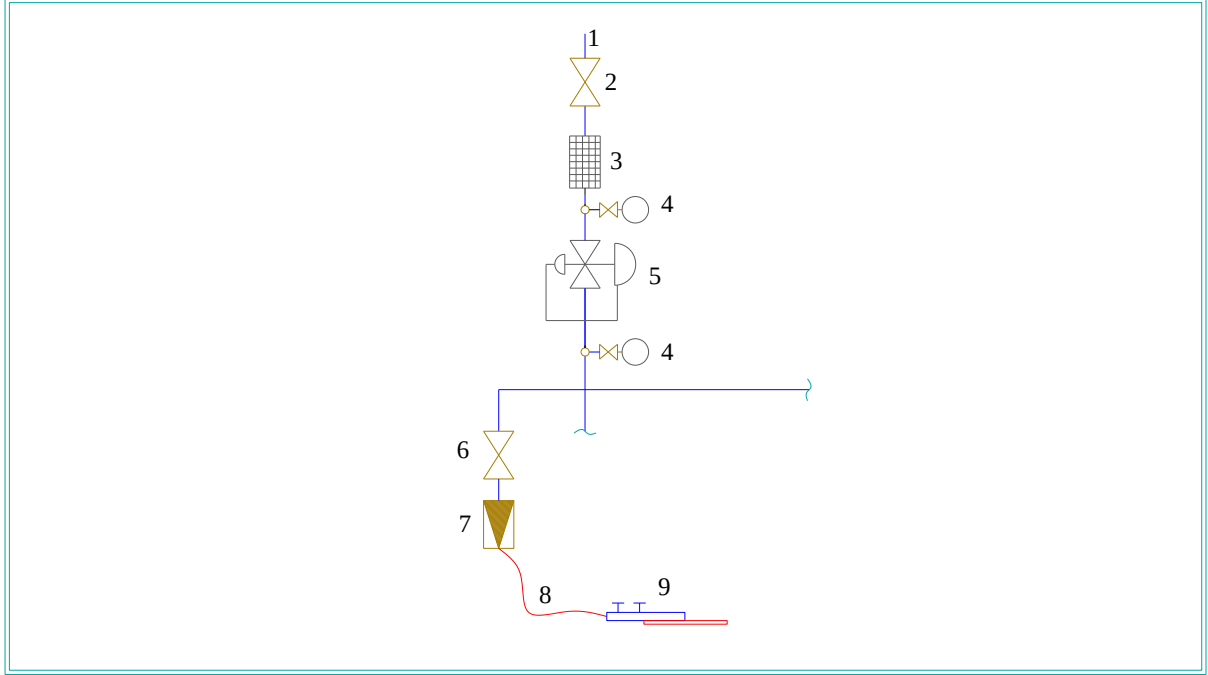
Hamlaçların (şalomaların) veya ilgili ekipmanın yanlış kullanılması veya kötü çalışmasından oluşacak zararı ve alevin şalomaya, hortumlara hatta regülatöre kadar geri dönüşünü önleyen bir cihazdır. Emniyet cihazlarının seçimi ve tasarımı TS EN ISO 5175-2 standardına uygun olmalıdır.

25.4. Şalomaların (Hamlaç) Montaj Kuralları

Hamlaçların kullanıldığı mahalde selenoid vana ile irtibatlandırılmış ve üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye gaz alarm cihazı tesis edilmelidir.

Hamlaçların (şalomaların) tesis edildiği mahalde havalandırma açıklığı, boyutlandırılması kazan daireleri havalandırma sistemlerinde belirtilen hesaplama yöntemi ile yapılacaktır.

Şalomaların kullanıldığı tesisatlarda; güzergâh, uzunluk ve basınç'a bağlı olarak ilave emniyet tedbirleri de istenir.



Şekil 99. Hamlaç montaj şeması

1. Doğal Gaz Borusu
2. Vana
3. Filtre
4. Manometre
5. Ani Kapatmalı Regülatör
6. Vana
7. Alev Geri Tepme Emniyet Cihazı
8. Hortum
9. Şaloma (Hamlaç)

26. BACALAR

Bacalar; Isı, yoğuşma ve yanma ürünlerinden etkilenmeyecek malzemeden ilgili standartlara uygun olarak imal edilmelidir (TS EN 1856–1, TS EN 1856–2, TS EN 1447+A1, TS EN 13063-1+A1, TS EN 13063-2+A1 veya TS EN 14471+A1). Yoğuşmalı tip doğal gaz yakıcı cihazlara ait bacalar, ilgili standarda sahip üretici firmanın orjinal parçaları olmalıdır.

26.1. Kullanım Esaslarına Göre Bacalar

26.1.1. Adi Bacalar

Tek kolon halinde zeminden çatıya kadar yükselen, birden fazla birimin kullanabileceği şekilde tasarlanmış bacalara adi baca denir. Bu tip bacalara doğalgaz cihazları bağlanmaz (Şekil 100).

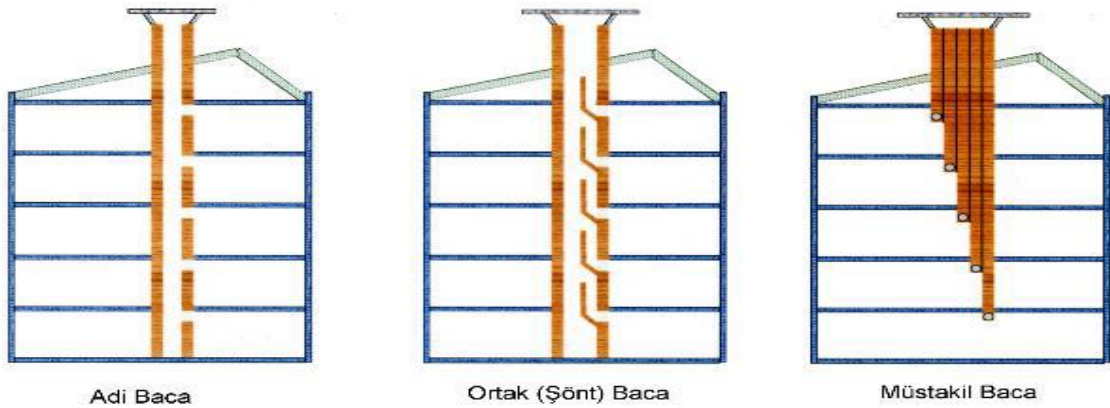
26.1.2. Ortak (Şönt) Bacalar

Zeminden çatıya kadar yükselen ana baca ve buna bağlanan her birime ait bransmanlardan meydana gelen bacaya ortak (şönt) baca denir. Bu tip bacalara doğalgaz cihazları bağlanmaz (Şekil 100).

26.1.3. Müstakil (Ferdî) Bacalar

Tek kolon halinde hitap edeceği birimden çatıya kadar yükselen ve sadece bir birimin kullanımına göre tasarlanmış bacalara müstakil baca denir. Bacalı cihazlar, sadece müstakil bacalara bağlanabilir (Şekil 100).

Atık gaz boruları başka kat hacimleri içerisinde ve başka oturma mahalleri içerisinde geçirilmemelidir.



Şekil 100. Bacalar

26.2. Yapım Esaslarına Göre Bacalar

26.2.1. Tek Cıdarlı Bacalar

Tek cıdardan mamul, metal, seramik, beton, plastik ve kompozit malzemeden oluşan baca sistemleridir.

26.2.2. Çift Cıdarlı Bacalar

İç ve dış olmak üzere çift cıdardan malzemeden mamul iki malzeme arasında yalıtım malzemesi bulunan baca sistemleridir.

26.2.3. Serbest Duran Bacalar

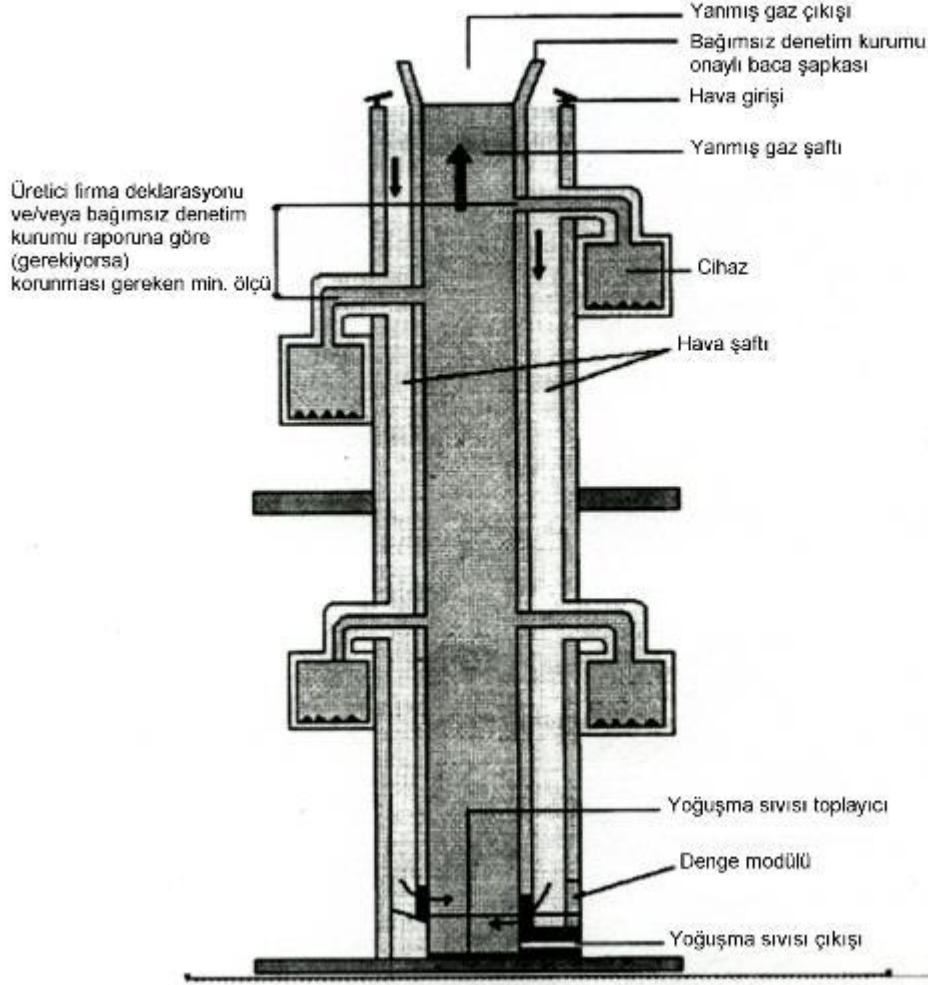
Çelik halatlarla tutturulan, yandan desteklenen veya bir başka yapıya dayanan bacalar da serbest duran baca kabul edilebilir. Binalara bağlanmış bacalar aşağıdaki kriterlerden birini karşılaması durumunda, bu standarta göre yapısal bakımdan serbest duran baca olarak tasarımlanmalıdır:

- Yan destekler arasındaki mesafe 4 m'den fazlaysa,
- Yapının en üst bağlantısından itibaren serbest duran kısmın yüksekliği 3 m'den fazlaysa,
- 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 1 m'den fazlaysa.

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

26.2.4. Hava-Atık Gaz Baca Sistemleri

C tipi cihazlarda (yoğuşmalı cihazlar dâhil); cihaz mahallinden bağımsız olarak yanma için gerekli olan taze havayı, atmosferden, çatı üst seviyesinden itibaren fabrikasyon bir kanal vasıtası ile veya standartlara uygun şaftlardan sağlayan, yanma sonucu oluşan atık gazı ilgili standartlara uygun malzemedен yapılmış bir baca ile çatı üst seviyesinden dışarı tahliye eden içi içe aynı merkezli 2 kanaldan oluşan dikey baca sistemidir (Şekil 101). Bu sistemlerin kullanıma uygun olması için akredite kuruluşlardan alınmış sistem sertifikalarına sahip olunması gerekir. Ayrıca bağlı olmayan cihazların baca bağlantı kanalları, sistem devreye alınmadan sızdırmaz orijinal kapak ile kapatılmalıdır.



Şekil 101. Hava-atık gaz baca sistemleri

26.2.4.1. Hava-Atık Gaz Baca Sistemi Elemanları

Taze hava temini, atmosferden, paslanmaz malzemeden oluşan şafttan veya Hafif Beton Kanal olarak adlandırılan şafttan veya standartlara uygun bir şafttan sağlanmalıdır.

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

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

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

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

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

Yoğuşmalı cihaz kullanılması durumunda, sistemde oluşacak yoğuşma sıvısının tahliyesi yapılmalı ve yoğuşma sıvısının hava boşluğuna girmemesi için hava boşluğu yalıtılmalıdır.

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

26.2.4.2. Hava-Atık Gaz Baca Sisteminin Tesis

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

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

Hava-atık gaz baca sistemine bağlanacak her bir cihazın anma ısı gücü 30 kW'ı geçmemeli ve bir sisteme bağlanacak cihaz sayısı yakıcı cihaz imalatçı firma montaj kurallarına göre belirlenmelidir.

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

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

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

26.2.4.3. Hava-Atık Gaz Baca Sisteminin Boyutlandırılması

Baca boyutlandırması, TS EN 13384-2'ye uygun olarak yapılmalıdır. Boyutlandırma hesabında hermetik cihaza ait sistem sertifikası kapsamındaki konsantrik (eş merkezli) baca; pozitif basınçlı baca kapsamında, bina içerisinde bulunan ve binaya dik olarak yükselen hava-atık gaz baca sistemi; negatif basınçlı baca kapsamında değerlendirilmelidir. Pozitif basınçlı hava atık gaz sistemleri bina içinde tesis edilmesi durumunda shaft içinde olmalıdır.

26.3 Cihaz Baca Kanalları ve Bağlandıkları Bacalar

26.3.1. Genel Hususlar

Baca kesitleri, TS EN 13384-1'e göre hesaplanmalı, tasarım ve montajı TS EN 15287-1+A1 ve TS EN 15287-2'de yer alan koşullara uygun olmalıdır.

Kullanılacak malzeme, ilgili malzeme standartlarına göre belirlenmiş sınıflandırmalara göre doğal gazla çalışma koşullarına uygun olacak şekilde seçilmelidir. Paslanmaz çelik uygulamalarda asgari AISI 316L kalitede çelik kullanılmalıdır.

Yoğuşmalı sistemlerde kullanılacak bacalarının korozyon direnci sınıfında olmalıdır. Bu sınıfın belgelendirilemediği durumlarda asgari et kalınlıkları 0-300 mm çap aralığı için 0,4 mm; 301 mm-450 mm çap aralığı için 0,5 mm; 451-600 mm çap aralığı için 0,6 mm ve 601 mm - 900 mm çap aralığı için 0,8 mm ve 901 mm üzeri çaplar için 1 mm olmalıdır.

Cihazlar mümkün olduğunca baca çıkış deliği yakınına monte edilmeli, cihaz ile baca çıkış deliği arasındaki yatay bağlantı mesafesi kısa tutulmalıdır. Ancak, bunun mümkün olmadığı durumlarda baca yatay mesafesinin açındırılmış uzunluğu (bacalı kombi, şofben ve sobalar için) en fazla 2,5 m olmalıdır. Baca için duman yolu ve duman yolu bağlantı borusu, bağlı olduğu ısıtma cihazlarına uygun olacak şekilde boyutlandırılmalıdır. Duman yolu boyutlandırma yöntemi olarak TS EN 13384-1 ve TS EN 13384-2'de yer alan ısı ve akışkan dinamiği hesaplama yöntemleri esas alınmalıdır.

Atık gaz bacaları dikey olmalıdır. Dikey doğrultuda, ancak bir kez 45°'yi geçmeyen sapma olabilir. Cihaz baca davlumbazından sonra dik olarak yükselen ve asgari uzunluğu 20 cm olan baca hızlandırma parçası olmalı ve hızlandırma parçasından sonra dirsek konulmalıdır.

Islak çalışma koşuluna uyumlu belirlenmiş bir duman yolu borusu, yoğuşma maddelerinin boşaltılmasına izin vermesi için eğimli olmalıdır. Yataya en az 2,5° eğimli olması tavsiye edilir.

Duman yolu bağlantı borusunun mümkün olduğunca kısa olması tavsiye edilir.

Atık gaz boru malzemesi; TS EN 1856-1, TS EN 1856-2 veya TS EN 14471+A1'e uygun malzemeden olmalıdır. Atık gaz boruları birbirine sızdırmaz şekilde bağlanmalı ve kullanılıyor ise ek yerlerindeki sızdırmazlık malzemeleri TS EN 14241 standardına uygun olmalıdır.

Bacalı cihazlar ile birlikte TS EN 50291-1'e uygun karbonmonoksit algılama cihazları kullanılmalıdır.

Atık gaz boruları yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu mahaller, yatak odaları, banyo ve tuvaletlerden geçirilmemelidir. Atık gaz boruları sertifikalarında belirtilen yanıcı malzeme uzaklık mesafelerine uygun olarak yerleştirilmelidir. Atık gaz borularının kesit alanı cihazın davlumbaz çıkışındaki kesit alanından küçük olmamalıdır.

Vantilatör veya baca fan kiti doğrudan bacaya bağlanmamalıdır. Cihazların bağlandığı bacalara mutfak aspiratörü bağlanmamalıdır.

Negatif çekişli sistemlerde TS EN 13384-1 standartına göre yapılan baca kesiti hesabında aşırı baca çekişini engelleyerek ve sürekli değişen doğal baca çekişini dengeleyerek sistemin verimli çalışmasını sağlamak amacı ile baca bağlantı kanalı

üzerinde çekiş düzenleyici (sekonder klape) kullanılabilir. Bir çekiş düzenleyici montajı yapılacaksa ısıtma cihazı veya en düşük kottaki oda ile aynı bölümde olmalıdır.

Havalandırma boşluklarından ve kesiti 1m²' nin altında olan aydınlıklardan baca geçirilmemelidir. Aydınlığa bakan ve hermetik cihaz kullanmayan dairelerin hepsi için bir baca yapılacağı düşünülmeli ve bu bacaların tesisinden sonra net 1m² 'den büyük alan kalmalıdır. Aydınlığın üstü ortam havasını tahliye etmeyi engelleyecek bir yapıda olmamalıdır. Baca şaftları yanmaz malzemeden olmalıdır.

Bacaların çatı üzerinde kalan kısımları ve atık gazların dışarı atılmasında TS EN 15287-1+A1 ve TS EN 15287-2'ye uyulmalıdır.

Her kazan ayrı bacaya bağlanmalıdır (yoğuşmalı cihazlara ait kaskad sistemler ve hava atık gaz sistemleri hariç). Özel durumlarda gaz dağıtım şirketinin onayı alınarak farklı uygulama yapılabilir.

Baca montajlarında çalışacak personel, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından verilen Bacacı Seviye 3 meslek belgesine sahip olmalıdır. Baca montajına müteakip Baca Plakası, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından verilen Bacacı Seviye 4 meslek belgesine sahip personel tarafından doldurularak cihaz mahallinde sökülemez bir şekilde ve görünür bir yere asılmalıdır. Baca plakası, plaka kapatılamaz ve tahrif edilemez uyarısı taşınmalıdır.

Uygun olduğunda Baca plakasında aşağıda belirtilen bilgilere yer verilmelidir:

- Mamul imalatçısının tanıtımı, örnek olarak CE işaretleme bilgisi,
- Sistem bacaları için TS EN 1856-1, TS EN 1858+A1, TS EN 13063-1+A1, TS EN 13063-2+A1 ve TS EN 14471+A1'e göre mamul gösterimi,
- Anma çalışma sıcaklığında ısı direnci,
- İmalatçı tanıtımı (isim/adres/telefon),
- İmalat tarihi.

Bina dışından montajı yapılan ve atmosfere açık ortamda bulunan bacalar çift cidarlı olmalı ve dış cidar paslanmaz çelik malzemeden fabrikasyon olarak (modüller monoblok olacak şekilde) imal edilmelidir.

Ulusal mevzuat kurallarına uygun olarak, metal bacaların topraklanmasına dikkat edilmelidir. Metal bir baca yıldırım koruması olarak kullanılmamalıdır.

Sistem bacaları; TS EN 1856-1, TS EN 1858+A1, TS EN 13063-1+A1, TS EN 13063-2+A1 ve TS EN 14471+A1'e uygun olmalıdır.

Bacaların dış parçaları için müsaade edilen azami yükseklik, TS EN 13084-1'de belirtildiği gibi aşağıdaki sınır koşullara bağlı olmalıdır:

- Bina ile baca dış duvarı arasındaki yatay mesafe 1 m'yi aşmamalıdır;
- Destekler arasındaki mesafe 4 m'yi aşmamalıdır;
- Son yapısal eklentinin üstündeki mesafe 3 m'yi aşmamalıdır.

Binalarda veya dairelerde bulunan mevcut tuğla bacalara, ancak içinden standartlara uygun paslanmaz çelik malzeme (AISI 316L) ile yapılmış müstakil baca geçirildikten sonra cihaz bağlanabilir.

Çelik bacalarda alınlar TIG kaynağı yapılacak, kaynak dikişi kesintisiz olacak ve kesinlikle punta kaynağı yapılmayacaktır. Geçmeler min. 4cm olacak ve geçme birleşmelerinde tam sızdırmazlık sağlayan kelepçeler kullanılacaktır. Yoğuşan suyunun aşağıya rahat akması sağlanacak, montajda fazla boşluk olmayacak ve geçme birleşmelerinde kesinlikle vida kullanılmayacaktır.

Bacalar ısı kaybına karşı taş (kaya) yünü ile yalıtılacak ve yalıtımın üzeri kaplanacaktır. Dış hava ile direk temas eden duvarı bulunmayan mevcut tuğla bacaların içinden geçirilen çelik bacaların, alt ve üst tarafından birer metrelik kısımlarının izole edilmesi yeterli olacaktır. Dış hava ile direk temas eden duvarı bulunan tuğla baca içindeki çelik bacaların tamamı izole edilecektir.

Çelikten yapılan, ısıtılmayan mahalde ve/veya dış ortamda bulunan bacalar çift cidarlı olacak ve ısı yalıtımı sağlanmış olacaktır.

Çift cidarlı, izolasyonlu rijit metal bacaların dış cidar malzemeleri paslanmaz çelik olmalıdır.

