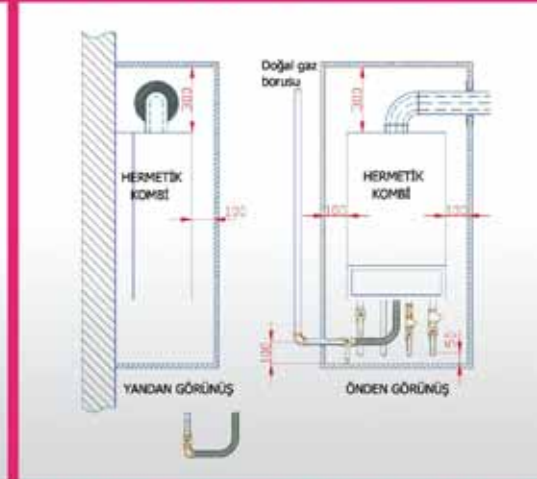
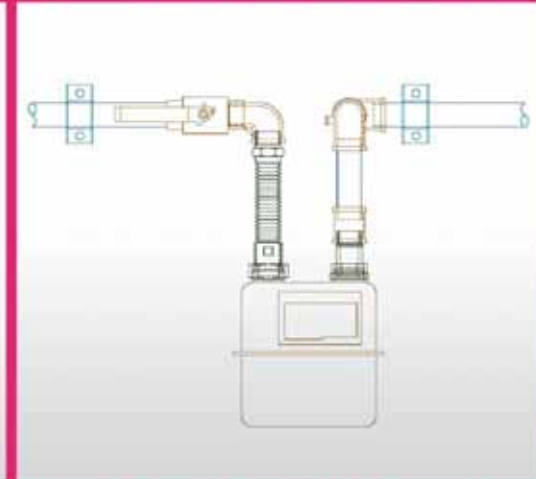
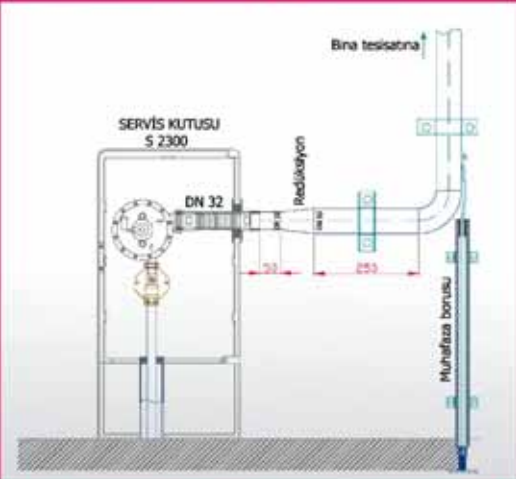


# İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ

SAMGAZ SAMGAZ



SAMGAZ SAMGAZ

## İÇİNDEKİLER

<b>1. AMAÇ</b>	13
<b>2. KAPSAM</b>	13
<b>3. DAYANAK</b>	13
<b>4. TANIMLAR</b>	13
<b>5. DOĞAL GAZ TESLİM NOKTASI</b>	24
<b>5.1. Servis Kutusu</b>	24
<b>5.1.1.</b> Servis Kutusu ve Regülâtör Tipleri	25
<b>5.1.2.</b> Servis Kutusuna Muhafaza Yapılması	26
<b>5.1.3.</b> Regülâtörlerin Montaj Esasları	27
<b>5.1.4.</b> Regülâtörlerin Montaj Özellikleri	28
<b>5.1.5.</b> Regülâtörlerin Bağlantı Detayları	29
<b>5.1.6.</b> Servis Kutusu Çıkış Detayları	40
<b>5.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu</b>	45
<b>5.2.1.</b> Servis Kutusu(Polietilen Hattan Beslenen)	45
<b>5.2.2.</b> İstasyon (Polietilen Hattan Beslenen)	45
<b>5.2.3.</b> İstasyon (Çelik Hattan Beslenen)	45
<b>5.3. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu Ekipmanları</b>	48
<b>5.4. İkincil Basınç Düşürme İstasyonu</b>	52
<b>5.4.1.</b> Yer Seçim Kriterleri	52
<b>6. DOMESTİK REGÜLÂTÖRLER</b>	53
<b>7. SAYAÇLAR</b>	54
<b>7.1.</b> Ölçme Hatası	55
<b>7.2.</b> Sınıflar	55
<b>7.3.</b> Ön Ödemeli Sayaç Modülü	56
<b>7.4.</b> Körüklü Tip Sayaçlar	57
<b>7.5.</b> Rotary Tip Sayaçlar	58
<b>7.6.</b> Türbin Tip Sayaçlar	59
<b>7.7. Sayaçların Montaj Kuralları</b>	60
<b>7.7.1.</b> Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde	60
<b>7.7.2.</b> Evsel ve Küçük Tüketimli Ticari Tesislerde	60
<b>8. MALZEME SEÇİMİ</b>	65
<b>9. BORU VE BAĞLANTI ELEMANLARI</b>	65
<b>9.1.</b> Çelik Borular	65
<b>9.2.</b> Fittingler	66
<b>9.3.</b> Vanalar	66
<b>9.4.</b> Flanşlar ve Aksesuarlar	67
<b>9.5.</b> Saplama ve Somunlar	67
<b>9.6.</b> Sızdırmazlık Contası	67
<b>9.7.</b> Dışlı Bağlantılarda Kullanılacak Malzemeler	68
<b>9.8. Çelik Boruların Kaynakla Birleştirilmesi</b>	68

<b>9.8.1.</b>	Elektrik Ark Kaynağı	68
<b>9.8.2.</b>	Gaz Altı Kaynakları	69
<b>9.8.2.1.</b>	TIG (Tungsten Inert Gas) Kaynağı	69
<b>9.8.2.2.</b>	MIG/MAG (Metal Inert Gas) Kaynağı	69
<b>9.8.3.</b>	Boruların Kaynak Yapılmaya Hazırlanması	69
<b>9.8.3.1.</b>	Boruların Kontrolü	69
<b>9.8.3.2.</b>	İç Temizlik	70
<b>9.8.3.3.</b>	Ovalite Kontrolü	70
<b>9.8.3.4.</b>	Kaynak Ağız Açılması	71
<b>9.8.3.5.</b>	Boruların Kaynak İçin Pozisyonlandırılması	71
<b>9.8.3.6.</b>	Parçaların Eksenlenmesi	72
<b>9.8.3.7.</b>	Dış Ağız Kaçıklığı	72
<b>9.8.3.8.</b>	İç Ağız Kaçıklığı	72
<b>9.8.3.9.</b>	Kaynak Adım Yüksekliği	72
<b>9.8.3.10.</b>	Kaynak Ağız Açıklığı	72
<b>9.8.3.11.</b>	Elektrot Malzemesi	73
<b>9.8.3.12.</b>	Kaynakçının Kalifikasyonu	73
<b>9.8.3.13.</b>	Kaynak İşlemi	73
<b>9.8.3.14.</b>	Kurt Ağız Kaynak	75
<b>9.8.3.15.</b>	Kaynak Hataları	75
<b>9.8.3.16.</b>	Kaynak Kalite Kontrolü	75
<b>10. BORULARIN TESİS EDİLMESİ VE GÜZERGÂH SEÇİMİ</b>		75
<b>10.1. Yer Altı Doğal Gaz Boruları</b>		76
<b>10.1.1.</b>	Borunun Tranşe İçine Yerleştirilmesi	77
<b>10.1.2.</b>	Kılıflı Geçişler	79
<b>10.1.3.</b>	Binalara Bodrum Kattan Girilmesi	79
<b>10.1.4.</b>	Katodik Koruma	86
<b>10.1.5.</b>	Galvanik Anotlu Katodik Koruma	89
<b>10.1.6.</b>	Katodik Koruma Hesap Yöntemi	90
<b>10.1.7.</b>	Galvanik Anot Özellikleri	91
<b>10.2. Yer Üstü Doğal Gaz Boruları</b>		94
<b>10.2.1.</b>	Yer Üstü Doğal Gaz Boruları Tesis Kuralları	94
<b>10.2.2.</b>	Boruların Boyanması	101
<b>11. AHŞAP YAPILARDA DOĞAL GAZ TESİSATI</b>		101
<b>11.1.</b>	Tamamen Ahşap Yapılar	101
<b>11.2.</b>	Cihazların Olduğu Mahallerden Sadece Tavanı Ahşap Olan Yapılar	101
<b>11.3.</b>	Cihazların Olduğu Mahallerden Duvarları Ahşap Olan Yapılar	102
<b>12. POLİETİLEN (PE) BORULAR</b>		102
<b>12.1.</b>	PE Boru Kullanımı	102
<b>12.2.</b>	PE Borulara Ait Genel Özellikler	102
<b>12.3. PE Boru Tesisatı</b>		102
<b>12.3.1.</b>	Güzergâh Tespiti	102

<b>12.3.2.</b>	Tranşe Boyutları	103
<b>12.3.3.</b>	Tranşenin Açılması	104
<b>12.3.4.</b>	PE Boruların Tranşeye Yerleştirilmesi	104
<b>12.3.5.</b>	PE Boruların Birleştirilmesi	105
<b>12.3.6.</b>	PE Boruların Testleri	105
<b>12.3.7.</b>	Geri Dolgu İşlemi	106
<b>13. BAKIR BORU TESİSAT UYGULAMALARI</b>		106
<b>13.1.</b>	Bükülebilme Özelliği	106
<b>13.2.</b>	İşaretleme	107
<b>14. DOĞAL GAZ YAKICI CİHAZLAR</b>		111
<b>14.1. A Tipi(Bacasız) Cihazlar</b>		111
<b>14.2. B Tipi(Bacalı) Cihazlar</b>		111
<b>14.2.1.</b>	B Tipi Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler	111
<b>14.2.2.</b>	B Tipi Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	112
<b>14.2.3.</b>	B Tipi Cihazların Bağlandıkları Bacalar İle İlgili Genel Hususlar	114
<b>14.3. B1 Tipi(Fanlı-Bacalı) Cihazlar</b>		114
<b>14.3.1.</b>	B1 Tipi Cihazların Monte Edilemeyeceği Yerler	114
<b>14.3.2.</b>	B1 Tipi Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar	114
<b>14.3.3.</b>	B1 Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatı	115
<b>14.4. C Tipi(Denge Bacalı) Cihazlar</b>		115
<b>14.4.1.</b>	C Tipi Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler	115
<b>14.4.2.</b>	C Tipi Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar	115
<b>14.4.3.</b>	C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatı	117
<b>14.4.4.</b>	Atık Gaz Tesisatının Yanabilen Yapı Malzemelerinden Uzaklığı	118
<b>14.4.5.</b>	Atık Gaz Tesisatının Çatıdan Yapılması	118
<b>14.5. Yoğuşmalı Cihazlar</b>		120
<b>14.5.1.</b>	Yoğuşmalı Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler	120
<b>14.5.2.</b>	Yoğuşmalı Cihazların Montajının Yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar	120
<b>14.5.3.</b>	Yoğuşmalı Cihazların Atık Gaz Tesisatı	121
<b>14.5.4.</b>	Yoğuşmalı Cihaz Yanma Havası Temin Tesisatı	121
<b>14.5.5.</b>	Yoğuşma Suyunun Tahliyesi	121
<b>14.6. Yakıcı Cihaz Bağlantıları</b>		122
<b>14.7. Yakıcı Cihaz Baca Bağlantıları</b>		122
<b>15. KAZAN TADİLATI ve DÖNÜŞÜMÜ</b>		123
<b>15.1.</b>	Kazan Dairesi Tesis Kuralları	123
<b>15.2.</b>	Kazan Dairelerinde İlave Tedbirler	124
<b>15.3.</b>	Kazan Dairesi Doğal Gaz Hattı Montaj Kuralları	124
<b>15.4. Kazan Daireleri Havalandırma Kuralları</b>		126
<b>15.4.1.</b>	Doğal Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar)	127
<b>15.4.2.</b>	Mekanik Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar)	128
<b>15.5. Brülör Seçimi ve Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı (Gas Train)</b>		132
<b>15.5.1.</b>	Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları	133

<b>15.5.2.</b>	Fanlı ve Atmosferik Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı Sistemleri	135
<b>15.5.3.</b>	Fanlı Brülörlerde Diğer Emniyet Ekipmanları	141
<b>15.5.4.</b>	Doğal Gaz Kontrol Hattı Ekipmanları Bağlantı Şekilleri	141
<b>16. KONTROLLER, TESTLER ve İŞLETMEYE ALMA</b>		142
<b>16.1. Eysel ve Küçük Tüketimli Tesisler</b>		142
<b>16.1.1.</b>	Kaynak Kalitesinin Kontrolü	142
<b>16.1.2.</b>	Tesisatın Projeye Uygunluğunun Kontrolü	142
<b>16.1.3.</b>	Sızdırmazlık Testleri ve İşletmeye Alma	142
<b>16.2. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler</b>		143
<b>16.2.1.</b>	Kaynak Kalitesinin Kontrolü	143
<b>16.2.2.</b>	Sızdırmazlık Testleri ve İşletmeye Alma	144
<b>16.2.2.1.</b>	Ön Test (Mukavemet Testi)	144
<b>16.2.2.2.</b>	Sızdırmazlık Testi	144
<b>16.2.3.</b>	SAMGAZ'ın Kontrolü	145
<b>16.2.4.</b>	Gaz Teslim Noktası Sonrası Tesis Edilen PE Hattın Test İşlemleri	145
<b>16.2.4.1.</b>	Pnömatik Test	145
<b>17. YAKICI CİHAZLARA AİT ELEKTRİK TESİSATI ve TOPRAKLAMASI</b>		147
<b>17.1.</b>	Elektrik Tesisatı	147
<b>17.2. Topraklama Tesisatı</b>		148
<b>17.2.1.</b>	Eysel ve Küçük Tüketimli Tesislerde Topraklama Tesisatı	148
<b>17.2.2.</b>	Kazan Daireleri Topraklama Tesisatı	148
<b>18. ELEKTRİK TESİSATI KESİT HESABI</b>		149
<b>19. MUTFAK TESİSATI</b>		153
<b>19.1.</b>	Basınç	153
<b>19.2.</b>	Kapasite	153
<b>19.3.</b>	Havalandırma	154
<b>19.4.</b>	Mutfak Yakıcı Cihaz Bağlantıları	155
<b>19.5.</b>	Mutfak Cihazları Emniyet Ekipmanları	155
<b>20. RADYANT ISITICILAR</b>		158
<b>20.1.</b>	Luminus Radyant Isıtıcı	158
<b>20.2.</b>	Tüplü Radyant Isıtıcı	158
<b>20.3.</b>	Cihazların Yerleştirilmesi	158
<b>20.4.</b>	Tesis Hacmi	158
<b>20.5.</b>	Radyant Isıtıcılarda Bacalar	159
<b>20.6.</b>	Radyant Isıtıcılarda Havalandırma	159
<b>20.6.1.</b>	Doğal Havalandırma	159
<b>20.6.2.</b>	Mekanik (Cebri) Havalandırma	161
<b>20.7.</b>	Yakma Havası Temini	162
<b>21. HAMLAR (ŞALOMALAR)</b>		162
<b>21.1.</b>	Hortumlar	162
<b>21.2.</b>	Hortum Bağlantı Elemanı	163
<b>21.3.</b>	Alev Geri Tepme Emniyet Cihazları	163

<b>21.4.</b>	Şalomaların Montaj Kuralları	163
<b>22. SİSMİK HAREKETİ ALGILAYAN OTOMATİK GAZ KESME CİHAZI</b>		166
<b>22.1.</b>	Yönetmelikler	166
<b>22.1.1.</b>	Genel Bilgiler	166
<b>22.2.</b>	Deprem Vanaları Uygulama Usulleri	167
<b>22.3.</b>	Deprem Vanaları Montaj Kuralları	168
<b>23. BACALAR</b>		170
<b>23.1.</b>	Müstakil (Ferdi) Bacalar	170
<b>23.2.</b>	Baca Kesiti Hesabı	176
<b>23.2.1.</b>	Baca Çapının TS 2165 (DIN 4705)'e Göre Hesabı	177
<b>23.3.</b>	Baca Gazı Emisyon Değerleri	190
<b>24. BORU ÇAPI HESAP YÖNTEMİ</b>		190
<b>24.1.</b>	Evsel ve Küçük Tüketimli Tesisler	190
<b>24.1.1.</b>	Hesaplar	191
<b>24.2.</b>	Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler	193
<b>24.2.1.</b>	Hesaplar	194
<b>25. PROJE ÇİZİM KURALLARI</b>		203
<b>25.1.</b>	Proje Yerleşim Planı	205
<b>26. YETKİLİ FİRMA ÇALIŞMA SİSTEMATİĞİ</b>		216
<b>27. 4-20 BARG BASINÇTA GAZ VERİLMESİ</b>		219
<b>27.1.</b>	Amaç	219
<b>27.2.</b>	Kapsam	219
<b>28. İŞLETMEYE ALMA ve MUAYENE</b>		219
<b>28.1.</b>	Gaz Yakma Tesisinin İlk İşletmeye Alınması	219
<b>28.2.</b>	Senelik Muayene ve Bakım	220
<b>29. TALİMAT ve TAVSİYELER</b>		220
<b>29.1.</b>	Talimatlar	220
<b>29.2.</b>	Tavsiyeler	220
<b>30. UYARILAR</b>		220
<b>30.1.</b>	Evinizde Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	220
<b>30.2.</b>	Apartman Merdiven Kovanında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	221
<b>30.3.</b>	Binanın Dışında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	221
<b>30.4.</b>	İhbar Verirken Dikkat Edilecek Hususlar	221
<b>31. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR</b>		222
<b>31.1.</b>	Binanın İçinde Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	222
<b>31.2.</b>	Açık Alanda Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?	222
<b>31.3.</b>	Gazın Alev Alması Durumunda Ne Yapmalısınız?	222
<b>32. DOĞAL GAZ KULLANAN KAZAN DAİRELERİNDE UYULACAK GÜVENLİK KURALLARI</b>		222
<b>33. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARTLARI</b>		224

### ŞEKİLLER

<b>Şekil 1.</b>	S2300 servis kutusu	25
<b>Şekil 2.</b>	Servis kutusu muhafaza detayı 1	26
<b>Şekil 3.</b>	Servis kutusu muhafaza detayı 2	27
<b>Şekil 4.</b>	S2300 servis kutusu içi ve PE geçişli vana bağlantıları	28
<b>Şekil 5.</b>	Cal 15 vana, ASR 25 regülâtör, alttan çıkış detayı	30
<b>Şekil 6.</b>	Cal 15 vana, ASR 50 regülâtör, alttan çıkış detayı	30
<b>Şekil 7.</b>	Cal 15 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtör, alttan çıkış detayı	31
<b>Şekil 8.</b>	Cal 15 vana, B 50 regülâtör, alttan çıkış detayı	31
<b>Şekil 9.</b>	Cal 15 vana, B 75-BCH 90 regülâtör, alttan çıkış detayı	32
<b>Şekil 10.</b>	Cal 15 vana, ASR 25 regülâtör, yandan çıkış detayı	32
<b>Şekil 11.</b>	Cal 15 vana, ASR 50 regülâtör, yandan çıkış detayı	33
<b>Şekil 12.</b>	Cal 15 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtör, yandan çıkış detayı	33
<b>Şekil 13.</b>	Cal 15 vana, B 50 regülâtör, yandan çıkış detayı	34
<b>Şekil 14.</b>	Cal 15 vana, B 75-BCH 90 regülâtör, yandan çıkış detayı	34
<b>Şekil 15.</b>	Cal 25 vana, ASR 25 regülâtör, alttan çıkış detayı	35
<b>Şekil 16.</b>	Cal 25 vana, ASR 50 regülâtör, alttan çıkış detayı	35
<b>Şekil 17.</b>	Cal 25 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtör, alttan çıkış detayı	36
<b>Şekil 18.</b>	Cal 25 vana, B 50 regülâtör, alttan çıkış detayı	36
<b>Şekil 19.</b>	Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülâtör, alttan çıkış detayı	37
<b>Şekil 20.</b>	Cal 25 vana, ASR 25 regülâtör, yandan çıkış detayı	37
<b>Şekil 21.</b>	Cal 25 vana, ASR 50 regülâtör, yandan çıkış detayı	38
<b>Şekil 22.</b>	Cal 25 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtör, yandan çıkış detayı	38
<b>Şekil 23.</b>	Cal 25 vana, B 50 regülâtör, yandan çıkış detayı	39
<b>Şekil 24.</b>	Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülâtör, yandan çıkış detayı	39
<b>Şekil 25.</b>	Cal 25 vana, BCH 120 regülâtör, alttan çıkış detayı	40
<b>Şekil 26.</b>	DN 50 fleks ile alttan çıkış detayı	41
<b>Şekil 27.</b>	DN 32 fleks ile alttan çıkış detayı	42
<b>Şekil 28.</b>	DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 1)	43
<b>Şekil 29.</b>	DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 2)	43
<b>Şekil 30.</b>	DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 1)	44
<b>Şekil 31.</b>	DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (Tip 2)	44
<b>Şekil 32.</b>	G.T.N. servis kutusu olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu	45
<b>Şekil 33.</b>	G.T.N. PE hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu	46
<b>Şekil 34.</b>	G.T.N. çelik hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu	46
<b>Şekil 35.</b>	Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu şeması	47
<b>Şekil 36.</b>	İkincil basınç düşürme ve ölçüm istasyonu şeması	53
<b>Şekil 37.</b>	Domestik regülâtör montajı	54
<b>Şekil 38.</b>	Dişli tip ön ödeme modülü montaj detayı	56
<b>Şekil 39.</b>	Flanşlı tip ön ödeme modülü montaj detayı	57
<b>Şekil 40.</b>	Körüklü tip sayaç montaj detayı	57

<b>Şekil 41.</b>	Rotary tip sayaç montaj detayı	58
<b>Şekil 42.</b>	Türbinli tip sayaç montaj detayı	59
<b>Şekil 43.</b>	Sayaç ve sayaç vanası montaj detayı	62
<b>Şekil 44.</b>	Sayaç kutusu montaj detayı	63
<b>Şekil 45.</b>	Vanası (sol) yatayda sayaç montaj detayı	64
<b>Şekil 46.</b>	Vanası (sağ) yatayda sayaç montaj detayı	64
<b>Şekil 47.</b>	Boruların ovalitesi	70
<b>Şekil 48.</b>	Kaynak ağzı	71
<b>Şekil 49.</b>	Boruların kaynak pozisyonu detayı	71
<b>Şekil 50.</b>	İç ağız kaçıklığı detayı	72
<b>Şekil 51.</b>	Dış ağız kaçıklığı detayı	73
<b>Şekil 52.</b>	Tamamlanmış kaynak kesiti	74
<b>Şekil 53.</b>	Tamamlanmış bir kurtağzı kaynak kesiti	74
<b>Şekil 54.</b>	Doğal gaz hattının enerji hattına olan minimum mesafesi	76
<b>Şekil 55.</b>	Çelik boru hatlarına ait tranşe detayı	78
<b>Şekil 56.</b>	Muhafaza borusu detayı	78
<b>Şekil 57.</b>	Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi (1)	80
<b>Şekil 58.</b>	Yeraltı hattının binaya zemin kattan girişi	81
<b>Şekil 59.</b>	Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi (2)	82
<b>Şekil 60.</b>	Yer üstü hattının binaya bodrum kattan girişi	83
<b>Şekil 61.</b>	Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi (1)	84
<b>Şekil 62.</b>	Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi (2)	84
<b>Şekil 63.</b>	Yandan çıkışlarda yatayda yürüme detayı	85
<b>Şekil 64.</b>	Havalandırılmayan hacimlerden geçiş detayı	85
<b>Şekil 65.</b>	Katodik koruma detayı	87
<b>Şekil 66.</b>	Ortak kullanımlarda katodik koruma detayı	88
<b>Şekil 67.</b>	Duvar ve döşeme geçiş detayı	96
<b>Şekil 68.</b>	İki binanın aynı servis kutusunu kullanması	97
<b>Şekil 69.</b>	Doğal gaz tesisat borularının kanallara döşenmesi detayı	98
<b>Şekil 70.</b>	Esnek bağlantı elemanı ve bağlantı şekilleri	99
<b>Şekil 71.</b>	Deneme çukuru ebatları	103
<b>Şekil 72.</b>	PE borulara ait tranşe detayı	104
<b>Şekil 73.</b>	Montaj odası hacminin yeterli hacme tamamlanması	112
<b>Şekil 74.</b>	B ve B1 tipi cihazların konulabileceği hacim	113
<b>Şekil 75.</b>	C tipi cihaz kabin detayı	116
<b>Şekil 76.</b>	C tipi cihazların atık gaz ağızlarının yerleşimi	119
<b>Şekil 77.</b>	Hermetik cihazlar çatı çıkışları	119
<b>Şekil 78.</b>	Hermetik cihazlar bahçe çıkışları için koruma yapılması	120
<b>Şekil 79.</b>	Kazan dairesi ve domestik hat uygulama şekli	126
<b>Şekil 80.</b>	Gaz kontrol hattı (Q<1200 kW, ani kapatmalı regülâtörlü)	135
<b>Şekil 81.</b>	Gaz kontrol hattı (Q>1200 kW, ani kapatmalı regülâtörlü)	136
<b>Şekil 82.</b>	Gaz kontrol hattı (Q<1200 kW, düz regülâtörlü)	137



<b>Şekil 83.</b>	Gaz kontrol hattı ( $Q > 1200$ kW, düz regülâtörlü)	138
<b>Şekil 84.</b>	Mültibloklu gaz kontrol hattı ( $P = < 360$ mbar, düz regülâtörlü)	139
<b>Şekil 85.</b>	Mültibloklu gaz kontrol hattı ( $P = < 200$ mbar, düz regülâtörlü)	140
<b>Şekil 86.</b>	Trifaze linie hattı şeması	151
<b>Şekil 87.</b>	Monofaze linie hattı şeması	152
<b>Şekil 88.</b>	Hamlaç montaj şeması	163
<b>Şekil 89.</b>	Elektro-mekanik deprem sensör montaj planı	169
<b>Şekil 90.</b>	Elektro-mekanik deprem sensör montajı önden görünüş	170
<b>Şekil 91a.</b>	Bacaların çatılarla konumları	174
<b>Şekil 91b.</b>	Bacaların çatılarla konumları	174
<b>Şekil 91c.</b>	Bacaların çatılarla konumları	175
<b>Şekil 91d.</b>	Bacaların çatılarla konumları	175
<b>Şekil 92.</b>	Bacalı cihaz baca ve baca bağlantı detayı	176
<b>Şekil 93a.</b>	Baca elemanları özel dirençleri tablosu	186
<b>Şekil 93b.</b>	Baca elemanları özel dirençleri tablosu	187
<b>Şekil 93c.</b>	Baca elemanları özel dirençleri tablosu	188
<b>Şekil 94.</b>	Bacalarda kullanılan ana simgeler	189
<b>Şekil 95.</b>	Duman kanalı ve baca detayı	189
<b>Şekil 96.</b>	Vaziyet planı	207
<b>Şekil 97.</b>	Havalandırma menfez gösterimi	208
<b>Şekil 98.</b>	İniş ve çıkış okları ve hat numaralarının gösterimi	208
<b>Şekil 99.</b>	İzometri açısı ( $45^\circ$ ) gösterimi	209
<b>Şekil 100.</b>	Redüksiyonların gösterimi	209
<b>Şekil 101.</b>	Bacalı kombi ve şofben gösterimi	210
<b>Şekil 102.</b>	Hermetik kombi ve şofben gösterimi	210
<b>Şekil 103.</b>	Hermetik ve bacalı soba gösterimi	211
<b>Şekil 104.</b>	Yer tipi kat kaloriferi gösterimi	211
<b>Şekil 105.</b>	Ocak gösterimi	212
<b>Şekil 106.</b>	Körüklü sayaç gösterimi	212
<b>Şekil 107.</b>	Bacaların gösterimi	213
<b>Şekil 108.</b>	Menfez detayı	213

### TABLULAR

<b>Tablo 1.</b>	Servis kutularında kullanılan regülâtörler	25
<b>Tablo 2.</b>	Sayaçların maksimum debi aralığı	55
<b>Tablo 3.</b>	Çelik borulara ait mekanik ve kimyasal özellikler	66
<b>Tablo 4.</b>	Çelik borulara ait boyutlar	67
<b>Tablo 5.</b>	Elektrot çapına göre akım aralıkları	73
<b>Tablo 6.</b>	Doğal gaz borusunun diğer yeraltı hatlarına minimum mesafesi	77
<b>Tablo 7.</b>	Boru çapı ve metrajına göre uygun anot boyutları	89
<b>Tablo 8.</b>	Zeminlerin elektriksel özgül dirençlerine göre sınıflandırılması	90
<b>Tablo 9.</b>	Redoks potansiyeli değerlerine göre zeminlerin sınıflandırılması	91
<b>Tablo 10.</b>	Boru kelepçeleri tipi ve mesafesi	98
<b>Tablo 11.</b>	Öndüleli, kaynak ağızlı esnek bağlantı elemanları	100
<b>Tablo 12.</b>	PE borular için tranşe boyutları	103
<b>Tablo 13.</b>	F37'ye göre bakır boruların bükülme radyüsleri	107
<b>Tablo 14.</b>	Bakır boru ölçüleri	108
<b>Tablo 15.</b>	Bakır boruda iç/dış lehim uzunlukları	109
<b>Tablo 16.</b>	Çalışma şartları	110
<b>Tablo 17.</b>	C tipi cihazlar için kabin havalandırma menfez tablosu	116
<b>Tablo 18.</b>	Kaynak filmi oranları	144
<b>Tablo 19.</b>	Akım değerlerine göre iletken kesitleri	150
<b>Tablo 20.</b>	Bek çapına göre ocak kapasiteleri	153
<b>Tablo 21.</b>	Mutfak cihazları kapasite değerleri	153
<b>Tablo 22.</b>	Mutfak cihazları emniyet ekipmanları	156
<b>Tablo 23.</b>	Bazı malzemelerin iç cidar pürüzlülüğü	178
<b>Tablo 24.</b>	Yağ yakıt ve gaz brülörlerinde f katsayısı	178
<b>Tablo 25.</b>	Fanlı brülörlü kazanlarda $P_W$ değerleri	178
<b>Tablo 26.</b>	Bazı baca malzemelerinin ısı iletim katsayısı	180
<b>Tablo 27.</b>	Baca gazı emisyon ve kirletici parametre değerleri	190
<b>Tablo 28.</b>	Eş zaman faktörüne bağlı debi tablosu	195
<b>Tablo 29.</b>	Akış hızı ve boru sürtünme kayıp değerleri	197
<b>Tablo 30.</b>	Yerel basınç kayıpları	198
<b>Tablo 31.</b>	Bakır borular için max. debi ve akış hızı	199
<b>Tablo 32.</b>	Boru ekleme parçaları kayıp değerleri	200
<b>Tablo 33.</b>	TS 6047 çelik boru boyutları	201
<b>Tablo 34.</b>	Boru hesap çizelgeleri	202
<b>Tablo 35.</b>	Projede kullanılan semboller	215

### GRAFİKLER

<b>Grafik 1.</b>	Kazan dairesi doğal havalandırma kanal boyutlandırması	130
<b>Grafik 2.</b>	Kazan dairesi doğal havalandırma kanal boyutlandırması	131
<b>Grafik 3.</b>	Fanlı brülörlü kazanlarda $P_w$ değerleri	179
<b>Grafik 4.</b>	Atık gaz kütle debisi	179
<b>Grafik 5.</b>	İç yüzey ısı taşınım katsayısı	181
<b>Grafik 6.</b>	Atık gazın ısınma ısı	182
<b>Grafik 7.</b>	Atık gazın gaz sabiti	183
<b>Grafik 8.</b>	Boru sürtünme sayısı	184
<b>Grafik 9.</b>	Radyant ısıtıcıların ekzost açıklıklarındaki tahliye havası hızı	160

### HARİTA

<b>Harita 1.</b>	Samsun İli Deprem Haritası	165
------------------	----------------------------	-----

### 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.

Samsun'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 vaz geçilmez yakıtı haline getirmektedir.

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

SAMGAZ, Tekkeköy, Kutlukent, Canık, Gazi, İlkadım, Yeşilkent, Atakum, Atakent ve Kurupelit şehirlerinden oluşan doğal gaz dağıtım bölgesine 06.07.2004 tarih, 336-12 sayılı EPDK kurul kararı kapsamında doğal gaz arzı sağlamak üzere aldığı yetki ile 29.10.2005 tarihinden bu yana yetki vermiş olduğu firmalara gerekli teknik desteği sağlamakta, zaman zaman firma temsilcileri ve yetki verilen mühendislere 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 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 Samsun 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.

25.06.2005 tarihinden itibaren yürürlükte bulunan ve lisans bölgemiz dâhilindeki doğal gaz dönüşüm faaliyetlerinde referans olarak alınan Doğal Gaz İç Tesisat Teknik Şartnamesi İle Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde Doğal gaza Dönüşüm Teknik Şartnamesi'nin revizyon çalışmalarına ilişkin 09.04.2007 tarih, 2007/69 sayılı duyuru metnimiz ile başlatılan çalışmalarımız 16.04.2007 tarihine kadar gelen görüş ve öneriler doğrultusunda birleştirilerek tek bir şartname halinde 2007.02 revizyon kodu ile 03.05.2007 tarihinden itibaren internet sitemizde incelemeye sunulmuştur.

19.05.2007 tarihinden itibaren uygulamaya konulacak olan 2007.02 revizyon kodlu teknik şartnamenin içeriğine ve uygulama sistematiğine ilişkin olarak, görüş ve önerilerin 02.05.2007 tarih, 2007/77 sayılı duyuru metnimiz ile son kontrollerin yapılması talep edilmiş, 03.05.2007 tarih, 2007/78 sayılı duyuru metnimize istinaden 05.05.2007 tarihinde yapılan birinci değerlendirme toplantısından sonra 07.05.2007 tarih, 2007/79 sayılı duyuru metnimize istinaden 12.05.2007 tarihinde yapılan ikinci değerlendirme toplantısı ile görüş ve öneriler tamamlanmıştır.

Şartnamenin hazırlanması sırasında gerek yazılı, gerekse sözlü görüş bildiren MMO, EMO Samsun Şubelerine, değerli Yetkili Firma'larımıza teşekkürlerimizi sunarız.

### 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

Doğal gazın kullanımına yönelik olarak oluşturulacak tesislerin tasarımı, yapımı, dönüşümü, denetimi, kontrolü, işletmeye alınması ve işletmeye alınmasından sonra yapılabilecek ek ve değişiklikler ile ilgili esasları, teknik ve idari talimatları 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.

SAMGAZ'ın yayınladığı ve/veya yayınlayacağı tüm yönetmelikler, bildirimler ve talimatlar bu Teknik Şartname'nin doğal eki ve tamamlayıcısıdır.

### 3. DAYANAK

4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu, EPDK İç Tesisat Yönetmeliği ve ilgili mevzuatlar.

### 4. TANIMLAR

#### 4.1. Dağıtım Şirketi

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

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından 06.07.2004 tarih ve 336-12 sayılı karar ile SAMSUN, Kurupelit, Kutlukent, Atakent, Tekkeköy ve Yeşilkent şehirlerinden oluşan dağıtım bölgesinde doğal gaz dağıtım faaliyeti yapmak üzere SAMGAZ DOĞAL GAZ DAĞITIM A.Ş. yetkilendirilmiştir. Kısaca SAMGAZ 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 PE geçişli küresel vana ve servis regülâtörü bulunan kutudur.

#### 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 belediye sınırları içerisinde kalan imarlı alanlar bütünüdür.

#### 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 m<sup>3</sup>/h'in üzerinde olan ve işletme ile ticari gaz kullanım sözleşmesi yapan kuruluşlardır.

#### 4.11. Eysel ve Küçük Tüketimli Ticari Tesis

Gaz teslim noktası çıkış basıncının 300mbarg ve altında, gaz arzı debisinin ise 200 m<sup>3</sup>/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

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

### 4.18. Doğal Gaz Kullanım Sözleşmesi

SAMGAZ ile müşteri arasında doğal gazın satış koşullarını belirlemek amacıyla imzalanan akittir.

### 4.19. Yetki Belgesi

SAMGAZ'ın sertifika vermesine izin veren ve T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurul'u tarafından verilen yazılı yetkilendirme.

### 4.20. Sertifika

Şehir içi dağıtım şebekesine ait servis hatları ve iç tesisat ile ilgili proje, müşavirlik, kontrol, yapım, denetim, servis, bakım-onarım hizmetlerini yapmaya yeterli olduklarını gösteren, SAMGAZ tarafından düzenlenen ve SAMGAZ'ın yetki bölgesinde geçerli olan, gerçek veya tüzel kişilere verilen izin belgesidir.

### 4.21. Yetkili (Sertifikalı) Firma

Doğal gaz tesisatı ve dönüşüm işlerinde proje ve uygulama yapmak için, SAMGAZ Yetkili Firma olabilme şartlarını yerine getirerek, SAMGAZ'dan sertifika almış gerçek veya tüzel kişidir.

### 4.22. Yetkili Mühendis

SAMGAZ Yetkili Mühendis olabilme şartlarını yerine getirerek, SAMGAZ'dan yetki belgesi almış mühendis.



### 4.23. SAMGAZ Kayıtlı Tesisatçı

SAMGAZ Kayıtlı Tesisatçı olabilme şartlarını yerine getirerek, SAMGAZ'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 Samsun 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 kütlelerinin aynı hacimdeki kuru hava kütlelerine oranıdır.

### 4.31. Normalmetreküp (Nm<sup>3</sup>)

Bir atmosfer basınçta (1013 mbar) ve 0°C' de kuru gazın hacmine normal metreküp denir (Nm<sup>3</sup>).

### 4.32. II. Gaz Ailesi

II. gaz ailesi, standard şartlar altında, wobbe sayıları 11,46-16,10 kWh/m<sup>3</sup> arasında olan gazlar olup, doğal gaz bu gaz ailesindedir.

### 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 "m<sup>2</sup>" 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 Gücü (Q<sub>N</sub>)

Anma ısı gücü, belirli bir yakıt için TS 4040'da yer alan şartları sağlamak üzere önceden belirtilen ve kararlı durumda, ısı üreticisinden ısı taşıyıcısı akışkana sürekli olarak aktarılan ısı miktarıdır (kW, kcal/h).

### 4.37. Anma Isı Gücü Alanı (A<sub>N</sub>)

Anma ısı gücü alanı (A<sub>N</sub>), 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 "m<sup>2</sup>"dir.

### 4.38. Üst Isıl Değer (H<sub>0</sub>)

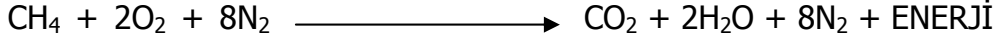
Üst ısıl değeri, belirli bir sıcaklık derecesinde bulunan 1 Nm<sup>3</sup> gazın tam yanma için gerekli minimum hava ile karıştırılarak herhangi bir ısı kaybı olmadan yakıldığında ve yanma ürünleri başlangıç derecesine kadar soğutulup karışımındaki su buharı yoğuşturulduğunda açığa çıkan ısı miktarıdır. Sembölü H<sub>0</sub>, birimi kcal/Nm<sup>3</sup>tür. Hesaplamalarda esas alınan değer 9155 kcal/Nm<sup>3</sup>tür.

### 4.39. Alt Isıl Değer (H<sub>U</sub>)

Alt ısıl değeri, belirli bir sıcaklık derecesinde 1 Nm<sup>3</sup> gazın, tam yanma için gerekli minimum hava ile karıştırılarak herhangi bir ısı kaybı olmadan yakıldığında ve yanma ürünleri, karışımındaki su buharı yoğuşturulmadan başlangıç sıcaklığına kadar soğutulduğunda açığa çıkan ısı miktarıdır. Sembölü H<sub>U</sub>, birimi kcal/Nm<sup>3</sup>tür. Hesaplamalarda esas alınan değer 8250 kcal/Nm<sup>3</sup>tür.

#### 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. SAMGAZ'ın yetki bölgesinde işlettiği 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

Doğal gaz teslim noktasında tesis edilen ve ana dağıtım hattındaki basıncın gerek duyulan basınca düşürülmesi amacı ile tesis edilen regülâtörlerdir.

#### 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 cihazlar tarafından bir saatte tüketilebileceği kabul edilen ve bina tesisatı boyutlandırılmasında kullanılan maksimum doğal gaz debisidir.

#### 4.48. İç Tesisat

Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu veya servis kutusu çıkışından itibaren sayaç hariç, müşteri tarafından yaptırılan ve mülkiyeti müşteriye ait olan boru hattı ve teçhizatı ile

tüketim cihazları, atık gaz çıkış borusu, baca ve havalandırmadan oluşan sistemlerin tümü.

#### **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 9809:2001).

#### **4.54. Ana Kesme Vanası**

Bina bağlantı hattı üzerinde tesis edilen ve gerektiğinde doğal gaz akışının tamamının kesilmesini temin etmek amacı ile kullanılan tesisat elemanıdır.

#### **4.55. Kolon Hattı**

Ana kesme vanasından müşteri sayacı giriş vanasına kadar olan tesisat bölümüdür.

#### **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

Sayaç, harcanmak (yakılmak) üzere tüketim mahalline sevk edilen doğal gazı ölçmekte kullanılan, Ölçü ve Ölçü aletleri Muayene Yönetmeliği'ne tabi cihazdır (TS 8415, TS 5910 EN 1359, 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 10878).

#### 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.

#### 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

Gası hava 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; bu amaçla 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 amacıyla 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 3390 EN 764) en çok 0,5 Atü olan TS 377, TS 497, TS 3101'e göre projelendirilip imal edilen ve TS 2838'e uygun güvenlik tertibatı ile donatılan buhar üreticileridir.

#### **4.74. Yüksek Basıncılı Buhar Kazanı**

TS 2736 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

Anma ısı yükü 35 kW'ı aşmayan, ısıtma ve kullanım sıcak suyu üretme maksatlı duvar tipi kombine cihazlardır.

### 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. Hava Isıtıcısı

Isıtma amaçlı sıcak hava üreten cihazlardır.

### 4.81. Radyant Isıtıcı

İnsan boyundan yüksek seviyeden, gaz yakıp bulunduğu mekâna ısı transferini ışınım 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 buldukları 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 vantilatör yardımı ve özel atık gaz elemanları vasıtası ile doğrudan veya atık gaz bağlantı elemanları ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren, havalandırma ihtiyacı bakımından B tipi cihazlar ile aynı kategoride mütalaa edilen cihazlardır.

### 4.86. C Tipi Denge Bacalı (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 buldukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır.

### 4.87. 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 genellikle "C" tipi denge bacalı olarak imal edilen cihazlardır.

### 4.88. Atık Gaz

Atık gaz, yakıtın yakılması sonucu meydana gelen ve faydalı ısısından yararlandıktan sonra atılan gaz halindeki 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 sonucu oluşan atık gazların atmosfere atılmasını sağlayan daire, kare veya dikdörtgen kesitli kanaldır.

### 4.91. Müstakil (Bireysel) Baca

Tek bir birime hizmet vermek üzere inşa edilmiş, binanın bir katından çatının üstüne kadar çıkan ve diğer katlarla cihaz bağlantısı olmayan bacadır.

### 4.92. Ortak Baca (Şönt Baca)

Çatı üstüne çıkan bir ana baca ile cihazın bağlandığı kattan bir kat yukarıda ana baca ile birleşen ve ana bacaya paralel bacalardan oluşan ve birden fazla birime hizmet vermek için inşa edilmiş bacadır.

### 4.93. Adi Baca

Birden fazla birime hizmet vermek için inşa edilmiş, her katta cihazların doğrudan bağlandıkları bacadır.

### 4.94. Klape

Klape; 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

Bacada veya duman kanalında termik veya mekanik olarak çalışan yatay veya düşey bir eksen etrafında (menteşe gibi) dönerek akışı kesen veya düzenleyen bir tesisat elemanıdır.

### 4.96. Baca Sensörü (Atık Gaz Akış Sigortası)

Atık gaz borusuna/kanalına monte edilen ve bacada meydana gelen yığılma ve geri tepme gibi durumlarında gazı kesen emniyet tertibatıdır.

### 4.97. Baca Şapkası

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

### 4.98. Etkili Baca Yüksekliği

Atık gazın bacaya girdiği yer ile atık gazın bacayı terk ettiği nokta arasındaki yükseklik farkıdır.

### 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<sub>h</sub> : 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.

## 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 SAMGAZ doğal gaz hattının çelik veya PE olmasına göre değişkenlik gösterir.

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

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

### 5.1. Servis Kutusu

PE şebekeden beslenir.

İhtiyaç duyulan gaz debisinin 200 m<sup>3</sup>/h'e kadar olduğu tesisler için uygundur.

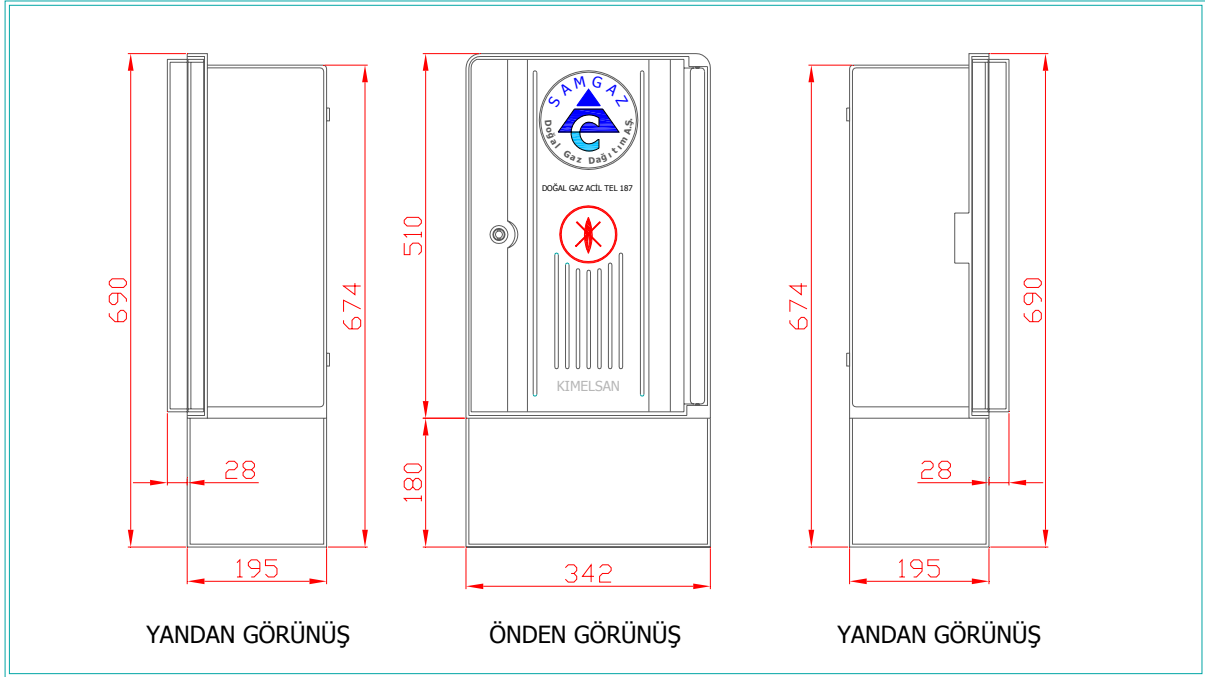
Servis kutularının giriş tarafındaki hat PE olup taşıdığı basınç 1-4 barg, çıkış tarafındaki basınç ise 21 mbarg veya 300 mbarg olmak üzere iki ayrı değerde olabilecek şekilde tesis edilmektedir.

Servis kutusu çıkış basıncının hangi değerde 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 SAMGAZ tarafından belirlenir.

### 5.1.1. Servis Kutusu ve Regülâtör Tipleri

SAMGAZ 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

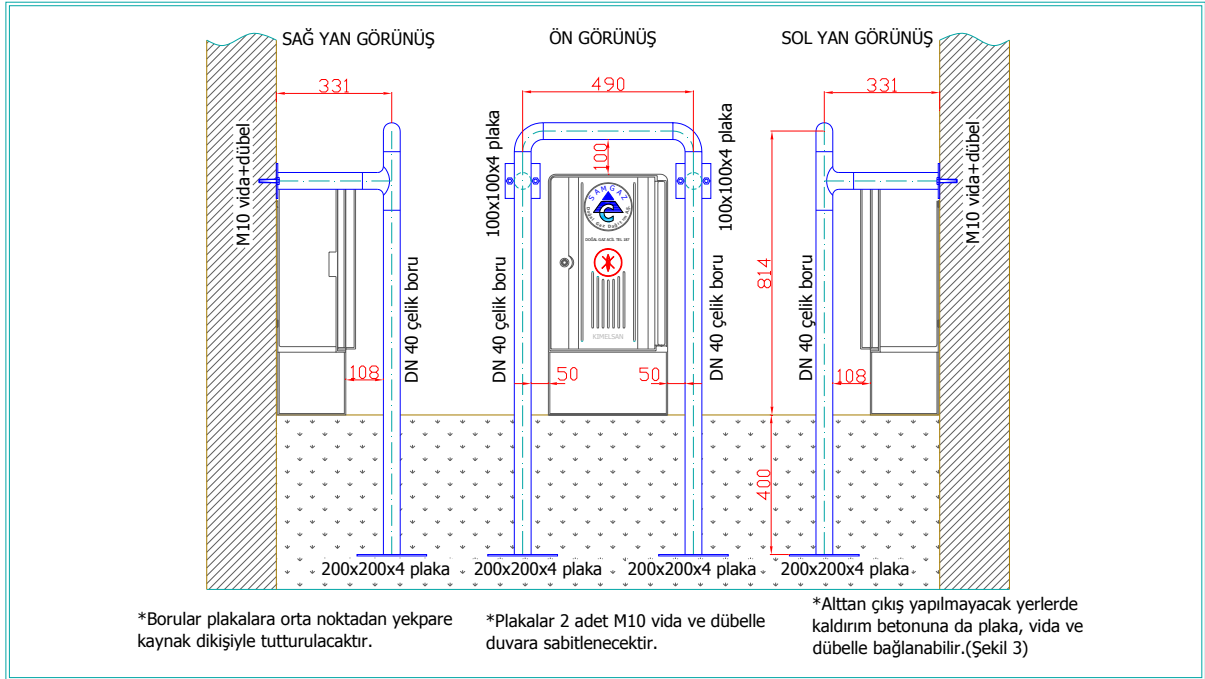
Basınç	21mbarg				300mbarg			
Servis Kutusu	S 2300				S 2300			
Regülâtör	B 25 - ASR 25	B 50 - ASR 50	B 75	B 100	BCH 30	BCH 60	BCH 90	BCH 120
Debi (m <sup>3</sup> /h)	25	50	75	100	30	60	90	120

Tablo 1. Servis kutularında kullanılan regülâtörler

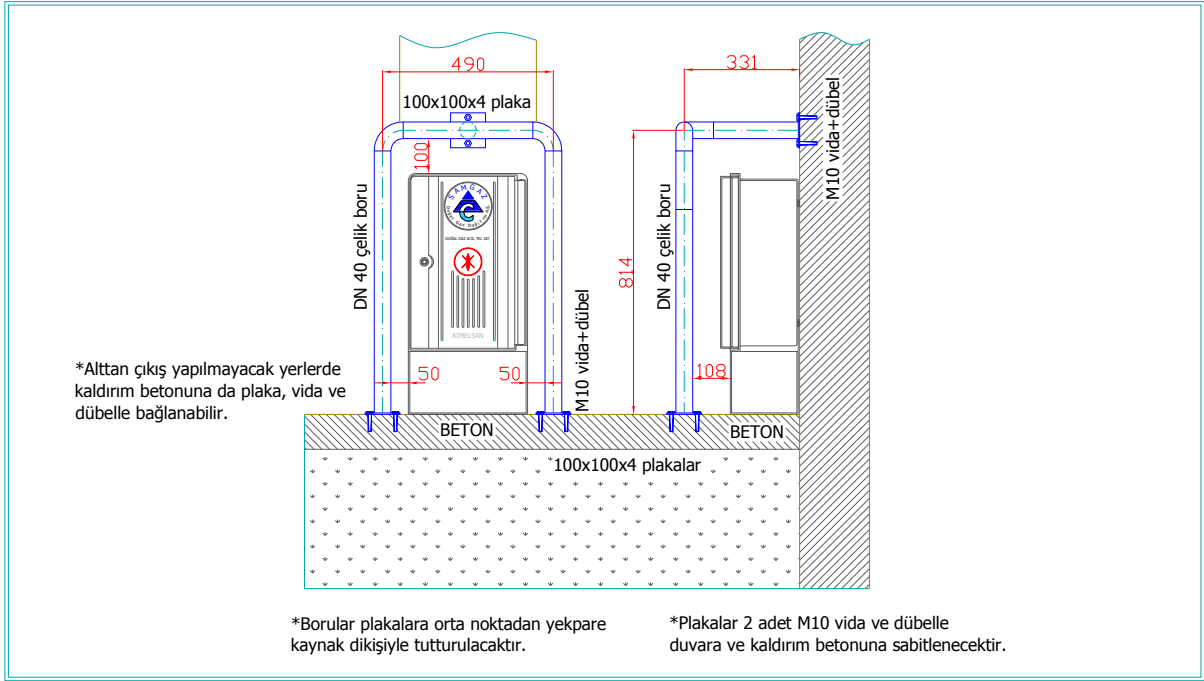
SAMGAZ yukarıda belirtilen servis kutusu ve servis regülâtör tiplerinde değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

### 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 kaynaklı olacak ve toprağa 40cm derinlikte gömülecektir. Duvar bağlantıları ise; payanda görevi yapacak boruların uçlarına 100x100x4mm sac plaka kaynaklı olacak 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 SAMGAZ'ın onayı alınarak geliştirilecektir. Kutu muhafazasında uyulması gereken ölçüler Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 2. Servis kutusu muhafaza detayı 1



Şekil 3. 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, SAMGAZ Yapım ve İşletme 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.

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

Yetkili Firma SAMGAZ'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 SAMGAZ'ın onay verdiği fleks ve malzemeleri kullanmalıdır.

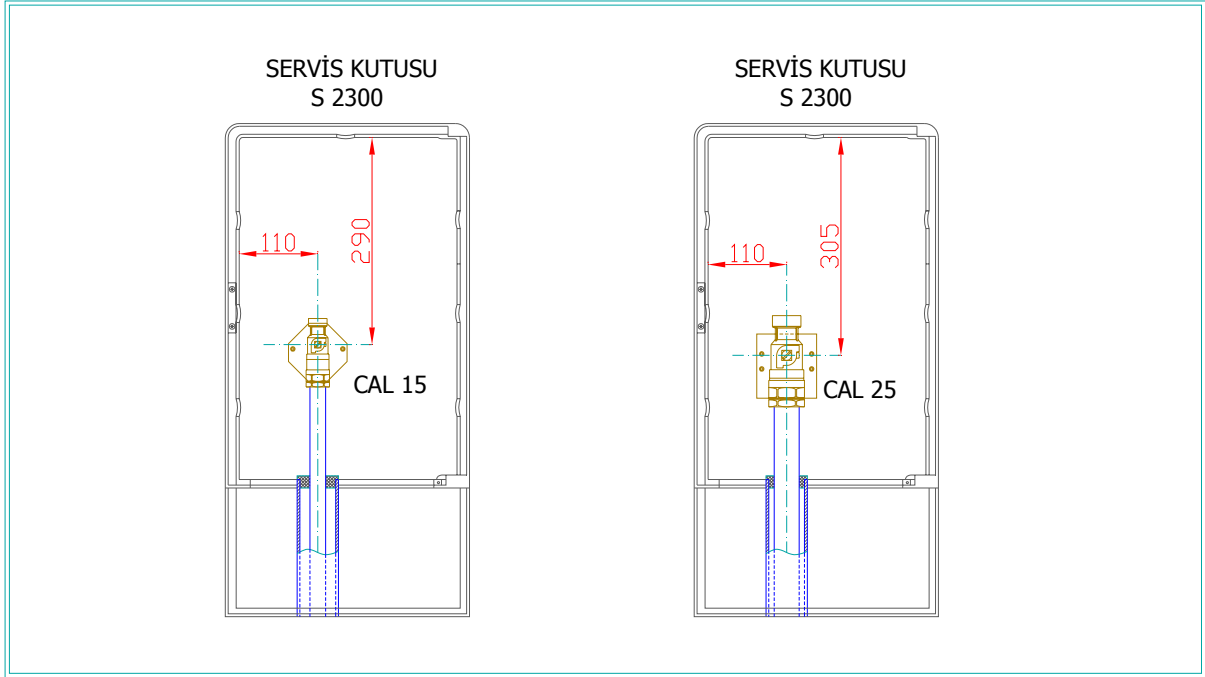
Yetkili Firma yandan çıkışın mecburen yapılacağı yerlerde, regülâtör bağlantı detayına uygun bir şekilde yerinde ölçüm yaparak kutu üzerinde fleks çıkış yerini tam

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 4. S 2300 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 4). Saha şartlarının zorlamasından dolayı ölçülerde değişiklik olabilecektir. Yerinde gerçek ölçülerin alınması ve regülâtör bağlantı fleksinin buna göre konumlandırılması Yetkili Firma'nın sorumluluğundadır.

##### **5.1.4.1. B25 – ASR25 – BCH30 – BCH60 Regülâtörleri**

Gaz girişi : DN20  
Gaz çıkışı : DN32

Bağlantı fleksi : DN32

Alttan 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

Alttan 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.

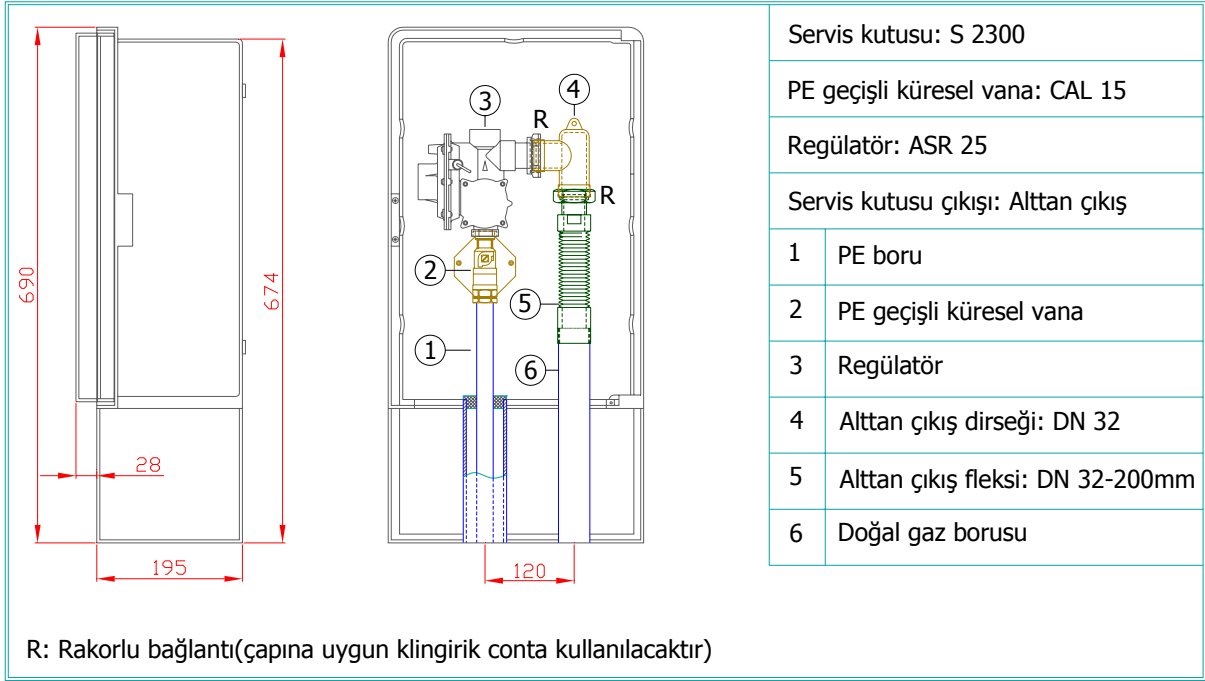
Bu regülâtörün montajı SAMGAZ tarafından yapılır.

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

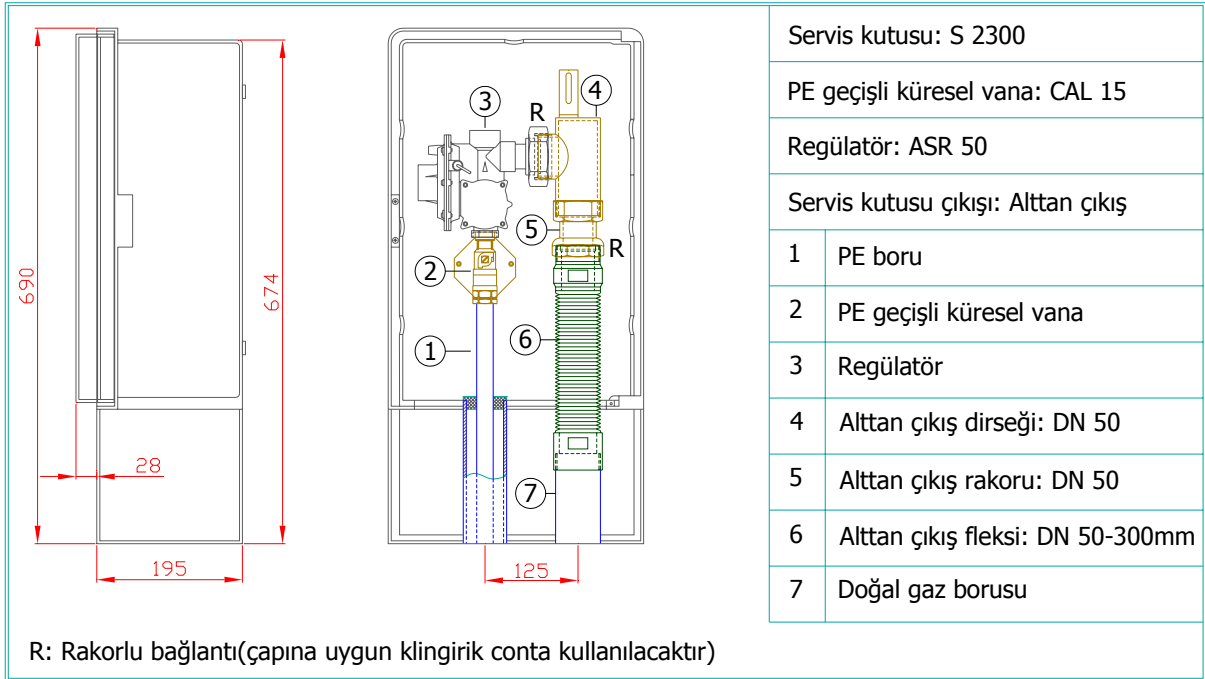
### 5.1.5. Regülâtörlerin Bağlantı Detayları

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

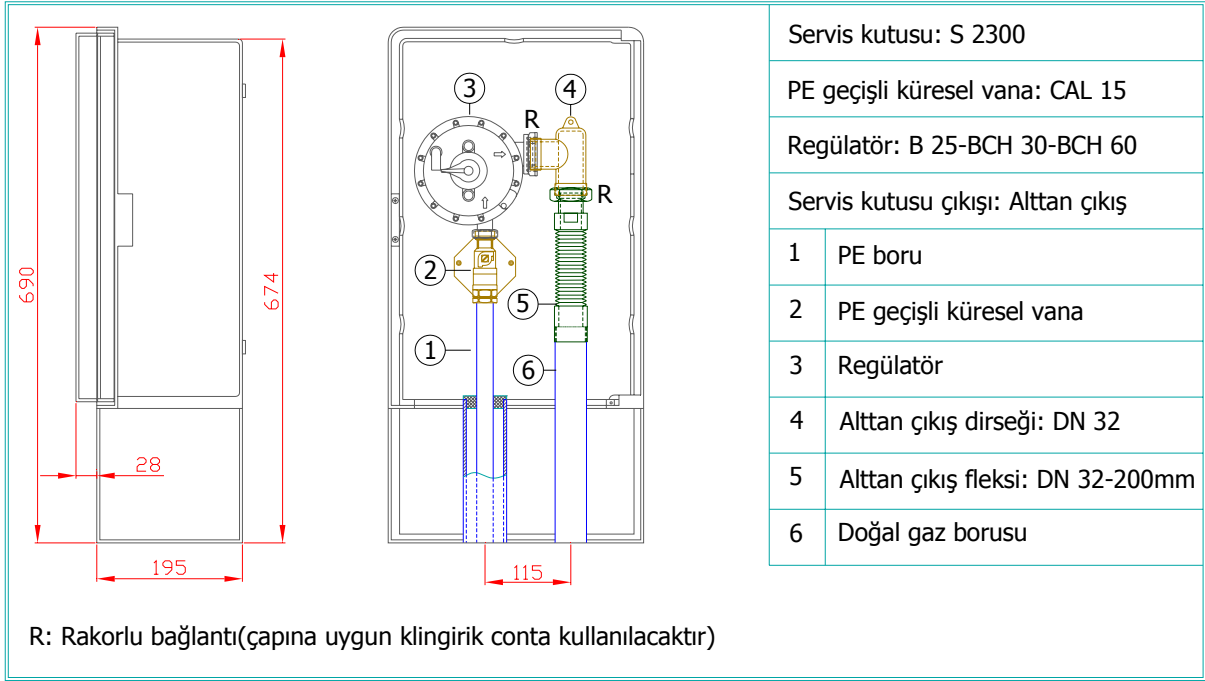
Çizimler AutoCAD ortamında ölçekli olarak çizilmiştir. Saha şartlarının zorlamasından dolayı uygulamada değişiklikler olabilir. Yetkili Firma'nın yerinde ölçü alması ve uygulamayı ona göre yapması esastır.



