



www.pmdyangin.com

A.Eğlence Mah. Gn. Dr. Tefvik Sağlam Cad. No:63 / 71
Etlik - Keçiören / ANKARA

Tel./Fax : +90 312 323 33 00 • ***info@pmdyangin.com***

HFC-227ea OTOMATİK/ MANUEL GAZLI YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ



HFC 227ea (HEPTAFLOROPROPAN)

Ticari İsmi (FM200-FE227-R227)

- **ÖZELLİKLERİ**
- **KULLANIM ALANLARI**
- **HESAP YÖNTEMİ VE DİZAYN**
- **EKİPMAN TANITIMI**

SİSTEMİN ÖZELLİKLERİ

- 1.1. HFC 227 ea HEPTAFLUOROPROPAN Olarak bilinen kimyasaldır.**
- 1.2. (A) (B) (C) Sınıfı yangınlarda kullanılmaktadır.**
- 1.3. Ozon tabakasına zarar vermez**
- 1.4. İnsan ve canlılar için zararsızdır.**
- 1.5. 10 Saniyede boşalma ve söndürme özelliği vardır.**
- 1.6. Tüm sistemin FM onayı vardır, UL listesinde yer almaktadır.**

- 1.7. Sistemin her parçası ayrı ayrı FM onaylıdır ve UL listesinde yer almaktadır.**
- 1.8. Dizaynında kullanılan yazılımı FM onaylıdır.**
- 1.9. EN, PED (97-23-EC) onaylı silindirlere dolum yapılmaktadır.**
- 1.10. Türkiye de yeniden dolumu ve testleri UL onaylı ekipman ve UL projesi ile yapılmaktadır.**
- 1.11. EPA, SNAP, NFPA 2001 ve ISO 15420-9 esaslarına göre dizayn ve monte edilmektedir.**

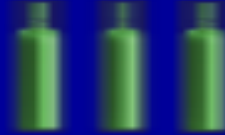
1.12. Manuel olarak Pnömatik veya Elektrikli sistemle tetiklenebilir. Otomatik olarak yangın algılama sisteminden aldığı sinyalle tetiklenebilir.

1.13. HFC 227ea gazı DUPONT firmasından veya USA - Great Lakes' tenseslanabilmektedir.

1.14. Aleve maruz kaldığında Hidrojen Florit veya Karbonil Flourit açığa çıkarabilir.

Farklı Sistemlerdeki Silindirleri Yer İlgali Ve Ağırlıkları Mukayesesi

HCF 227ea



Halon 1301



CO₂



Inert Gas



KULLANIM ALANLARI

- 2.1. Tüm elektronik ve elektrik ekipmanlarının, sistemlerinin yer aldığı alanlar, enerji merkezleri MCC ve PLC sistem odaları,**
- 2.2. Manyetik Medya ve Bilgisayar Sistemlerine ait odalar, kasalar, asma tavan, yükseltilmiş döşemeler,**
- 2.3. Müzeler, Arşivler, Tarihi Eserler,**
- 2.4. Makine – Ekipman, CNC Tezgahları, Gaz Türbinleri, HES Türbinleri, Jeneratör ve Kompresör Odaları,**

- 2.5. Silah Sistemleri ve Test Kontrol**
Ünitelerinde, TSK ve bağlı tüm ünitelerde (A)
(B) (C) sınıfı riskin olduğu alanlarda,
- 2.6. Uçak, Tren ve Gemilerde, Özel Araçlarda,**
- 2.7. Banka sektöründe, ATM, Kasa daireleri,**
Menkul kıymetlerin yer aldığı hacimlerde, Para
taşıma grup araçlarında,
- 2.8. Emniyet Genel Müdürlüğüne bağlı polis**
teşkilatında kullanılan özel araçların teröre karşı
personeli ve araları korumada,

2.9. Tıp, Kimya, Petrokimya, Boya, Gıda sektörlerinde kullanılan proseslerde ve stok alanlarında,

2.10. Yanıcı, parlayıcı, oksitleyici tüm basınçlı gazların dolum, depolama ve işletmesi ile ilgili alanlarda,

2.11. Deniz sektöründe, Makine daireleri, Kargo tankları ve Porsun ambarlarında,

HESAP YÖNTEMİ VE DİZAYN

- **KORUNACAK ALANIN RİSK TESPİTİ**
- **GEREKLİ SÖNDÜRME AJANI**
- **SÖNDÜRME SİSTEMİ PLANININ**
- **OLUŞTURULMASI**
- **SİLİNDİRLERİN SEÇİMİ**
- **NOZULLARIN SEÇİMİ**
- **BORU PLANI - İZOMETRİ**

KORUNACAK ALANIN HACİM HESABI

- ❖ **GENEL KURAL OLARAK, KORUNAN ALAN BOŞ OLARAK KABUL EDİLECEKTİR.**

$$V = A \times B \times H$$

$$V \text{ (m}^3\text{)} = \text{Hacim}$$

$$A \text{ ve } B \text{ (m)} = \text{Kenar Uzunlukları}$$

$$H \text{ (m)} = \text{Yükseklik} \quad (\text{Yükseltilmiş})$$

Döşeme+Ana Hacim+Asma Tavan)