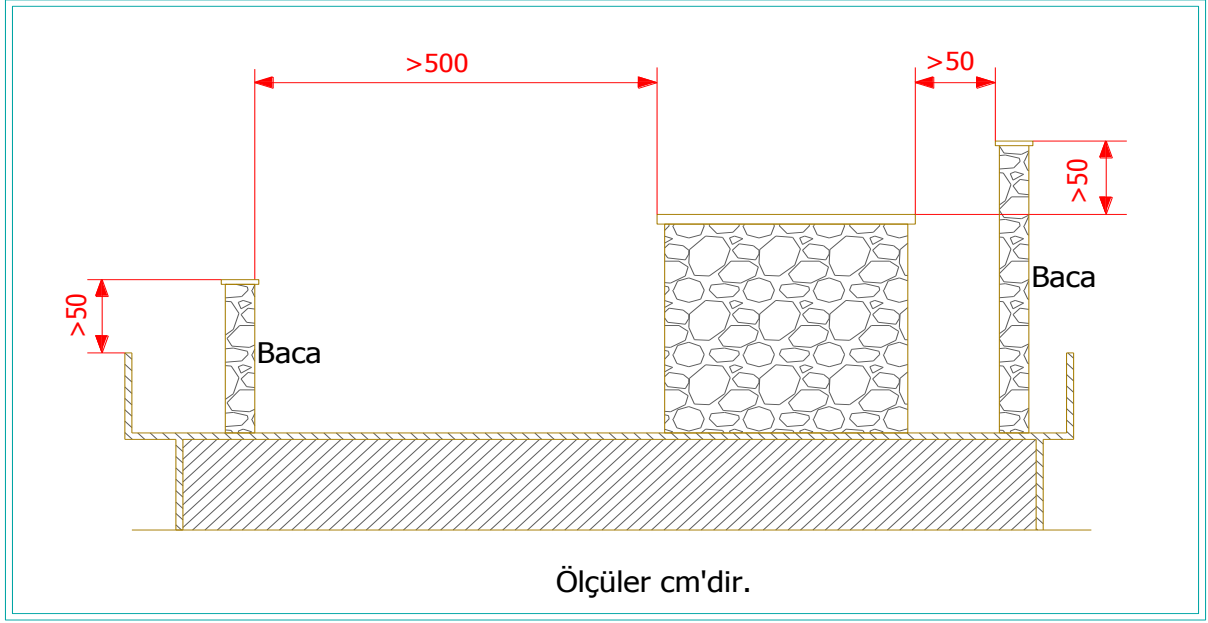
Baca şapkası, yoğuşma veya yağış suyunun şapkanın herhangi bir yerinde toplanmasına ve kuşların yuva yapmasına müsait bir yapıda olmamalıdır. İmalatçının önceden belirttiği şekilde monte edildiğinde; oynamayacak bir biçimde sabitlenebilmeli, bacanın serbest çıkış kesitini azaltacak veya engelleyecek şekilde aşırı itilememelidir.

Çelik bacaların mutlaka baca topraklaması, baca temizleme kapağı ve drenajı yapılmalıdır.

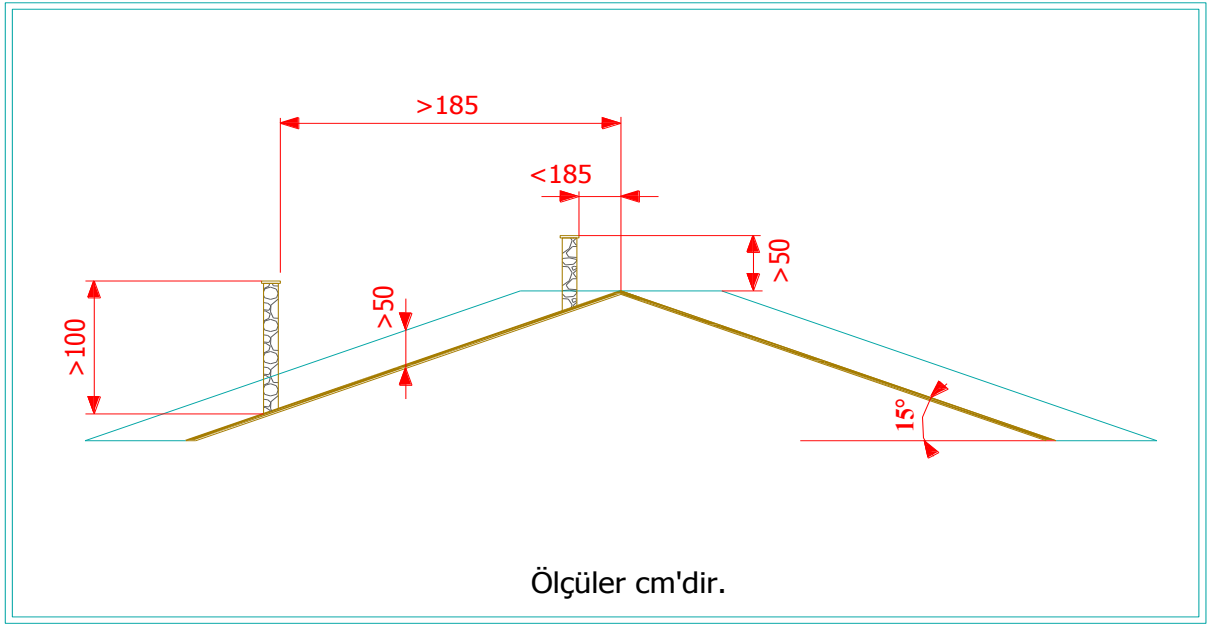
Cihaz-baca bağlantısında, baca gazı analizi yapılabilmesi için tekniğine uygun bir şekilde test manşonu (70kW'dan daha büyük cihazlarda) bırakılmalıdır. Test manşonu, yatayda cihaz-baca adaptöründen sonra 3D mesafede, bu sağlanamıyorsa düşeyde dönüş dirseğinden 2D mesafede olmalıdır.

Cihaz bacasının, cihaza entegre olarak imal edildiği durumlarda, üretici firmadan veya yetkili dağıtıcıdan (yurt dışından gelen cihazlar) alınacak üretim katalogları proje dosyasında bulunmalıdır.

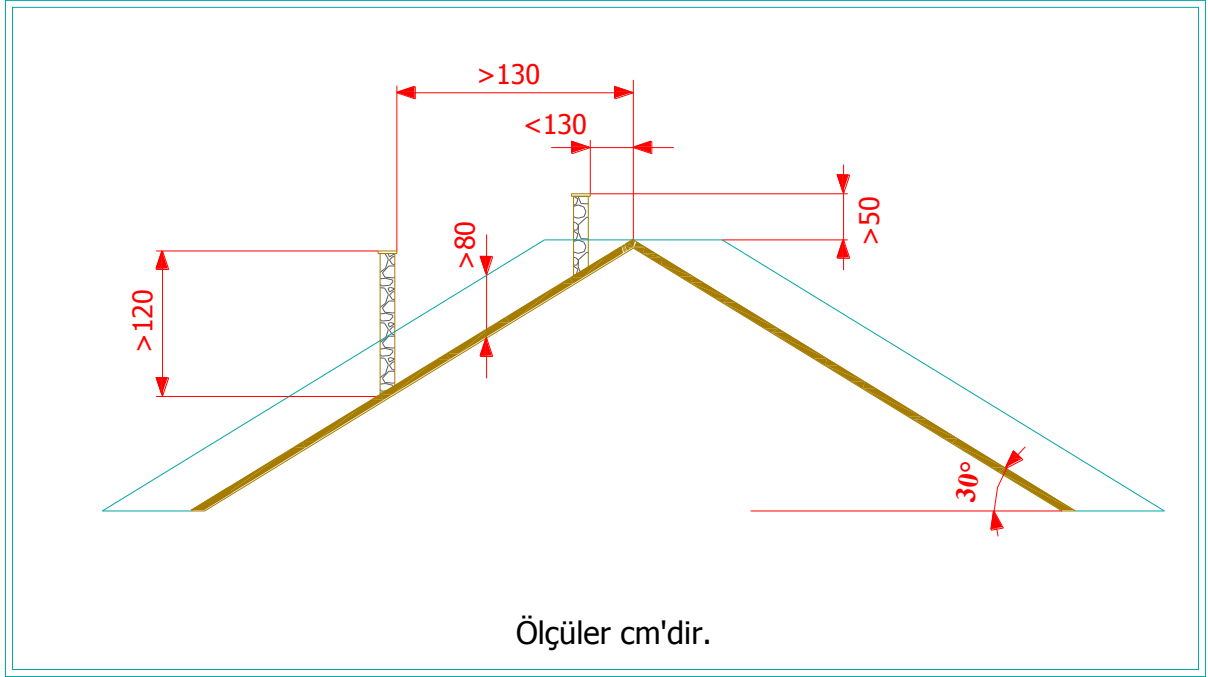
Bacaların çatı üzerinde kalan kısımları atık gazların dışarı atılmasına uygun şekilde olmalıdır. Birbirinden farklı yüksekliklere sahip bitişik binaların bacalarında; daha düşük seviyede olan binaya ait bacaların komşu binaya olan mesafesi minimum 6m olmalıdır. Bu sağlanamıyorsa ise bacalar yüksek olan bina seviyesine kadar yükseltilmelidir (Şekil 102 a,b,c,d).



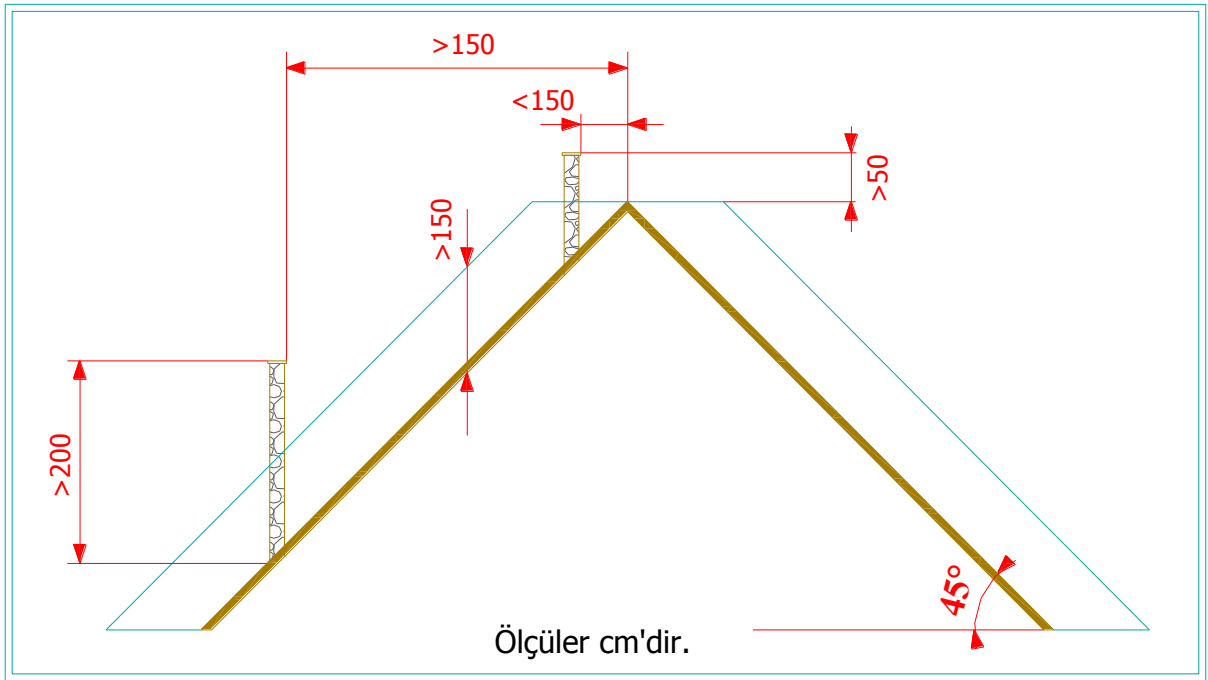
Şekil 102a



Şekil 102b



Şekil 102c



Şekil 102d

Şekil 102 a,b,c,d. Bacaların çatılarla konumları

26.4. Baca Kesit Hesabı

Atık gaz bacalarında daire kesitler tercih edilmelidir. Her tip ve kapasitedeki cihaz bacasının kesit hesabı; tek cihaz bağlantısı için TS EN 13384-1 ve birden fazla cihaz bağlantısı için (Ör., kaskad sistemler hava atık gaz sistemleri) TS EN 13384-2'ye göre yapılmalıdır.

Hesaplama (boyutlandırma) için:

- Cihaz/kazan çeşidi/tipi/çalıştırma sıcaklıkları
- Yakıt çeşidi
- Baca gazı azami kütle akışı ve belirli bir aralığın söz konusu olduğu yerlerde baca gazı asgari kütle akışı (veya yanma hızları ve ilgili CO₂ içerikleri veya ısı girişleri ve CO₂ içerikleri veya ısı çıkışları ve ilgili verimler ve CO₂ içerikleri)
- Azami/anma ve asgari ısı çıkış/giriş için asgari duman yolu gaz sıcaklığı
- Asgari çekiş (negatif basınçlı bacalar için) veya azami basınç farkı (pozitif basınçlı bacalar için)
- CO₂ içeriği (önceden sağlanmamış olması durumunda)
- Duman yolu gaz çıkışının boyutu/şekli

verileri kullanılır.

Isıtma tertibatı değişken koşullarda çalışacak şekilde tasarlanmışsa, ısıtma tertibatının mümkün olan en düşük ve izin verilebilir ısı çıktısında baca gazı kütle debisinin basınç ve sıcaklık şartları için ilâve kontroller yapılmalıdır.

Yakıcı cihaz üreticisi en düşük ısı çıktısı (kısmi yük) için veri sağlamazsa, Anma ısı çıktısındaki;

- Anma ısı gücünün üçte biri,
- Baca gazı kütle debisinin üçte birine eşit bir kütle debisi,
- Anma ısı çıktısındaki °C cinsinden baca gazı sıcaklığının 2/3'ü kullanılır.
- CO₂ miktarı standart şartlarına uygun hesaplanmalıdır. Baca hesaplaması için program kullanılıyor ise programın hesaplaması kabul edilebilir.

Serbest duran bacalarda hesaplama TS EN 13084-1'e uygun olarak yapılmalıdır.

Yüksekliği 20 metreden az olan bacalarda hesaplama TS EN 13384-1'e göre de yapılabilir.

Coğrafi konum gereği rüzgar basıncı, uygun terminaller kullanılarak; sıfır alınabilir (PL=0 alınabilir).

26.5. Bacaların Uygunluk Kontrolü

Yakıcı cihazlara ait bacaların kontrolleri akredite baca kontrol firmaları tarafından aşağıdaki standartlar ve ilgili dokümanlar kapsamında yapılır.

- Baca kesitinin ve yüksekliğinin uygunluğu TS EN 13384-1 ve TS EN 13384-2'ye göre kontrolü,
- Baca montajının ve konumlandırıldığı yerin TS EN 15287-1+A1, TS EN 15287-2, bu standart ve imalatçı montaj kılavuzlarına göre kontrolü,

Bacalarda sızdırmazlık kontrolüne ilişkin olarak;

- Bacaların pozitif basınca göre tasarlanması halinde sızdırmazlık testi yapılmalıdır.

- Negatif basınçlı tasarımılanan bacalarda gaz dağıtım şirketi gerekli görmesi halinde sızdırmazlık kontrolünü talep edebilir.

27. BORU ÇAPI HESAP YÖNTEMİ

27.1. Evsel ve Küçük Tüketimli Tesisler

Bina iç tesisatlarında boru çaplarının hesaplanması TS 7363'e göre yapılacaktır.

Sistemde gürültü ve titreşimi önlemek amacıyla;

- Orta basınçta (300mbar) gaz hızı en fazla 15 m/s,
- Alçak basınçta (21mbar) 6 m/s'yi,

geçmemelidir.

İlave ve tadilat projelerinde dairenin doğru katta olup olmadığının belirlenebilmesi için izometrik planda kolon hattının, daire branşmanlarına kadar tam olarak çizilmesi gerekir.

Bina ana kolon projesinde her bir bağımsız birimin branşman debisi en az 3,5 m³/h alınmalıdır.

Daire içi tesisatlarda, toplam tüketim 5 m³/h'i geçmiyorsa kolona debi ilave edilmesine gerek yoktur. Toplam tüketim 5 m³/h'i geçiyorsa daire ve kolon hattı tüketimine 5m³/h'i geçen kısım aritmetik olarak ilave edilerek kolon hattı hesabı yapılır.

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

Eş zaman faktörü konut sayısına ve mevcut tüketim cihazlarının kombinasyonuna bağlı olarak belirlenir (Tablo 23a,b).

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

Ticari tesisatlarda sadece evsel cihaz (ocak, kombi, soba, şofben) kullanılması durumunda eş zaman faktörü Tablo 23a,b'ye göre alınır. Ticari tesisatlarda evsel cihazlarla birlikte ticari cihaz kullanılması veya sadece ticari cihaz (çay kazanı, benmari, kuzine, fırın, ızgara, tost makinası v.b.) kullanılması durumunda eş zaman faktörü 1 olarak alınır ve cihaz debileri aritmetik olarak toplanır.

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

Aynı binada daha sonra çıkılması muhtemel katlar için branşman vanası bırakılmaz. Doğal gaz tesisat hesabı; Diferansiyel yöntem ile yapılır.

27.1.1. Hesaplar

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

Doğal gazla çalışan bazı cihazların kapasitesi Tablo 22’de verilmiştir. Bu konuda çizelgede gösterilmeyen tüketim değerlerinde imalatçıların verdiği tüketim değerleri de kullanılabilir.

Cihaz Adı	Kapasite (kcal/h)	Debi (m ³ /h)
Evsel ocak	13 200	1,6
Kombi	20 625 26 400	2,5 3,2
Şofben	18 150	2,2
Soba	5 800 9 900	0,7 1,2
Kalorifer kazanı, buhar kazanları, sıcak hava üreteçleri gibi büyük cihazların debileri; doğal gazın alt ısı değeri 8250 kcal/m ³ ve % 90 verim alınarak kapasitelerine göre hesaplanır.		

Tablo 22. Çeşitli tüketim cihazlarının tüketim debileri

Gerekli debi; bireysel kullanım olan mahallerde eşzaman faktörü ve tüketim değerleri tablosundan (Tablo 23a,b) elde edilmelidir. Cihazlar için asgari debiler Tablo 22’ye göre alınır. Çizelgede belirtilmeyen cihaz kapasiteleri için cihazın kataloğunda/standart belgesinde belirtilen ısı kapasite (kcal/h) değerinin doğalgazın alt ısı değeri olan 8250 kcal/m³ değerine ve % 90 cihaz verimine bölünmesi ile bulunur.

Merkezi sistem, kazan v.b. cihaz kullanılan mahallerde ise cihaz kapasitesinin doğal gazın alt ısı değerine (hesaplamalarda bu değer 8250 kcal/m³ alınacaktır) ve cihaz verimine bölünmesi ile bulunur veya cihaz imalatçıların verdiği kataloglardan alınır. Kapasitesi belli olmayan cihazlarda, brülörün azami kapasitesi cihaz kapasitesi olarak alınmalıdır.

Debi (Q) ve Boru Çapı (D) değerlerine bağlı olarak Tablo 29’dan; Akış Hızı (V) ve Boru Sürtünme Kayıp Değeri (P_R / L) bulunur. Boru sürtünme kayıp değeri ile devredeki boru uzunluğu (L) çarpılarak; devre üzerindeki toplam boru sürtünme kaybı (P_R) bulunur.

31m³/h’i aşan debi (Q) değerlerinde akış hızı (V) ve boru sürtünme kayıp (P_R) değeri aşağıdaki formüllerden yararlanılarak bulunur.

50 mbarg ve daha düşük basınçlar için;**(ΔP_R) Toplam L boyundaki boru sürtünme kaybı;**

$$P_1 - P_2 = 23,2 \times R \times Q^{1.82} / D^{4.82} \times L ;$$

$$\Delta P_R = (P_1 - P_2) \times 1000 \text{ (mbar)}$$

- P_1 : Giriş basıncı (bar)
- P_2 : Çıkış basıncı (bar)
- R : Gaz sabiti ($R=0,6$ alınır)
- Q : Gaz debisi (m^3/h)
- D : Boru iç çapı (mm)
- L : Boru uzunluğu (m)

$$V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2)$$

V : Hız (m/s) $V \leq 6$ m/s olmalıdır.

P_1 : Gaz teslim noktası sonrası ilk hatta 21 mbar için mutlak basınç 1,021 bar, 50 mbar için mutlak basınç 1,05 bar alınmalıdır. Diğer hatlarda bir önceki hattın (P_2) değeri sonraki hattın (P_1) değeri olarak alınır.

(ΔP_Z) Yerel direnç basınç kaybı;

Tablo 32'den kullanılan bağlantı elemanlarına ait sürtünme kayıp katsayıları tespit edilerek; bağlantı elemanı adetleri ile çarpımlarının aritmetik toplamından toplam sürtünme kayıp katsayısı ($\sum \xi$) bulunur.

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

Aynı değer, akış hızı (V) ve toplam sürtünme kayıp katsayısı ($\sum \xi$) değerlerinden yararlanılarak Tablo 30'dan de bulunabilir.

(ΔP_H) Yükseklik farkı basınç kaybı / kazancı;

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

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

(ΔP_Σ) Hat üzerindeki toplam basınç kaybı;

$$\Delta P_\Sigma = \Delta P_R + \Delta P_Z + \Delta P_H$$

formülü ile hesaplanır.

Deneme-yanılma metoduyla basınç kaybının en çok olabileceği nokta belirlenerek; O hat üzerinde uzanan devrelerin basınç kayıpları toplanarak kritik devre basınç kaybı olan ΔP_Σ hesabı yapılır.

Bakır borular için Tablo 26, bükülebilir hortumlar için Tablo 27'den (ΔP_{RL}) birim boydaki basınç kaybı ve V (hız) değerleri okunur

$$\Delta P_R = \Delta P_{RL} \times L \text{ formülünden toplam boydaki basınç kaybı hesaplanır}$$

Diğer basınç kayıplarının hesaplanmasında;

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

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

formüllerden yararlanılır. Hesaplamalarda ilgili çizelgelerden okunan V (hız) değeri kullanılır.

Sayaç sonrası tesis edilen reglaj grubu ile basınç 21 mbar'a düşürülüyorsa reglaj grubu ile yakıcı cihaz arasında basınç kaybı $\Delta P_z \leq 1,8$ mbar olmalıdır.

Sayaç öncesi tesis edilen reglaj grubu ile basınç 21 mbar'a düşürülüyorsa reglaj grubu ile sayaç arasındaki basınç kaybı $\Delta P_z \leq 1,0$ mbar ve sayaç ile yakıcı cihaz arasında basınç kaybı $\Delta P_z \leq 0,8$ mbar olmalıdır.