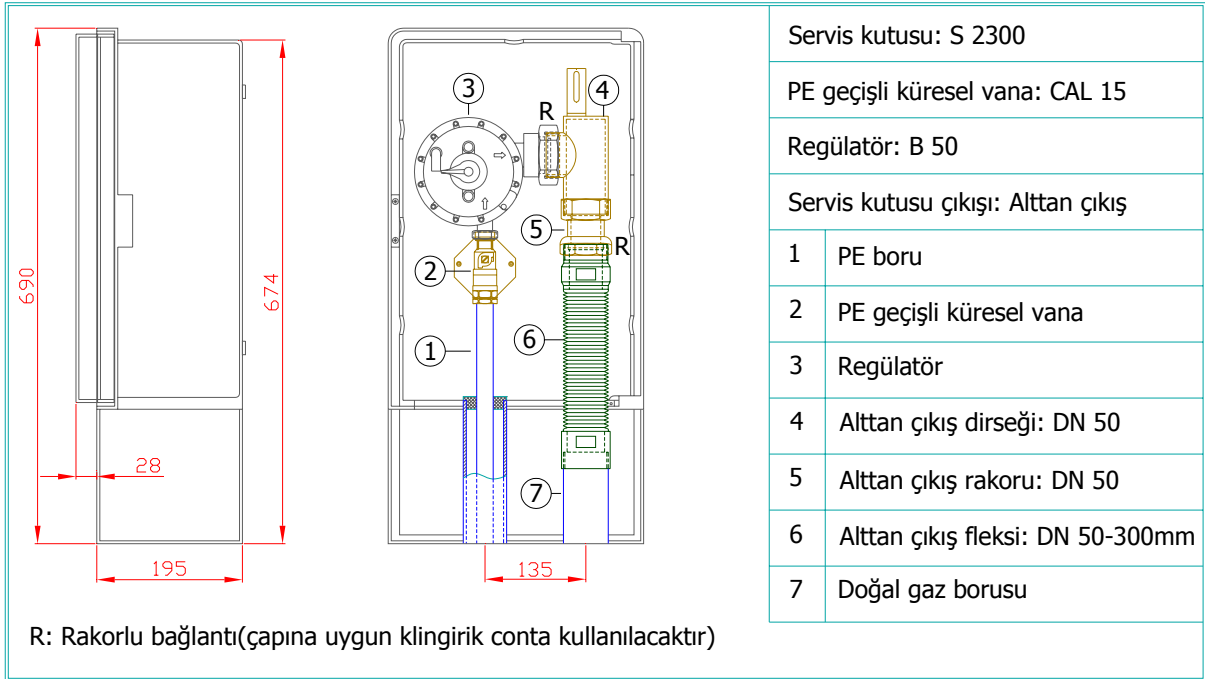
Şekil 5. Cal 15 vana, ASR 25 regülâtör alttan çıkış detayı



Şekil 6. Cal 15 vana, ASR 50 regülâtör alttan çıkış detayı

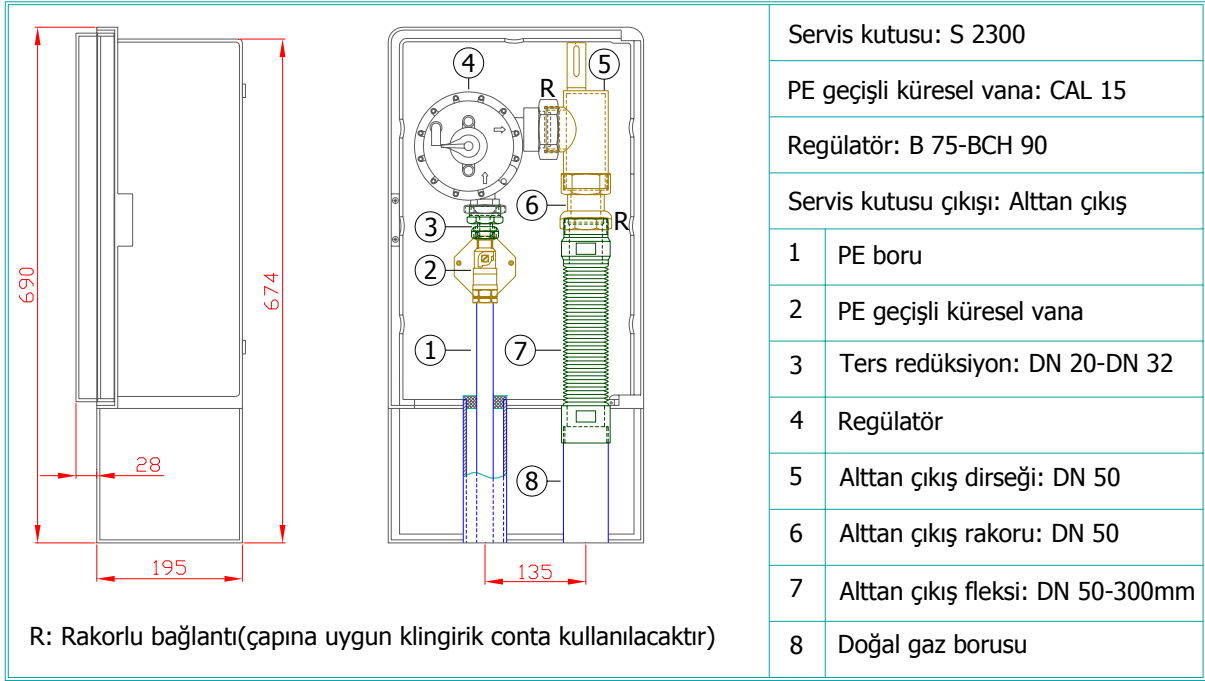


Şekil 7. Cal 15 vana, B 25, BCH 30, BCH 60 regülâtörleri alttan çıkış detayı

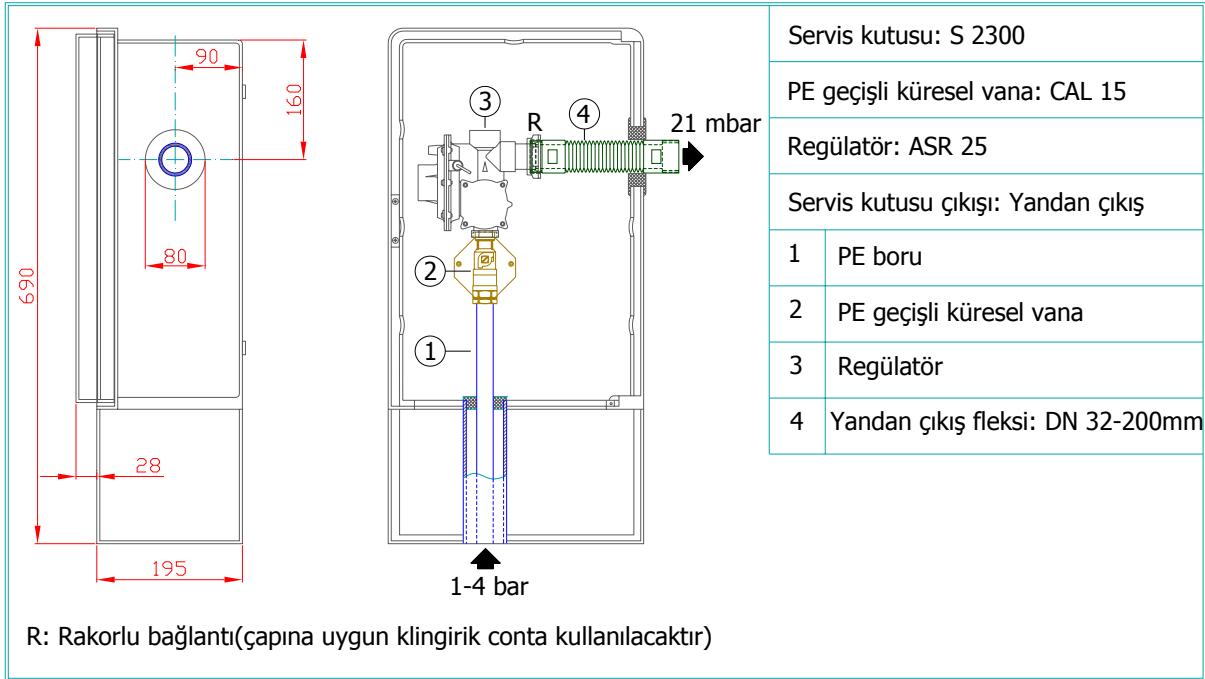


Şekil 8. Cal 15 vana, B 50 regülâtör alttan çıkış detayı

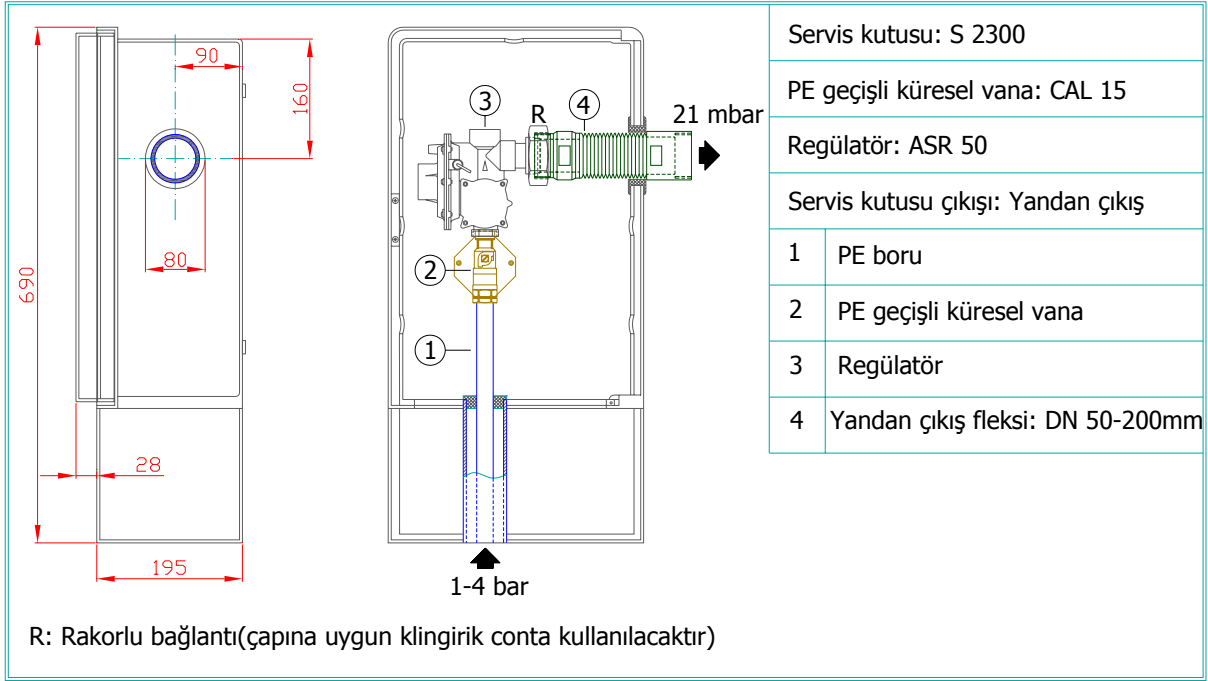




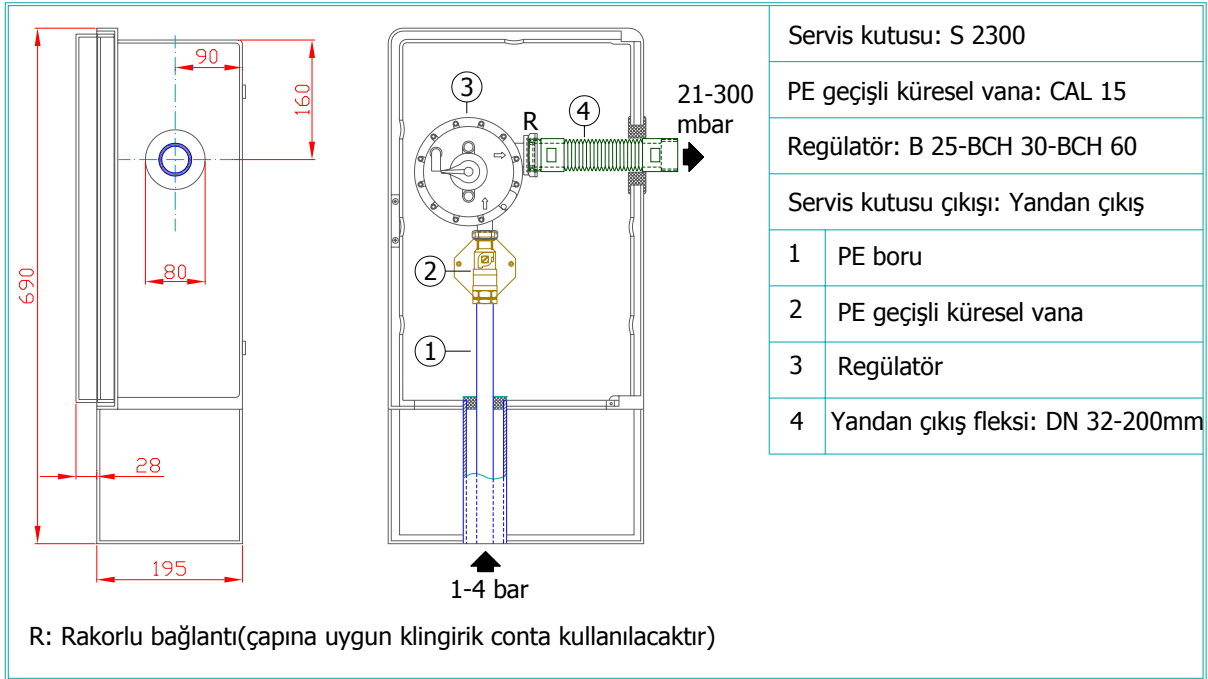
Şekil 9. Cal 15 vana, B 75, BCH 90 regülâtörleri alttan çıkış detayı



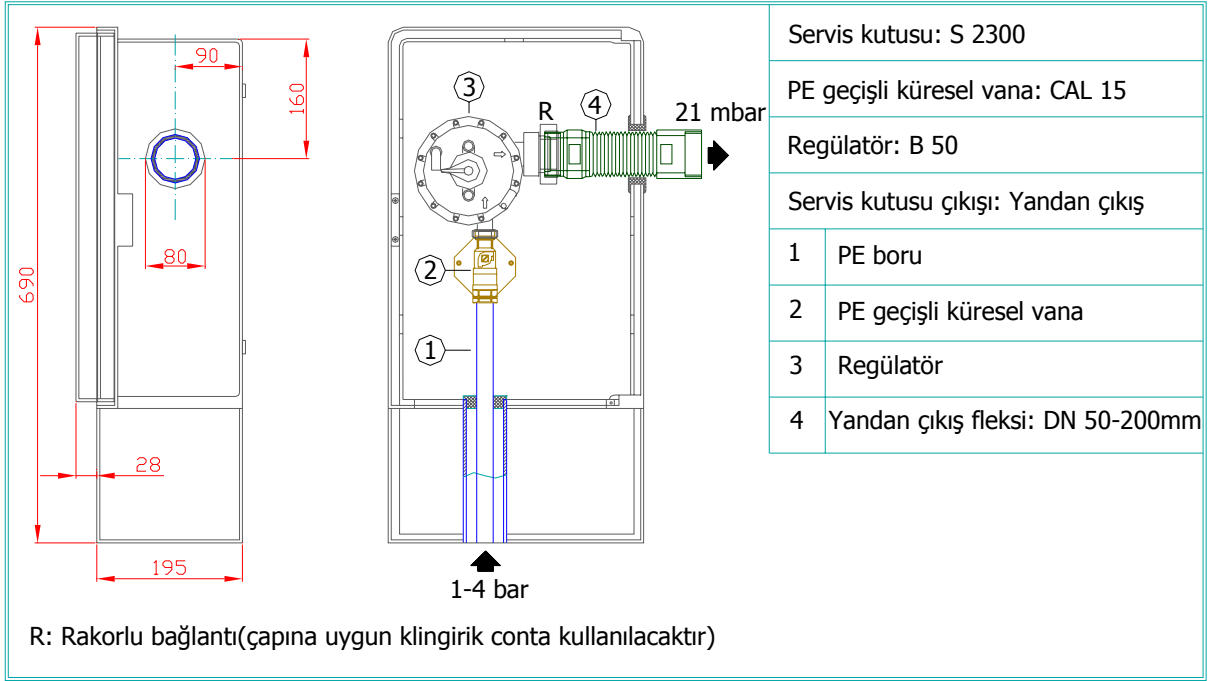
Şekil 10. Cal 15 vana, ASR 25 regülâtör yandan çıkış detayı



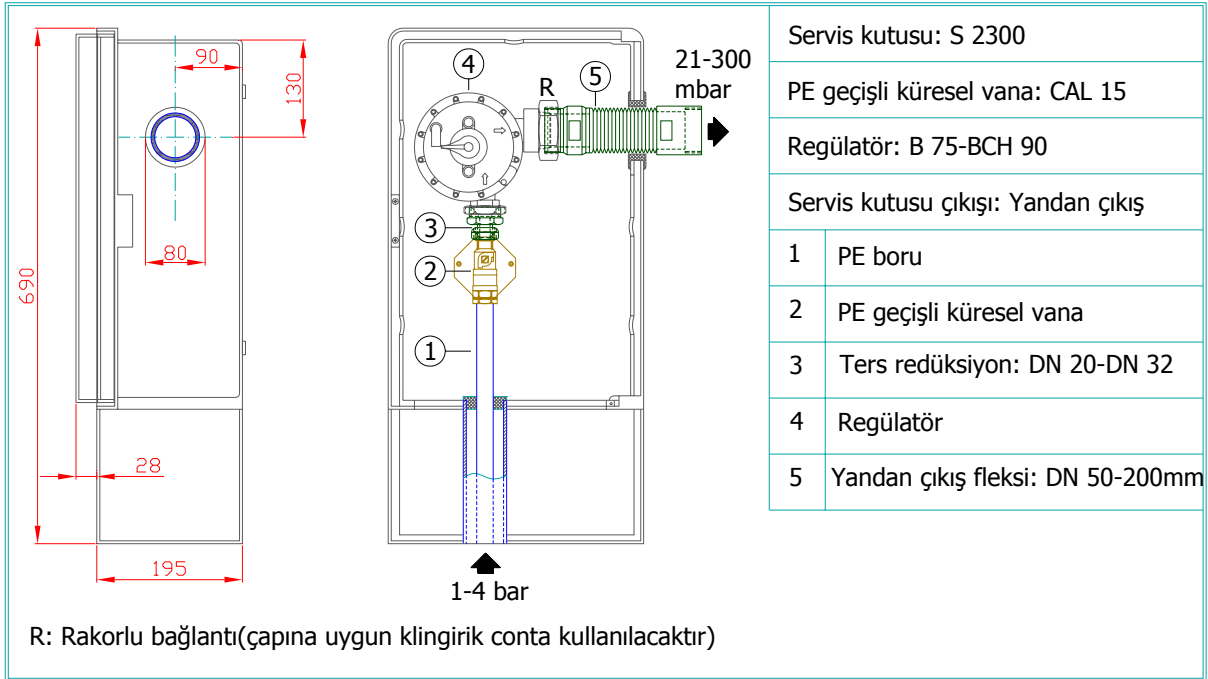
Şekil 11. Cal 15 vana, ASR 50 regülâtör yandan çıkış detayı



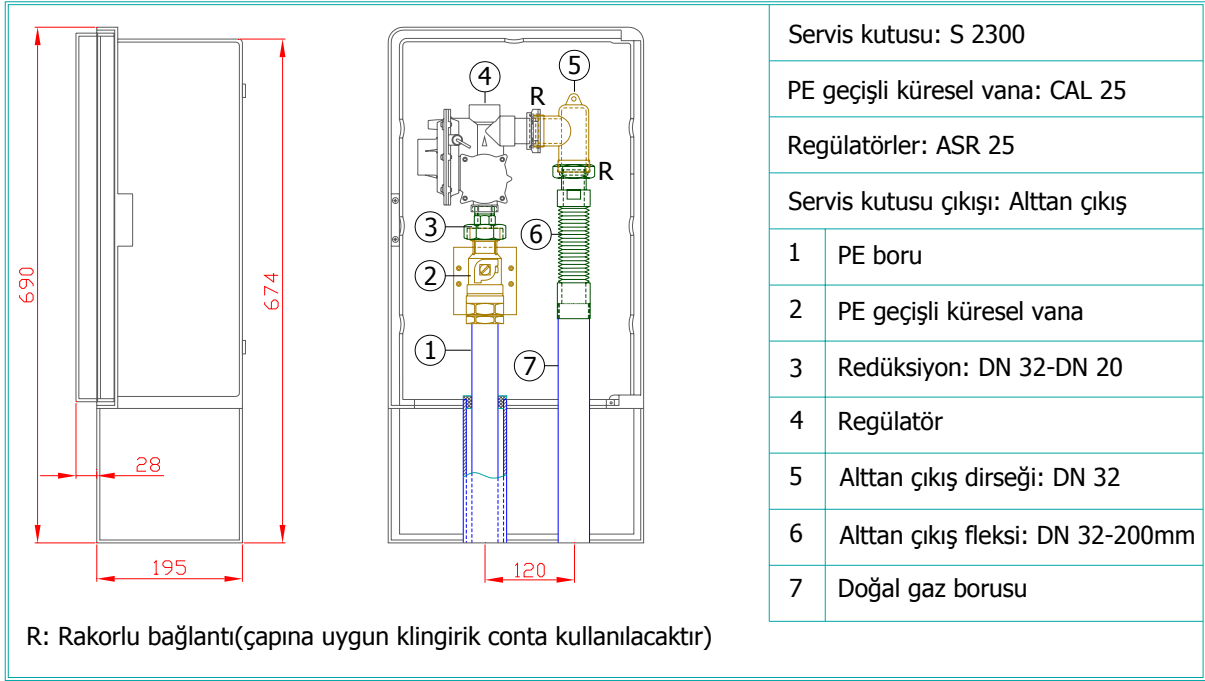
Şekil 12. Cal 15 vana, B 25, BCH 30, BCH 60 regülâtörleri yandan çıkış detayı



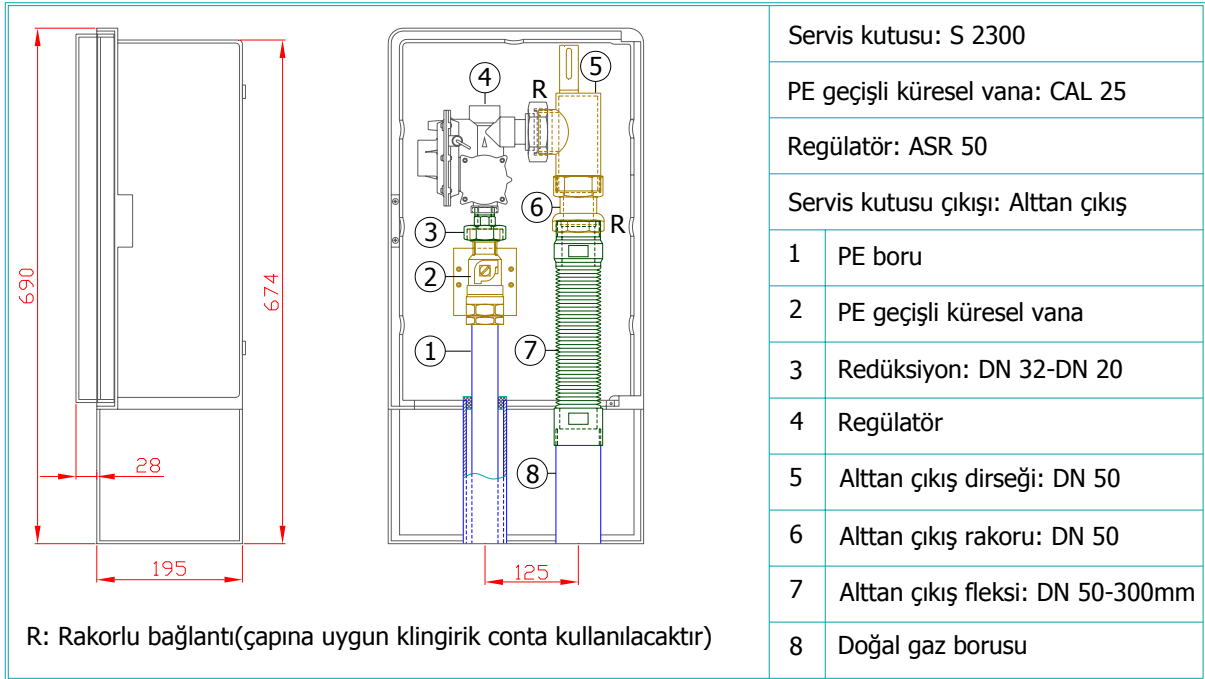
Şekil 13. Cal 15 vana, B 50 regülâtör yandan çıkış detayı



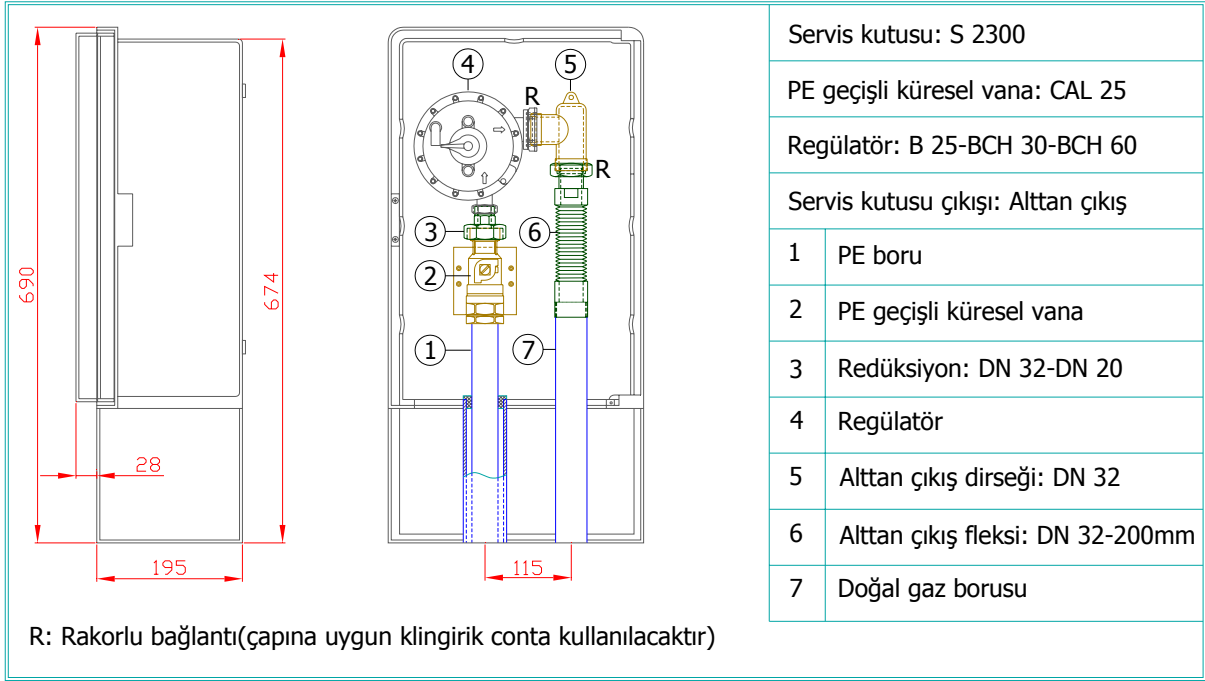
Şekil 14. Cal 15 vana, B 75, BCH 90 regülâtörleri yandan çıkış detayı



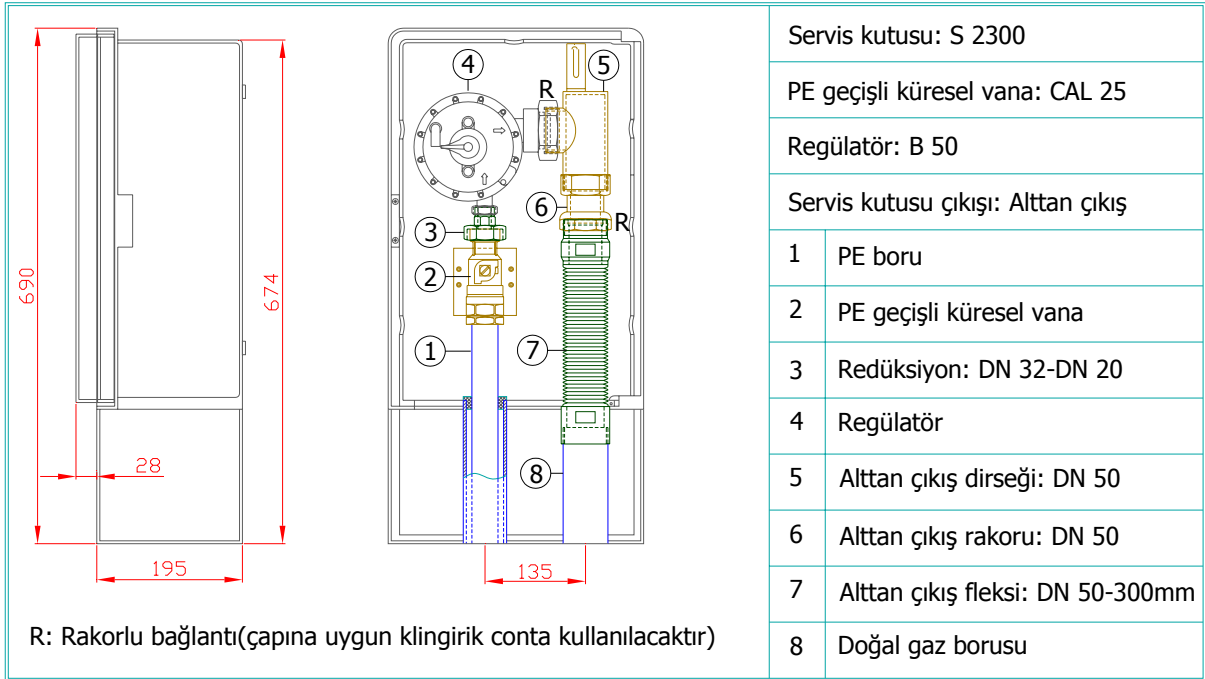
Şekil 15. Cal 25 vana, ASR 25 regülâtör alttan çıkış detayı



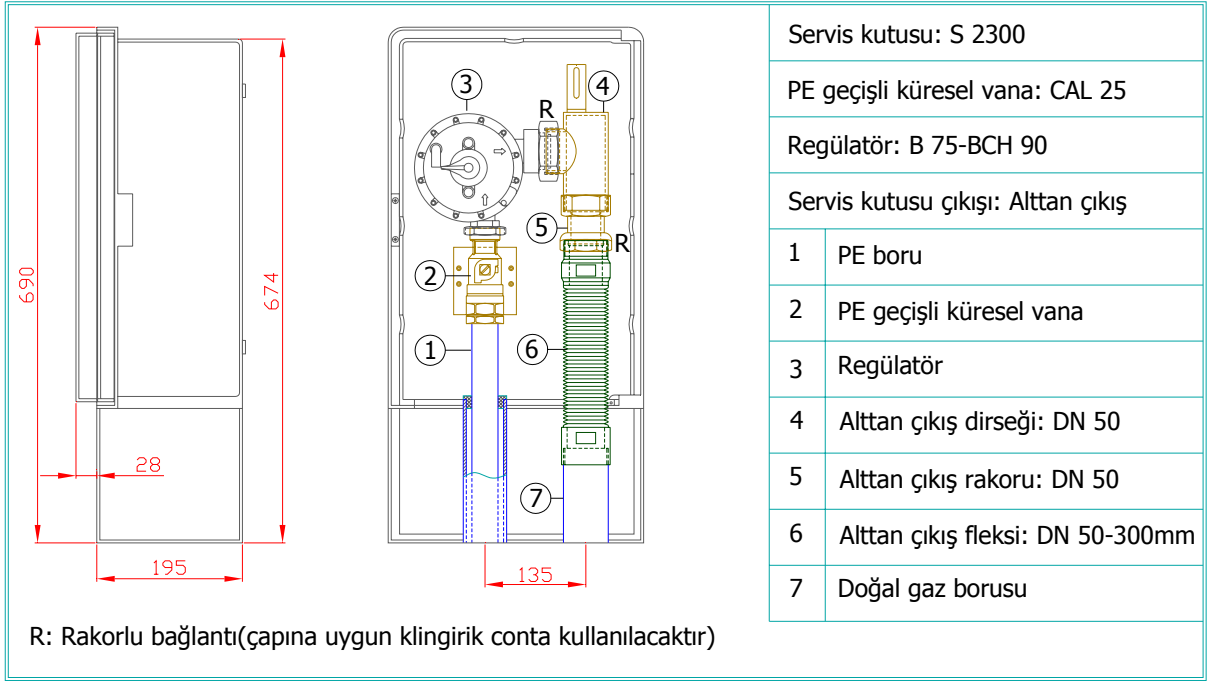
Şekil 16. Cal 25 vana, ASR 50 regülâtör alttan çıkış detayı



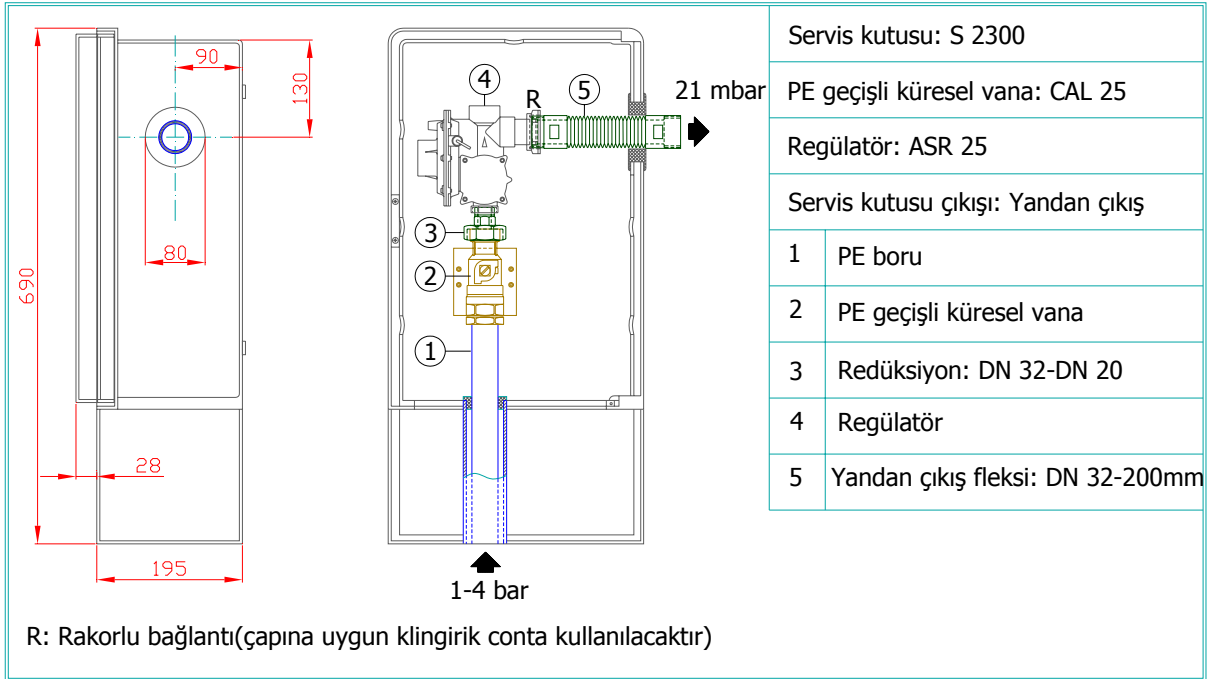
Şekil 17. Cal 25 vana, B 25-BCH 30-BCH 60 regülâtörleri alttan çıkış detayı



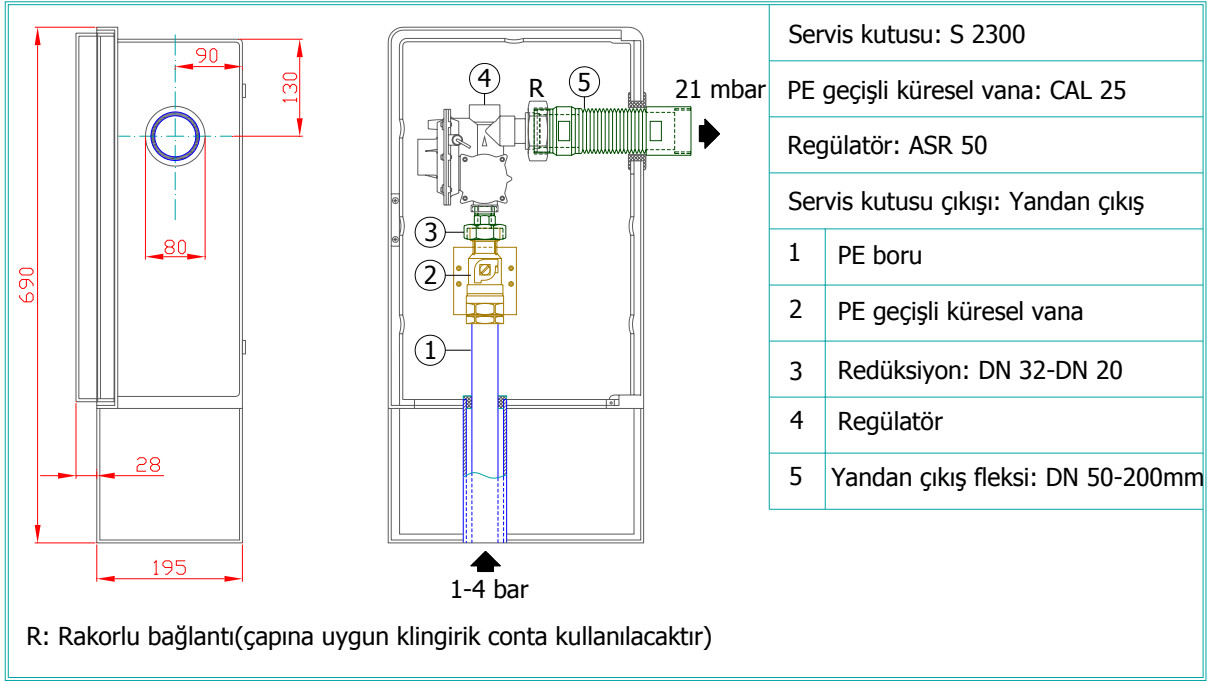
Şekil 18. Cal 25 vana, B 50 regülâtör alttan çıkış detayı



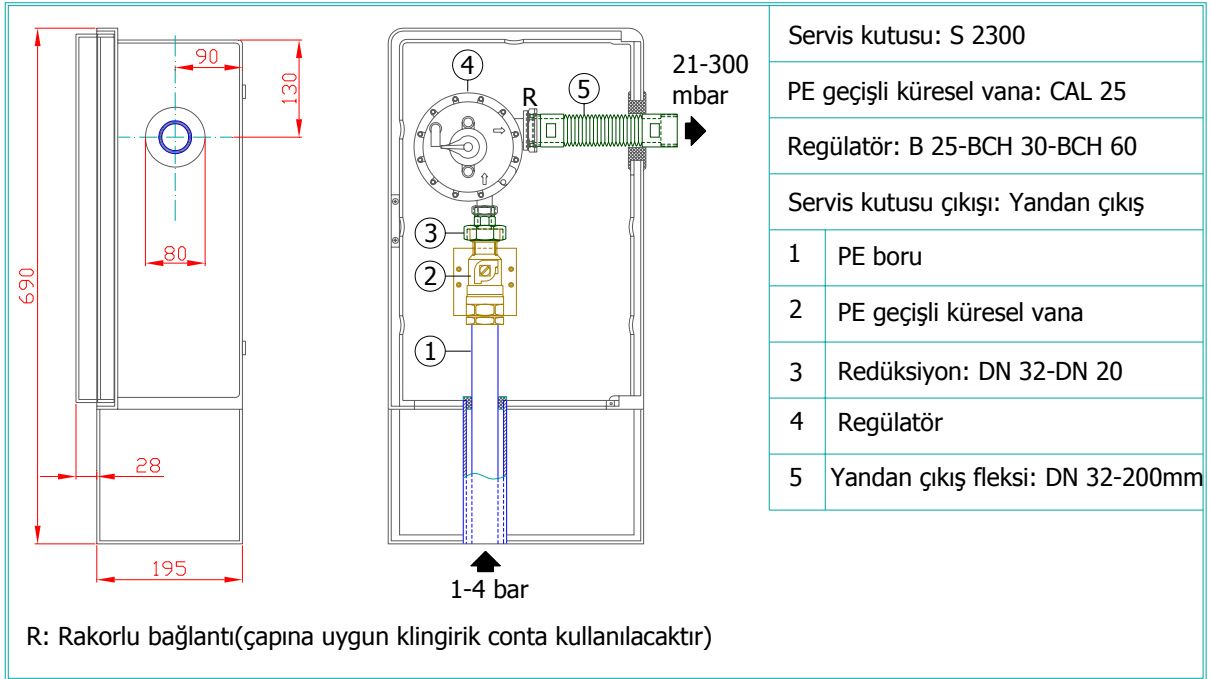
Şekil 19. Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülâtörleri alttan çıkış detayı



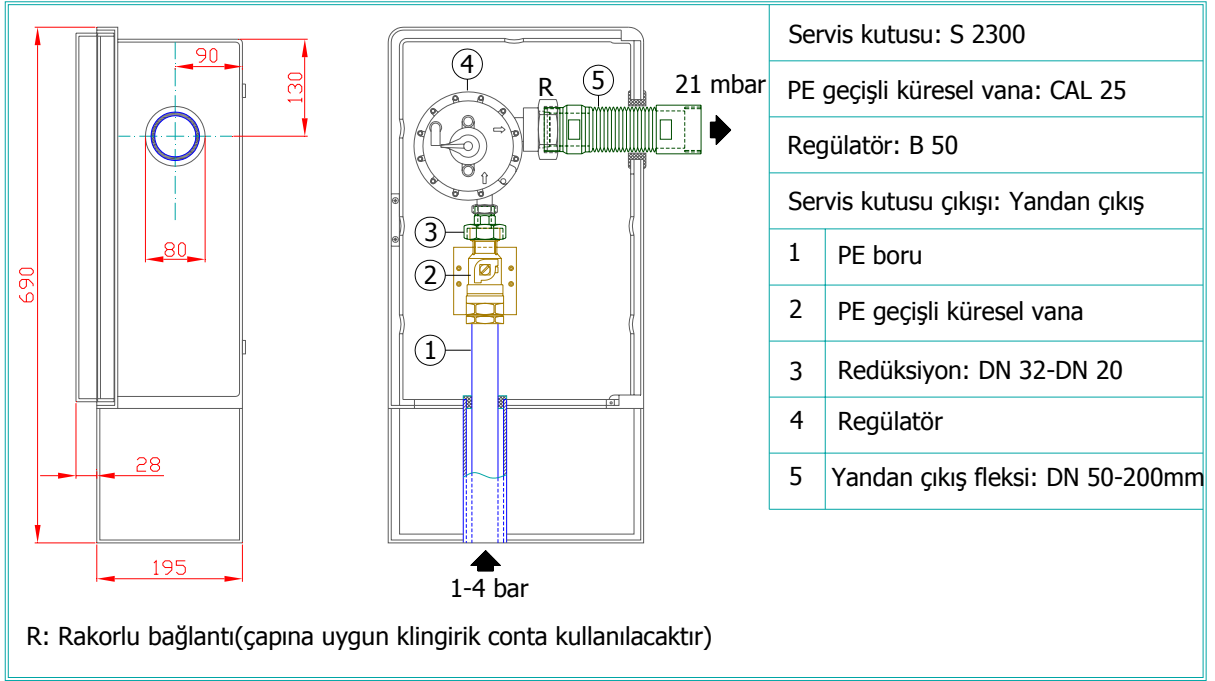
Şekil 20. Cal 25 vana, ASR 25 regülâtör yandan çıkış detayı



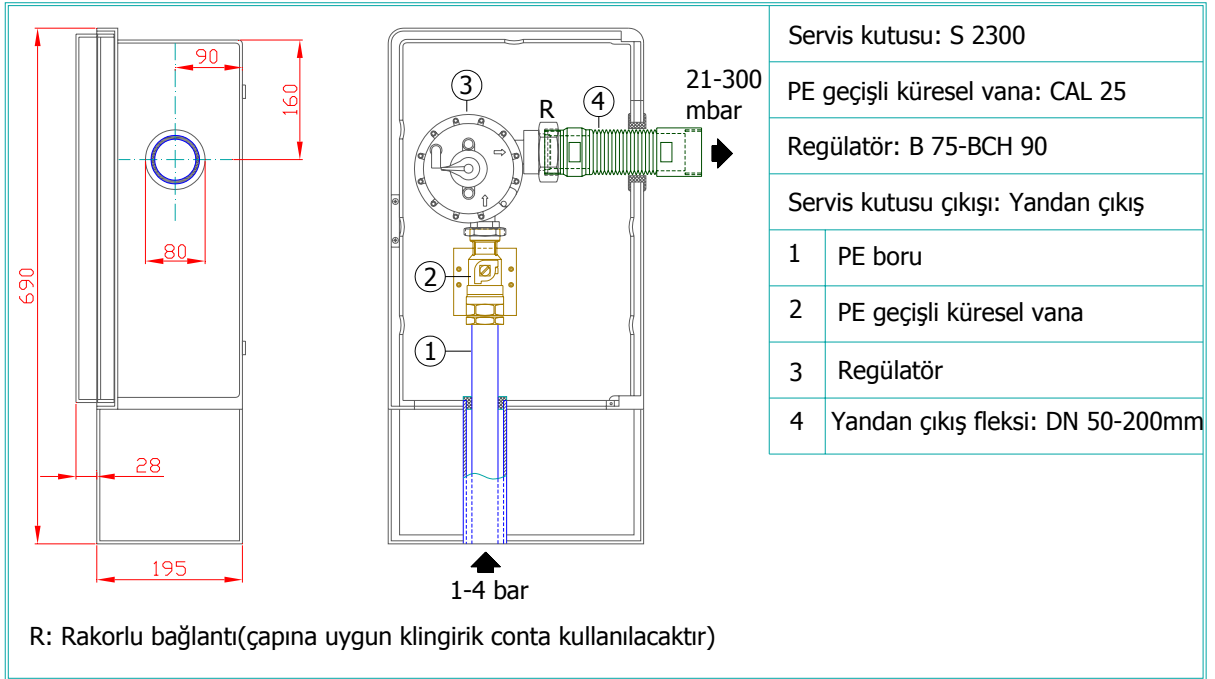
Şekil 21. Cal 25 vana, ASR 50 regülâtör yandan çıkış detayı



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

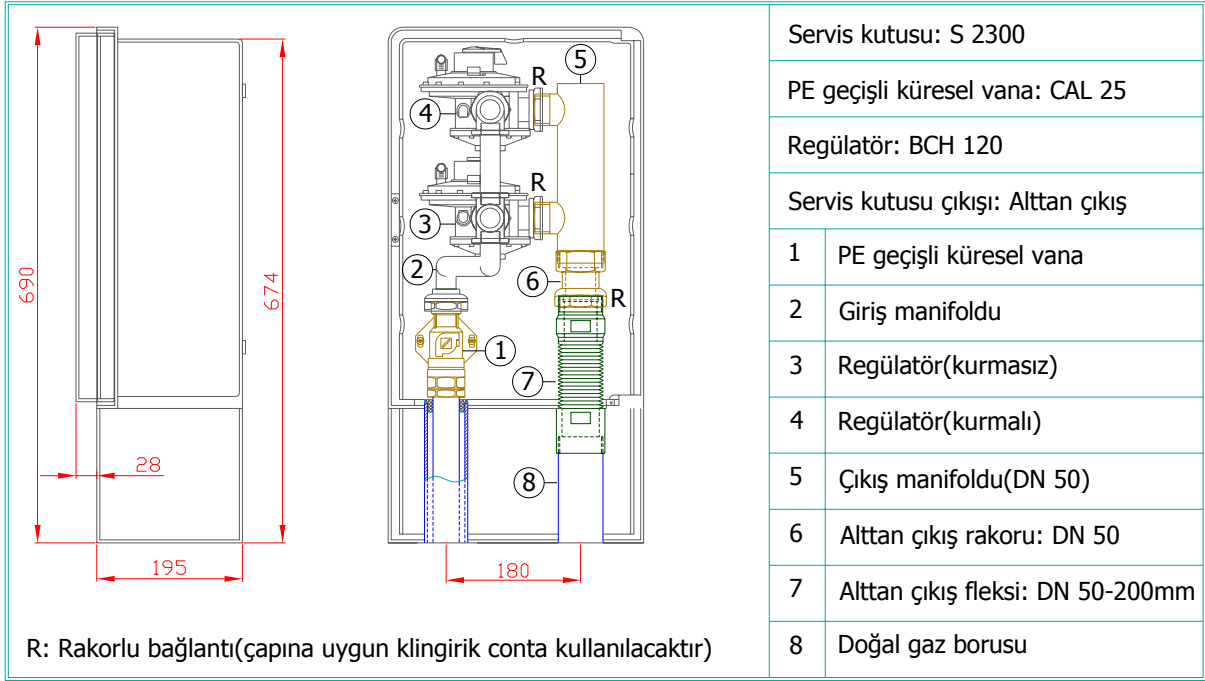


Şekil 23. Cal 25 vana, B 50 regülâtör yandan çıkış detayı



Şekil 24. Cal 25 vana, B 75-BCH 90 regülâtörleri yandan çıkış detayı





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

### 5.1.6 Servis Kutusu Çıkış Detayları

Kutu çıkışlarında 21 mbar basınçta boru çapı DN 80 ve üzerinde çıkıyor ise, basıncın 300 mbar'a çıkarılarak boru çapının küçültülmesi tercih edilmelidir. Kutudan çıkış detaylarında öncelik sıralaması aşağıda açıklanan şekilde olacaktır.

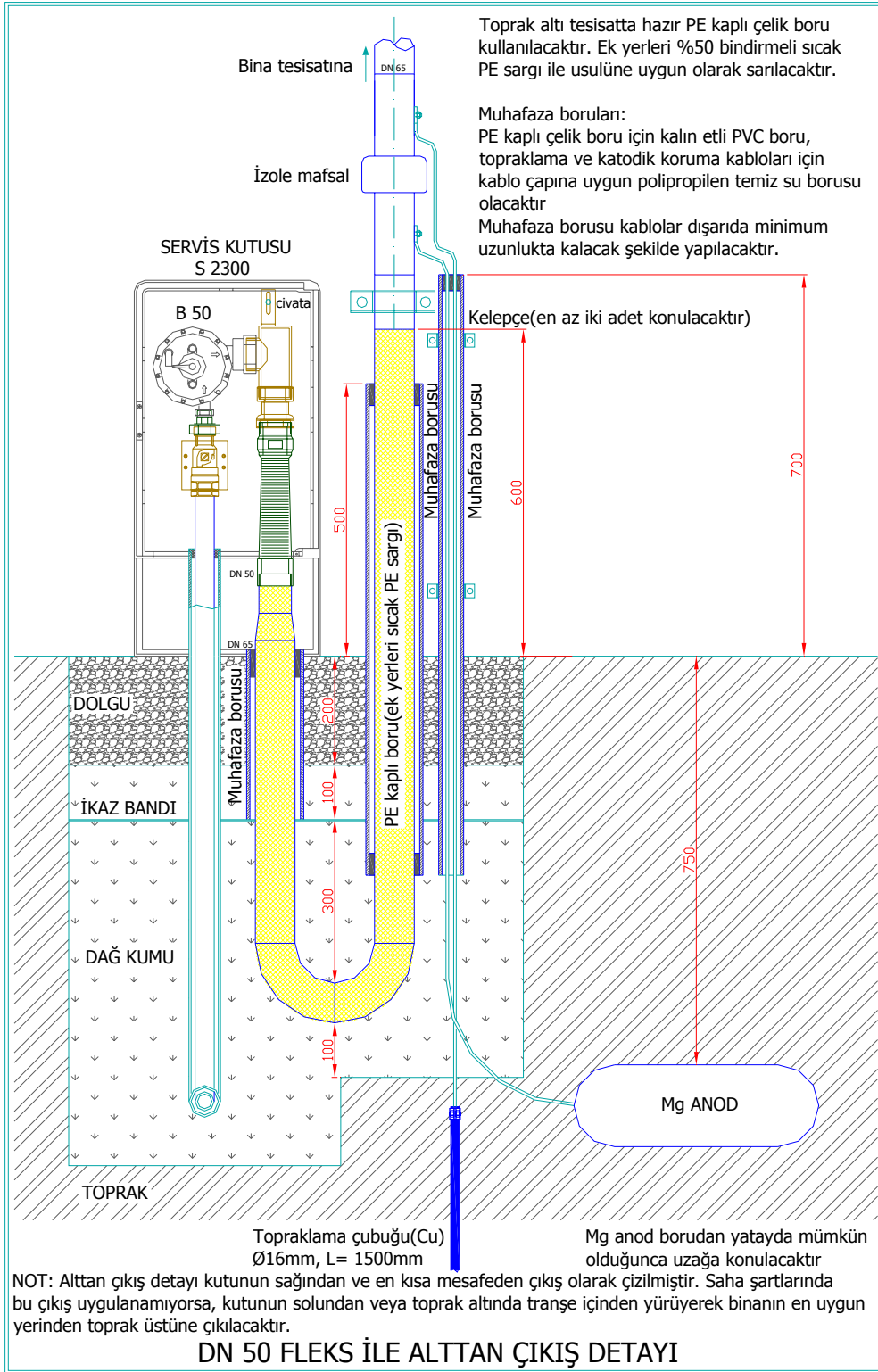
#### Servis kutusunun gaz arzi sağlanacak binanın duvarında olduğu durumlar:

- Servis kutusunun sağ tarafında yeterli duvar mesafesi var ise yandan çıkış TİP1 detayı uygulanacaktır (Şekil 28-30).
- Eğer yandan çıkış TİP1 detayının uygulama mesafesi yok ise yandan çıkış TİP2 detayı uygulanacaktır (Şekil 29-31).
- Her iki detayında uygulanması için gerekli duvar mesafesi yok ise alttan çıkış detayı uygulanacaktır (Şekil 26-27).

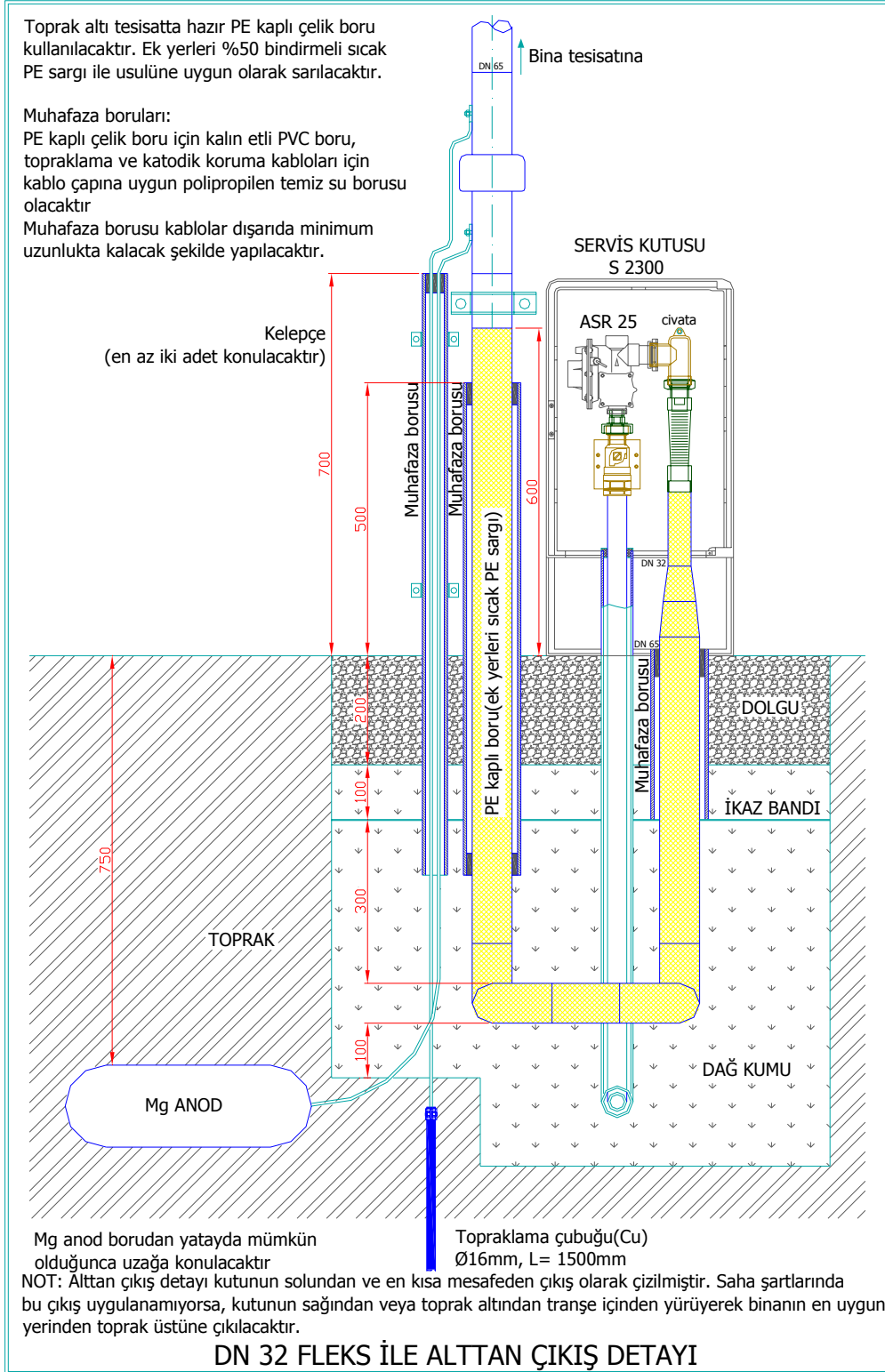
#### Servis kutusunun gaz arzi sağlanacak binanın duvarında olmadığı durumlar:

Bu durumlarda sadece alttan çıkış detayları uygulanacaktır (Şekil 26-27). Özel durumlarda SAMGAZ'dan önceden onay alınması ve yerden en az 100cm yukarıdan gidilmesi kaydıyla betonarme bahçe duvarlarından gidilmesine müsaade edilebilir.

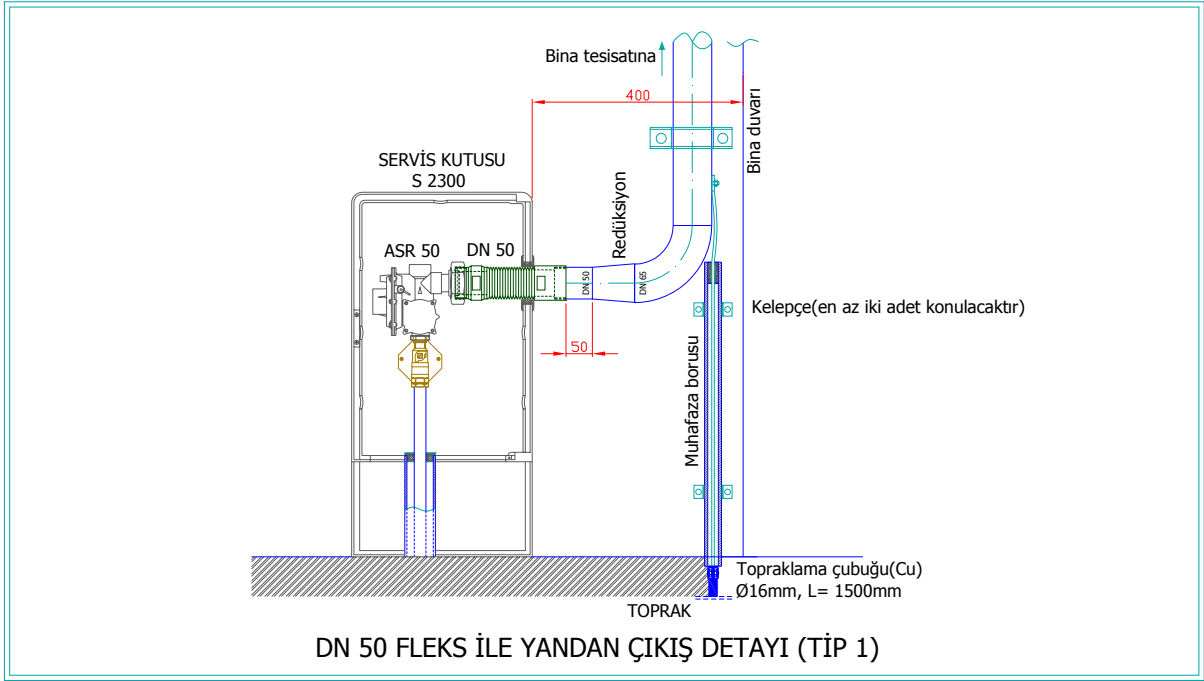
Altan çıkış detayında redüksiyon ve yandan çıkış TİP1 ve TİP2 detaylarında redüksiyon ve dönüş dirsekleri hesaba katılacak ve bu dirseklerdeki hız 21mbar'da 6 m/s, 300mbar'da 15 m/s hız sınırını geçmeyecektir. Yandan çıkışlarda borunun arkasında muhakkak duvar olacak ve kesinlikle arka taraf boşluğa gelmeyecektir.



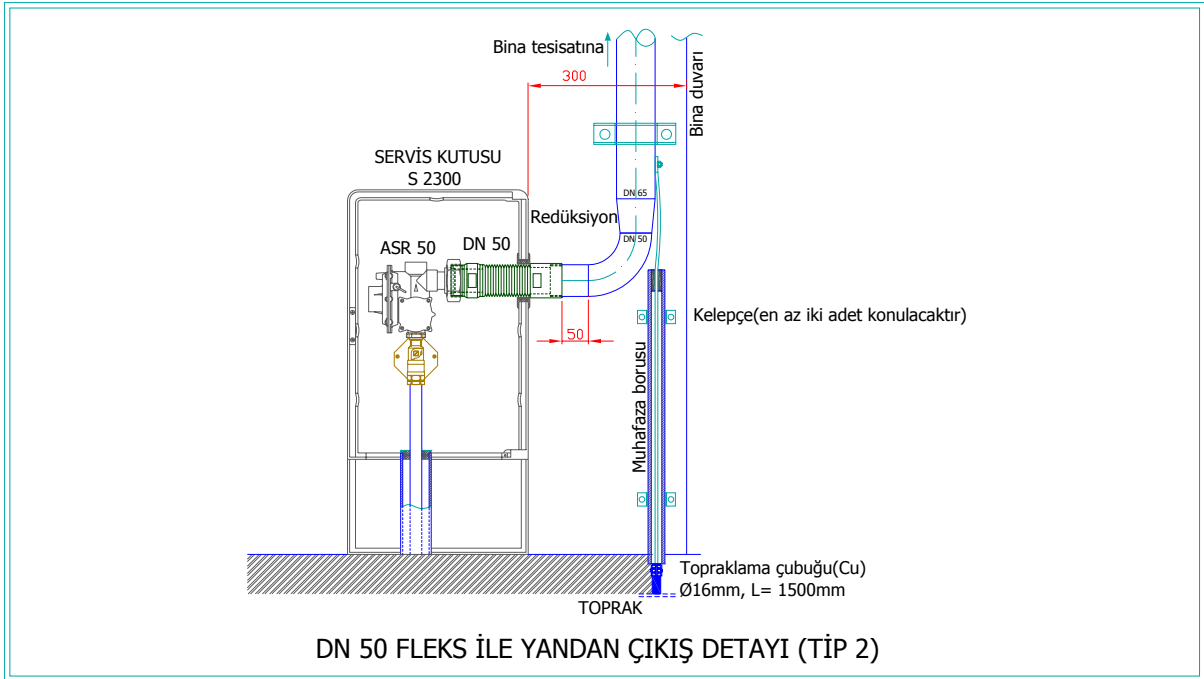
Şekil 26. DN 50 fleks ile alttan çıkış detayı



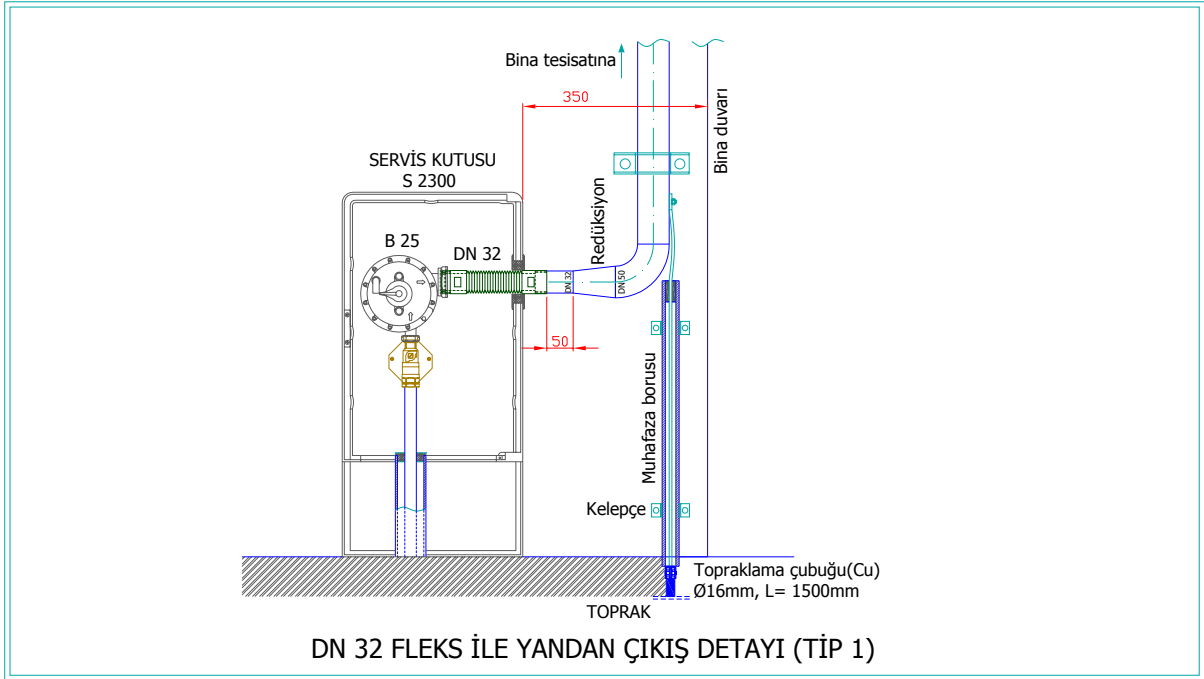
Şekil 27. DN 32 fleks ile alttan çıkış detayı



Şekil 28. DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP1)

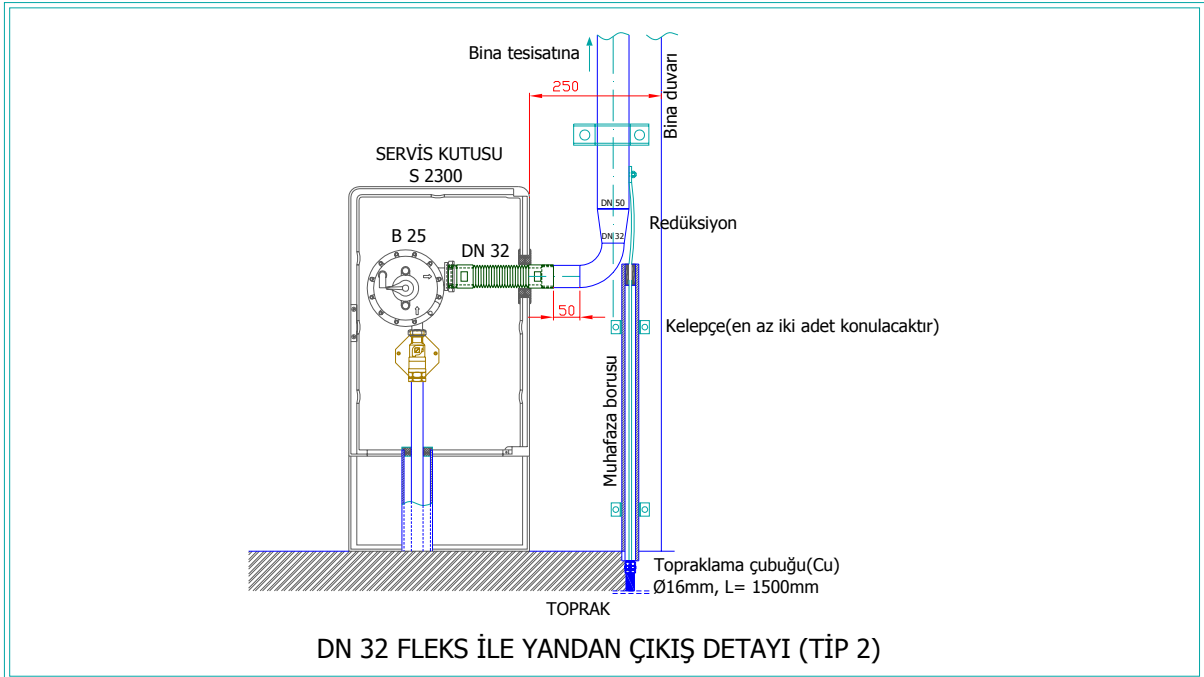


Şekil 29. DN 50 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP2)



DN 32 FLEKS İLE YANDAN ÇIKIŞ DETAYI (TİP 1)

Şekil 30. DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP1)



DN 32 FLEKS İLE YANDAN ÇIKIŞ DETAYI (TİP 2)

Şekil 31. DN 32 fleks ile yandan çıkış detayı (TİP2)

## 5.2. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu

### 5.2.1. Servis Kutusu (PE hattın beslenen)

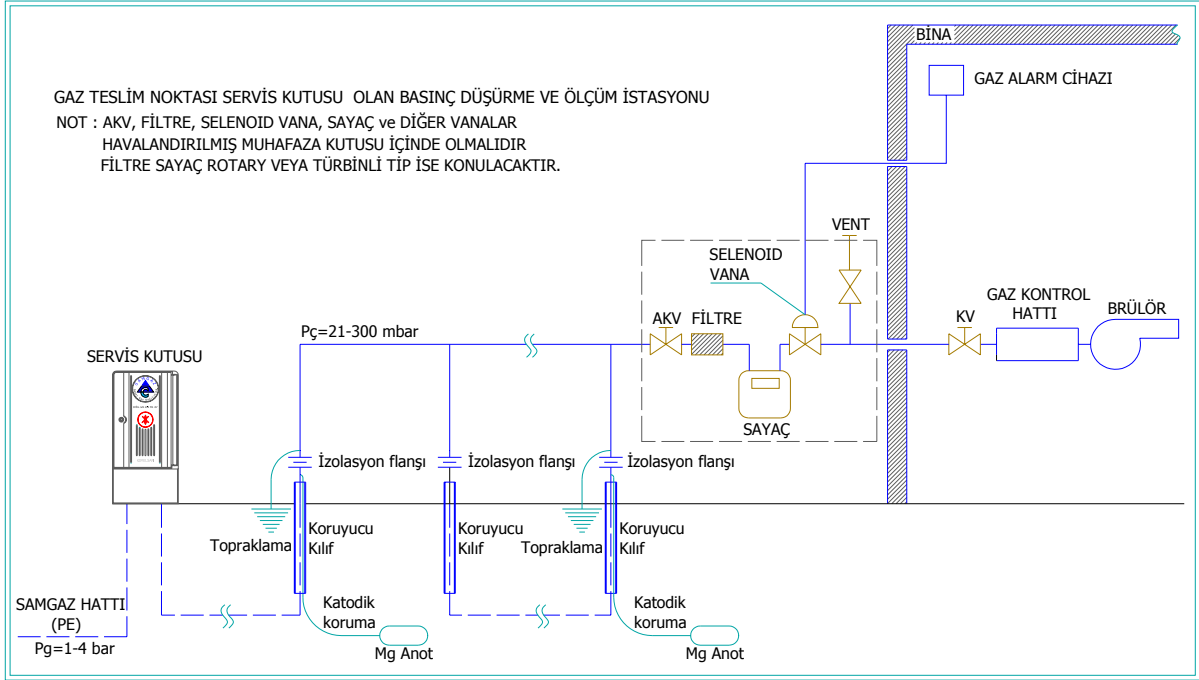
PE şebekeden beslenir. İhtiyaç duyulan gaz debisinin 200 m<sup>3</sup>/h'e kadar olduğu endüstriyel tesisler için uygundur. Giriş basıncı 1-4 barg, çıkış basıncı min. 0,21 barg, max. 0,3 barg'dır. İhtiyaç duyulan kapasite bir adet servis kutusu tarafından karşılanamıyor ise gaz teslim noktası olarak basınç düşürme ve ölçüm istasyonu tesis edilmelidir.