RİSKİN BELİRLENMESİ

- **(A) SINIFI YANGIN (Kağıt, Ahşap, Tekstil, Organik Maddeler ve Plastik...)**
- **(B) SINIFI YANGIN (Parlayan, Yanan Sıvılar ve Gazlar)**
- **(C) SINIFI YANGIN (Elektrik kökenli yangınlar)**
- **(D) SINIFI YANGIN (Metal Yangınında kullanılmaz)**

SÖNDÜRME AJANI HESABI

- **(A) SINIFI (Ahşap, Kağıt, Kumaş...)**
 - Hacmin %7' si kadar konsantrasyon
- **(B) SINIFI**
 - (Her yanıcı sıvıya göre bir konsantrasyon gerekir)
- **(C) SINIFI (Elektrik)**
 - %7 Konsantrasyon

MİNİMUM GAZ MİKTARI HESABI

(NFPA 2001 Şubat 2000 Baskısı)

- **(A) SINIFI YANGINLARDA**
(%5,8 Söndürme Konsantrasyonu + %20 Emniyet Payı)
- **(B) SINIFI YANGINLARDA**
(Örneğin Dizel yakıtlar için)
(%6,7 Söndürme Konsantrasyonu + %30 Emniyet Payı)
- **(C) SINIFI YANGINLARDA**
(A Sınıfı ile aynı miktarda kabul edilir)

MİNİMUM GAZ MİKTARI HESABI

(ISO 14520 Kurallarına Göre)

- **(A) SINIFI**
%7,5 (%5,8 + %30)
- **(B) SINIFI**
%8,7 (%6,7 + %30)
- **(C) SINIFI**
(A) Sınıfında olduğu gibidir.

(B) SINIFI YANGINLARDA MİNİMUM KONSANTRASYON HESABI

Yakıt Cinsi	Minimum Kons.
Benzin	%9,0
Hidrolik Yağı	%7,7
Trafo Soğutma Yağı	%9,5
Dizel	%8,7
Jet Yakıtı	%9,0
Heptan	%8,5
Etilen	%10,9

GAZ MİKTARI HESABI

$$W = \frac{V}{S} \times \frac{C}{(100 - C)}$$

S= 0,1825+0,0007 t (*) (m³\kg)

W= Gaz Miktarı (Kg)

V= Korunan Hacim (m³)

C= Söndürme Konsantrasyonu

S= Nispi (oransal) buhar hacmi (m³\kg)

*** Korunan hacmin içindeki en düşük sıcaklık dikkate alınmalıdır.**

KOLAY HESAP METODU

ODA SICAKLIĞI (°C)	NİSPİ BUHAR HACMİ	(KONANTRASYONA GÖRE)		
		%7	%8	%9
15	0,1347	0,5589	0,6457	0,7344
20	0,1373	0,5583	0,6315	0,7175
21	0,1378	0,5463	0,6315	0,7175
25	0,1399	0,5382	0,6217	0,7071
30	0,1425	0,5284	0,6104	0,6943

SİLİNDİRLERİN ÖZELLİKLERİ

SİLİNDİR KAPASİTESİ (Lt)	SİLİNDİR TİPİ	VANA ÇAPI	DARASI (KG)	ÇAP	YÜKSEKLİK (VANA DAHİL)
5 Lt	Dikişsiz	25 mm	9,0 Kg	140	520
9 Lt	Dikişsiz	25 mm	11,5 Kg	140	985
16 Lt	Dikişsiz	25 mm	28,0 Kg	204	870
26 Lt	Dikişsiz	25 mm	24,0 Kg	229	1120
26 Lt	Dikişsiz	25 mm	24,0 Kg	268	749
45 Lt	Kaynaklı	25 mm	34,0 Kg	268	1102
83 Lt	Kaynaklı	25 mm	54,0 Kg	323	1341
150 Lt	Kaynaklı	25 mm	87,0 Kg	376	1704

NOZULLAR

NOMİNAL NOZUL ÇAPI	MIN. AKIŞ ORANI (kg/sn)	MAX. AKIŞ ORANI (kg/sn)
10 mm	0,3	1,0
15 mm	0,6	1,6
20 mm	1,1	2,7
25 mm	1,9	3,9
32 mm	3,4	6,0
40 mm	4,7	9,0
50 mm	7,8	16,0

NOZULLAR

NOZUL KAPLAMA ALANLARI

NOZUL ÇAPI	NOZUL TİPİ	RADYUS	TAVAN YÜKSEKLİĞİ
8 – 20 mm	180°	5,33 m	0,3 - 4,9 m
	360°	4,33 m	0,3 - 4,9 m
25 – 50 mm	180°	13,63 m	0,3 - 4,9 m
	360°	8,62 m	0,3 - 4,9 m

ZEHIRLENME RİSKİ-SEVİYESİ

- **NOAEL (NO OBSERVED ADVERSE EFFECT LEVEL): Aykırı Reaksiyonun İzlenmediği Konsantrasyon Seviyesi = %9,0**
- **LOAEL (LOWEST OBSERVED ADVERSE EFFECT LEVEL): Aykırı Reaksiyonun İzlediği En Düşük Konsantrasyon Seviyesi = %10,5**

(NFPA2001\ Sayfa 26 Tablo A-1-5.1.1.)