Reglaj grubu çıkış basıncı 50 mbar'a veya daha düşük bir basınca düşürülüyorsa (reglaj grubu sayaçtan önce tesis ediliyor ise çıkış basıncı sadece 21 mbar olabilir), reglaj grubu ile cihaz arasındaki toplam basınç kaybı, cihazın asgari çalışma basıncının altına düşmemelidir.

Projede daire içi tesisatı gösterilmeyen bağımsız birimler için;

Gaz teslim noktası ile daire sayaç vanası arasındaki basınç kaybı $\Delta P_z \leq 1,0$ mbar olmalıdır.

Aynı kuraldan hareketle yalnızca daire içi tesisatının gösterildiği projelerde:

Daire sayaç vanası ile cihaz arasındaki basınç kaybı $\Delta P_z \leq 0,8$ mbar olmalıdır.

Servis kutusunun birden fazla binaya hizmet vermesi durumunda, yan bina branşmanlarına kadar olan basınç kaybı $\Delta P_z \leq 0,4$ mbar olmalıdır.

Sayaçtan geçen gaz basıncı 300 mbar ise servis kutusu ile sayaç arasındaki basınç kaybı **21 mbar**'ı geçmemelidir.

Tesisatta servis kutusu ile yakıcı cihaz arasında herhangi bir reglaj grubu tesis edilmemiş ise cihaz girişindeki basınç değeri cihazın asgari çalışma basıncının altına düşmemelidir.

Bunun dışındaki hatlar için yerel kayıplar göz önüne alınmaksızın sadece seçilen çaplara göre hız kontrolü yapılır.

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

50 mbarg üstü basınçlar için;**(ΔP_R) Toplam L boyundaki boru sürtünme kaybı;**

$$P_1^2 - P_2^2 = 29,160 \times L \times Q^{1.82} / D^{4.82}$$

$$\Delta P_R = (P_1 - P_2) \times 1000 \text{ (mbar)}$$

- P_1 : Giriş basıncı (bar)
- P_2 : Çıkış basıncı (bar)
- L : Boru boyu (m)
- Q : Gaz debisi (m^3/h)
- D : Boru (Anma) çapı (mm)

$$V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2)$$

V : Hız (m/s) $V \leq 15 \text{ m/s}$ olmalıdır.

P_1 : Gaz teslim noktası sonrası ilk hatta 300 mbar için mutlak basınç 1,3 bar alınır. Diğer hatlarda bir önceki hattın (P_2) değeri sonraki hattın (P_1) değeri olarak alınır. Daha yüksek basınçlar için $P_1 = P_{\text{mutlak}} = 1 + [\text{gaz teslim noktası çıkış basıncı (bar)}]$ olarak hesaplanır.

(ΔP_Z) Yerel direnç basınç kaybı;

Tablo 32'den kullanılan bağlantı elemanlarına ait sürtünme kayıp katsayıları tespit edilerek; bağlantı elemanı adetleri ile çarpımlarının aritmetik toplamından toplam sürtünme kayıp katsayısı ($\sum \xi$) bulunur.

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

(ΔP_Σ) Hat üzerindeki toplam basınç kaybı;

$$\Delta P_\Sigma = \Delta P_R + \Delta P_Z$$

formülü ile hesaplanır.

27.2. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler

Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde boru çaplarının hesaplanması TS 7363'e göre yapılacaktır. Sistemde gürültü ve titreşimi önlemek amacı ile 50mbarg 'dan büyük basınçlarda gaz hızı maksimum 25m/s'yi, 50mbarg ve daha düşük basınçlarda 6m/s'yi geçmemelidir.

300/50mbar'a, 300/21mbar'a, regülâtör giriş basıncının 60mbar ve üzerinde olan yerlerde 21 mbar'a reglaj yapılması durumunda Ani Kapatmalı (Shut-off) Regülâtör kullanılacaktır. Regülâtör giriş basıncının 60mbar'ın altında olan yerlerde 21mbar'a reglaj yapılması durumunda düz regülâtör kullanılabilir.

Kazan daireleri gaz kontrol hatlarında; Regülâtör ile brülör arasındaki ekipmanların (selenoid, prosestat, v.b.) dayanım basıncının (P_{max}), regülâtör giriş basıncının 1,2 katına eşit ya da büyük olması durumunda düz regülâtör kullanılabilir.

Aynı kolon hattından beslenen ve endüstriyel proje kapsamında değerlendirilen projelerde ev tipi ocaklar hariç diğer tüm yakıcı cihazlarda eş zaman faktörü 1(Bir) olarak alınacaktır.

Yakıcı cihazlarının kapasiteleri; yakıcı cihazların nominal ısı güçlerinin doğal gazın alt ısı değerine bölünmesi ile belirlenecek ve bu cihazlara ait verim %90 olarak alınacaktır.

Domestik regülâtörün sayaçtan sonra tesis edildiği durumlarda; gaz teslim noktası ile sayaç arasındaki hat üzerinde oluşabilecek basınç kaybı en fazla 21mbar olmalıdır. Bunun dışındaki hatlar için yerel kayıplar göz önüne alınmaksızın sadece seçilen çaplara göre hız kontrolü yapılır.

Üzerinde enjektör bulunan özel imalat (kara fırınlar, lahmacun fırınları vb.) boru bekli ticari cihazlar için tüketim değeri aşağıdaki formül vasıtasıyla hesaplanabilir.

$$Q = 0,0144 \times A \times K \times \sqrt{\frac{P}{\rho}}$$

Q: Gaz debisi (Nm³/h)

A: Enjektör deliği kesit alanı (mm²)

K: Enjektör şekil ve uzunluğa göre boşaltma faktörü (0,85)

P: Gaz basıncı (mmSS), 21 mbar = 210 mmSS, 50 mbar = 500 mmSS

ρ : Bağıl gaz yoğunluğu (havaya göre) = 0,67

Eşzaman faktörlerine bağlı debi tablosu, konut sayısı sıralamasına göre aşağıda bilgilerinize sunulmaktadır.

Bağımsız birimler için eş zaman faktörü ve debi değerleri (bina bağlantı ve kolon hatları için)						
Hattın beslediği bağımsız birim sayısı	Evsel ocak		Ocak + şofben		Ocak + kombi	
	f	1,6	f	1,6+2,2	f	1,6+2,5
1	0,563	0,9	0,895	3,4	0,854	3,5
2	0,5	1,6	0,553	4,2	0,853	7
3	0,375	1,8	0,439	5	0,772	9,5
4	0,328	2,1	0,355	5,4	0,719	11,8
5	0,3	2,4	0,316	6	0,682	14
6	0,27	2,6	0,276	6,3	0,67	16,5
7	0,25	2,8	0,241	6,4	0,644	18,5
8	0,234	3	0,230	7	0,625	20,5
9	0,222	3,2	0,216	7,4	0,609	22,5
10	0,212	3,4	0,205	7,8	0,597	24,5
11	0,204	3,6	0,199	8,3	0,587	26,5
12	0,197	3,8	0,188	8,5	0,579	28,5
13	0,187	3,9	0,178	8,8	0,566	30,2
14	0,183	4,1	0,167	8,9	0,557	32
15	0,179	4,3	0,165	9,4	0,552	33,9
16	0,171	4,4	0,161	9,8	0,548	35,9
17	0,169	4,6	0,155	10	0,545	38
18	0,163	4,7	0,154	10,5	0,542	40
19	0,161	4,9	0,150	10,8	0,539	42
20	0,156	5	0,143	10,9	0,524	43
22	0,15	5,3	0,136	11,4	0,521	47
24	0,145	5,6	0,132	12	0,508	50
26	0,141	5,9	0,127	12,5	0,499	53,2
28	0,138	6,2	0,120	12,8	0,49	56,3
30	0,133	6,4	0,118	13,4	0,477	58,7
35	0,125	7	0,108	14,4	0,461	66,2
40	0,121	7,7	0,103	15,7	0,451	74
45	0,115	8,3	0,097	16,6	0,441	81,4
50	0,11	8,8	0,094	17,8	0,433	88,8
55	0,105	9,2	0,091	19	0,427	96,3
60	0,102	9,8	0,087	19,9	0,421	103,6
65	0,1	10,4	0,085	20,9	0,417	111,1
70	0,098	11	0,082	21,8	0,413	118,5
75	0,095	11,4	0,080	22,7	0,409	125,8
80	0,093	11,9	0,078	23,8	0,406	133,2
85	0,091	12,4	0,077	24,9	0,403	140,4
90	0,09	13	0,076	25,9	0,401	148
95	0,088	13,4	0,075	26,9	0,399	155,4
100	0,087	13,9	0,073	27,8	0,397	162,8

NOT : Bağımsız 100 birimden daha fazlasını besleyen hatların eş zaman faktörü olarak çizelgenin 100 bağımsız birim için kullanılan eş zaman faktörleri kullanılarak işlem yapılır. Tablo 23a. Daire sayısına ve eşzaman faktörlerine bağlı debi tablosu (bina bağlantı ve kolon hattı için)

Cihaz tür ve sayısına bağlı eş zaman faktörleri				
Cihazların sayısı	Evsel ocak (f)	Şofben (f)	Soba (f)	Kombi (kat kaloriferi) (f)
1	0,621	1,000	1,000	1,000
2	0,448	0,607	0,800	0,883
3	0,371	0,456	0,703	0,822
4	0,325	0,373	0,641	0,782
5	0,294	0,320	0,597	0,752
6	0,271	0,283	0,564	0,729
7	0,253	0,255	0,537	0,710
8	0,239	0,234	0,515	0,694
9	0,227	0,217	0,496	0,680
10	0,217	0,202	0,480	0,668
11	0,208	0,191	0,466	0,657
12	0,201	0,180	0,454	0,648
13	0,194	0,172	0,443	0,639
14	0,188	0,164	0,432	0,631
15	0,183	0,157	0,423	0,624
16	0,178	0,151	0,415	0,617
17	0,173	0,146	0,407	0,611
18	0,169	0,141	0,400	0,605
19	0,166	0,137	0,394	0,599
20	0,162	0,133	0,387	0,594
21	0,159	0,129	0,382	0,590
22	0,156	0,125	0,376	0,585
23	0,153	0,122	0,371	0,581
24	0,151	0,119	0,366	0,577
25	0,148	0,117	0,362	0,573
26	0,145	0,114	0,357	0,569
27	0,144	0,112	0,353	0,566
28	0,142	0,110	0,349	0,562
29	0,140	0,108	0,346	0,559
30	0,138	0,106	0,342	0,555
31	0,136	0,104	0,339	0,553
32	0,134	0,102	0,336	0,550
33	0,133	0,100	0,332	0,547
34	0,131	0,099	0,329	0,545
35	0,130	0,097	0,327	0,542
36	0,128	0,096	0,324	0,540
37	0,127	0,095	0,321	0,537
38	0,125	0,093	0,319	0,535
39	0,125	0,092	0,316	0,533
40	0,123	0,091	0,314	0,530
41	0,122	0,090	0,311	0,528
42	0,121	0,089	0,309	0,526
43	0,120	0,088	0,307	0,524
44	0,119	0,087	0,305	0,522
45	0,118	0,086	0,303	0,520
46	0,117	0,085	0,301	0,518
47	0,116	0,084	0,299	0,517
48	0,115	0,083	0,297	0,515
49	0,114	0,082	0,295	0,513
50	0,114	0,082	0,293	0,512

NOT 50'nin üzerindeki cihaz için 50 adet cihaza karşılık gelen eş zaman faktörü değerleri kullanılacaktır.

Tablo 23b. Cihaz tür/sayısına bağlı eş zaman faktörleri (f) (sayaç sonrası kullanımlar için)

Q m ³ /h	DN 15		DN 20		DN 25		DN 32		DN 40		DN 50		DN 65		DN 80	
	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L
	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
1	1,4	0,0192														
1,5	2,1	0,0732	1,1	0,0087												
2	2,8	0,1256	1,5	0,0269												
2,5	3,5	0,1916	1,9	0,0405	1,2	0,0126										
3	4,1	0,2716	2,3	0,0570	1,4	0,0176										
3,5	4,8	0,3651	2,7	0,0762	1,7	0,0234										
4	5,5	0,4723	3,0	0,0980	1,9	0,0299	1,1	0,0074								
4,5			3,4	0,1225	2,2	0,0373	1,2	0,0091								
5			3,8	0,1497	2,4	0,0454	1,4	0,0111	1,0	0,0052						
5,5			4,2	0,1800	2,6	0,0543	1,5	0,0132	1,1	0,0061						
6			4,5	0,2127	2,9	0,0640	1,6	0,0155	1,2	0,0072						
6,5			4,9	0,2481	3,1	0,0745	1,8	0,0180	1,3	0,0083						
7			5,3	0,2862	3,3	0,0857	1,9	0,0206	1,4	0,0095						
7,5			5,7	0,3270	3,6	0,0978	2,1	0,0235	1,5	0,0108						
8					3,8	0,1108	2,2	0,0265	1,6	0,0122	1,0	0,0037				
8,5					4,1	0,1244	2,3	0,0296	1,7	0,0137	1,1	0,0041				
9					4,3	0,1388	2,5	0,0330	1,8	0,0152	1,1	0,0046				
9,5					4,5	0,1540	2,6	0,0365	1,9	0,0168	1,2	0,0051				
10					4,8	0,1700	2,7	0,0402	2,0	0,0185	1,3	0,0056				
10,5					5,0	0,1867	2,9	0,0441	2,1	0,0202	1,3	0,0061				
11					5,3	0,2042	3,0	0,0462	2,2	0,0221	1,4	0,0066				
11,5					5,5	0,2225	3,2	0,0524	2,3	0,0240	1,4	0,0072				
12					5,7	0,2416	3,3	0,0568	2,4	0,0260	1,5	0,0078				
12,5					6,0	0,2614	3,4	0,0614	2,5	0,0281	1,6	0,0084				
13							3,6	0,0663	2,6	0,0302	1,6	0,0090				
13,5							3,7	0,0713	2,7	0,0325	1,7	0,0097	1,0	0,0025		
14							3,9	0,0764	2,8	0,0348	1,8	0,0104	1,0	0,0028		
14,5							4,0	0,0817	2,9	0,0372	1,8	0,0111	1,1	0,0030		
15							4,1	0,0872	3,0	0,0396	1,9	0,0118	1,1	0,0032		
15,5							4,3	0,0928	3,1	0,0422	2,0	0,0125	1,2	0,0034		
16							4,4	0,0967	3,2	0,0448	2,0	0,0133	1,2	0,0036		
16,5							4,5	0,1047	3,3	0,0475	2,1	0,0141	1,2	0,0038		
17							4,7	0,1109	3,4	0,0504	2,1	0,0149	1,3	0,0040		
17,5							4,8	0,1172	3,5	0,0532	2,2	0,0157	1,3	0,0042		
18							4,9	0,1238	3,6	0,0562	2,3	0,0166	1,3	0,0044		
18,5							5,1	0,1305	3,7	0,0592	2,3	0,0175	1,4	0,0047	1,0	0,0021
19							5,2	0,1374	3,8	0,0623	2,4	0,0184	1,4	0,0049	1,0	0,0022
19,5							5,4	0,1444	3,9	0,0655	2,5	0,0193	1,5	0,0051	1,1	0,0023
20							5,5	0,1517	4,0	0,0687	2,5	0,0202	1,5	0,0054	1,1	0,0024
21							5,8	0,1667	4,3	0,0754	2,6	0,0222	1,6	0,0059	1,1	0,0026
22									4,5	0,0825	2,8	0,0242	1,6	0,0064	1,2	0,0029
23									4,7	0,0898	2,9	0,0263	1,7	0,0070	1,2	0,0031
24									4,9	0,0975	3,0	0,0285	1,8	0,0076	1,3	0,0034
25									5,1	0,1055	3,1	0,0308	1,9	0,0082	1,4	0,0036
26									5,3	0,1138	3,3	0,0333	1,9	0,0088	1,4	0,0039
27									5,5	0,1224	3,4	0,0358	2,0	0,0094	1,5	0,0042
28									5,7	0,1313	3,5	0,0383	2,1	0,0101	1,5	0,0045
29									5,9	0,1405	3,7	0,0410	2,2	0,0108	1,6	0,0048
30											3,8	0,0437	2,2	0,0115	1,6	0,0051
31											3,9	0,0466	2,3	0,0120	1,7	0,0054

Tablo 24. Akış hızı ve boru sürtünme kayıp değerleri

İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ

KAYIP DEĞERLERİ Z

HIZ	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	13
1	0,0012	0,002	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,052
1,1	0,0014	0,002	0,005	0,007	0,010	0,012	0,014	0,017	0,019	0,022	0,024	0,026	0,029	0,031	0,034	0,036	0,038	0,041	0,043	0,046	0,048	0,050	0,053	0,055	0,058	0,062
1,2	0,0017	0,003	0,006	0,009	0,011	0,014	0,017	0,020	0,023	0,026	0,029	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,046	0,049	0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,074
1,3	0,0020	0,003	0,007	0,010	0,013	0,017	0,020	0,023	0,027	0,030	0,034	0,037	0,040	0,044	0,047	0,050	0,054	0,057	0,060	0,064	0,067	0,070	0,074	0,077	0,081	0,087
1,4	0,0023	0,004	0,008	0,012	0,016	0,019	0,023	0,027	0,031	0,035	0,039	0,043	0,047	0,051	0,054	0,058	0,062	0,066	0,070	0,074	0,078	0,082	0,086	0,089	0,093	0,101
1,5	0,0027	0,004	0,009	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,045	0,049	0,054	0,058	0,063	0,067	0,071	0,076	0,080	0,085	0,089	0,094	0,098	0,103	0,107	0,116
1,6	0,0030	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,036	0,041	0,046	0,051	0,056	0,061	0,066	0,071	0,076	0,081	0,086	0,091	0,097	0,102	0,107	0,112	0,117	0,122	0,132
1,7	0,0034	0,006	0,011	0,017	0,023	0,029	0,034	0,040	0,046	0,052	0,057	0,063	0,069	0,075	0,080	0,086	0,092	0,098	0,103	0,109	0,115	0,120	0,126	0,132	0,138	0,149
1,8	0,0039	0,006	0,013	0,019	0,026	0,032	0,039	0,045	0,051	0,058	0,064	0,071	0,077	0,084	0,090	0,096	0,103	0,109	0,116	0,122	0,129	0,135	0,141	0,148	0,154	0,167
1,9	0,0043	0,007	0,014	0,021	0,029	0,036	0,043	0,050	0,057	0,064	0,072	0,079	0,086	0,093	0,100	0,107	0,115	0,122	0,129	0,136	0,143	0,150	0,158	0,165	0,172	0,186
2	0,0048	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,071	0,079	0,087	0,095	0,103	0,111	0,119	0,127	0,135	0,143	0,151	0,159	0,167	0,175	0,183	0,191	0,206
2,1	0,0053	0,009	0,018	0,026	0,035	0,044	0,053	0,061	0,070	0,079	0,088	0,096	0,105	0,114	0,123	0,131	0,140	0,149	0,158	0,166	0,175	0,184	0,193	0,201	0,210	0,228
2,2	0,0058	0,010	0,019	0,029	0,038	0,048	0,058	0,067	0,077	0,086	0,096	0,106	0,115	0,125	0,135	0,144	0,154	0,163	0,173	0,183	0,192	0,202	0,211	0,221	0,231	0,250
2,3	0,0063	0,011	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,105	0,116	0,126	0,137	0,147	0,158	0,168	0,179	0,189	0,200	0,210	0,221	0,231	0,242	0,252	0,273
2,4	0,0069	0,011	0,023	0,034	0,046	0,057	0,069	0,080	0,091	0,103	0,114	0,126	0,137	0,149	0,160	0,172	0,183	0,194	0,206	0,217	0,229	0,240	0,252	0,263	0,274	0,297
2,5	0,0074	0,012	0,025	0,037	0,050	0,062	0,074	0,087	0,099	0,112	0,124	0,136	0,149	0,161	0,174	0,186	0,199	0,211	0,223	0,236	0,248	0,261	0,273	0,285	0,298	0,323
2,6	0,0081	0,013	0,027	0,040	0,054	0,067	0,081	0,094	0,107	0,121	0,134	0,148	0,161	0,174	0,188	0,201	0,215	0,228	0,242	0,255	0,268	0,282	0,295	0,309	0,322	0,349
2,7	0,0087	0,014	0,029	0,043	0,058	0,072	0,087	0,101	0,116	0,130	0,145	0,159	0,174	0,188	0,203	0,217	0,232	0,246	0,260	0,275	0,289	0,304	0,318	0,333	0,347	0,376
2,8	0,0093	0,016	0,031	0,047	0,062	0,078	0,093	0,109	0,124	0,140	0,156	0,171	0,187	0,202	0,218	0,233	0,249	0,265	0,280	0,296	0,311	0,327	0,342	0,358	0,373	0,405
2,9	0,0100	0,017	0,033	0,050	0,067	0,083	0,100	0,117	0,134	0,150	0,167	0,184	0,200	0,217	0,234	0,250	0,267	0,284	0,300	0,317	0,334	0,351	0,367	0,384	0,401	0,434
3	0,0107	0,018	0,036	0,054	0,071	0,089	0,107	0,125	0,143	0,161	0,179	0,197	0,214	0,232	0,250	0,268	0,286	0,304	0,322	0,339	0,357	0,375	0,393	0,411	0,429	0,464
3,1	0,0114	0,019	0,038	0,057	0,076	0,095	0,114	0,134	0,153	0,172	0,191	0,210	0,229	0,248	0,267	0,286	0,305	0,324	0,343	0,362	0,382	0,401	0,420	0,439	0,458	0,496
3,2	0,0122	0,020	0,041	0,061	0,081	0,102	0,122	0,142	0,163	0,183	0,203	0,224	0,244	0,264	0,285	0,305	0,325	0,346	0,366	0,386	0,407	0,427	0,447	0,468	0,488	0,528
3,3	0,0130	0,022	0,043	0,065	0,086	0,108	0,130	0,151	0,173	0,195	0,216	0,238	0,259	0,281	0,303	0,324	0,346	0,367	0,389	0,411	0,432	0,454	0,476	0,497	0,519	0,562
3,4	0,0138	0,023	0,046	0,069	0,092	0,115	0,138	0,161	0,184	0,207	0,229	0,252	0,275	0,298	0,321	0,344	0,367	0,390	0,413	0,436	0,459	0,482	0,505	0,528	0,551	0,597
3,5	0,0146	0,024	0,049	0,073	0,097	0,122	0,146	0,170	0,195	0,219	0,243	0,267	0,292	0,316	0,340	0,365	0,389	0,413	0,438	0,462	0,486	0,511	0,535	0,559	0,584	0,632
3,6	0,0154	0,026	0,051	0,077	0,103	0,129	0,154	0,180	0,206	0,232	0,257	0,283	0,309	0,334	0,360	0,386	0,412	0,437	0,463	0,489	0,515	0,540	0,566	0,592	0,617	0,669
3,7	0,0163	0,027	0,054	0,082	0,109	0,136	0,163	0,190	0,217	0,245	0,272	0,299	0,326	0,353	0,380	0,408	0,435	0,462	0,489	0,516	0,543	0,571	0,598	0,625	0,652	0,707
3,8	0,0172	0,029	0,057	0,086	0,115	0,143	0,172	0,201	0,229	0,258	0,287	0,315	0,344	0,373	0,401	0,430	0,459	0,487	0,516	0,545	0,573	0,602	0,631	0,659	0,688	0,745
3,9	0,0181	0,030	0,060	0,091	0,121	0,151	0,181	0,211	0,242	0,272	0,302	0,332	0,362	0,392	0,423	0,453	0,483	0,513	0,543	0,574	0,604	0,634	0,664	0,694	0,725	0,785
4	0,0191	0,032	0,064	0,095	0,127	0,159	0,191	0,222	0,254	0,286	0,318	0,349	0,381	0,413	0,445	0,476	0,508	0,540	0,572	0,603	0,635	0,667	0,699	0,730	0,762	0,826
4,1	0,0200	0,033	0,067	0,100	0,133	0,167	0,200	0,234	0,267	0,300	0,334	0,367	0,400	0,434	0,467	0,501	0,534	0,567	0,601	0,634	0,667	0,701	0,734	0,767	0,801	0,868
4,2	0,0210	0,035	0,070	0,105	0,140	0,175	0,210	0,245	0,280	0,315	0,350	0,385	0,420	0,455	0,490	0,525	0,560	0,595	0,630	0,665	0,700	0,735	0,770	0,805	0,840	0,910
4,3	0,0220	0,037	0,073	0,110	0,147	0,184	0,220	0,257	0,294	0,330	0,367	0,404	0,440	0,477	0,514	0,551	0,587	0,624	0,661	0,697	0,734	0,771	0,807	0,844	0,881	0,954
4,4	0,0231	0,038	0,077	0,115	0,154	0,192	0,231	0,269	0,307	0,346	0,384	0,423	0,461	0,500	0,538	0,576	0,615	0,653	0,692	0,730	0,769	0,807	0,845	0,884	0,922	0,999
4,5	0,0241	0,040	0,080	0,121	0,161	0,201	0,241	0,281	0,322	0,362	0,402	0,442	0,482	0,523	0,563	0,603	0,643	0,683	0,724	0,764	0,804	0,844	0,884	0,925	0,965	1,045
4,6	0,0252	0,042	0,084	0,126	0,168	0,210	0,252	0,294	0,336	0,378	0,420	0,462	0,504	0,546	0,588	0,630	0,672	0,714	0,756	0,798	0,840	0,882	0,924	0,966	1,008	1,092
4,7	0,0263	0,044	0,088	0,132	0,175	0,219	0,263	0,307	0,351	0,395	0,438	0,482	0,526	0,570	0,614	0,658	0,702	0,745	0,789	0,833	0,877	0,921	0,965	1,009	1,052	1,140
4,8	0,0274	0,046	0,091	0,137	0,183	0,229	0,274	0,320	0,366	0,412	0,457	0,503	0,549	0,595	0,640	0,686	0,732	0,777	0,823	0,869	0,915	0,960	1,006	1,052	1,098	1,189
4,9	0,0286	0,048	0,095	0,143	0,191	0,238	0,286	0,334	0,381	0,429	0,477	0,524	0,572	0,620	0,667	0,715	0,763	0,810	0,858	0,906	0,953	1,001	1,049	1,096	1,144	1,239
5	0,0298	0,050	0,099	0,149	0,199	0,248	0,298	0,347	0,397	0,447	0,496	0,546	0,596	0,645	0,695	0,744	0,794	0,844	0,893	0,943	0,993	1,042	1,092	1,141	1,191	1,290