### 5.2.2. İstasyon (PE hattın beslenen)

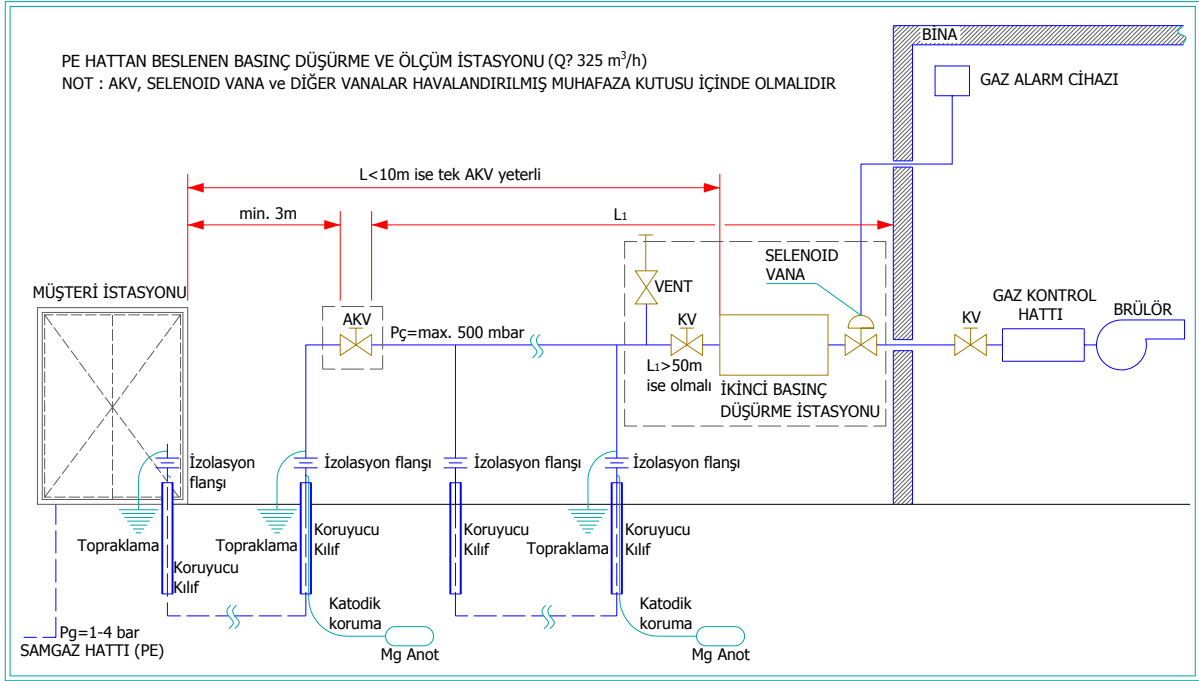
PE şebekeden beslenir. İhtiyaç duyulan gaz debisinin 325 m<sup>3</sup>/h'e kadar olduğu endüstriyel tesisler için uygundur. Giriş basıncı 1-4 barg, çıkış basıncı max. 0,3 barg'dır. 325 m<sup>3</sup>/h in üzerindeki gaz debisi taleplerinde SAMGAZ'ın onayı alınmalıdır.

### 5.2.3. İstasyon (Çelik hattın beslenen)

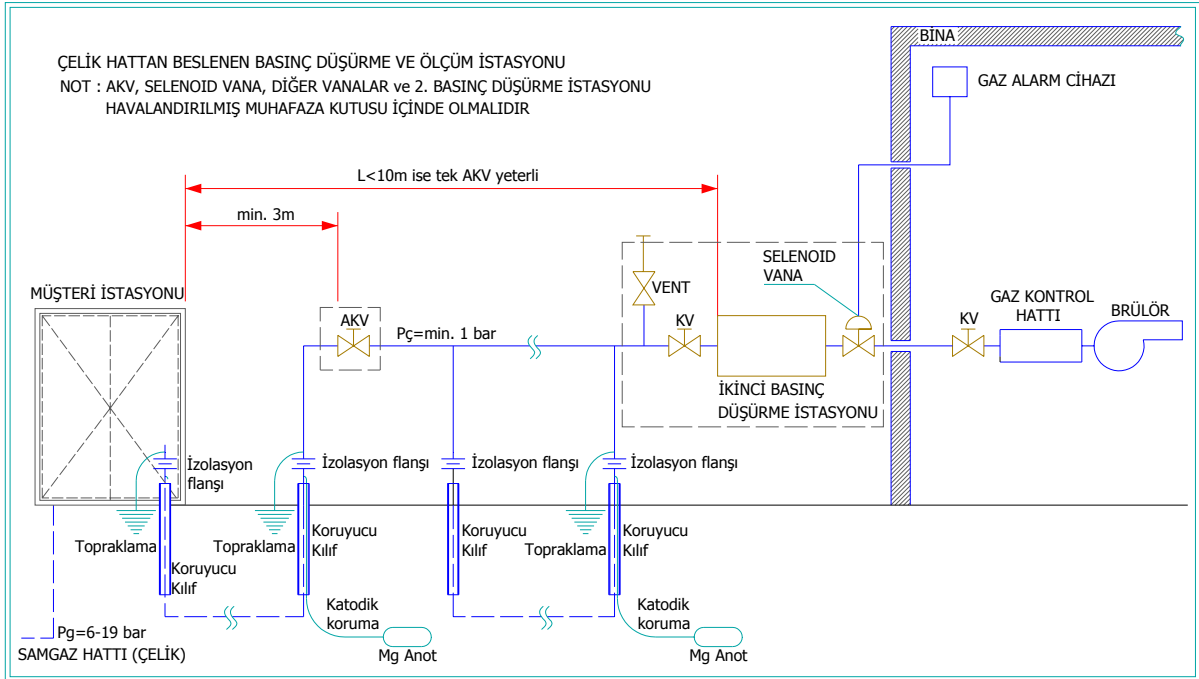
Çelik hattın beslenir. Giriş basıncı 6-19 barg'dır. Çıkış basıncı min. 1 barg'dır. 1 barg'ın altındaki çıkış basıncı taleplerinde SAMGAZ'ın onayı alınmalıdır.



Şekil 32. Gaz teslim noktası servis kutusu olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu



Şekil 33. Gaz teslim noktası PE hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu

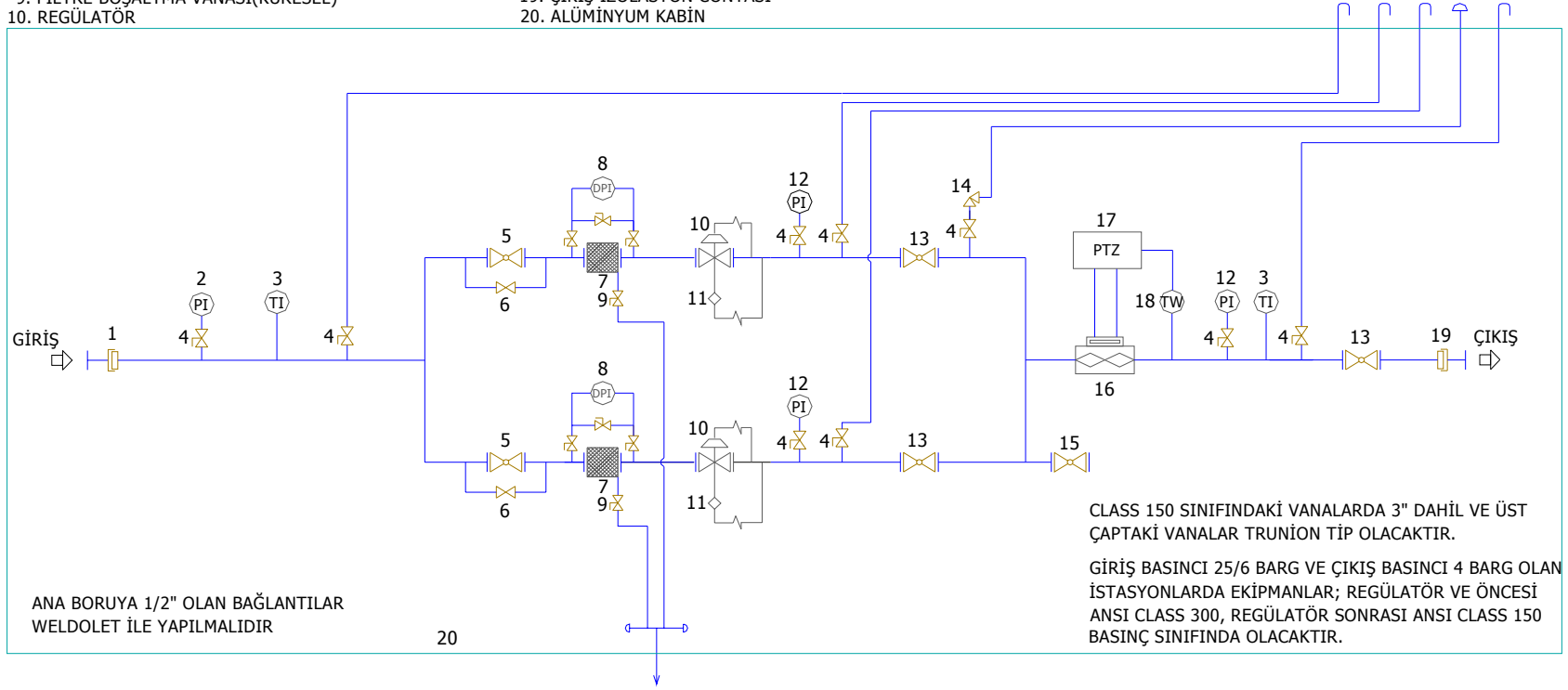


Şekil 34. Gaz teslim noktası çelik hat olan basınç düşürme ve ölçüm istasyonu

## 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 35. 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 (TS 10276).

Gözenek Aralığı 50 µm'ye eşit veya küçük olmalıdır (TS 10276).

Filtre elemanı, 5 mikron'dan daha büyük olan toz tanelerini %98 tutma özelliğine sahip bir malzemedен yapılmış olmalıdır (TS 11672, TS 5826).

#### 5.3.3. Regülâtör

Gaz teslim noktası giriş basıncını SAMGAZ 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 10624–TS 11390 EN 334).

#### 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, TS 10877 EN 12405) 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 SAMGAZ'ın onayı alınmak suretiyle yapılabilir).

Türbin ve rotary tip sayaç kullanılması durumunda sayaçtan önce filtre konulmalıdır (TS 10276).

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 SAMGAZ yetkilileri tarafından yapılır.

### **5.3.7. Azami gaz çekiş miktarı**

Sözleşmeli ile SAMGAZ arasında yapılan doğal gaz satış sözleşmesinde belirlenen saatlik maksimum gaz çekiş miktarıdır. Birimi  $m^3/h$ '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 SAMGAZ 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 ( $P_0$  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 (TS EN 331, TS 9809).

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 (TS EN 331, TS 9809).

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 emniyetli bir ortama ve çatı seviyesinin en az 1,5m yukarısına çıkarılmalıdır. Eğer çatı seviyesine çıkarılma durumu mümkün olmuyor ise tahliye borusu potansiyel tutuşma kaynağından uzağa, gaz birikme olasılığı olmayan bir dış ortama çıkarılmalıdır.

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

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 20).

Tahliye borusunun ucu içine yabancı madde, yağmur veya kar suyu girmeyecek şekilde olmalıdır.

### 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 (TS EN 161).

Gaz alarm cihazı ve selenoid vanaların konulacağı mahaller ve adetleri hakkında SAMGAZ'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 ISO 7005-1, TS ISO 7005-2 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, civata, somun v.b. vida dışı açılmış bağlama elemanları TS 80 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. Dışlı 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 SAMGAZ 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.

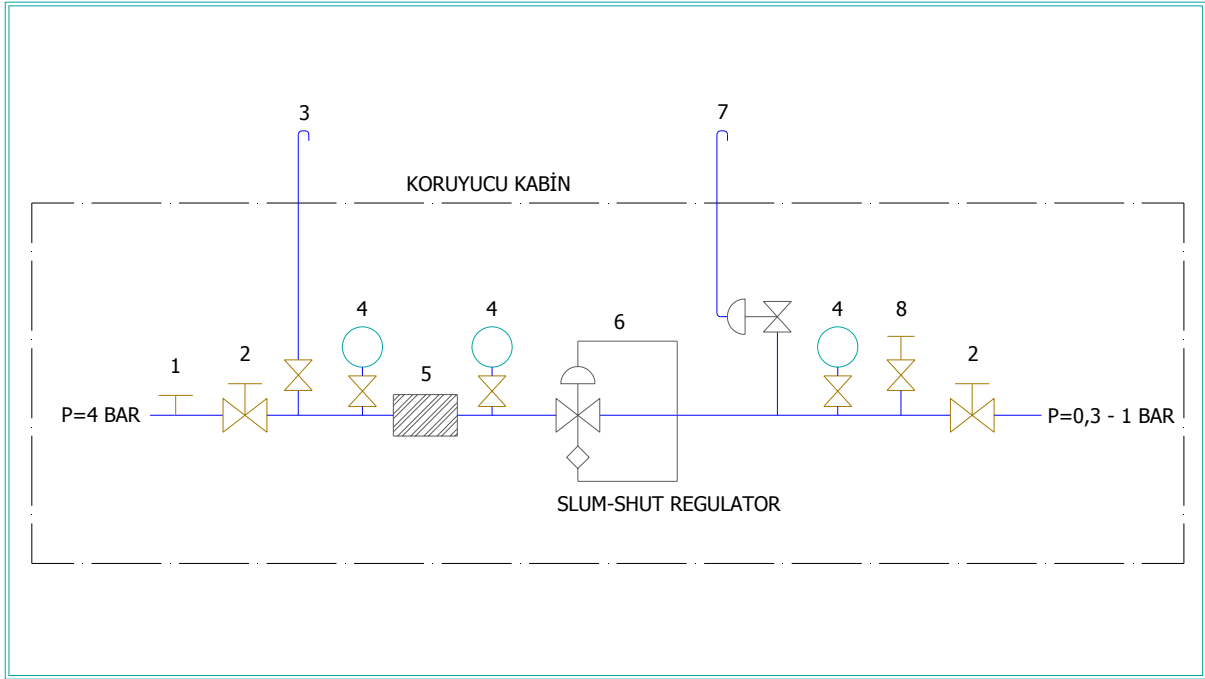
Olası bir yanma ve patlama durumunda, istasyonun etkilenmemesi, yangın sirayeti ihtimalinin düşük olması konusuna dikkat edilmelidir.

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 36. İkincil basınç düşürme istasyonu montaj şeması

1. Süpürme Tee' si
2. Giriş ve çıkış vanası (Küresel, TS EN 331, TS 9809)
3. Tahliye (vent) hattı
4. Manometre (TS 827)
5. Filtre (DIN 3386)(TS 10276)
6. Slum-shut'lı regülâtör (DIN 3380-DIN 3381, TS EN 88, TS 10624)
7. Relief valf (DIN 3381)
8. Tahliye

## 6. DOMESTİK REGÜLÂTÖRLER

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

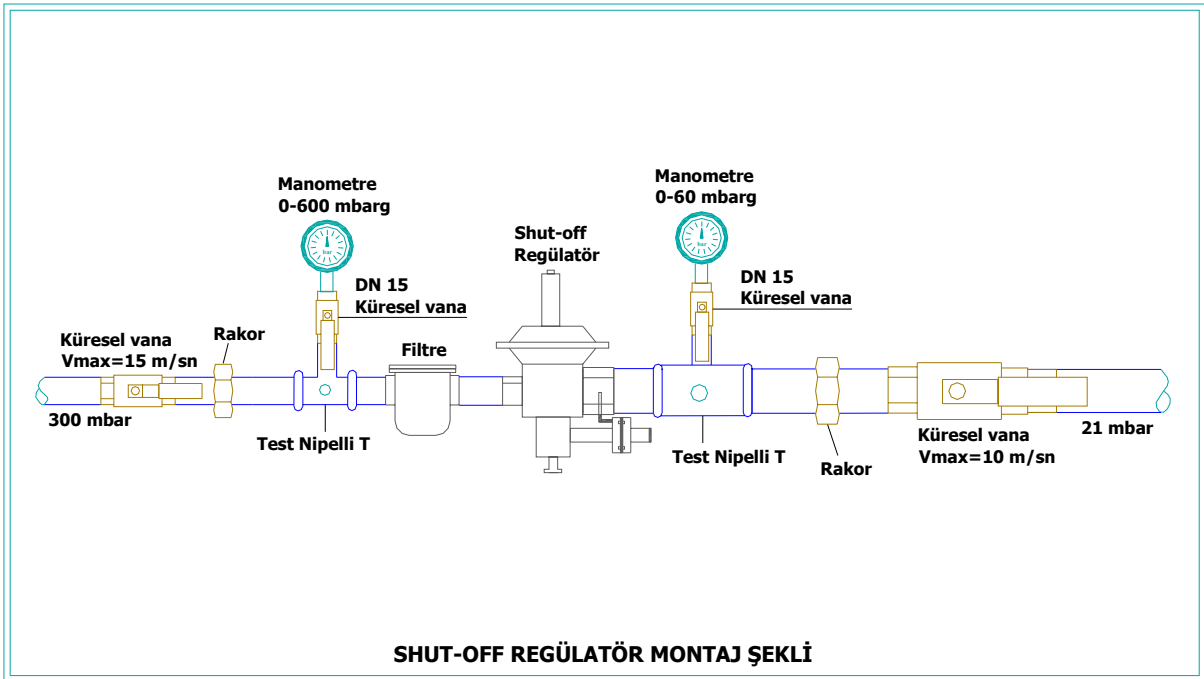
Müstakil sistem evsel kullanımlarda: Regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

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

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

Müstakil ticari kullanımlarda: Regülâtör sayaçtan sonra tesis edilmelidir.

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



Şekil 37. Domestik regülâtör montaj detayı

## 7. SAYAÇLAR

Faturalama için gerekli okumayı yapan cihazlardır.

- Körüklü tip sayaçlar (TS 5910 EN 1359)
- Rotary tip sayaçlar (TS EN 12480)
- Türbin tip sayaçlar (TS 5447 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 firma katalog ve talimatları dikkate alınarak, yağlama ve bakım yapılacak şekilde yerleştirilmelidir.

### 7.1. Ölçme Hatası

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

Tablo 2. Sayaçların maksimum debi aralığı



### 7.3. Ön Ödemeli Sayaç Modülü

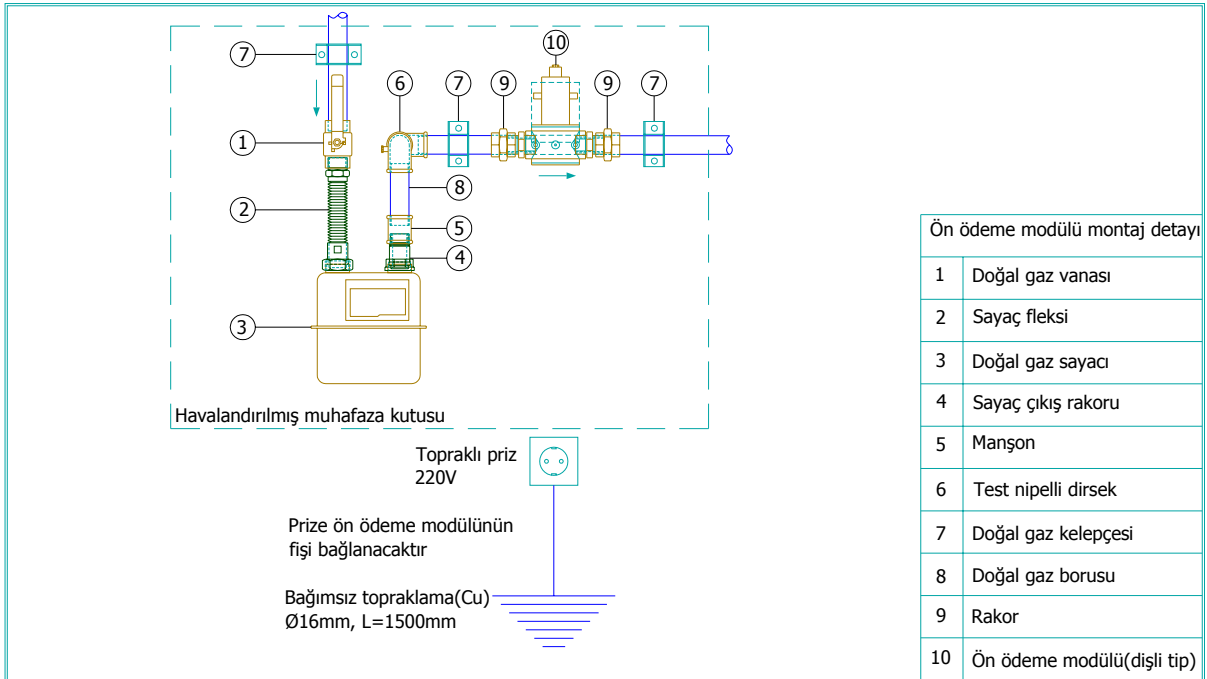
Ön ödemeli sayaç modülü sayacıktan hemen sonra monte edilmelidir.

Ön ödemeli modüle çekilen besleme elektriği (priz) için bağımsız topraklama yapılmalıdır.

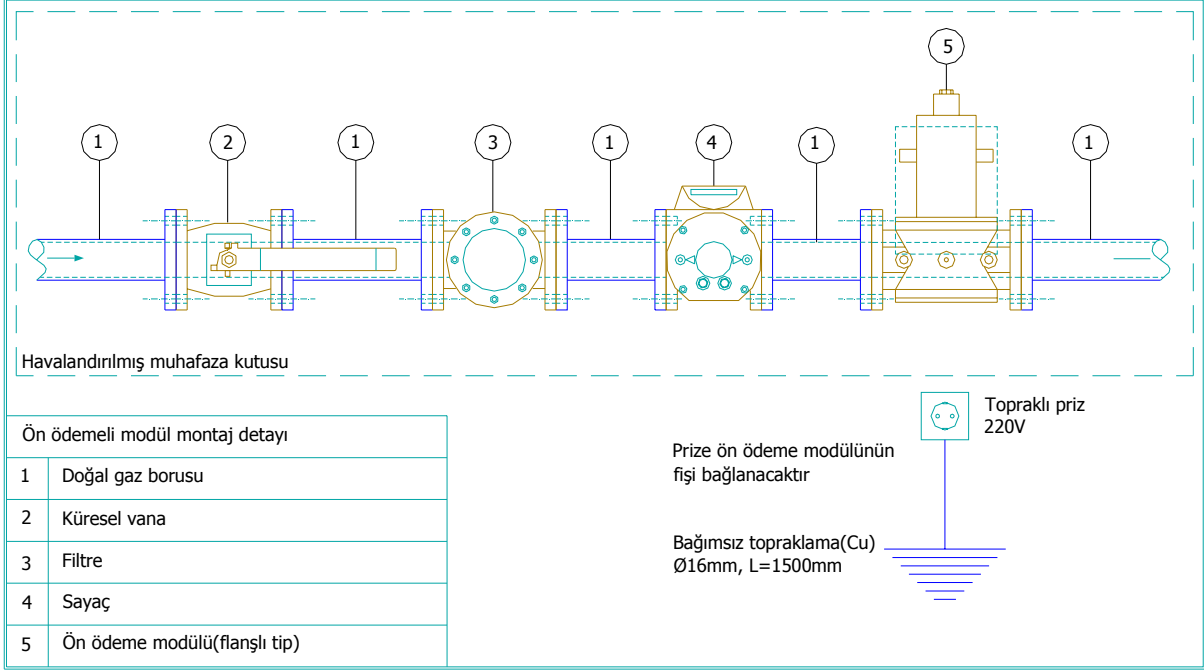
Priz (220V) kutu dışına uygun ve korunaklı bir yere konulmalıdır.

Ön ödeme modülünün giriş ve çıkış bağlantısı rakorlu veya flanşlı bağlantı olmalıdır (Şekil 38-39).

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

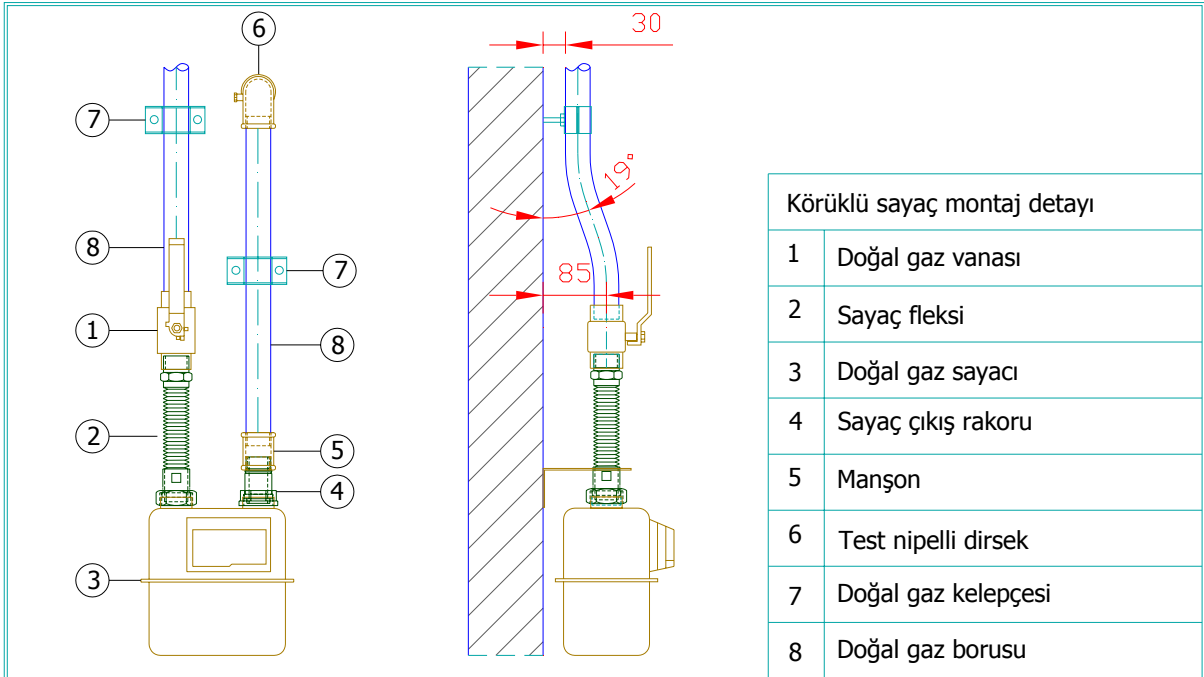


Şekil 38. Dişli tip ön ödeme modülü montaj detayı



Şekil 39. Flanşlı tip ön ödeme modülü montaj detayı

#### 7.4. Körüklü Tip Sayaçlar (TS 5910 EN 1359)



Şekil 40. 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 40).

Sayaç çıkış borusuna mutlaka kelepçe atılmalı ve esnek bağlantı elemanı TS 10878'e uygun olmalıdır.

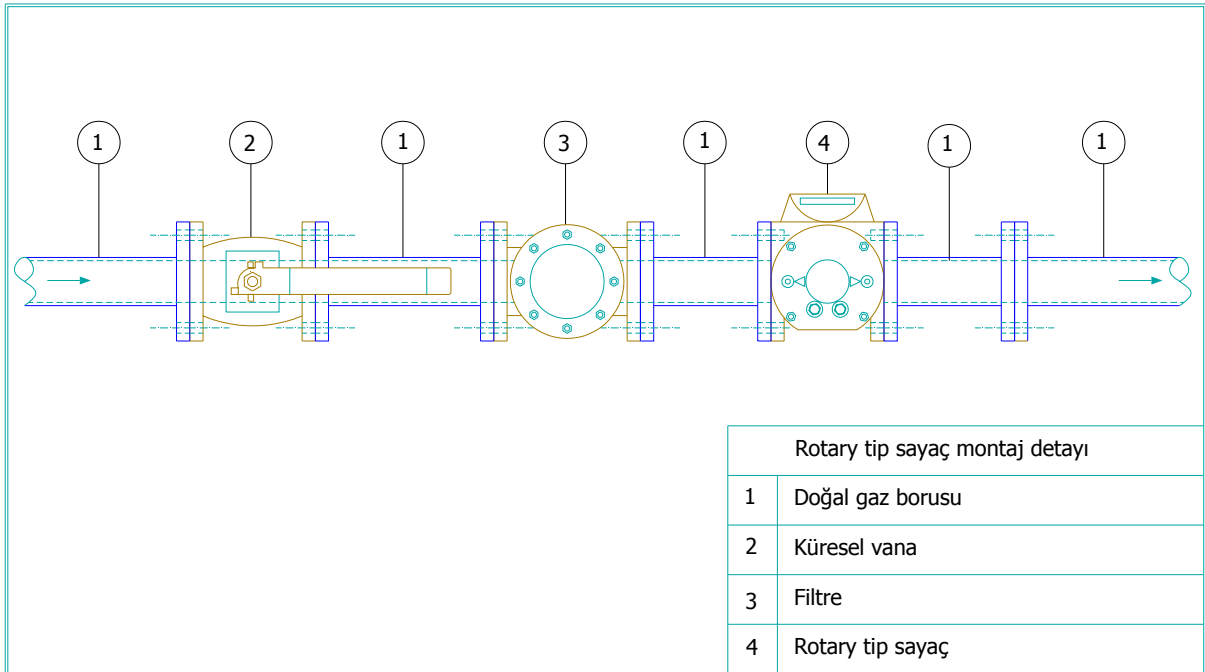
### 7.5. Rotary Tip Sayaçlar (TS EN 12480)

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.

Bu sayaç öncesinde muhakkak filtre kullanmalı ve filtre gözenek aralığı en fazla 5 mikron olmalıdır.

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

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



Şekil 41. Rotary tip sayaç montaj detayı

### 7.6. Türbin Tip Sayaçlar (TS 5477 EN 12261)

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.

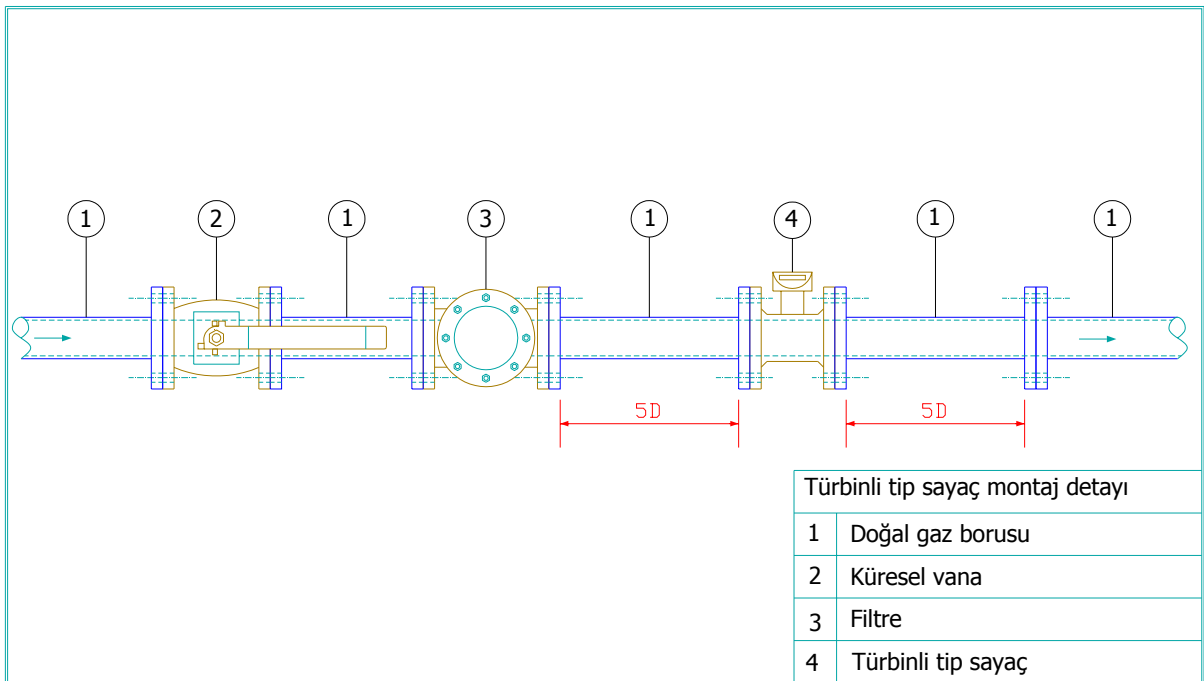
Türbin tip sayaçlarda doğru debi ölçümü yapabilmesi için en önemli koşul sayaçtan önceki boruda düzgün bir hız profili sağlamaktır. Sayaca bağlanan giriş ve çıkış boruları sayaçla aynı çapta olmalıdır.

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.

Bu sayaç öncesinde de muhakkak filtre kullanmalı ve filtre gözenek aralığı en fazla 5 mikron olmalıdır.



Şekil 42. Türbinli tip sayaç montaj detayı

### 7.7. Sayaçların Montaj Kuralları

#### 7.7.1. 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 SAMGAZ'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 (DIN 3386, TS 10276).

#### 7.7.2. Eysel 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 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 ulaşılacak konumda yerleştirilmiş olmalıdır.

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.

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

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

Sayaç vanası, ekseninin duvarla mesafesi 85mm olacak şekilde monte edilmelidir (Şekil 40-43).

Sayaç ve bağlantı boruları, duman bacaları üzerine yerleştirilmemelidir.

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

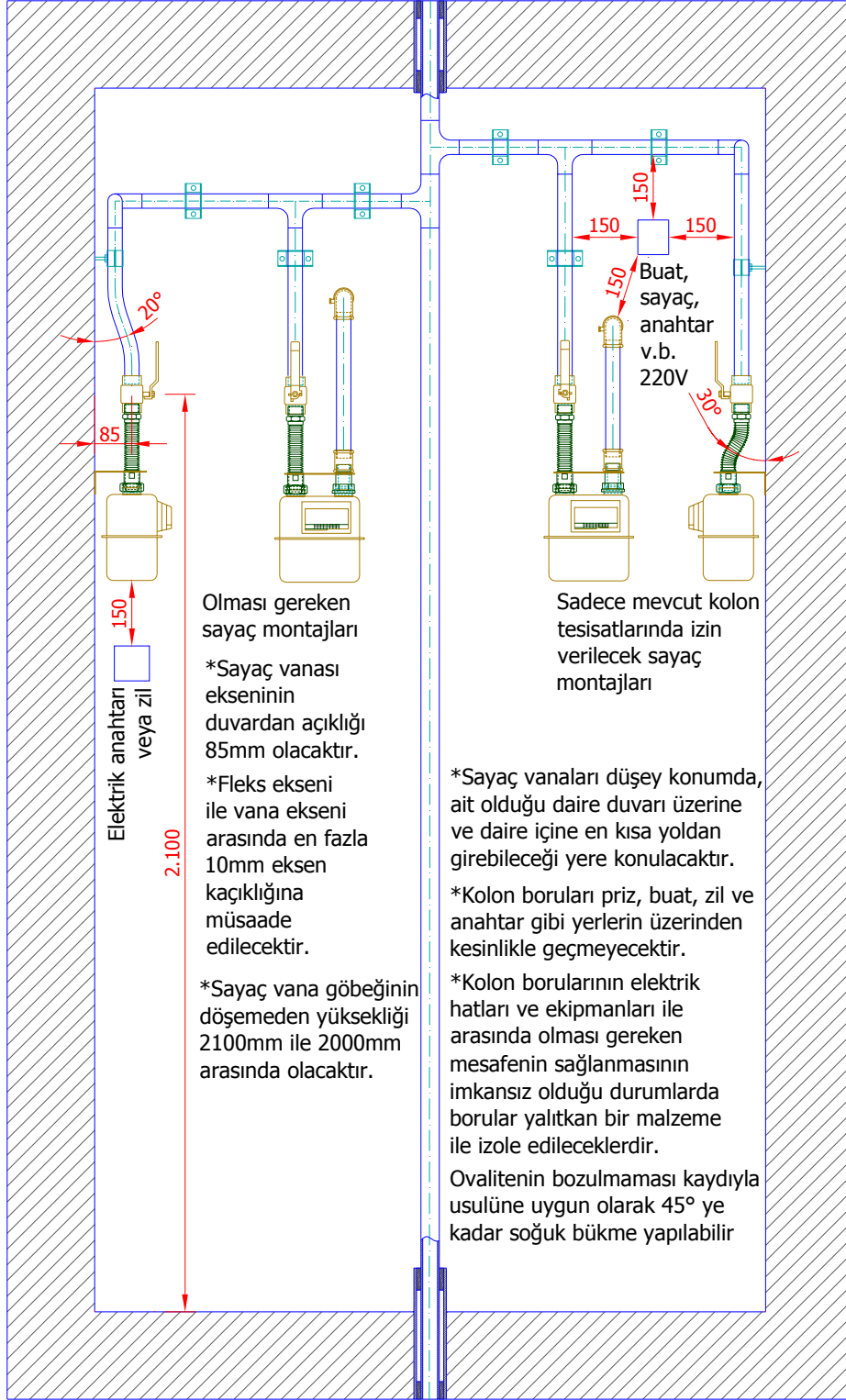
Sayaç sökülmesinde statik elektrikten korunmak için sayacın giriş çıkış boruları arasında bir iletken tel ile köprüleme yapılmalıdır.

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

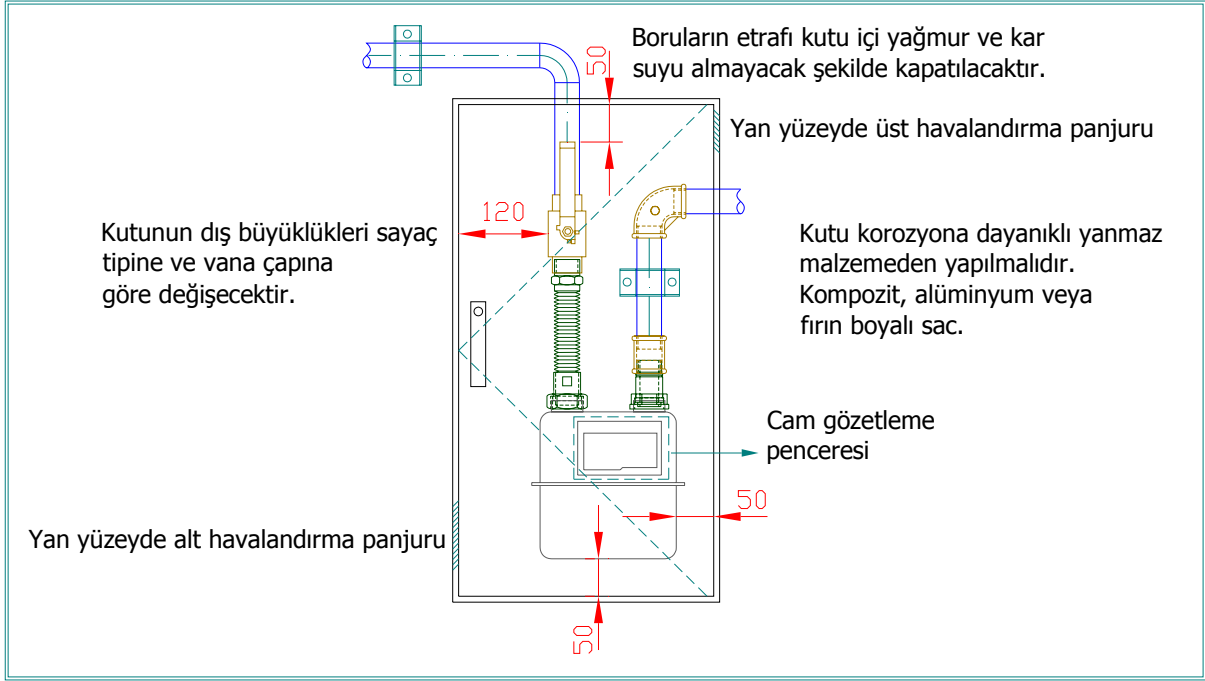
Doğal gaz sayaçları asansör giriş kapısı üzerine, balkonlara, konut kapıları üzerine konulmamalıdır.

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 44) yeterli büyüklükte olmalı ve kilitli olmamalıdır. Sayaç muhafaza kutusu kesinlikle PVC v.b. gibi yanıcı malzemeden imal edilmeyecektir.



Şekil 43. Sayaç, sayaç vanası, kolon tesisatı montaj detayı



Şekil 44. 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 SAMGAZ'dan önceden izin alınması kaydıyla konulabilir. Yapı içine konulan sayaçların bulunduğu yerler, gıda maddeleri deposu, çöplük vb. şekilde kullanılmamalıdır.

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

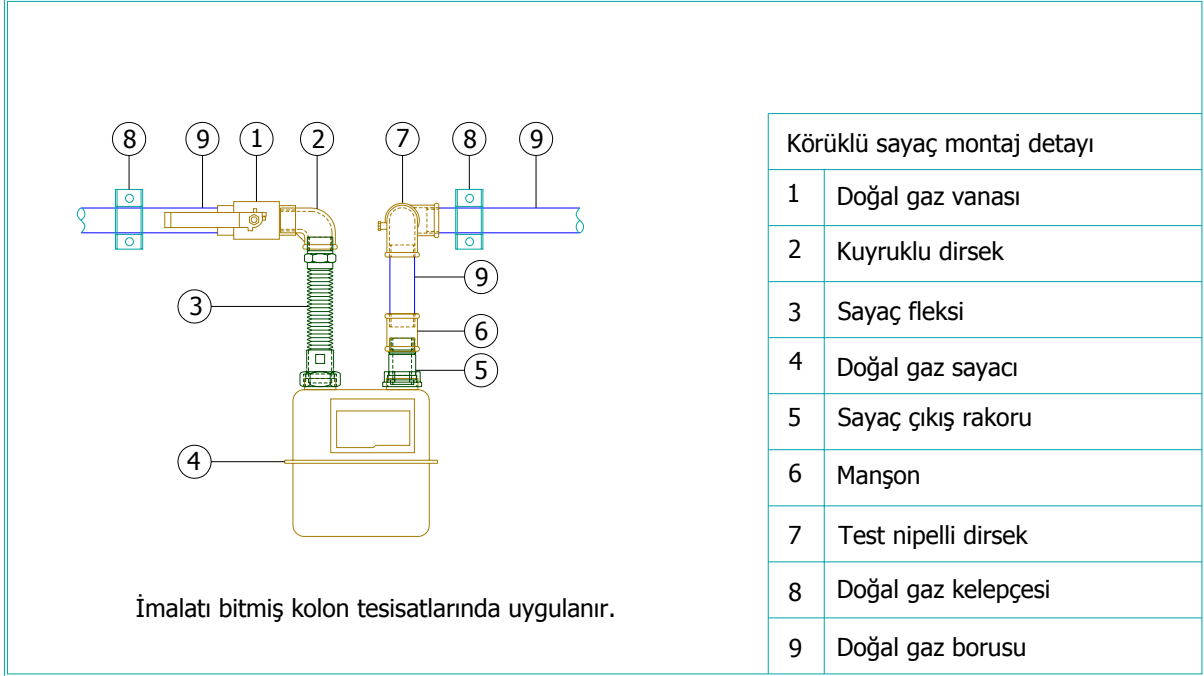
Doğal gaz tesisatında kullanılacak olan her cihazın minimum tüketim debileri sayaçların minimum okuma debisinden az olmamalıdır.

Sayaçlar SAMGAZ'ın onayını almak koşuluyla topluca bir yere konulduğunda tesisat boruları başkasına ait bağımsız bölümlerden geçirilemez.

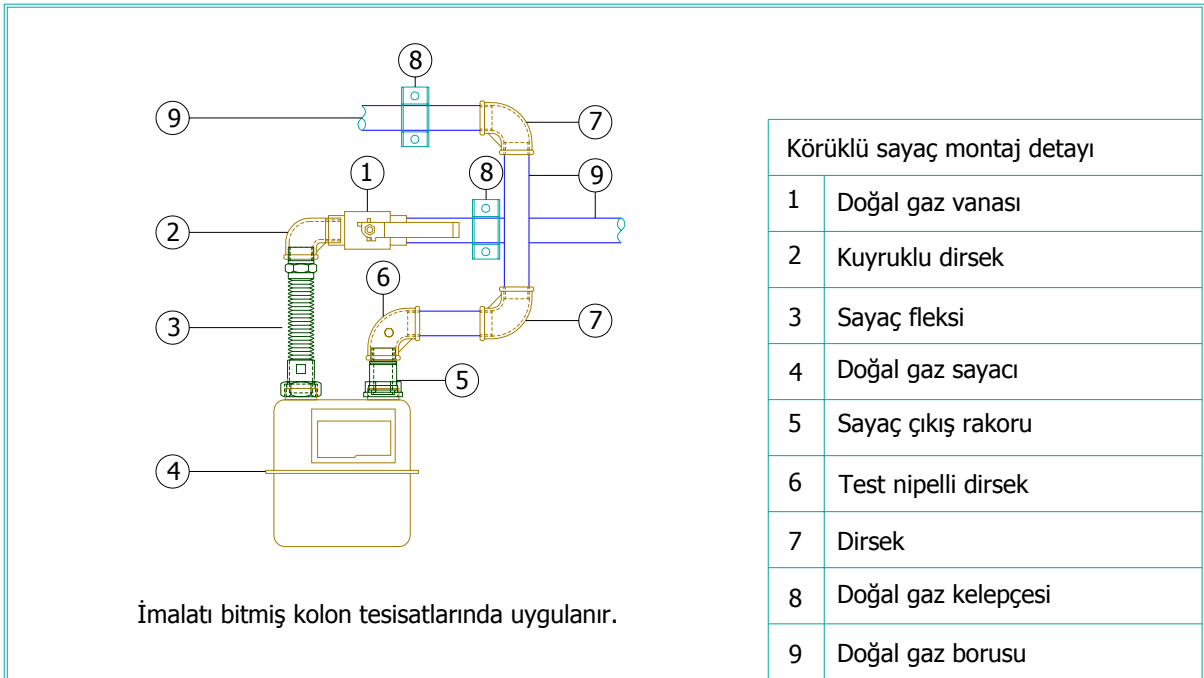
Sayaçlar, sayaç giriş vanasına TS 10878'e uygun esnek bağlantı elemanı (fleks) ile ön gerilme ve burulma oluşturmayacak şekilde bağlanacaklardır. Sayaç vanası eksenini ile sayaç giriş rakoru eksenini arasında en fazla 10mm eksen kaçıklığına müsaade edilecektir.

İmalatı bitirilmiş ve sayaç vanası ekseninin döşemeye paralel (yatay) konulmuş olduğu zorunlu durumlarda (şartname yürürlüğe girdiği tarihten sonra gazı açılmamış kolon tesisatlarında projesi onaylanmış olsa dahi bu türde konulmuş vanalar şartnameye uygun hale getirilecektir) vanadan sonra sadece bir adet kuyruklu dirsek kullanılarak sayaç montajı yapılacaktır (Şekil 45-46).





Şekil 45. Vanası (sol) yatayda sayaç montaj detayı (İmalatı bitmiş tesisatlarda)



Şekil 46. Vanası (sağ) yatayda sayaç montaj detayı (İmalatı bitmiş tesisatlarda)

### 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 6047-1 EN 10208-1, TS 6047-2 EN 10208-2, TS 6047-3
- Kaynak Ağızlı Çelik Bağlantı Elemanı: TS 2649, TS 2649/T1, TS 2649/T2
- Dişli Bağlantı Elemanı: TS 11 EN 10242, TS 11 EN 10242/T1
- PE Borular: TS EN 1555-2: 2004
- PE Bağlantı Elemanı: TS EN 1555-3: 2004
- Küresel Vana: TS EN 331, TS 9809
- Flanşlar (Kaynak Boyunlu): TS ISO 7005-1
- Kompansatör: TS 10880
- Esnek Borular ve Bağlantı Elemanları: TS 10878
- 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 751-2

#### 9.1. Çelik Borular

Çelik borular aşağıdaki standartlardan birine uygun olmalıdır.

TS 6047 EN 10208-1

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 80 (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 malzemedendir 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'e uygun olmalıdır.

Keten veya plastik esaslı sızdırmazlık malzemeleri (TS 10943).

Sızdırmazlık macunu (TS 10944 EN 751-1, TS EN 751-2, TS EN 751-3, ISO 7483).

### 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.

Evsel ve küçük tüketimli ticari tesislerde, çelik doğal gaz boru hatlarının birleştirilmesinde, gaz teslim noktası ile sayaç giriş vanası arasındaki tesisatlar, merkezi sistemlere ait tesisatlar, toprak altı hatlar, bina dışında ki hatlar ile üretim amaçlı ticari yerlere ait tesisatların sayaçtan sonraki kısımlarında da minimum çap DN 25 olmalı ve kaynaklı birleştirme uygulaması yapılmalıdır. Kaynak yöntemi seçilirken DN 50'ye (DN 50 dâhil) kadar argon, elektrik ark veya oksii-asetilen kaynağı, DN 65 dâhil üstü çaplar için sadece elektrik ark veya argon kaynağı uygulanmalıdır.

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 ergitir. 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 ergitirken 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.

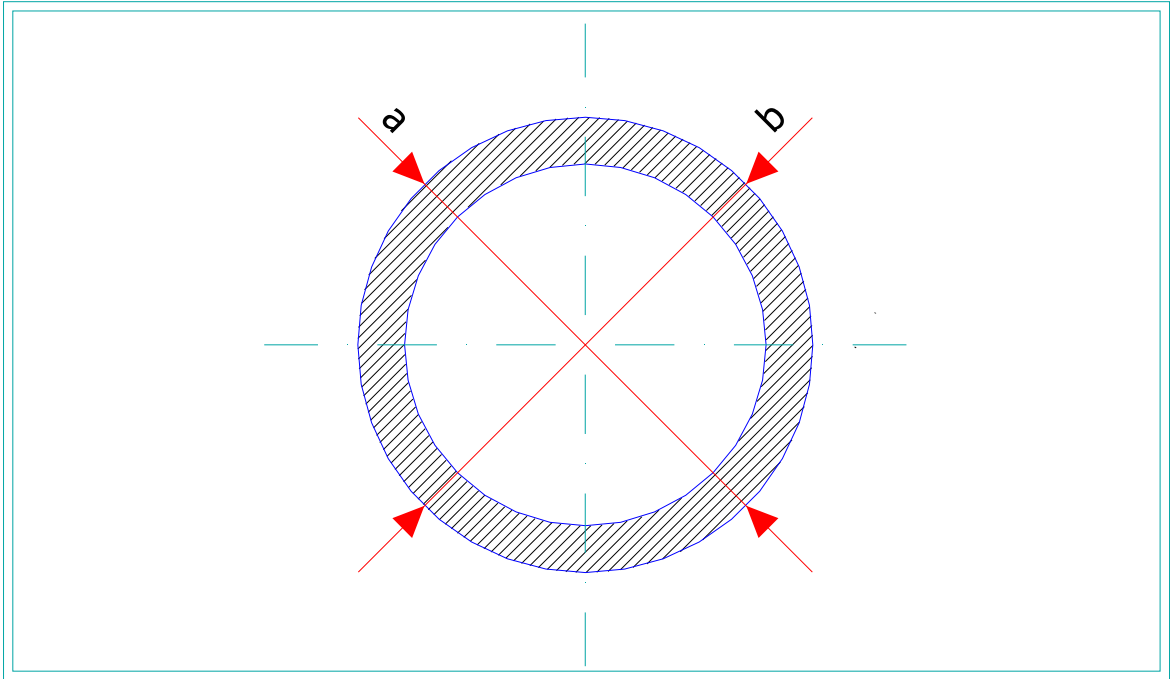
Bükülme, başlarda eğilme, çentikler, çizikler, korozyona uğramış yerler, bombeler, kaplamada hasarlar, vb.

### 9.8.3.2. İç Temizlik

Boruların içi montajdan önce temizlenmelidir. Borunun iç temizliği yapıldıktan sonra içerisine bir şey girmemesi için kaynak yapılanaya kadar ağzı 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

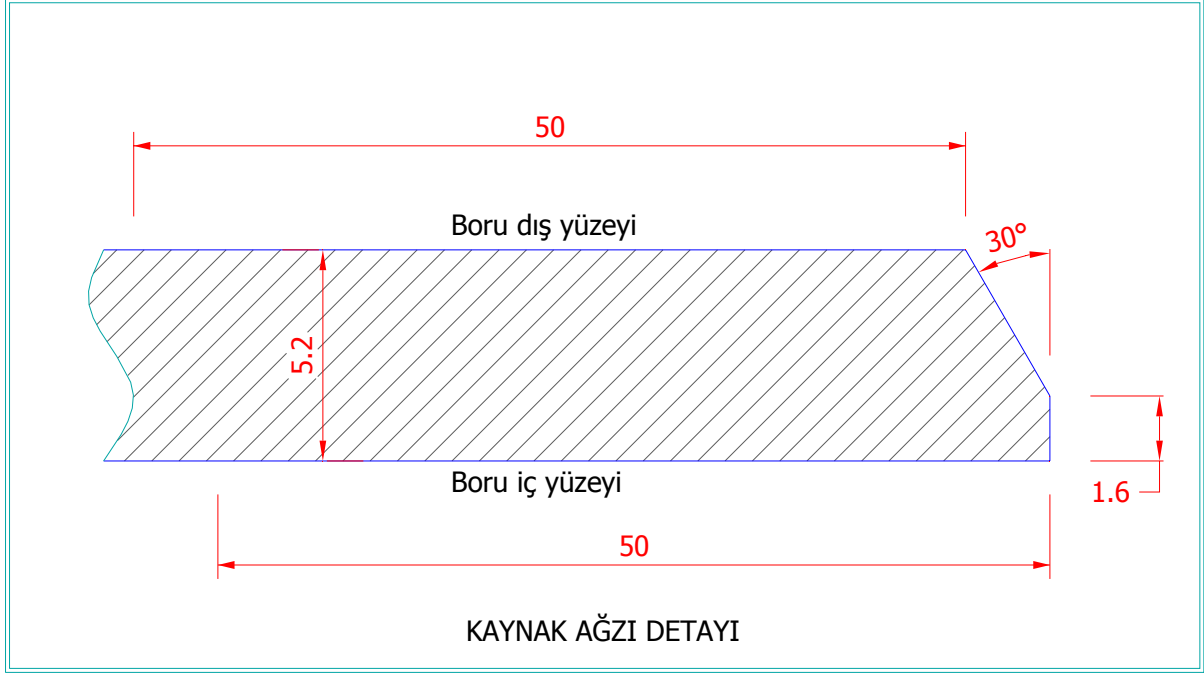
Çelik boru en az iki noktadan şerit metre ile ölçülerek, ovalite olup olmadığına bakılır. Ovalitesi olan boruların montajına izin verilmez. Soğuk bükme yapılmış borularda ovalite olmamalıdır (Şekil 47).



Şekil 47. Boruların ovalitesi (  $a = b$  olmalıdır,  $a \neq b$  ise boru red edilir)

### 9.8.3.4. Kaynak Ağzı Açılması

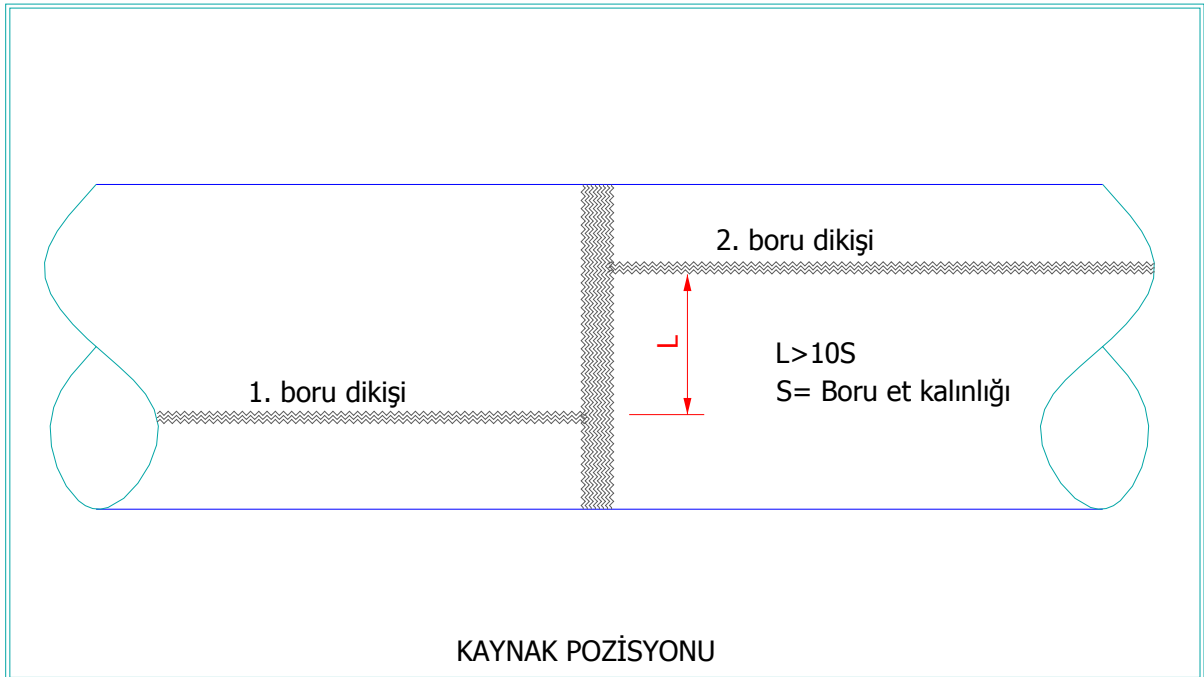
Boru uçları düzeltilmiş ve kaynak ağzı açılmış olmalıdır. Boru iç ve dış yüzeyinde kaynak ağzından itibaren 50mm'lik kısımda yüzey temizliği yapılmalıdır. Boru yüzeyleri metal parlaklığı görülene kadar tel fırça, zımpara taşı veya eğre ile temizlenmelidir.



Şekil 48. 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 49).



Şekil 49. Boruların kaynak pozisyonu detayı



### 9.8.3.6. Parçaların Eksenlenmesi

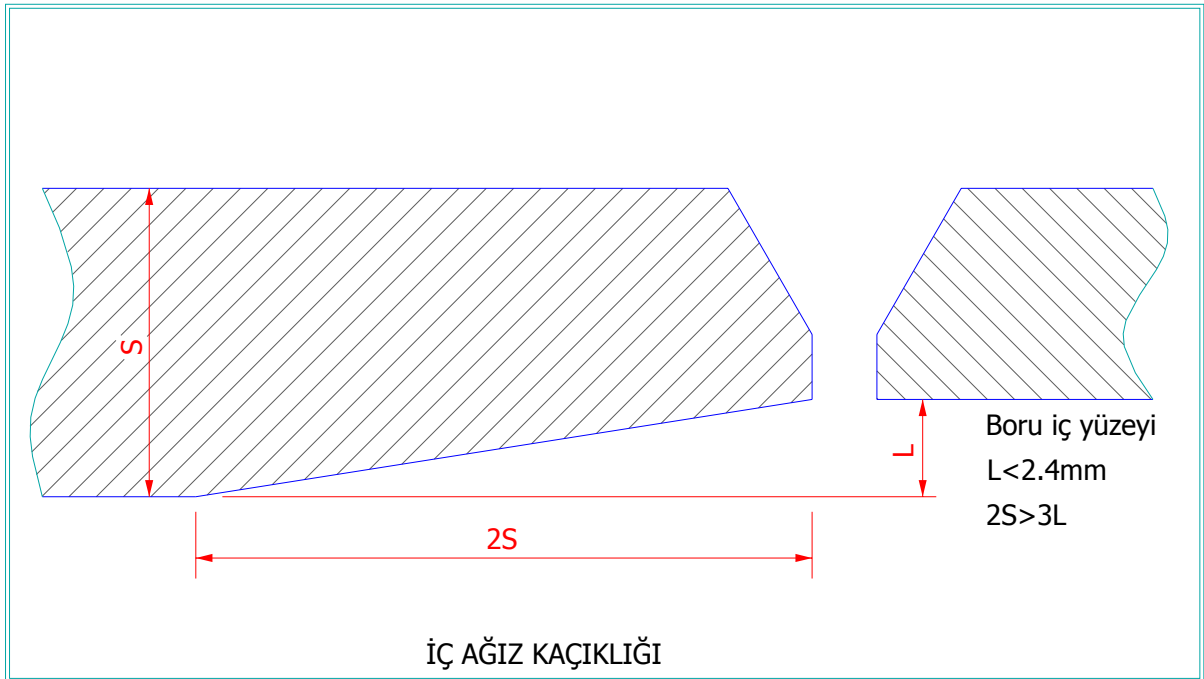
Kaynak işlemi sırasında iç ve dış eksen kaçıklığı olmamalıdır.

### 9.8.3.7. Dış Ağız Kaçıklığı

Eksenlenen iki borunun kaynak ağzlarında, dış yüzeyleri arasındaki kaçıklık en fazla 1,6mm olmalıdır (Şekil 51).

### 9.8.3.8. İç Ağız Kaçıklığı

Eksenlenen iki borunun kaynak ağzlarında iç ağız kaçıklığı en fazla 2,4mm olmalıdır. Eğer yükseklik 2,4mm'den fazla ise kalın olan borunun iç yüzeyi taşlanır (Şekil 50).



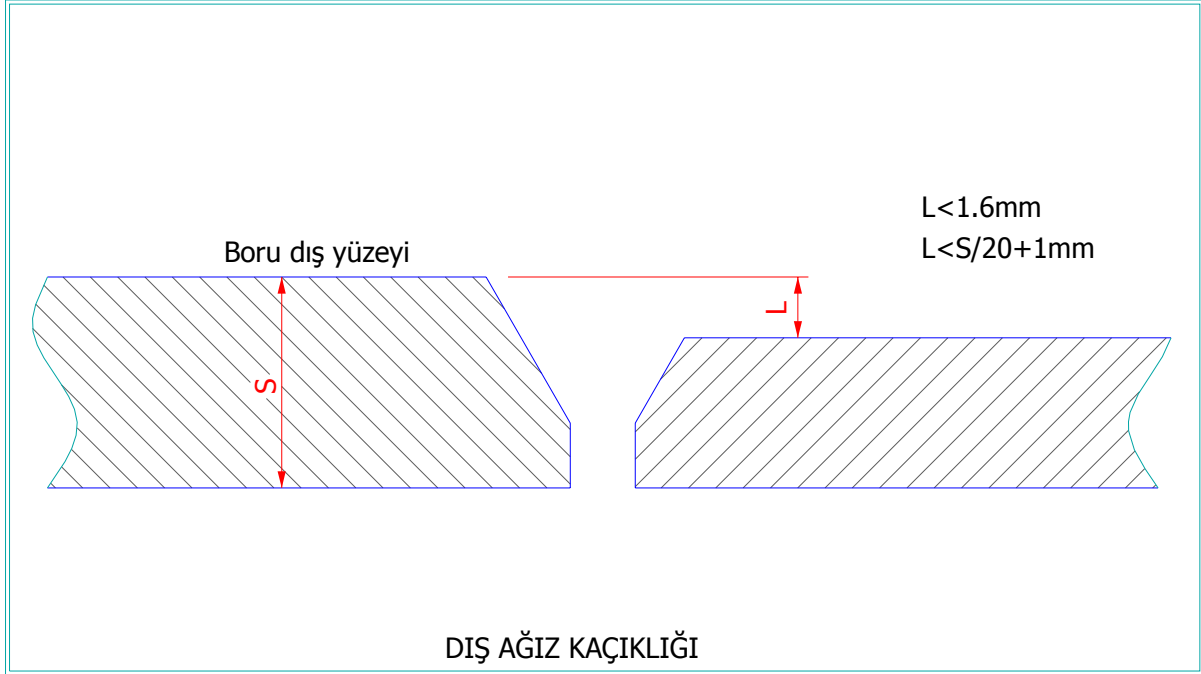
Şekil 50. İç ağız kaçıklığı detayı

### 9.8.3.9. Kaynak Adım Yüksekliği

Borular, kaynak ağzı 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 51. 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

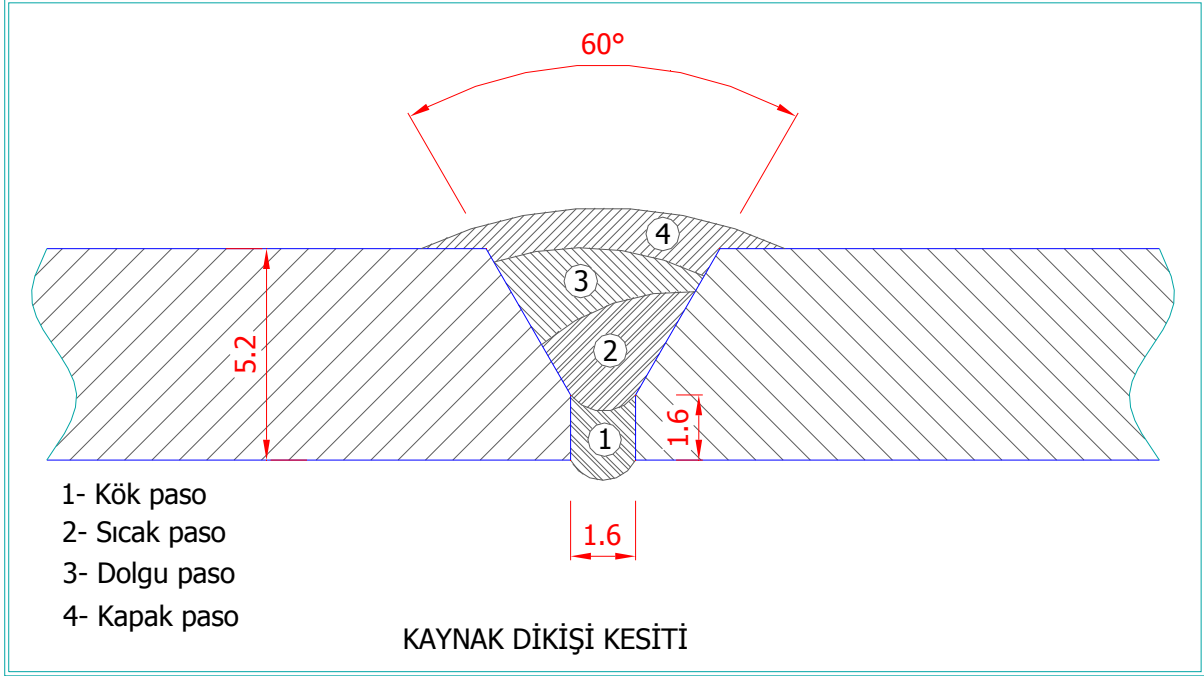
Tablo 5. Elektrot çapına göre akım aralıkları

#### 9.8.3.12. Kaynakçıların Kalifikasyonu

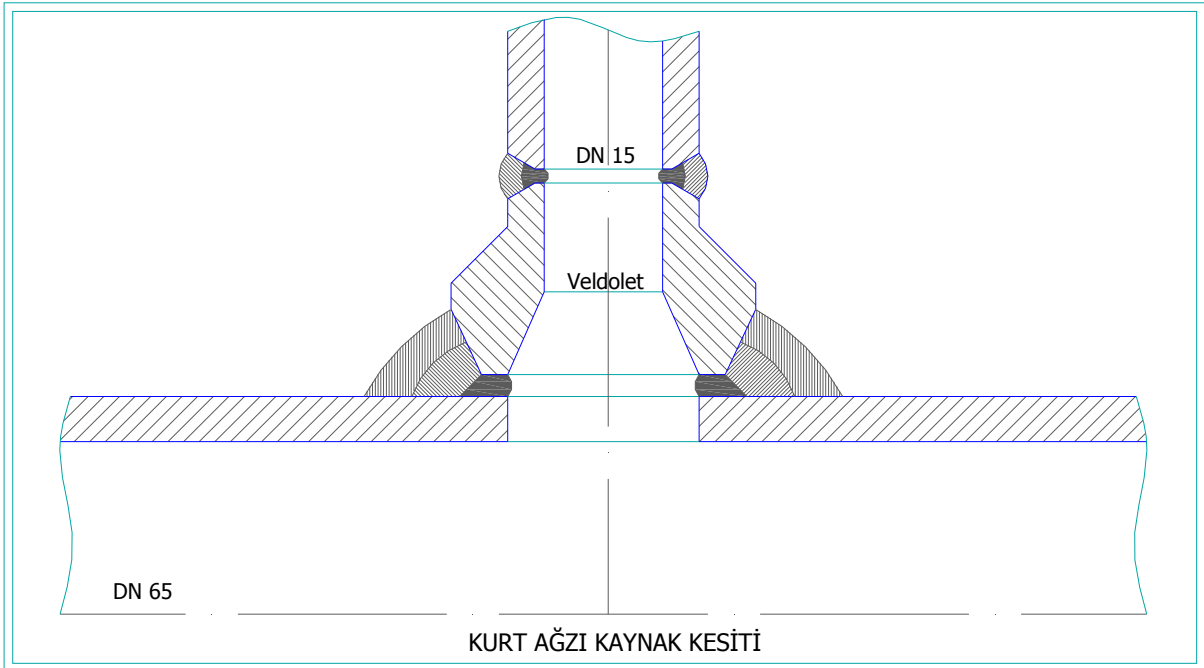
Çelik boru hatlarında kaynak işlemlerini ancak akredite kuruluşlardan TS 6868-1 EN 287-1, EN 287-1 veya API 1104 standartlarına göre sertifika almış SAMGAZ Kayıtlı Tesisatçılar tarafından yapılabilir.