SİSTEM PLANLAMASI

- 1) Modüler Sistem**
- 2) Dengelenmiş Boru Sistemine Sahip Çoklu Sistemler**

GAZ SİLİNDİRLERİNİN SEÇİMİ & YERLEŞİMİ

- **SÖNDÜRME GAZI MİKTARI**
- **SİSTEM TİPİ**
- **BORU TESİSATI**
- **SİLİNDİRİN MONTAJ YERİ**
- **MALİYET FAKTÖRÜ**
- **MONTAJ POZİSYONU**
- **BAKIM & KONTROL OLANAĞI**
- **ZEMİNİN YÜK TAŞIMA KAPASİTESİ**

GAZ SİLİNDİRLERİNİN ÇALIŞMA SICAKLIĞI

- **SİLİNDİRLER (UL) LİSTELİ VE (FM) ONAYLIDIR.**
- **a = Gaz silindirinin çalışma sıcaklığı dersek;**
 $0^{\circ}\text{C} (+32^{\circ}\text{F}) < a < +54^{\circ}\text{C} (+130^{\circ}\text{F})$

SİLİNDİRLERİN KAPASİTESİ

(AVRUPA ONAYLI)

SİLİNDİR KAPASİTESİ	MIN.	MAX.
5 Litre	2,5 Kg	5,5 Kg
9 Litre	4,5 Kg	10,0 Kg
16 Litre	8,0 Kg	17,5 Kg
26 Litre	12,5 Kg	28,0 Kg
45 Litre	22,0 Kg	48,5 Kg
83 Litre	40,0 Kg	89,5 Kg
150 Litre	72,5 Kg	162,0 Kg

SÖNDÜRME AJANI HESABI

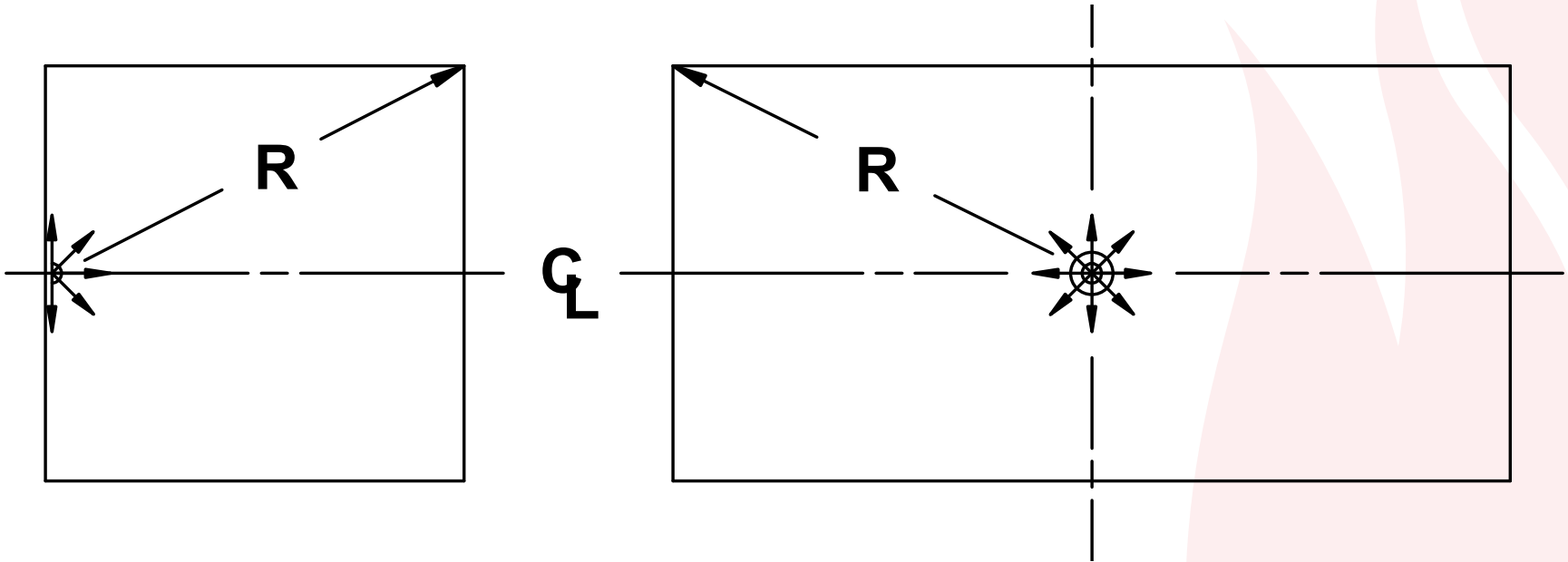
- Farklı yangın yüküne sahip alanlarda Söndürme yapmak istendiğinde konsantrasyon % 0.1 – 0.2 artırılır.
- Örnek; 3 Odalı bir sistemde hepsinde (A) sınıfı yangın riski olduğunda %7 konsantrasyon hesabı yapılırken, %7,2 olarak değiştirilir. ($\%7 + 0,2 = \%7,2$)