Tablo 25. Yerel basınç kayıpları Z (mbar)

İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ

Qs m³/h	12x1		15x1		18x1		22x1		28x1.5		35x1.5		42x1.5		54x2	
	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L	v	PR/L
	m/s	rnbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
1.0	3.5	0.2371	2.1	0.0438	1.4	0.0191	0.9	0.0078								
1.5	5.3	0.4750	3.1	0.1369	2.1	0.0514	1.3	0.0117								
2.0	7.1	0.7819	4.2	0.2242	2.8	0.0838	1.8	0.0293	1.1	0.0064						
2.5	8.8	1.1549	5.2	0.3295	3.5	0.1228	2.2	0.0427	1.4	0.0149						
3.0	10.6	1.5914	6.3	0.4524	4.1	0.1680	2.7	0.0583	1.7	0.0204	1.0	0.0064				
3.5	12.4	2.0907	7.3	0.5916	4.8	0.2196	3.1	0.0760	2.0	0.0265	1.2	0.0083				
4.0	14.2	2.6504	8.4	0.7479	5.5	0.2769	3.5	0.0957	2.3	0.0333	1.4	0.0104				
4.5					6.2	0.3402	4.0	0.1173	2.5	0.0407	1.6	0.0127				
5.0							4.4	0.1410	2.8	0.0488	1.7	0.0152	1.2	0.0060		
5.5							4.9	0.1663	3.1	0.0575	1.9	0.0179	1.3	0.0070		
6.0							5.3	0.1934	3.4	0.0669	2.1	0.0207	1.4	0.0081		
6.5							5.7	0.2224	3.7	0.0768	2.2	0.0238	1.5	0.0093		
7.0							6.2	0.2536	4.0	0.0874	2.4	0.0271	1.6	0.0106	1.0	0.0033
7.5							6.6	0.2858	4.2	0.0985	2.6	0.0305	1.7	0.0119	1.1	0.0037
8.0							7.1	0.3203	4.5	0.1103	2.8	0.0341	1.9	0.0133	1.1	0.0044
8.5									4.8	0.1225	2.9	0.0378	2.0	0.0148	1.2	0.0046
9.0									5.1	0.1354	3.1	0.0418	2.1	0.0163	1.3	0.0051
9.5									5.4	0.1488	3.3	0.0459	2.2	0.0179	1.3	0.0055
10.0									5.7	0.1629	3.5	0.0501	2.3	0.0196	1.4	0.0060
10.5									5.9	0.1774	3.6	0.0546	2.4	0.0213	1.5	0.0066
11.0									6.2	0.1925	3.8	0.0592	2.6	0.0231	1.6	0.0071
11.5									6.5	0.2081	4.0	0.0640	2.7	0.0250	1.6	0.0077
12.0									6.8	0.2243	4.1	0.0689	2.8	0.0269	1.7	0.0083
12.5									7.1	0.2411	4.3	0.0741	2.9	0.0289	1.8	0.0089
13.0											4.5	0.0793	3.0	0.0309	1.8	0.0095
13.5											4.7	0.0848	3.1	0.0330	1.9	0.0101
14.0											4.8	0.0904	3.3	0.0351	2.0	0.0108
14.5											5.0	0.0960	3.4	0.0374	2.1	0.0115
15.0											5.2	0.1019	3.5	0.0396	2.1	0.0122
15.5											5.4	0.1079	3.6	0.0420	2.2	0.0129
16.0											5.5	0.1142	3.7	0.0444	2.3	0.0136
16.5											5.7	0.1206	3.8	0.0469	2.3	0.0144
17.0											5.9	0.1270	4.0	0.0494	2.4	0.0151
17.5											6.0	0.1337	4.1	0.0519	2.5	0.0159
18.0											6.2	0.1406	4.2	0.0545	2.5	0.0167
18.5											6.4	0.1474	4.3	0.0573	2.6	0.0175

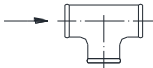
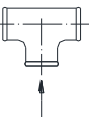
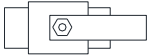
İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ

19 .0											6.6	0.1546	4.4	0.0599	2.7	0.0184
19 .5											6.7	0.1620	4.5	0.0628	2.8	0.0192
20 .0											6.9	0.1693	4.7	0.0657	2.8	0.0201
21 .0													4.9	0.0715	3.0	0.0219
22 .0													5.1	0.0776	3.1	0.0237
23 .0													5.3	0.0839	3.3	0.0256
24 .0													5.6	0.0905	3.4	0.0276
25 .0													5.8	0.0973	3.5	0.0296
26 .0													6.0	0.1043	3.7	0.0317
27 .0													6.3	0.1150	3.8	0.0339
28 .0													6.5	0.1188	4.0	0.0362
29 .0													6.7	0.1264	4.1	0.0385
30 .0													7.0	0.1344	4.2	0.0409
31 .0													7.2	0.1422	4.4	0.0432

Tablo 26. Bakır borular için azami debi ve çapa bağlı olarak akış hızı (v) ve özgül sürtünme basınç kaybı ($\Delta P_{R/L}$) tablosu

BLH Hortum takımları akış hızı ve özgül sürtünme direnç kaybı tablosu (bk. TS EN 15266)								
Q (m ³ /h)	DN 15		DN 20		DN 25		DN 32	
	V (m/s)	ΔP (mbar)	V (m/s)	ΔP (mbar)	V (m/s)	ΔP (mbar)	V (m/s)	ΔP (mbar)
0,5	0,79	0,0092	0,44	0,0025				
1,0	1,57	0,0399	0,88	0,0102				
1,5	2,36	0,0938	1,33	0,0234	0,85	0,0035		
2,0	3,14	0,1722	1,77	0,0422	1,13	0,0075		
2,5	3,93	0,2757	2,21	0,0667	1,41	0,0135		
3,0	4,72	0,4050	2,65	0,0968	1,70	0,0218		
3,5	5,50	0,5606	3,09	0,1328	1,98	0,0327	1,21	0,0302
4,0	6,29	0,7429	3,54	0,1746	2,26	0,0465	1,38	0,0337
4,5			3,98	0,2222	2,55	0,0635	1,55	0,0371
5,0			4,42	0,2757	2,83	0,0839	1,73	0,0405
5,5			4,86	0,3352	3,11	0,1078	1,90	0,0438
6,0			5,31	0,4006	3,40	0,1357	2,07	0,0470
6,5			5,75	0,4720	3,68	0,1676	2,25	0,0502
7,0			6,19	0,5494	3,96	0,2038	2,42	0,0533
7,5					4,24	0,2445	2,59	0,0565
8,0					4,53	0,2898	2,76	0,0595
8,5					4,81	0,3401	2,94	0,0626
9,0					5,09	0,3955	3,11	0,0656
9,5					5,38	0,4561	3,28	0,0685
10,0					5,66	0,5223	3,45	0,0715
10,5					5,94	0,5940	3,63	0,0744
11,0					6,22	0,6716	3,80	0,0773
11,5							3,97	0,0802
12,0							4,14	0,0830
12,5							4,32	0,0859
13,0							4,49	0,0887
13,5							4,66	0,0915
14,0							4,84	0,0942
14,5							5,01	0,0970
15,0							5,18	0,0997
15,5							5,35	0,1024
16,0							5,53	0,1051
16,5							5,70	0,1078
17,0							5,87	0,1105
17,5							6,04	0,1132

Tablo 27. Bükülebilir hortum sistemleri için azami debi ve çapa bağlı olarak akış hızı (V) ve özgül sürtünme basınç kaybı ($\Delta PR/L$) tablosu

Sembol	Boru ekleme parçasının tarifi	φ
	Redüksiyon	0.5
	Dirsek 90°	0.4
	Dirsek 45°	0.3
	Kuyruklu Dirsek 90°	1.5
	Kuyruklu Dirsek 45°	0.7
	T Parçası , düz geçiş	0.0
	T Parçası , kol ayrımı	1.3
	Haç Parçası (Kruva) düz geçiş	0.0
	Haç Parçası (Kruva) kol ayrımı	1.3
	Küresel vana - Selenoid vana	0.5

Tablo 28. Boru ekleme parçaları kayıp değerleri

Çap (mm)	Dış Çap (mm)	Cidar Kalınlığı (mm)
15	21.3	2.80
20	26.9	2.90
25	33.7	3.40
32	42.4	3.60
40	48.3	3.70
50	60.3	3.90
65	73.0	5.20
80	88.9	5.50
100	114.3	6.00
125	141.0	6.60
150	168.3	7.10
200	219.1	8.18
250	273.0	9.27
300	323.0	9.50
400	406.0	9.50
450	470.0	9.50

Tablo 29. TS EN ISO 3183 çelik boru boyutları

Boru ekleme parçaları yerel kayıp katsayı(ξ) değerleri tespit formu											
Hat no:	Boru ekleme parçası tarifi										Toplam ξ
	Redüksiyon	Dirsek 90°	Dirsek 45°	Kuyruklu dirsek 45°	Te Parça düz geçiş	Te parça (kol ayırım)	Haç parçası (kruva) Düz geçiş	Haç parçası (kruva) Kol ayırım	Küresel vana	Selenoid vana	
	ξ = 0,5	ξ = 0,4	ξ = 0,3	ξ = 0,7	ξ = 0	ξ = 1,3	ξ = 0	ξ = 1,3	ξ = 0,5	ξ = 0,5	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Tablo 30. Toplam ξ (sürtünme kayıp) değerleri tespit formu

[illegible]

Tablo 31. Boru çapı hesaplama çizelgesi

27.3. Hesaplama Örnekleri

Örnek:

İki katlı ve dört daireli bir binada gaz alan daireler D1, D2, D3 ve D4 olsun. D1’de bulunan cihazlar; 1 adet evsel ocak ve sıcak su amaçlı 1 adet şofben, D2’de 1 adet evsel ocak, sıcak su amaçlı 1 adet şofben, ısınma amaçlı 1 adet hermetik soba, D3’te 1 adet evsel ocak, ısınma ve sıcak su amaçlı 1 adet kombi, ısınma amaçlı 1 adet soba, D4’te 1 adet evsel ocak, ısınma ve sıcak su amaçlı 1 adet kombi bulunmaktadır.

İşletme basıncının 21 mbar olması durumuna göre hesaplamaların yapılması

Doğal gaz projesi hazırlanırken öncelikle mevcut mimari proje üzerine doğal gaz hatları ve bu hatlar üzerine kullanılacak cihazlar yerleştirilir. Gaz tüketim cihazlarının tüketim değerlerine göre boru çapı hesabı yapılır. İlgili standartlar ve detayların gösterilmesi ile doğal gaz tesisat projesi tamamlanmış olur.

Doğal gaz tesisatı ve cihazları mimari proje üzerine yerleştirilirken binanın/evin konumuna göre dizayn edilmelidir. Binaya ait bölümlerin (bodrum katları dahil) tamamına ait kat planları, projede gösterilmelidir. Tüm tesisat ve cihazlar kat planlarında gösterilmeli ve her kata ait izometrik şema çizilmelidir. İzometrik kolon şemasında tüketim hatlarına ait veriler yerlerine konularak kolon ve bina bağlantı hattı debileri hesaplanmalıdır.

Örnek projemizi bölümler halinde inceleyelim.

Burada;

-TB1	: Bina Bağlantı Hattı,
-TB2	: Dağıtım Hattı
-TB3–TB4–TB5	: Kolon Hattı
-TB6–TB9–TB10–TB14–TB15–TB19	: Tüketim Hattı
-TB7–TB8–TB11–TB12–TB13–TB16–TB17–TB18–TB20–TB21	: Cihaz Ayırım ve Bağlantı Hattını göstermektedir.

Dairelere (sayaç sonrası) ait debilerin tespiti ve hesaplanması

Öncelikle cihaz kapasiteleri Tablo 22’ye göre alınmalı veya cihaz kapasitesine göre cihaz debileri tespit edilmelidir.

- Evsel Ocak	: 1,6 m ³ /h
- Kombi (ısınma ve sıcak su)	: 2,5 m ³ /h
- Şofben	: 2,2 m ³ /h

- Hermetik Soba (5300kcal/h) : 0,7 m³/h olarak bulunur.

Sayaç sonrası tesisat bölümlerine ait debiler belirlenen cihaz debilerine ve cihaz sayısına bağlı eş zaman faktörüne göre bulunur. Eş zaman faktörü Tablo 23 b'den alınır.

D1 e ait hat debileri:

TB20 Eysel ocak hattı : 1,6 m³/h,
TB21 Şofben hattı : 2,2 m³/h
TB19 Tüketim hattı : $1,6 \times f(0,621) + 2,2 \times f(1,000) = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$

D2 ye ait hat debileri:

TB18 Eysel ocak hattı : 1,6 m³/h,
TB17 Şofben hattı : 2,2 m³/h
TB16 Soba hattı : 0,7 m³/h
TB15 Tüketim hattı : $1,6 \times f(0,621) + 2,2 \times f(1,000) = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$
TB14 Tüketim hattı : $1,6 \times f(0,621) + 2,2 \times f(1,000) + 0,7 \times f(1,000) = 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$

D3 e ait hat debileri:

TB12 Eysel ocak hattı : 1,6 m³/h,
TB13 Soba hattı : 0,7 m³/h
TB11 Kombi hattı : 2,5 m³/h
TB10 Tüketim hattı : $1,6 \times f(0,621) + 0,7 \times f(1,000) = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$
TB9 Tüketim hattı : $1,6 \times f(0,621) + 2,5 \times f(1,000) + 0,7 \times f(1,000) = 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$

D4 e ait hat debileri:

TB8 Eysel ocak hattı : 1,6 m³/h,
TB7 Kombi hattı : 2,5 m³/h
TB6 Tüketim hattı : $1,6 \times f(0,621) + 2,5 \times f(1,000) = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Bina bağlantı ve kolon hatlarına ait debilerin tespiti ve hesaplanması

Bina bağlantı ve kolon hattı debileri Tablo 23 a'dan daire sayısına ve eşzaman faktörlerine bağlı debi çizelgesinden (bina bağlantı ve kolon hattı için) bulunur. Sayaç sonrası daire içi debilerin 5 m³/h'i geçmesi durumunda 5 m³/h'i geçen kısım aşağıda tespit edilecek debi değerlerine aritmetik olarak ilave edilir.

Buna göre hatların beslediği daire sayısına göre;

TB 1 :Bina bağlantı hattı; beslediği daire sayısı 4 : 11,8 m³/h

TB 2 :Bina kolon hattı; beslediği daire sayısı 4 olduğundan ayrı numara verilir)	: 11,8 m ³ /h (Çap değişimi
TB 3 :Bina kolon hattı; beslediği daire sayısı 2	: 7 m ³ /h
TB 4 :Bina kolon hattı; beslediği daire sayısı 1 olduğundan ayrı numara verilir)	: 3,5 m ³ /h (Boru boyu değişimi
TB 5 :Bina kolon hattı; beslediği daire sayısı 1	: 3,5 m ³ /h

Boru çaplarının tayini

Boru çapı tayini hatların debi ve metrajına bağlı olarak yapılır. Hatların debi ve metrajları Tablo 31'e işlenir.

Boru çaplarının belirlenmesinde deneme yanılma yöntemi ve Madde 28.1.1.deki eşitlikler kullanılır. Buna göre gaz akış hızı ve hattaki toplam basınç kaybı ΔP_{Σ} dikkate alınarak hesaplamalar yapılır. Bulunan değerler Tablo 31'e işlenir.

Hatlara ait basınç kaybı ve hız hesabı;**TB1:**

Düz boru basınç kaybı;

Gaz teslim noktası çıkış basıncı	= 21 mbar
Q	= 11.8 m ³ /h
L	= 7 m
Tahmini boru çapı	= DN40 (İç çap:40,90 mm)

$$P_1 - P_2 = 23,2 \times R \times Q^{1,82} / D^{4,82} \times L;$$

$$\Delta P_R = (P_1 - P_2) \times 1000 \text{ (mbar)};$$

$$V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2) \text{ m/s}$$

Eşitlikleri kullanılarak;

$$1,021 - P_2 = 23,2 \times 0,6 \times (11,8^{1,82} / 40,90^{4,82}) \times 7$$

$$\Delta P_R = (1,021 - 1,020852) \times 1000$$

$$V = 353,677 \times 11,8 / (40,90^2 \times 1,020852)$$

$$P_2 = 1,020852 \text{ bar, } \Delta P_R = 0,148 \text{ mbar, ve } V = 2,44 \text{ m/s bulunur.}$$

TB1 hattı için bulunan P_2 ; TB1'e bağlı TB2 hattı için P_1 değeri olarak alınır. (ΔP_R) ve (V) değerleri Tablo 31'e işlenir.

Yerel direnç basınç kaybı (ΔP_z)

Yerel direnç basınç kaybı hesabı için öncelikle yerel direnç oluşturan tesisat bağlantı elemanları ve ekipmanların sayısına göre Tablo 30 doldurulur. Tablodaki verilere göre toplam özel direnç kayıp katsayısı ($\Sigma \xi$) tespiti yapılır. Buna göre TB1 Hattında 6 adet dirsek (90°) ve 1 adet küresel vana bulunmaktadır.

TB1 Hattı için;

$$\Sigma \xi = 6 \times 0,4 + 1 \times 0,5 = 2,9 \text{ olarak tespit edilir.}$$

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

$$\Delta P_Z = 0,069 \text{ mbar olarak bulunur ve Form 2'ye işlenir}$$

Yükseklik farkı basınç kaybı / kazancı (ΔP_H)

TB1 hattında yükseklik farkı 2,5 m olarak ölçülmüştür. Gaz akış yönüne göre yükselme olduğu için bu durum basınç kazancı sağlayacaktır. Bu sebeple değer (-2,5) olarak alınacaktır.

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

$$\Delta P_H = 0,049 \times (-2,5) \quad \Delta P_H = (-0,123) \text{ mbar olarak bulunur ve Tablo 31'e işlenir}$$

TB1 hattı toplam basınç kaybı:

$$\Delta P_{\Sigma TB1} = \Delta P_{RTB1} + \Delta P_{ZTB1} + \Delta P_{HTB1} = 0,148 + 0,069 + (-0,123)$$

$$\Delta P_{\Sigma TB1} = 0,095 \text{ mbar olarak bulunur Tablo 31'e işlenir}$$

Tüm hatlar için TB1 örneğindeki hesaplamalar yapılarak bölümler halinde (Bina Bağlantı ve Kolon hattı /Daire1/Daire2/Daire3/Daire4) Tablo 31'e işlenir.

Gaz teslim noktasından itibaren tüm bina bağlantı ve kolon hatlarındaki basınç kayıpları toplanarak bina bağlantı ve kolon hatları toplam kritik basınç kaybı bulunur. Bina bağlantı ve kolon hatları toplam kritik basınç kaybı ≤ 1 mbar olması durumunda hesaplamalar uygundur.