#### 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 52).



Şekil 52. Tamamlanmış bir kaynak kesiti



Şekil 53. Tamamlanmış bir kurtağzı kaynak kesiti

### 9.8.3.14. Kurtağzı Kaynak

Kurtağzı kaynak, büyük çapta borudan küçük çapta bransman alındığında standart "Tee" mevcut olmadığı durumlarda (manometre bağlantıları, v.b.) gerçekleştirilir. Kurtağzı yapılacak malzemenin iç çapına eşit derecede matkap ucu ile bransman alınacak bölge delinir. Tesisat Kontrol Mühendisi tarafından gözle muayenenin yapılabilmesi için bransman bölgesine veldolet kaynatılmalıdır. Kurtağzı bransman alınacak borunun çapı, bransman borusunun çapının en az üç katı olmalıdır. Örneğin: DN 20 bransman alınacak borunun çapı en az DN 65 olmalıdır (Şekil 53).

### 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 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 SAMGAZ'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;

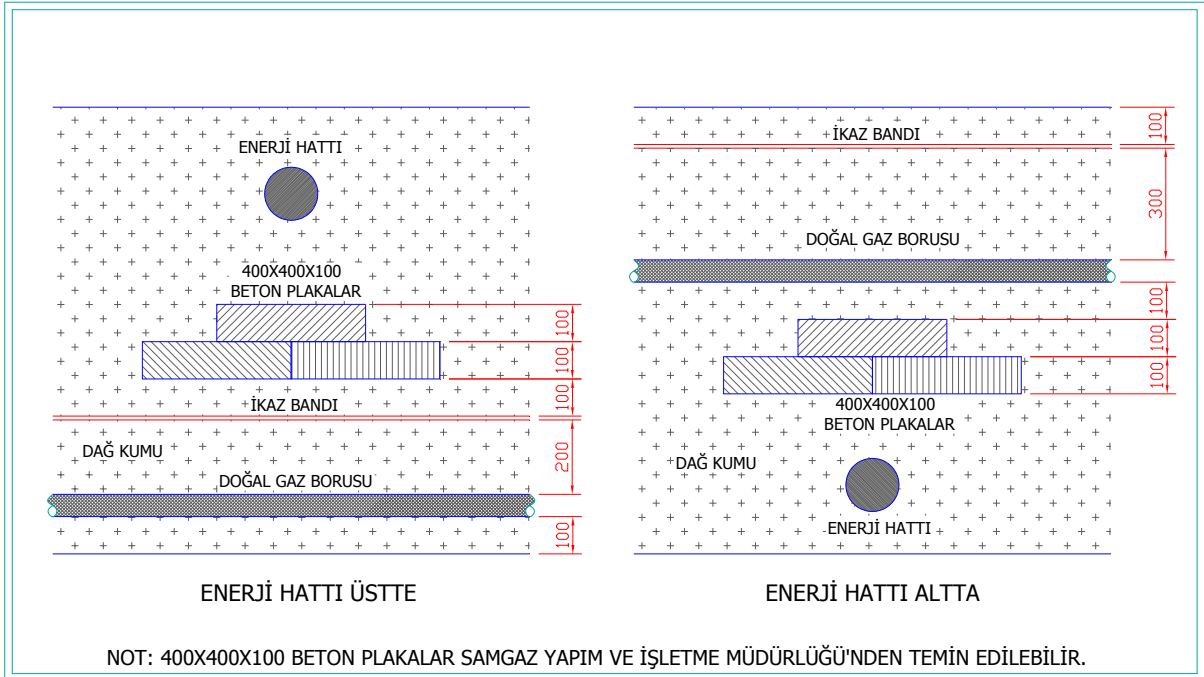
- Tesisat galerisi, doğal gaz hattının kontrolü yapılabilecek boyut ve biçimde olmalıdır.
- Tesisat galerisinin havalandırması sağlanmalıdır.
- Tesisat galerisinde kullanılacak doğal gaz borusu hazır PE kaplı olmalıdır.
- Tesisat galerisinde tesis edilen doğal gaz hattı, diğer tesisatların üst seviyesinden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

Toprak altında kalan çelik borular PE kaplama (hazır PE kaplı, ek yerleri sıcak PE sargı) olmalı ve katodik koruma ile korozyona karşı, gerek duyulan noktalarda da mekanik darbe ve zorlanmalara karşı çelik kılıf kullanılarak koruma altına alınmalıdır (TS 5139, TS 4356, TS 4357, TS 8054/Mart 1991).

Çelik boruların tesisinde TS 10038 dikkate alınmalıdır. Yeraltından giden çelik boruların birbirine eklenmesi elektrik ark veya argon kaynağı ile yapılmalıdır. Yeraltı hatlarında boruların bükülmesine ve oksii-asetilen kaynak yapımına izin verilmez.



Şekil 54. Doğal gaz hattının enerji hattına olan minimum mesafesi

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

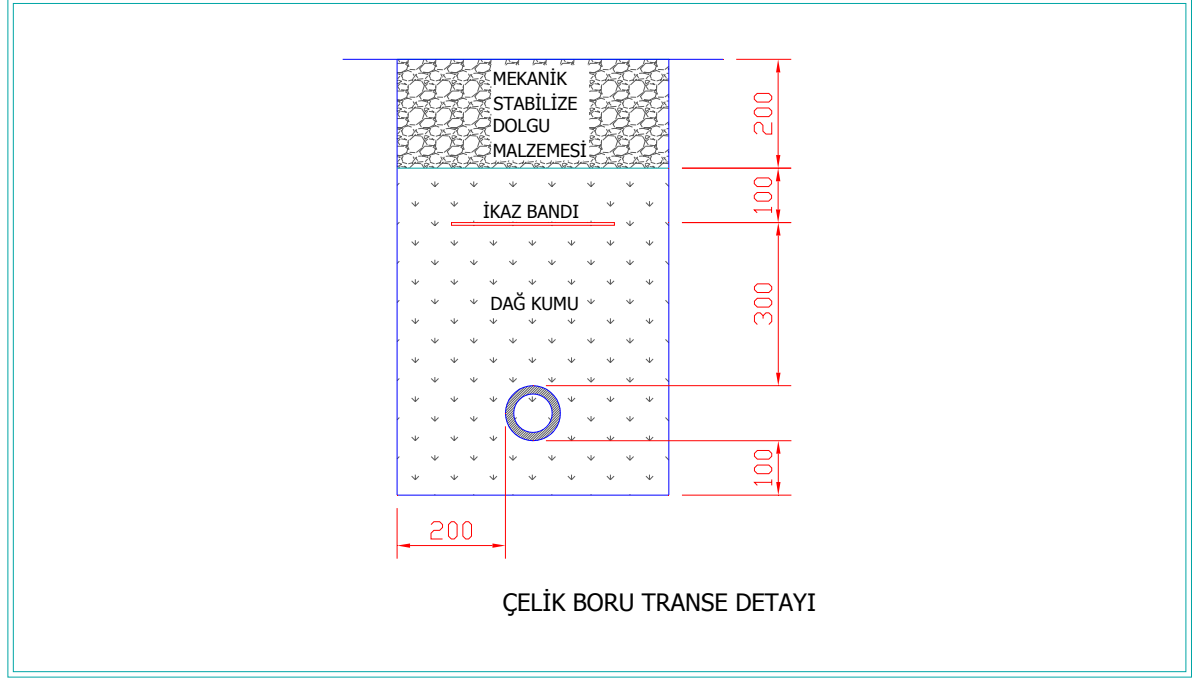
Hazır PE kaplı borular yeraltına tesis edilmeden önce kaplamada hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Sıcak PE sargı uygulamasında ise, uygun kaplama yöntemi (%50 bindirme) kullanılmalı ve önce boru üzerindeki hadde pası, korozyon ürünleri, yağ ve nem tamamen giderilmeli, işlem esnasında sargı malzemesine 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 57-58-59).

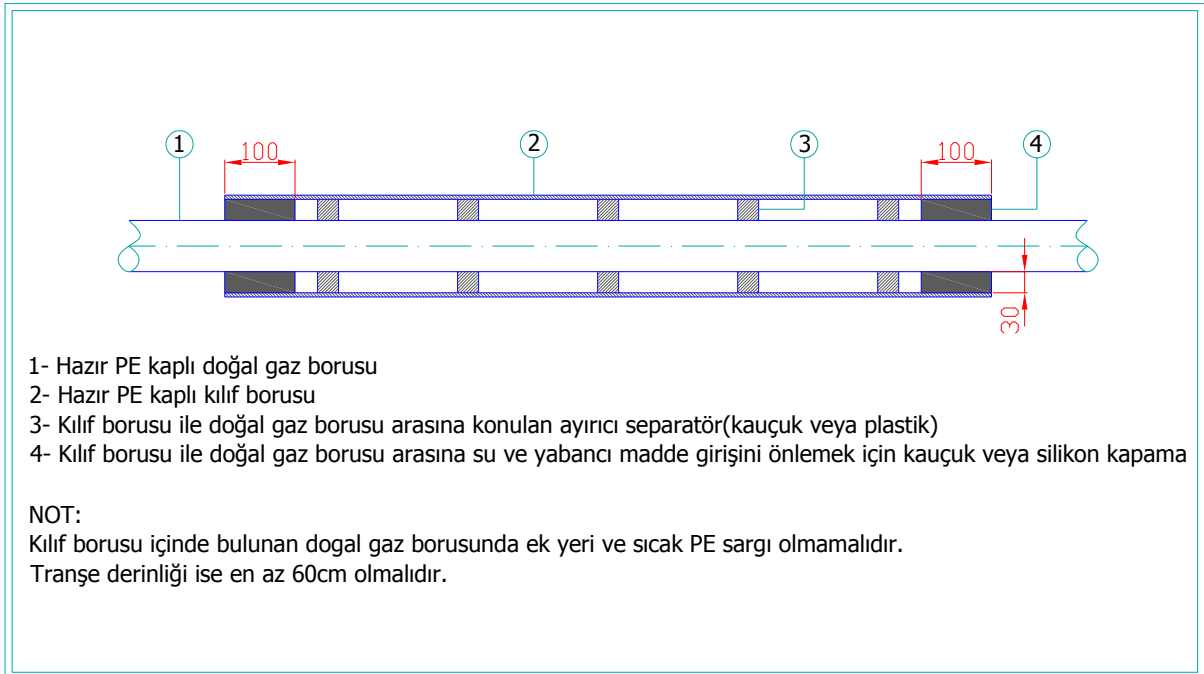
Tranşenin tabanında ve yan yüzlerinde boruya zarar verebilecek büyüklükte taş ve moloz yığınları bulunmamalıdır.

Boru tranşe içine indirilmeden evvel 10cm dağ kumu serilmelidir. Boru yatırıldıktan sonra boru üst yüzeyinden 30cm'ye kadar tekrar dağ kumu 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 dağ kumu ve bunu takiben 20cm stabilize malzeme veya toprak doldurulmalıdır. Tranşede boru üst yüzeyi minimum derinliği 60cm olmalıdır (Şekil.55)



Şekil 55. Çelik boru hatlarına ait tranşe detayı



Şekil 56. Muhafaza borusu detayı

### 10.1.2. Kılıflı geçişler

Borunun aşırı yüke maruz kaldığı (yol 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 56).

Kılıf borusu ve doğal gaz borusunun kılıf borusu içinde kalan kısmı da hazır PE kaplı boru olmalıdır. 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 ekselenerek 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 SAMGAZ'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 SAMGAZ'ın onayı ile tek AKV konulabilir.

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

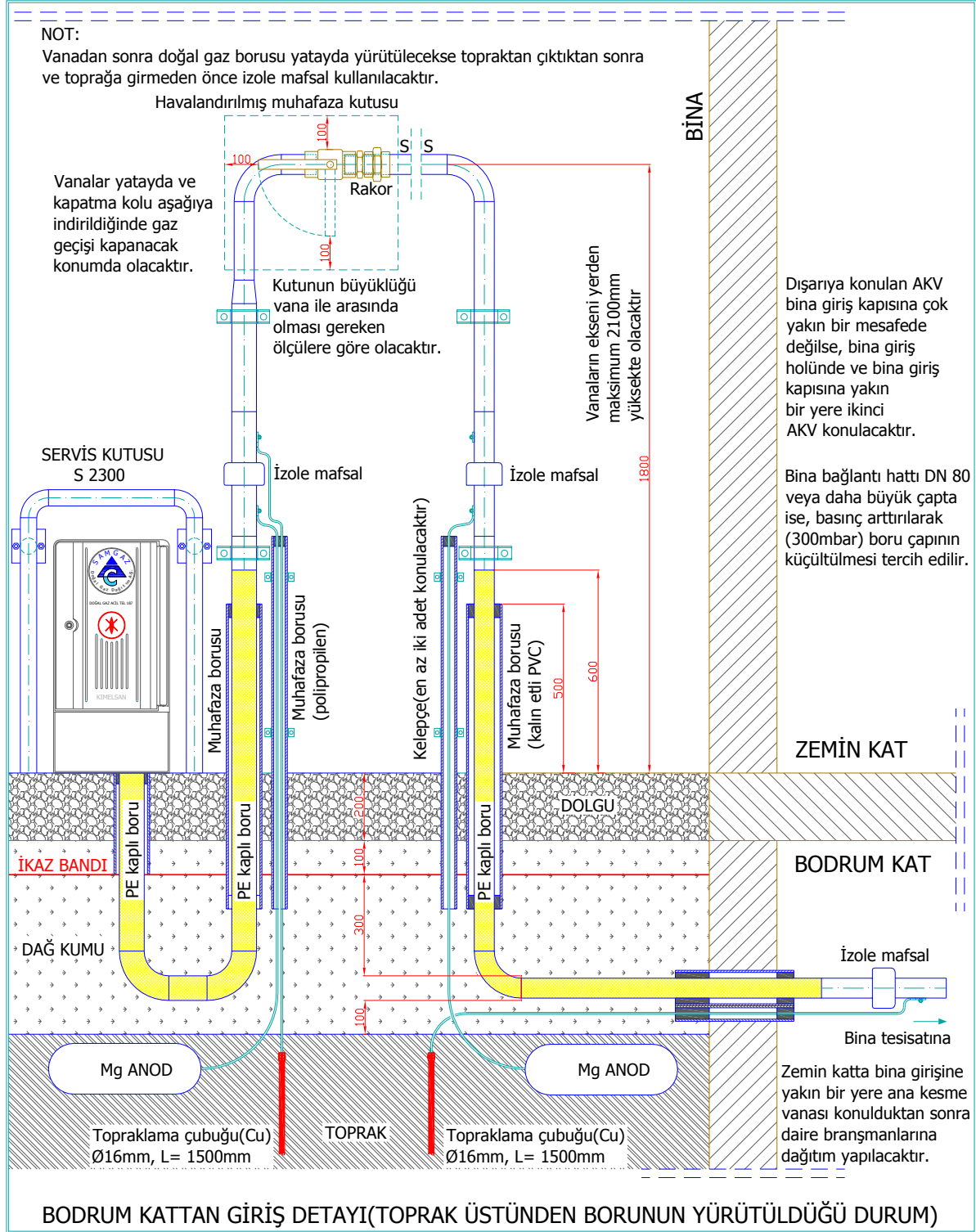
Bodrum katta doğal gaz borusunun güzergâhı kesinlikle binanın ortak mahalli olacak ve boruya ulaşmak için herhangi bir engel (kapı v.b.) bulunmayacaktır.

Boru güzergâhının bulunduğu hacimler havalandırılmış olacaktır.

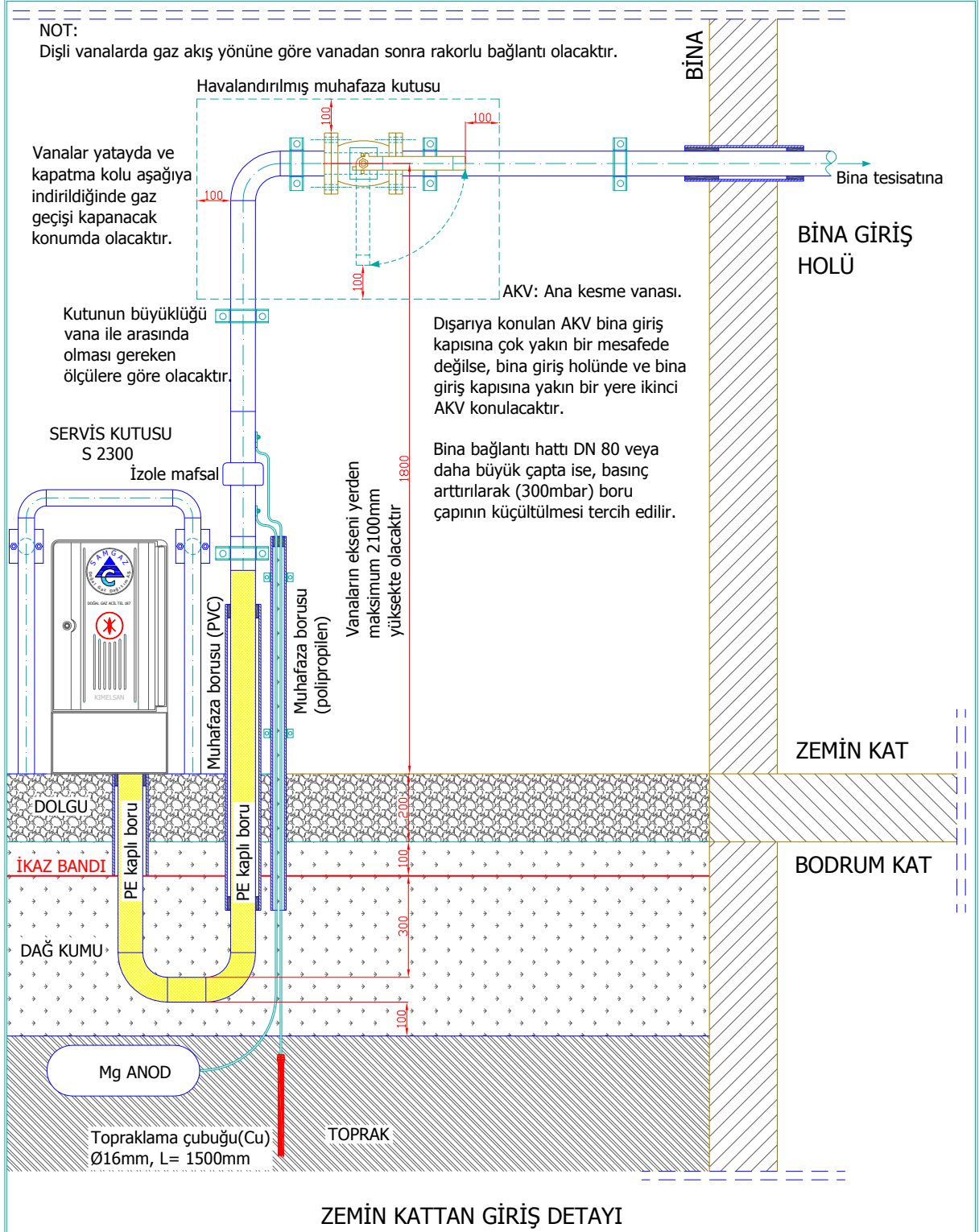
Borunun geçtiği hacimler; sığınak, depo, odunluk, kömürlük v.b. gibi özel hacimler olmayacaktır. Vana muhafaza kutularında Şekil 57, 58 ve 59'da verilen iç ölçülere uyulacaktır.

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

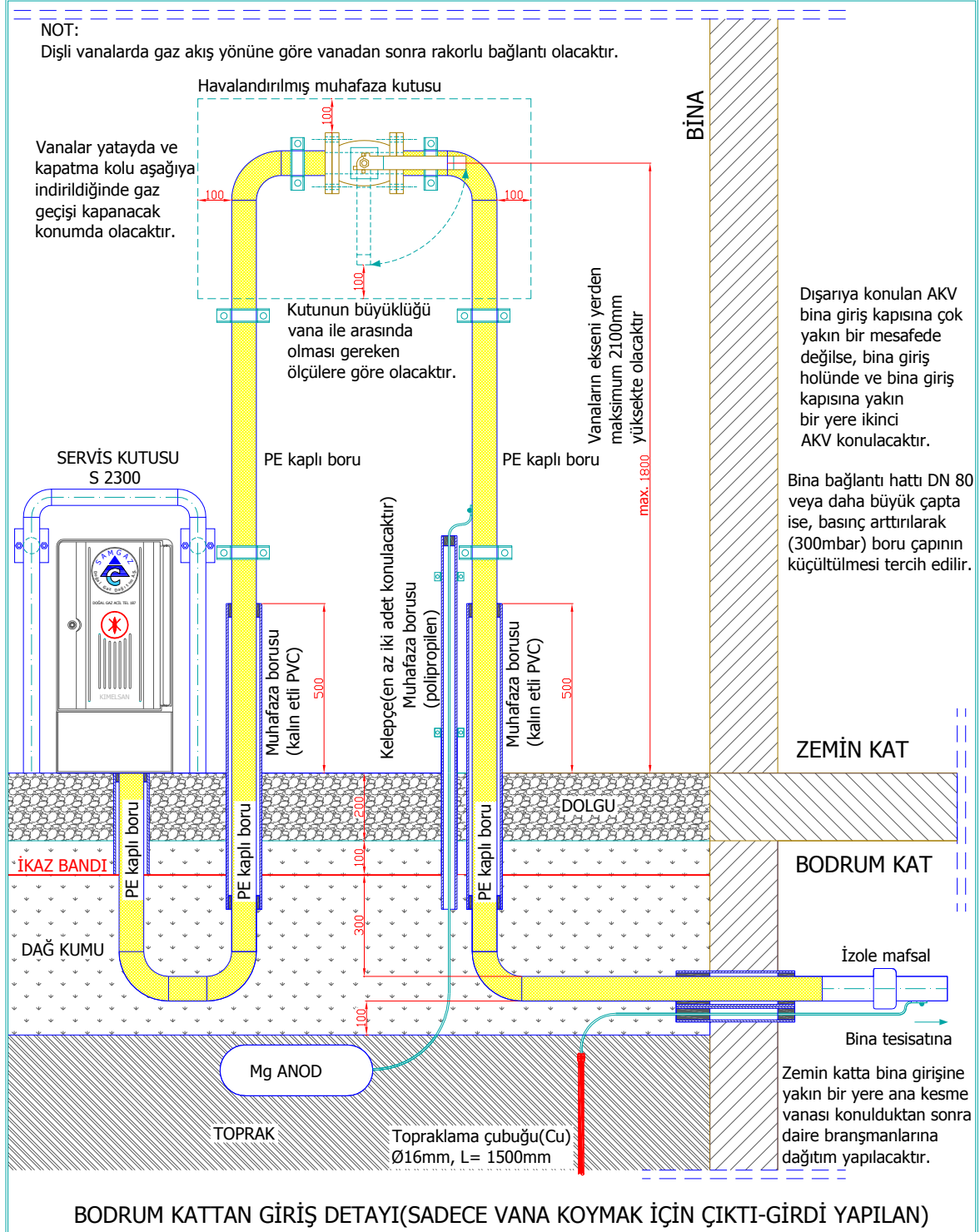




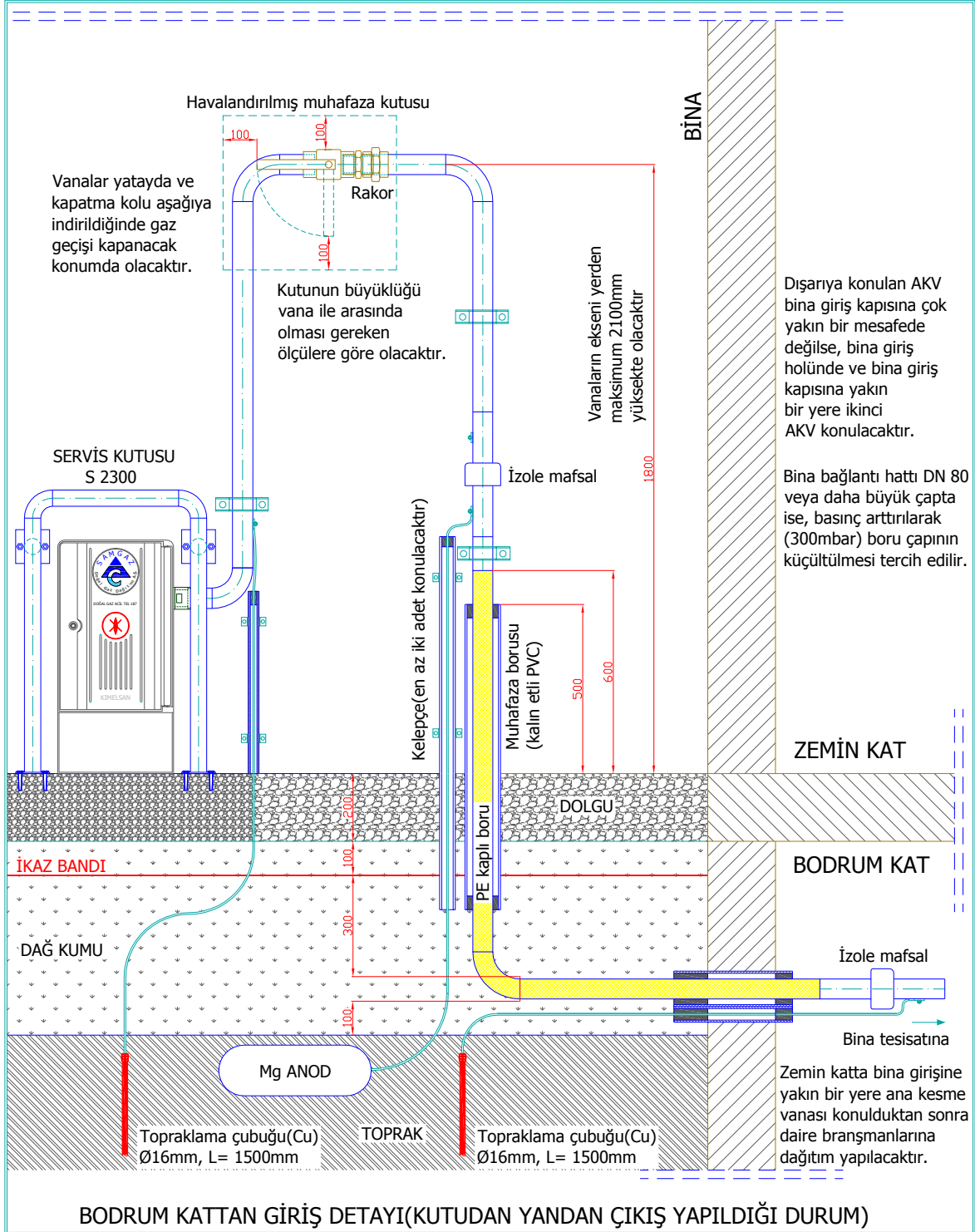
Şekil 57. Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi



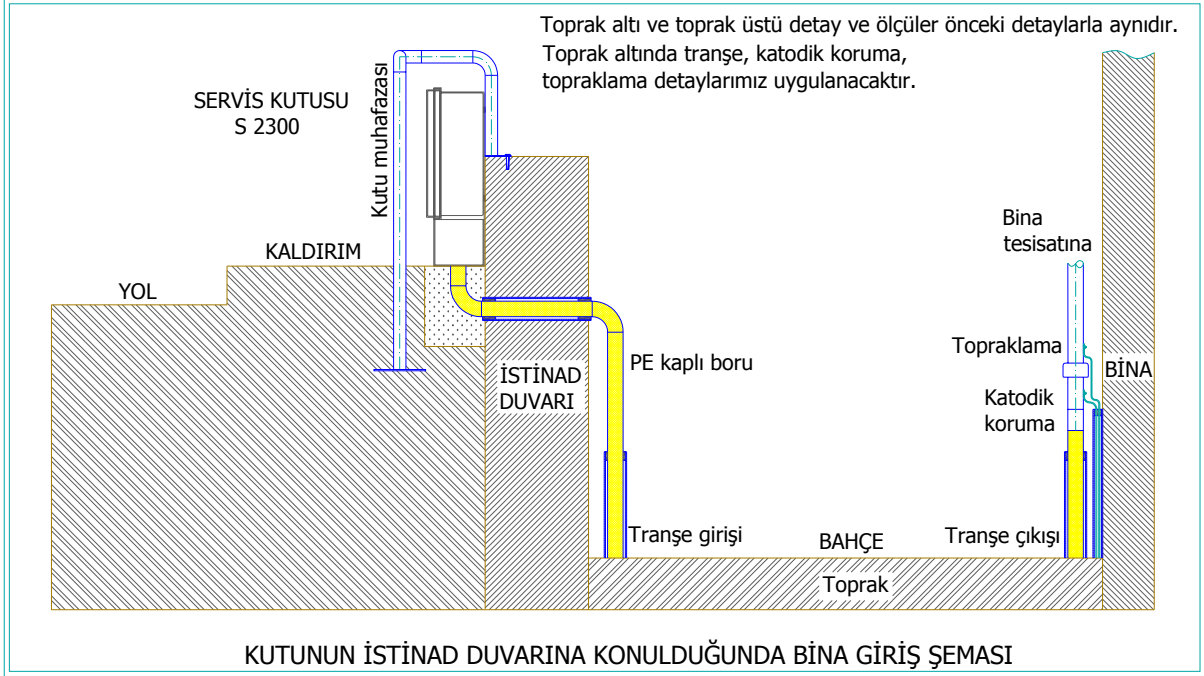
Şekil 58. Yeraltı hattının binaya zemin kattan girişi



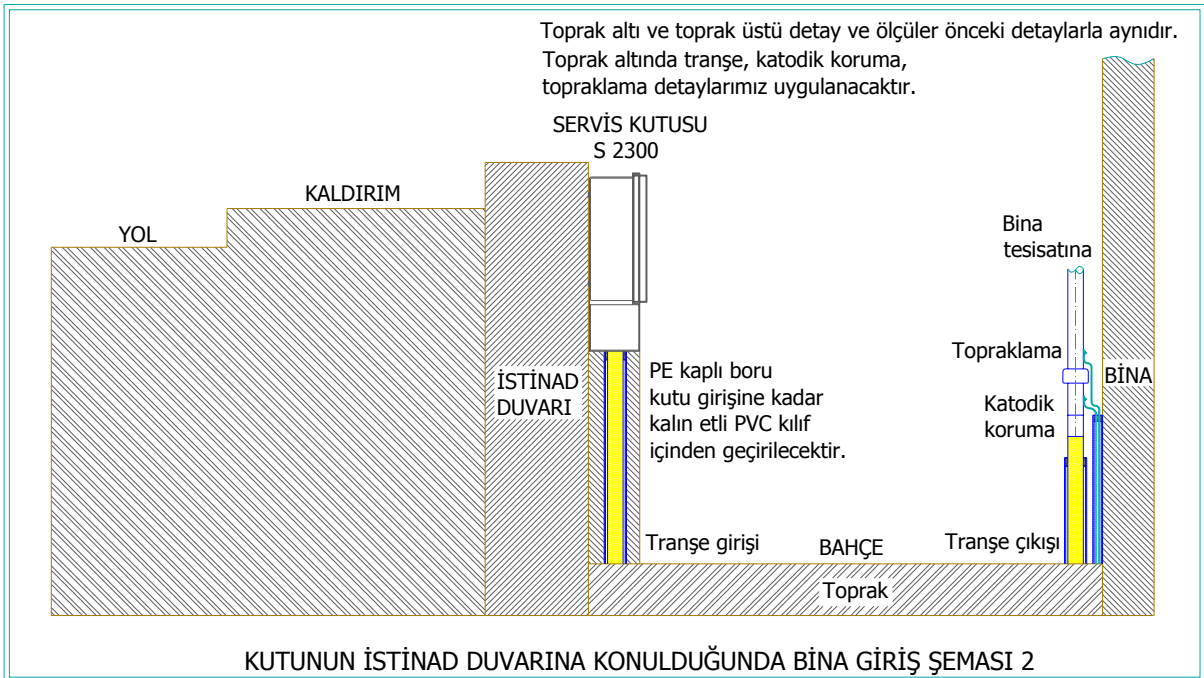
Şekil 59. Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi  
(Sadece vana koymak için toprak üstüne çıkıldığı durum)



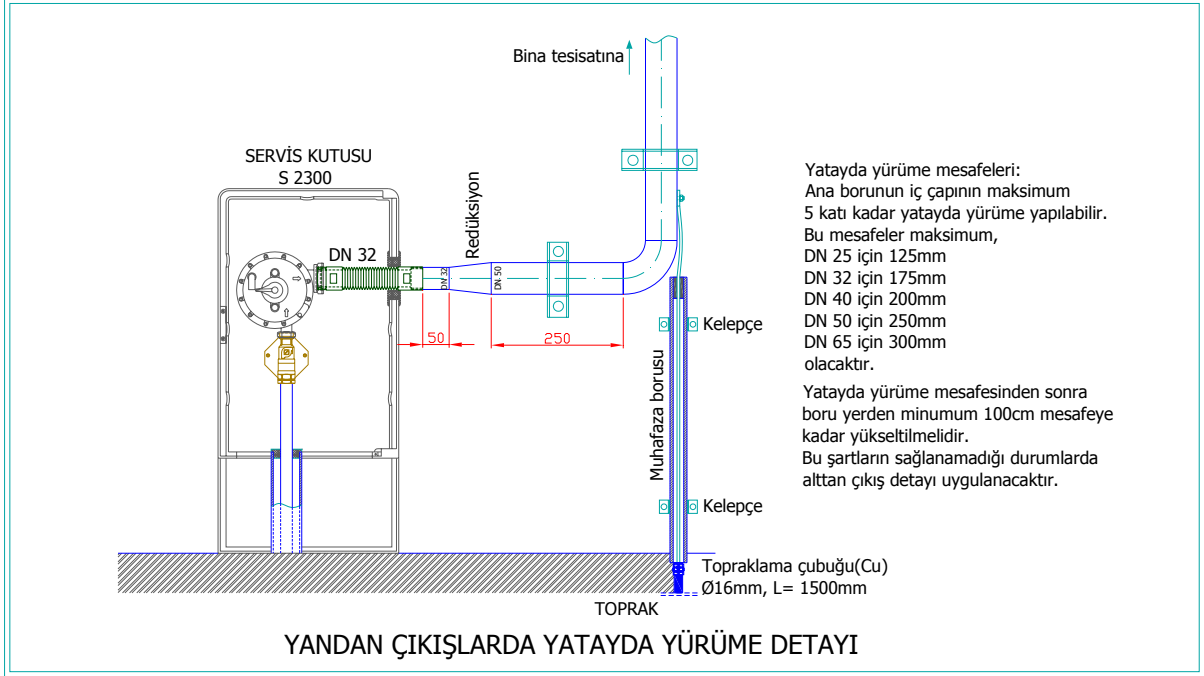
Şekil 60. Yeraltı hattının binaya bodrum kattan girişi (Kutudan yandan çıkış yapıldığı durum)



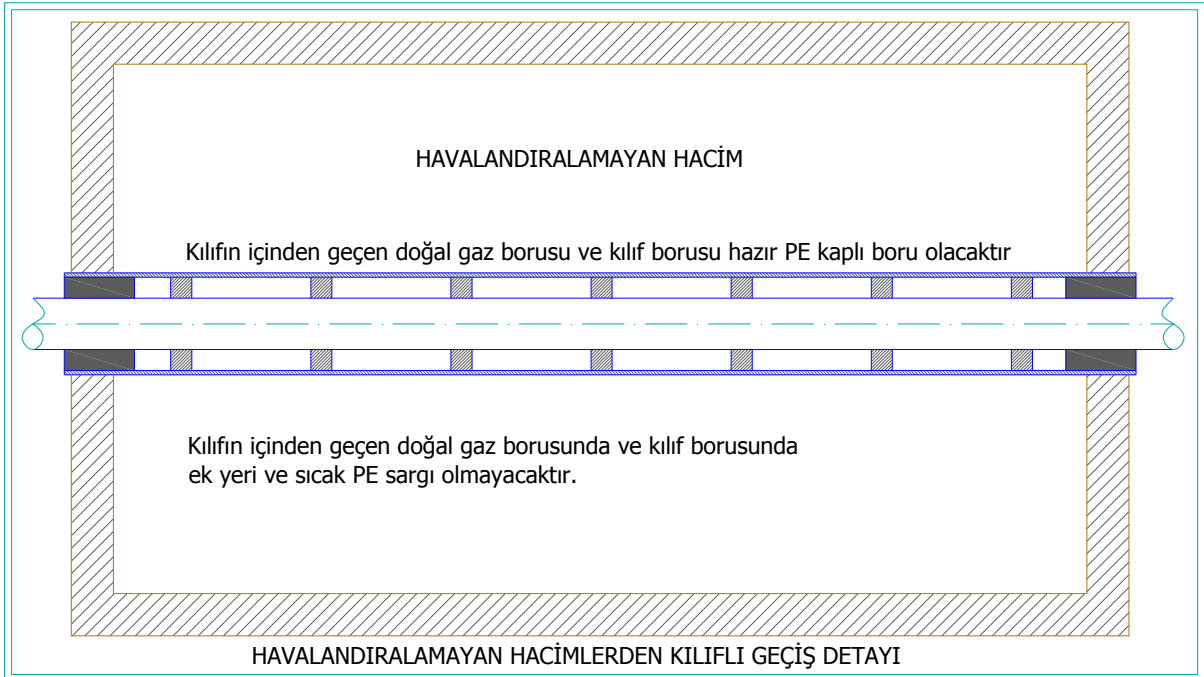
Şekil 61. Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi 1 (Alttan çıkış)



Şekil 62. Kutunun istinad duvarına konulduğunda bina girişi 2 (Alttan çıkış)



Şekil 63. Yandan çıkışlarda yatayda yürüme detayı



Şekil 64. 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 65).

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.

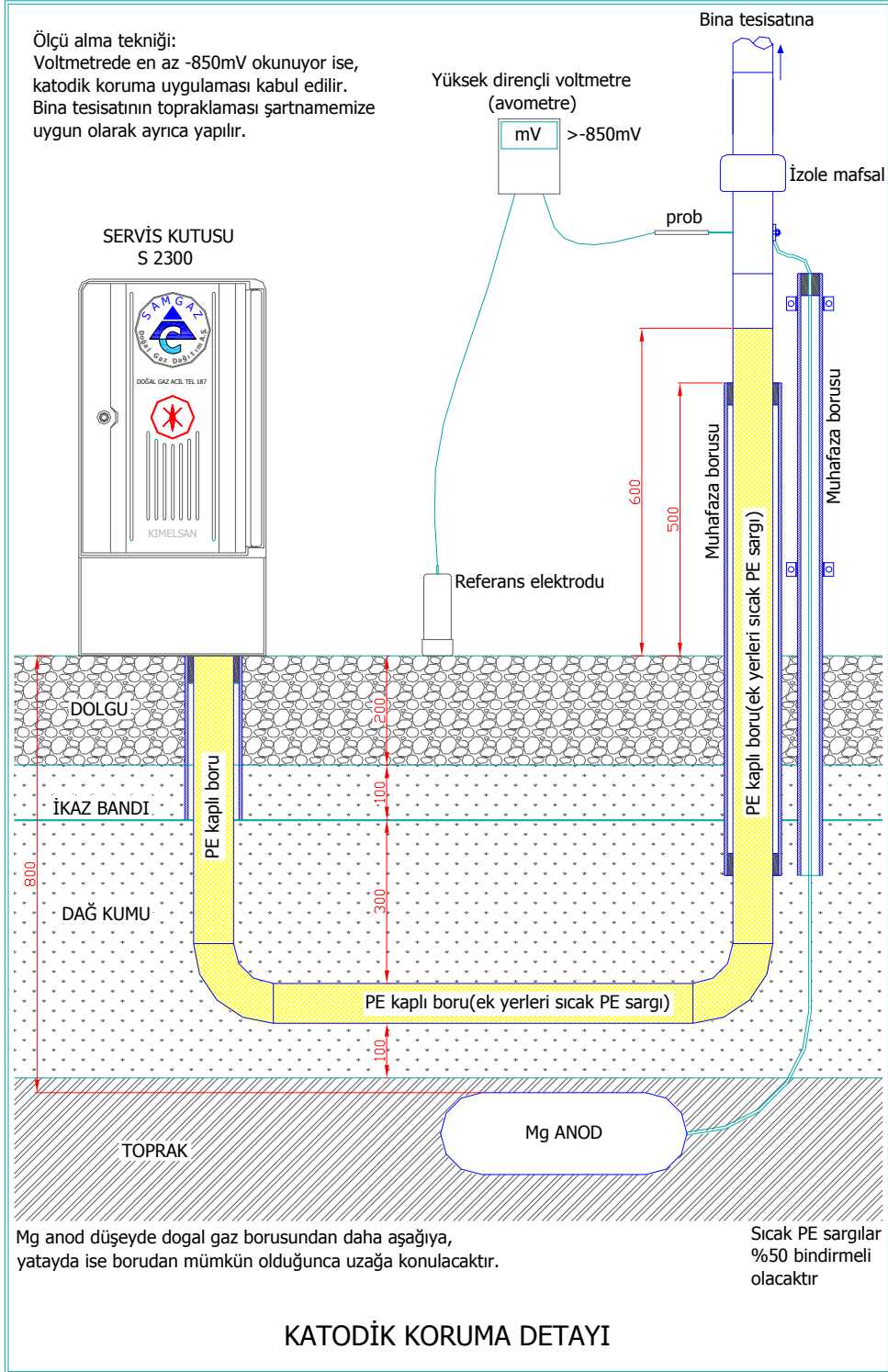
İyi bir kaplamanın özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır;

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

### Eğer kaplamada bozulma veya kusur var ise;

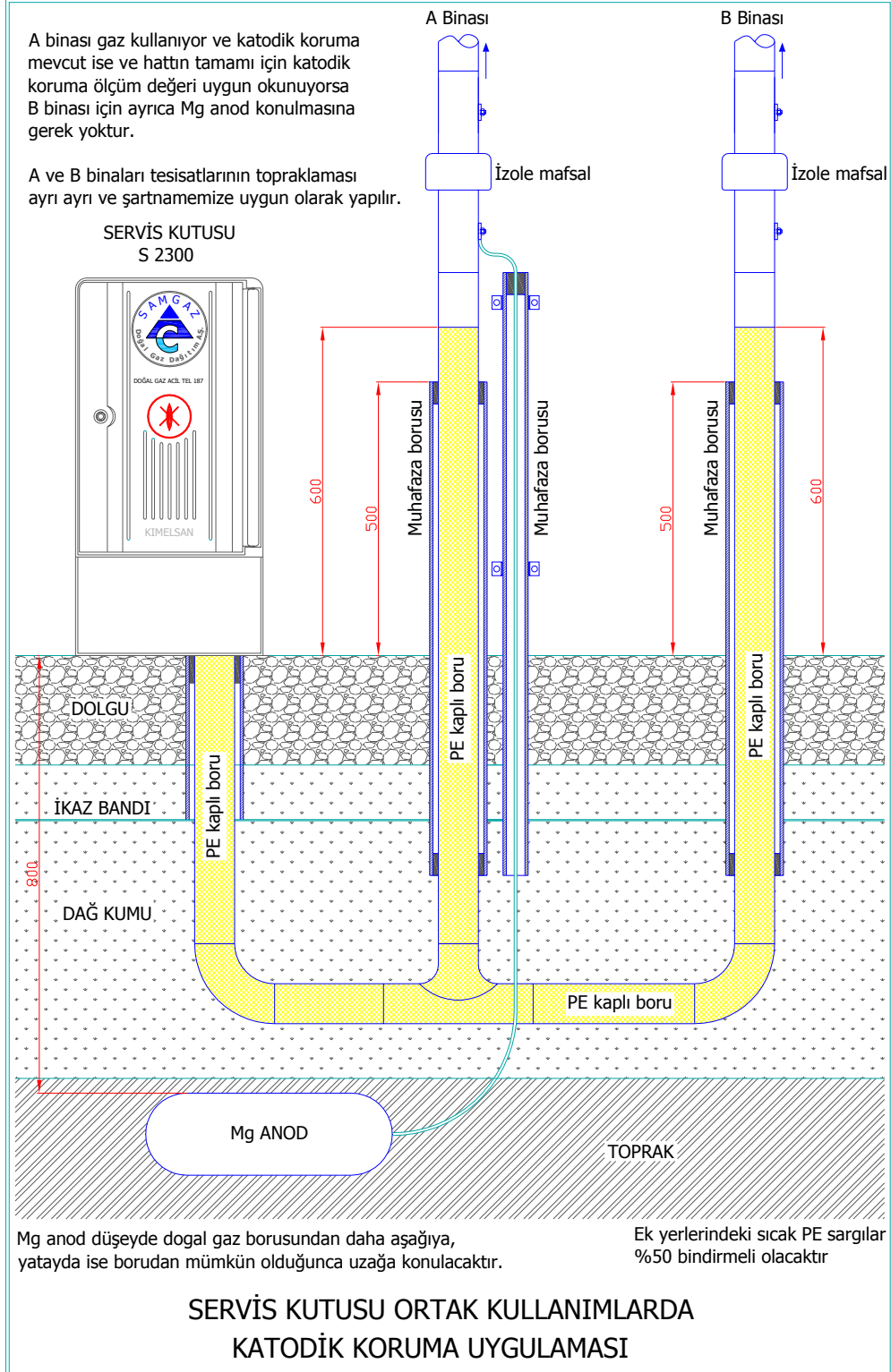
- Borunun galvanik anottan çekeceği akım miktarı artacak ve buna bağlı olarak hesaplanan işletme ömrü oldukça azalacaktır.
- Kusurun veya bozulmanın olduğu nokta kısa zaman sonra katodik koruma olmasına rağmen delinecektir.

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 65. Katodik koruma detayı





Şekil 66. 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

Doğal gaz hattının toprak altına tüm giriş ve çıkışlarında izolasyon flanşı uygulaması yapılmalıdır.

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 16mm<sup>2</sup> 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/CuSO<sub>4</sub> 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 ( $\Omega$ 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.

Hesaplama kullanılan bağıntı aşağıdadır.

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

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

$a$  : Ölçümde kullanılan elektrotlar arası mesafe (cm)

$R$  : Ölçü cihazı üzerinde okunan direnç değeri ( $\Omega$ )

**Zeminin PH'ı:** Zemin içerisinde bulunan çözülmüş 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.

$$E_{Red} = E_P + E_{Ref} + 60 (PH-7)$$

$E_{Red}$  : Zeminin redoks potansiyeli (mV)

$E_P$  : Zemin içine daldırılan platin elektrotun potansiyeli (mV)

$E_{Ref}$  : Cu/CuSO<sub>4</sub> 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/CuSO <sub>4</sub> 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 (CaSO<sub>4</sub> . 2H<sub>2</sub> O) : % 70-75
- Bentonit : % 20-25
- SodyumSülfat (Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>) : % 5-6
- Özgül elektrik direnci : % 50-100

#### B Tipi:

- Jips (CaSO<sub>4</sub> . 2H<sub>2</sub> O) : % 25-30
- Bentonit : % 40-50
- SodyumSülfat (Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>) : % 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 1x10 mm<sup>2</sup> 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 şöntlenerek 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 :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- $R_T$  : Tek anot direnci ( $\Omega$ )

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

$$\text{Anot Sayısı} = \dot{I}_K / \dot{I}$$

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

- 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, işletmece belirlendikten sonra iç tesisatın bina bağlantı hattı yapılır. Servis regülâtörlerinin tesisata bağlantısı SAMGAZ'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 vasıtasıyla mesnetlenmeli veya taşıyıcı konsol sistemleri kullanılmalıdır. Borunun destek, konsol ve kelepçelerle temas yüzeylerini koruyacak tedbirler alınmalıdır.

Boru hatları kolon, giriş v.b. yapı taşıyıcı elemanlarını delmek suretiyle tesis edilmemelidir, güzergâhı boyunca herhangi bir yapı elemanına temas etmemelidir.

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 suretiyle tam korunmuş olmalıdır (TS 5140).

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 ısıl genleşmelere karşı boruda oluşabilecek uzama ve büzülme karşılamak amacıyla gerekli hallerde genleşme bağlantısı yapılmalıdır (Kompansatör TS 10880).

Bir borunun uzama miktarı " $\Delta L$ " aşağıdaki formülle bulunur.

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

$\Delta L$  : Uzama miktarı (m)

L : Borunun ısınmadan önceki uzunluğu (m)

$\alpha$  : Borunun uzama katsayısı (m/m°C)

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

Mevsimsel ısı değişimlikler için,

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

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

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

$\Delta L \leq 40\text{mm}$  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, kendi kendine havalanabilen ve kolayca ulaşılabilen bir yerinden girmelidir. Gaz borusu hasara uğramayacak bir biçimde korunmuş olmalıdır.

Doğal gaz boruları, bina ortak mahali olmayan yerler, kapıcı dairesi, sığınak, yakıt deposu bulunan vb. yerlerden geçemez (TS 7363).

Doğal gaz hattı yangın merdiveninin içinden ve bitişiğinden geçirilmemelidir.

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

Doğal gaz bina bağlantı hattı üzerinde (bina ana giriş kapısına mümkün olduğunca yakın) rahatça ulaşılabilir (1,90-2,10m), 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 (AKV) içeriye konulması mümkün olmadığından 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 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 dışı vana konulabilir. DN 65 ve üzeri çaplardaki AKV ve kolon kesme vanaları, flanşlı ve tam geçişli küresel vana olmalıdır.

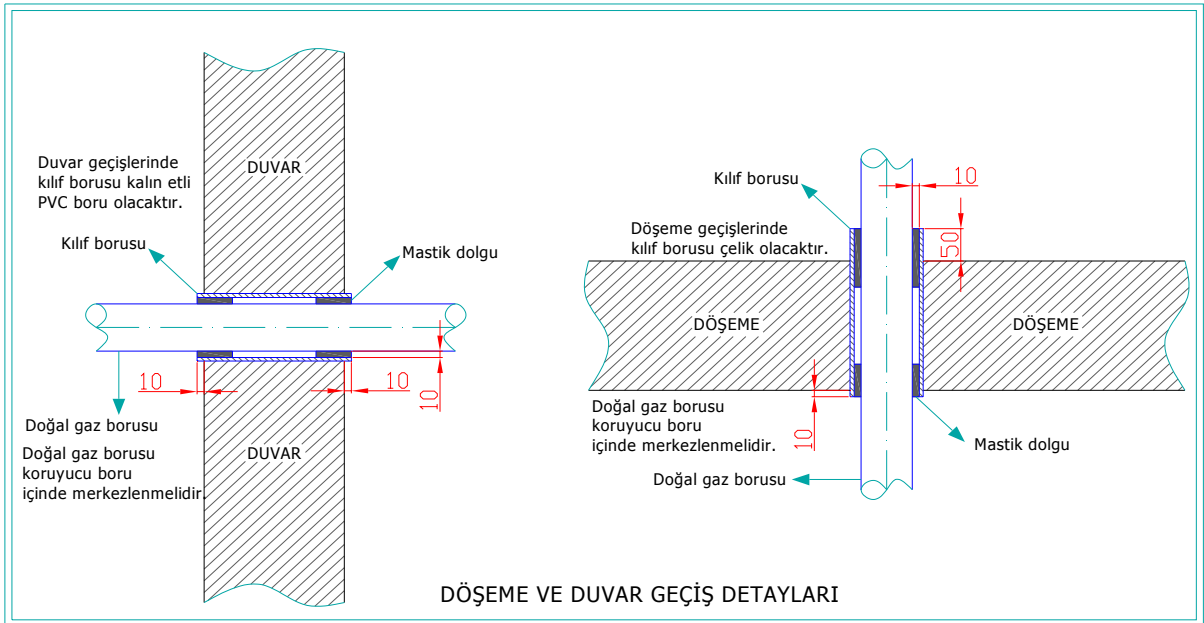


Doğal gaz hatlarının, duvar ve döşemelerden geçişlerinde koruyucu kılıf borusu kullanılmalıdır. Döşeme geçişlerinde kullanılacak kılıf borusu çelik boru, duvar geçişlerinde kullanılacak olan kılıf borusu ise çelik boru veya plastik esaslı malzemeden olmalıdır.

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.

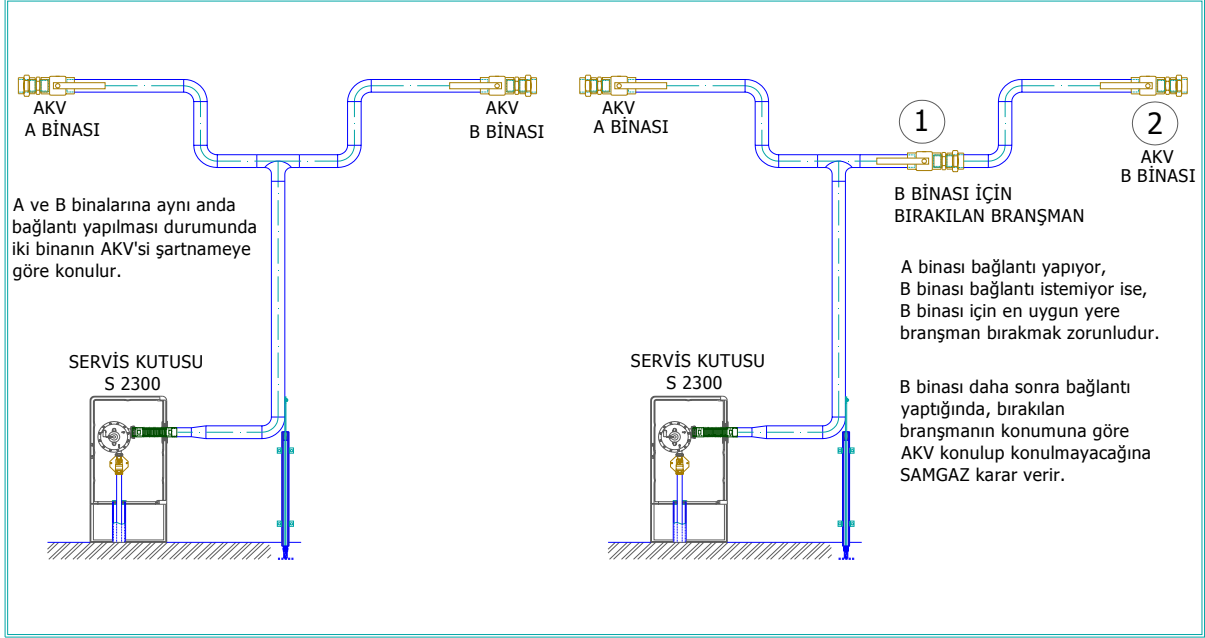
Koruyucu boru ile gaz borusu arasında kalan boşluk duvarın her iki tarafından zamanla katılaşmış çatlamayacak, sızdırmaz, dayanıklı plastik esaslı malzemeler doldurularak tam sızdırmaz hale getirilmelidir. Koruyucu boru içinde kalan gaz borusunda ek yeri bulunmamalıdır (Şekil 67)

Dış mekâna konulan vanalar havalandırılmış muhafaza kutusu içine alınacaktır. Muhafaza kutusunda Şekil 57-58-59-60'da verilen iç ölçülere uyulacaktır. Dış mekânlarda bulunan muhafaza kutuları yanmaz malzemeden yapılmalıdır (bakınız sayaç muhafaza kutuları).



Şekil 67. Duvar ve döşeme geçiş detayı

Birden çok binanın aynı servis kutusunu ortak kullanmaları durumunda A.K.V. yerleşimleri Şekil 68'de verilmiştir. 1 nolu vananın B binasının içerisine konulmasına gayret edilmelidir. Bu durumda 2 nolu vanaya gerek yoktur.



Şekil 68. İki binanın aynı servis kutusunu kullanması

Doğal gaz boruları ile telefon, elektrik hatları ve sıcak, kızgın akışkan boruları arasında en az 15cm'lik bir açıklık olmalıdır. 380 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.

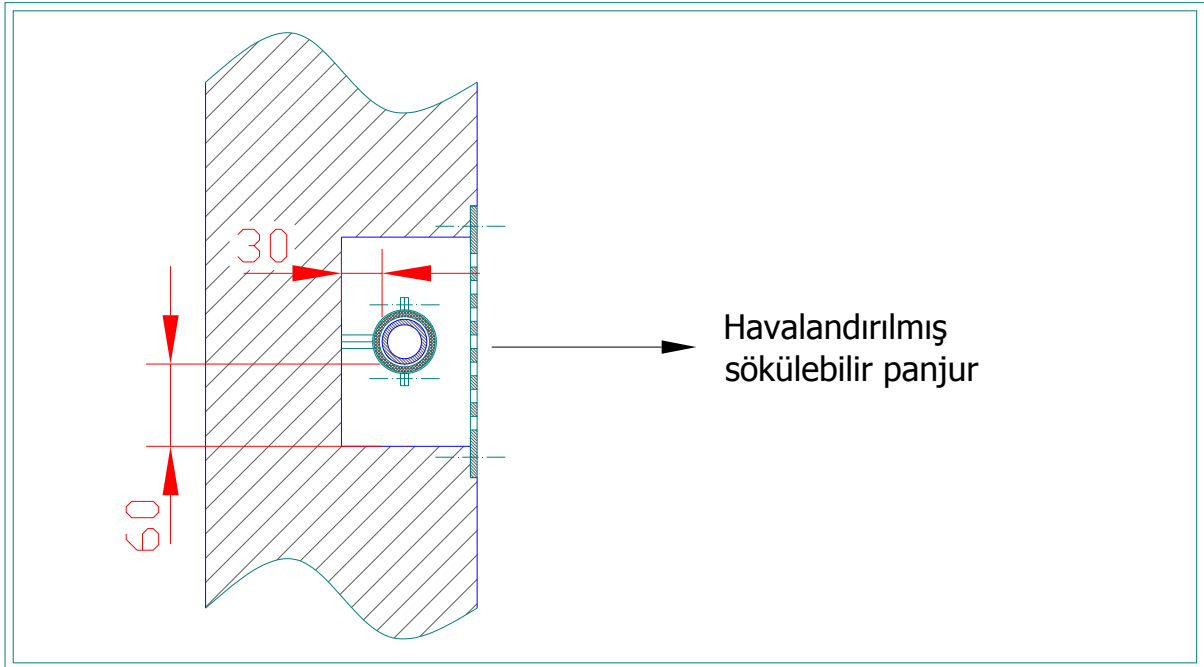
Doğal gaz borularının duvarlara tespitinde; DN 50 ve altındaki çaplarda plastik veya çelik dübelli kelepçeler, DN 65 ve üstü çaplarda çelik dübelli kelepçeler kullanılmalıdır. Kelepçeler yapı elemanlarına tespit edilmelidir. Kelepçeler, tesisat üzerindeki bağlantı elemanları ve bağlantı noktalarına tespit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

Gaz boruları, kapalı hacim içinden geçirilmemelidir. Ancak tesisat shaftı içinden geçirildiğinde bu shaft tam olarak havalanabilecek biçim ve boyutta olmalıdır. 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. Tesisat shaftı her kattan ulaşılabilir olmalıdır. 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. 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 69).



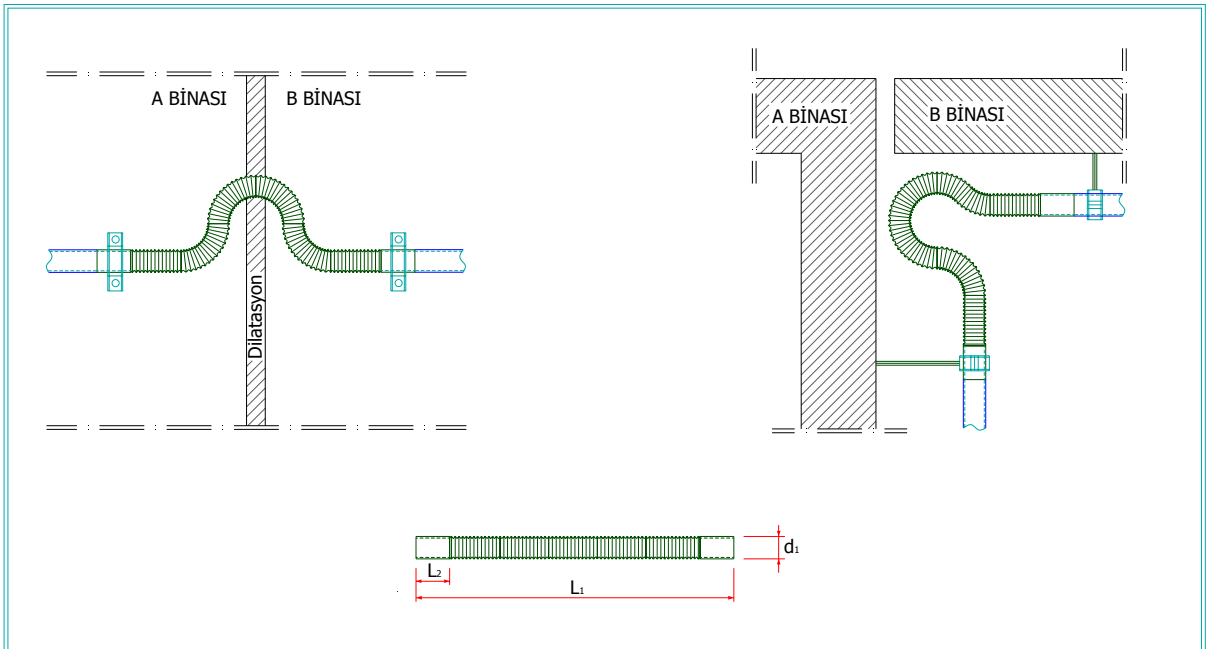
Şekil 69. Doğal gaz tesisat borularının kanallara döşenmesi detayı

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.

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 eksende ise peş peşe ikiden fazla büküm yapılamaz. Bükümler makine ile tekniğine uygun olarak yapılmalıdır. Büküm yapılmış borularda çekilme darbeleri, boruda hasar ve ovalite bulunmamalıdır.

Temel ve zeminin özellikleri nedeniyle binanın iki kısmı arasında veya bitişik iki ayrı bina arasında farklı oturma olabileceğinden, buralardaki iç tesisat boruları bu olaydan etkilenmeyecek şekilde esnek bağlantı elemanı ile bağlanmalıdır. Esnek bağlantı elemanı TS 10878'e uygun olmalıdır (Şekil 70).



Şekil 70. 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 70 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 ).

Doğal gaz tesisatı topraklaması en az 16mm çapında ve 1,5m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar, 0,5m<sup>2</sup>, 2mm kalınlığında bakır levha veya 0,5m<sup>2</sup>, 3mm kalınlığında galvanizli levha ile yapılmalıdır. Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az 16 mm<sup>2</sup> çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak doğal gaz tesisatına sağlam ve rijit bir biçimde 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 cm<sup>2</sup> 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, SAMGAZ'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. F.İ.3.01.R1 kodlu SAMGAZ Bağlantı Sözleşmesi'nin, F.İ.3.02.R1 kodlu SAMGAZ Abonelik Sözleşmesi'nin ve F.İ.5.06.R0 kodlu Mobil Tahakkuk Doğal Gaz Faturası'nın arka yüzlerinde yer alan ve Abone'ye atfen boyama sorumluluğunu yükleyen hükümler takip sorumluluğunu ve Yetkili Firma'ya ait sigorta ve bakım sorumluluğundan sonraki dönemleri kapsamaktadır.

## 11. AHŞAP YAPILARDA DOĞAL GAZ TESİSATI

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 döşenecek doğal gaz tesisat borusu yangından etkilenmeyecek şekilde binanın beton veya tuğla duvar olan kısımlarından veya bina girişine en uygun noktadan çıkacak şekilde toprak altından geçirilecektir. Beton olmayan kısımlardan götürülmesine mecbur kalınan doğal gaz boruları ise yangına dayanıklı özel kaplamalar üzerinden çekilecektir.

Doğal gaz sayacı ve kullanılan doğal gaz cihazları beton veya tuğla duvar üzerine monte edilecektir. Bu mümkün olamıyorsa yangına dayanıklı özel kaplama üstüne konulacaktır.

Doğal gaz yakıcı cihazı olan her mahale, hem gaz alarm ve hem de yangın alarm cihazı takılacak bu alarm cihazları 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 Tavani Ahşap Olan Yapılar

Bacalı cihazların baca bağlantısı ahşap tavana en az 50cm uzaktan yapılacaktır.

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 50cm olmalıdır.

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. POLİETİLEN (PE) BORULAR**

### **12.1. Polietilen boru kullanımı**

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

PE hat döşenmesinde kullanılacak PE boruların TS EN 1555-2, PE ekleme parçalarının TS EN 1555-3 standartlarına uygun olmalıdır. Yeraltı borularının polietilen olması halinde hattın ve kaynakların kontrolü SAMGAZ'ın sorumluluğundadır.