NOZULLAR

(TAVAN YÜKSEKLİĞİ MİN. 0,3 m MAX. 4.9 m)

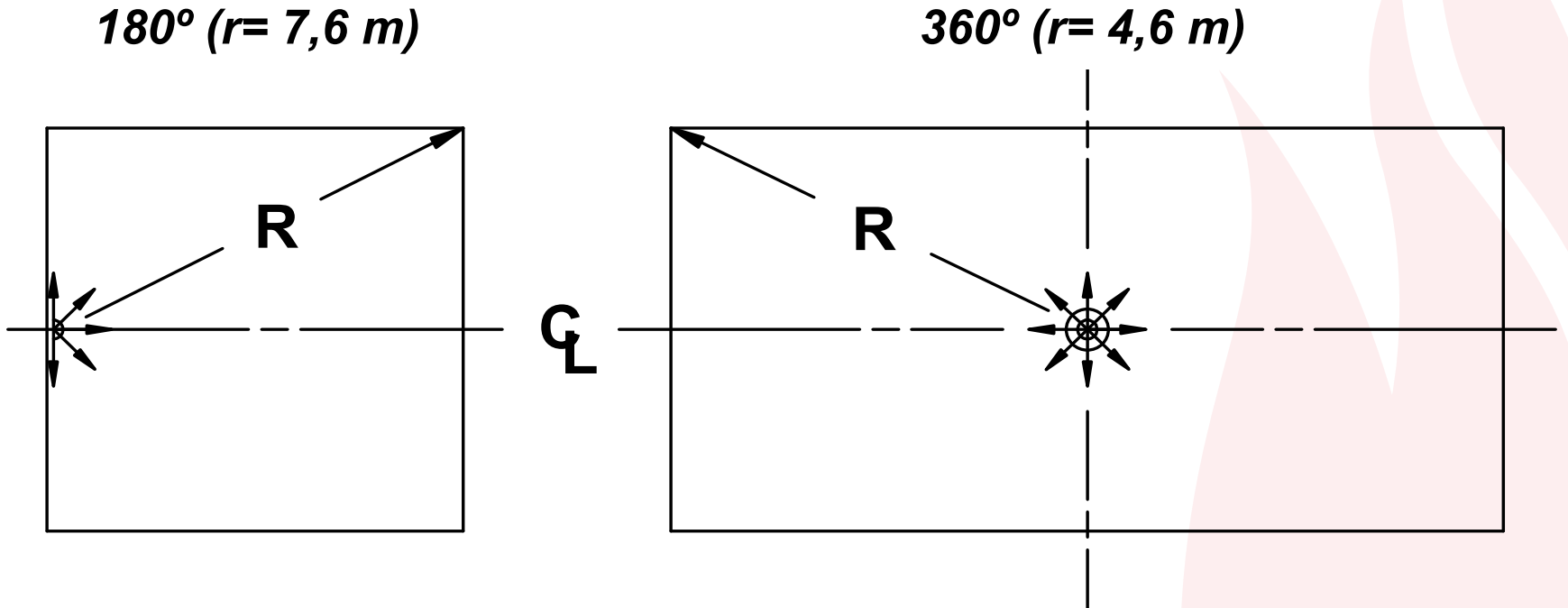
180° (r= 13,9 m)

360° (r= 9,0 m)