Kolon için;

$$\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB1} + \Delta P_{\Sigma TB2} + \Delta P_{\Sigma TB3} + \Delta P_{\Sigma TB4} \leq 1 \text{ mbar ise uygundur.}$$

$$\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB1} + \Delta P_{\Sigma TB2} + \Delta P_{\Sigma TB3} + \Delta P_{\Sigma TB5} \leq 1 \text{ mbar ise uygundur.}$$

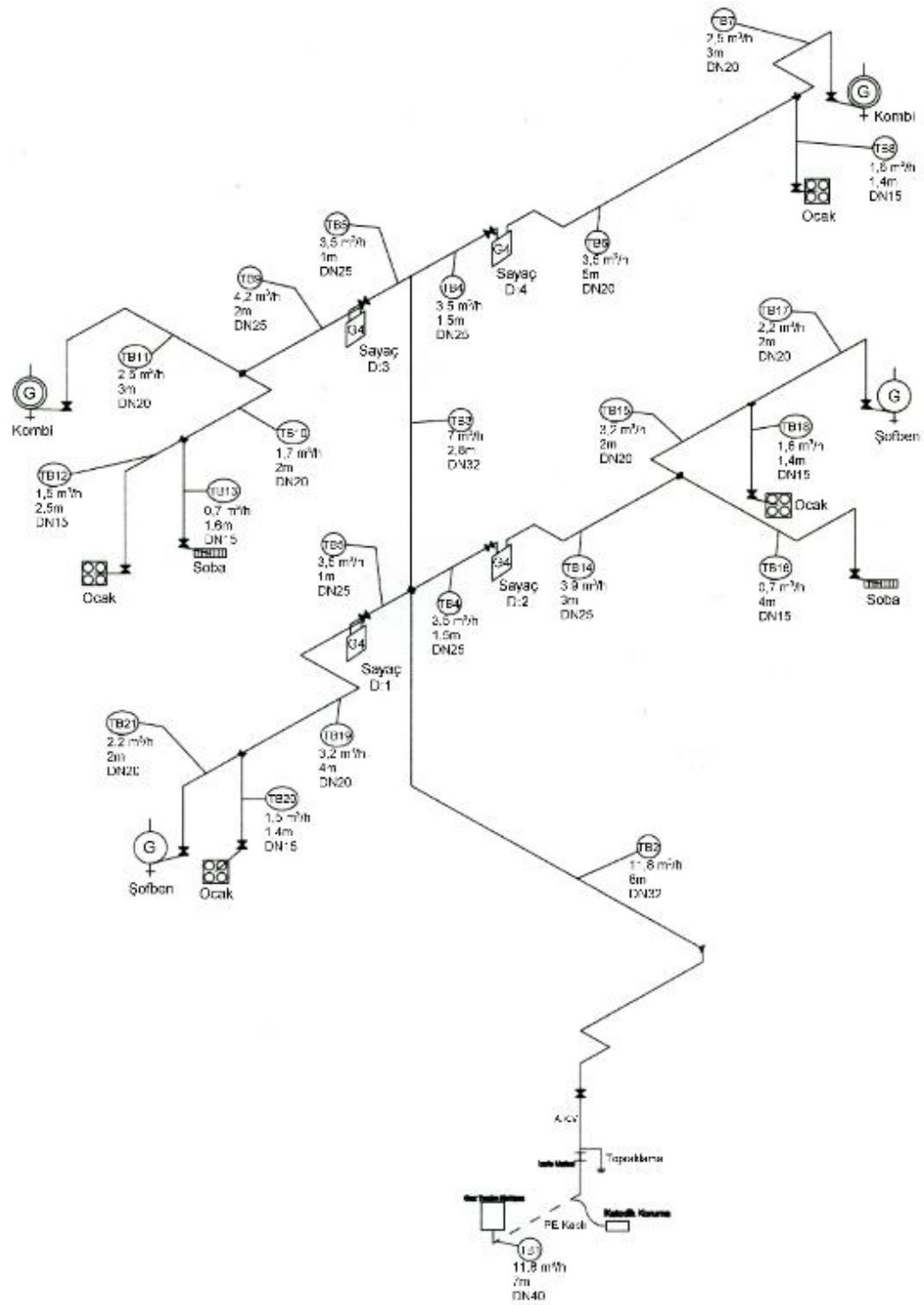
Dairelerde; sayaçtan itibaren sayaç sonrası tüketim, bağlantı ve cihaz ayırım hatlarındaki basınç kayıpları toplanır. Basınç kaybı en yüksek olan güzergah daire içerisindeki tesisat için kritik hat olarak bulunur. Daireler için sayaç sonrası hatların toplam kritik basınç kaybı $\leq 0,8$ mbar olması durumunda hesaplamalar uygundur.

D2 için;

$$\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB14} + \Delta P_{\Sigma TB15} + \Delta P_{\Sigma TB17} \leq 0,8 \text{ mbar ise uygundur}$$

$$\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB14} + \Delta P_{\Sigma TB15} + \Delta P_{\Sigma TB18} \leq 0,8 \text{ mbar ise uygundur}$$

$$\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB14} + \Delta P_{\Sigma TB16} \leq 0,8 \text{ mbar ise uygundur}$$



Örnek 1'e ait izometrik kolon şeması

Boru çap hesaplama çizelgesi											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						3 × 6					7 + 9 + 11
TB	Q	L	DN	V	$\Delta P_{R/L}$	ΔP_R	$\Sigma \xi$	ΔP_z	H	ΔP_H	ΔP_{Σ}
No:	m ³ /h	m	mm	m/s	mbar/m	mbar		mbar		mbar	mbar
Bina bağlantı ve kolon hattı											
TB1	11,8	7	40	2,44	0,021	0,148	2,9	0,07	-2,5	-0,12	0,095
TB2	11,8	8	32	3,3	0,044	0,349	1,3	0,06	-2,5	-0,12	0,283
TB3	7	2,8	32	1,96	0,017	0,047	0	0	-2,8	-0,14	-0,090
TB4	3,5	1,5	25	1,68	0,017	0,026	2,7	0,03	-	-	0,056
TB5	3,5	1	25	1,68	0,017	0,017	2,7	0,03	-	-	0,048
B. bağ. ve kolon hattı $\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB1} + \Delta P_{\Sigma TB2} + \Delta P_{\Sigma TB4} = 0,434 \text{ mbar} \leq 1 \text{ mbar}$ çap tayini uygundur.											
Tüketim, ayırım ve cihaz bağlantı hattı											
TB19	3,2	4	20	2,49	0,048	0,191	1,2	0,03	-	-	0,221
TB20	1,6	1,4	15	2,25	0,056	0,079	2,3	0,05	1,4	0,069	0,194
TB21	2,2	2	20	1,71	0,024	0,048	0,9	0,01	1	0,049	0,108
Daire 1 $\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB19} + \Delta P_{\Sigma TB20} = 0,415 \text{ mbar} \leq 0,8 \text{ mbar}$ çap tayini uygundur.											
TB14	3,9	3	25	1,87	0,021	0,064	1,2	0,02	-	-	0,08
TB15	3,2	2	20	2,49	0,048	0,096	2,2	0,05	-	-	0,15
TB16	0,7	4	15	0,98	0,013	0,05	3,1	0,01	1,7	0,083	0,145
TB17	2,2	2	20	1,71	0,024	0,048	0,9	0,01	1	0,049	0,108
TB18	1,6	1,4	15	2,25	0,056	0,079	2,3	0,05	1,4	0,069	0,194
Daire 2 $\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB14} + \Delta P_{\Sigma TB15} + \Delta P_{\Sigma TB18} = 0,424 \text{ mbar} \leq 0,8 \text{ mbar}$ çap tayini uygundur.											
TB9	4,2	2	25	2,01	0,024	0,049	0,4	0,01	-	-	0,055
TB10	1,7	2	20	1,32	0,015	0,03	2,2	0,02	-	-	0,046
TB11	2,5	3	20	1,95	0,031	0,092	3,1	0,05	1,5	0,074	0,212
TB12	1,6	2,5	15	2,25	0,056	0,141	1,4	0,03	1,5	0,074	0,243
TB13	0,7	1,6	15	0,98	0,013	0,02	2,3	0,01	1,6	0,078	0,107
Daire 3 $\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB9} + \Delta P_{\Sigma TB10} + \Delta P_{\Sigma TB12} = 0,344 \text{ mbar} \leq 0,8 \text{ mbar}$ çap tayini uygundur.											
TB6	3,5	5	25	1,68	0,017	0,087	1,2	0,01	-	-	0,101
TB7	2,5	3	20	1,95	0,031	0,092	2,2	0,03	1,2	0,059	0,184
TB8	1,6	1,4	15	2,25	0,056	0,079	2,3	0,05	1,4	0,069	0,194
Daire 4 $\Delta P_{\Sigma \text{ Kritik Hat}} = \Delta P_{\Sigma TB6} + \Delta P_{\Sigma TB8} = 0,295 \text{ mbar} \leq 0,8 \text{ mbar}$ çap tayini uygundur.											

Örnek 1'e ait boru çapı hesaplarının Tablo 31'e işlenmesi

Boru ekleme parçaları yerel kayıp katsayı(ξ) değerleri tespit formu											
Hat No:	Boru ekleme parçası tarifi										
	Redüksiyon	Dirsek 90°	Dirsek 45°	Kuyruklu dirsek 45°	Te parça düz geçiş	Te parça (kol ayrım)	Haç parçası (kruva) düz geçiş	Haç parçası (kruva) kol ayrım	Küresel vana	Selenoid vana	Toplam ξ
	$\xi = 0,5$	$\xi = 0,4$	$\xi = 0,3$	$\xi = 0,7$	$\xi = 0$	$\xi = 1,3$	$\xi = 0$	$\xi = 1,3$	$\xi = 0,5$	$\xi = 0,5$	
TB 1		6							1		2,9
TB 2	1	2									1,3
TB 3							1				0
TB 4	1	1						1	1		2,7
TB 5	1	1						1	1		2,7
TB 6		3									1,2
TB 7	1	3			1				1		2,2
TB 8	1					1			1		2,3
TB 9		1									0,4
TB 10	1	1				1					2,2
TB 11	1	2				1			1		3,1
TB 12	1	1			1				1		1,4
TB 13	1					1			1		2,3
TB 14		3									1,2
TB 15	1	1				1					2,2
TB 16	1	2				1			1		3,1
TB 17		1			1				1		0,9
TB 18	1					1			1		2,3
TB 19		3									1,2
TB 20	1					1			1		2,3
TB 21		1			1				1		0,9

Örnek 1'e ait ξ değerlerinin Tablo 30'a işlenmesi

28. PROJE ÇİZİM KURALLARI

Proje bilgisayarda çizilmeli ve kapak bilgileri eksiksiz doldurulmalıdır. İmza ve kaşe projenin çoğaltılmasından sonra tamamlanacaktır.

Yetkili Firma binayı gerçek ölçülerinde ve ölçekli olarak çizecektir. 200m²'yi geçen yerlerde aboneliğin gerçek alana uygun olarak yapılıp yapılmadığını kontrol ederek aboneyi önceden uyaracaktır.

Projede okunaklı olmak kaydı ile 1/50 veya 1/100 ölçek kullanılacaktır. Gerekli durumlarda detay çizilecek veya ölçek büyütülecektir.

Projede hat numaraları, hatların çapı, toplam uzunlukları ve debileri hem yatay planda, hem de izometride yazılı olacaktır.

Konulacak cihazların marka ve kapasiteleri yatay plan ve izometride yazılacaktır. Proje üzerine, servis kutusu veya ölçüm istasyonu çıkış basıncı ve kutu bağlantısının ne şekilde yapılacağı yazılacaktır.

Duvar geçişlerinin, sayaç bağlantısının, toprakaltı çelik veya polietilen hatların (tranşe derinlikleri, kullanılan malzeme ve kalınlıkları) detayı, kullanılan malzemelerin standartları, havalandırma menfezlerinin (daire içi ve kazan daireleri için ayrı ayrı), kazan bacasının, merkezi sistem doğal gaz sayacının ve muhafaza kutusunun vb. detayları gösterilecektir.

Kat planında, kat numaraları (B, Z, 1.Normal Kat.....vb.), daire numaraları ve ölçek, izometrik şemada ise daire numaraları yazılacaktır.

Projede kazan bacası, havalandırma, 300-21 mbar basınç kayıp hesapları, ölü hacim hesabı, vb. ayrıntıları ile verilecektir. Gerekğinde her konu ile ilgili ayrıca ayrıntılı yan-ön-üst vb. görünüşler çizilecektir.

Katodik koruma gereken tesisatlarda, katodik koruma ve detayları projede gösterilecektir.

Kat planında bütün bağımsız birimlerin (yatak odası, wc, sığınak, merdiven, hol vb..) isimleri imar planında olduğu gibi yazılacak, değişiklik varsa not edilecektir.

Hem daire içi tesisat hesaplarında, hem de bina bağlantı ve kolon tesisat hesaplarında projenin durumuna uygun olarak yeterli sayıda kritik devre basınç kayıpları yazılacaktır.

Hesaplamalarda virgülden sonra en az 3 basamak alınacaktır.

ÖRNEK:

Kritik devre 1: $1+2+3+4=0.115+0.14+0.121+0.011 = 0.387 \leq 1\text{mbar}$ (Kolon)

Kritik devre 1: $9+10+11=0.242+0.13+0.112 +0.02 = 0.504 \leq 0,8\text{mbar}$ (Daire içi)

Kazan doğal gaz tesisat projelerinde, gaz yolunda kullanılan her armatürün, brülörün ve kazanın broşürleri eklenecektir. Ayrıca gaz yolu armatürlerinin de basınç kayıp hesapları yapılacak ve basınç kayıplarının sınır değeri aştığı durumlarda boru çapı veya gaz yolu armatür çapları değiştirilecektir (Gaz yolu armatür çapı yüksek olan brülör seçimi vb.).

Ayrıca tüm hatlar için kullanılacak domestik regülatörün, basıncı 21mbar'a düşümünde ihtiyacı karşıladığını gösterecek regülatör kataloğu, üzerinde işaretli olarak proje ile beraber onaya sunulacaktır.

Kolon hattını içermeyen, yalnızca daire içi tesisat projesinde (ek proje) mevcut kolon hattı hesapları yapılmayabilir. Tesisat çekilecek dairenin kaçınıcı katta olduğunu gösterir şematik izometri planı ve merdivene asansöre vb. göre konumu mutlaka projede yer alacaktır. Tamamen aynı olan daireler için tek kat planı çizilerek tesisatın aynı olduğu yazılacaktır.

Toprak altında kalan bina bağlantı hattı veya 300mbarg'lık çelik/PE hatlar kesik çizgilerle gösterilecektir.

Kazan daireleri için yukarıda sayılan ve kazan dairelerinde uygulanabilecek bütün maddelere ilave olarak, baca ve havalandırma detayları çizilecektir. Baca ve kazanın topraklamaları gösterilecektir.

Gaz yolu armatürlerinin yerleşim detayları ve isimleri belirtilecektir. Gaz alarm cihazının montaj yeri ve selenoid vana gösterilecektir. Ayrıca gaz alarm cihazına bağlı sesli alarm cihazının yeri de kazan dairesi dışında olacak, doğal gaz kaçaklarında tehlikeye mahal vermeyecek ve yetkili kişileri güvenli ve acil olarak uyarabilecek bir noktaya yerleştirilecektir.

Merkezi sistemlerde kazan dairesi ve domestik kolon hattı ayrı ayrı projelendirilecektir.

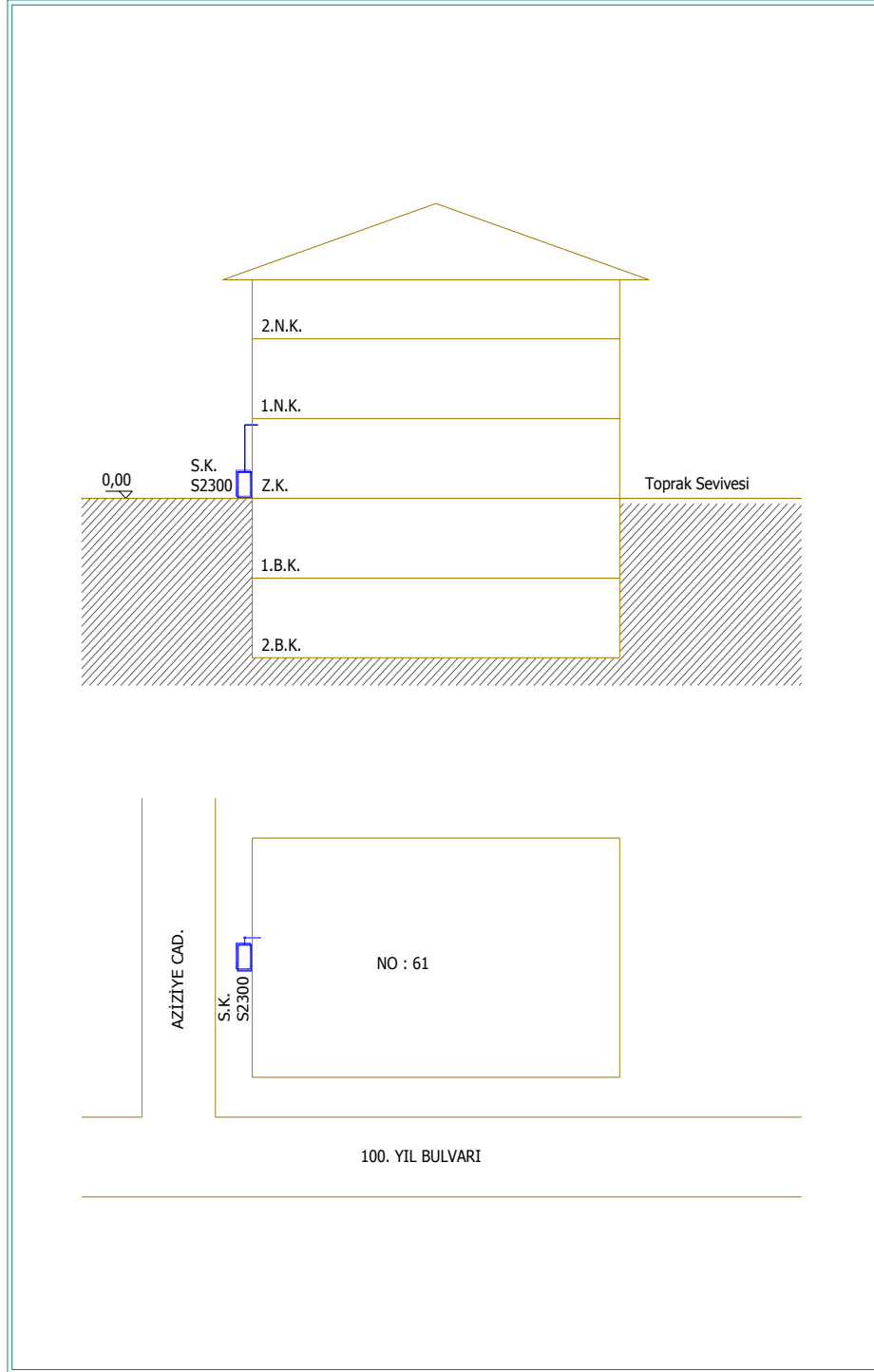
28.1. Proje Yerleşim Planı

Proje yerleşim planı soldan sağa olmak üzere aşağıdaki sıraya göre yapılacaktır.

- Proje kapağı.
- Vaziyet planı.
- Bodrum kat planı.
- Zemin kat planı.
- 1.2.3.....n. normal kat planları.
- İzometrik şema.
- Hesap tabloları.
- Detaylar.

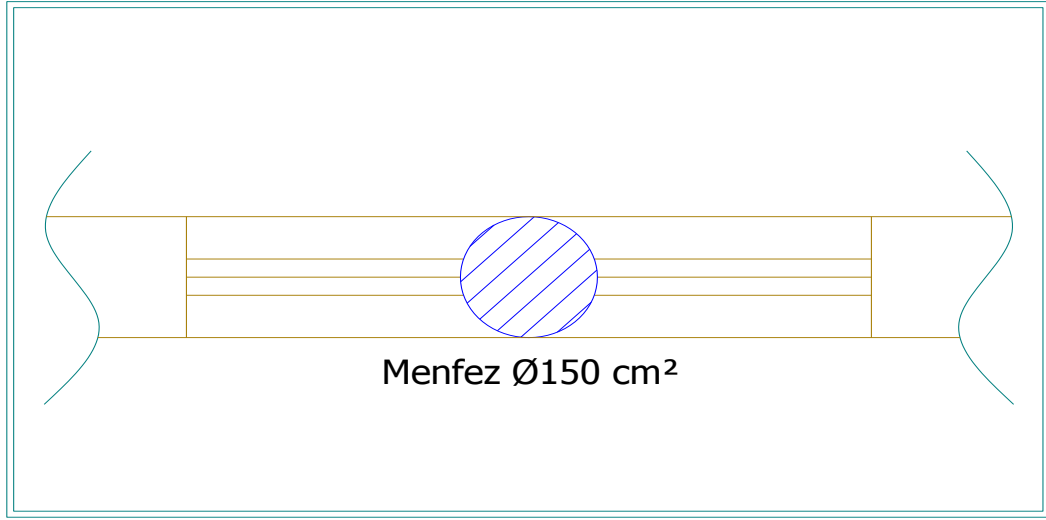
PROJE TASARIMCISININ KAŞE VE ONAYI							SELÇUKGAZ ONAYI							
Projede plan ve hesapların mesuliyetini kabul ederim														
BİNA TES. NO:							D.İNG:	TES.NO:	D.İNG:	TES.NO:	D.İNG:	TES.NO:	D.İNG:	TES.NO:
SAYAÇ TİPİ - ADEDİ:			S. KUTUSU BASINCI:											
			KULLANIM BASINCI:											
BİNANIN														
İLÇESİ		MAHALLESİ			SOKAĞI VE NO:			ADA - PAFTA - PARSEL						
KAT SAYISI		DAİRE / İŞYERİ SAYISI			TOPLAM ALAN (m ²)			TOPLAM KAPASİTE (m ³ /h)						
PROJE TASARIMCISININ							FİRMANIN							
ADI, SOYADI		YETKİ NO:		ODA SİCİL NO:			YETKİ NO:		VERGİ DAİRESİ					
									VERGİ NUMARASI					
ADRES							TELEFON NO:							
ÇİZEN		FİRMA ADI:												
İMZA														
KONTROL														
		BİNA, PROJE ADI:										REVİZYON		
İMZA												00		
												ÖLÇEK		
												1 / 50		

Binanın ölçekli vaziyet planı, bağlantı hattını gösterecek şekilde çizilecektir,



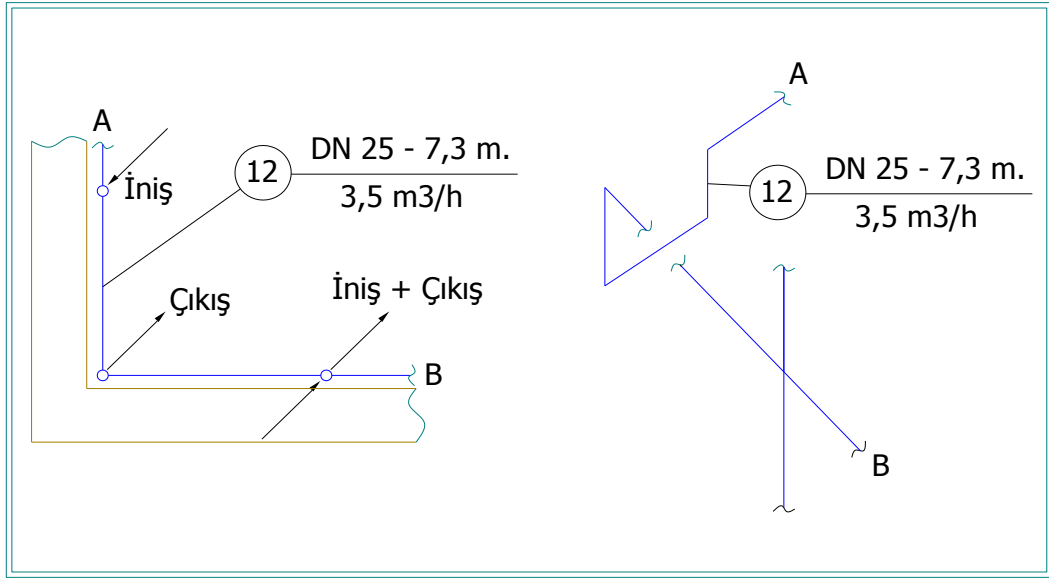
Şekil 103. Vaziyet planı

Havalandırma menfezi döndürülmüş kesit olarak gösterilecektir.