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

### **12.2. 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).

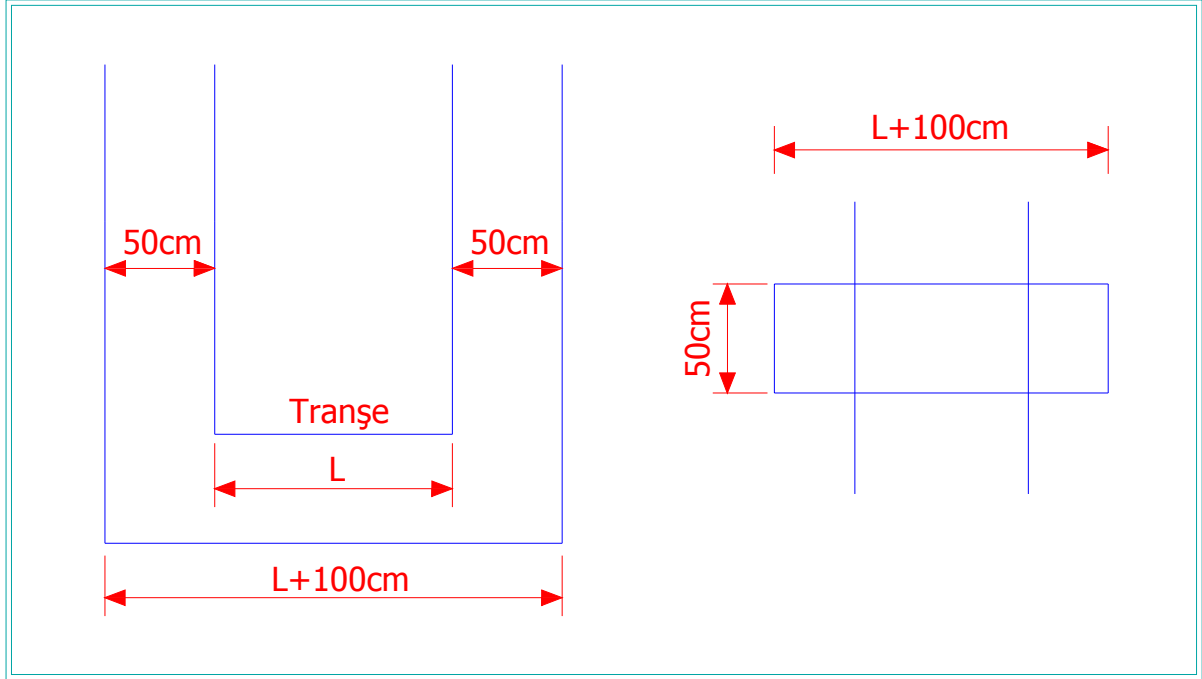
PE borular parça şeklinde ya da kangal halinde sarılmış olmalıdır.

### **12.3. PE Boru Tesisatı**

#### **12.3.1. Güzergâh Tespiti**

Güzergâh tespitinde tesis yetkililerinin altyapı konusunda vereceği bilgiye göre hareket edilebilir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda PE hattın projede geçmesi öngörülen güzergâh üzerinde SAMGAZ'ın tespit edeceği noktalarda, diğer yeraltı

tesislerinin yerlerinin netleştirilmesi amacıyla deneme çukurları açılmalı ve deneme çukurları neticesine göre nihai güzergâh tespit edilmelidir.



Şekil 71. Deneme çukuru ebatları

### 12.3.2. 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

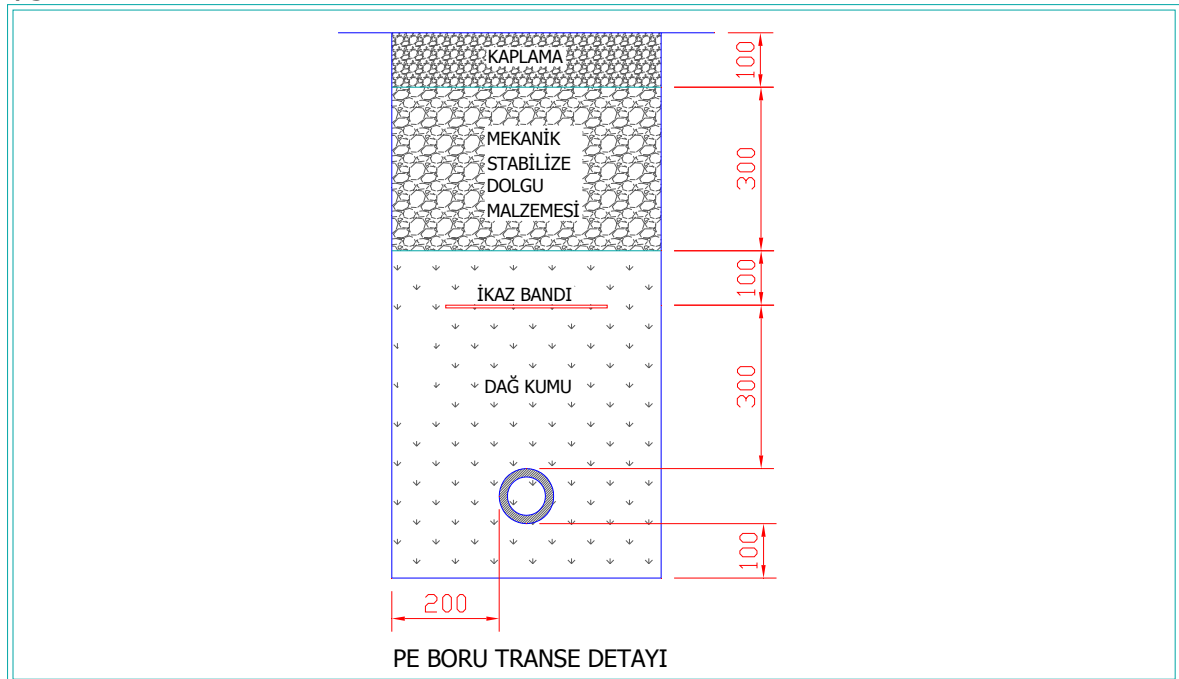


### 12.3.3. Tranşenin Açılması

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.

### 12.3.4. 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. Binalara yer altından giriş yapıldığı durumlarda temele en az 1m kala PE borudan çelik boruya geçiş yapılmalıdır. Boru serilmesi işlemi SAMGAZ nezaretinde yapılmalıdır. PE hat döşenmesi durumunda istasyon çıkışında ve bina girişlerinde kullanılması zorunlu olan çelik hatlar PE kaplı olmalı ve katodik koruma uygulanmalıdır.



Şekil 72. PE boru hatlarına ait tranşe detayı

### 12.3.5. Polietilen Boruların Birleştirilmesi

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

PE borunun kaynak yapılacak kısımları kazıyıcı bıçak (scraper) ile soyularak boru üzerindeki korozif 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 yapabilmeye koşulları için fitting üretici firmasının öngördüğü değerlere uyulmalıdır. Genel olarak elektrofüzyon kaynağı  $-5^{\circ}\text{C}$  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.

### 12.3.6. PE Boruların Testleri

#### 12.3.6.1. Ön Test (Mukavemet testi)

**Test basıncı** : Maksimum çalışma basıncının 1,5 katı (örnek: 4 bar işletme basınçlı 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.

#### 12.3.6.2. 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 sıvı U manometre veya metalik manometre.

Ölçülen basınç değerleri, boruya bitişik, toprağa yerleştirilecek ( $1/10^{\circ}\text{C}$ ) hassasiyetli bir termometre ile ölçülen yer sıcaklığı değişimine göre düzeltilmelidir. Düzeltme formülü aşağıda verilmiştir.

$0^{\circ}\text{C}$ 'de düzeltilmiş rölatif basınç :

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

T : Boru hattına döşenecek şekilde yer sıcaklığı.

P : Ölçülen rölatif basınç (gösterge basıncı).

$P_a$  :  $0^{\circ}\text{C}$  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.

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

### 12.3.7. 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 sarı 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.

## 13. BAKIR BORU TESİSAT UYGULAMALARI

Bakır boru, bireysel kullanım olacak konutlarda sayaçtan sonraki doğal gaz hatlarında kullanılabilir. Bakır boru tesisatlarında birleştirme için sert lehim tekniği kullanılmalıdır.

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

TS 9872 EN 1057'ye uygun dikişsiz bakır borular kullanılacaktır.

Dış çapla ilgili asgari et kalınlıkları:

$\emptyset \leq 22\text{mm}$ 'ye kadar 1,0mm

$22 < \emptyset \leq 42\text{mm}$ 'ye kadar 1,5mm

$42 < \emptyset \leq 89\text{mm}$ 'ye kadar 2,0mm

$89 < \emptyset \leq 108\text{mm}$ 'ye kadar 2,5mm

$108 < \emptyset$  mm'ye kadar 3,0mm

### 13.1. Bükülebilme Özelliği

Sadece düz çekme bakır borular kullanılmalıdır. Çekme borular uygun bir teknik araç vasıtasıyla Tablo 13'de verilen ortalama bükülebilme yarıçaplarına göre, sadece 18mm dış çapa kadar bükülmelidir.

Dış Çap (mm)	Et Kalınlığı (mm)	Bükülebilme Yarıçapı min. (mm)
6	1	21
8	1	28
10	1	35
12	1	42
16	1	52,5
18	1	72

Tablo 13. F 37'ye göre düz boy halinde borular için bükülme radyüsleri

15mm'ye kadar dış çap için ortalama bükülebilme çapı 3,5 misli, 18mm için ise dış çapın 4 mislidir.

### 13.2. İşaretleme

Norma göre borular, boylamasına sürekli ve silinmeyecek şekilde işaretlenecektir. İki işaretleme arasındaki mesafe 500mm'yi geçmeyecektir.

İşaretleme aşağıdakileri kapsayacaktır;

Boru dış çapı, et kalınlığı, EN 1057, imalatçı adı.

Örnek:

EN 1057-SFCU 37-22 x 1 veya EN 1057 2.009.32-22 x1

EN 1057- SFCU F 22 x 1 x 5 – 22 x 1 x Rg 5m

Lehim seçimi ve lehim metotları seçimi her defadaki çalışma şartlarına bağlıdır.

Boruların iç ve dış yüzeyi temiz, herhangi bir yüzeyden arınmış gaz tesisatlarında kullanıma uygun olmalıdır.

Borular yırtık, kırık ve eğilmiş olmamalıdır. Gaz boruları topraklama olarak kullanılamayacaktır. Fittingsler çatlak, ezik ve gözenerlerden arınmış olmalıdır.

Çapaklardan arınmış ve temiz işlenmiş olmalıdır. Bakır tesisatlarda hız 6 m/s'yi geçmemelidir.

DIŞ ÇAP	BORU ET KALINLIĞI						İÇ ÇAP
	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
6	X	X					4
8	X	X					6
10	X	X					8
12	X	*					10
15 1)	X	*	X				-
18 1)		*	X				15
22 1)		*	X				20
28 1)		X	*				25
35			*				32
42			*	X			40
54			X	*			50
64				*			-
76.1				*	X		65
88.9				*	X		80
108					*	X	100
SADECE BAŞKA BİRLEŞTİRME METODLARI İÇİN							
133						*	125
159						*	150
219						*	200
267						*	250

Tablo 14. Bakır boru ölçüleri  
Gaz tesisatlarında " \* " işaretli ölçüler kullanılacaktır.

Çap D	İç lehim uzunluğu L <sub>1</sub>	Dış lehim uzunluğu L <sub>2</sub>	Uzunluk sınır değerleri L <sub>1</sub> ve L <sub>2</sub>
6	6	9	± 1.2
8	8	10	
10	10	11	
12	12	12	± 1.4
15	15	14	
18	18	16	
22	22	19	± 1.6
28	28	22	
35	35	27	± 2.0
42	42	31	
54	54	36	
64	64	38	± 2.5
76.1	76.1	39	
88.9	88.9	43	
108	108	53	

Tablo 15. Bakır boruda İç/dış lehim uzunlukları

Lehim Cinsi	Sert Lehim* İçin Tipik Misaller	Çalışma Sıcaklığı	Boru dış Çap Ölçüsüne Göre Çalışma Basınç			
			6~28mm	35~54mm	64~108mm	
Sert Lehimler	III. Kadmiumsuz Gümüş L-Ag 34 Sn L-Ag 44 Sn  Veya IV. Kadmiumlu Gümüş L-Ag 40 Cd L-Ag 30 Cd Veya Bakır/Fosfor L-Ag 2p L-Cu P <sub>6</sub>	30	40	25	16	
		65	25	16	16	
		110	16	16	10	

Tablo 16. Çalışma şartları

“\*” Seçim kullanım sahasına ve yürürlükteki talimatlara bağlıdır.

### 14. DOĞAL GAZ YAKICI CİHAZLAR

#### 14.1. A Tipi (Bacasız) Cihazlar

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

Bu tip cihazlar hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; yatak odası, banyo ve WC'lere, binaların merdiven boşluklarına, genel kullanımına açık koridorlarına, aydınlıklarına ve 12m<sup>3</sup>'den daha küçük hacimlere yerleştirilemezler.

Yerleştirildikleri mahalde en az 150cm<sup>2</sup> 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.

Açık yanmalı radyant ısıtıcılar için tesis hacmi kurulu gücün her 1 kW'ı için en az 10m<sup>3</sup> olmalıdır. Bu tip cihazların konulacağı mahallere ait tavan yükseklikleri cihaz üretici firma katalog değerlerine uygun olmalı, mekanik hasar görmeyecek yerlere yerleştirilmeli, ısıtıcıları taşıyacak konsol, zincir v.b. elemanlar mukavemet açısından yeterli olmalı, iç tesisat yerleştirme kurallarına aykırı olmamak şartıyla üretici firma talimatlarına uyulmalıdır. Yanıcı ve parlayıcı maddelerin yoğun olduğu yerlere bu tip ısıtıcılar konulmamalıdır. Diğer uygulama kuralları için TS EN 419-1 deki esaslar göz önünde bulundurulmalıdır. Yanma ürünlerini dış ortama atan tüplü radyant ısıtıcılara ilişkin uygulama kuralları için yakma havası temin şekline (Yakma havasını bulunduğu ortamdan veya dış ortamdan alan) bağlı olarak B veya C tipi cihaz kategorisinde değerlendirilmelidir. Bu tip cihazların montaj yeri yükseklikleri ve montaj şekilleri ile ilgili iç tesisat yerleştirme kurallarına aykırı olmamak şartıyla üretici firma talimatlarına, diğer hususlar ile ilgili olarak da TS EN 416-1 (Tek brülörlü ) ve TS EN 777 (Çok brülörlü) deki esaslar göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 14.2. 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 (TS EN 625, TS 615 EN 26, TS EN 613, TS EN 297, TS EN 297/EK A2+EK A3+EK A5).

##### 14.2.1. B Tipi Cihazların monte edilemeyeceği yerler

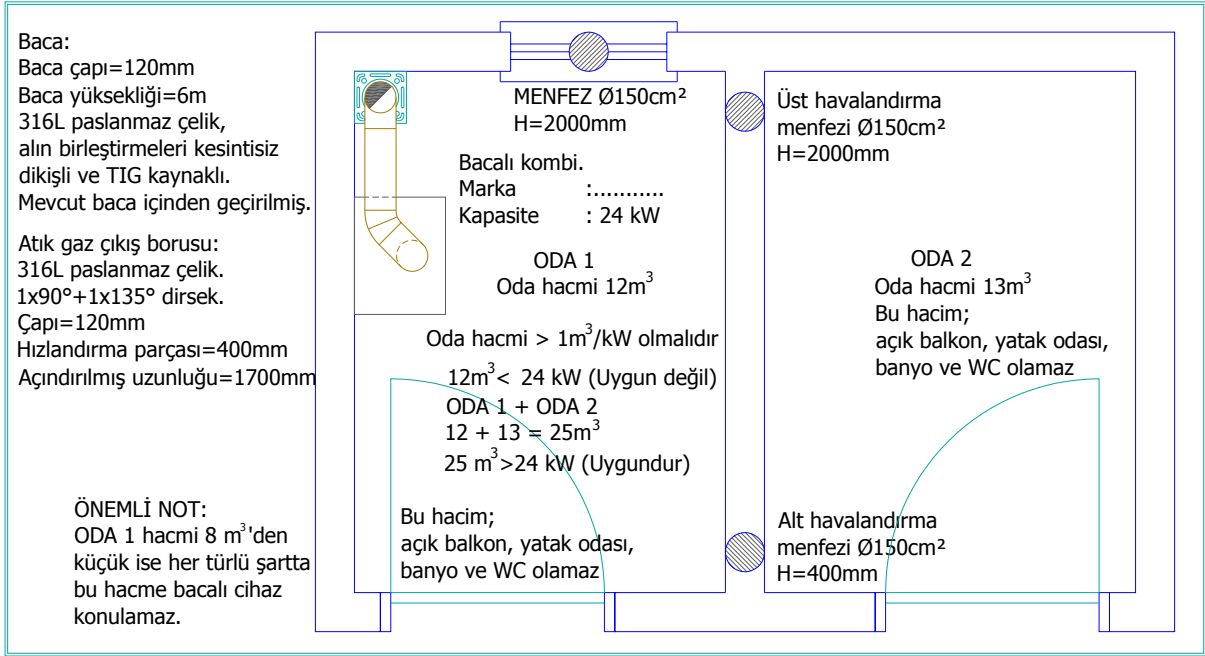
Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlarına, Baca duvarları üzerine, Apartman aydınlıklarına, Hacim ve büyüklüğü ne olursa olsun; açık balkon, yatak odası, banyo ve WC'lere, Net hacmi 8m<sup>3</sup>'den küçük mahallere, İçinde kolay yanabilen madde bulunan ve yanması halinde özel bir tehlike oluşturabilen oda veya bina bölümlerine ve İçinde patlayıcı maddeler bulunan mahallere yerleştirilemezler.



#### 14.2.2. 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  $1\text{m}^3$  olmalıdır. Montaj odasında bu hacim sağlanamıyor ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az  $150\text{cm}^2$  net enkesit alanlı iki menfez ile temin edilmelidir.

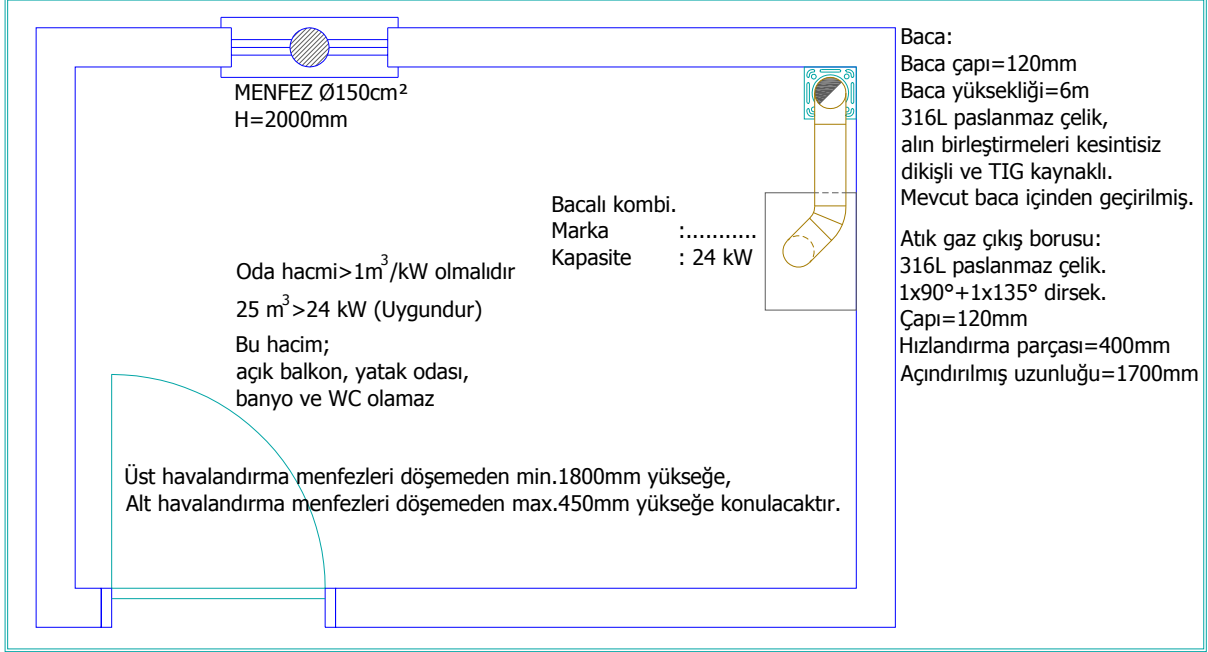
Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısıl gücü başına en az  $1\text{m}^3$  olmalı, iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 180cm yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45cm yüksekliğe açılmalıdır (Şekil 73).



Şekil 73. Montaj odası hacminin yeterli hacme tamamlanması

Yanma havası için montaj odası ile irtibatlandırılan komşu mahal, yatak odası, banyo ve WC 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 74. B ve B1 tipi cihazların konulabileceği hacim

Cihazların bulunduğu mahallerde atmosfere açılan ve net enkesit alanı 150cm<sup>2</sup> olan havalandırma menfezi olmalı ve menfez döşemeden en az 180cm yüksekliğe monte edilmelidir. Hava sirkülasyonu sağlanan bina aydınlıkları da menfez bağlantısı için kullanılabilir (Şekil 74).

Cihazlar mümkün olduğunca baca çıkış deliği yakınına monte edilmeli, cihaz ile baca çıkış deliği arasındaki yatay bağlantı mesafesi kısa tutulmalıdır. Ancak, bunun mümkün olmadığı durumlarda baca yatay mesafesinin açındırılmış uzunluğu en fazla 2,5m olmalıdır.

Cihaz baca davlumbazından sonra dik olarak yükselen ve min. uzunluğu 40cm olan baca hızlandırma parçası olmalıdır. Hızlandırma parçasından sonra dirsek konulmalıdır. Atık gaz boruları, bacaya 2°-3°'lik bacaya doğru yükselen eğim ile bağlanmalı ve bacaya, baca enkesitini daraltmayacak biçimde monte edilmelidir.

Atık gaz boru malzemesi; paslanmaz çelik ve emaye edilmiş çelik sac olabilir. Galvaniz sac, plastik (yoğuşmalı cihazların imalatçılarının öngördüğü cihazlar hariç) ve asbest malzeme kullanılmamalıdır (TS 2535 EN 10088).

Atık gaz boruları birbirine sızdırmaz şekilde bağlanmalı ve kullanılıyor ise ek yerlerindeki sızdırmazlık malzemeleri sıcağa dayanıklı olmalıdır.

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

Atık gaz boruları kapı pencere gibi yapı elemanlarından en az 20cm uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilmelidir. TS 3541'e göre ısı yalıtımı yapılması durumunda bu mesafeler %25 oranında azaltılabilir.

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

### **14.2.3. B Tipi Cihazların Bağlandıkları Bacalar İle İlgili Genel Hususlar**

Bacalar TS 12514, TS 2165 ve TS 1859'da belirtilen şartlara uygun olmalı, sıcaklıktan, yoğuşmadan ve yanma ürünlerinden etkilenmeyecek malzemedir uygun kalite ve boyutlarda yapılmalıdır.

Bacalar düşey konumlu olmalıdır. Düşey doğrultuda, ancak bir kez 30°'yi geçmeyen sapma olabilir.

Vantilatör veya baca fan kiti direkt bacaya bağlanmamalıdır.

Cihazların bağlandığı bacalara mutfak aspiratörü bağlanmamalıdır.

Bacalar bölümünde daha detaylı bilgiler verilmiştir.

### **14.3. B1 Tipi (Fanlı-Bacalı) Cihazlar**

B1 tipi cihazlar yanma için gerekli olan havayı monte edildikleri ortamdan alan, açık yanma odalı, yanma ürünlerini bir vantilatör yardımı ve özel atık gaz elemanları vasıtası ile doğrudan veya atık gaz bağlantı elemanları ve uygun bir baca vasıtası ile dış ortama veren, havalandırma ihtiyacı bakımından B tipi cihazlar ile aynı kategoride mütalaa edilen cihazlardır (TS EN 625, TS 615 EN 26, TS EN 613, TS EN 297, TS EN 297/EK A2+EK A3+EK A5).

#### **14.3.1. B1 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 8 m<sup>3</sup>'ten küçük mahallere, İçinde kolay yanabilen madde bulunan ve yanması halinde özel bir tehlike oluşturabilen oda veya bina bölümlerine ve İçinde patlayıcı maddeler bulunan mahallere yerleştirilemezler.

#### **14.3.2. B1 Tipi Cihazların Monte Edilecekleri Yerler İçin Genel Kurallar**

Cihazların bulunduğu mahallerde atmosfere açılan ve net enkesit alanı 150cm<sup>2</sup> olan havalandırma menfezi olmalı ve menfez döşemeden en az 180cm yüksekliğe monte edilmelidir.

Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısıl gücünün her 1 kW'ı için 1m<sup>3</sup> olmalıdır. Montaj odasında bu hacim sağlanamıyor ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az 150cm<sup>2</sup> net enkesit alanlı iki menfez ile temin edilmelidir.

Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma ısıl gücü başına en az 1m<sup>3</sup> olmalı, iki menfez de aynı duvara açılmalı, üst menfez tabandan en az 180cm yüksekliğe, alttaki menfez döşemeden en fazla 45cm yüksekliğe açılmalıdır.

B1 tipi cihazın temiz yanma havası temin menfezi, atık gaz borusu çıkış ağzından daha alt seviyede bulunmalıdır. Yanında bulunması halinde aralarında ki mesafe en az 30cm olmalıdır.

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

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

B1 tipi cihazlar kabin içine konulmayacaktır.

### 14.3.3. B1 Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatı

Atık gaz tesisatında imalatçı firmaca temin edilen orijinal malzeme kullanılmalıdır. Bir baca ile irtibatlandırılan atık gaz bağlantılarında esnek metal bacalar kullanılmamalıdır. Atık gaz boru çıkış ağzları; geçit ve koridorlara, dar saçak aralıklarına, binaların havalandırma ve aydınlık boşluklarına, balkonlara (açık veya kapalı), asansör boşlukları ve atık gaz çıkışını engelleyen çıkıntılı yapı kısımlarının altlarına, başka birimlere temiz hava sağlayan açıklıklara, binalar arası avlulara, doğrudan rüzgar direncine maruz kalabilecek yerlere bağlanamaz.

Atık gaz çıkış ağzının karşı bina ile olan mesafesi, atık gaz atış doğrultusunda en az 3m olmalıdır. Yan bina pencereleri atık gaz çıkış ağzının bulunduğu cepheye açılmıyorsa bu mesafe kısaltılabilir.

Atık gaz çıkış ağzı ile ilgili olarak şekil 76'daki şartlar sağlanmalıdır.

Bacalar bölümünde daha detaylı bilgiler verilmiştir.

### 14.4. C Tipi (Denge Bacalı) Cihazlar

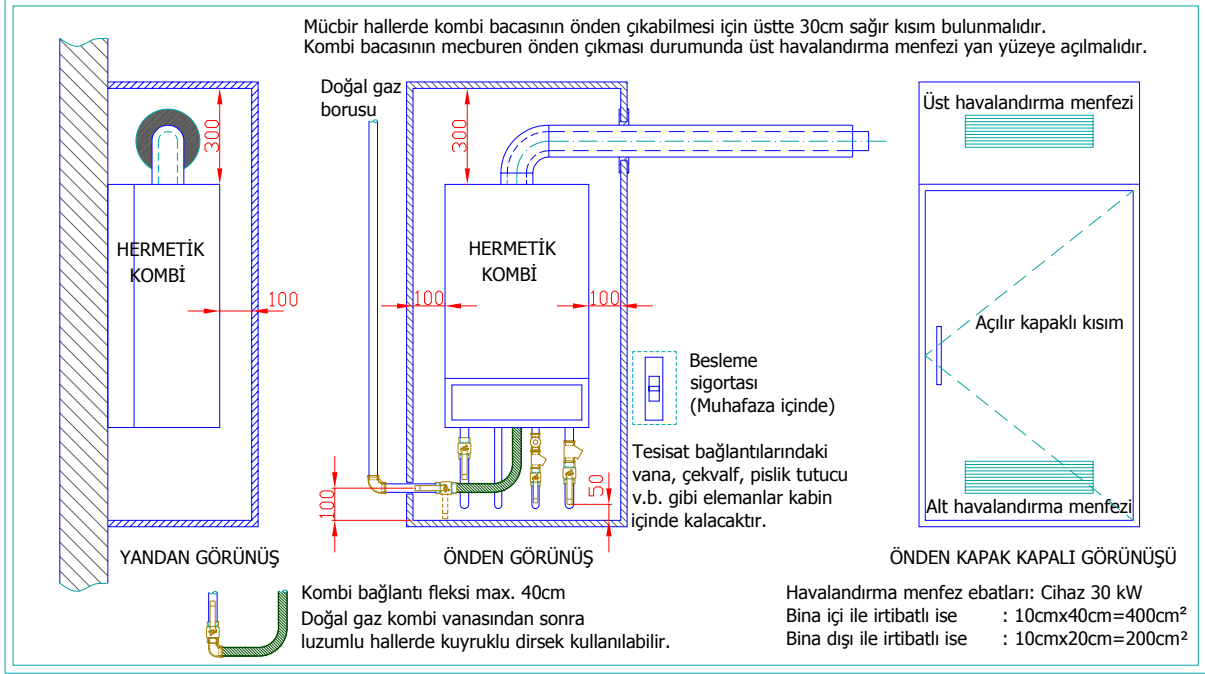
C tipi denge bacalı cihazlar, yanma için gerekli olan havayı, monte edildikleri ortamdan bağımsız olarak özel hava bağlantısı ile dış ortamdan alan, kapalı yanma odalı, yanma ürünlerini özel atık gaz elemanları ile dış ortama veren, havalandırmaları buldukları ortamdan bağımsız olan cihazlardır (TS EN 483).

#### 14.4.1. C Tipi Cihazların Montajının Yapılamayacağı Yerler

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

#### 14.4.2. 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. Cihaz kabin (korozyona karşı dayanımlı) içine monte edilmiş ise bakım ve onarım için gerekli mesafeler Şekil 75'deki gibi olmalıdır.



Şekil 75. C tipi cihaz kabin detayı

Cihazın ısınmasını önlemek amacı ile kabinin havalandırılması Tablo 17'ye 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	
	Doğrudan dış hava ile irtibatlı menfezler	Bina içi ile irtibatlı menfezler
Üst	4.5	9
Alt	4.5	9

Tablo 17. C tipi cihazlar için kabin havalandırma menfez hesap tablosu.

**Örnek:** 24 kW'lık bir cihaz monte edilecek kabine, kabin dış ortamla irtibatlı ise 170 cm<sup>2</sup>'lik iki menfez, bina içi ile irtibatlı ise 340cm<sup>2</sup>'lik iki menfez açılmalıdır. Cihazların bulunduğu mahallerde atmosfere açılan ve net enkesit alanı 150cm<sup>2</sup> olan havalandırma menfezi olmalı ve menfez döşemeden en az 180cm yüksekliğe monte edilmelidir.

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

### 14.4.3. C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatı

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

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

İnsanların geçtiği yerlerde, örneğin kaldırımlarda baca çıkış yüksekliği en az 2m olmalıdır. Açık alanlarda (bahçe v.b.) baca çıkışı yerden en az 0,3m yükseklikte olmalı ve baca çıkışları paslanmaz veya galvaniz çelik tel örgü kafeslerle korunmalıdır. Araç trafiğinin olduğu yerlerde bu durum oluşabilecek bir darbeye karşı göz önünde bulundurulmalıdır (Şekil 78).

Dışarıya taşan çatı veya ahşap kaplamanın, üstten bacaya uzaklığı yanmaya karşı önlem alınması kaydıyla en az 0,5m olmalıdır.

Atık gaz çıkış ağzının karşı bina ile olan mesafesi, atık gaz atış doğrultusunda en az 3m olmalıdır. Yan bina pencereleri atık gaz çıkış ağzının bulunduğu cepheye açılmıyorsa bu mesafe kısaltılabilir.

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 verdiği dair yazılı bir taahhütname alınmalıdır.

C tipi cihazların atık gaz tesisatı boru ağzları arasında dikeyde en az 2,5m, yatayda 1m mesafe olmalıdır. Ayrıca bu cihazların atık gaz çıkış ağzı, pencere yan kenarının yatayda 40cm açığında, alt kenarının 60cm altında 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 m<sup>2</sup>
- Anma ısı gücü 14 kW' den fazla olan cihazlarda; 0,75 m<sup>2</sup>
- Kanalın küçük kenar boyutu en az 0,5m olmalıdır.

Bu kanallara açılan havalandırma menfezi veya pencere olmamalıdır.

C tipi cihazlarda, yanma havası ve atık gaz boru çıkış ağızları çatı üzerinden en az 40cm yükseklikte olmalıdır (Şekil 77).

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 23. BACALAR). Özel durumlarda atık gaz tesisatının dış duvardan atılması için SAMGAZ'dan onay alınacaktır.

#### **14.4.4. C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatının Yanabilen Yapı Malzemelerinden Uzaklığı**

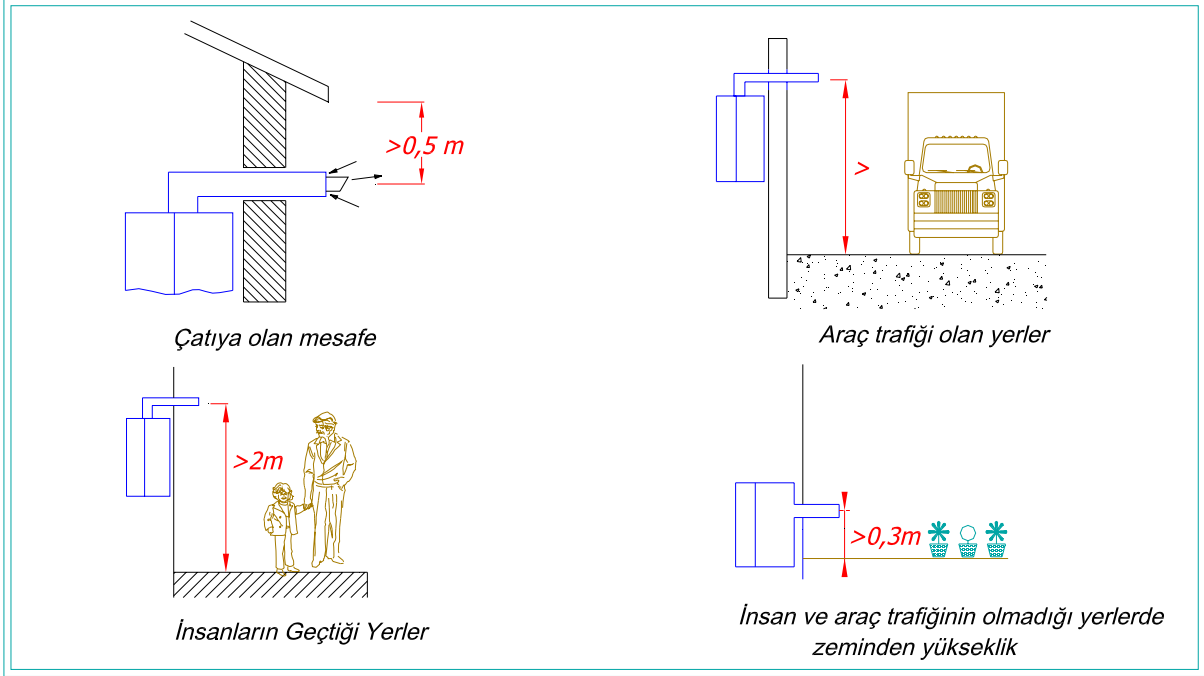
C tipi cihazların atık gaz tesisatı, yanabilen yapı malzeme veya elemanlarına en az 5cm uzakta olmalıdır. Ancak, cihazın en fazla anma ısı gücünde yapı elemanlarındaki sıcaklık 85°C'den yukarı çıkmıyorsa ve bu husus kullanma kılavuzunda belirtilmiş ise bu mesafenin bırakılmasına gerek yoktur.

#### **14.4.5. C Tipi Cihazların Atık Gaz Tesisatının Çatıdan Yapılması**

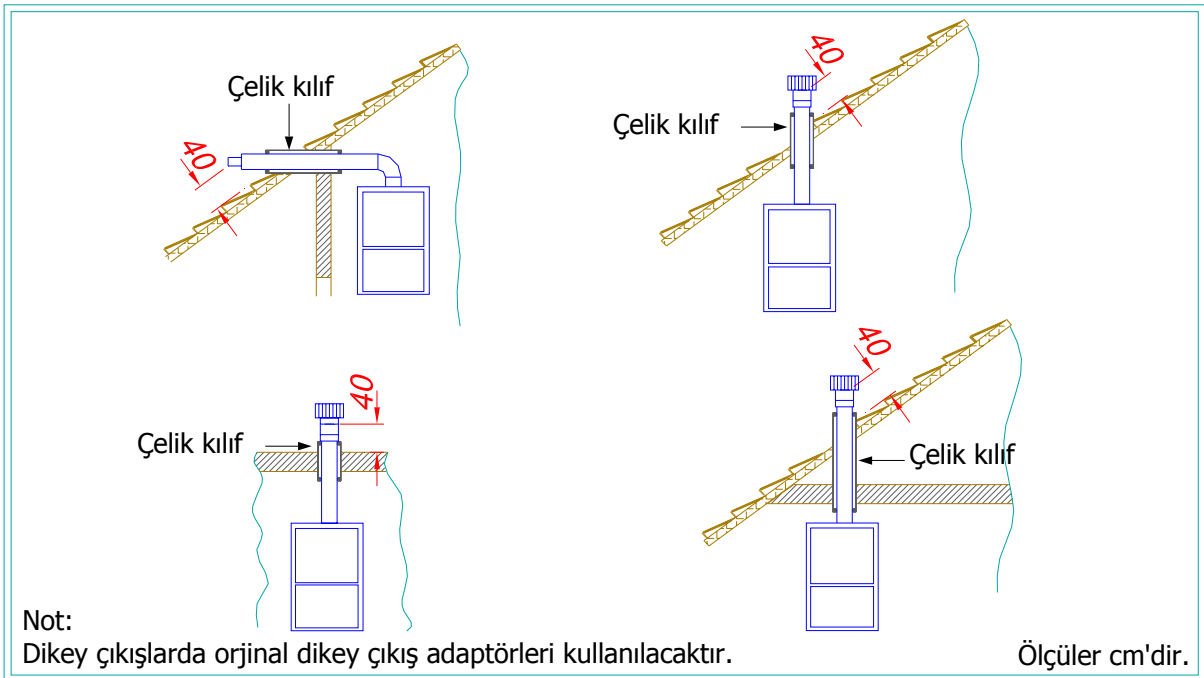
C tipi cihazların atık gaz tesisatı imalatçı firma talimatlarına göre çatıdan yapılabilecek cihazlar, çatı katlarına veya çatı/teras altındaki odalara monte edilebilir. Ancak bu durumda;

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.

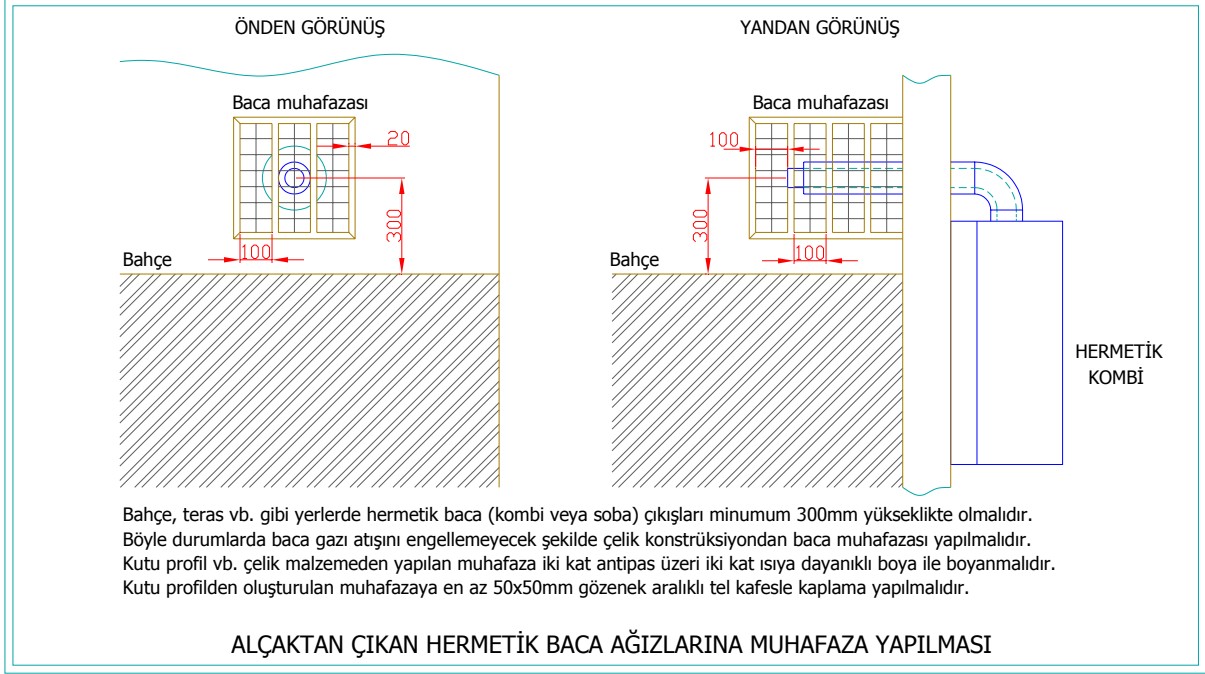


Şekil 76. C tipi cihazların atık gaz ağızlarının yerleşimi



Şekil 77. Hermetik (konsantrik bacalı) cihazlar çatı çıkışları





Şekil 78. Hermetik (konsantrik bacalı) cihazlar bahçe çıkışları

### 14.5. 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 genellikle "C" tipi denge bacalı olarak imal edilen cihazlardır (TS EN 677).

#### 14.5.1. Yoğuşmalı Cihazların montajının yapılamayacağı yerler

##### 14.5.1.1. Yakma havasını dış ortamdan alan

Binaların merdiven boşlukları ve genel kullanımına açık koridorlara, baca duvarları üzerine, apartman aydınlıklarına ve açık balkonlara bağlanamazlar.

##### 14.5.1.2. 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.

#### 14.5.2. Yoğuşmalı Cihazların Montajının yapılacağı Yerler İçin Genel Kurallar

Yoğuşmalı cihazlar 50 kW üzeri kapasitelerde yaşam mahallerine konulamazlar.

50 kW üzeri kapasitelerde tüm yoğuşmalı cihazlar direkt olarak dış ortama açılan havalandırma menfezi bulunan ve elektrik şalteri mahal dışında olan ayrı bir mahale bağlanmalıdır.

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

### 14.5.3. Yoğuşmalı Cihazların Atık Gaz Tesisatı

Yoğuşmalı tip cihazlara ait atık gaz bağlantıları ve baca, üretici firmanın oluşturduğu markaya özel sistem sertifikasyonu almış malzeme ve uygulamalar ile akredite onay kuruluşları ve TSE tarafından onaylı olmalıdır.

Kaskad sistemlerde ise cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı mutlaka üretici firmaya ait orijinal parçalardan oluşmalıdır. Hermetik baca (konsantrik baca) sistemlerine ait tüm malzeme ve uygulama tiplerinin tamamı üretici firmaya özel ve sertifikasyonu akredite kurumlarca yapılmış olmalıdır.

### 14.5.4. 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 150cm<sup>2</sup> serbest enkesit alanlı menfez ve montaj odasının hacmi cihazın her 1 kW toplam anma ısı gücü için 1m<sup>3</sup> olmalıdır. Cihazın monte edileceği odanın hacmi cihaz/cihazların toplam anma ısı gücünün her 1 kW'ı için 1m<sup>3</sup>'den az ise, yanma havası, cihazın monte edileceği odaya bitişik bir veya birden fazla odadan her biri en az 150cm<sup>2</sup> serbest enkesit alanlı iki menfez ile temin edilir. Bu şekilde birbirine bitişik odaların toplam hacmi 1 kW anma gücü başına en az 1m<sup>3</sup> 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 açılmamalıdır.

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

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

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

### 14.5.5. Yoğuşma Suyunun Tahliyesi

Cihazda meydana gelecek yoğuşma suyunun tahliyesi için özel tahliye tertibatı yapılmalıdır. Tahliye bağlantısı, çamaşır makinası, bulaşık makinası veya lavabonun atık su hattına uygun bir şekilde irtibatlandırılmalıdır. Ancak, tahliye hattında su buharı da bulunabileceğinden bağlandığı atık su hattına zarar vermemesi için devreye bir buhar kapanı konulabilir. Tahliye bağlantı borusu korozyona dayanıklı ve iç çapı en

az 20mm olmalı ve uygun eğim ile yapılmalıdır. Toplam ısı gücü 200 kW üzeri olan yakma sistemlerinin yoğunlaşma suyu tahliyesinde nötralizasyon kabı kullanılması zorunludur.

### 14.6. Yakıcı Cihaz Bağlantıları

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 doğal gaz hattı bağlantılarında kullanılacak olan esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 120cm olmalıdır.

Kombi, şofben, soba vb. için esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 40cm olmalıdır.

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

### 14.7. Yakıcı Cihaz Baca Bağlantıları

Cihazlar mümkün olduğunca bacaya yakın yerleştirilmelidir.

Atık gaz çıkış borusu boyu 50cm'den fazla ise cihaz çıkışında 40cm'lik düşey hızlandırma parçası kullanılmalıdır.

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

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

Atık gaz çıkış borularında 90°'lik dirseklerden kaçınılmalı, 135°'lik dirsek veya esnek tip, paslanmaz çelik 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.

Atık gaz çıkış boruları kapı pencere vb. yapı elemanlarından en az 20cm uzakta olacak şekilde yerleştirilmelidir. Bu mesafe yalıtım malzemeleri kullanılarak azaltılabilir (TS 7363).

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 1m<sup>2</sup>'den büyük alan kalmalıdır. Aydınlığın üstü ortam havasını tahliye etmeyi engelleyecek bir yapıda olmamalıdır.

Bacalı cihazlar sadece müstakil bacalara bağlanabilir. Minimum etkili baca yüksekliği 4m olmalıdır. En fazla etkili baca yüksekliği ise çelik bacalarda baca hidrolik çapının 187,5 katını aşmamalıdır.

### 15. KAZAN TADİLATI ve DÖNÜŞÜMÜ

Katı yakıtlı yarım veya tam silindirik, sıvı yakıtlı yarım silindirik kazanlar ve etiketsiz, TSE veya TSEK belgesi olmayan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanlar, doğal gaza dönüştürülmeyecektir.

TSE veya TSEK belgesi olan tam silindirik sıvı yakıtlı kazanların doğal gaza dönüşümü, kazan kapasitesi ve özelliklerine uygun doğal gaz brülörü (TS 11392 EN 676) kullanılması ve üniversitenin, mühendislik fakültesi, makina bölümünden alınacak uygunluk raporu ile yapılabilir.

#### 15.1. Kazan Dairesi Tesis Kuralları

Isı üreticisi, ilgili mamül standartlarına ve kural standartlarına; (TS 377-1 EN 12953-1, TS 430, TS 497, TS 3101, TS 4040 ve TS 4041 vb.) 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.

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 SAMGAZ' 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 TS 2736'daki sınırlamalar çerçevesinde tesis edilebilir.
- Buhar kazanları ve buhar jeneratörlerinin yerleştirileceği hacimler için yetkili kurum ve kuruluşlardan onay alınmalıdır.

### 15.2. 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 malzemedен ve dışarıya açılacak şekilde yapılmalıdır. Kazan dairesi kapısı direk apartma merdiven kovalasına açılmamalıdır. Muhtemel tehlikeler karşısında kazan dairesi dışına kazan dairesinin tüm elektriğinin kesilmesini sağlayacak bir ilave tesisat yapılmalıdır. 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.

### 15.3. 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 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 olmalıdır.

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.

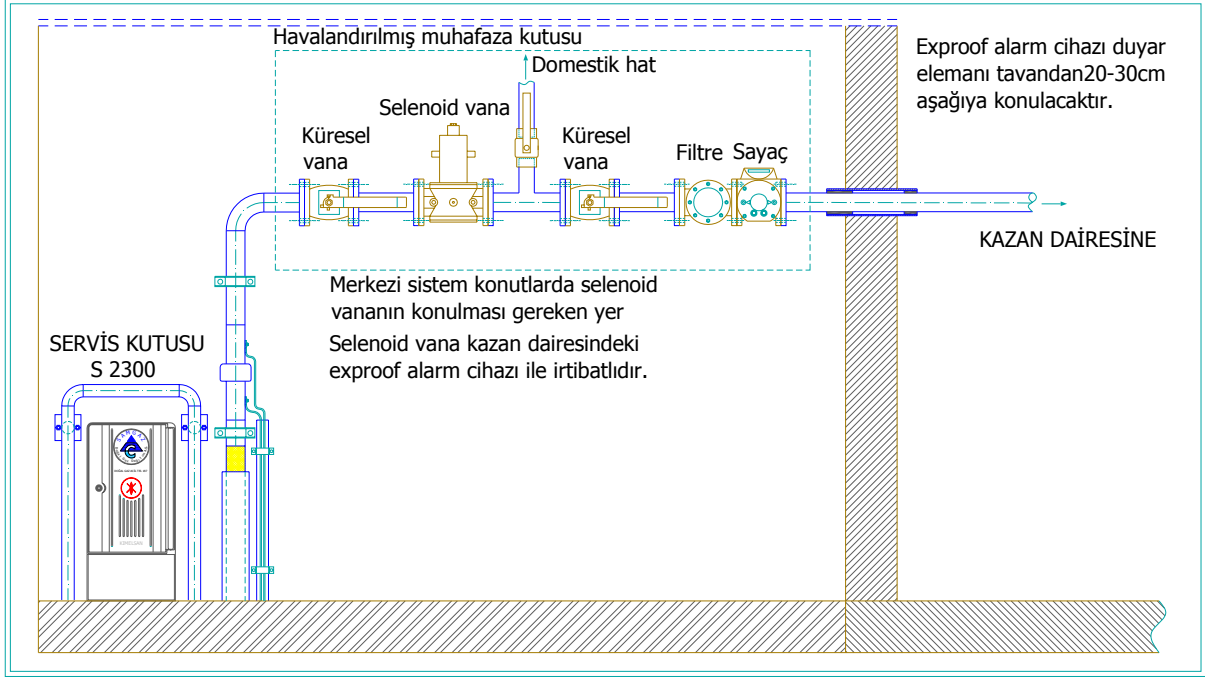
Merkezi sistem sayaç vanası ve sayacı bina dışında veya bina içinde uygun olan bir ortak mahale tesis edilmelidir. Eğer sayaç bina dışına yerleştirilemiyor ve merkezi sistem hattı ile domestik hat ayrı ayrı veya ortak tek bir hat olarak kazan dairesinden geçecek ise, kazan dairesinden çıktıktan sonra, 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 (merkezi ısıtma tesisi hattı ve domestik hat dâhil) engelleyecek bir noktaya yerleştirilmelidir (Şekil 79).

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), vidalı bağlantılarda bağlantı dişlerinin TS 61'e uygun olması ve işletme şartlarına uygun contaların da kullanılması şartı ile mümkündür.



Şekil 79. 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.

#### 15.4. Kazan Daireleri Havalandırma Kuralları

Yakıcı cihaz bulunan kapalı mahallerde gerek yanma havasının temini ve gerekse muhtemel bir gaz kaçağında gaz birikimini önlemek için, doğal ya da mekanik yöntemlerle havalandırma yapılmalıdır.

Havalandırmada alt ve üst menfezlerin dış hava ile direkt temas etmesi sağlanmalıdır. Mahaller endirekt olarak havalandırılmamalıdır. Kazan dairesi 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 (TS 3419). 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)

### 15.4.1. Doğal Havalandırma (Atmosferik ve Fanlı Brülörlü Kazanlar)

Tabii havalandırmada alt ve üst menfezlerin dış hava ile direkt temas etmesi sağlanmalıdır. Kazan dairesi 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 (TS 3419).



DKP sac kullanılması durumunda menfez ve kanallar antipas üzeri yağlı boya ile boyanacaktır.

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).

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

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

$F$  : 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

$\Sigma Q_{br}$  : 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 1,6m<sup>3</sup>/h hava ihtiyacı vardır. Buradan hareketle doğrudan dışarı açılan menfez için gerekli kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır.

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

$\Sigma Q_{br}$  : Toplam Anma Isıl Gücü (kW)

$S_A$  : Menfez Kesit alanı (m<sup>2</sup>)

Kazan dairelerinde pis hava atış miktarı, toplam anma ısıl gücünün her 1 kW'ı için 0,5m<sup>3</sup>/h olmalıdır. Buradan hareketle pis hava atışı için gerekli menfez kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır (Grafik 2).

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

$S_{\dot{u}}$  : Pis Hava Atışı için net kesit alanı (m<sup>2</sup>)

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.

### 15.4.2. 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)

### Üflemeli 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)

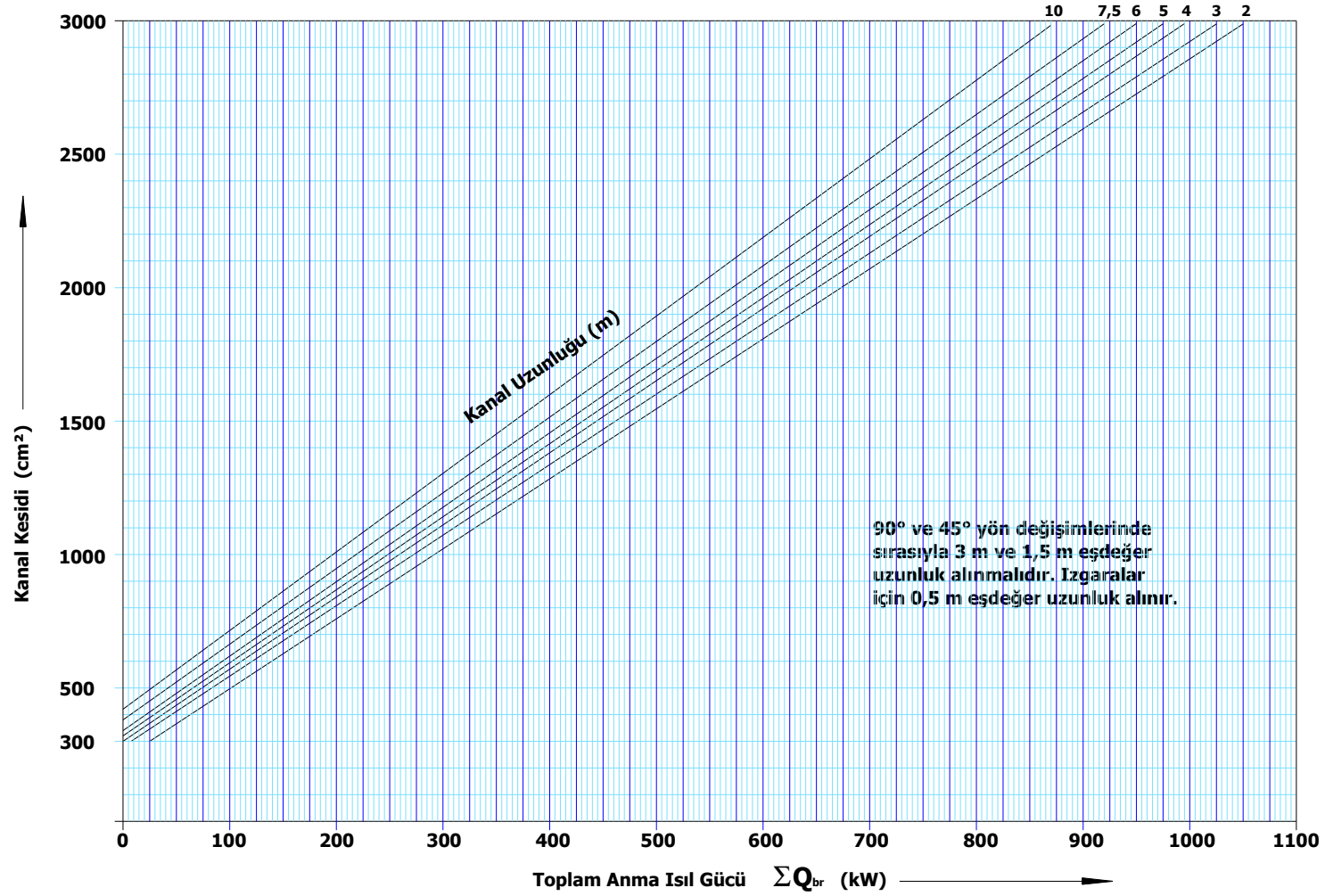
#### Üst Havalandırma ( $S_{\bar{u}}$ )

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

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

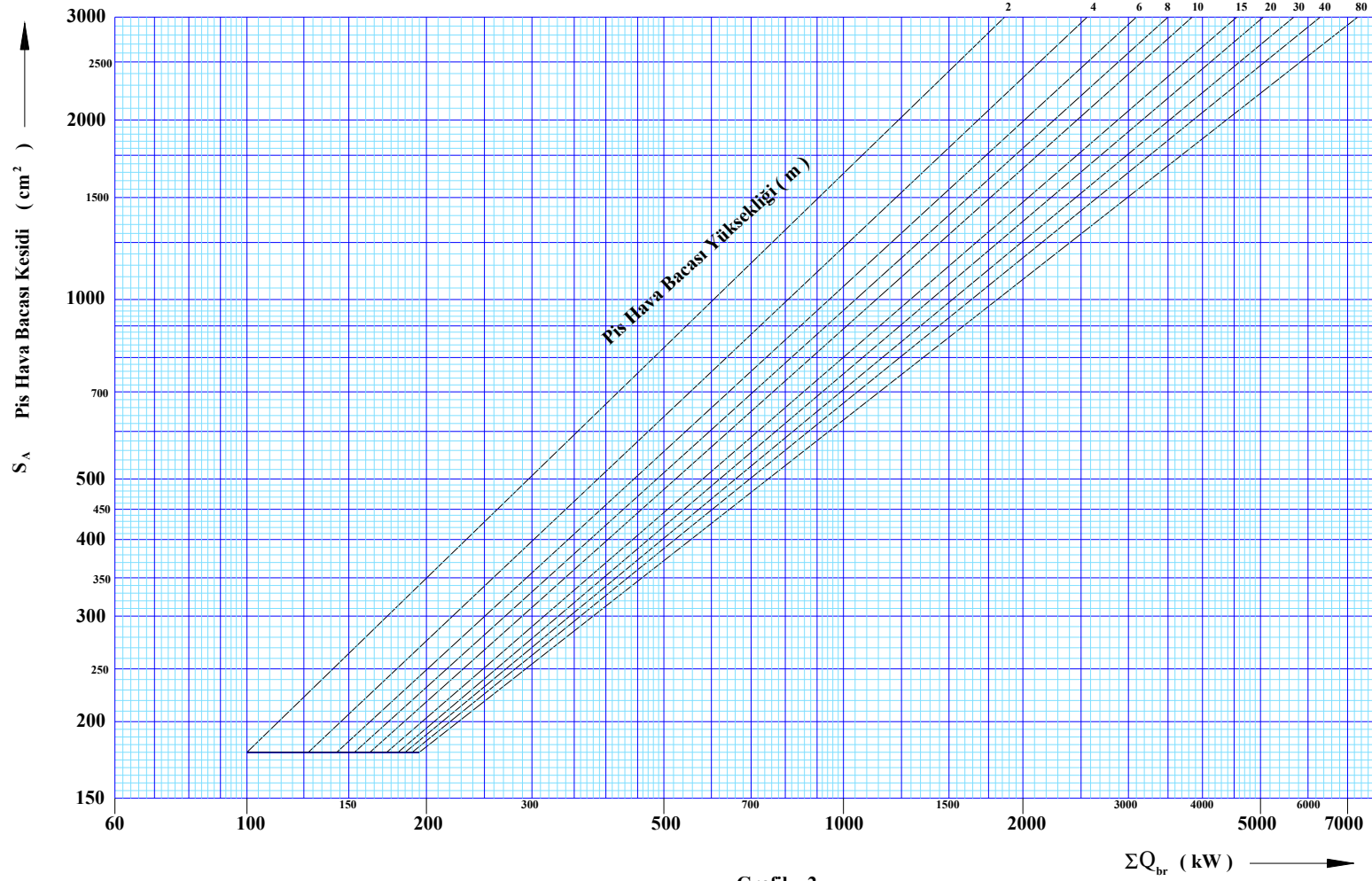
$v$  : Kanaldaki hava hızı (5 ile 10 m/s arasında alınmalıdır)

## İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ



Grafik . 1

## İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ



### 15.5. 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.

Gaz brülörleri TS 11392 EN 676 veya TS 11042 EN 298 standardlarına uygun olmalıdır. Yanma verimi ve uygun baca dizaynı için brülör ve kazan üretici firmaları sistem hakkında bilgilendirilmelidir. Brülör kazana uygun olarak seçilmelidir. Gaz brülörleri yerine sabit ve sağlam şekilde bağlanmalıdır. Brülör gaz kontrol hattı başındaki küresel vanadan sonra sistemde oluşabilecek titreşimlerin doğal gaz hattına geçişini önlemek amacı ile kompanseör tesis edilmelidir (TS 10880).

Brülör gaz kontrol hattı sabit bir mesnet ile desteklenmelidir.

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

Brülör seçiminde doğal gazın alt ısıl değeri  $H_u = 8250 \text{ kcal/Nm}^3$ , 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.

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

Burada;

B =Yakıt miktarı

Q = Kazan kapasitesi (kcal/h)

$H_u$  = Yakıtın alt ısıl değeri (kcal/Nm<sup>3</sup>)

$\eta$  = Verim (%)

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

- 350 kW'a kadar olan kapasitelerde tek kademe, iki kademe veya oransal
- 350-1200 kW arası iki kademeli ya da oransal
- 1200 kW üzeri kapasitelerde oransal tip brülör kullanılacaktır.

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.

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

### 15.5.1. 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 11392 EN 676, EN 676, TS 11391, TS 11042 EN 298, 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, EN 331, TS 9809:2001).

#### 2. Esnek Boru (Kompansatör)

Brülördeki titreşimin tesisata geçişini zayıflatmak için kullanılan ekipmandır. Üniversal tip olmalıdır. (Eksenel hareket, açılmalı 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).

#### 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, EN 837).

#### 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 88, EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334, EN 334).

### **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 11655).

### **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, EN 1854).

### **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. 1200 kW üzeri kapasitelerde ve düz tip regülâtör kullanılması veya regülâtör olmaması durumunda kullanılması zorunludur (TS EN 1854, 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 A sınıfı selenoid valf bulunmalıdır (TS EN 161, EN 161).

### **11. Brülör (TS 11391-11392)**

### **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 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, EN 1643).

### **15.6. Kaskad Sistemler**

Birden fazla sayıda duvar tipi kazanın paralel bağlanması sonucu kaskad sistem oluşturulması kabul edilecektir. Kaskad sistemlerde de 70 kW ve üzeri kapasitelerde kazan dairesi statüsü uygulanacaktır.

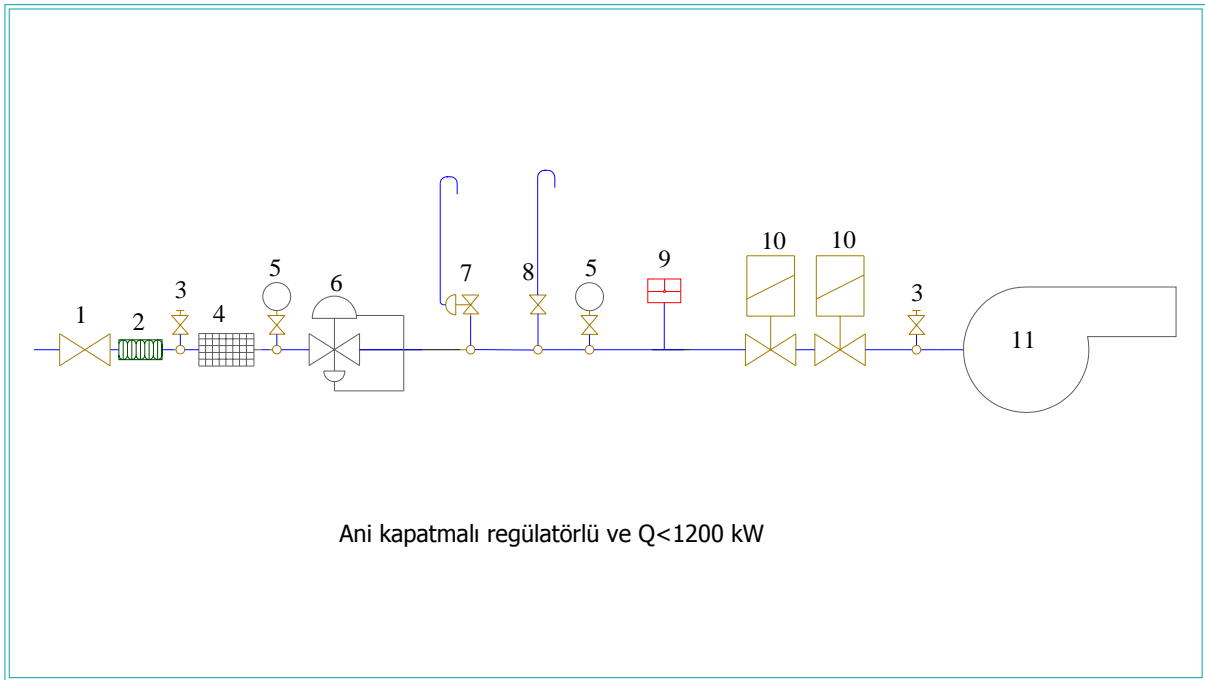
Yakma havasını bulunduğu mahalden temin eden kaskad sistemlerde toplam kapasiteye göre hesabı yapılarak alt ve üst havalandırma, hermetik tip çalışan kaskad sistemlerde ise toplam kapasiteye göre hesabı yapılarak üst havalandırma açmak yeterli olacaktır.

Toplam kapasitesi 35 kW üzerinde olan hermetik tip tekli veya kaskad sistemlerde atık gaz bacadan atılacaktır. Zorunlu durumlarda SAMGAZ'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 23. BACALAR kısmında belirlenen belgeleri SAMGAZ'a teslim edecektir.