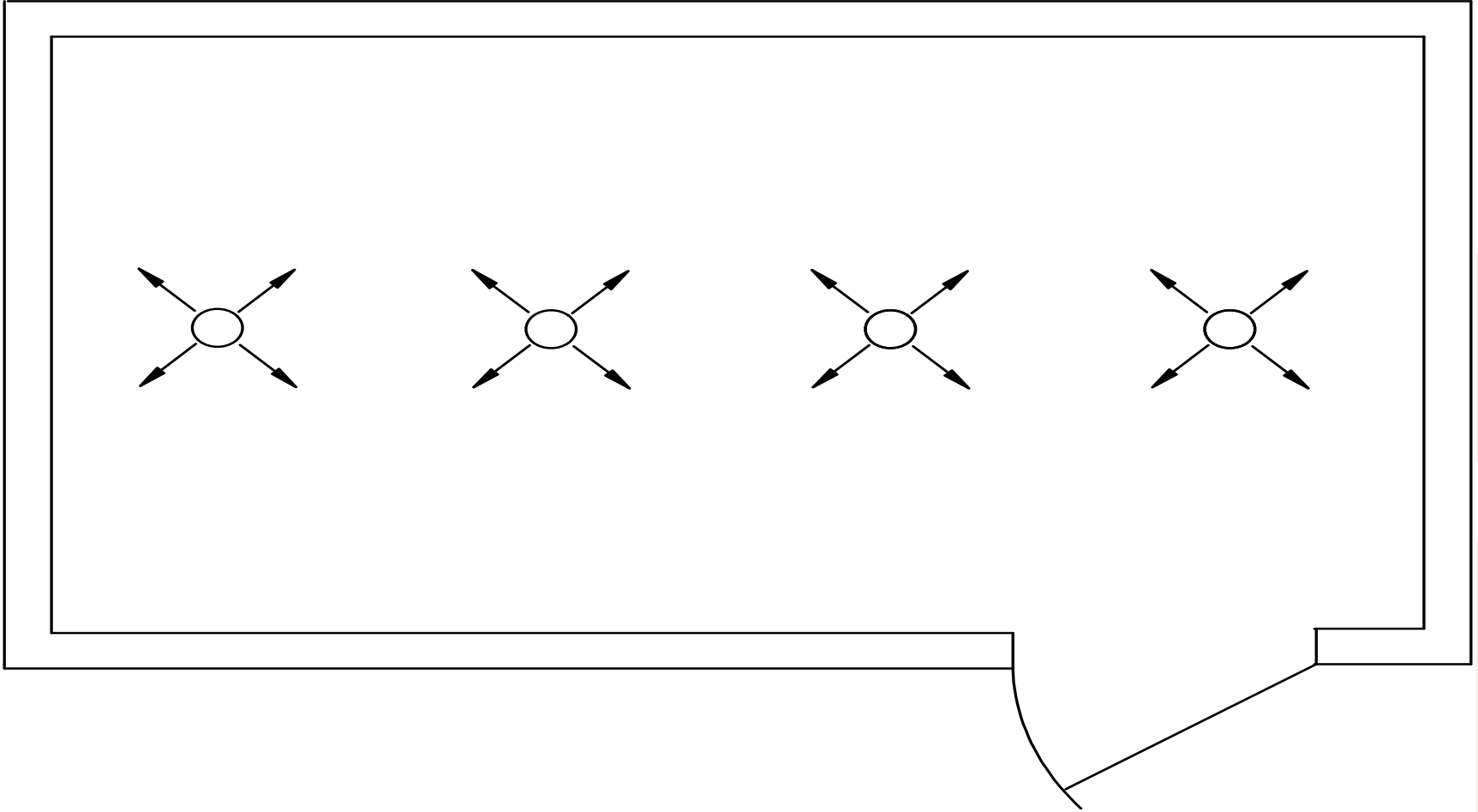


NOZULLAR

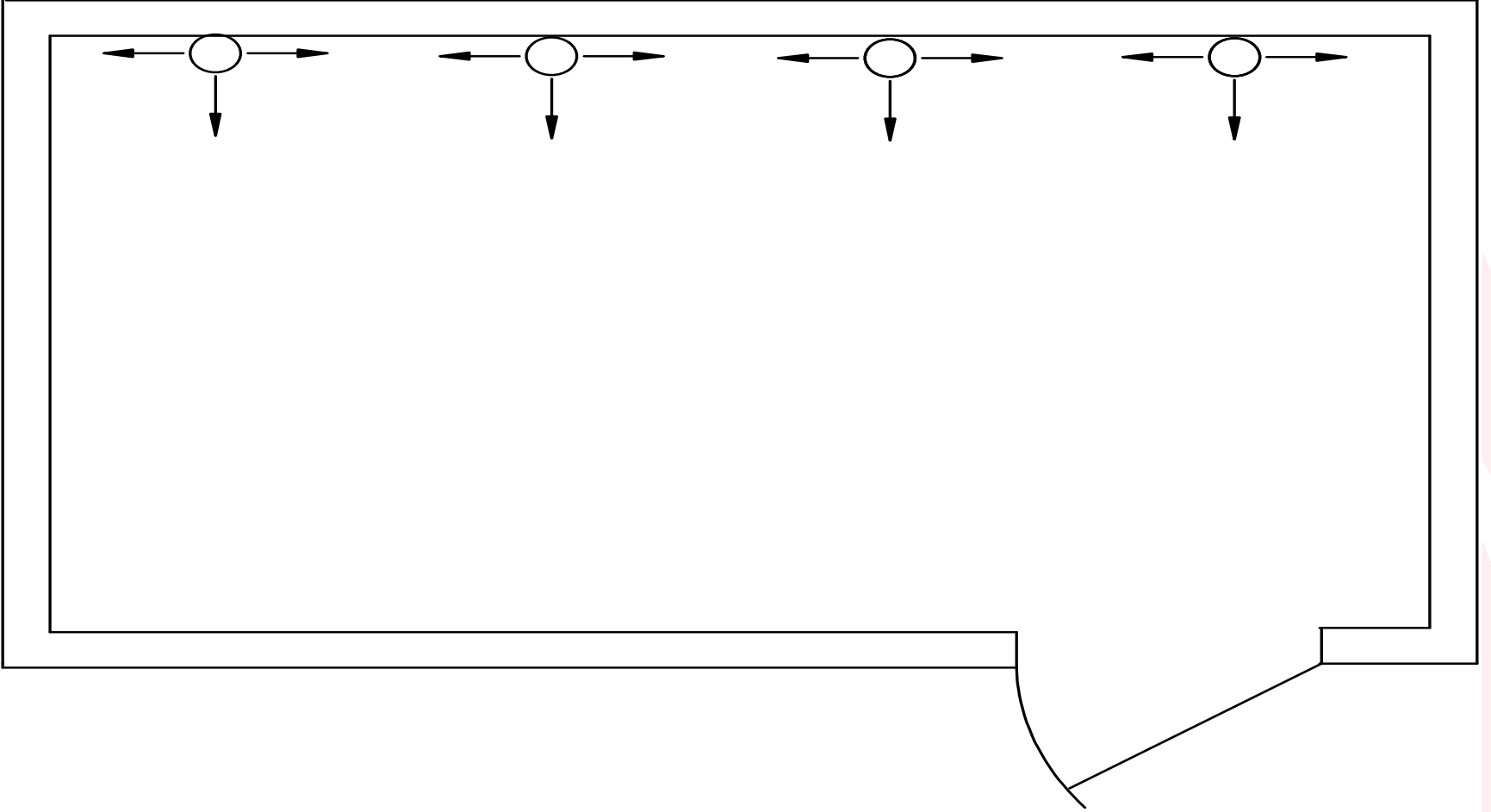
TAVAN YÜKSEKLİĞİ 0,3 m'nin ALTINDA



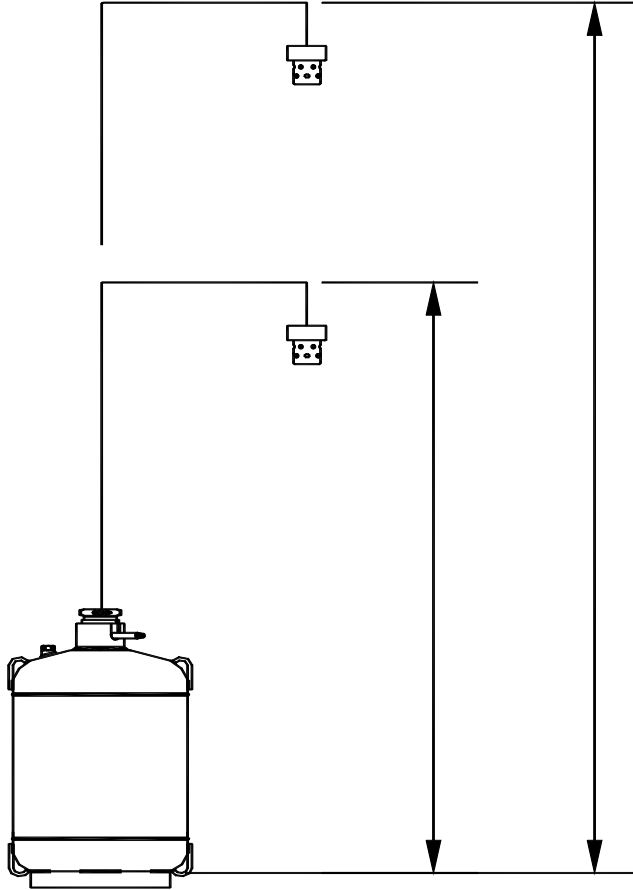
360° LİK ÖRNEK NOZUL YERLEŞİMİ



180° LİK ÖRNEK NOZUL YERLEŞİMİ



NOZUL YERLEŞİMİ



Tavan

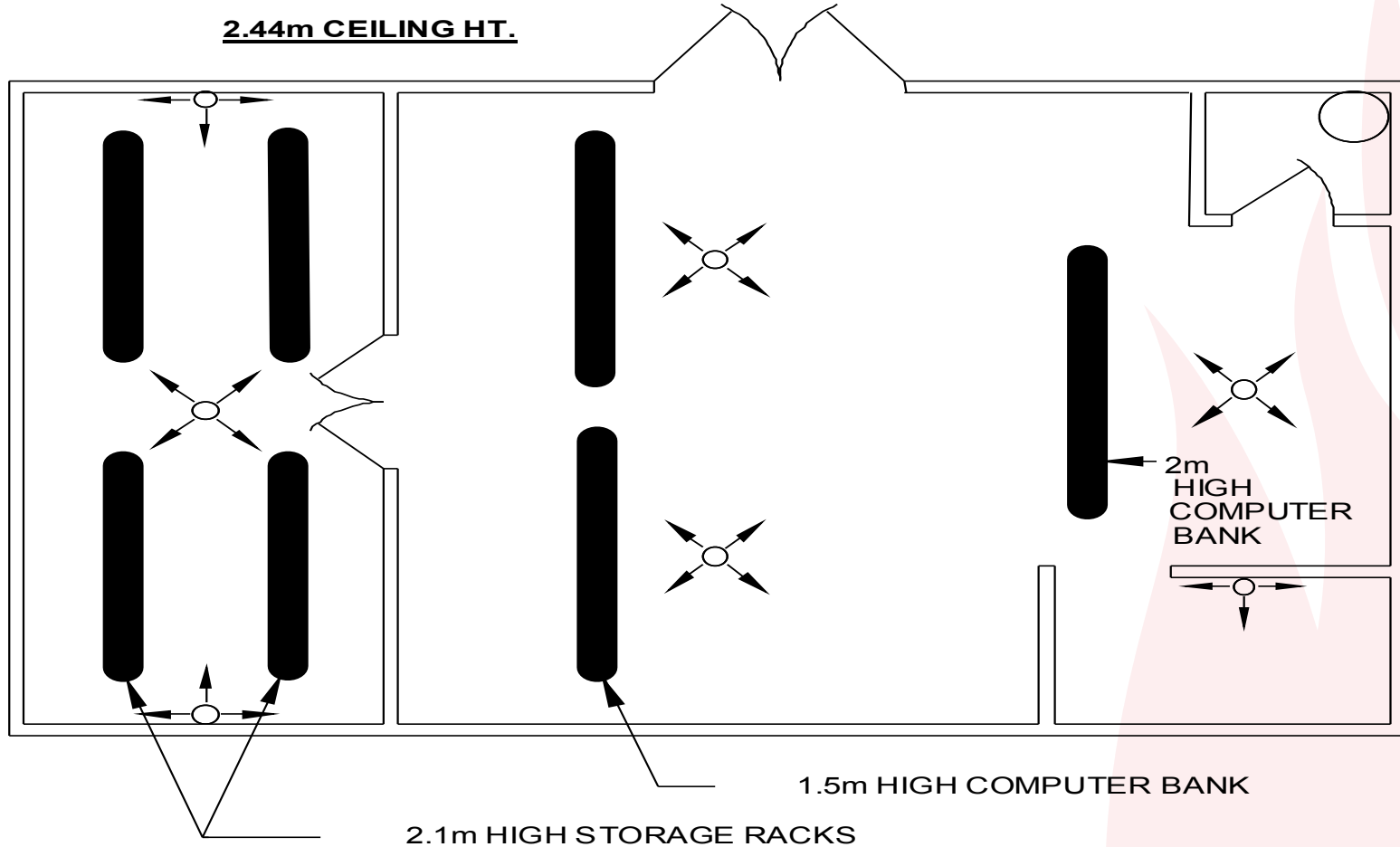
2. Seviye Nozullar 30 cm'lik Tavanlara Kadar Kullanılabilir.

1. Seviye Nozullar @ 4,9 m

Taban Döőemesi

NOZULLAR

(OBJELER DİKKATE ALINARAK NOZUL YERLEŞİMİ)



NOZULLAR

NOMİNAL NOZUL ÇAPI	MIN. AKIŞ ORANI (kg/sn)	MAX. AKIŞ ORANI (kg/sn)
10 mm	0,272	0,907
15 mm	0,454	1,361
20 mm	0,907	2,495
25 mm	1,590	3,855
32 mm	2,720	5,670
40 mm	4,080	9,072
50 mm	6,350	13,610

NOZULLAR

(GAZ BOŞALMA ZAMANI)



- **Maximum Süre = 10 Saniye**
- **Minimum Süre = 6 Saniye**
- **Minimum Nozul Basıncı = 3.8 bar (380 kPa)**

NOZULLAR

(NOZUL HESABI)

- Örnek: Bir bilgisayar odası için;
(A=12,19 B=9,15 h=3,05)
(Konsantrasyon %7 ve Oda Sıcaklığı 21 °C)
 $V = 12,19 * 9,15 * 3,05 = 340 \text{ m}^3$
 $W = 340 * 0,5463 = 186 \text{ Kg}$ (Gerekli Gaz Miktarı)