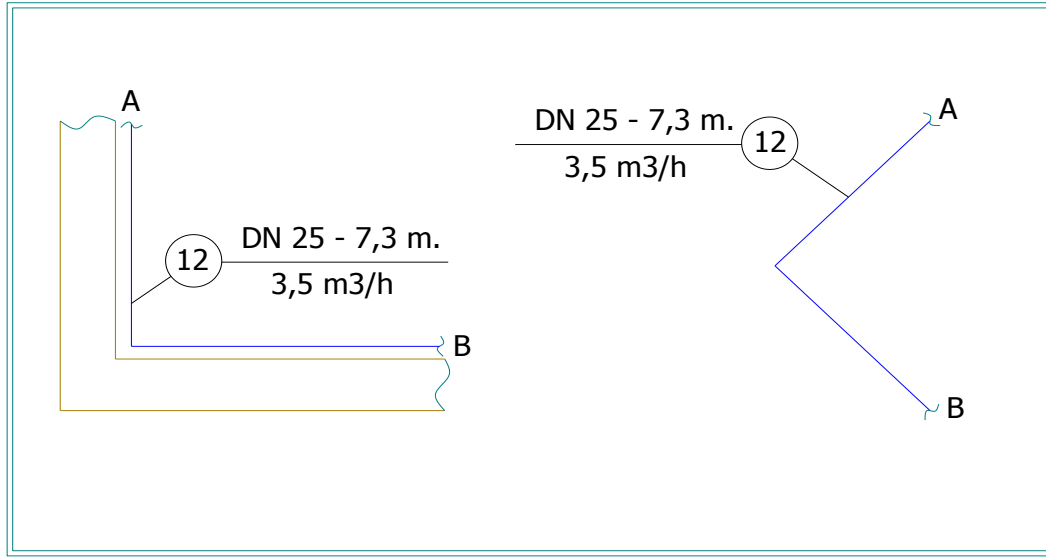
Şekil 104. Havalandırma menfezi gösterimi

İniş okları, yatay planda iniş noktasından aşağıya doğru, çıkış okları çıkış noktasından çıkan bir ok ile yukarı doğru, hem iniş hem de çıkış varsa noktadan hem aşağı hem de yukarı doğru izometrik eğimli çıkan oklarla gösterilecektir.



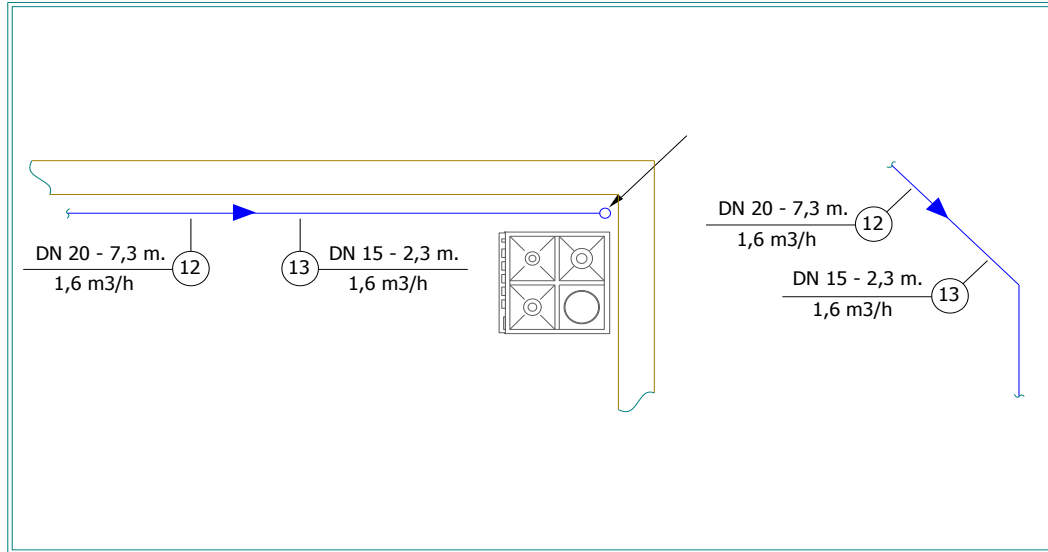
Şekil 105. İniş ve çıkış oklarının ve hat numaralarının gösterimi

Projeye bakış yönü belirtilecektir. Yatay hatlar izometriye taşınırken saat dönüş yönünde yatayla 45° açı yapacak şekilde döndürülerek çizilecek, iniş ve çıkışlar dikey gösterilecektir. Açılı hatların izometrisinin çiziminde hattın açılı olduğu görülebilecektir.



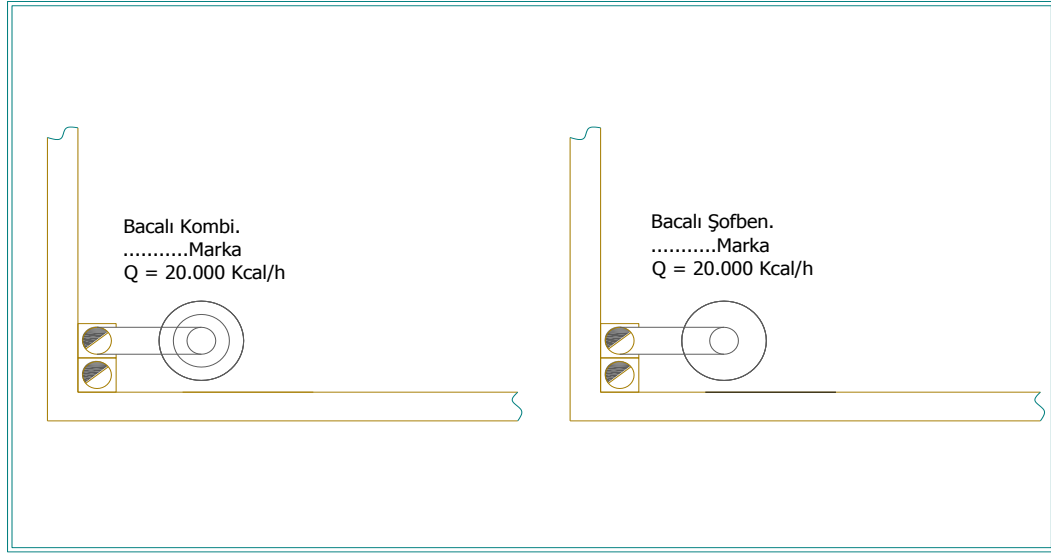
Şekil 106. İzometri açısı 45° gösterimi

Yatay plan ve izometride redüksiyonlar gösterilecektir.



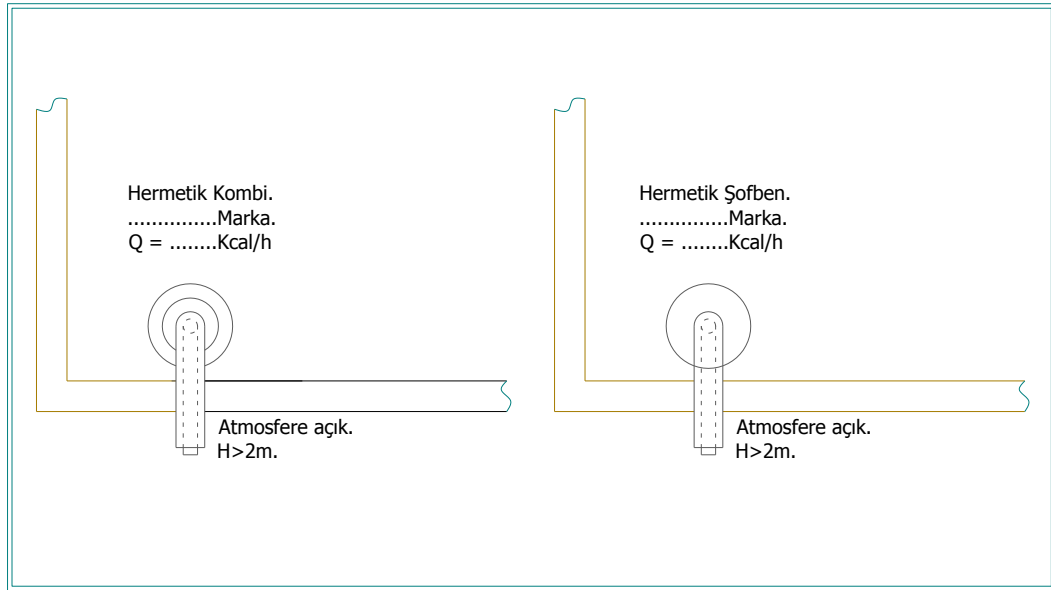
Şekil 107. Redüksiyonların gösterimi

Bacalı kombi ve şofbenler büyüklükleri orantılı olarak aşağıdaki gibi bacaya bağlantı şekli ile gösterilecektir.



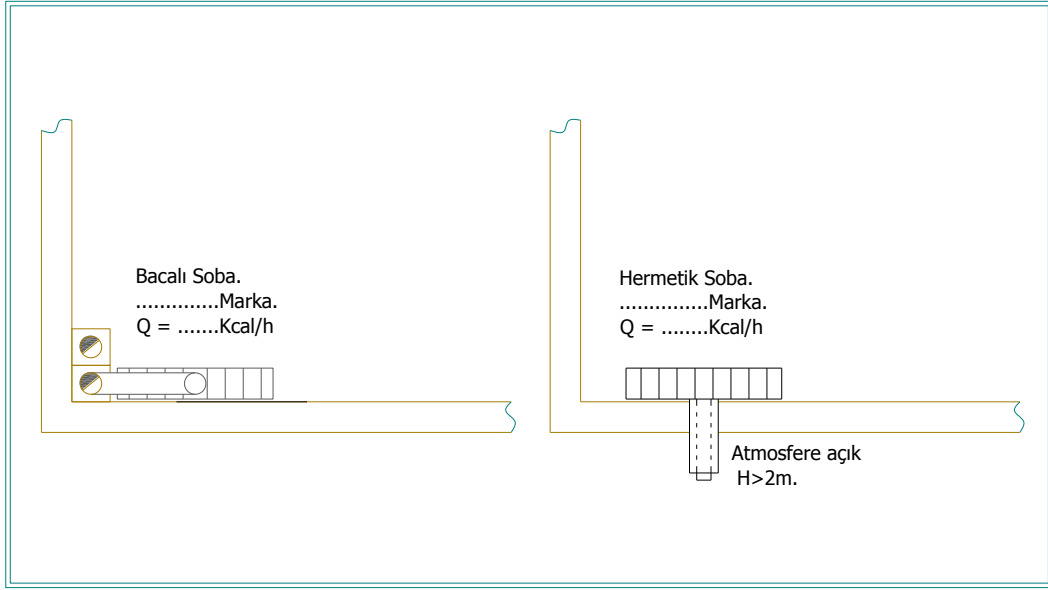
Şekil 108. Bacalı kombi ve şofben gösterimi

Hermetik kombi ve şofbenlerin gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



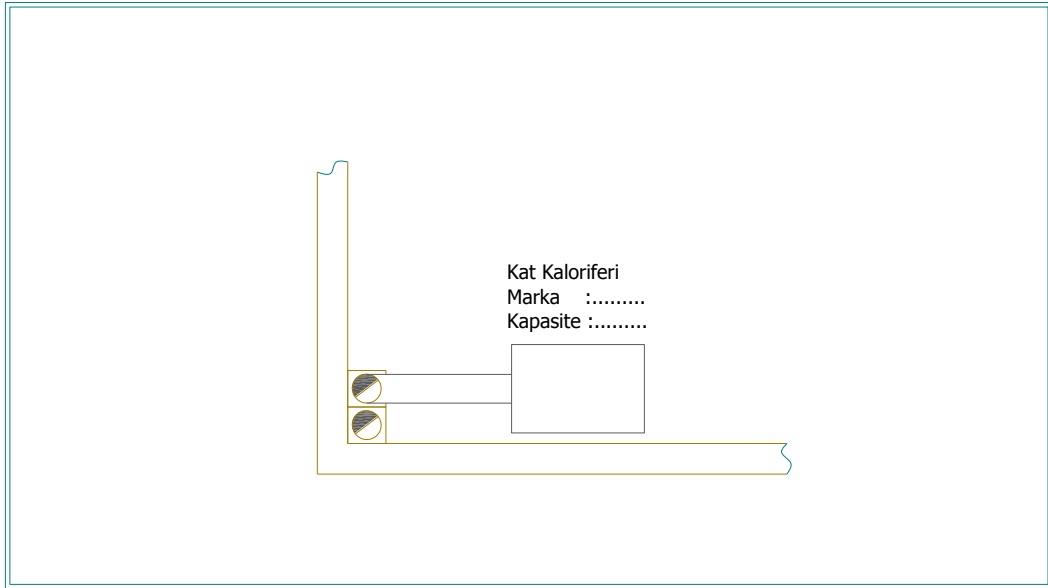
Şekil 109. Hermetik kombi ve şofben gösterimi

Bacalı ve hermetik sobaların gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



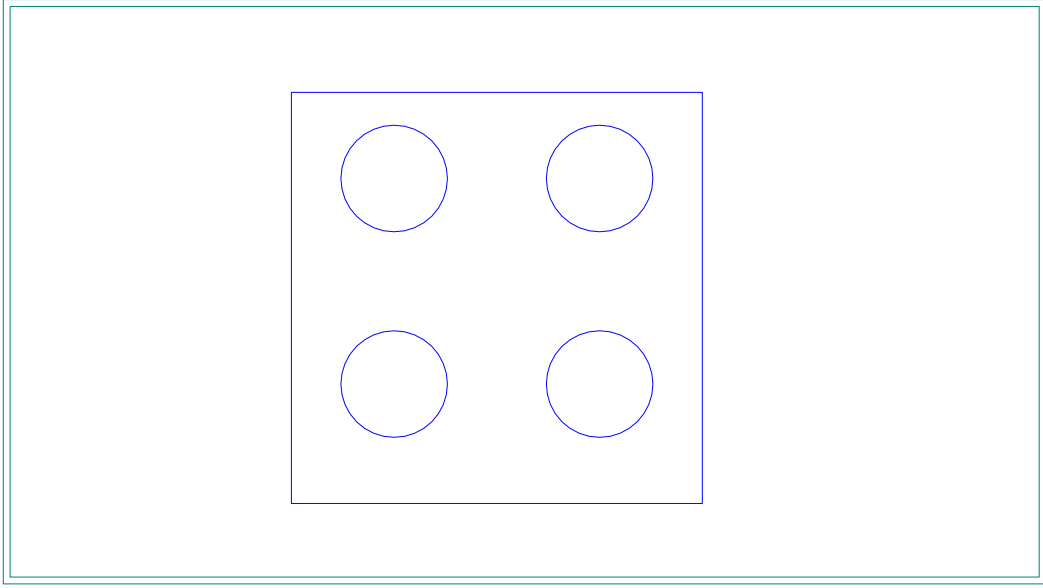
Şekil 110. Hermetik ve bacalı soba gösterimi

Yer tipi kat kaloriferi gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



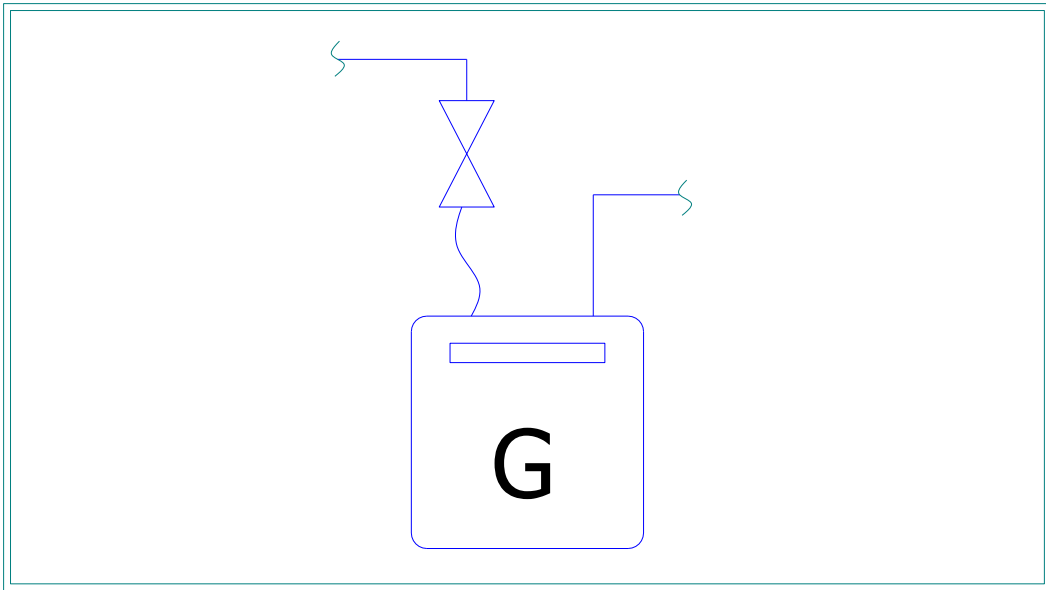
Şekil 111. Yer tipi kat kaloriferi gösterimi

Ocakların gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



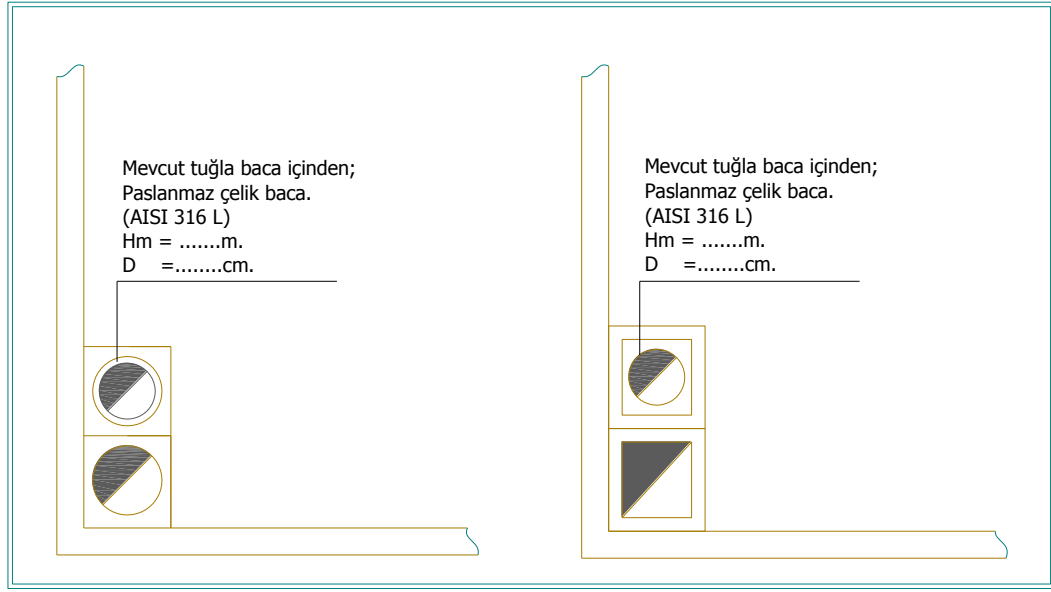
Şekil 112. Ocak gösterimi

Sayaçların yatay plan çiziminde döndürülmüş kesit kullanılacak ve vanası gösterilecektir.

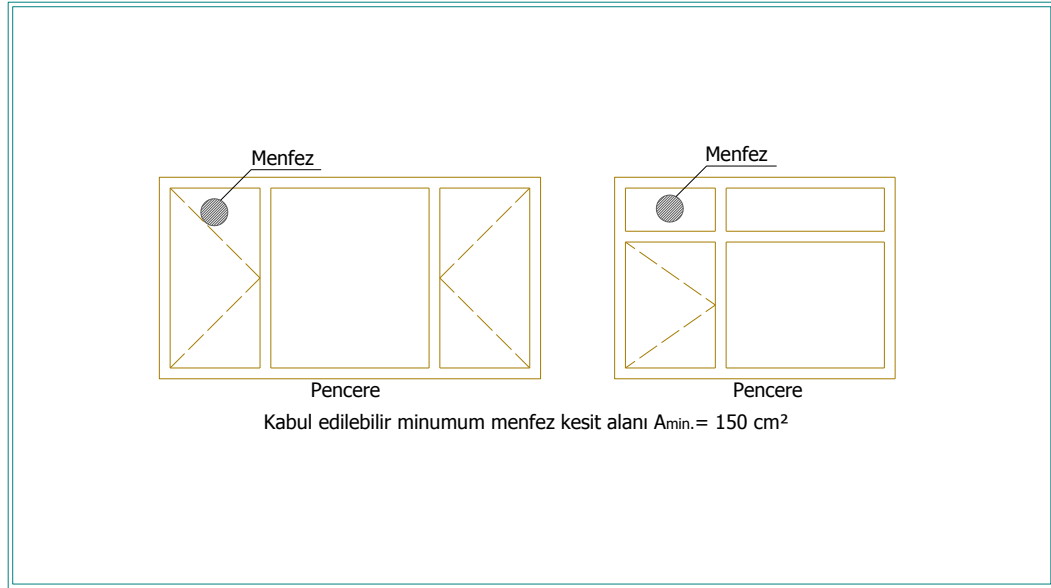


Şekil 113. Körüklü sayaçların gösterimi

Bacaların gösterimleri aşağıdaki gibi çizilecek, malzemesi, çapı vb. bilgileri projede belirtilecektir. Atık gaz çıkış borusu (Baca bağlantı duman kanalı) tipleri projede belirtilecektir.