### 15.5.2. Fanlı ve Atmosferik Brülör Doğal Gaz Kontrol Hattı Sistemleri

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



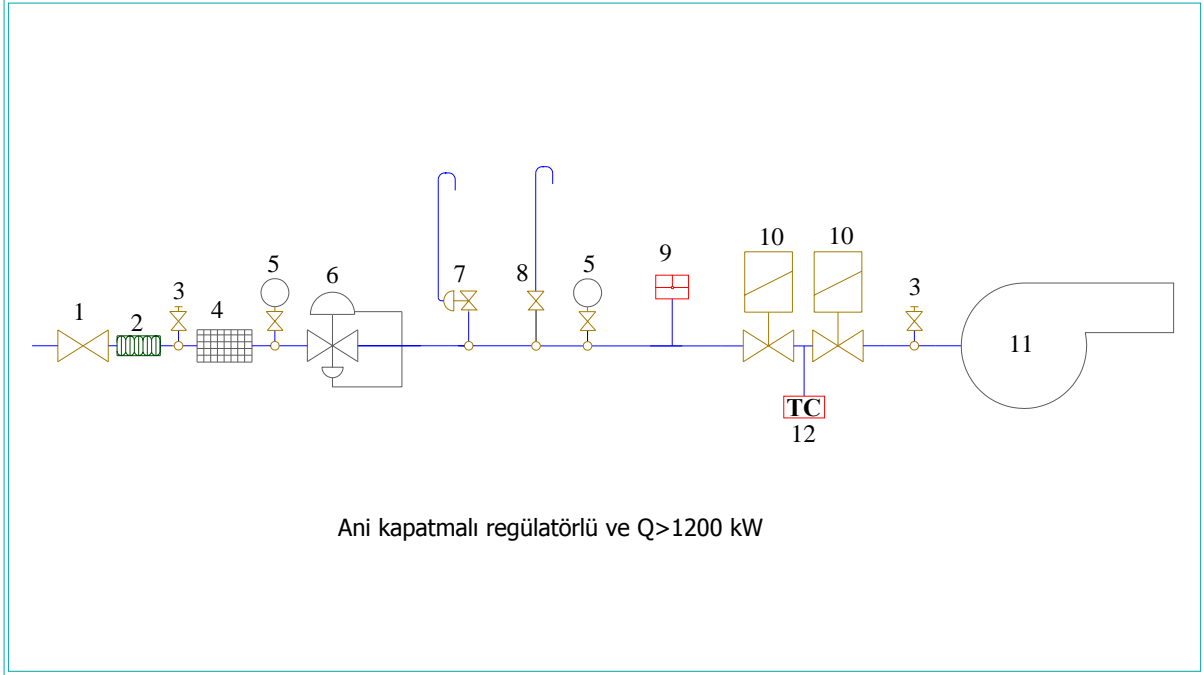
Şekil 80. Gaz kontrol hattı (Q<1200 kW, ani kapatmalı regülatörlü)

1. Küresel vana (TS EN 331, TS 9809)
2. Kompansatör (TS 10880)
3. Test nipel
4. Gaz filtresi (TS 10276, DIN 3386)
5. Manometre (musluklu) (TS EN 837)
6. Gaz basınç regülatörü (TS EN 88, EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334, EN 334)



7. Relief valf (DIN 3381, TS 11655)
8. Tahliye hattı (vent)
9. Min. gaz basınç presostatı (TS EN 1854, EN 1854)
10. Solenoid valf (TS EN 161, EN 161)
11. Brülör (TS EN 676)

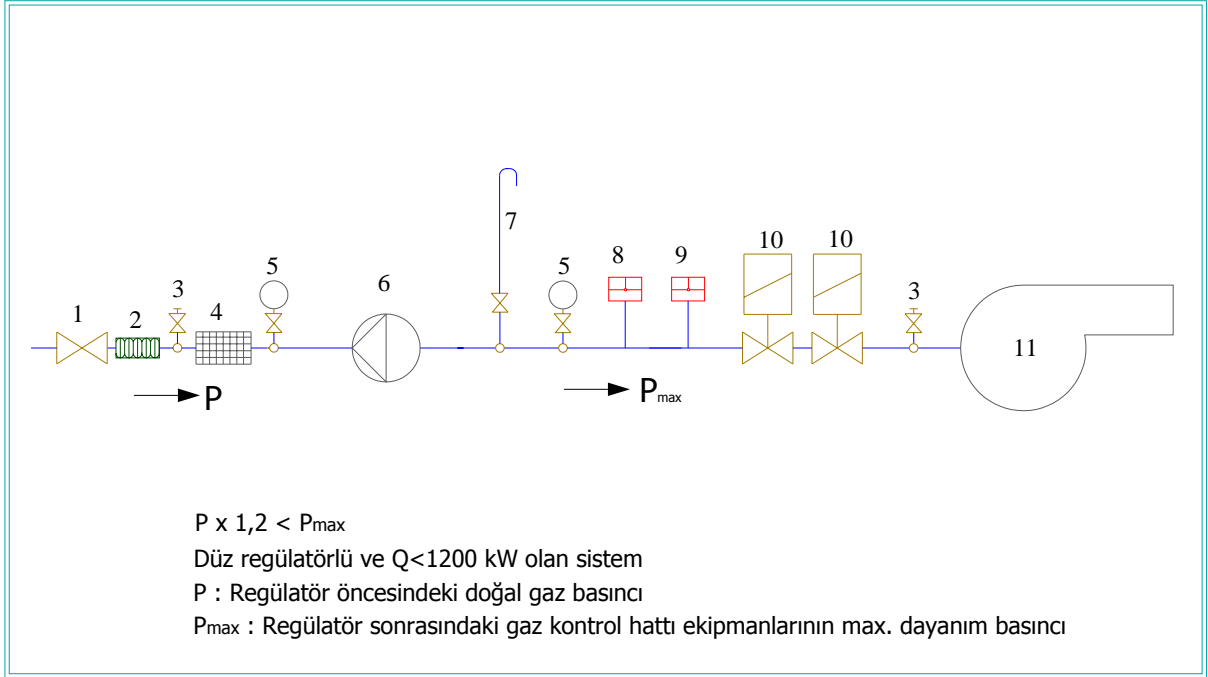
**15.5.2.2. Cihaz kapasitesi  $Q > 1200$  kW , ani kapatmalı regülatörlü sistem**



Şekil 81. Gaz kontrol hattı ( $Q > 1200$  kW, ani kapatmalı regülatörlü)

1. Küresel vana (TS EN 331, TS 9809)
2. Kompansatör (TS 10880)
3. Test nipel
4. Gaz filtresi (TS 10276, DIN 3386)
5. Manometre (musluklu) (TS EN 837)
6. Gaz basınç regülatörü (TS EN 88, EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334, EN 334)
7. Relief valf (DIN 3381, TS 11655)
8. Tahliye hattı (vent)
9. Presostat (Min. gaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
10. Solenoid valf (TS EN 161, EN 161)
11. Brülör (TS EN 676)
12. Sızdırmazlık kontrol cihazı (TS EN 1643, EN 1643)

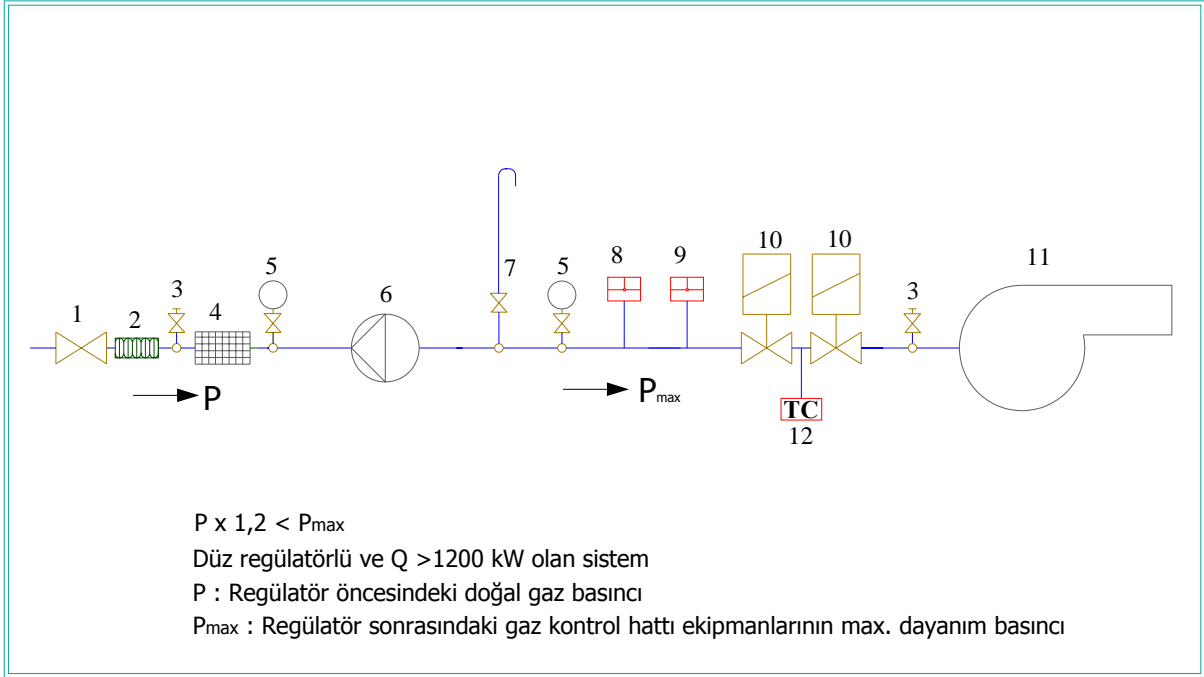
**15.5.2.3. Cihaz kapasitesi  $Q \leq 1200$  kW , düz regülatörlü sistem**



Şekil 82. Gaz kontrol hattı ( $Q < 1200$  kW, düz regülatörlü)

1. Küresel vana (TS EN 331, TS 9809)
2. Kompansatör (TS 10880)
3. Test nipel
4. Gaz filtresi (TS 10276, DIN 3386)
5. Manometre (musluklu) (TS EN 837)
6. Gaz basınç regülatörü (TS EN 88, EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334, EN 334)
7. Tahliye hattı (vent)
8. Max. gaz basınç presostatı (TS EN 1854, EN 1854)
9. Min. gaz basınç presostatı (TS EN 1854, EN 1854)
10. Solenoid valf (TS EN 161, EN 161)
11. Brülör (TS EN 676)

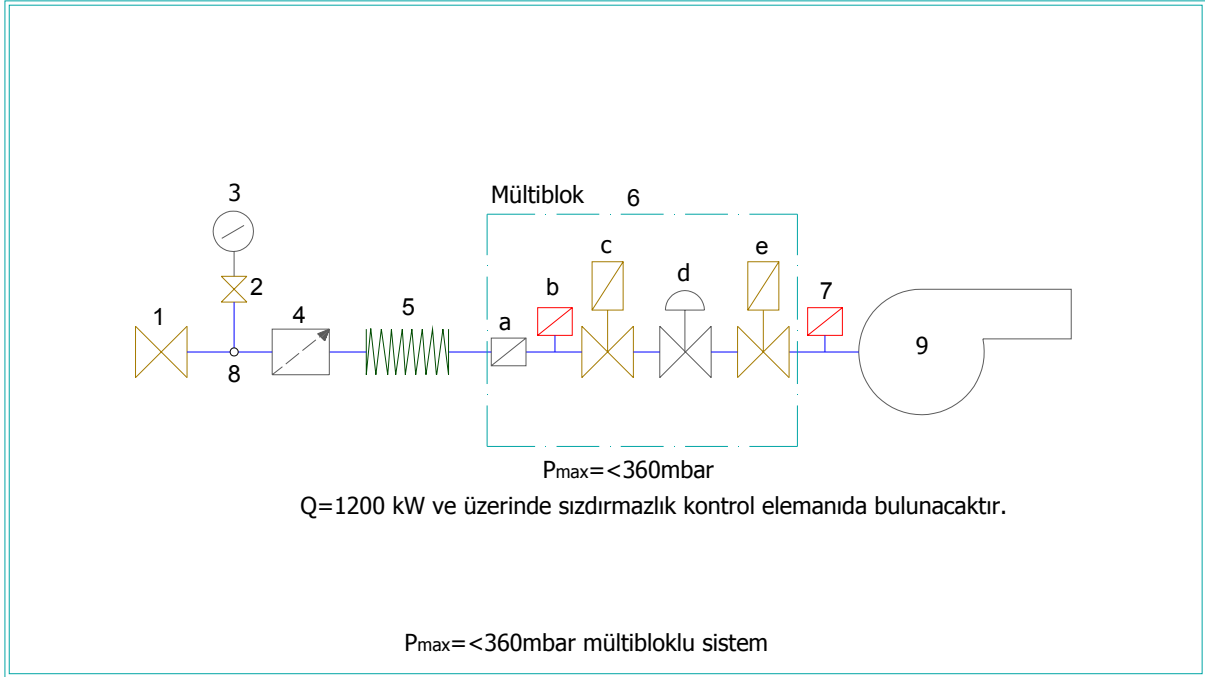
**15.5.2.4. Cihaz kapasitesi  $Q > 1200$  kW , düz regülatörlü sistem**



Şekil 83. Gaz kontrol hattı ( $Q > 1200$  kW, düz regülatörlü)

1. Küresel vana (TS EN 331, TS 9809)
2. Kompansatör (TS 10880)
3. Test nipel
4. Gaz filtresi (TS 10276, DIN 3386)
5. Manometre (musluklu) (TS EN 837)
6. Gaz basınç regülatörü (TS EN 88, EN 88, TS 10624, TS 11390 EN 334, EN 334)
7. Tahliye hattı (vent)
8. Presostat (Max. gaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
9. Presostat (Min. gaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
10. Solenoid valf (TS EN 161, EN 161)
11. Brülör (TS EN 676 )
12. Sızdırmazlık kontrol cihazı (TS EN 1643, EN 1643)

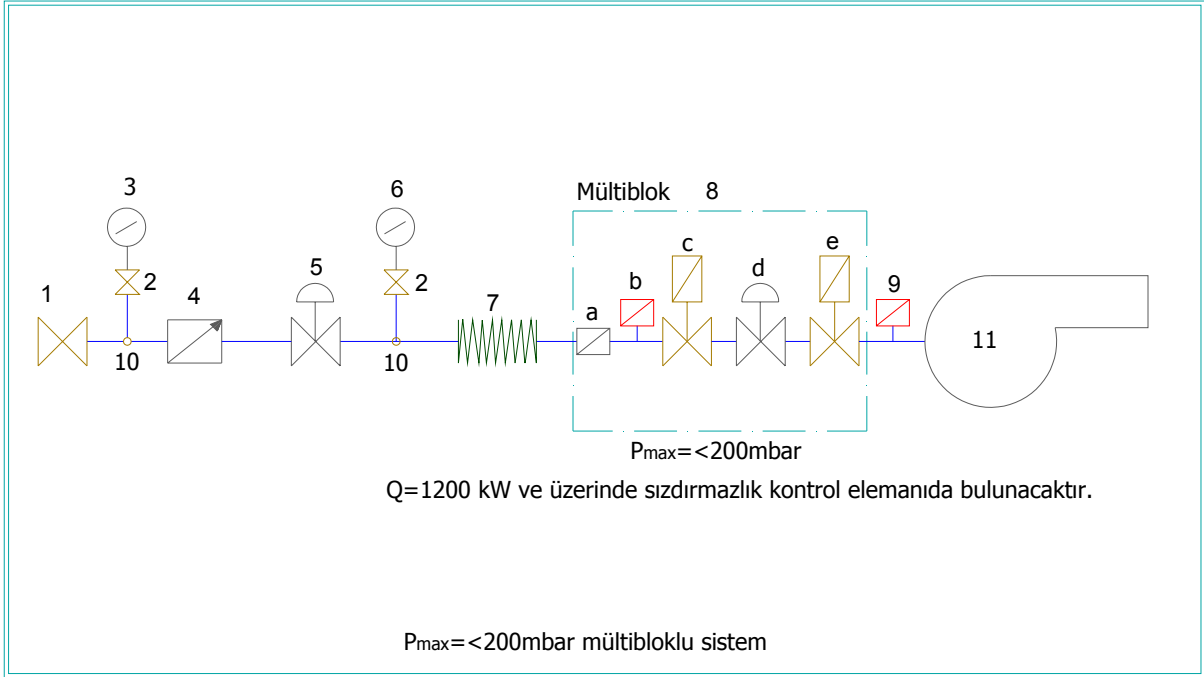
**15.5.2.5. P<sub>max</sub> ≤ 360mbar, Mültiblok Sistem**



Şekil 84. Mültibloklu gaz kontrol hattı ( P<sub>max</sub> ≤ 360mbar, düz regülatörlü)

1. Küresel vana (TS EN 331, TS 9809)
2. Küresel manometre vanası (TS EN 331, TS 9809)
3. Manometre, 0-600mbar (TS EN 837)
4. Gaz filtresi (TS 10276, DIN 3386)
5. Kompansatör (TS 10880)
6. Mültiblok
  - a. Filtre
  - b. Presostat (Min. gaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
  - c. Emniyet selenoid vanası
  - d. Regülatör
  - e. Çalışma selenoid vanası
7. Presostat (Max. gaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
8. Test nipelli Tee
9. Brülör (TS EN 676 )

**15.5.2.6. Pmax ≤ 200mbar, Mültiblok Sistem**



Şekil 85. Mültibloklu gaz kontrol hattı.( Pmax ≤ 200mbar, düz regülatörlü)

1. Küresel vana (TS EN 331, TS 9809)
2. Küresel manometre vanası (TS EN 331, TS 9809)
3. Manometre, 0-600mbar (TS EN 837)
4. Gaz filtresi (TS 10276, DIN 3386)
5. Regülatör
6. Manometre, 0-100mbar (TS EN 837)
7. Kompansatör (TS 10880)
8. Mültiblok
  - a. Filtre
  - b. Presostat (Min. gaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
  - c. Emniyet selenoid vanası
  - d. Regülatör
  - e. Çalışma selenoid vanası
9. Presostat (Max. gaz basınç) (TS EN 1854, EN 1854)
10. Test nipelli Tee
11. Brülör (TS EN 676 )

### 15.5.3. 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.

### 15.5.4. 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 ≤ 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 ≤ 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. Kaynaklı bağlantı olması durumunda %100 kaynak filmi çekilmelidir.

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 olacağı göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu nedenle 25 m/s'lik hız limitinin aşılmaması tavsiye edilmektedir.

### 16. KONTROLLER, TESTLER VE İŞLETMEYE ALMA

#### 16.1. Eysel ve Küçük Tüketimli Tesisler

##### 16.1.1. 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 SAMGAZ tesisat kontrol mühendisi tarafından EN 287-1'e uygun 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 SAMGAZ 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.

##### 16.1.2. Tesisatın Projeye Uygunluğunun Kontrolü

Kontrol neticesinde tesisatın projesine uyması gerekmektedir. Tesisatın projesine uymadığı durumlarda, SAMGAZ 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 SAMGAZ Tesisat ve Kontrol Mühendisi'nin yerinde vereceği kararlar uygulanır.

##### 16.1.3. Sızdırmazlık Tersleri ve İşletmeye Alma

Teste başlanmadan önce yeterli firma testleri yaptığına dair düzenlemiş olduğu test sonuç beyannamesini, SAMGAZ'ın kontrolünden önce ilgili Tesisat Kontrol Mühendisine teslim etmelidir.

SAMGAZ tarafından onaylanmış projeye müteakiben yapılmış olan tesisatların testleri şu şekilde yapılmalıdır.

### Sızdırmazlık testi

Hava ile yapılır ve doğal gaz açma işlemi yapılacak olan tesisatlarda test basıncı, işletme basıncının en az 50 mbarg üzerinde olmalıdır. Bu basınç altında sıcaklık dengelenmesi için 10 dakika beklendikten sonra, tesisatta 10 dakika süre ile U manometre kullanılarak tüm bransman ve cihaz vanaları açık konumda iken test işlemi gerçekleştirilmelidir.

Bu test esnasında manometrede basınç düşmesi olmamalıdır. İşletme basıncının 21 mbarg olduğu durumlarda sızdırmazlık testi ile aynı zamanda mukavemet testide yapılmış olur.

### Mukavemet testi

Hava ile yapılır ve test basıncı, işletme basıncının 1,5 katı olmak üzere 15 dakikası dengelenme süresi, 30 dakikası test süresi olarak toplam 45 dakika boyunca uygulanmalıdır. Test ekipmanı olarak 0,01 bar hassasiyetli metalik manometre kullanılmalı ve test süresince basınç düşmesi olmamalıdır.

İşletme basıncının 300 mbarg olduğu durumlarda test işlemi; önce mukavemet testi daha sonra sızdırmazlık testi olmak üzere iki aşamada yapılmalıdır. Sızdırmazlık testinde test basıncı en az 71 mbarg olmalıdır.

Mevcut doğal gaz kullanılan tesisatlarda cihaz ilavesi, cihaz iptali, güzergah değişikliği v.b. tadilat gerektiren durumlarda testler işletme basıncının 1,5 katı basınçta tekrar yapılır.

Tesisatın işletmeye alınmasından sonra tesisatta kalan hava, sayaca en uzak noktada bulunan cihaz vanası açılarak dışarı atılır. Bu işlemin yapıldığı bölmeler iyice havalandırılmalı ve bu işlem süresince bu yerlerde açık alev, ateş bulundurulmamalı, sigara içilmemeli, kapı zilleri ve elektrikli cihazlar çalıştırılmamalıdır.

Cihazlar yetkili servisleri tarafından devreye alınmalı, matbu olarak basılmış cihaz işletme ve kullanım talimatnamesi yetkili servis tarafından kolayca görülebilecek bir yere asılarak aboneye teslim edilmelidir.

## 16.2. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler

### 16.2.1. Kaynak Kalitesinin Kontrolü

Yetkili Firma projenin onayını takiben, SAMGAZ'dan bir Tesisat Kontrol Mühendisi nezaretinde kaynak izometrisini yerinde hazırlamalıdır. SAMGAZ Tesisat Kontrol Mühendisi hazırlanan bu kaynak izometrisi üzerinde röntgen çekilecek olan kaynak bölgelerinin tespitini ve numaralandırılmasını yapar. Verilen kaynak izometrisinde, kaynak röntgenlerini çeken firmanın ve Tesisat Kontrol Mühendisinin kaşe ve imzası bulunmalıdır. Kaynak noktalarının da çekilmesi gereken film oranları Tablo 18'de verilmiştir. Kaynak filmlerinin kontrolü ve kaynak izometrisine uygunluğu SAMGAZ Tesisat Birimi tarafından kontrol edilir.



TESİS GAZ KULLANIM MAHALİ	TOPRAKALTI VE BİNA İÇİ HATLAR		BİNA DIŞI HATLAR	
	Q ≥ 200 m <sup>3</sup> /h ve/veya P > 300 mbar	Q < 200 m <sup>3</sup> /h ve P ≤ 300 mbar	Q ≥ 200 m <sup>3</sup> /h ve/veya P > 300 mbar	Q < 200 m <sup>3</sup> /h ve P ≤ 300 mbar
<b>Proses</b>	%100	%25	%25	%25
<b>Buhar</b>	%100	%25	%25	%25
<b>Elektrik</b>	%100	%50	%50	%25
<b>Isınma</b>	%100	-	%25	-
<b>Mutfak</b>	%100	-	%25	-

Tablo 18. Kaynak filmi oranları

### 16.2.2. Sızdırmazlık Tersleri ve İşletmeye Alma

Tesisatın tamamlanmasından sonra yeterli firma testleri yaptığına dair evrakı, SAMGAZ'ın kontrolünden önce ilgili Tesisat Kontrol Birimine teslim etmelidir.

#### 16.2.2.1. 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 durumda 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 durumda test, hava veya azot gazı ile yapılmalıdır.  
 Test ekipmanı : 0,1 barg hassasiyetli metalik manometre

### 16.2.2.2. 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 civalı U manometre veya metalik manometre.

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

### 16.2.3. SAMGAZ'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.

### 16.2.4. Doğal Gaz Teslim Noktası Sonrası Tesis Edilen Polietilen Hattın Test İşlemleri

#### 16.2.4.1. 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 (Pa<sub>1</sub>) bulunacaktır. Test süresinden sonra ikinci basınç ve sıcaklık okumaları yapılarak, 0°C de düzeltilmiş mutlak basınç (Pa<sub>2</sub>) 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.

## 17. YAKICI CİHAZLARA AİT ELEKTRİK TESİSATI ve TOPRAKLAMASI

### 17.1. Elektrik Tesisatı

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 içerisinden kablo eki bulunmamalıdır. Ek yapılması gereken yerlerde mutlaka exproof buat kullanılarak ekleme klemensleri ile ek yapılmalıdır.

Boru tesisatlarında eleman giriş çıkışları pirinç 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.

Kazan dairelerinde muhtemel tehlikeler karşısında kazan dairesine girmeden dışarıdan kumanda edebilecek şekilde yangın butonuna benzer camlı butonla kazan dairesinin tüm elektriğinin kesilmesini sağlayacak biçimde ilave tesisat yapılarak kazan daireleri kontrol altına alınmalıdır.

### 17.2. Topraklama Tesisatı

#### 17.2.1. Evsel ve Küçük Tüketimli Tesislerde Topraklama Tesisatı

Doğal gaz tesisatı topraklaması en az 16mm çapında ve 1,5m uzunlukta som bakır çubuk elektrotlar, 0,5m<sup>2</sup>, 2mm kalınlığında bakır levha ile yapılmalıdır.

Bakır elektrotlar veya levhalar toprak içinde düşey olarak bütünüyle yerleştirilmeli ve en az 16 mm<sup>2</sup> çok telli (örgülü) bakır kablo ve iletken pabuç kullanılarak doğal gaz tesisatına 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 SAMGAZ'a düzenli periyotlarda yazılı olarak bildirmek mecburiyetindedir.

Topraklama Uygunluk Test Raporu; Topraklama uygunluk test raporu düzenleyecek firmalar ve Yetkili Firmalar tarafından onaylanacaktır.

#### 17.2.2. Kazan Daireleri Topraklama Tesisatı

Her kazan dairesi için kolon tesisatından ayrı topraklama tesisatı yapılmalıdır.

Topraklama tesisatı:

- 0.5 m<sup>2</sup>, 2mm kalınlığında bakır levha ile
- Som bakır çubuk elektrotları ile yapılabilir (En az 16mm çapında ve 1,5m uzunlukta, 1000 mikron değerinde).

Her halde en az 16 mm<sup>2</sup> 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 yapılmamalı. 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 SAMGAZ'a düzenli periyotlarda yazılı olarak bildirmek mecburiyetindedir.

Topraklama Uygunluk Test Raporu; Topraklama uygunluk test raporu düzenleyecek firmalar ve Yetkili Firmalar tarafından onaylanacaktır.

### 18. ELEKTRİK TESİSATI KESİT HESABI

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi} \text{ (Amper)}$$

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 19'dan alınmalıdır.

Kesit (mm <sup>2</sup> )	Akım Kapasitesi	
	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 19. Akım değerine göre iletken kesitleri

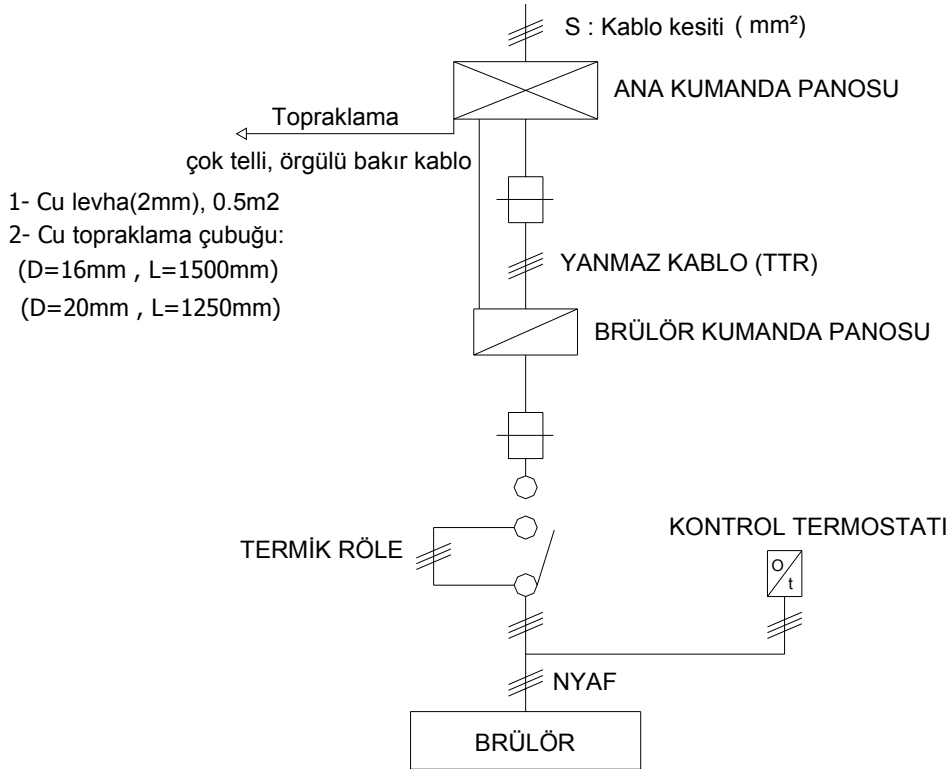
**LİNYE HATTI HESABI (TRİFAZE)**

$$I = P / 3^{1/2} \times U \times \text{Cosf} \quad P = 3^{1/2} \times U \times I \times \text{Cosf}$$

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 mm<sup>2</sup> alınacaktır.)

**LİNYE HATTI DETAYI**



KESİT ( mm <sup>2</sup> )	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 86. Trifaze linye hattı şeması



**LİNYE HATTI HESABI (MONOFAZE)**

$I = P / U$      $P = I \times U$

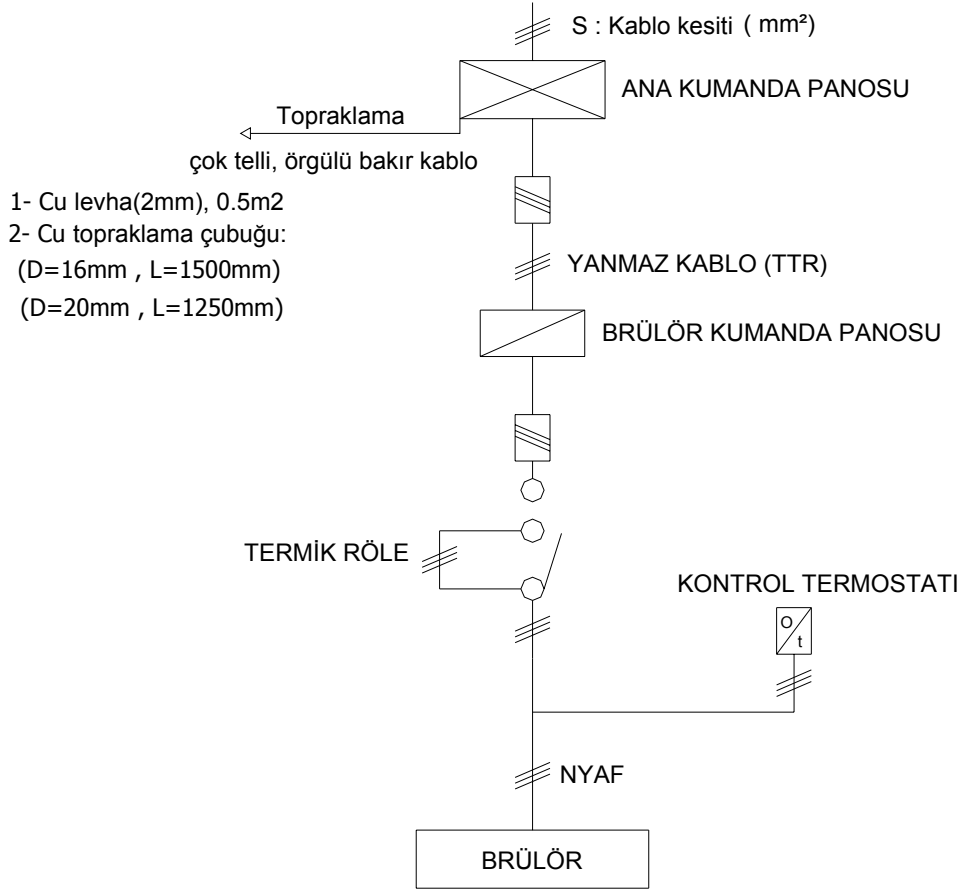
P : Güç ( Brülör, sirkülasyon pompası,  
aydınlatma vb. kazan dairesi toplam gücü, Watt )  
U : Gerilim ( 380 V )  
I : Akım ( A )

$S = 0,0124 \times \frac{L \times N}{e}$

S : Kablo kesiti ( mm<sup>2</sup> )  
L : Linye hattı uzunluğu ( m )  
N : Brülör motor gücü ( kW )  
e : Maximum gerilim düşümü ( % 1,5 )

( İç tesisat yönetmeliğine göre S<sub>min.</sub> = 2,5 mm<sup>2</sup> alınacaktır.)

**LİNYE HATTI DETAYI**



KESİT ( mm <sup>2</sup> )	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 87. Monofaze linye hattı şeması

### 19. MUTFAK TESİSATI

#### 19.1. 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.

#### 19.2. Kapasite

Mutfak tüketiminin belirlenmesinde üretici firmaların vermiş olduğu kapasite değerleri dikkate alınmalıdır. Üretici katalogu verilemeyen cihazların kapasitelerinin belirlenmesinde Tablo 20 ve 21 esas alınmalıdır.

BEK NO	ÇAP (cm)	Kcal/h	m <sup>3</sup> /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 20. Bek çapına göre ocak kapasiteleri.

Endüstriyel tesislerde, kuruluşun talep etmesi durumunda mutfak cihazları tüketimleri için süzme sayaç uygulaması yapılabilir. Mutfaklarda exproof gaz alarm cihazı ve buna bağlı solenoid vana kullanılmalıdır. Boru bek üzerinde paralel olarak çift göz delinmiş ise kapasite 1,5 ile çarpılır.

Cihazlar	Kcal/h	m <sup>3</sup> /h
Kuzine altı fırın	8.000	1
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 21. Mutfak Cihazları kapasite değerleri

### 19.3. 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 (TS 3419). 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 (cm<sup>2</sup>)

$F$  : 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 1,6m<sup>3</sup>/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 (m<sup>2</sup>)

Mutfaklarda pis hava atış miktarı, toplam anma ısıl gücünün her 1kW'ı için 0,5m<sup>3</sup>/h olmalıdır. Buradan hareketle pis hava atışı için gerekli menfez kesit alanı aşağıdaki formül ile hesaplanmalıdır (Grafik 2).

$$S_{\bar{u}} = S_A \times 0.6$$

$S_{\bar{u}}$  : Pis Hava Atışı için net kesit alanı (m<sup>2</sup>)

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.

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'in 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 SAMGAZ tarafından kabul edilmesi halinde kullanılabilir.

#### **19.4. 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 120cm, diğer tip cihazlar (kombi, şofben, soba vb.) için esnek bağlantı hortumunun uzunluğu en fazla 40cm 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.

#### **19.5. 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 termostatın hangi cihazlarda kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

### Aşırı Isı Sınırlama Tertibatı

El ile ayarlanabilen ve sıcaklığın önceden belirlenen emniyetli bir değerde sınırlanmasını temin eden tertibattır. Aşağıdaki tabloda aşırı ısınma sınırlama tertibatının hangi cihazlarda kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Burada belirtilen emniyet kuralları TS EN 203 kapsamındadır. Burada belirtilmeyen hususlarda TS EN 203'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 22. Mutfak cihazları emniyet ekipmanları

### 20. RADYANT ISITICILAR

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

#### 20.1. Luminus radyant ısıtıcı

İnsan boyundan yükseğe 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 ısınacak ve ışınım ile ısıtacak şekilde tasarlanmış cihazlardır.

Bu cihazlar TS EN 419-1'e uygun ve CE sertifikalı olmalıdır.

#### 20.2. Tüplü radyant ısıtıcı

İnsan boyundan yükseğe asılarak, asıldığı seviyenin altındaki ortamı, içinden yanma ürünlerinin geçişiyle ısınan tüp veya tüpler sayesinde ışınım ile ısıtacak şekilde tasarlanmış cihazlardır.

Tek brülörlü cihazlar TS EN 416-1'e, çok brülörlü cihazlar TS EN 777-1'e uygun ve CE sertifikalı olmalıdır.

#### 20.3. 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, sıcağın etkilenen 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 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 üretici firma talimatları uygulanmalıdır.

Yukarıda anılan üretici talimatları proje ile birlikte verilmelidir.

#### 20.4. Tesis Hacmi

Radyant ısıtıcıların yerleştirileceği tesis hacmi, en az, kurulu nominal gücün her bir kW'ı için 10 m<sup>3</sup> olmalıdır.

### 20.5. 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, yoğuşma 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.

### 20.6. Radyant Isıtıcılarda Havalandırma

TS EN 13410 standardına göre yapılmalıdır.

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

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

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

#### 20.6.1. 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 sayısı 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 m<sup>3</sup>/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 (m<sup>3</sup>/h)

$\Sigma Q_{NB}$  : 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;

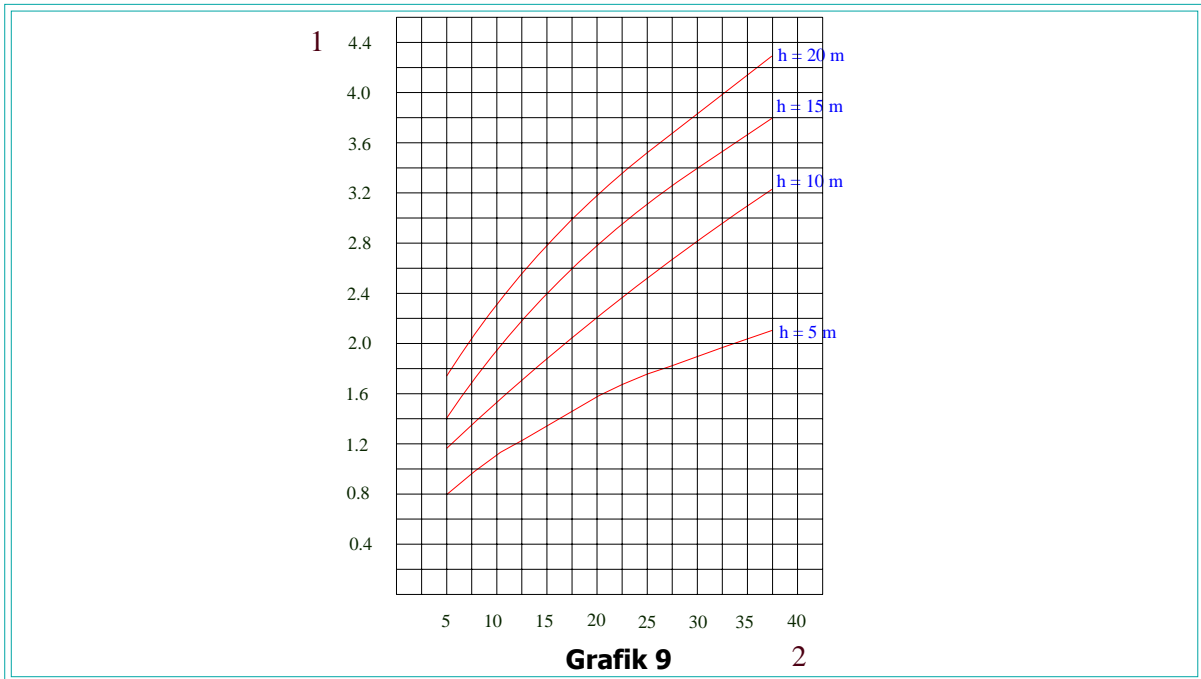
h: Ekzost açıklığı ve hava giriş açıklığı merkezleri arası düşey mesafe (m)

v: Tahliye hızı (m/s)

$\Delta t$ : Sıcaklık farkı ( $t_2 - t_1$ ) °C

$t_1$ : En düşük dış hava sıcaklığı °C

$t_2$ : Tesis içi sıcaklığı °C



Grafik 9. Ekzost açıklıklarında tahliye havası hızı.

Grafik 9 dirsek ve içte engeli olmayan ekzost açıklığı ve devreleri için geçerlidir.

1. Tahliye havası hızı (m/s)

2. Sıcaklık farkı  $\Delta t$  (°C)

Ekzost açıklığının serbest kesitinin hesabı aşağıdadır.

$$A = \frac{V}{v \times 3600 \times n}$$

Burada ;

A : Ekzost açıklığının serbest kesiti (m<sup>2</sup>)

V : Toplam ekzost edilecek hava miktarı (m<sup>3</sup>/h)

v : Tahliye havası hızı (m/s)

n : Ekzost hava açıklığı sayısı

Yarık ve aralıkların sabit kesitleri ekzost açıklığı olarak kullanılabilir.

### 20.6.2. 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 m<sup>3</sup>/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 (m<sup>3</sup>/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 1m<sup>3</sup>'ü için kurulu güç 5W'tan az ise,

### 20.7. 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.

### 21. HAMLAR (ŞALOMALAR)

Şalomalar; metallerin kaynak, kesme, sert lehimleme ve diğer ısı işlemlerinde kullanılır. Şaloma tasarımları; TS 3579 EN ISO 5172 / Nisan 1999, TS 6577 EN 731 / Nisan 2002 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

Hamlarlarda kullanılan gazlar ve sembolleri ;

- O : Oksijen.
- A : Asetilen.
- P : Propan, butan veya LPG.
- M : Doğal gaz, metan.
- H : Hidrojen.
- Y : MPS (Metil asetilen-propadien karışımları) ve diğer gaz yakıt karışımları.
- D : Basıncı hava.

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

#### 21.1. Hortumlar

Şaloma kolektörleri ile şaloma arasında gaz akışını sağlamak için kullanılır. Hortum tasarımları; TS 2411 EN 559/ Şubat 1995, TS 11546/ Şubat 1995 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 2411 EN 559 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.

### 21.2. Hortum Bağlantı Elemanı

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

### 21.3. Alev Geri Tepme Emniyet Cihazları

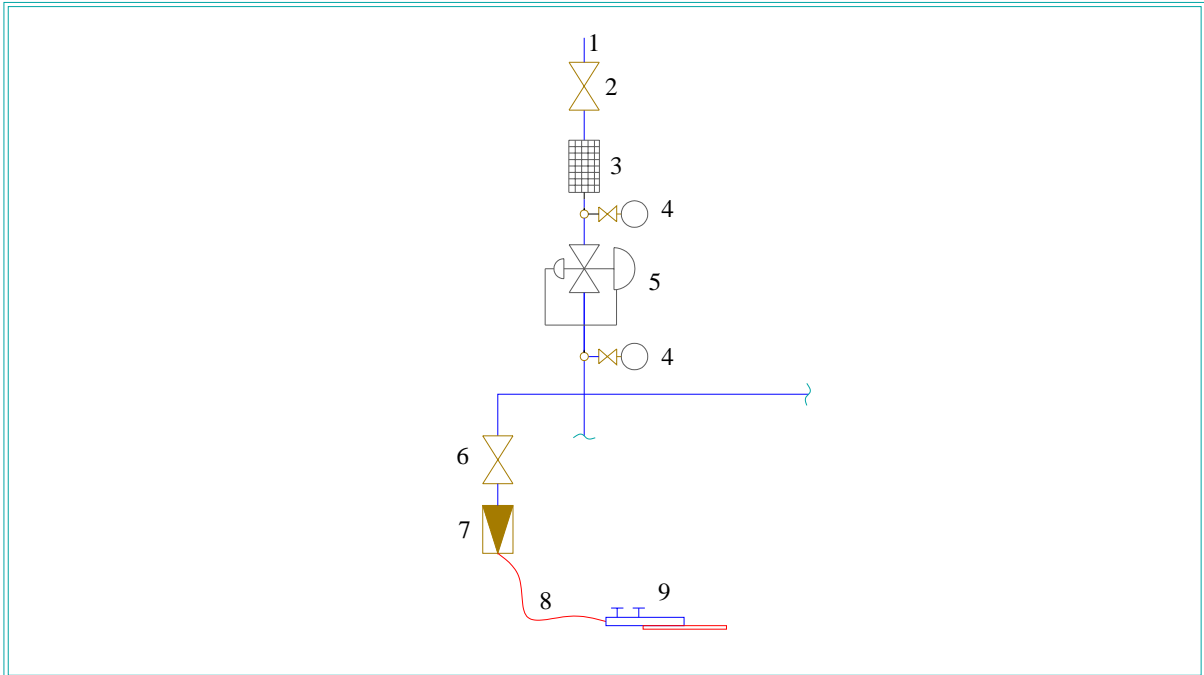
Hamlaçların (şalomaların) veya ilgili ekipmanın yanlış kullanılması veya kötü çalışmasından oluşacak zararı ve alevin şalomaya, hortumlara hatta regülatöre kadar geri dönüşünü önleyen bir cihazdır. Emniyet cihazlarının seçimi ve tasarımı TS EN 730/ Aralık 1996 standardına uygun olmalıdır.

### 21.4. Şalomaların (Hamlaç) Montaj Kuralları

Hamlaçların kullanıldığı mahalde selenoid vana ile irtibatlandırılmış ve üst havalandırmadan daha yüksek bir seviyeye gaz alarm cihazı tesis edilmelidir.

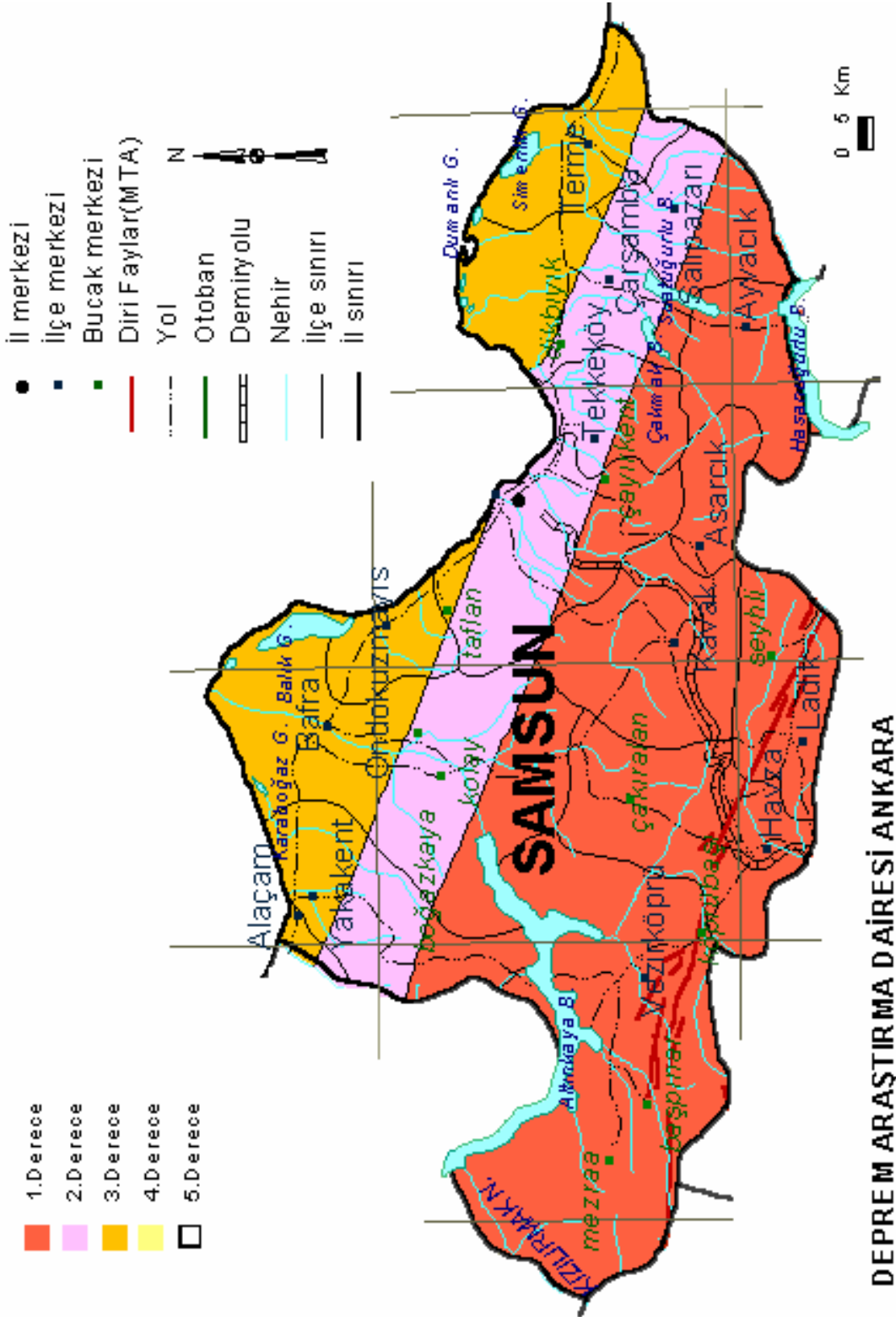
Hamlaçların (şalomaların) tesis edildiği mahalde havalandırma açıklığı, boyutlandırılması kazan daireleri havalandırma sistemlerinde belirtilen hesaplama yöntemi ile yapılacaktır.

Şalomaların kullanıldığı tesisatlarda; güzergâh, uzunluk ve basınç'a bağlı olarak ilave emniyet tedbirleri de istenir.



Şekil 88. Hamlaç montaj şeması

1. Doğal Gaz Borusu
2. Vana (TS 9809, TS EN 331)
3. Filtre (TS 10276)
4. Manometre (TS EN 837, EN 837)
5. Ani Kapatmalı Regülatör (TS 11390 EN 334, TS 10624)
6. Vana (TS 9809, TS EN 331)
7. Alev Geri Tepme Emniyet Cihazı (TS EN 730)
8. Hortum (TS 11546, TS 2411 EN 559)
9. Şaloma (Hırlaç) (TS 3579 EN ISO 5172, TS 6577 EN 731)



## 22. SİSMİK HAREKETİ ALGILAYAN OTOMATİK GAZ KESME CİHAZI

### 22.1. Yönetmelikler

#### 22.1.1. Genel Bilgiler

Bakanlar Kurulu'nun 18.04.1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile Deprem Araştırma Dairesinin Samsun ili için hazırladığı deprem haritası yürürlüğe girmiş bulunmaktadır. Önceki haritalardan farklı olarak olasılık metodu hesaplarına göre çizilen eş ivme kontur haritası esas alınarak deprem bölgeleri tespit edilmiştir.

Deprem Bölgeleri Haritası ile Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik bir birini tamamlamaktadır. Bu yönetmeliğe göre deprem bölgelerinde kabul edilen hesap ivmeleri, 1.derece için 0.4g, 2.derece için 0.3g, 3.derece için 0.2g, 4.derece için 0.1g olarak alınmalıdır. 5.derece için deprem hesabı yapmak zorunlu değildir.

Türkiye Deprem Bölgeleri, ivme değerlerine göre aşağıdaki şekilde derecelendirilmiştir.

- 1.Derece deprem bölgesi:** Beklenen ivme değeri 0,40g'den büyük
- 2.Derece deprem bölgesi:** Beklenen ivme değeri 0,40g ile 0,30g arasında
- 3.Derece deprem bölgesi:** Beklenen ivme değeri 0,30g ile 0,20g arasında
- 4.Derece deprem bölgesi:** Beklenen ivme değeri 0,20g ile 0,10g arasında
- 5.Derece deprem bölgesi:** Beklenen ivme değeri 0,10g'den az

g: Yer çekimi (981 cm/s<sup>2</sup>)

06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Deprem Bölgesinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik'e göre; Bu yönetmelikte belirtilen deprem bölgeleri, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nca hazırlanan ve 18.04.1996 tarihli ve 96/8109 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'ndaki birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgeleridir.

26.07.2002 tarih ve 24822 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan **Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e** bağlı olarak 11.06.2004 tarih ve 25489 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2004/7382 nolu Bakanlar Kurulu Kararı'nca yapılan Ek ve Değişiklikler'de belirtilen Doğal Gaz Kullanım Esasları Madde 113'de; **"Deprem bölgesinde bulunan bölgelerde sarsıntı olduğunda gaz akışını ve panelin elektriğini kesen tertibat olmalıdır"** tanımı yer almaktadır.

Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmeliğin birinci kısım, birinci bölüm, genel hükümler bölümünün 1.Maddesinde "Bu Yönetmeliğin amacı; kamu ve özel kurum ve kuruluşlar ile gerçek kişilerce kullanılan her türlü yapı, bina, tesis ve işletmelerin, tasarımı, yapımı, işletimi, bakımı ve kullanımı aşamalarında, herhangi bir şekilde çıkan yangının, can ve mal kaybını en aza indirerek söndürülmesini sağlayacak

yangın öncesinde ve sırasında alınacak tedbirler ile organizasyon, eğitim ve denetimi sağlamaktır." denilmekte ve Madde 2.'de de "Bu Yönetmelik; Türkiye genelinde her türlü yapı, bina, tesis ile açık ve kapalı alan işletmelerinde alınacak yangın önleme ve söndürme tedbirlerini, yangının ısı, duman, zehirleyici gaz, boğucu gaz ve panik nedeniyle oluşan can güvenliğine yönelik tehlikeleri en aza indirmek için gerekli olan tasarım, yapım, kullanım, bakım ve işletim esaslarını kapsar." ifadesi ile desteklenmektedir.

Yönetmeliğin 139.Maddesi hükmü ile "Bu Yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edenler hakkında idari emirlere riayet etmemek fiilinden, verilen görevi zamanında yapmayanlar hakkında da fiilinin derecesine göre, görevi ihmal veya suistimalden soruşturma açılarak gereği yapılır." sabitlenmektedir.

### **22.2. Deprem Vanaları Uygulama Usulleri**

26.07.2002 tarih ve 24822 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan **Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e** bağlı olarak; 26.07.2002 tarihinden sonra yapılan yapılar ile kullanım amacı değişen veya ruhsat alma zorunluluğu gerektiren esaslı onarım ve tadilat yapılan yapılarda, bina, tesis ve işletmelerde uygulanacaktır. 26.07.2002 tarihinden önce oturma ve kullanıma açılan yapılarda, bina, tesis ve işletmelerde uygulanması tavsiye edilir.

Doğal gaz arzı sağlanacak; Yapı, bina ve tesislerin, inşaat ruhsatları ve/veya yapı kullanım izin belgesinin, ilgili belediye başkanlığı tarafından yeni onaylanmış sureti, Yetkili Firma aracılığı ile proje dosyasında sunulacaktır.

Bu Yönetmelik'te tanımlanmamış açıklık gerektiren hususlarda TSE ve EN standartları esas alınır.

Deprem vanaları; deprem olması halinde, yerleştirildiği gaz hattında gaz beslemesini otomatik olarak kesmek üzere, sismik hareketi algılama araçları ve tahrik mekanizmasına sahip cihaz veya cihazlar grubudur (TS 12884).

Bu tür tertibat EPDK tarafından yayınlanan Doğal Gaz Piyasası İç Tesisat Yönetmeliği 5.maddesinde belirtilen standartlara haiz olmalıdır.

Uygulama için Yetkili Firmalar; Doğal gaz kullanmakta olan tesisatlarda "Özel Amaçlı Tadilat Projesi" beyan edecek, yeni gaz kullanılacak tesisatlarda ise çizilecek projelerde gerekli düzenlemeleri yapacaklardır.

Projede; cihaz markası, modeli ve standartları yer alacaktır.



### 22.3. Deprem Vanaları Montaj Kuralları

Mekanik tür gaz kesme tertibatı bina dışına yerleştirilecektir. Elektro-mekanik tipteki cihazlar için algılama tertibatı (kontrol paneli) bina içine, gaz kesme tertibatı (solenoid vana) ise bina dışındaki tesisat bölümüne monte edilecektir.

Cihazın kablolama, gaz kesme ve ayar mekanizmaları, yetkisiz kişilerin müdahale etmesine karşı korunmuş, muhafaza altına alınmış olmalıdır.

Cihaz, algılama tertibatının algıladığı sismik hareket sonucu gazı kestikten sonra, tesisata gazın tekrar verilebilmesi, ancak el ile yeniden kurma işleminden sonra mümkün olmalıdır. Bu el ile yeniden kurma işlemi, sadece SAMGAZ tarafından yapılacaktır.

Doğal gaz tesisatına vidalı bağlantı yapılması halinde, boru vida dişleri TS 61-210'a uygun olmalıdır. Flanşlı bağlantı yapılacağı zaman flanşlar; TS EN 7005-1, TS EN 7005-2 ve TS EN 7005-3'e uygun olmalıdır.

Elektromekanik sistemle beraber kullanılacak solenoid vanalar; ANSI Z21.21.1995 veya eşdeğer standarda uygun olmalıdır.

Elektromekanik sistemlerde; depremi algılayarak sinyal üreten ünite ile solenoid vana arasındaki elektrik kablosunda bir kopma veya temassızlık olması halinde, durumu gösterecek bir uyarı sistemi olmalıdır.

Elektromekanik sistemlerde, depremi algılayarak sinyal üreten ünite koruyucu bir metal muhafaza paneli içinde ve en az 180cm yüksekliğe monte edilmelidir. Cihazın üretici/ithalatçı firmaca yetkilendirilmiş, SAMGAZ onayı verilmiş firma tarafından tesis edilmesi ve uygunluk raporu düzenlenmesi gerekir.

Kontrol paneli ve solenoid vana, projede belirtilen tip ve modelde olmalıdır. Kontrol paneli ve solenoid vana arasındaki elektrik bağlantısının uzunluğu 20m'yi geçmemelidir. Elektrik kablosu spiral boru içinden geçirilmeli ve spiral boru duvara kroşelerle sağlam ve düzgün bir şekilde sabitlenmelidir.

Kontrol paneli bina içinde taşıyıcı sistem üzerine (kolon, kiriş, perde beton) yatayda ve düşeyde tam terazisinde monte edilmeli, elektrik beslemesi buattan yapılmalıdır. Kontrol paneli; binanın deprem sırasında maruz kalacağı sismik hareketi algılayacak şekilde rijit olarak tespit edilmeli, bu amaçla bina kolon ve/veya kirişleri haricinde bir yer kullanılmamalıdır. Aynı zamanda cihazın; binada, tesiste yaşayan ya da çalışanlar tarafından sesli ve ışıklı uyarıları fark edebilecek şekilde montajı yapılmalıdır. Kontrol esnasında; test butonu ile cihazın kapama yaptığı kontrol edilmeli, ardından sistem tekrar kurulmalıdır.

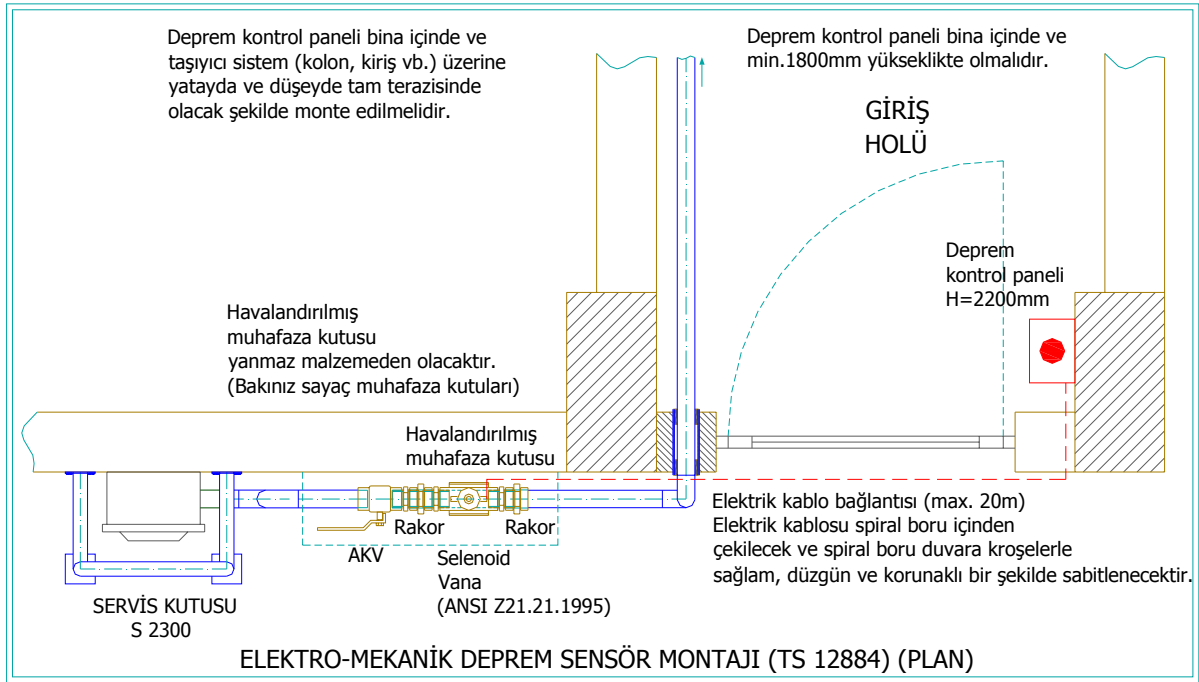
Cihaz üzerindeki işaretlemelerde kullanılacak bütün metaller paslanmaz olmalıdır.

Kontrol paneli üzerinde; bilgi levhası ve cihaz etiketi yer almalıdır. Bu kısımdaki cihaz markası ve seri numarası, imalatçı-ithalatçı firma adı adresi, cihaz model, no, işaretlemeler, anma basınç değeri, gaz akış yönü, standarda uygun deneyleri yapan kuruluşun sembolü, standart no, gaz açma ekibi tarafından kontrol edilebilmelidir.

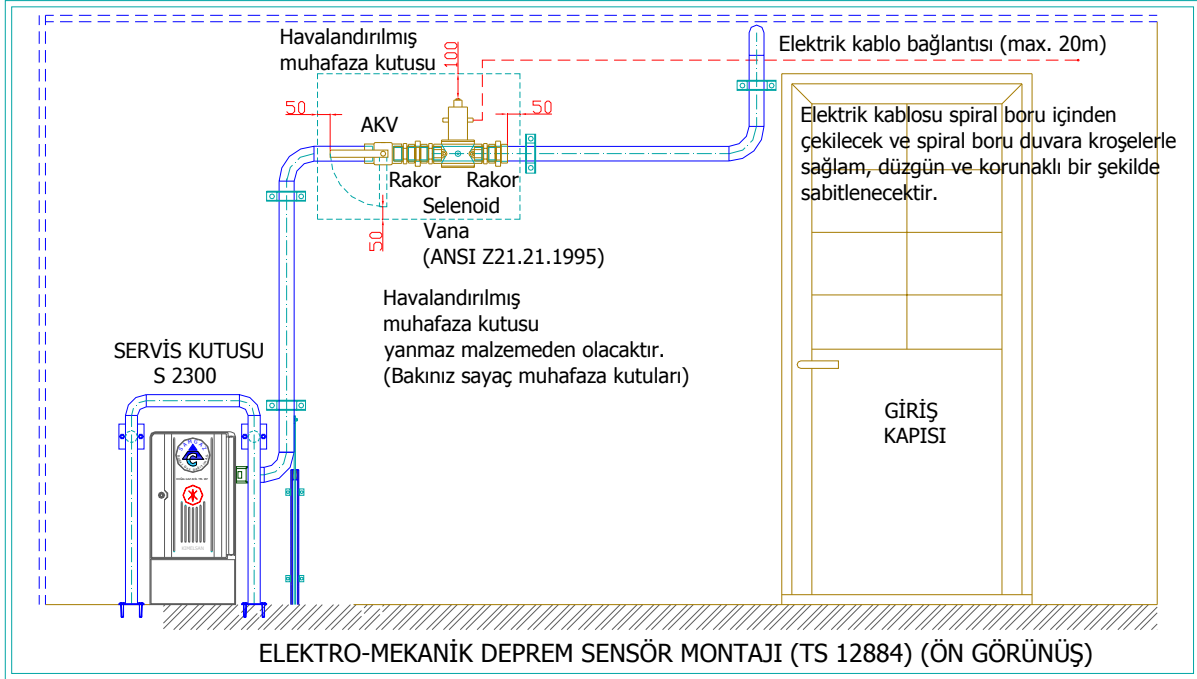
Cihazın montajını yapan ve devreye alan yetkili servisin doldurmuş olduğu uygunluk belgesi gaz açılışı esnasında SAMGAZ'a teslim edilmelidir. Uygunluk raporu ibraz edilemeyen ve tesisat kontrolü esnasında uygunluğu test edilemeyen cihazlara ait kolon tesisatlarına doğal gaz arzı sağlanamaz.

Cihazın garanti süresi en az 5 yıl olmalıdır.

Garanti süresince her türlü periyodik bakım ve kontrol sorumluluğu üretici/ithalatçı firmaya, bu sürenin bitiminden sonraki işlemlerin sorumluluğu doğal gaz kullanım sözleşmesi imzalamış Abone'ye aittir.



Şekil 89. Elektro-mekanik deprem sensör montaj planı



Şekil 90. Elektro-mekanik deprem sensör montajı önden görünüşü

## 23. BACALAR

### 23.1. Müstakil (Ferdî) Bacalar

Her türlü baca imalatını ve montajını yapacak olan firmalar; hem pozitif, hem negatif basınçlı baca sistemleri için TS 1859 ile imalata yeterlilik belgelerine sahip olacak ve,

- Bacanın yapıldığı binanın veya dairenin açık adresinin, bina tesisat ve abone numarasının bulunduğu,
- Baca malzemesinin uygun olduğu,
- Baca montajının kendileri tarafından yapıldığı,
- Bacaya ait sızdırmazlık testlerinin uygun olduğu,
- Hızlandırma parçası üzerinde hangi tür klapenin kullanıldığına,

dair bilgilerin yer aldığı kaşeli, imzalı ve antetli belgeyi SAMGAZ'a ibraz edecektir. Bu tür firmaların dışında yaptırılan bacalar kabul edilmeyecektir.

Binalarda veya dairelerde bulunan mevcut tuğla bacalara, ancak içinden standartlara uygun paslanmaz çelik malzeme (AISI 316L) ile yapılmış müstakil baca geçirildikten sonra cihaz bağlanabilir.

Yakıcı cihazlar ancak müstakil bacalara bağlanabilir. Tek kolon halinde hitap edeceği birimden çatıya kadar yükselen ve sadece bir birimin kullanımına göre tasarlanmış

bacalara müstakil baca denir. Her müstakil bacaya sadece bir cihaz bağlanabilir. En az etkili baca yüksekliği 4 metre, en fazla etkili baca yüksekliği ise çelik bacalarda baca hidrolik çapının 187,5 katını aşmamalıdır.

Bacalar; Isı, yoğuşma ve yanma ürünlerinden etkilenmeyecek malzemeden ilgili standartlara uygun olarak imal edilmelidir (TS 1859, TS EN 1443). Yoğuşmalı tip doğal gaz yakıcı cihazlara ait bacalar, ilgili standarda sahip üretici firmanın orjinal parçaları olmalıdır.

Bacalarda ve cihaz–baca bağlantılarında TS 2535 EN 10088 standardına uygun AISI 316L kalite paslanmaz çelik malzeme kullanılacak ve malzeme kalınlıkları;

- Ø100mm ila Ø160mm çapları arasında 0,60mm
- Ø180mm ila Ø250mm çapları arasında 0,80mm
- Ø300mm ila Ø400mm çapları arasında 1,00mm
- Ø450mm ila Ø500mm çapları arasında 1,50mm

olacaktır. Ø500mm'den büyük çaplarda SAMGAZ'a danışılacaktır.

Baca hidrolik çapının hesaplanması;

$$Dh = \frac{4 \times A}{U}$$

Dh = Hidrolik Çap

A = Alan

U = Çevre

Taşıyıcı boru, atık gaz borusu ve dâhili boru yapımında kullanılan çelik malzemeler; TS 11382 standardında belirtilen TS EN 10028, TS EN 10216, TS 8843, TS 2535 EN 10088, TS EN 10025 standartlarına uygun malzemelere göre seçilir.

Her cihaz ayrı bacaya bağlanmalıdır. Yedek cihaz uygulamalarında en fazla iki cihaz ortak bir ekleme parçası (kollektör) ile bir bacaya bağlanabilir ancak cihazların duman kanalına birer adet baca klapesi konulacaktır.

Çelik bacalarda alınlık 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.

Gergi halatları ve bağlantılar, TS 648'deki özellikleri sağlayan çelik malzemelerden yapılacaktır. Mevcut baca içinden geçen çelik bacalar, baca delinerek taşıtılmayacaktır.

Bacalar ısı kaybına karşı taş (kaya) yünü ile yalıtılacak ve yalıtımın üzeri kaplanacaktır. İzolasyon malzemesi kalınlıkları, Ø400mm çapa kadar 30mm, Ø450mm ila Ø700mm çapları arasında 50mm olacaktır. 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.

Baca yalıtımında kullanılacak olan ısı yalıtım malzemeleri, yapısal bakımdan sıkı (pek) olmalı, yanıcı özellikte olmamalı, TS 1263 standardında uygun yanmaya karşı dayanıklılık sınıfı F 180 olmalıdır. Sıcaklık, soğukluk, yaşlanma ve geçici nemlenmeler karşısında biçim değişikliğine uğramamalı ve fonksiyonunu yitirmemelidir. Ayrıca, yalıtım malzemeleri diğer malzemelere zarar vermemelidir.

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, veya TS EN 573 standardına uygun alüminyum olabilir. Dış cidar malzemesinin et kalınlığı minimum 0,60mm olacaktır.

Yakma havasını bulunduğu ortamdan alan yoğuşmalı cihazlara ait bacalar; Sistem sertifikasyonu dâhilinde orijinal baca olmalı veya TSE 'den pozitif basınçlı bacaların imalatı konusunda "İmalata Yeterlilik Belgesi" almış baca firmaları tarafından yapılmalıdır.

SAMGAZ tarafından kabul edilen baca hesap programları ile yapılacak baca boyutlandırma hesabında;

- Baca, negatif basınçlı sistem şeklinde dizayn edilmiş ise bimetal (termik kumandalı) baca klapeleri kullanılmalıdır,
- Baca, pozitif basınçlı sistem şeklinde dizayn edilmiş ise motor tahrikli baca klapeleri kullanılmalıdır.