Şekil 114. Bacaların gösterimi



Şekil 115. Menfez detayı

Projede Kullanılan Semboller					
ADI	SEMBOL	ADI	SEMBOL	ADI	SEMBOL
AŞAĞI İNEN TESİSAT		GAZ SAYACI		ANOD	
YUKARI ÇIKAN TESİSAT		FIRIN OCAK		İZOLASYON FLANŞI	
İNİŞ VE ÇIKIŞI OLAN TESİSAT		ESNEK BAĞLANTI		HERMETİK BACA ÇIKIŞI	
REDÜKSİYON		ÖRTÜLÜ DÖŞENEN BORU		ATIK GAZ BACASI	
DOĞAL GAZ SOBASI		AÇIKTA DÖŞENEN BORU		REGÜLATÖR	
ŞOFBEN		BORU ÇAPI GÖSTERİMİ		TOPRAKLAMA	
KOMBİ		BORU HATTI SONU		FİLTRE	
REKORLU BORU BAĞLANTISI		SELENOİD VANA		BORU ATLAMASI	
FLANŞLI BORU BAĞLANTISI		KÜRESEL VANA			

Tablo 32. Projelerde kullanılan semboller

29. İÇ TESİSATLARA İLİŞKİN İDARİ HUSUSLAR

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 "Ürünlere 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 belglendirmelerinin yapılması zorunludur.

İlgili standartlarda veya mevzuatta herhangi bir değişiklik olması halinde; değişiklik getiren standart, uygulanan standartın iptal edilmesi veya yürürlükten kaldırılması halinde ise yeni standart veya mevzuat 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.

Doğal gaz piyasa faaliyetlerinin gerçekleştirileceği tüm doğal gaz tesislerinin tasarımı, yapım ve montajı, test ve kontrolü, işletmeye alma ve işletilmesi, bakımı, onarımı, tesis üzerinde kullanılacak olan mamuller ve tesislerde asgari emniyetin sağlanması 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 4703 Sayılı "Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun" doğrultusunda yer alan ilgili yönetmelik şartlarını sağlayacak şekilde uygunluk belgelendirmesi yapılması zorunludur. Standartlarda değişiklik olması halinde, değişiklik getiren standart, uygulanan standartın iptal edilmesi veya yürürlükten kaldırılması halinde ise yeni standart geçerli olur.

Lisans sahibi şirketlerin tesislerinde, hiçbir şekilde standart dışı malzeme ve ekipman kullanılamaz. Ancak standartı bulunmayan malzeme ve ekipman için kalite uygunluk belgesine sahip olma şartı aranır. Lisans sahibi şirket, tesislerinde kullanılacak olan mamul ve sistemler için; belirtilen standartların üzerinde kalite kriterleri oluşturarak teknik esaslar oluşturabilir.

Bu standartta belirtilmeyen hususlar, bölgesel uygulama farklılıkları, işletme şartlarına bağlı geliştirilen iyi mühendislik çalışmaları ile teknolojik gelişmelere bağlı oluşan yeni uygulamalara ilişkin olarak; dağıtım şirketleri, mevzuat ve bu standartla gelişmeyecek şekilde, "iç tesisat teknik esasları" nda düzenleme yapabilir.

TS EN 14800 ve TS 10670 kapsamında imal edilmiş olan ve cihaz bağlantılarında kullanılan esnek bağlantılar için; üreticiler tarafından mamul üzerinde, tavsiye edilen son kullanım tarihi belirtilmelidir.

Bu standart kapsamında kurulacak olan tesis ve tesisatların; proje, yapım, bakım, onarım ve müşavirlik hizmetleri sadece "Doğal Gaz Piyasası Sertifika Yönetmeliği" kapsamında sertifika almış olan gerçek ve tüzel kişilerce gerçekleştirilir. Doğal Gaz İç Tesisatlarının projelendirilmesi, yapımı, bakımı, onarımı ile kontrol ve müşavirliği hizmetlerinde yeterlilik (uzmanlık) belgesi olmayan mühendisler ile MYK Mesleki Yeterlilik Belgesi olmayan personel faaliyet gösteremez.

a) Doğal Gaz İç Tesisatlarının Proje yapım ve onay işlemleri, bu sertifikalı firmaların bünyesinde çalışan; TS EN ISO/IEC 17024 kapsamında "Doğal Gaz İç Tesisat Mühendis Yeterlilik Sertifikası" ile "Endüstriyel Tesislerin Doğal Gaza Dönüşümü

Mühendis Yeterlilik Personeli Sertifikası" sahibi Makine Mühendisleri tarafından gerçekleştirilir.

b) Doğal Gaz iç tesisatlarının yapım, bakım ve onarımları; bu sertifikalı firmaların bünyesinde çalışan "Doğal Gaz Çelik Boru Kaynakçısı-Seviye3", "Doğal Gaz Polietilen Kaynakçısı-Seviye3" ve "Isıtma ve Doğal Gaz İç Tesisat Yapım Personeli-Seviye3" MYK mesleki yeterlilik belgesine sahip personel tarafından gerçekleştirilir.

c) Doğal Gaz tesislerinin işletilmesi ve müşavirliği hizmetlerinde çalışacak olan personeller, "Doğal Gaz İşletme ve Bakım Personeli-Seviye4" MYK mesleki yeterlilik belgesine sahip olmalıdır.

d) Baca yapım, bakım ve onarım işlemleri, "Bacacı-Seviye-3" MYK mesleki yeterlilik belgesine sahip personel, bacaların devreye alma işlemleri ise "Bacacı-Seviye-4" MYK mesleki yeterlilik belgesine sahip personel tarafından gerçekleştirilir.

e) Doğal gaz yakıcı cihaz bakım, onarım ve devreye alma işlemleri için Doğal Gaz Isıtma ve Gaz Yakıcı Cihaz Servis Personeli (Seviye 4) MYK mesleki yeterlilik belgesine sahip personel tarafından gerçekleştirilir.

Boru hatları haricinde CNG veya LNG ile beslenen tesisatlarda; gaz teslim noktasına kadar olan hat ve ekipmanlar ile gazın sisteme transferine ilişkin emniyet tedbirleri; ilgili mevzuat ve standartlar kapsamında lisans sahibi şirketler tarafından sağlanmalıdır. Gaz teslim noktası sonrasında tesis edilen iç tesisat hatları bu standart kapsamında değerlendirilir.

SelÇukGAZ sorumluluk bölgesi içinde yaptığı veya yaptırdığı kontrol sonucunda, iç tesisatı uygun bulmaması halinde; doğal gaz verilmesini reddedebileceği gibi, mevcut iç tesisat için vermekte olduğu doğal gazı da kesebilir. Bu durumda iç tesisatın uygun hale getirilmesinin ardından SelÇukGAZ doğal gazı vermekle yükümlüdür.

İç tesisatta yapılacak izinsiz tadilat, uygunsuz ve kötü kullanım, yanlış ve bozuk ekipman kullanılması, proje dışı tesisat yapımı ile tesisatın bakımsızlığı nedeniyle doğabilecek zarar ve ziyandan SelÇukGAZ sorumlu değildir.

30. YETKİLİ FİRMA ÇALIŞMA SİSTEMATİĞİ

SelÇukGAZ sorumluluk bölgesi içindeki iç tesisatı veya mevcut iç tesisatta yapılacak tadilatı sadece SelÇukGAZ' dan yetki belgesi almış firmalar projelendirir ve inşa ettirir. SelÇukGAZ Yetkili Firma'lar firması adına kayıtlı Yetkili Mühendis'lerinin gözetiminde ve firması adına SelÇukGAZ Kayıtlı Tesisatçı'larına yaptırmadıkları tesisatları kendi adlarına yapılmış gibi SelÇukGAZ'a sunamazlar.

Taahhünamesine ve ilgili mevzuatlara aykırı hareket etmek ve aldıkları işi gerekçesiz olarak sürüncemede bırakmak suretiyle abone ve SelÇukGAZ'ı zarara uğratan SelÇukGAZ Yetkili Firma'ların, Yetkili Mühendis'lerin ve Kayıtlı Tesisatçı'ların

sertifikaları, bu hareketlerinin niteliklerine göre belirli ihtarlardan sonra veya ihtarsız olarak iptal edilir.

SelÇukGAZ Yetkili Firma'lar, iç tesisat proje, yapım ve doğal gaz verme işlemlerinde aşağıdaki şekilde çalışırlar.

Firmalar sadece SelÇukGAZ'a abone olan müşterilerinin doğal gaz tesisatını yapabilirler.

Projeyi SelÇukGAZ onayına firmanın yetkili mühendisi getirir. Yetkili Mühendis dışındaki kişiler Tesisat Birimi'nde proje takibi yapamazlar.

Projeler bilgisayar ortamında çizilir.

Yetkili Firma projeyi onaya sunarken proje dosyasında şu evraklar bulunmalıdır:

- Abone ile ticari şartlar belirtilerek yapılmış en az 2 yıl tesisata garanti verildiğini de içerir sözleşme.
- Proje Başvuru Dilekçesi.
- Proje ve Cihaz Bilgi Formu.
- Tesisat Sigorta Poliçesi.
- Tesisatta kullanılan bacalı cihazlar için baca taahhütnameleri ve baca raporları.

Yetkili Firma SelÇukGAZ' dan aldığı dosya ve içinde bulunan formları doldurarak dosya ile birlikte projeyi onaya sunar.

Proje onaylanma işlemlerini firma yetkili mühendisi tesisat biriminden takip eder, telefonla proje onayı sorulmaz.

Yetkili mühendis projeyi onaya sunarken iç tesisat memuruna verir ve onayın ardından da yine iç tesisat memurundan alır.

3 nüsha çoğaltılarak onaya sunulan proje, SelÇukGAZ DOĞAL GAZ İÇ TESİSAT TEKNİK ŞARTNAMESİ' ne göre herhangi bir eksiklik ve yanlışlık yoksa onaylanır ve 2 nüshası Yetkili Firma'ya iade edilir.

Onay alamayan projenin üzerine belirlenen eksikler ve yanlışlıklar yazılarak iade edilir. Eksiklik veya yanlışlar yalnızca yazılanlar olduğu anlamına gelmez, Yetkili Firma tüm eksiklikleri gidermekle yükümlüdür. Yetkili Firma projeyi tekrar düzenler, üzerinde eksiklikler yazılı red nüshaları dahil olmak üzere, revize projeyi ilk proje gibi 3 adet çoğaltarak onaya sunar.

Tekrar onaya sunulan bu projeye kaçınıcı inceleme olduğuna dair revizyon numarası 01, 02, 03 şeklinde yazılır. İlk gelişinde onaylanan projenin revizyon numarası 00 dır.

İnternet Üzerinden Proje Onayı:

İnternet üzerinden de proje onayı yapılmaktadır. Yetkili Firma e-imza ile internet üzerinden proje kabule gönderirken;

Abone Yönetim Sistemi (ABYS)'ne kaydı yapılan proje, Proje Onay Mühendisi'nin ekranına gelir. Proje onay Mühendisi projeyi onaylar veya eksiklerini yazarak geri gönderir. Yetkili Firma eksikleri tamamladıktan sonra projeyi tekrar onaya sunar.

Proje Onaydan Sonraki İşlemler:

Yetkili Firma proje onayını takiben tesisatın yapım aşamasına geçer.

Onaylanmış proje ile ilgili tesisat, projeye uygun olarak ve SelÇukGAZ Kayıtlı Tesisatçılar tarafından tesis edilir. Tesisatçının gerek doğal gaz tesisatını tesisi esnasında gerekse SelÇukGAZ yetkilileri ile doğal gaz kabulü aşamasında SelÇukGAZ Kayıtlı Tesisatçı olduğunu gösteren yaka kartı takılı olacaktır.

Tesisat eksiksiz tamamlandıktan sonra, abone SelÇukGAZ ile doğal gaz kullanım sözleşmesini yapar ve ardından sözleşmenin bir nüshasını Yetkili Firma'ya verir. Protokolü olan Yetkili Firma bu nüsha ile SelÇukGAZ'dan sayaçları tutanakla teslim alarak yerlerine montajını yapar ve internet üzerinden randevu sisteminden gaz açılış isteğinde bulunur.

Yetkili Firma, müşterisi olan aboneye her hususta bilgi vermekle yükümlüdür.

Yetkili Firma, doğal gaz açılış esnasında Abone'nin de doğal gaz arzı sağlanacak mekan mahallinde bulunmasından sorumludur.

Doğal gaz açılışında, yapılan tesisatın projesine ve SELÇUKGAZ DOĞAL GAZ İÇ TESİSAT TEKNİK ŞARTNAMESİ'ne uygun olup olmadığına bakılır, uygun ise tesisat onaylanır, değilse Tesisat Muayene Sonuç Belgesi'ne noksan ve kusurlu işler yazılır. Bu formu, Yetkili Firma Mühendisi ve SelÇukGAZ tesisat kontrol mühendisi beraberce imzalar. Daha sonra Yetkili Firma noksan ve kusurlu işleri tamamlar ve tekrar gaz açılış için gün alır.

Doğal gaz açılış yapılamayan aynı adrese sonraki her bir gidiş için ayrı ücret yatırılır. Yetkili Firma bu ücreti kullanıcılardan karşılama yoluna gidemez.

Tesisatın onayının ardından doğal gaz kullanımı yapılabilir. Tesisatın onaylandığını bildirir Tesisat Muayene Sonuç Belgesi'nin bir kopyası aboneye verilir ve bu evrak doğal gaz kullanım süresince saklanır. Diğer kopyasını ise Yetkili Firma alır. Yetkili Firma bu evrakı saklamak ve gerektiğinde göstermek zorundadır. Diğer bir kopyası SelÇukGAZ' da kalır ve arşivde saklanır.

Gerek Yetkili Firmanın, gerekse kullanıcının neden olduğu usulsüz veya kaçak doğal gaz kullanımlarında gerekli cezalar uygulanır.

31. 4-20 BARG BASINÇTA GAZ VERİLMESİ

31.1. Amaç

Müşterinin 4 barg üzeri basınçta gaz kullanılması (Kojenerasyon, Trijenerasyon, CNG v.b.) talebi durumunda SelÇukGAZ içerisinde uygulanacak prosedürü tanımlamaktadır.

31.2. Kapsam

İş bu prosedür, çelik hattan 4 barg. Üzeri gaz taleplerinin olumlu cevaplandırılması durumunda sözleşmenin imzalanmasından gaz açılışına kadar yapılacak işlemleri tanımlar.

Firmaların bu konudaki talepleri İşletme ve Tesisat Müdürlüğü tarafından değerlendirilecektir.

Yatırım Müdürlüğü'nce yapılan şebeke tasarımlarında gaz basıncı minimum 6 barg olarak kabul edilmektedir. Çelik hatlarda bu basınçtan daha yüksek bir basınç SelÇukGAZ tarafından garanti edilemez, ayrıca çelik hatlarda regülatör kullanmaksızın sabit bir basınçta gaz verilmesi de garanti edilemez.

4-20 barg basınçta doğal gaz kullanımının yönetmelik ve şartnamelere uygunluğunun kabul ve muayenesi için kurulacak bir komisyon sorumlu olacaktır.

Bu komisyonda aşağıda adı geçen birimlerden birer temsilci bulunacaktır.

- İşletme ve Tesisat Müdürlüğü,
- Yatırım Müdürlüğü,

İhtiyaca göre diğer birimlerden eleman talep edebilir.

32. İŞLETMEYE ALMA ve MUAYENE**32.1. Gaz Yakma Tesisinin İlk İşletmeye Alınması**

Gaz yakma tesisinin ilk işletmeye alınması imalatçı, yapımcısı veya bu konuda uzman yetkili kişi ve kuruluşlarca yerine getirilmelidir.

Bu amaçla bütün ayar, kumanda ve emniyet cihazlarının yerleştirilme konumlarının doğru yerleştirilip yerleştirilmedikleri, ayarlarının istenilen değerde olup olmadığı fonksiyonlarını tam olarak yerine getirip getirmediikleri bakımından muayeneden geçirilmelidir.

Bu arada elektrik devrelerindeki sigortaların tesis gücüne göre uygunluğu, istenmeden dokunmalara karşı yeterli güvenlik tedbirlerinin alınıp alınmadığı; bütün ekleme ve bağlantıların tam sızdırmaz olup olmadığı kontrol edilmeli, sızdıran kısımlar tam sızdırmaz hale getirilmelidir.

32.2. Doğalgaz Yakıcı Cihazların Periyodik Bakımı

Doğalgaz kullanıcısı; fonksiyonel ve ekonomik sebeplerden dolayı gaz yakıcı cihazlarını, ilgili mevzuat kapsamında; imalatçı firma veya bu konuda Doğal Gaz Isıtma ve Gaz Yakıcı Cihaz Servis Personeli (Seviye4) belgesi sahibi yetkili servis personeline muayene ve bakımı yaptırmakla yükümlüdür.

Baca çekişinin bozulması durumunda gaz yakıtlı cihazların emniyetli kapanmasını sağlayacak yanma ürünleri emniyet tertibatı (baca sensörü) cihaz üzerinde bulunmaktadır. Baca sensörünün TS EN 15502-2-2 , TS EN 26, TS EN 613'e uygun olarak emniyetli kapamayı sağlaması gerekmektedir. Meydana gelebilecek olumsuzlukların önüne geçilebilmesi ve cihazların daha verimli çalışabilmesi için, cihazların onarım ve periyodik bakımlarının yetkili servisler tarafından yapılması gerekir.

32.3. Tesisatın Yeniden Kontrolü

Bir tesisata ilk gaz verme işleminden sonra; yeniden tesisat kontrolü gerektiren durumlarda yapılacak olan kontrollerde aşağıdaki hususlar dikkate alınır.

Tesisata müşteri tarafından herhangi bir müdahale veya değişiklik yapılmamışsa; kontroller gaz dağıtım şirketi tarafından belirlenen temel emniyet kriterleri kapsamında yapılır.

Tesisata müşteri tarafından herhangi bir müdahale veya değişiklik yapılmışsa; yeniden tadilat projesi talep edilerek tesisat yeniden kontrol edilir.

33. TALİMAT ve TAVSİYELER

33.1.Talimatlar

Bu şartnamede belirtilmeyen diğer kısımlarda ilgili Ulusal/Uluslararası standartlar ve şartlar geçerli olacaktır. Yetkili Firmalar yetki aldıkları tüm konulardaki çalışmalarda yetki sorumluluklarını taşırlar.

33.2.Tavsiyeler

Yakıtta ekonomi sağlanması ve çevre kirliliğini en aza indirmek bakımından gazlı merkezi yakma tesislerinin, dış hava sıcaklığına bağlı otomatik (3 veya 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 m²K/W olması tavsiye edilir.

34. UYARILAR

34.1. Evinizde Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?

Aslında kokusuz bir gaz olan doğal gaz, kaçak olması durumunda kolayca anlaşılabilmesi için çürük sarımsak kokusuna benzeyen THT maddesi ile kokulandırılmıştır.

- Kapı ve pencereleri açarak ortamı havalandırınız,
- Doğalgazlı cihazların vanalarını ve sayaç vanasını kapatınız,
- Çakmak, kibrit vb. kullanmayınız,
- Lambaları ve diğer elektrikli cihazları açmayınız, kapamayınız veya fişten çekmeyiniz,
- Kapı zilini kullanmayınız ve kullanılmasına engel olunuz,
- Gaz kokusu olan mahalde telefonunuzu kullanmayınız ve kullandırmayınız,
- Dış ortama çıkarak veya komşunuzdan 187 Doğalgaz Acil Hattı'nı arayınız,
- Gaz kokusu olan mekanı herkesin boşaltmasını sağlayınız,
- Tesisata kesinlikle müdahale etmeyiniz. 187 Doğal Gaz Acil ekiplerinin gelmesini bekleyiniz.

34.2 Apartman Merdiven Kovalarında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?

- Ortamı havalandırmak için bina giriş kapısı ile aydınlığa açılan tüm pencereleri açınız
- Bina girişindeki ana doğalgaz giriş vanasını kapatınız
- Çakmak ve kibrit yakmayınız,
- Elektrikli aletleri çalıştırmayınız, çalışır durumda olanları kapatmayınız
- Elektrik düğmeleri ile kapı zillerini kullanmayınız
- Asansör ve benzeri cihazları çalıştırmayınız
- Gaz kokusu olan mahalde telefonunuzu kullanmayınız ve kullandırmayınız
- Dış ortama çıkarak veya komşunuzdan 187 Doğalgaz Acil Hattı'nı arayınız
- Gaz kokusu olan mekanı herkesin boşaltmasını sağlayınız
- Tesisata kesinlikle müdahale etmeyiniz. 187 Doğal Gaz Acil ekiplerinin gelmesini bekleyiniz.

Tesisat işletmeye alınmadan önce sertifikalı firma tarafından tesisatların ana kapatma vanası yanına vanaların açık ve kapalı konumlarını görsel olarak gösteren uyarı tabelaları asılmalıdır.

34.3 Binanın Dışında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?

- 187 Doğalgaz Acil Hattı'nı arayınız
- Bu mekândaki insanları uyarınız
- Aşırı bir gaz kaçağı varsa o bölgenin elektriğini kestiriniz
- Kordon altına alınmasını ve trafiğin durdurularak bölgenin güvenlik altına alınmasını sağlayınız
- Gaz kokusu bina dışında olsa dahi, gaz kaçağı çevredeki yakın binalarda ve özellikle de bodrum katlarında olabilir. Bu durumda kesinlikle bodruma girmeyip 187 Doğal Gaz Acil ekibini uyarınız

34.4 İhbar Verilirken Dikkat Edilecek Hususlar

- Adınız, soyadınız ve telefon numaranız.
- Gaz kokusu alınan yerin adresi ve tarifi.
- Gaz kokusunun yoğunluğu (az, çok, aşırı vb.)
- 187 Doğal Gaz Acil ekibi geldiğinde kendilerine yardımcı olunuz.
-

35. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Herhangi bir çalışma esnasında fabrika içinde veya sahada gaz kaçağı olması halinde kullanıcı tarafından alınması gereken önlemler şunlardır.