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.

Dairesel kesitli bacalar tercih edilmelidir. Kare ve dikdörtgen kesitli bacaların kesiti daire kesitli bacalara göre %30 daha fazla olmalıdır. Dikdörtgen kesitli bacalarda uzun kenar kısa kenarın en çok 1,5 katı olmalıdır.

Baca eksenleri ancak bir sapma yapabilir. Baca sapma açısı düşeyle 30° den büyük olmamalıdır. Bacalar sızdırmaz olmalı, ısı yalıtımı yapılmalı ve kesit daralması olmamalıdır.

Cihaz baca bağlantıları %3 yükselen eğimle bacaya bağlanmalı ve baca kesitini daraltacak şekilde baca içine sokulmamalıdır. Bağlantılarında 90°'lik dönüşlerden kaçınılmalı, mümkün olduğunca 45°'lik dirsekler kullanılmalıdır (90°'lik her bir dirsek 1m kabul edilir).

Cihaz baca bağlantılarının yatay uzunluğu etkili baca yüksekliğinin %25'inden fazla olmamalıdır. Çelik bacaların mutlaka baca topraklaması, baca temizleme kapağı ve drenajı yapılmalıdır.

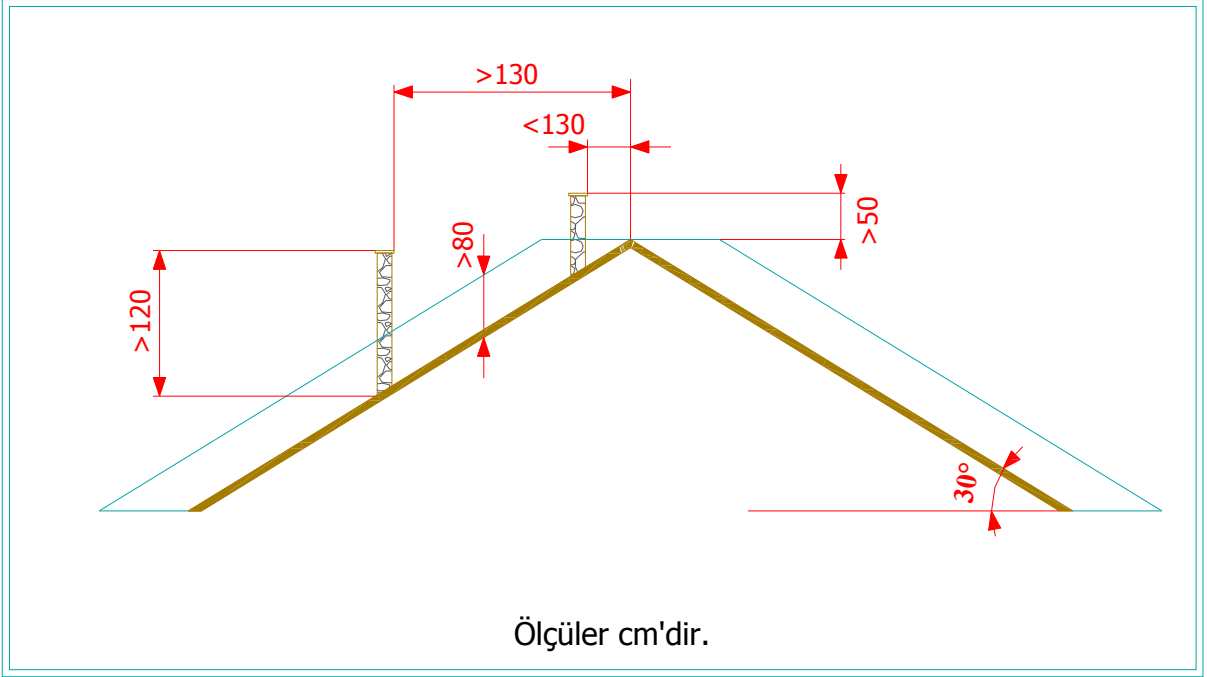
Cihaz-baca bağlantısında, baca gazı analizi yapılabilmesi için tekniğine uygun bir şekilde test manşonu (70kW'dan daha büyük cihazlarda) bırakılmalıdır. Test manşonu, yatayda cihaz-baca adaptöründen sonra 3D mesafede, bu sağlanamıyorsa düşeyde dönüş dirseğinden 2D mesafede olmalıdır.

Cihaz bacasının, cihaza entegre olarak imal edildiği durumlarda, üretici firmadan veya yetkili dağıtıcıdan (yurt dışından gelen cihazlar) alınacak üretim katalogları proje dosyasında bulunmalıdır.

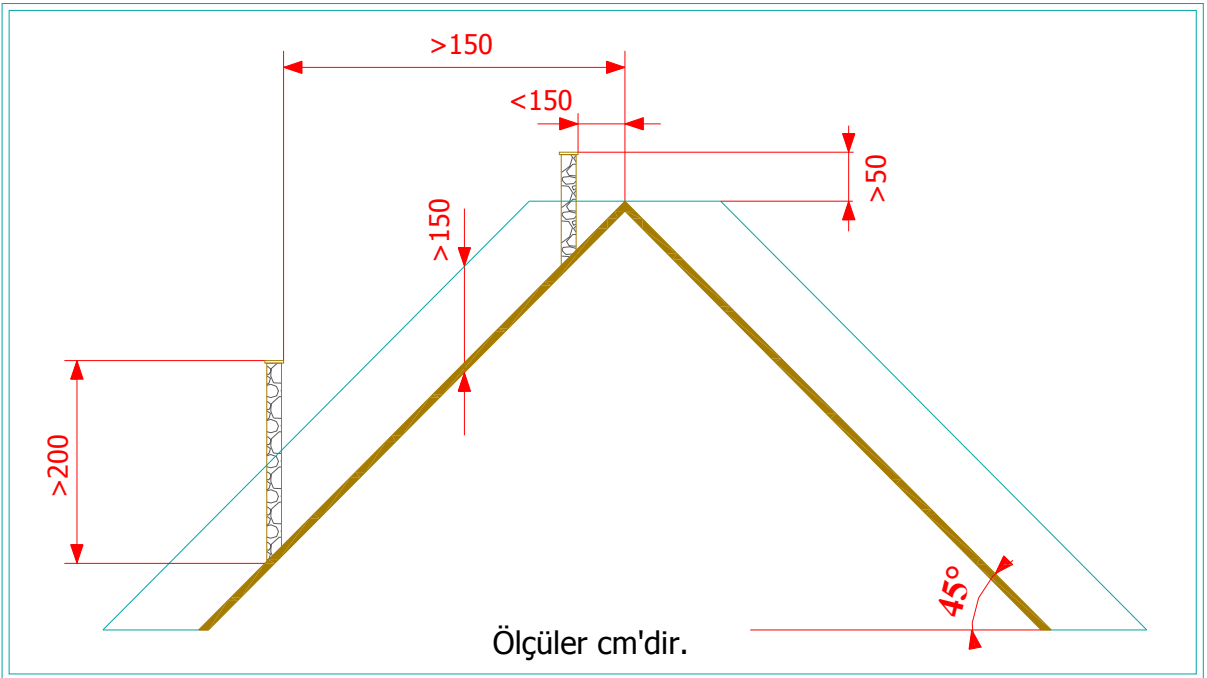
Minimum etkili baca yüksekliği 4m olmalıdır. Ancak anma ısı gücü 1200kW'ın üzerinde olan tesislerde, bacanın tabandan yüksekliği en az 10m ve çatı üzerinden yüksekliği en az 3m olmalıdır.

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 91 a,b,c,d).





Şekil 91c



Şekil 91d

Şekil 91 a,b,c,d. Bacaların çatılarla konumları



### 23.2. BACA KESİTİ HESABI:

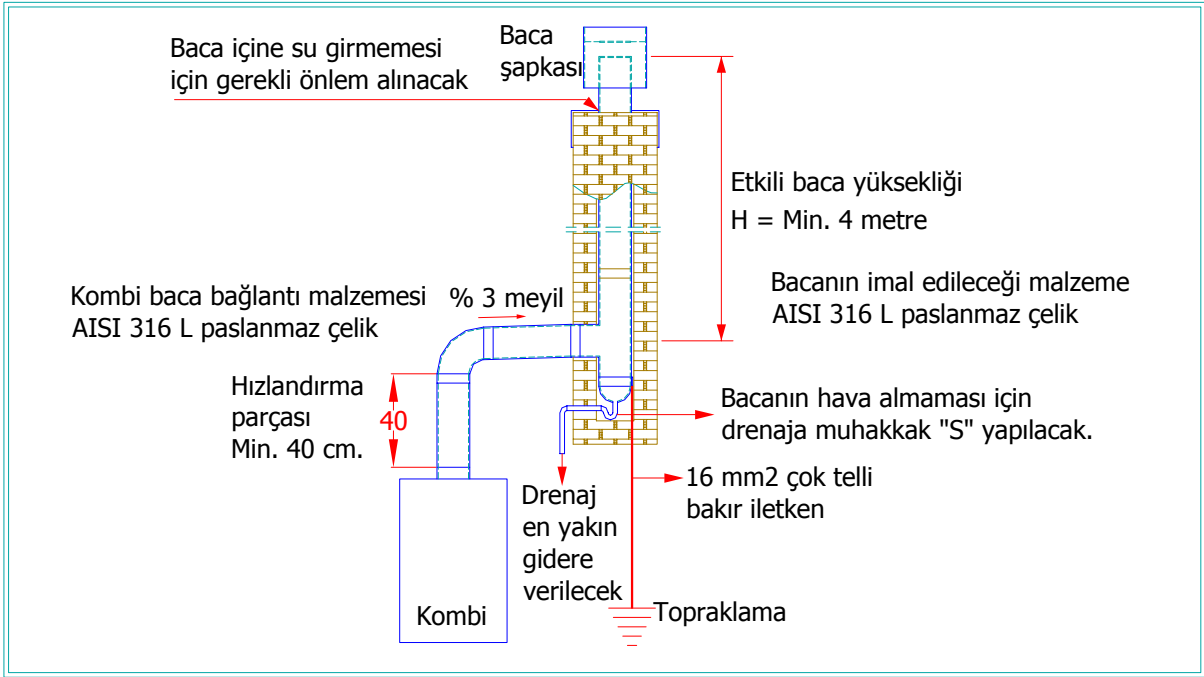
30 kW ve altı kapasitelerdeki cihazlar için binalardaki dairesel kesitli (D=13cm) bacalar kullanılabilir. Baca çapının 13cm'nin altında olması durumunda aşağıdaki formül ile baca kesitinin uygunluğu kontrol edilmelidir. Çapı 10cm'nin altında olan bacalara doğal gazlı cihazlar bağlanmamalıdır.

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

$$F = 0,012 \times \frac{Q}{\sqrt{h}}$$

Burada;

- F** : Baca kesiti (cm<sup>2</sup>)  
**Q** : Cihaz kapasitesi (Kcal/h)  
**h** : Etkili baca yüksekliği (m)'dir.



Şekil 92. Bacalı cihaz baca ve baca bağlantı detayı

70 kW üzerindeki kapasitelere sahip doğal gaz yakıcı cihazlarının baca kesitlerinin belirlenmesi için TS 2165 kullanılmalıdır.

### 23.2.1. Baca Çapının TS 2165 (DIN 4705)'e Göre Hesabı

Baca hesabı ile ilgili geniş bilgi TS 2165 ile TS 1859'da mevcuttur. Bacanın boyutlandırılmasında gerekli olan ana veriler şunlardır;

- Yakacak cinsi
- Kazan ve brülör özellikleri
- Deniz seviyesinden jeodezik yükseklik
- Baca gazı miktarı
- Baca gazının kazandan çıkış sıcaklığı
- Kazanın bulunduğu hacime giden havanın, kazanın ve bağlantı parçalarının gerekli üfleme basınçları
- Bağlantı parçasının konstrüksiyonu ve uzunluğu
- Baca malzemesi, konstrüksiyonu ve yüksekliği

### Basınç Şartları:

$$P_Z = P_H - P_R$$

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

$$P_Z > P_{ZE}$$

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

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

$P_R$  : Baca içerisindeki sürtünme basıncı (Pa)

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

$P_W$  : Isı üreticisi için gerekli itme basıncı (Pa) (Tablo 25 veya Grafik 3)

(Kazan kataloğundan okunan "duman gazı karşı direncini" yenebilecek uygun brülör seçilmesi durumunda bu değer 0 olarak alınabilir)

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

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

### Hesaplamalar:

**( $P_{LD}$ ) : Dış hava basıncı, (Pa):**

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

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

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

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

$g$  : Yerçekimi ivmesi (9,81 m/s<sup>2</sup>)

$Z$  : Jeodezik yükseklik (m)

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

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

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

**(r) : İç cidar için bazı malzemelerin ortalama pürüzlülüğü:**

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

Tablo 23. Bazı malzemelerin iç cidar pürüzlülüğü

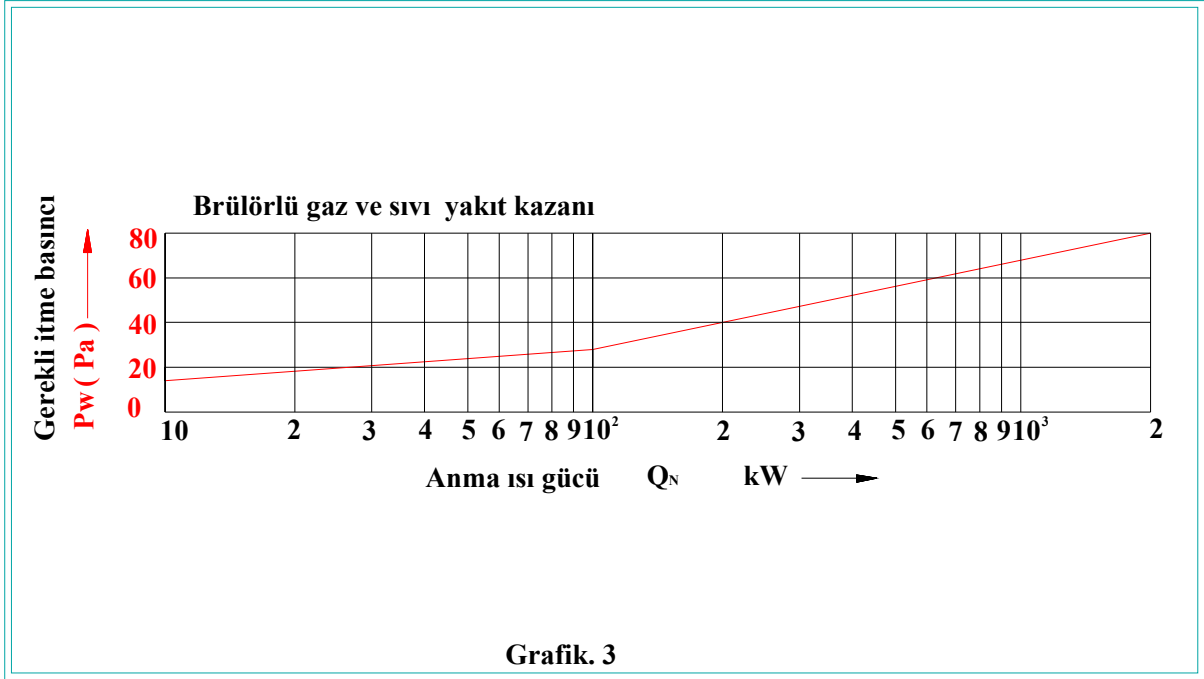
<b>Yakıtın Cinsi</b>	<b>Üflemeli Brülörlü</b>			<b>Üflemesiz Brülörlü *</b>		
	<b>f<sub>x1</sub></b>	<b>f<sub>x2</sub></b>	<b>f<sub>x3</sub></b>	<b>f<sub>x1</sub></b>	<b>f<sub>x2</sub></b>	<b>f<sub>x3</sub></b>
Yağ yakıt	11,2	0,076	13,2	-	-	-
Doğal gaz	8,6	0,078	10,2	5,1	0,075	6,0
Hava gaz (GSP Lch)	8,9	0,076	10,5	5,2	0,074	6,1
Likit petrol gazı (LPG)	10	0,080	11,9	5,9	0,079	7,0
<b>*) Akış emniyet tertibatının arkasındaki değerlerdir.</b>						

Tablo 24. Yağ yakıt ve gaz brülörlerinde f katsayısı

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

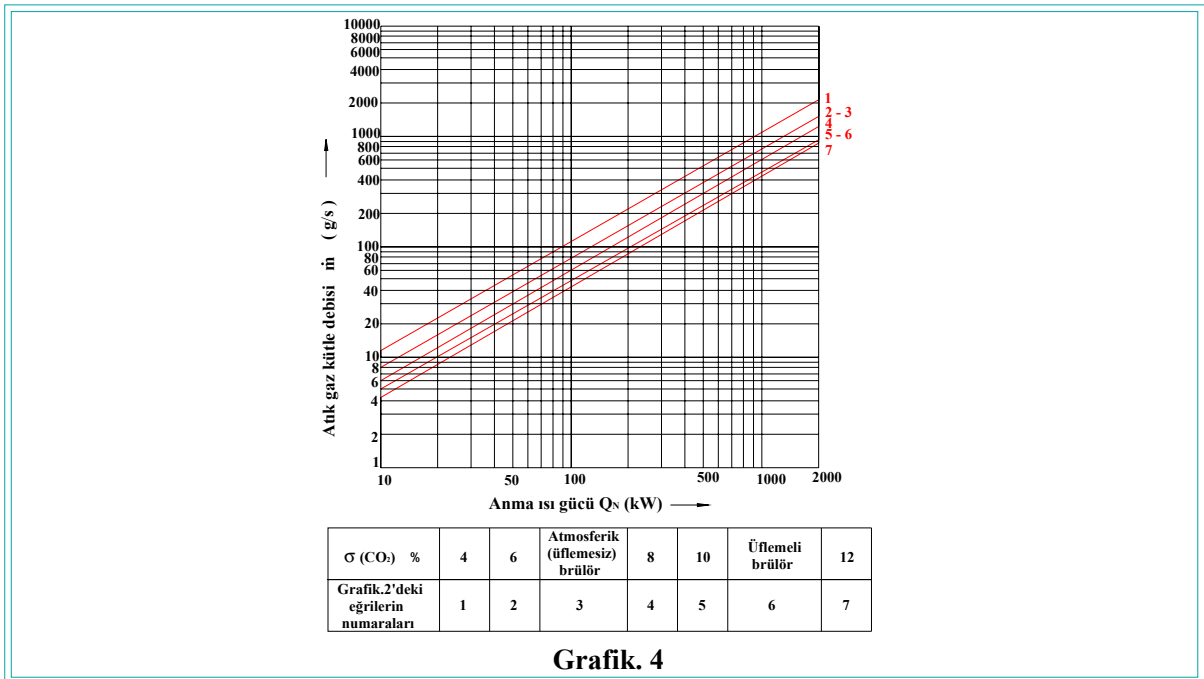
Üflemeli ve Üflemesiz Brülörlü Gaz Yakıtlar	$P_w = 15 \log x Q_N$	$Q_N < 100 \text{ kW}$
	$P_w = -47 + 38,5 \cdot \log x Q_N$	$Q_N > 100 \text{ kW}$
	$\sigma (CO_2) = \frac{f_{x1}}{(1 - f_{x2} \times \log Q_N)}$	$Q_N < 100 \text{ kW}$
	$\sigma (CO_2) = f_{x3}$	$Q_N > 100 \text{ kW}$

Tablo 25. Fanlı brülörlü kazanlarda P<sub>w</sub> değerleri



Grafik 3. Tablo. 25 'in grafik gösterimi

**(m) : Atık gaz kütle debisi (kg/sn):**



Grafik 4. Atık gaz kütle debisi

$Q_N > 2000$  kW için :  $m = 0.475 \times Q_N$  Formülü kullanılmalıdır.

**(1/Λ) : Isı iletim direnci ( $m^2 \cdot K / w$ ) :**

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

**y (Biçim sayısı):** Yuvarlak ve oval kesitler için 1, kare ve dikdörtgen kesitler için 1,1

**(λ) :** Isı iletim katsayısı ( $W/m^{\circ}K$ ) (Tablo 26)

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

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

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

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

Tablo 26. Bazı baca malzemelerinin ısı iletim katsayısı, yoğunluğu ve özgül ısı kapasitesi

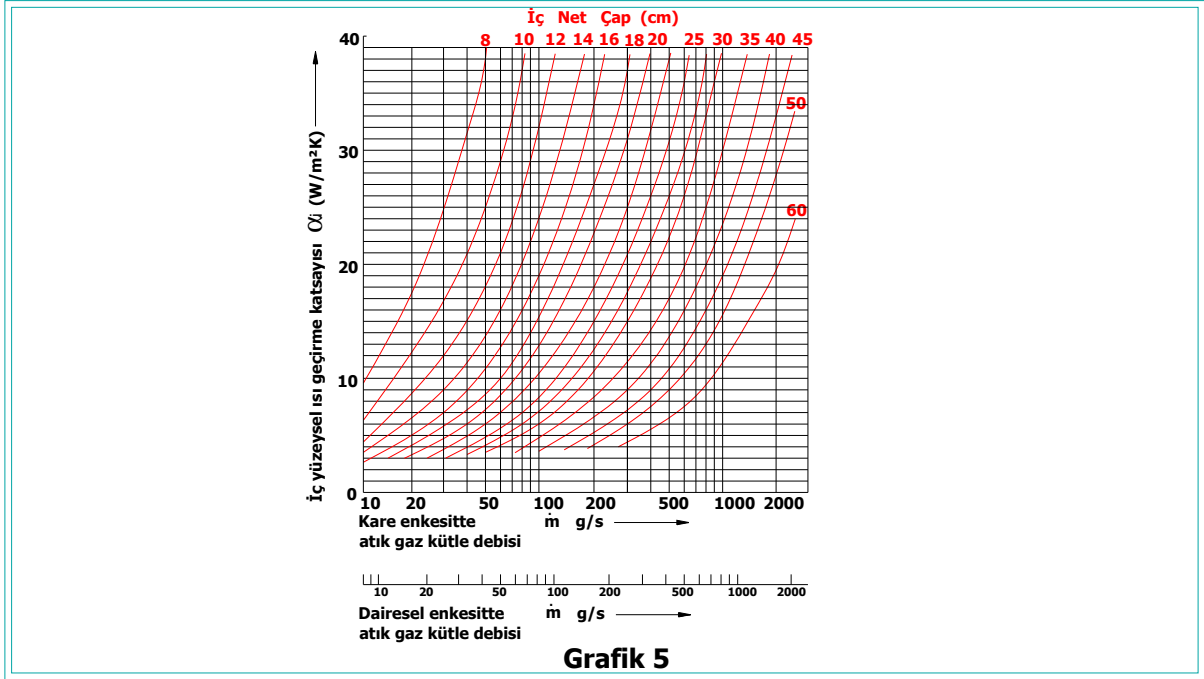
**(k) : Bacanın ısı geçirme katsayısı, ( $W/m^{\circ}K$ ):**

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

**S<sub>H</sub> :** Düzeltme katsayısı = 0.5

**α<sub>i</sub> :** İç yüzey ısı taşınım katsayısı ( $W / m^2 \cdot K$ ) (Grafik 5)

**α<sub>a</sub> :** Dış yüzey ısı taşınım katsayısı ( $W / m^2 \cdot K$ ) : Bina içinde  $8 W / m^2 \cdot K$  ,  
Bina dışında  $23 W / m^2 \cdot K$  alınacak.

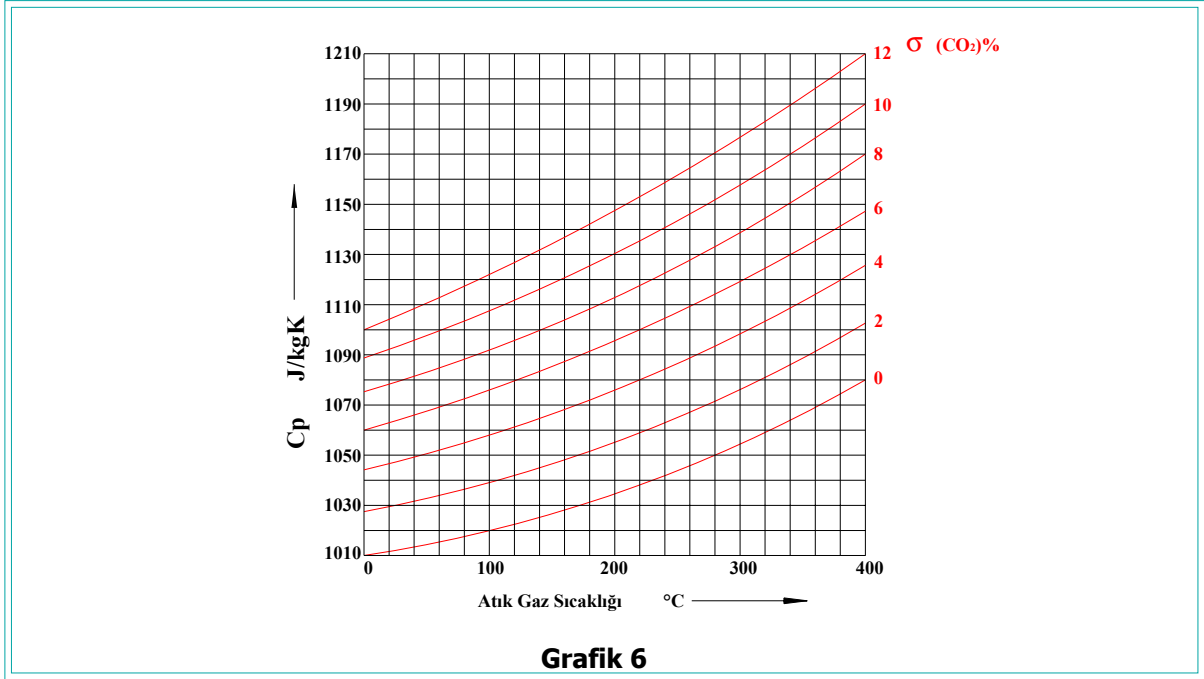


Grafik 5. İç yüzey ısı taşınım katsayısı

**Soğuma sayısının hesabı (K):**

$$K = \frac{U \times k \times H}{m \times c_p}$$

- U** : Bacanın iç çevre uzunluğu (m)  
**k** : Isı geçirme katsayısı (W /m<sup>2</sup>°K)  
**H** : Bacanın açındırılmış Etkin baca yüksekliği (m)  
**m** : Atık gaz kütle debisi (kg/sn)  
**C<sub>p</sub>** : Atık gazın ısınma ısısı (J /kg °K) (Grafik 6)



Grafik 6. Atık gazın ısınma ısısı

**Bacaya girişteki atık gazın sıcaklığı (Te) (°K):**

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

**T<sub>U</sub> = 293.15 °K** (Isıtılmış mahallerden geçen bacalarda)

**T<sub>U</sub> = 273.15 °K** (Isıtılmayan mahallerden geçen bacalarda)

**T<sub>U</sub> = 273.15 °K** (Mutat için açıkta serbest olan bacalarda)

Islaklığa dayanıklı ve açıktaki serbest bacalarda **T<sub>U</sub> = -258.15 °K**

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

**Atık gazın ortalama sıcaklığı (Tm) (°K):**

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

**Ekleme parçasındaki atık gazın ortalama sıcaklığı (Tmv) (°K):**

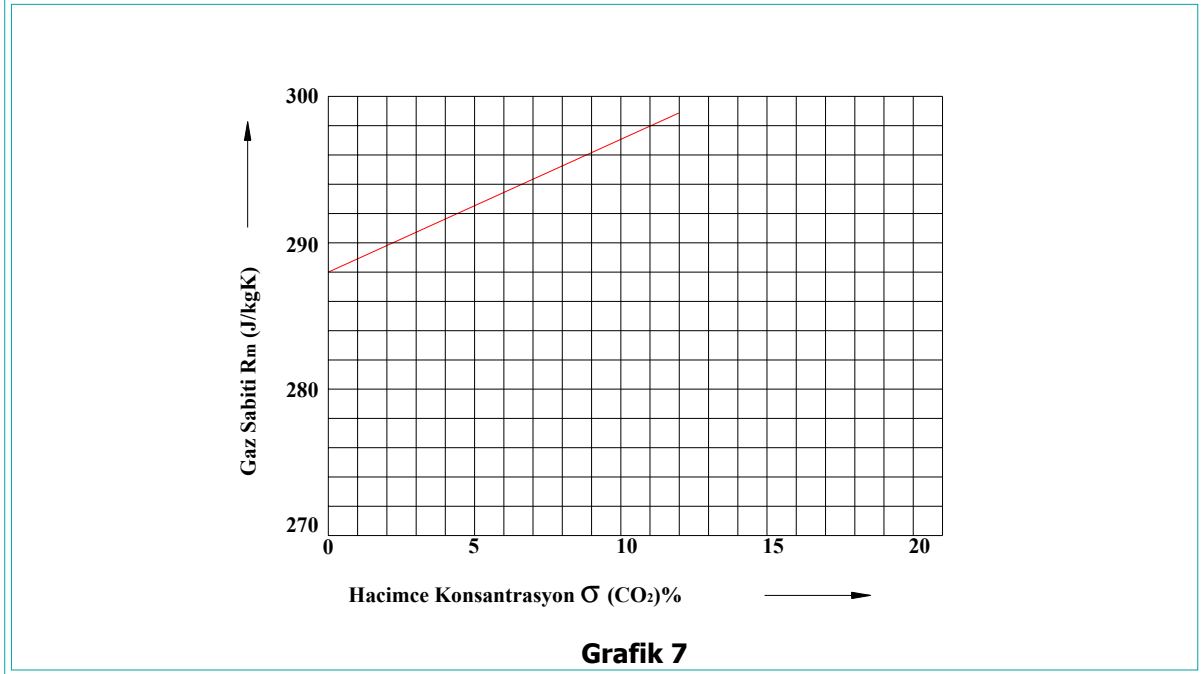
$$T_{mv} = T_u + \frac{T_w - T_u}{K} \times (1 - e^{-K})$$

**Atık gazın ortalama yoğunluğu (ρ<sub>m</sub>) (kg/m<sup>3</sup>):**

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

**R<sub>m</sub> : Atık gazın gaz sabiti (J /kg °K) (Grafik. 7),**

**T<sub>m</sub>** : (°K),  
**P<sub>LD</sub>** : (Pa)



Grafik 7. Atık gazın gaz sabiti

**Atık gazın ortalama hızı (W<sub>m</sub>) (m/sn):**

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

**A** : Bacanın iç enkesiti (m<sup>2</sup>)      **m** : (kg/s)      **ρ<sub>m</sub>** : (kg/m<sup>3</sup>)

$$P_z = P_H - P_R$$

$$P_H = H_B \times g \times (\rho_L - \rho_m)$$

**P<sub>H</sub>** : Baca içerisindeki atık gazın statik basıncı (Teorik çekiş) (Pa)

**H<sub>B</sub>** : Etkin baca yüksekliği (m)

**g** : Yerçekimi ivmesi (m / sn<sup>2</sup>) : 9.81 m/sn<sup>2</sup>

**ρ<sub>L</sub>** : Dış havanın yoğunluğu (kg/m<sup>3</sup>)

**ρ<sub>m</sub>** : Baca gazının ortalama yoğunluğu ( kg/m<sup>3</sup>)

**Baca içerisindeki sürtünme basıncı (Pa):**

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

**P<sub>R</sub>** : Baca içerisindeki sürtünme basıncı (Pa)



**S<sub>E</sub>** : Emniyet katsayısı = 1,5

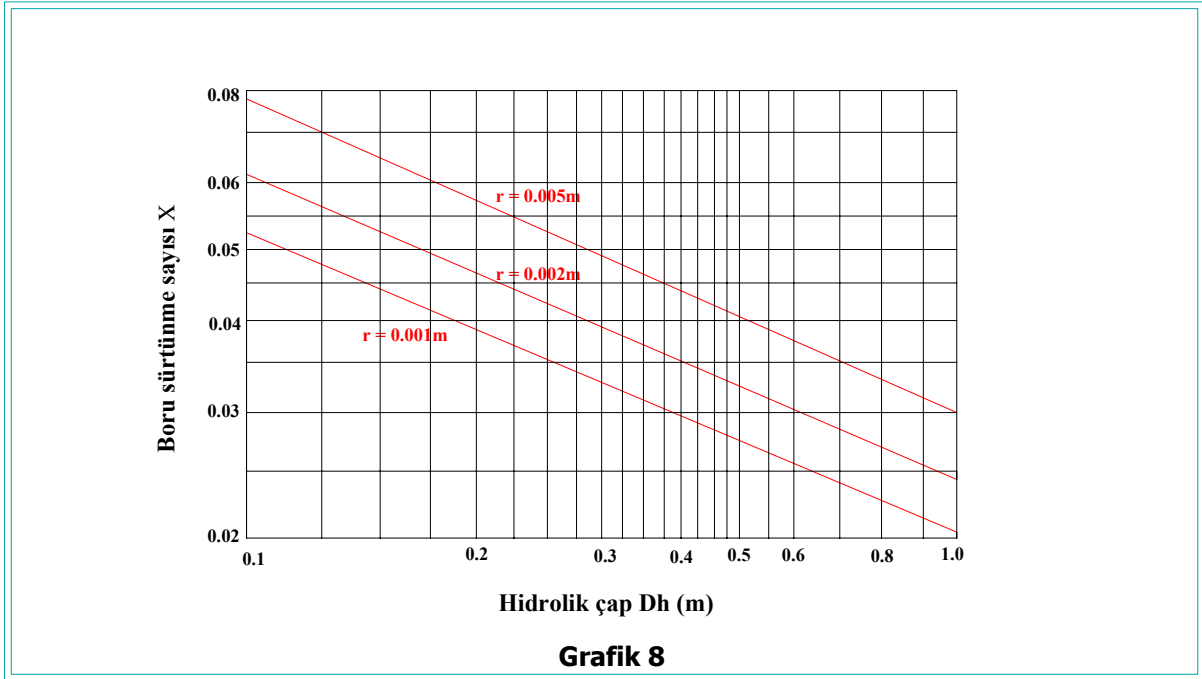
**Ψ** : Boru sürtünme sayısı

$$\Psi = \frac{0,118 \times r^{0,25}}{D_h^{0,40}}$$

veya (Grafik 8)

**L** : Açındırılmış baca boyu uzunluğu (m)

**Σn ξn** : Bacadaki özel dirençlerin toplamı (Şekil 93a,b,c)



Grafik 8. Boru sürtünme sayısı

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

**P<sub>FV</sub>** : Bağlantı kanalı için gerekli itme basıncı (Pa)

**P<sub>RV</sub>** : Bağlantı kanalındaki sürtünme basıncı (Pa)

**P<sub>HV</sub>** : Bağlantı kanalındaki statik basınç (Teorik çekiş ) (Pa)

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

**H<sub>v</sub>** : Atık gazın bacaya girdiği nokta ile, ısı üreticisinin atık gaz ağızı arasındaki yükseklik farkı (m).

**ρ<sub>mv</sub>** : Bağlantı kanalı içindeki atık gazın yoğunluğu

$$\rho_{mv} = \frac{P_{LD}}{R_M \times T_{mv}}$$

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

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

- D<sub>nv</sub>** : Bağlantı kanalının iç hidrolik çapı (m)  
**L<sub>v</sub>** : Bağlantı kanalının açındırılmış uzunluğu (m)  
**Σ<sub>n</sub> ξ<sub>nv</sub>** : Bağlantı kanalındaki özel dirençlerin toplamı  
**W<sub>nv</sub>** : Bağlantı kanalındaki atık gazın hızı (m/sn)  
**S<sub>E</sub>** : Emniyet Katsayısı = 1,5

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

- A<sub>v</sub>** : Bağlantı kanalının iç en kesiti (m<sup>2</sup>)  
**m** : kg/s  
**ρ<sub>mv</sub>** : kg/m<sup>3</sup>  
**P<sub>Z</sub> = P<sub>H</sub> - P<sub>R</sub>**  
**P<sub>ZE</sub> = P<sub>W</sub> + P<sub>FV</sub> + P<sub>L</sub>**  
**P<sub>Z</sub> > P<sub>ZE</sub>**

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

**En küçük hız:**

$$W_{\min} = 0.5 \times (A / A_0)^{1/4}$$

- A** : Baca iç en kesiti  
**A<sub>0</sub>** : Referans büyüklük (0,01m<sup>2</sup>)

**En küçük alt basınç:**

$$P_Z \geq P_{Z\min} = f_U \times H \times (T_e - T_L)$$

- f<sub>U</sub>** : En küçük alt basınç için katsayı = 0.0057 (Pa / m°K)  
**H** : Etkili baca yüksekliği (m)  
**T<sub>e</sub>** : Bacaya girişteki atık gazın sıcaklığı (°K)  
**T<sub>L</sub>** : Dış hava sıcaklığı (15°C) = (288,15°K)

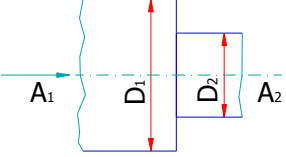
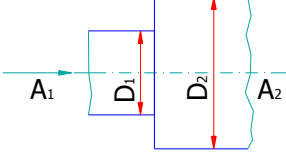
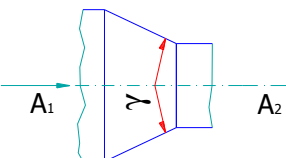
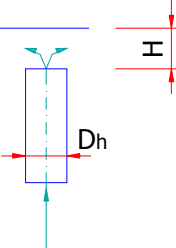
**En büyük narinlik:**

$$\frac{H}{Dh} \leq \left[ \frac{H}{Dh} \right]_{\max} = 212,5 - 12500 \times r$$

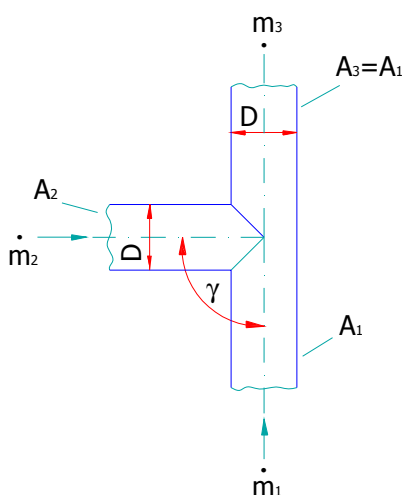
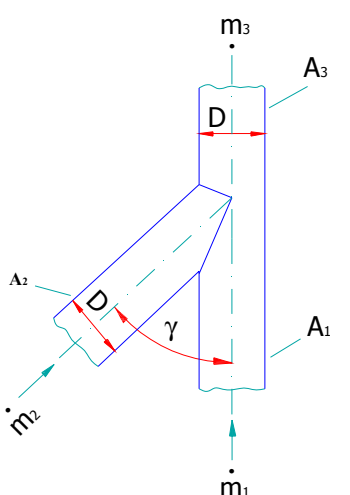
**Baca ağzındaki atık gaz sıcaklığı (T<sub>o</sub>) (°K):**

$$T_o = T_u + (T_e - T_u) \times e^{-K}$$

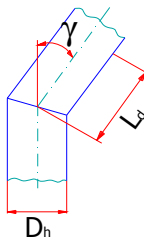
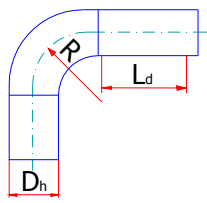
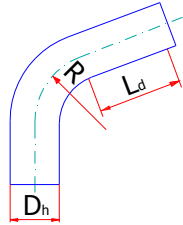
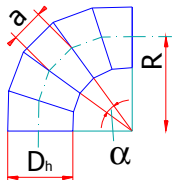
Yoğuşma olmaması için  $T_o \geq (60+273)^\circ\text{K}$  olmalıdır.

Elemanın biçimi	Geometrik ölçüler	$\zeta$ değerleri		
 <p>İlgililik : <math>\frac{D_2}{D_1}</math></p>	$A_1 : A_2$			
	0.40	0.33		
	0.60	0.25		
	0.80	0.15		
		İç kenarı yuvarlatılmış $\zeta = 0$		
 <p>İlgililik : <math>\frac{D_2}{D_1}</math></p>	$A_1 : A_2$			
	0.00	1.00		
	0.20	0.70		
	0.40	0.40		
	0.60	0.20		
	0.80	0.10		
	1.00	0.00		
 <p>İlgililik : <math>\frac{D_2}{D_1}</math></p>	$A_1 : A_2$	$\gamma = 30^\circ$ $\gamma = 60^\circ$ $\gamma = 90^\circ$		
	0.10	0.05	0.08	0.19
	0.25	0.04	0.07	0.17
	0.45	0.05	0.07	0.14
	1.00	0.00	0.00	0.00
	$H : D_h$			
	0.50	1.50		
	1.00	1.00		

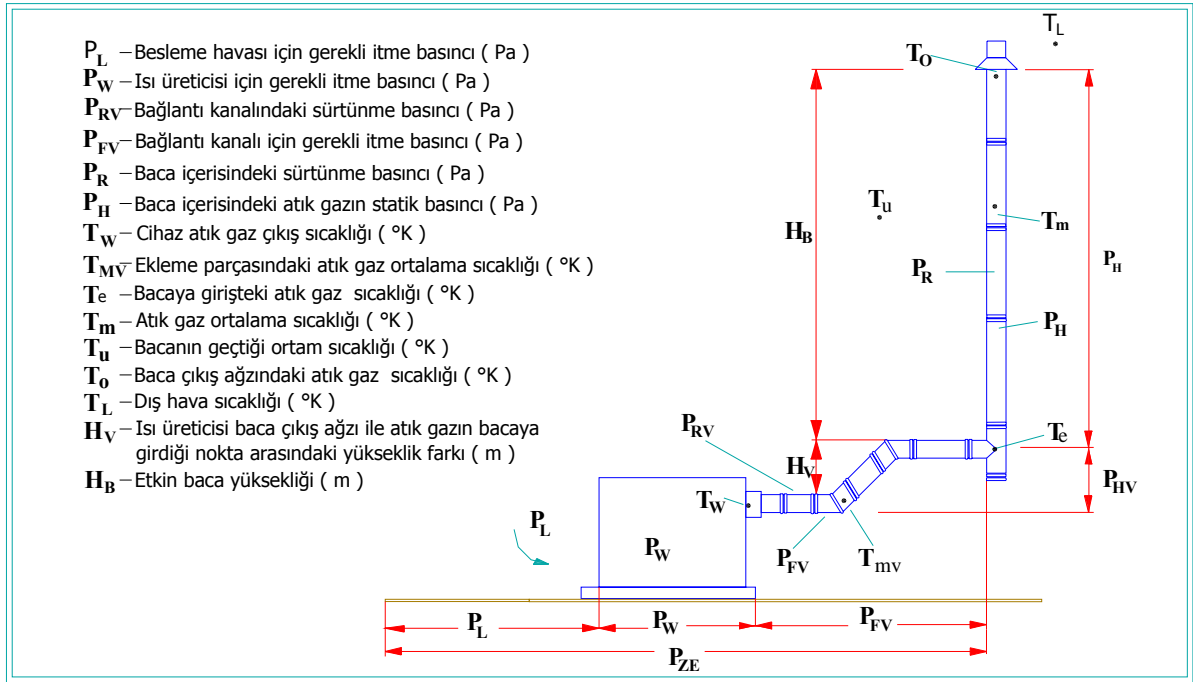
Şekil 93a. Baca elemanları özel dirençleri tablosu

Elemanın biçimi	Geometrik ölçüler	$\zeta$ değerleri		
	açı $\gamma = 90^\circ$			
	$A_3/A_2=1.00$	$\dot{m}_2:\dot{m}_3$	$\varphi_{2-3}$	$\varphi_{1-3}$
		0.00	-0.92	0.03
		0.20	-0.38	0.20
		0.40	0.10	0.35
		0.60	0.53	0.47
		0.80	0.89	0.56
		1.00	1.20	0.62
	açı $\gamma = 45^\circ$			
	$A_3/A_2=1.00$	$\dot{m}_2:\dot{m}_3$	$\varphi_{2-3}$	$\varphi_{1-3}$
		0.00	-0.92	0.03
		0.20	-0.42	0.16
		0.40	-0.04	0.17
		0.60	0.22	0.06
		0.80	0.35	-0.18
		1.00	0.35	-0.53

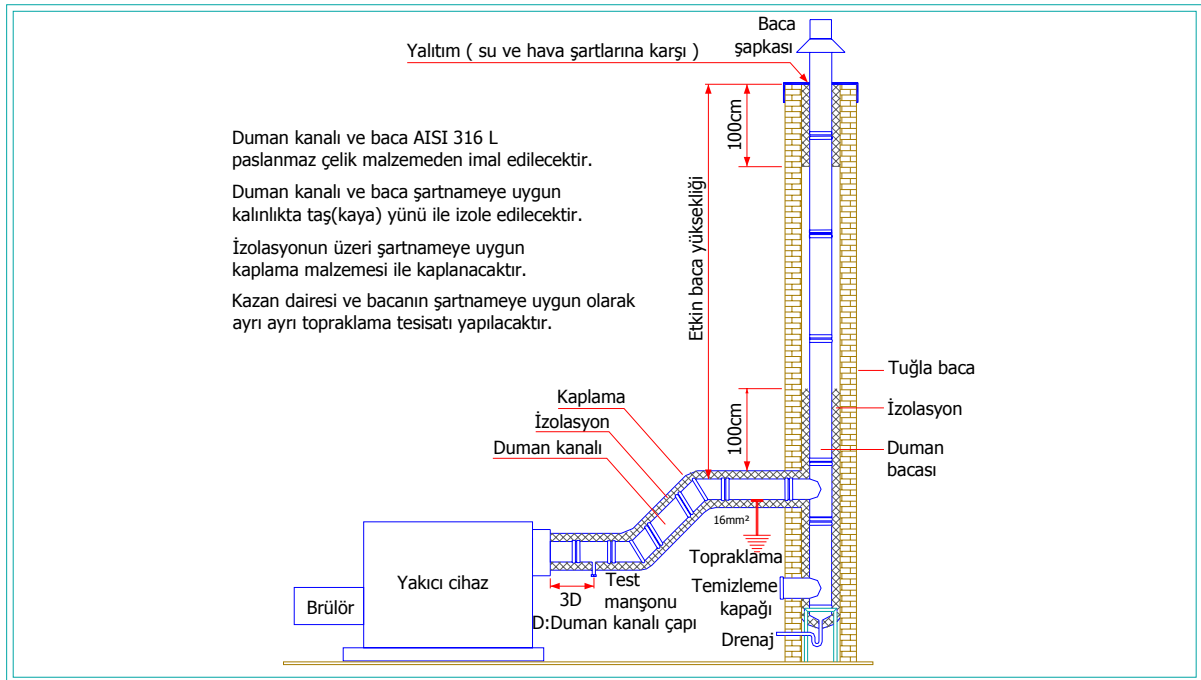
Şekil 93b. Baca elemanları özel dirençleri tablosu

Elemanın biçimi	Geometrik ölçüler	ζ değerleri		
	γ açısı	$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$	
	10	0.10	0.10	
	30	0.20	0.30	
	45	0.30	0.40	
	60	0.50	0.70	
	90	1.20	1.60	
	R : Dh	90° lik dirsek		
		$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$	
	0.50	1.00	1.20	
	0.75	0.40	0.50	
	1.00	0.25	0.30	
	1.50	0.20	0.20	
	R : Dh	60° lik dirsek		
		$L_d / D_h \leq 30$	$30 > L_d / D_h > 20$	
	0.50	0.60	1.00	
	0.75	0.30	0.40	
	1.00	0.20	0.30	
	1.50	0.20	0.20	
	$a = 2 \cdot R \cdot \sin(\alpha / 2)$	90° lik yön değişimi segman sayısı		
	a : Dh	2 x 45°	3 x 30°	4 x 22.5°
	1.00	0.40	0.25	0.17
	1.50	0.30	0.18	0.13
	2.00	0.30	0.17	0.12
	3.00	0.35	0.19	0.13
	5.00	0.40	0.20	0.15

Şekil 93c. Baca elemanları özel dirençleri tablosu



Şekil 94. Bacalarda Kullanılan Ana Simgeler



Şekil 95. Duman kanalı ve baca detayı (mevcut tuğla baca içinden)

### 23.3. Baca Gazı Emisyon Değerleri

Baca gazı emisyon ve kirletici parametrelere ait sınır değerleri Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ne uygun olmalıdır (Tablo 27). SAMGAZ'ın gaz verme işlemi takiben cihazlara ait baca gazı emisyon ölçüm değerleri SAMGAZ'a teslim edilmelidir.

YAKIT	BACA GAZI DEĞERLERİ	MİN.	MAX.
DOĞAL GAZ	O <sub>2</sub> %	1	4,5
	CO <sub>2</sub> %	9,5	11,5
	Yanma Kaybı %	4	8
	Yanma Verimi %	92	96
	Hava Fazlalığı	1,05	(1,2 - 1,25)

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

Tablo 27. Baca gazı emisyon ve kirletici parametre sınır değerleri

## 24. BORU ÇAPI HESAP YÖNTEMİ

### 24.1. Eysel ve Küçük Tüketimli Tesisler

Bina iç tesisatlarında boru çaplarının hesaplanması, TS 6565 ve 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 m<sup>3</sup>/h alınmalıdır.

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

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

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 28a,b).

Ticari tesisatlarda birden fazla aynı amaçlı (üretim) cihaz kullanılması durumunda eş zaman faktörü 1 olarak alınacaktır.

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

Ticari mahallerde yedek kazan kullanımı olacak ise, sayaç seçimi toplam kapasiteye göre, diğer tüm hesaplamalar (havalandırma hesabı dâhil) yedek olan cihaz hesaba katılmadan yapılacaktır.

Konutlarda ise binanın ısınma ve sıcak su ihtiyacına bakılarak kazanın yedek olduğuna SAMGAZ tarafından karar verilecek ve hesaplamalar ile sayaç seçiminde yedek olan cihaz hesaba katılmayacaktır.

Yedek olan kazan, asıl kazan ile aynı anda başka bir yakıtla kullanılamaz.

Basınç kaybı ve hız hesapları sınır değerler içinde kalıyorsa, doğal gaz tesisatında iki çap birden düşme veya yükselme yapılabilir.

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.

### 24.1.1. Hesaplar

Gerekli debi (Q)'ye göre; Boru çapı tahmini olarak seçilir.

Gerekli debi; bireysel kullanım olan mahallerde eşzaman faktörü ve tüketim değerleri tablosundan (Tablo 28a,b), merkezi sistem, kazan v.b. cihaz kullanılan mahallerde ise cihaz kapasitesinin doğal gazın alt ısı değerine (hesaplamalarda bu değer 8250 kcal/m<sup>3</sup> alınacaktır) ve cihaz verimine bölünmesi ile bulunacaktır.



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.

31m<sup>3</sup>/h'ı aşan debi (Q) değerlerinde akış hızı (V) ve boru sürtünme kayıp ( $P_R$ ) değeri aşağıdaki formüllerden yararlanılarak bulunur.

### 50 mbar ve daha düşük basınçlar için;

$$P_1 - P_2 = 23,2 \times R \times Q^{1.82} / D^{4.82}; \quad \Delta P_{R/L} = P_1 - P_2 \quad (\text{barg})$$

- $P_1$  : Giriş basıncı (bar)
- $P_2$  : Çıkış basıncı (bar)
- R : Gaz sabiti (R=0,6 alınır)
- Q : Gaz debisi (m<sup>3</sup>/h)
- D : Boru çapı (mm)

$$V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2)$$

V : Hız (m/s)  $V \leq 6$  m/s olmalıdır.

### ( $\Delta P_z$ ) Özel direnç 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.

### ( $\Delta P_H$ ) Yükseklik farkı basınç kaybı / kazancı;

$$\Delta P_H = 0,049 \times h$$

Yükseklik farkı (h) yükselmelerde (-), düşmelerde (+) alınır.

### ( $\Delta P_\Sigma$ ) 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  $\Delta P_\Sigma$  hesabı yapılır.

Gaz teslim noktası ile cihaz arasındaki basınç kaybı  $\Delta P_\Sigma \leq 1,8$  mbar olmalıdır.

Projede daire içi tesisatı gösterilmeyen bağımsız birimler için:

Gaz teslim noktası ile daire sayaç vanası arasındaki basınç kaybı  $\Delta P_\Sigma \leq 1,0$  mbar olmalıdır.

Aynı kuraldan hareketle yalnızca daire içi tesisatının gösterildiği projelerde:  
Daire sayaç vanası ile cihaz arasındaki basınç kaybı  $\Delta P_{\Sigma} \leq 0,8$  mbar olmalıdır.  
Merkezi sistem ısıtılmalı binalarda, evsel kullanım için vana + kör tapa bırakılıyorsa bu noktaya kadar olan basınç kaybı  $\Delta P_{\Sigma} \leq 0,7$  mbar olmalıdır.  
Servis kutusunun birden fazla binaya hizmet vermesi durumunda, yan bina branşmanlarına kadar olan basınç kaybı  $\Delta P_{\Sigma} \leq 0,4$  mbar olmalıdır.  
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.  
Yukarıda belirtildiği gibi bulunan tüm değerler sırasıyla bir çizelge üzerine işlenir. (Boru çapı hesaplama çizelgesi)

### 50 mbarg üstü basınçlar için;

$$P_1^2 - P_2^2 = 29,160 \times L \times Q^{1.82} / D^{4.82}$$

- $P_1$  : Giriş basıncı (bara)
- $P_2$  : Çıkış basıncı (bara)
- 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)  $V \leq 15$  m/s olmalıdır.

### 24.2. Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler

Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesislerde boru çaplarının hesaplanması, TS 6565 ve 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.

### 24.2.1. Hesaplar

Kapasite 31m<sup>3</sup>/h'in üzerinde ve basınç 21mbar ise;

$$P_1 - P_2 = 23,2 \times R \times Q^{1.82} / D^{4.82}$$

formülü kullanılacak,  $V \leq 6$ m/s olacak ve basınç kaybı dikkate alınacaktır.

Kapasite ne olursa olsun basınç 50mbar ise;

$$P_1 - P_2 = 23,2 \times R \times Q^{1.82} / D^{4.82}$$

formülü kullanılacak,  $V \leq 6$ m/s olacak ve basınç kaybı dikkate alınmayacaktır.

Kapasite ne olursa olsun basınç 50mbar'dan büyük ise;

$$P_1 - P_2 = 29,160 \times L \times Q^{1.82} / D^{4.82}$$

formülü kullanılacak,  $V \leq 25$ m/s olacak ve basınç kaybı dikkate alınmayacaktır.

Her türlü şartta;

$$V = 353,677 \times Q / (D^2 \times P_2)$$

V : Hız (m/s) Yukarıdaki limit değerlere uyulmalıdır.

Eşzaman faktörlerine bağlı debi tablosu, konut sayısı sıralamasına göre aşağıda bilgilertinize sunulmaktadır.

Konut Sayısı	Ocak + Kombi		Ocak + Şofben		Hermetik Soba			Bacalı Soba			Ocak		Konut Sayısı
	f	1,6 + 2,5 m <sup>3</sup> /h	f	1,6 + 2,2 m <sup>3</sup> /h	f		3 x 0,7 m <sup>3</sup> /h	f		3 x 1,2 m <sup>3</sup> /h	f	1,6 m <sup>3</sup> /h	
1	0,819	3,5	0,701	3,4	0,738	1,55	1,6	0,738	1,20	1,2	0,563	0,9	1
2	0,831	7,0	0,438	4,2	0,569	2,39	2,4	0,569	1,37	1,4	0,469	1,5	2
3	0,772	9,5	0,347	5,0	0,515	3,24	3,3	0,515	1,85	1,9	0,375	1,8	3
4	0,719	11,8	0,281	5,4	0,452	3,80	3,8	0,452	2,17	2,2	0,328	2,1	4
5	0,682	14,0	0,250	6,0	0,419	4,40	4,4	0,419	2,51	2,6	0,300	2,4	5
6	0,670	16,5	0,218	6,3	0,400	5,04	5,1	0,400	2,88	2,9	0,270	2,6	6
7	0,644	18,5	0,190	6,4	0,381	5,60	5,7	0,381	3,20	3,3	0,250	2,8	7
8	0,625	20,5	0,192	7,0	0,363	6,10	6,1	0,363	3,48	3,5	0,234	3,0	8
9	0,609	22,5	0,171	7,4	0,349	6,60	6,6	0,349	3,77	3,8	0,222	3,2	9
10	0,597	24,5	0,162	7,8	0,338	7,10	7,1	0,338	4,06	4,1	0,212	3,4	10
11	0,587	26,5	0,157	8,3	0,329	7,60	7,6	0,329	4,34	4,4	0,204	3,6	11
12	0,579	28,5	0,157	8,5	0,325	8,19	8,2	0,325	4,68	4,7	0,197	3,8	12
13	0,566	30,2	0,141	8,8	0,318	8,68	8,7	0,318	4,96	5,0	0,870	3,9	13
14	0,557	32,0	0,133	9,0	0,309	9,08	9,1	0,309	5,19	5,2	0,183	4,1	14
15	0,552	33,9	0,131	9,5	0,303	9,54	9,6	0,303	5,45	5,5	0,179	4,3	15
16	0,548	35,9	0,127	9,8	0,297	9,98	10,0	0,297	5,70	5,8	0,171	4,4	16
17	0,545	38,0	0,122	10,0	0,294	10,50	10,5	0,294	6,00	6,0	0,169	4,6	17
18	0,542	40,0	0,121	10,5	0,285	10,77	10,8	0,285	6,16	6,2	0,163	4,7	18
19	0,539	42,0	0,118	10,8	0,280	11,17	11,2	0,280	6,38	6,4	0,161	4,9	19
20	0,524	43,0	0,114	11,0	0,278	11,68	11,7	0,278	6,67	6,7	0,156	5,0	20
21	0,523	45,0	0,111	11,2	0,275	12,13	12,2	0,275	6,93	7,0	0,153	5,1	21
22	0,521	47,0	0,108	11,5	0,272	12,57	12,6	0,272	7,18	7,2	0,150	5,3	22
23	0,515	48,5	0,106	11,7	0,267	12,90	12,9	0,267	7,37	7,4	0,148	5,4	23
24	0,508	50,0	0,104	12,0	0,262	13,20	13,3	0,262	7,55	7,6	0,145	5,6	24
25	0,504	51,6	0,102	12,2	0,258	13,55	13,6	0,258	7,74	7,8	0,143	5,7	25
26	0,499	53,2	0,100	12,5	0,254	13,87	13,9	0,254	7,92	8,0	0,141	5,9	26
27	0,495	54,7	0,098	12,6	0,251	14,23	14,3	0,251	8,13	8,2	0,140	6,0	27
28	0,490	56,3	0,095	12,8	0,248	14,58	14,6	0,248	8,33	8,4	0,138	6,2	28
29	0,484	57,5	0,094	13,1	0,247	15,04	15,1	0,247	8,60	8,6	0,136	6,3	29
30	0,477	58,7	0,093	13,5	0,246	15,50	15,5	0,246	8,86	8,9	0,133	6,4	30
31	0,474	60,2	0,092	13,6	0,244	15,86	15,9	0,244	9,06	9,1	0,131	6,5	31
32	0,471	61,7	0,090	13,9	0,241	16,21	16,3	0,241	9,26	9,3	0,130	6,6	32
33	0,467	63,2	0,089	14,1	0,239	16,55	16,6	0,239	9,46	9,5	0,128	6,8	33
34	0,464	64,7	0,087	14,3	0,236	16,88	16,9	0,236	9,65	9,7	0,127	6,9	34
35	0,461	66,2	0,086	14,5	0,234	17,20	17,2	0,234	9,83	9,9	0,125	7,0	35
36	0,459	67,7	0,085	14,7	0,232	17,57	17,6	0,232	10,04	10,1	0,124	7,2	36
37	0,457	69,3	0,084	15,0	0,231	17,93	18,0	0,231	10,25	10,3	0,123	7,3	37
38	0,455	70,9	0,084	15,2	0,229	18,29	18,3	0,229	10,45	10,5	0,123	7,5	38
39	0,453	72,4	0,083	15,5	0,228	18,64	18,7	0,228	10,65	10,7	0,122	7,6	39
40	0,451	74,0	0,082	15,8	0,226	18,98	19,0	0,226	10,85	10,9	0,121	7,8	40
41	0,449	75,5	0,081	15,9	0,225	19,36	19,4	0,225	11,06	11,1	0,120	7,9	41
42	0,447	77,0	0,080	16,1	0,224	19,72	19,8	0,224	11,27	11,3	0,119	8,0	42
43	0,445	78,5	0,079	16,3	0,222	20,08	20,1	0,222	11,48	11,5	0,117	8,1	43
44	0,443	79,9	0,078	16,5	0,221	20,44	20,5	0,221	11,68	11,7	0,116	8,2	44
45	0,441	81,4	0,077	16,8	0,220	20,79	20,8	0,220	11,88	11,9	0,115	8,3	45
46	0,439	82,9	0,076	16,9	0,218	21,08	21,1	0,218	12,04	12,1	0,114	8,4	46
47	0,438	84,4	0,076	17,1	0,216	21,36	21,4	0,216	12,20	12,3	0,113	8,5	47
48	0,436	85,8	0,075	17,3	0,215	21,63	21,7	0,215	12,36	12,4	0,112	8,6	48
49	0,435	87,3	0,075	17,5	0,213	21,90	21,9	0,213	12,51	12,6	0,111	8,7	49
50	0,433	88,8	0,074	17,8	0,211	22,16	22,2	0,211	12,66	12,7	0,110	8,8	50

Tablo 28. Eşzaman faktörlerine bağlı debi tablosu

Konut Sayısı	Ocak + Kombi		Ocak + Şofben		Hermetik Soba			Bacalı Soba			Ocak		Konut Sayısı
	f	1,6 + 2,5 m <sup>3</sup> /h	f	1,6 + 2,2 m <sup>3</sup> /h	f		3 x 0,7 m <sup>3</sup> /h	f		3 x 1,2 m <sup>3</sup> /h	f	1,6 m <sup>3</sup> /h	
51	0,432	90,3	0,074	18,0	0,210	22,49	22,5	0,210	0,00	0,0	0,109	8,9	51
52	0,431	91,8	0,073	18,3	0,209	22,82	22,9	0,209	0,00	0,0	0,108	9,0	52
53	0,429	93,3	0,073	18,5	0,208	23,15	23,2	0,208	0,00	0,0	0,107	9,1	53
54	0,428	94,8	0,072	18,8	0,207	23,47	23,5	0,207	0,00	0,0	0,106	9,2	54
55	0,427	96,3	0,072	19,0	0,206	23,79	23,8	0,206	0,00	0,0	0,105	9,3	55
56	0,426	97,8	0,071	19,2	0,205	24,13	24,2	0,205	0,00	0,0	0,104	9,4	56
57	0,425	99,2	0,071	19,4	0,204	24,47	24,5	0,204	0,00	0,0	0,104	9,5	57
58	0,423	100,7	0,070	19,5	0,204	24,80	24,8	0,204	0,00	0,0	0,103	9,6	58
59	0,422	102,1	0,070	19,7	0,203	25,13	25,2	0,203	0,00	0,0	0,103	9,7	59
60	0,421	103,6	0,069	20,0	0,202	25,45	25,5	0,202	0,00	0,0	0,102	10,0	60
61	0,420	105,1	0,068	19,9	0,201	25,72	25,8	0,201	0,00	0,0	0,102	9,9	61
62	0,419	106,6	0,067	19,8	0,200	25,99	26,0	0,200	0,00	0,0	0,101	10,0	62
63	0,419	108,1	0,065	19,8	0,198	26,25	26,3	0,198	0,00	0,0	0,101	10,2	63
64	0,418	109,6	0,064	19,7	0,197	26,50	26,6	0,197	0,00	0,0	0,100	10,3	64
65	0,417	111,1	0,063	20,9	0,196	26,75	26,8	0,196	0,00	0,0	0,100	10,5	65
66	0,416	112,6	0,063	20,1	0,195	27,08	27,1	0,195	0,00	0,0	0,100	10,5	66
67	0,415	114,1	0,064	20,5	0,195	27,41	27,5	0,195	0,00	0,0	0,099	10,6	67
68	0,415	115,6	0,064	21,0	0,194	27,73	27,8	0,194	0,00	0,0	0,099	10,7	68
69	0,414	117,1	0,065	21,4	0,194	28,05	28,1	0,194	0,00	0,0	0,098	10,9	69
70	0,413	118,5	0,065	22,0	0,193	28,37	28,4	0,193	0,00	0,0	0,098	11,0	70
71	0,412	120,0	0,064	21,9	0,192	28,69	28,7	0,192	0,00	0,0	0,097	11,1	71
72	0,411	121,4	0,063	21,9	0,192	29,00	29,1	0,192	0,00	0,0	0,097	11,2	72
73	0,411	122,9	0,063	21,9	0,191	29,31	29,4	0,191	0,00	0,0	0,096	11,2	73
74	0,410	124,3	0,062	22,0	0,191	29,62	29,7	0,191	0,00	0,0	0,096	11,3	74
75	0,409	125,8	0,061	23,4	0,190	29,93	30,0	0,190	0,00	0,0	0,095	11,5	75
76	0,408	127,3	0,061	22,3	0,189	30,16	30,2	0,189	0,00	0,0	0,095	11,5	76
77	0,408	128,7	0,061	22,7	0,188	30,40	30,4	0,188	0,00	0,0	0,094	11,6	77
78	0,407	130,2	0,062	23,1	0,187	30,63	30,7	0,187	0,00	0,0	0,094	11,7	78
79	0,407	131,7	0,062	23,4	0,186	30,86	30,9	0,186	0,00	0,0	0,093	11,8	79
80	0,406	133,2	0,062	23,8	0,185	31,08	31,1	0,185	0,00	0,0	0,093	12,0	80
81	0,405	134,6	0,062	24,0	0,184	31,33	31,4	0,184	0,00	0,0	0,093	12,0	81
82	0,405	136,1	0,062	24,2	0,183	31,58	31,6	0,183	0,00	0,0	0,092	12,1	82
83	0,404	137,5	0,061	24,5	0,183	31,83	31,9	0,183	0,00	0,0	0,092	12,2	83
84	0,404	139,0	0,061	24,7	0,182	32,07	32,1	0,182	0,00	0,0	0,091	12,3	84
85	0,403	140,4	0,061	24,9	0,181	32,31	32,4	0,181	0,00	0,0	0,091	12,5	85
86	0,403	142,0	0,061	25,1	0,180	32,54	32,6	0,180	0,00	0,0	0,091	12,5	86
87	0,402	143,5	0,061	25,3	0,179	32,78	32,8	0,179	0,00	0,0	0,091	12,6	87
88	0,402	145,0	0,060	25,5	0,179	33,01	33,1	0,179	0,00	0,0	0,090	12,7	88
89	0,401	146,5	0,060	25,7	0,178	33,23	33,3	0,178	0,00	0,0	0,090	12,8	89
90	0,401	148,0	0,060	25,9	0,177	33,45	33,5	0,177	0,00	0,0	0,090	13,0	90
91	0,401	149,5	0,060	26,1	0,176	33,71	33,8	0,176	0,00	0,0	0,090	13,0	91
92	0,400	151,0	0,060	26,3	0,176	33,96	34,0	0,176	0,00	0,0	0,089	13,1	92
93	0,400	152,4	0,059	26,5	0,175	34,22	34,3	0,175	0,00	0,0	0,089	13,2	93
94	0,399	153,9	0,059	26,7	0,175	34,47	34,5	0,175	0,00	0,0	0,088	13,3	94
95	0,399	155,4	0,059	26,9	0,174	34,71	34,8	0,174	0,00	0,0	0,088	13,5	95
96	0,399	156,9	0,059	27,1	0,173	34,96	35,0	0,173	0,00	0,0	0,088	13,5	96
97	0,398	158,4	0,059	27,3	0,173	35,20	35,2	0,173	0,00	0,0	0,088	13,6	97
98	0,398	159,8	0,058	27,5	0,172	35,44	35,5	0,172	0,00	0,0	0,087	13,7	98
99	0,397	161,3	0,058	27,7	0,172	35,68	35,7	0,172	0,00	0,0	0,087	13,8	99
100	0,397	162,8	0,058	27,8	0,171	35,91	36,0	0,171	0,00	0,0	0,087	14,0	100

Q m <sup>3</sup> /h	DN15		DN20		DN25		DN32		DN40		DN50		DN65		DN80	
	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

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

Tablo 29. 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 30. Yerel basınç kayıpları Z (mbar)

## İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ

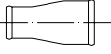
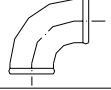

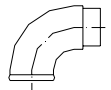

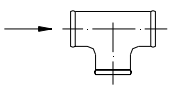
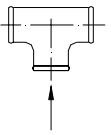
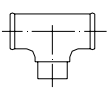
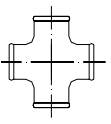
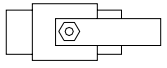
Q <sub>s</sub> m <sup>3</sup> /h	12x1		15x1		18x1		22x1		28x1,5		35x1,5		42x1,5		54x2	
	v	P <sub>R</sub> /L	v	P <sub>R</sub> /L	v	P <sub>R</sub> /L	v	P <sub>R</sub> /L	v	P <sub>R</sub> /L	v	P <sub>R</sub> /L	v	P <sub>R</sub> /L	v	P <sub>R</sub> /L
	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
1.0	3.5	0.2371	2.1	0.0438	1.4	0.0191	0.9	0.0078								
1.5	5.3	0.4750	3.1	0.1369	2.1	0.0514	1.3	0.0117								
2.0	7.1	0.7819	4.2	0.2242	2.8	0.0838	1.8	0.0293	1.1	0.0064						
2.5	8.8	1.1549	5.2	0.3295	3.5	0.1228	2.2	0.0427	1.4	0.0149						
3.0	10.6	1.5914	6.3	0.4524	4.1	0.1680	2.7	0.0583	1.7	0.0204	1.0	0.0064				
3.5	12.4	2.0907	7.3	0.5916	4.8	0.2196	3.1	0.0760	2.0	0.0265	1.2	0.0083				
4.0	14.2	2.6504	8.4	0.7479	5.5	0.2769	3.5	0.0957	2.3	0.0333	1.4	0.0104				
4.5					6.2	0.3402	4.0	0.1173	2.5	0.0407	1.6	0.0127				
5.0							4.4	0.1410	2.8	0.0488	1.7	0.0152	1.2	0.0060		
5.5							4.9	0.1663	3.1	0.0575	1.9	0.0179	1.3	0.0070		
6.0							5.3	0.1934	3.4	0.0669	2.1	0.0207	1.4	0.0081		
6.5							5.7	0.2224	3.7	0.0768	2.2	0.0238	1.5	0.0093		
7.0							6.2	0.2536	4.0	0.0874	2.4	0.0271	1.6	0.0106	1.0	0.0033
7.5							6.6	0.2858	4.2	0.0985	2.6	0.0305	1.7	0.0119	1.1	0.0037
8.0							7.1	0.3203	4.5	0.1103	2.8	0.0341	1.9	0.0133	1.1	0.0044
8.5									4.8	0.1225	2.9	0.0378	2.0	0.0148	1.2	0.0046
9.0									5.1	0.1354	3.1	0.0418	2.1	0.0163	1.3	0.0051
9.5									5.4	0.1488	3.3	0.0459	2.2	0.0179	1.3	0.0055
10.0									5.7	0.1629	3.5	0.0501	2.3	0.0196	1.4	0.0060
10.5									5.9	0.1774	3.6	0.0546	2.4	0.0213	1.5	0.0066
11.0									6.2	0.1925	3.8	0.0592	2.6	0.0231	1.6	0.0071
11.5									6.5	0.2081	4.0	0.0640	2.7	0.0250	1.6	0.0077
12.0									6.8	0.2243	4.1	0.0689	2.8	0.0269	1.7	0.0083
12.5									7.1	0.2411	4.3	0.0741	2.9	0.0289	1.8	0.0089
13.0											4.5	0.0793	3.0	0.0309	1.8	0.0095
13.5											4.7	0.0848	3.1	0.0330	1.9	0.0101
14.0											4.8	0.0904	3.3	0.0351	2.0	0.0108
14.5											5.0	0.0960	3.4	0.0374	2.1	0.0115
15.0											5.2	0.1019	3.5	0.0396	2.1	0.0122
15.5											5.4	0.1079	3.6	0.0420	2.2	0.0129
16.0											5.5	0.1142	3.7	0.0444	2.3	0.0136
16.5											5.7	0.1206	3.8	0.0469	2.3	0.0144
17.0											5.9	0.1270	4.0	0.0494	2.4	0.0151
17.5											6.0	0.1337	4.1	0.0519	2.5	0.0159
18.0											6.2	0.1406	4.2	0.0545	2.5	0.0167
18.5											6.4	0.1474	4.3	0.0573	2.6	0.0175
19.0											6.6	0.1546	4.4	0.0599	2.7	0.0184



## İÇ TESİSAT ŞARTNAMESİ

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 31. Bakır borular için maximum debi ve çapa bağlı olarak akış hızı (v) ve özgül sürtünme basınç kaybı (PR/L) tablosu

Sembol	Boru ekleme parçasının tanımı	$\phi$
	Redüksiyon	0.5
	Dirsek 90°	0.5
	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
	T Parçası , düz geçiş	0.0
	T Parçası , kol ayrımı	1.3
	Haç Parçası	0.0
	Küresel vana	0.5

Tablo 32. Boru ekleme parçaları kayıp değerleri

<b>Çap (mm)</b>	<b>Dış Çap (mm)</b>	<b>Cidar Kalınlığı (mm)</b>
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 33. TS 6047 çelik boru boyutları

Lokal Kayıplar Hesap Çizelgesi																				
TESİSAT PARÇASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Redüksiyon	0,5																			
Dirsek 90°	0,5																			
Küresel vana	0,5																			
T kol ayrılma	1,3																			
Dirsek 45°	0,3																			
Σζ																				

Q<31m <sup>3</sup> /h Sistemler İçin Boru Hesabı Çizelgesi											
TB	Q	L	DN	V	ΔP <sub>R</sub> /L	ΔP <sub>R</sub>	Σζ	ΔP <sub>Z</sub>	H	ΔP <sub>H</sub>	ΣΔP
No	m <sup>3</sup> /h	m	mm	m/s	mbar/m	mbar		mbar	m	mbar	mbar
1											
2											
•											
n											

Q>31m <sup>3</sup> /h Sistemler İçin Boru Hesabı Çizelgesi												
TB	Q	L	DN	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	V	Σζ	H	ΔP <sub>H</sub>	ΔP <sub>Z</sub>	ΔP <sub>R</sub>	ΣΔP
No	m <sup>3</sup> /h	m	mm	bar	bar	m/s		m	mbar	mbar	mbar	mbar
1												
2												
•												
n												

300 mbar Boru Hesabı Çizelgesi							
TB	Q	L	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	DN	V	ΔP
No	m <sup>3</sup> /h	m	bar	bar	mm	m/s	bar
1							
2							
•							
n							

Tablo 34. Boru hesap çizelgeleri

### 25. 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. 200m<sup>2</sup>'yi geçen yerlerde aboneliğin gerçek alana uygun olarak yapıp 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. Gerektiğinde 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 2:	$1+2+5+6=$	$\leq 1\text{mbar (Kolon)}$
Kritik devre 1:	$9+10+11=0.242+0.13+0.112 +0.02 = 0.504$	$\leq 0,8\text{mbar (Daire içi)}$
Kritik devre 2:	$13+14+15=$	$\leq 0,8\text{mbar (Daire içi)}$

Firma projelendirdiği bacaların ekişlerinin uygunluğunu test edecektir. Baca ekiši yeterli olmayan bacalara kesinlikle bacalı cihaz bağlamayacaktır, bu gibi durumda denge bacalı (hermetik) cihazlar kullanılacaktır. Baca ve ekişlerinin uygunluğundan firmalar sorumlu olacaktır.