35.1. Bina İçinde Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?

- Bina girişinde veya bina dışında bulunan ana kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- Brülör öncesi gaz kontrol hatlarındaki tahliye vanalarını (Çıkış boruları bina dışı ile irtibatlı olan) "AÇIK" durumuna getirerek gazın tahliye edilmesini sağlayın.
- Gaz kaçağının bulunduğu bölgeyi sürekli havalandırın.
- Ortamda bulunan ve kıvılcım üretebilecek unsurlara karşı önlem alın. (Elektrik anahtarları ile açma ve kapama işlemi yapmayın.)
- 187 Doğalgaz Acil Hattı'nı arayınız

35.2. Açık Alanda Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?

- Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun giriş ve çıkış vanaları ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- Yakın çevrede bulunan kıvılcım oluşturabilecek unsurlara karşı önlem alın.
- Kaçağın olduğu bölgeye uyarı işaretleri koyun ve yabancı şahısların alana girmesine engel olun.
- 187 Doğalgaz Acil Hattı'nı arayınız.

35.3. Gazın Alev Alması Durumunda Ne Yapmalısınız?

- Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun giriş ve çıkış vanaları ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- 187 Doğalgaz Acil Hattı'nı ve İtfaiye (110) telefonlarını arayarak adres ve durum ile ilgili bilgi verin.
- İTFAİYE ve SelÇukGAZ görevlileri ulaşana dek KURU KİMYEVİ TOZ içeren yangın söndürücüler ile müdahale edin.

36. DOĞAL GAZ KULLANAN KAZAN DAİRELERİNDE UYULACAK GÜVENLİK KURALLARI

- Acil durumlarda kapatılacak Ana Kesme Vanasının yerini mutlaka öğrenin.
- Can ve mal güvenliğiniz için SelÇukGAZ'ın bilgisi dışında tesisatta değişiklik yapmayın.

- Kazan dairesindeki havalandırma kanallarını ve havalandırma menfezlerinin önüne hava akışını engelleyecek hiçbir engel koymayın ve zaman içinde kapanıp kapanmadığının kontrolünü yapın.
- Doğal gaz borularını gaz verme işlemi tamamlandıktan sonra antipas üzeri yağlı RAL1021 renk kodunda boya ile boyayın.
- Her kış sezonundan önce kazan bakımını ve kazan dairesi temizliğini yaptırın
- Kazan dairesinde elektrik tesisatı ve brülör aksamını sudan uzak tutun.
- Kazan dairesinde en az 0,25 m³ hacminde uygun yerde betondan pis su çukuru yapın, zemin suları uygun noktalardan bodrum süzgeçleri ile toplanarak pis su çukurunu kanalizasyona (kot düşük ise pompa konularak) bağlayın.
- Ark yapan, bozuk elektrik anahtarı, priz gibi elektrik elemanlarını yenileyin.
- Kazan dairesi girişinde en az 2 adet 6 kg'lık çok maksatlı Kuru Kimyevi Toz (KKT) yangın söndürme cihazı bulundurun.
- Brülör bakım ve arıza giderme işlemlerini mutlaka yetkili servislere yaptırın.
- Kazan dairesini, kapıcı dairesi veya apartman deposu gibi kullanmayın.

Kazan dairesinde gaz kokusu duyarsanız

- Önce sayaç giriş vanasını kapalı konuma getirin.
- Elektrik cihazlarını çalıştırmayın, aydınlatma düğmesi açıksa kapatmayın kapalıysa açmayın.
- Ortamı havalandırın.
- 187 Doğalgaz Acil Hattı'nı arayınız
- SelÇukGAZ görevlileri gelene kadar hiçbir vanayı açmayın.

37. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARTLARI

TS No	Türkçe Adı	İngilizce Adı
TS 61-2'den TS 61-65'e kadar tüm seri	Vida dişleri - ISO genel amaçlı, metrik	Screw threads - General purpose ISO metric screw threads
TS 2649	Boru bağlantı parçaları - Çelik (kaynak ağızlı veya flanşlı)	Steel pipe fittings - Welding ended, threaded or flanged
TS 4040	Kazanlar - Isı Tekniği ve Ekonomisi Açısından Aranacak Özellikler	Boilers - Economical and thermal requirements
TS 4041	Kazanlar - Anma Isı Gücü ve Verim Deneyleri Esasları	Boilers instructions for testing of capacity and efficiency
TS 5139	Çelik Borular - Korozyona Karşı Korumak İçin Polietilen ile Kaplanması Kuralları	Rules for applied polyethylen coating for corrosion protection of steel pipes

TS 9809	Vanalar – Dökme demirden küresel vanalar - Yanıcı gazlar için	Valves – Cast iron ball valves for combustible gases
TS 10276	Filtreler - Dahili Gaz Tesisatlarında Kullanılan	Filters used in interior gas installations
TS 10624	Gaz regülatörleri - Yanıcı gazlar (doğalgaz ve hava gazı) için - Giriş basıncı 0,02 mpa - 0,4 mpa (0,2 bar - 4 bar) olan	Gas pressure regulators for combustible gases (Natural gas, city gas LPG gas) Supply pressure up to 0,4 MPa
TS 10670	Hortumlar - Esnek, öndüveli - Paslanmaz çelik (1,6 mpa'a kadar) gaz yakan cihazlar için	Flexible corrugated stainless steel tubes for gas burning appliances (up to 1,6 MPa)
TS 10880	Kompansatörler - Çelik Körüklü - Gaz Boru Hatları ve Tesisatında Kullanılan	Compensators - Steel expansion joints for gas pipe lines and installations
TS 11391	Gaz brülörleri-Atmosferik-Genel kurallar	Gas burners without ventilation (atmospheric gas burners)
TS 11396	Yakma tesislerinin elektrik donanımı	Electrical equipment for burning plants
TS 11 EN 10242	Boru Bağlantı Parçaları - Dökme demir temperlenmiş, dış açılmış	Threaded pipe fittings in malleable cast iron
TS EN 26	Sıcak su üretimi için Gaz yakan, atmosferik brülörlü Ani su ısıtıcılar (şofbenler)	Gas-fired instantaneous water heaters for the production of domestic hot water
TS 5141 EN 12954	Katodik koruma - Gömülü veya suya daldırılmış metalik yapılar için - Boru hatları için genel prensipler ve uygulama	Cathodic protection of buried or immersed metallic structures- General principles and application for pipelines
TS 5477 EN 12261	Gaz sayaçları - Türbin tipi sayaçlar	Gas meters -Turbine gas meters
TS 5910 EN 1359	Gaz sayaçları – Diyaframalı	Diaphragm gas meters
TS 8414 EN 14163	Petrol ve doğal gaz sanayileri – Boru hattı ile taşıma sistemleri – Boru hatlarının kaynak yapılması	Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems – Welding of pipelines
TS 10942 EN 377	Yağlayıcılar - Yanıcı Gaz Ortamında Çalışan Gaz Armatürleri ve Kontrol Cihazları İçin (Endüstriyel İşlemlerde Kullanılanlar Hariç)	Lubricants for applications in appliances and associated controls using combustible gases except those designed for use in industrial processes

TS EN 88-1	Gaz cihazları için basınç regülatörleri ve birleşik emniyet tertibatları - Bölüm 1: Basınç regülatörleri - Giriş basıncı 50 kpa'a kadar (50 kpa dahil)	Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances - Part 1: Pressure regulators for inlet pressures up to and including 500 mbar
TS EN 88-2	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)	Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances - Part 2: Pressure regulators for inlet pressures above 500 mbar up to and including 5 bar
TS EN 161+A3	Gaz brülörleri ve gazlı cihazlar için otomatik kapama vanaları	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
TS EN 298	Gaz veya sıvı yakıt yakan cihazlar ve ocaklar için otomatik bek kumanda sistemleri	Automatic burner control systems for burners and appliances burning gaseous or liquid fuels
TS EN 303-1	Kazanlar cebri çekiş brülörlü kazanlar- Bölüm 1: Terim ve tarifler genel özellikler deneyler ve işaretleme	Heating boilers - Part 1: Heating boilers with forced draught burners- Terminology general requirements testing and marking
TS EN 303-3	Deneyler ve İşaretleme Bölüm 3: Merkezi Isıtma Kazanları - Gaz Yakan - Kazan Gövdesi ve Cebri Çekimli Brülörden Meydana Gelen Sistem	Heating boilers - Part 3: Gas fired central heating boilers - Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner
TS EN 331	Bina gaz tesisatlarında kullanılacak el ile çalıştırılan küresel vanalar ve dipten yataklı konik kapatmalı vanalar	Manually operated ball valves and closed bottom taper plug valves for gas installations for buildings
TS EN 334+A1	Gaz basınç regülatörleri – Giriş basıncı 100 bar'a kadar olan	Gas pressure regulators for inlet pressures up to 100 bar
TS EN 416-1	Isıtıcılar - Gaz yakan - Radyant borulu- Konut dışı kullanımlar için - Tek brülörlü - Tavana asılan - Bölüm 1: Emniyet	Single burner gas-fired overhead radiant tube heaters for non-domestic use - Part 1: Safety
TS EN 419-1*	Isıtıcılar- Gaz Yakan- Parlak Radyant- Tavana Asılan- Konut Dışı Mahallerde Kullanılan-Bölüm 1: Emniyet Kuralları	Non-domestic gas-fired overhead luminous radiant heaters - Part 1: Safety
TS EN 613	Isıtıcılar – Müstakil - Gaz Yakan - Konveksiyonlu	Independed gas fired convection heaters

TS EN 676+A2	Brülörler - Otomatik üflemeli - Gaz yakıtlar için	Automatic forced draught burners for gaseous fuels
TS EN 751-1	Contalık malzemeler-1 inci, 2 nci ve 3 üncü aile gazlarla ve sıcak su ile temas halinde olan vidalı metalik bağlantılarda kullanılan - Bölüm 1: Havasız ortamda sertleşen conta bileşikler	Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1 st, 2 nd and 3 rd family gases and hot water part 1: Anaerobic jointing compounds
TS EN 751-2	Contalık malzemeler-1 nci, 2 nci ve 3 üncü aile gazlarla ve sıcak su ile temas halinde olan vidalı metalik bağlantılarda kullanılan- Bölüm 2:Sertleşmeyen conta bileşikler	Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water part 2: Non-Hardening jointing compounds
TS EN 751-3	Contalık malzemeler-1 inci, 2'nci ve 3'üncü aile gazlarla ve sıcak su ile temas halinde olan, vidalı metalik bağlantılarda kullanılan- Bölüm 3: Sinterlenmemiş PTFE şeritler	Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st,2nd and 3rd family gases and hot water- Part 3: Unsintered PTFE tapes
TS EN 777-1	Isıtıcı Sistemler- Radyant Tüplü- Gaz Yakan Çok Brülörlü- Tavana Asılan- Konut Dışı Kullanım İçin- Bölüm 1:Sistem D- Emniyet	Multi-Burner gas-Fired overhead radiant tube heater systems for non-Domestic use Part 1: System D- Safety
TS EN 777-2	Isıtıcı sistemler - Radyant borulu - Gaz yakan - Çok brülörlü - Tavana asılan - Konut dışı kullanım için - Bölüm 2: Sistem e - Emniyet	Multi-burner gas-Fired overhead radiant tube heater systems for non-Domestic use - Part 2: System E - Safety
TS EN 777-3	Isıtıcı sistemler - Radyant borulu - Gaz yakan-Çok brülörlü - Tavana asılan - Konut dışı kullanım için - Bölüm 3: Sistem f - Emniyet	Multi-Burner - Gas-Fired overhead radiant tube heater systems for non- domestic use - Part 3: System F- Safety
TS EN 777-4	Isıtıcı sistemler - Radyant borulu - Gaz yakan - Çok brülörlü - Tavana asılan - Konut dışı kullanım için - Bölüm 4: Sistem h - Emniyet	Multi-Burner – gas-fired radiant tube heater systems for non-Domestic use - Part 4: System H- Safety
TS EN 837-1	Basınç Ölçerler-Bölüm 1: Burdon Borulu Basınç Ölçerler-Boyutlar, Ölçme, Özellikler ve Deneyler	Pressure Gauges; Part 1: Bourdon Tube Pressure Gauges - Dimensions, Metrology, Requirements and Testing

TS EN 837-2	Basınç Ölçerler-Bölüm 2: Basınç Ölçerler İçin Seçim ve Montaj Tavsiyeleri	Pressure gauges - Part 2: Selection and installation recommendations for pressure gauges
TS EN 837-3	Basınç Ölçerler-Bölüm 3: Diyaframli ve Kapsüllü Basınç Ölçerler Boyutlar, Ölçme, Özellikler ve Deneyler	Pressure Gauges - Part 3: Diaphragm and Capsule Pressure Gauges-Dimensions, Metrology, Requirements and Testing
TS EN 1057+A1*	Bakır Ve Bakır Alaşımları - Sağlık ve Isıtma Uygulamalarında Su ve Gaz Taşımada Kullanılan Dikişsiz Yuvarlak Bakır Borular	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications
TS EN 1092-1+A1	Flanşlar ve bağlantıları - Borular, vanalar, bağlantı parçaları ve aksesuarları için dairesel flanşlar - PN kısa gösterilişli - Bölüm 1: Çelik flanşlar	Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges
TS EN 1447+A1*	Plastik boru sistemleri - Cam elyaf takviyeli termoset plastik (grp) borular - Uzun süreli iç basınç mukavemetinin tayini	Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of long-term resistance to internal pressure
TS EN 1555-2	Plastik boru sistemleri - Gaz yakıtların taşınmasında kullanılan - Polietilenden (pe) - Bölüm 2: Borular	Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels- Polyethylene (PE) Part 2: Pipes
TS EN 1555-3+A1	Plâstik boru sistemleri - Gaz yakıtların taşınmasında kullanılan - Polietilenden (pe) - Bölüm 3: Ekleme parçaları	Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE)-Part 3: Fittings
TS EN 1643	Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazlar için emniyet ve kontrol tertibatları - Otomatik kapama vanaları için vana doğrulama sistemleri	Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances - Valve proving systems for automatic shut-off valves
TS EN 1759-1	Flanşlar ve bağlantıları - Borular, vanalar, bağlantı parçaları ve aksesuarları için dairesel flanşlar - Sınıf kısa gösterilişli - Bölüm 1: Çelik flanşlar, nps ½ ila nps 24	Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, class designated - Part 1: Steel flanges, NPS 1/2 to 24
TS EN 1854*	Basınç algılama tertibatları - Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazlar için	Pressure sensing devices for gas burners and gas burning appliances

TS EN 1856-1	Bacalar - Metal bacalar için kurallar - Bölüm 1: Baca sistemi bileşenleri	Chimneys - Requirements for metal chimneys - Part 1: System chimney products
TS EN 1856-2	Bacalar - Metal bacalar için gerekler - Bölüm 2: Metal baca astarları ve baca bağlantı boruları	Chimneys - Requirements for metal chimneys - Part 2: Metal flue liners and connecting flue pipes
TS EN 1858+A1*	Bacalar - Bileşenler - Beton baca blokları	Chimneys - Components - Concrete flue blocks
TS EN 12480	Gaz sayaçları – Döner yer değiştirmeli gaz sayaçları	Gas meters - Rotary displacement gas meters
TS EN 12952-1*	Su borulu kazanlar ve yardımcı tesisatları - Bölüm 1: Genel	Water-tube boilers and auxiliary installations - Part 1: General
TS EN 12953-1	Silindirik kazanlar - Bölüm 1: Genel	Shell boilers-Part 1:General
TS EN 12953-6	Silindirik kazanlar - Bölüm 6: Kazan donanımı için özellikler	Shell boilers – Part 6 : Requirements for equipment for the boiler
TS EN 13063-1+A1	Bacalar - Kil/seramik duman yolu astarlı sistem bacalar - Bölüm 1: Kurum tutuşmasına direnç için kurallar ve deney metotları	Chimneys - System chimneys with clay/ceramic flue liners - Part 1: Requirements and test methods for sootfire resistance
TS EN 13063-2+A1	Bacalar - Kil/seramik duman yolu astarlı sistem bacalar - Bölüm 2: Yaş şartlarda uygulanan kurallar ve deney metotları	Chimneys - System chimneys with clay/ceramic flue liners - Part 2: Requirements and test methods under wet conditions
TS EN 13384-1*	Bacalar – Isı ve akışkan dinamiği hesaplama metotları – Bölüm 1: Tek ısıtma tertibatına bağlı bacalar	Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation methods - Part 1: Chimneys serving one heating appliance
TS EN 13384-2*	Bacalar – Isı ve akışkan dinamiği hesaplama metotları – Bölüm 2: Birden çok ısıtma tertibatına bağlı bacalar	Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation methods - Part 2: Chimneys serving more than one heating appliance
TS EN 13410	Radyant Isıtıcılar-Gaz Yakan-Tavana Asılan-Konut Amaçlı Kullanılmayan Binalar için Havalandırma Kuralları	Gas-fired overhead radiant heaters- Ventilation requirements for non-domestic premises
TS EN 14161+A1*	Petrol ve doğal gaz sanayileri - Boru hattı ile taşıma sistemleri (ISO 13623:2009'dan modifiye)	Petroleum and natural gas industries - Pipeline transportation systems (ISO 13623:2009 modified)

TS EN 14382+A1	Gaz basıncı ayarlama istasyonları ve tesisleri için güvenlik cihazları - 100 bar'a kadar olan giriş basınçları için emniyetli gaz kapama cihazları	Safety devices for gas pressure regulating stations and installations - Gas safety shut-off devices for inlet pressures up to 100 bar
TS EN 14471+A1	Bacalar – Duman yolu plastik astarlı baca sistemleri - Kurallar ve deney yöntemleri	Chimneys - System chimneys with plastic flue liners - Requirements and test methods
TS EN 14800	Metal hortum takımları – Ondüleli – Çelik –Bina içinde kullanılan - Gaz yakan cihazların emniyetli bağlantısı için	Corrugated safety metal hose assemblies for the connection of domestic appliance using gaseous fuels
TS EN 15266	Hortum takımları - Gaz için - Binalarda kullanılan - Onduleli bükülebilir - Paslanmaz çelikten - İşletme basıncı 0,5 bar'a kadar	Stainless steel pliable corrugated tubing kits in buildings for gas with an operating pressure up to 0,5 bar
TS EN 15287-1+A1	Bacalar - Bacaların tasarımı, montajı ve hizmete alınması - Bölüm 1: Oda ile bütünleşik olmayan ısıtma cihazları için bacalar	Chimneys - Design, installation and commissioning of chimneys - Part 1: Chimneys for non-roomsealed heating appliances
TS EN 15287-2	Bacalar - Bacaların tasarımı, montajı ve hizmete alınması - bölüm 2: Oda ile bütünleşik olan cihazlar için bacalar	Chimneys - Design, installation and commissioning of chimneys - Part 2: Chimneys for roomsealed appliances
TS EN 15502-2-2	Gaz Yakan Merkezi ısıtma kazanları- Bölüm 2-2:Tip B1 cihazlar için standart	Gas-fired central heating boilers - Part 2-2: Specific standart for type B1 appliances
TS EN 50291-1*	Karbon monoksit gazının algılanması için ev ve benzeri yerlerde kullanılan elektrikli cihazlar - Bölüm 1: Deney metotları ve performans özellikleri	Electrical apparatus for the detection of carbon monoxide in domestic premises - Part 1: Test methods and performance requirements
TS EN ISO 3183	Petrol ve doğalgaz sanayileri – boru hattı ile taşıma sistemleri için çelik borular	Petroleum and natural gas industries - Steel pipe for pipeline transportation systems
TS EN ISO 10380	Boru tesisatı - Ondüleli metal hortumlar ve hortum takımları	Pipework - Corrugated metal hoses and hose assemblies
TS EN ISO/IEC 17020	Uygunluk değerlendirmesi - Çeşitli tiplerdeki muayene kuruluşlarının işletimi için şartlar	Conformity assessment - Requirements for the operation of various types of bodies performing inspection

TS EN ISO/IEC 17024	Uygunluk değerlendirmesi - Personel belgelendiren kuruluşlar için genel şartlar	Conformity assessment -- General requirements for bodies operating certification of persons
TS ISO 5408	Vida dişleri – Terimler ve tarifler	Screw threads - Vocabulary

Çağdaş yaşamın bireysel beklentileri ile birlikte toplumsal hassasiyeti de büyük değişim yaşamıştır. Artık insanlar temiz ve düzenli bir çevrede yaşama mecburiyetinin farkında olup, müşterek bir özen ile ekolojik yapının korunması gerekliliğinde birleşmişlerdir. Bu sebeple doğal gaz arzının yaygınlaşması önem arz etmektedir.

Bilinçli yaşama kültürümüz, ihtiyaçlarımızın verimli, sağlıklı ve çevreci bir yolla tedarikinin sağlanmasına namzettir. Bu vesile ile doğal gaz, önümüzdeki 80 yılın projeksiyonunda tek egemen enerji kaynağıdır.

Yurdumuza doğal gazın ithalinde ve yurt geneline yaygınlaştırılmasında sarf edilen emek, serdedilen alın teri takdire şayan olup; Bu emekteki birlikteliğiniz ve doğal gaz dönüşümünde alın teri sarf eden bütün çalışanların katkıları için şükranlarımızı sunarız.

Halkımıza can ve mal emniyetinin yanı sıra tasarruf ve konfor sunma bilinci ile sürdürülen doğal gaz dağıtım faaliyetlerindeki nüansları ve hassasiyetleri bünyesinde barındıran birlikteliğimizin eseri olan bu şartnamenin sektörünün gelişimine ve işleyişine ışık tutacak bir rehber olması temennisi ile...

01.MAYIS.2019

Revizyon:2007.03

SELÇUK DOĞAL GAZ DAĞITIM A.Ş.

GENEL MÜDÜRLÜK

Alaylar Mah. H.B.Nezihi Berkkam Cad. No:1/1D 42370 Seydişehir/KONYA

ÇUMRA ŞUBE

Bağlar Mah. Mustafa Kemal Bulvarı Çamdüzü Sitesi No:78 42500 Çumra/KONYA
Tel: 444 1 187

www.selcukgaz.com.tr