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 işaretili 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 elik/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.

### 25.1. Proje Yerleşim Planı

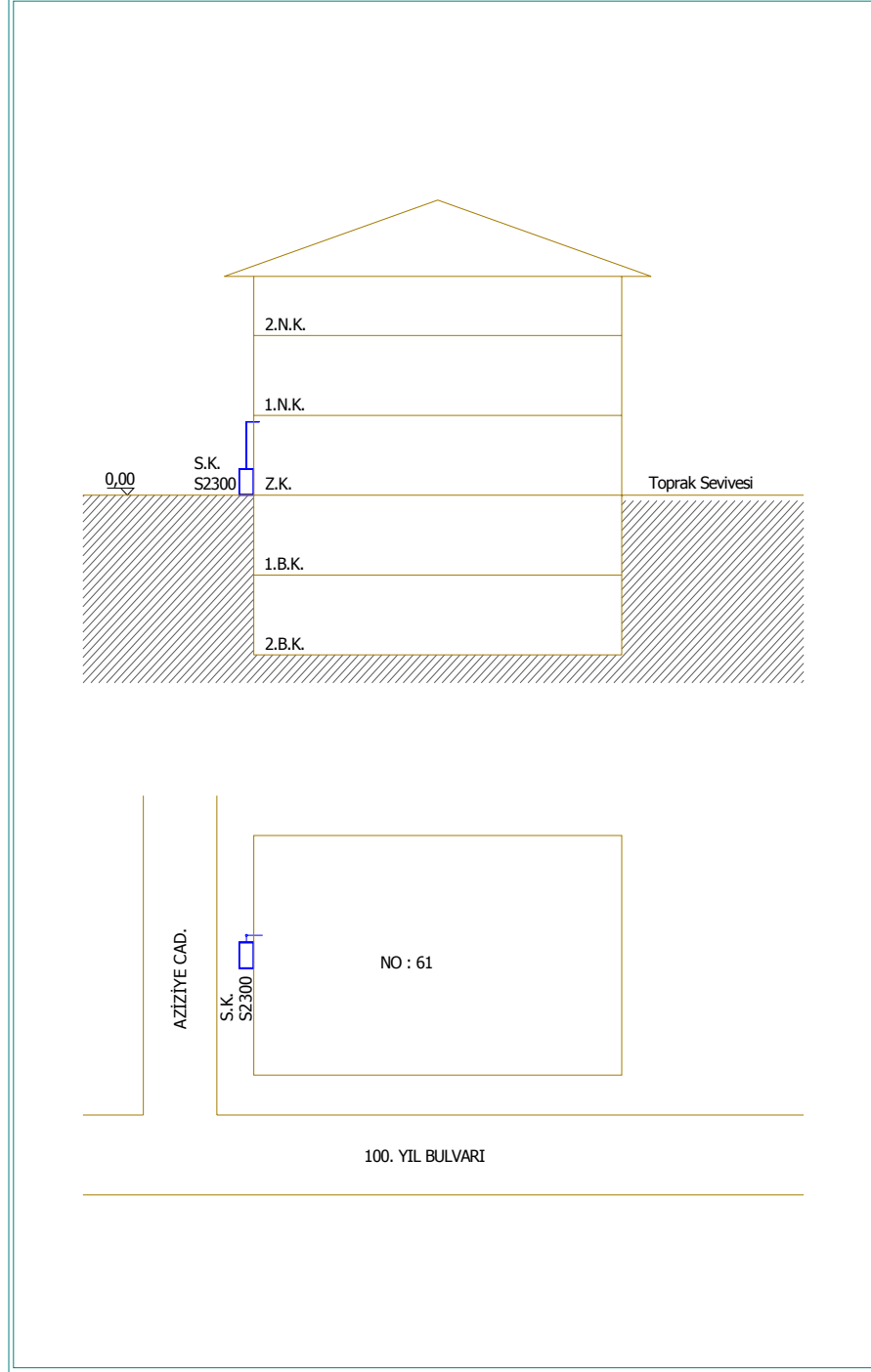
Proje yerleşim planı soldan sağa olmak üzere aşağıdaki sıraya göre yapılacaktır.

- Proje kapağı.
- Vaziyet planı.
- Bodrum kat planı.
- Zemin kat planı.
- 1.2.3.....n. normal kat planları.
- İzometrik şema.
- Hesap tabloları.
- Detaylar.
- Proje düzeltme tablosu.

PROJE TASARIMCISININ KAŞE VE ONAYI		SAMGAZ ONAYI												
Projede plan ve hesapların mesuliyetini kabul ederim														
BİNA TES. NO:		DİNO:	TES.NO:	DİNO:	TES.NO:	DİNO:	TES.NO:	DİNO:	TES.NO:	DİNO:	TES.NO:	DİNO:	TES.NO:	
SAYAÇ TİPİ - ADEDİ:		S. KUTUSU BASINCI:												
		KULLANIM BASINCI:												
<b>BİNANIN</b>														
İLÇESİ	MAHALLESİ		SOKAĞI VE NO:		ADA - PAFTA - PARSEL									
KAT SAYISI	DAİRE / İŞYERİ SAYISI		TOPLAM ALAN (m <sup>2</sup> )		TOPLAM KAPASİTE (m <sup>3</sup> /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														
İMZA		BİNA, PROJE ADI:										REVİZYON		
												00		
												ÖLÇEK		
												1 / 50		

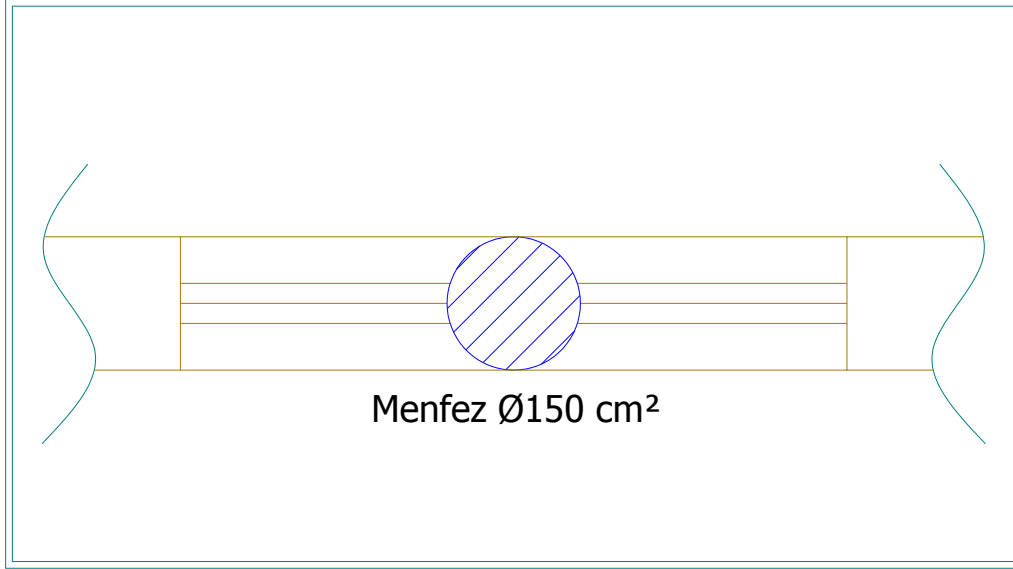
Binanın ölçekli vaziyet planı, bağlantı hattını gösterecek şekilde çizilecektir,





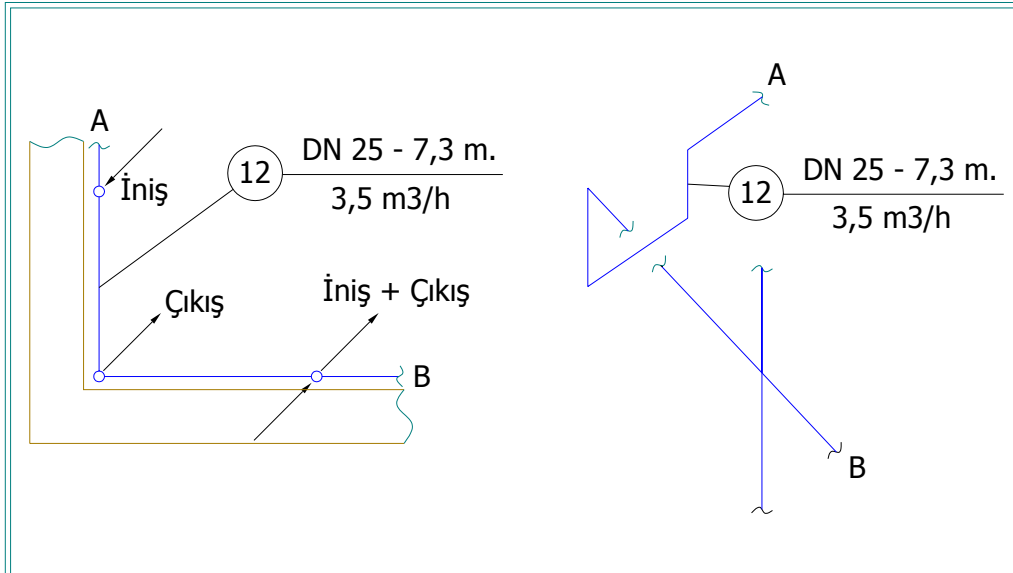
Şekil 96. Vaziyet planı

Havalandırma menfezi döndürülmüş kesit olarak gösterilecektir.



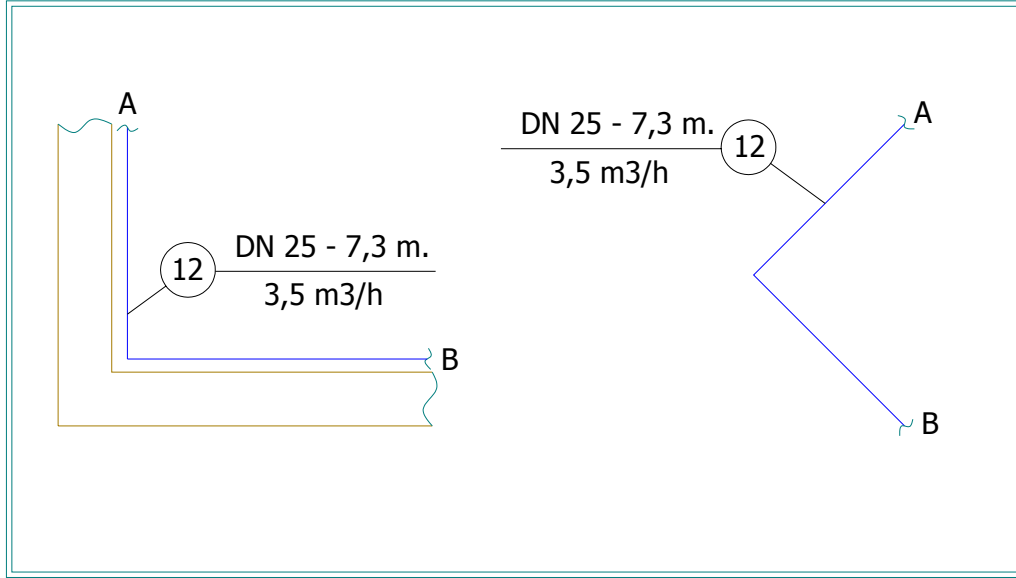
Şekil 97. Havalandırma menfezi gösterimi

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.



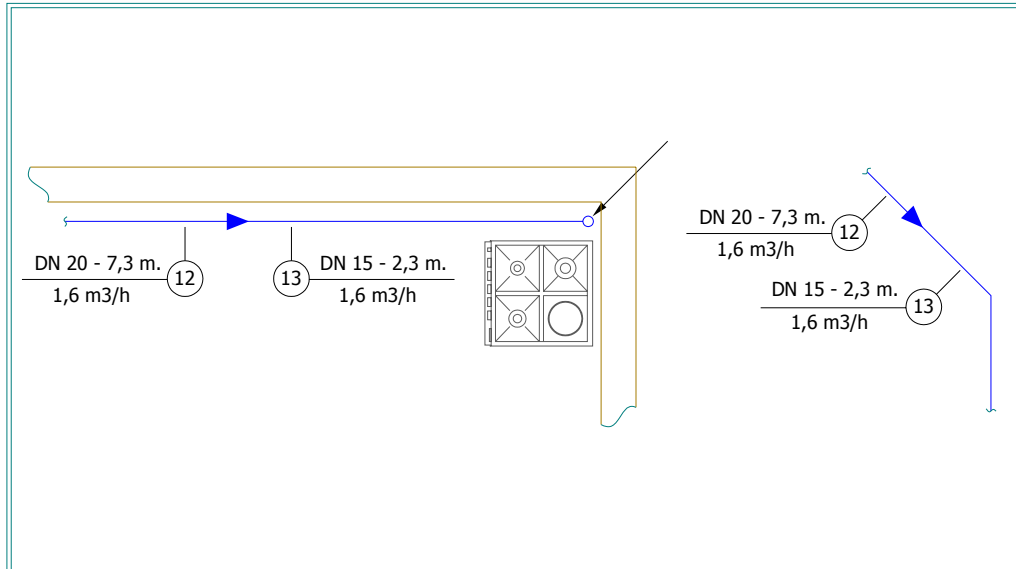
Şekil 98. İniş ve çıkış oklarının ve hat numaralarının gösterimi

Projeye bakış yönü belirtilecektir. Yatay hatlar izometriye taşınırken saat dönüş yönünde yatayla 45° açı yapacak şekilde döndürülerek çizilecek, giriş ve çıkışlar dikey gösterilecektir. Açılı hatların izometrisinin çiziminde hattın açılı olduğu görülebilecektir.



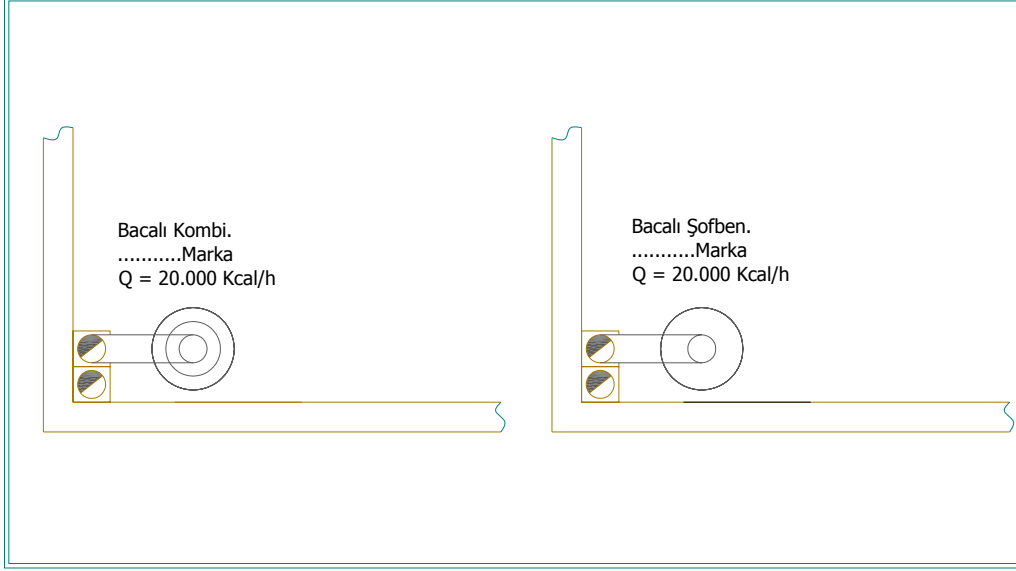
Şekil 99. İzometri açısı 45° gösterimi

Yatay plan ve izometride redüksiyonlar gösterilecektir.



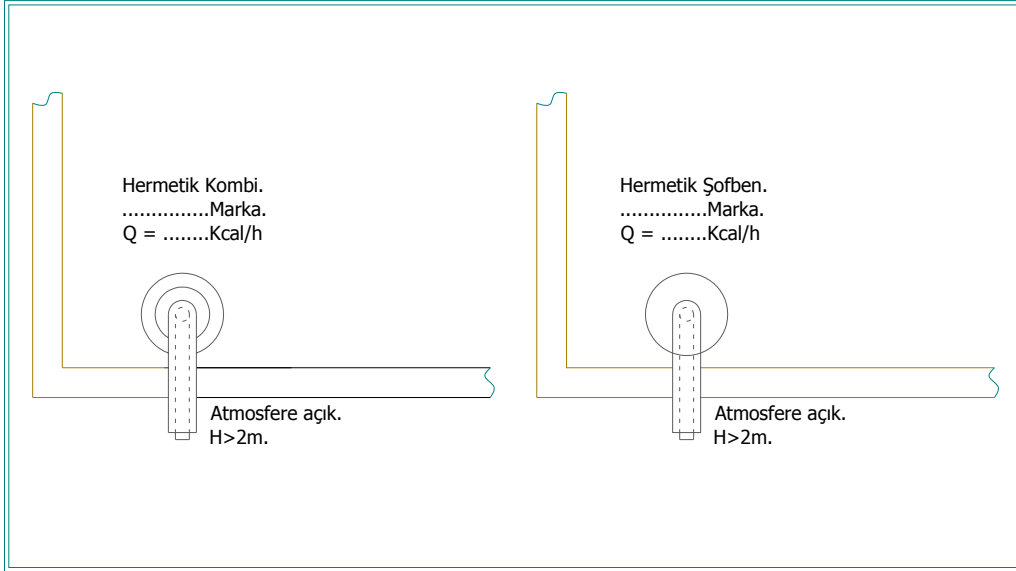
Şekil 100. Redüksiyonların gösterimi

Bacalı kombi ve şofbenler büyüklükleri orantılı olarak aşağıdaki gibi bacaya bağlantı şekli ile gösterilecektir.



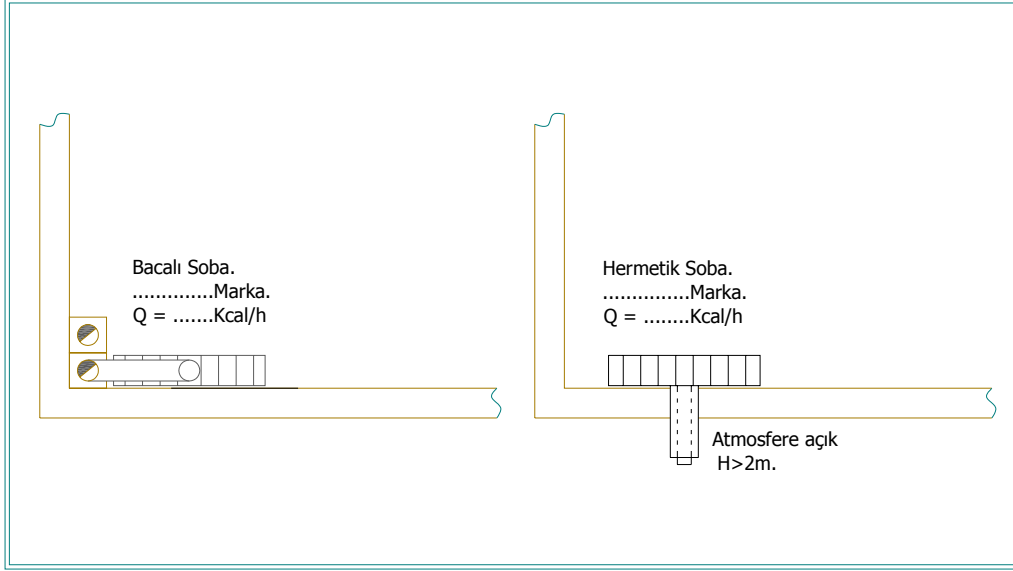
Şekil 101. Bacalı kombi ve şofben gösterimi

Hermetik kombi ve şofbenlerin gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



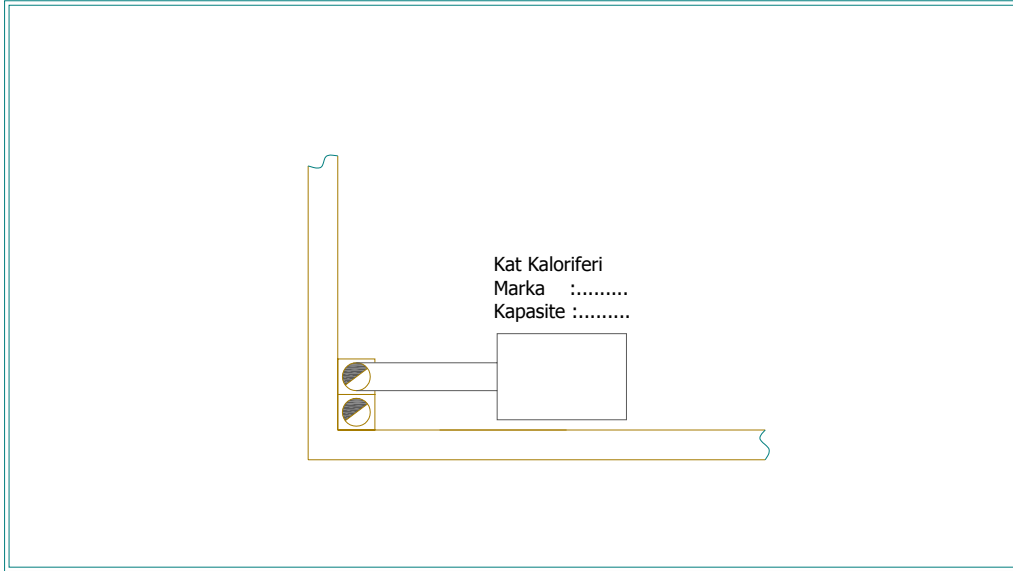
Şekil 102. Hermetik kombi ve şofben gösterimi

Bacalı ve hermetik sobaların gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



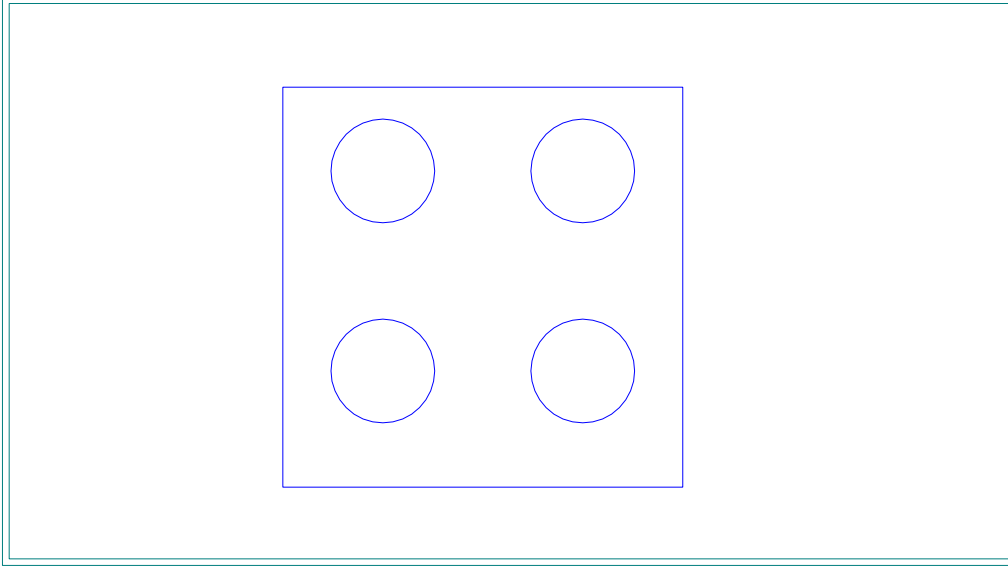
Şekil 103. Hermetik ve bacalı soba gösterimi

Yer tipi kat kaloriferi gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



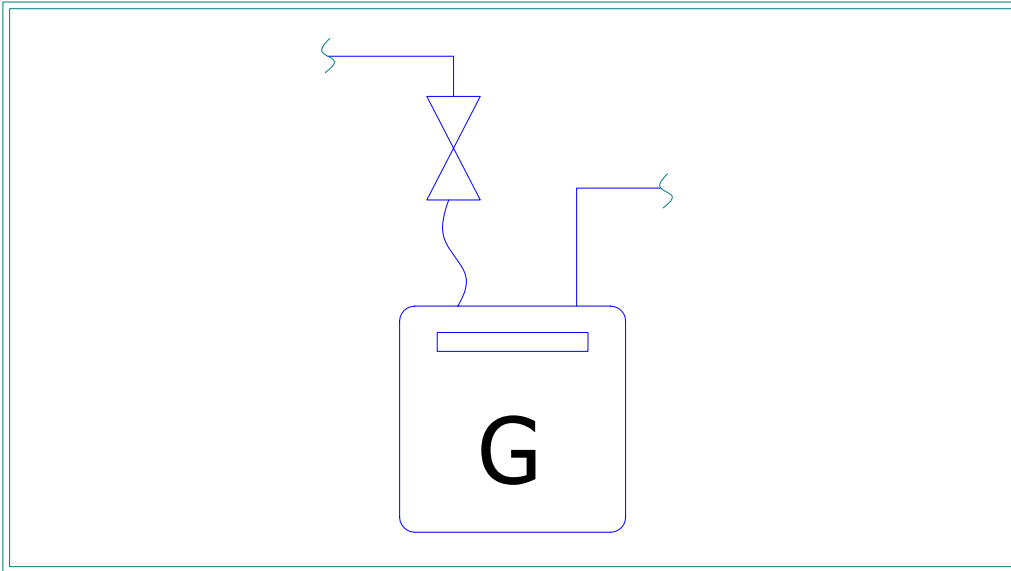
Şekil 104. Yer tipi kat kaloriferi gösterimi

Ocakların gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



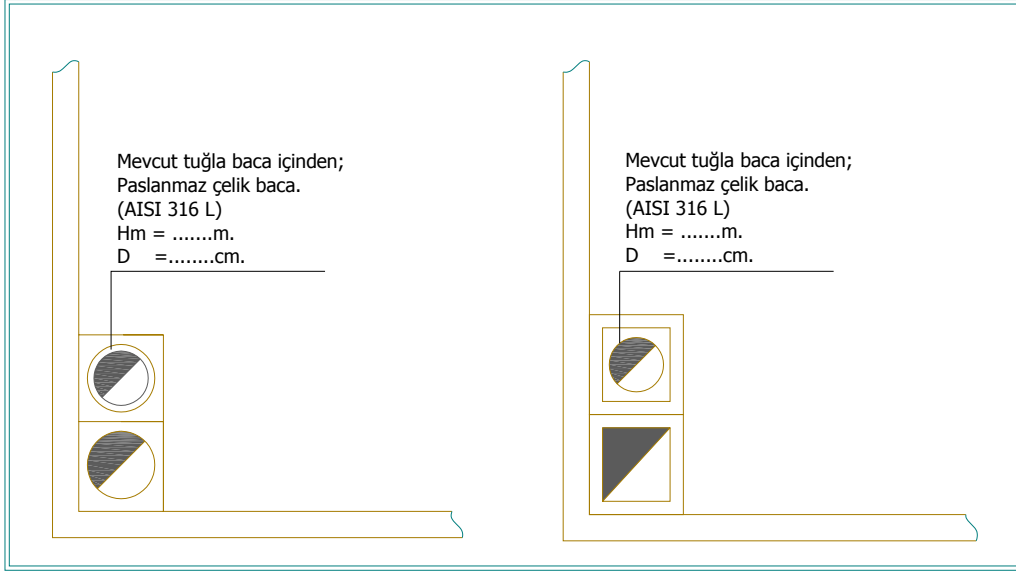
Şekil 105. Ocak gösterimi

Sayaçların yatay plan çiziminde döndürülmüş kesit kullanılacak ve vanası gösterilecektir.

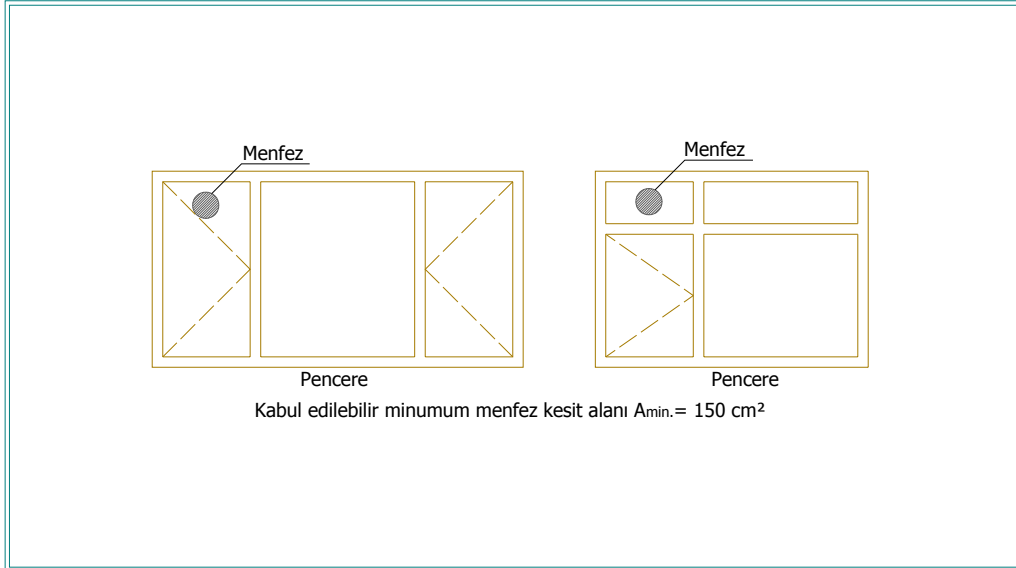


Şekil 106. Körüklü sayaçların gösterimi



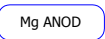






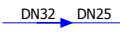


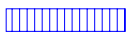
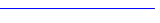


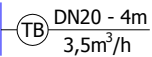









Bacaların gösterimleri aşağıdaki gibi çizilecek, malzemesi, çapı vb. bilgileri projede belirtilecektir. Atık gaz çıkış borusu (Baca bağlantı duman kanalı) tipleri projede belirtilecektir.



Şekil 107. Bacaların gösterimi



Şekil 108. 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 35. Projelerde kullanılan semboller



PROJE DÜZELTME TABLOSU											
DEĞİŞİKLİK OLACAK KISIM	DAİRE NO	ESKİ	YENİ			AÇIKLAMALAR					ONAY
ÇAP (mm)											
DEBİ (m <sup>3</sup> /h)											
Metraj (m)											
Fitting											
Baca Tip											
Baca çapı (cm)											
Daire Numarası/ kat planı											
Evsel Cihaz/ Marka Model											
Cihaz Tipi											
Vaziyet Planı											
Proje Kapağı											
S.K BASINÇ/TİP VE BAĞLANTI											
DİĞER											
DEVRE NO	Q (m <sup>3</sup> /h)	D mm	L m	Δ PR/L	W m/sn	Δ PR	ζ	Δ PF	H m	Δ PH	ΣΔ P
<b>BACA HESABI</b>											
<p><b>NOT: BU TABLODAKİ DEĞİŞİKLİKLER GAZ AÇILINCAYA KADAR YAPILIR.</b></p> <p>Değişiklikler tarafımdan yapılmıştır Yeterli Firma Kaşe ve İmza</p> <p>Belirtilen değişiklikler tarafımdan görüldü. Proje onay mühendisi Kaşe ve İmza</p>											

### 26. YETKİLİ FİRMA ÇALIŞMA SİSTEMATİĞİ

İç tesisatın, tasarımı, yapımı, kontrolü, işletmeye alınması ve işletilmesi ile ilgili olarak TS, EN, ISO, IEC, standartlarından herhangi birine, bu standartlar yoksa, TSE tarafından kabul gören diğer standartlara uyulması zorunludur. Standartlarda değişiklik olması halinde; değişiklik getiren standart, uygulanan standardın yürürlükten kaldırılması halinde ise yeni standart geçerli olur.

SAMGAZ 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 SAMGAZ 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 SAMGAZ sorumlu değildir.

SAMGAZ sorumluluk bölgesi içindeki iç tesisatı veya mevcut iç tesisatta yapılacak tadilatı sadece SAMGAZ' dan yetki belgesi almış firmalar projelendirir ve inşa ettirir. SAMGAZ Yetkili Firma'lar firması adına kayıtlı Yetkili Mühendis'lerinin gözetiminde ve firması adına SAMGAZ Kayıtlı Tesisatçı'larına yaptırmadıkları tesisatları kendi adlarına yapılmış gibi SAMGAZ'a sunamazlar.

Taahhünamesine ve ilgili mevzuatlara aykırı hareket etmek ve aldıkları işi gerekçesiz olarak sürüncemede bırakmak suretiyle abone ve SAMGAZ'ı zarara uğratan SAMGAZ Yetkili Firma'ların, Yetkili Mühendis'lerin ve Kayıtlı Tesisatçı'ların sertifikaları, bu hareketlerinin niteliklerine göre belirli ihtarlardan sonra veya ihtarsız olarak iptal edilir.

SAMGAZ Yetkili Firma'lar, iç tesisat proje, yapım ve doğal gaz verme işlemlerinde aşağıdaki şekilde çalışırlar.

Firmalar sadece SAMGAZ'a abone olan müşterilerinin doğal gaz tesisatını yapabilirler. Projeyi SAMGAZ 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 taahhünameleri ve baca raporları.

Yetkili Firma SAMGAZ' 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 ve 1 adet CD ile çoğaltılarak onaya sunulan proje, SAMGAZ 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 ve red projenin kayıtlı olduğu CD dahil olmak üzere, revize projeyi ilk proje gibi 3 adet ve bir CD şeklinde 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 dir.

### **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 e-imza ile onaylandıktan sonra plan çıktısı alınmak üzere yine internet üzerinden baskı merkezindeki yazıcılara gönderilir. Proje çıktıları baskı merkezi tarafından ertesi gün SAMGAZ'a 3 nüsha olarak teslim edilir ve SAMGAZ yetkilileri tarafından imzalanır. Yetkili Firma SAMGAZ'a teslim edilen dijital projenin, ozalit proje üzerinde kaşe ve imzasını tamamlar, dosyasını hazırlar ve kayda sunar. Kaydı yapılan projenin iki nüshası Yetkili Firma'ya verilir.

Yetkili Firma onaylı projenin bir nüshasını kendi arşivinde saklar ve istenmesi durumunda ibraz eder, ikinci nüshasını ise aboneye verir.

### Proje Onaydan Sonraki İşlemler:

Yetkili Firma proje onayını takiben tesisatın yapım aşamasına geçer.

Onaylanmış proje ile ilgili tesisat, projeye uygun olarak ve SAMGAZ Kayıtlı Tesisatçılar tarafından tesis edilir. Tesisatçının gerek doğal gaz tesisatını tesisi esnasında gerekse SAMGAZ yetkilileri ile doğal gaz kabulü aşamasında SAMGAZ Kayıtlı Tesisatçı olduğunu gösteren yaka kartı takılı olacaktır. Tesisat çekim ve kabul aşamasında, Yetkili Firma binanın doğal gaz tesisatını yapmakta olduğunu gösterir tabelasını mutlaka yerinde hazır bulunduracaktır.

Tesisat eksiksiz tamamlandıktan sonra, abone SAMGAZ ile doğal gaz kullanım sözleşmesini yapar ve ardından sözleşmenin bir nüshasını Yetkili Firma'ya verir. Protokolü olan Yetkili Firma bu nüsha ile SAMGAZ'dan sayaçları tutanakla teslim alarak yerlerine montajını yapar ve dilekçe ile SAMGAZ'dan 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 SAMGAZ DOĞAL GAZ İÇ TESİSAT TEKNİK ŞARTNAMESİ'ne uygun olup olmadığına bakılır, uygun ise tesisat onaylanır, değilse Tesisat Kontrol Formu'na noksan ve kusurlu işler yazılır.

Bu formu, Yetkili Firma Mühendisi ve SAMGAZ 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 Doğal gaz Kullanım Sözleşmesi'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 SAMGAZ' da kalır ve arşivde saklanır.

Gerek Yetkili Firmanın, gerekse kullanıcının neden olduğu usulsüz veya kaçak doğal gaz kullanımlarında gerekli cezalar uygulanır.

### 27. 4-20 BARG BASINÇTA GAZ VERİLMESİ

#### 27.1. Amaç

Müşterinin 4 barg üzeri basınçta gaz kullanılması (Kojenerasyon, Tri jenerasyon, CNG v.b.) talebi durumunda SAMGAZ içerisinde uygulanacak prosedürü tanımlamaktadır.

#### 27.2. 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 İç Tesisat Müdürlüğü tarafından değerlendirilecektir. Yapım ve İşletme Müdürlüğü'nce yapılan şebeke tasarımlarında gaz basıncı minimum 6 barg olarak kabul edilmektedir. Çelik hatlarda bu basınçtan daha yüksek bir basınç SAMGAZ 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, ilgili Genel Müdür başkanlığında kurulacak bir komisyon sorumlu olacaktır.

Bu komisyonda aşağıda adı geçen birimlerden birer temsilci bulunacaktır.

- Genel Müdür Yardımcısı,
- Yapım ve İşletme Müdürlüğü,
- Kalite Güvence Birimi,
- İç Tesisat Müdürlüğü,

Komisyon başkanı ihtiyaca göre diğer birimlerden eleman talep edebilir.

### 28. İŞLETMEYE ALMA ve MUAYENE

#### 28.1. 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 getirmediği bakımından muayeneden geçirilmelidir.

Bu arada elektrik devrelerindeki sigortaların tesis gücüne göre uygunluğu, istenmeden dokunmalara karşı yeterli güvenlik tedbirlerinin alınıp alınmadığı; bütün ekleme ve bağlantıların tam sızdırmaz olup olmadığı kontrol edilmeli, sızdıran kısımlar tam sızdırmaz hale getirilmelidir. (TS 7363)

### 28.2. Senelik Muayene ve Bakım

İşletmeci (apartman yöneticisi, kurum amiri vb.), gaz yakma tesisinin işletmeye hazır hale getirilmesi, fonksiyon ve ekonomik sebeplerden dolayı gaz yakma tesisini, senede en az bir defa yapımçı firmanın yetkili elemanlarına veya bu konuda uzman kişilere muayene ve bakımı yaptırmakla yükümlü tutulmalıdır.

## 29. TALİMAT ve TAVSİYELER

### 29.1.Talimatlar

Bu şartnamede belirtilmeyen diğer kısımlarda ilgili Ulusal/Uluslararası standartlar ve şartlar geçerli olacaktır. Yetkili Firmalar yetki aldıkları tüm konulardaki çalışmalarda yetki sorumluluklarını taşırlar.

### 29.2.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 m<sup>2</sup>K/W olması tavsiye edilir.

Doğal gaz tesisatının yıllık periyodik bakımının tesisatı yapan yeterli firmaya yada konuda uzman başka bir kuruma yaptırılması tavsiye edilir.

Periyodik olarak yakma sistemlerinde baca gazı analizleri yapılmalı, emisyon değerleri aşılmamalıdır.

## 30. UYARILAR

### 30.1. 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.

Koku duyduğunuzda;

- Kapı ve pencereyi açıp, ortamı havalandırınız.
- Dairenize ait sayaç girişindeki vanayı kapatınız.
- Çakmak-kibrit yakmayınız.
- Elektrik ekipmanlarını açmayınız, kapamayınız veya fişten çekmeyiniz.
- Kapı zilini kullanmayınız ve kullandırmayınız.

- Kıvılcım çıkarabileceği için telefonunuzu kullanmayınız.
- Daire için en kısa sürede boşaltılmasını sağlayınız.
- Komşunuzdan veya en yakın yerden SAMGAZ 187 DOĞAL GAZ ACİL hattını arayınız.
- Buraya ulaşamazsanız 110 İTFAİYE hattını arayınız.
- Arızayı kendiniz gidermeye çalışmayınız.

### 30.2 Apartman Merdiven Kovanında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?

- Ortamı havalandırmak için bina giriş kapısı ile atmosfere açılan tüm pencereleri açınız.
- Bina girişindeki ana doğal gaz kesme vanasını kapatınız ( vananın yerini ve nasıl açılıp kapandığını önceden öğreniniz.
- Sigara içmeyiniz. Kibrit, çakmak ve ateş yakmayınız.
- Elektrik cihazlarınızı çalıştırmayınız, çalışır durumda olanları kapatmayınız.
- Elektrik düğmelerini ve kapı zillerini kullanmayınız.
- Asansör ve benzeri cihazları çalıştırmayınız.
- Koku bodrumdan geliyor olabilir, kesinlikle bodruma inmeyiniz.
- Gaz kaçağının olduğu binada telefonları kullanmayınız.
- En yakın bir yerden SAMGAZ 187 DOĞAL GAZ ACİL hattına haber veriniz.
- Apartman yöneticisine haber veriniz.

### 30.3 Binanın Dışında Gaz Kokusu Varsa Ne Yapmalısınız?

- Hemen SAMGAZ 187 DOĞAL GAZ ACİL hattına haber veriniz.
- Bu mekandaki insanları uyarınız.
- bölgenin elektriğini kestiriniz.
- Trafiğin durdurulmasını ve bölgenin güvenlik altına alınmasını sağlayınız.
- Gaz kokusu bina dışında olsa dahi, gaz kaçağı çevredeki yakın binalarda ve özellikle bodrum katlarda olabilir. Bu durumda kesinlikle bodruma girmeyiniz.

### 30.4 İhbar Verilirken Dikkat Edilecek Hususlar

- Adınız, soyadınız ve telefon numaranız.
- Gaz kokusu alınan yerin adresi ve tarifi.
- Gaz kokusunun yoğunluğu (az, çok, aşırı vb.)
- SAMGAZ ACİL Müdahale Ekibi geldiğinde kendilerine yardımcı olunuz.

### 31. ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Herhangi bir çalışma esnasında fabrika içinde veya sahada gaz kaçağı olması halinde kullanıcı tarafından alınması gereken önlemler şunlardır.

#### 31.1. 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.)
- SAMGAZ 187 DOĞAL GAZ ACİL telefonunu arayarak doğru ve açık adres ile durum hakkında bilgi verin.

#### 31.2. 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.
- SAMGAZ'ın 187 nolu acil telefonunu arayarak doğru ve açık adres ile durum hakkında bilgi verin.

#### 31.3. Gazın Alev Alması Durumunda Ne Yapmalısınız?

- Basınç düşürme ve ölçüm istasyonunun giriş ve çıkış vanaları ile bina dışında bulunan kesme vanalarını "KAPALI" konumuna getirin.
- SAMGAZ 187 DOĞAL GAZ ACİL ve İTFAİYE ( 110 ) telefonlarını arayarak adres ve durum ile ilgili bilgi verin.
- İTFAİYE ve SAMGAZ görevlileri ulaşana dek KURU KİMYEVİ TOZ içeren yangın söndürücüler ile müdahale edin.

### 32. DOĞAL GAZ KULLANAN KAZAN DAİRELERİNDE UYULACAK GÜVENLİK KURALLARI

- Acil durumlarda kapatılacak Ana Kesme Vanasının yerini mutlaka öğrenin.
- Can ve mal güvenliğiniz için SAMGAZ'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 m<sup>3</sup> 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 1 adet 12 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.
- SAMGAZ'ın 187 nolu acil telefonunu arayın, açık adres ve bilgi vererek yardım isteyin.
- SAMGAZ görevlileri gelene kadar hiçbir vanayı açmayın.

### 33. ATIF YAPILAN TÜRK STANDARTLARI

SIRA NO	STANDART NO	TARİHİ	AÇIKLAMA
1	TS 11, EN 10242	26.04.2000	Boru bağlantı parçaları: Dökme demir, temperlenmiş, dış açılmış.
2	TS 615 EN 26	18.09.1997	Ani su ısıtıcılar (şofbenler): Gaz yakan, atmosferik brülörlü.
3	TS 61-1.2.3...65	19.04.1994	Vidalar (biçim ve boyutlar).
4	TS EN 88	19.12.1995	Basınç regülâtörleri: Gaz cihazları için giriş basıncı 200 mbar'a kadar.
5	TS EN 161	10.04.1995	Otomatik kapama valfleri: Gaz brülörleri ve gaz cihazları için.
6	TS EN 297	28.09.1995	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları: Anma ısı yükü 70 kW'ı aşmayan atmosferik brülörlü, B11 ve B11S tipi kazanlar.
7	TS 377	28.04.1993	Kazanlar: Çelik malzemeden (kaynaklı), silindirik (tasarım basıncı 2,5-5 bar).
8	TS 9872 EN 1057	09.04.1997	Borular: Bakır (dikişsiz, genel amaçlar için).
9	TS 430	20.11.1984	Kazanlar: Dökme demirden.
10	TS EN 483	29.03.2001	Merkezi ısıtma kazanları: Gaz yakan anma ısı yükü 70 kW'ı aşmayan C tipi kazanlar.
11	TS 497	10.04.1991	Kazanlar: Çelik malzemeden (kaynaklı).
12	TS EN 613	29.04.2002	Müstakil gaz yakan konveksiyonlu ısıtıcılar.
13	TS EN 625	28.09.1995	Merkezi ısıtma kazanları: Gaz yakan, anma ısı yükü 70 kW'ı aşmayan kombine kazanlar, birleşik ısıtma kazanları (kombi). Kullanım suyu üretim için.
14	TS EN 677	28.09.1995	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları: Anma ısı yükü 70 kW'ı aşmayan yoğuşmalı kazanlar için belirli şartlar.
15	TS ISO 7005-1	20.03.1998	Flanşlar: Boruya kaynaklı, düz.
16	TS 827	27.12.1988	Binalarda pis su tesisatı yapım kuralları.

17	TS EN 837	21.10.1997	Basınçölçerler. Bölüm 1: Burdon borulu basınçölçerler. Boyutlar, ölçme, özellikler ve deneyler.
18	TS 901	01.11.1972	Lifli ısı ve ses yalıtma malzemesi.
19	TS 1257	18.10.1983	Binalarda sıcak sulu ısıtma santrallerinin düzenlenmesi.
20	TS 2164	18.10.1983	Kalorifer tesisatı projelendirme kuralları.
21	TS 2165	28.04.1994	Bacalar: Baca boyutlarının yakma tekniği bakımından hesaplanması, terimler ve ayrıntılı hesap metotları.
22	TS 2169	26.04.1976	Yeraltında kullanılan çelik boruların korozyondan korunma kuralları.
23	TS 2192	21.04.1976	Kalorifer tesisatı yerleştirme kuralları.
24	TS 2535-1 EN 10088-1	11.12.2002	Bu standart, paslanmaz çeliklerin kimyasal bileşimini ve bazı fiziksel özellikleri ile ilgili referans verilerini kapsar.
25	TS 2649	07.04.1977	Boru bağlantı parçaları: Çelik (kaynak ağızlı veya flanşlı).
26	TS 2736	16.06.1977	Çıkış suyu sıcaklığı 110°C' den daha yüksek kızgın sulu ısıtma tesisleri.
27	TS 2838	16.06.1977	Alçak basınçlı buhar üreticilerinde güvenlik kuralları.
28	TS 3101	13.04.1978	Sabit kazanların yapım kuralları.
29	TS 3390 EN 764	27.02.1996	Basınçlı cihazlar: Terminoloji ve semboller, basınç, sıcaklık ve hacimler.
30	TS 3419	24.04.2002	Havalandırma ve iklimlendirme tesislerinin projelendirilmesi kuralları.
31	TS 3541	05.04.1983	Mineral liften ısı yalıtım malzemesinin ısıtma ve havalandırma tesisatına uygulamasının kuralları.
32	TS 3818	28.04.1994	Isıtma sistemleri: Gazlı merkezi yakma tesislerinin tasarımı yerleştirilmesi ve güvenlik kuralları.
33	TS 4040	25.10.1983	Kazanlar: Isı tekniği ve ekonomisi açısından aranacak özellikler.
34	TS 4041	25.10.1983	Kazanlar: Anma ısı gücü ve verim deneyleri esasları.

35	TS 5139	07.04.1987	Çelik borular: Korozyona karşı korumak için polietilen ile kaplanması kuralları.
36	TS EN 10289	12.04.2004	Kıyıda ve kıyıdan uzaktaki boru hatlarında kullanılan çelik borular ve bağlantıları.
37	TS 5141 EN 12954	26.04.2003	Yeraltı çelik boru hatlarının katodik korunması.
38	TS 61-210	19.04.1994	Bağlama elemanları: Vidalar.
39	TS 5477 EN 12261	05.03.2003	Gaz sayaçları: Türbin tipi sayaçlar.
40	TS 5826	29.04.1988	Reglaj kuralları: Doğal gaz bölge regülâtörleri için.
41	TS 5827	29.04.1988	Bina içi tesisatlarda doğal gaz basınç reglaj kuralları (giriş bas. max. 25 mbar olan).
42	TS 5834	30.04.1988	Doğal gaz boru hatlarında gaz basıncı reglaj kuralları.
43	TS 5910 EN 1359	13.04.1999	Gaz sayaçları: Diyaframlı.
44	TS 6047	18.10.1988	Hat borusu (çelik): Petrol ve tabii gaz endüstrisi çelik boru hatları için.
45	TS 6270	13.04.1993	Boru bağlantı parçaları: Yüksek yoğunluklu polietilen. Doğal gaz dağıtım şebeke ve tesisatında kullanılan.
46	TS 6565	21.02.1989	Gaz dağıtım şebekelerinde basınç kayıplarının hesaplanması.
47	TS 6868-1 EN 287-1	25.04.2000	Kaynakçıların yeterlilik sınavı. Ergitme kaynağı. Çelikler.
48	TS 7363	18.12.1990	Doğal gaz bina iç tesisatı projelendirme ve uygunluk kuralları.
49	TS 8415	13.04.1990	Doğal gaz boru hattı donanımında kullanılan terimler ve tarifler.
50	TS 9197 EN 257	04.04.1995	Termostatlar: Mekanik. Gaz yakan cihazlar için.
51	TS 9808	04.02.1992	Contalık malzemeler: Elastomerik iç tesisat gaz armatürlerinde kullanılan.
52	TS 9809	13.03.2001	Küresel vanalar: Yanıcı gazlar (doğalgaz, havagazı, LPG) için. (DN 65-DN 500).
53	TS 10276	22.04.1992	Filtreler, dahili gaz tesisatlarında kullanılan.

54	TS 10624	12.01.1993	Gaz regülâtörleri: Yanıcı gazlar (doğal gaz, havagazı, LPG) için. Giriş basıncı 0,2–4 bar'a kadar.
55	TS 10670	26.01.1993	Hortumlar: Esnek öndüleli, paslanmaz çelik (16 bar'a kadar gaz yakan cihazlar için).
56	TS 10827	13.04.1993	Borular: Polietilen (PE). Gaz yakıtların nakli için yeraltına döşenen metrik seri boyuttaki PE boruları kapsar. Genel amaçla kullanılan PE boruları kapsamaz.
57	TS 10877 EN 12405	26.02.2003	Gaz sayaçları: Gaz hacmi için elektronik dönüşüm tertibatları.
58	TS 10878	13.04.1999	Esnek borular ve bağlantı Elemanları: Öndüleli, paslanmaz çelik. Gaz tesisatında kullanılan (0,1 MPa'a kadar).
59	TS 10880	21.04.1993	Kompansatörler: Çelik, körüklü. Gaz boru hatları ve tesislerinde kullanılan.
60	TS 10908	22.04.1993	AR-Contalık levhalar: Gaz armatürleri cihazları ve boru hatlarında kullanılan (max. 100 bar'a kadar).
61	TS 10910	22.04.1993	Contalık levhalar: Lastik, mantar ve asbest esaslı. Gaz armatürleri ve cihazlarda kullanılan.
62	TS 10911	22.04.1993	Contalık levhalar: Sentetik, elyaf ve grafit esaslı. Gaz armatürleri ve boru hatlarında kullanılan.
63	TS 10942 EN 377	12.03.1996	Yağlayıcılar: Yanıcı gaz ortamında çalışan gaz armatürleri ve kontrol cihazları için.
64	TS EN 751–1.2.3	10.11.1998	Contalık malzemeler.
65	TS 10945	24.04.1993	Contalık malzemeler: Yeraltı gaz boru hattı bağlantı yerlerinin sonradan sızdırmazlığı için kullanılan.
66	TS 10946	24.04.1993	Köpük meydana getirci malzemeler. Gaz boru hattında kaçak tespitinde kullanılır.
67	TS 11042 EN 298	17.01.1996	Üfleli ve üflemez gaz brülörleri ve gaz cihazları için yakma otomatları.
68	TS EN 1854	03.11.1998	Basınç algılama tertibatları: Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazlar için.

69	TS 11381	28.04.1994	Yanma havası kapama klapeleri. Mekanik kumandalı.
70	TS 11382	28.04.1994	Bacalar: Çelik (endüstriyel).
71	TS 1859	03.04.2007	Bacalar: Metal bacalar. Deney metotları
72	TS 11384	28.04.1994	Bacalar: Konut vb. bina bacaları, ekleme parçaları, tasarım ve yapım kuralları.
73	TS 11385	28.04.1994	Bacalar: Konut vb. binalar için deney bacaları deneyleri için şartlar ve değerlendirme ölçütleri (kuralları).
74	TS 11386	28.04.1994	Bacalar: Konut ve benzeri binalar için tasarım ve yapım kuralları.
75	TS 11387	28.04.1994	Bacalar: Konut vb. binalarda baca temizleme tertibatı yapım kuralları.
76	TS 11388	28.04.1994	Bacalar: Boyutlandırma hesapları, çok ocaklı bacalar için yaklaşık olarak sonuç veren hesaplama.
77	TS 11389	28.04.1994	Bacalar: Boyutlandırma hesapları, tek ocaklı bacalar için yaklaşık hesaplama metodu.
78	TS EN 1856	12.10.2006	Bacalar: Metal bacalar için kurallar. Bölüm 1: Hazır baca bileşenleri
79	TS 11390 EN 334	29.04.2002	Gaz basınç regülâtörleri: Giriş basıncı 100 bar'a kadar olan
80	TS 11391	28.04.1994	Gaz brülörleri: Atmosferik, genel kurallar.
81	TS 11392 EN 676	07.04.1999	Brülörler: Vantilatörlü. Gaz yakıtlar için.
82	TS 11393	28.04.1994	Gaz tüketim cihazları: Vantilatörsüz, atmosferik brülörlü. Terimler, kurallar ve deneme.
83	TS 11394	28.04.1994	Bağlantı fişli gaz hortumları ve gaz bağlantı armatürleri: Emniyetli (0,1 bar'a kadar gaz yakan cihazlar için).
84	TS 11396	28.04.1994	Yakma tesisleri elektrik donanımı.
85	TS 11505	13.12.1994	Boru ekleme parçaları: Sökülebilir. (Metal gaz boruları için)
86	TS 11655	10.04.1995	Emniyet basınç tahliye ve ani kapama vanaları: İşletme basıncı 10 MPa (100 bar)'a kadar olan gaz besleme tesisleri için.

87	TS 12514	15.12.1998	Birleşik ısıtma cihazları (kombi): Gaz yakan, atmosferik brülörlü. Anma ısı gücü 70 kW'ı geçmeyen. Montaj kuralları.
88	TS EN 416-1	22.03.2002	Isıtıcılar: Gaz yakan, radyant tüplü, tek brülörlü, tavana asılan. Ev harici kullanımlarda.
89	TS EN 419-1	19.04.2002	Isıtıcılar: Gaz yakan, parlak radyant, tavana asılan. Konut dışı mahallerde kullanılan.
90	TS EN 656	10.05.2001	Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları: Anma ısı yükü 70-300 kW olan. Atmosferik, B tipi kazanlar.
91	TS EN 777-1.2.3.4	27.02.2001	Isıtıcı sistemler: Radyant tüplü, gaz yakan, çok brülörlü, tavana asılan. Konut dışı kullanım için.
92	EN 1643	22.001	Valf doğrulama sistemleri: Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazların otomatik kapama valfleri için.
93	TS 10038	24.03.1992	Doğalgaz boru hattı: Çelik boru donanımı tesis kuralları.
94	EN 1266	32.003	Isıtıcılar (sobalar): Gaz yakan, müstakil, konveksiyonlu. Yanma havası ve/veya yanma ürünleri bir fan yardımıyla sevk edilen.
95	TS EN 331	23.03.1999	Vanalar: Bina gaz tesisatı için. Elle kumandalı küresel vanalar.
96	TS ISO 7005-1	20.03.1998	Flanşlar (metalik). Bölüm 1: Çelik flanşlar.
97	TS 12884	29.04.2002	Gaz kesme cihazları: Otomatik, sismik hareketi algılayan.
98	TS ISO 8528-5	20.04.2004	Gidip gelme hareketli içten yanmalı motorla tahrik edilen alternatif akım jeneratör grupları.
99	TS 4363	11.12.1984	Wenner Dört Elektrot Metodu ile doğal zeminlerin elektrik özgül dirençlerinin sahada tayini.
100	TS ISO 7005-2	20.03.1998	Flanşlar. Bölüm 2: Dökme demir flanşlar.

101	TS EN 1443	05.02.2002	Bu standart; genel şartları, ana performans ölçütlerini ve ısıtma cihazlarında meydana gelen atık ürünleri dış ortama atmak için kullanılan bacaların (baca borusu ve parçalarının bağlantıları da dahil) uygun olduğu yerlerdeki sınır değerlerini kapsar. Baca yapımında kullanılan parçalar için ürün standardının da referans olarak kullanılması tavsiye edilir. Bu standart uygunluğun değerlendirilmesi ve işaretlenmesi için asgari şartları da belirtir.
102	TS EN 715-2	10.11.1998	Contalık malzemeler: 1. 2. ve 3. aile gazlara ve sıcak su ile temas halinde olan vidalı bağlantılarda kullanılan. Bölüm 2: Sertleşmeyen conta.
103	TS EN 1555-2	27.12.2004	Plastik boru sistemleri: Gaz yakıtlarının taşınmasında kullanılan (polietilenden). Bölüm 2: Borular.
104	TS EN 682	16.04.2003	Elastomerik contalar: Gaz ve hidrokarbon sıvıların taşınmasında kullanılan boru ve ekleme parçaları contalarının malzeme özellikleri.
105	TS EN 331	03.11.1998	Vanalar: Bina gaz tesisatı için elle kumandalı, küresel ve dipten yataklı konik tapalı vanalar.
106	TS EN 1854	03.11.1998	Basınç algılama tertibatları: Gaz brülörleri ve gaz yakan cihazları için.
107	TS EN 676	25.04.2006	Brülörler: Otomatik üflemlili (Gaz yakıtlar için).
108	TS 11672	11.04.1995	Doğalgaz bölge reglaj istasyonları: Giriş basıncı 0,4-2,5 MPa (4-25 bar) olan.
109	TS EN 12480	11.11.2002	Gaz sayaçları: Döner deplasmanlı gaz sayaçları.
110	TS 5910	13.04.1999	Gaz sayaçları: Diyaframlı.
111	TS EN 1555-3	25.04.2006	Plastik boru sistemleri: Gaz yakıtlarının taşınmasında kullanılan polietilen (PE). Bölüm 3: Ekleme parçaları.



112	TS EN 13067	07.04.2005	Kaynakçı nitelik sınavları: Plastik kaynağı yapan personel. Kaynaklı termoplastik kademeler.
113	TS 10038	24.03.1992	Doğalgaz boru hattı: Çelik boru donanımı tesis kuralları.
114	TS 5141	26.04.2003	Yeraltı çelik boru hatlarının katodik korunması kuralları.
115	TS 2649	07.04.1977	Boru bağlantı parçaları, çelik(kaynak ağızlı ve flanşlı).
116	TS EN 298	06.01.2000	Birimler sistemi (SI): Fizikte ve teknikte kullanılan matematik işaret ve sembolleri.
117	TS 377-1 EN 12953-1	29.04.2005	Silindirik kazanlar. Bölüm 1: Genel.
118	TS 11390 EN 334	16.02.2006	Gaz basınç regülâtörleri: Giriş basıncı 100 Bar'a kadar olan.
119	TS 5826	29.04.1988	Reglaj kuralları: Doğal gaz bölge regülâtörleri için.

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...

### YAYIN KOMİSYONU

Ahmet GÜLYOKUŞ  
Ahmet Hamdi ERYİĞİT  
Ekrem ÖZEN  
Hakan BALTAOĞLU  
Hasan HACIHASANOĞLU  
Murat ALBAYRAK  
Murat ARAS  
Mustafa TOPSAKAL  
Serkan EROL  
Soner AKYILDIZ  
Yılmaz KOLSAN  
Yunus KOLCU

**19.MAYIS.2007**

**Revizyon:2007.02**

### SAMGAZ DOĞAL GAZ DAĞITIM A.Ş.

Sanayi Mah. Selyeri Mevkii, Tekkeköy, 55300/Samsun

Tel:0362.444 1 187 Faks:0362.256 33 99

www.samgaz.com.tr

**İSBN: 978-9944-196-05-5**