Nozul Seçimi = 360° lik

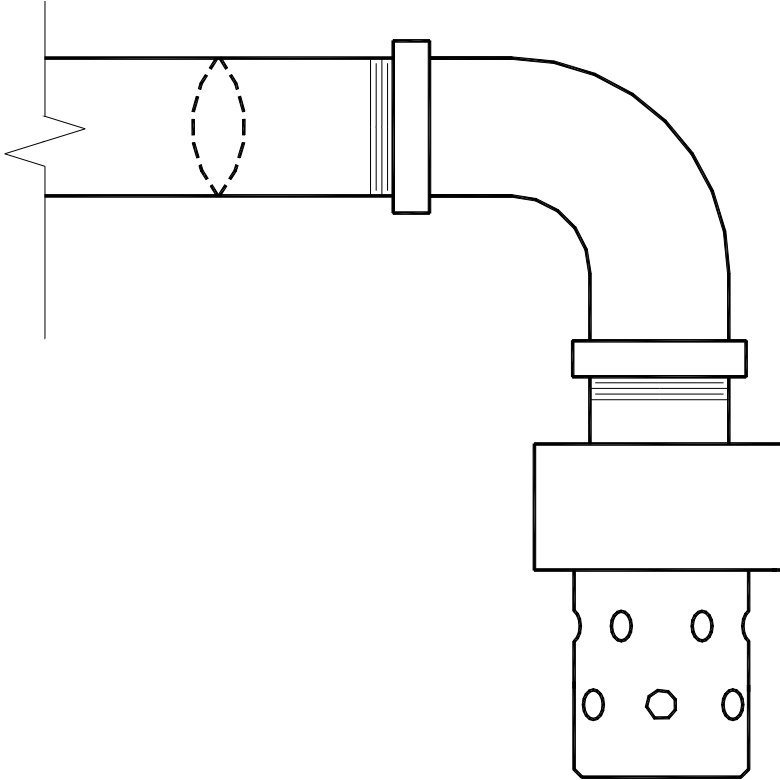
Gaz Akış oranı bulunursa ;
 $186 \text{ Kg} \setminus 10 \text{ Sn} = 18,6 \text{ Kg} \setminus \text{Sn}$

4 adet 32 mm Nozul kullanılmalıdır.

(Not: 35 – 40 m² alana 1 nozul)

NOZULLAR

(MAKSİMUM ORİFİZ ALANI)

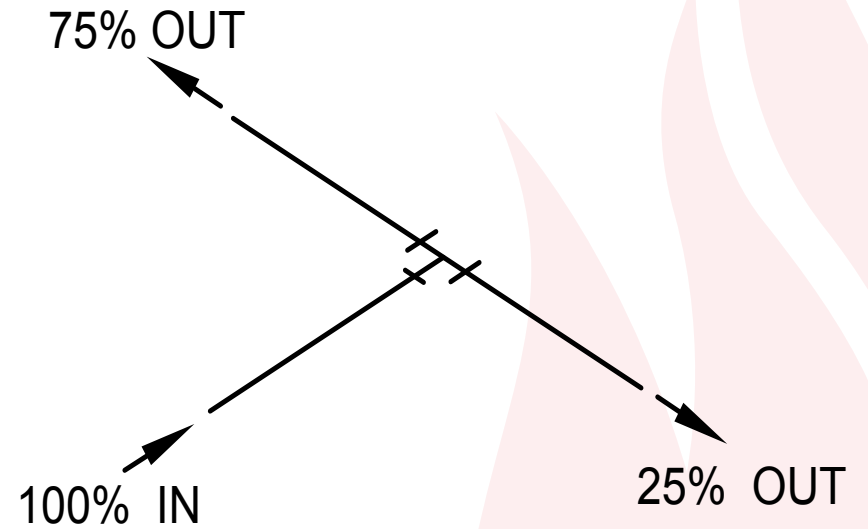
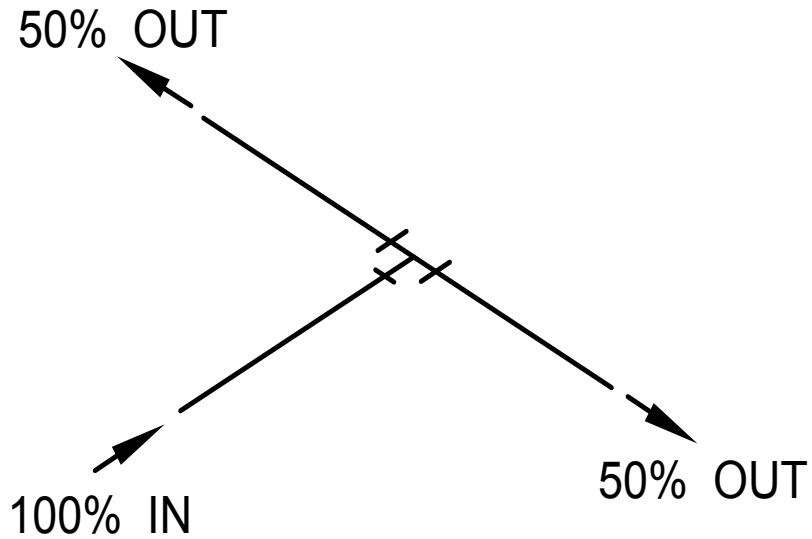


- Nozul orifiz alanı boru kesitinin %80'inden fazla olamaz.

Nozulun Orifiz Alanı

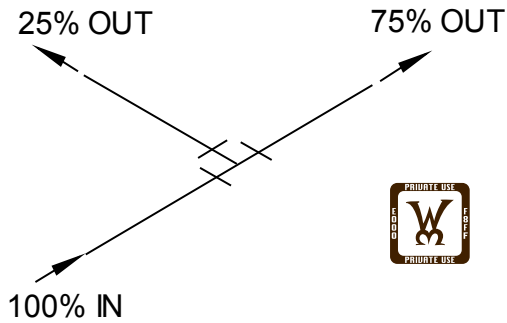
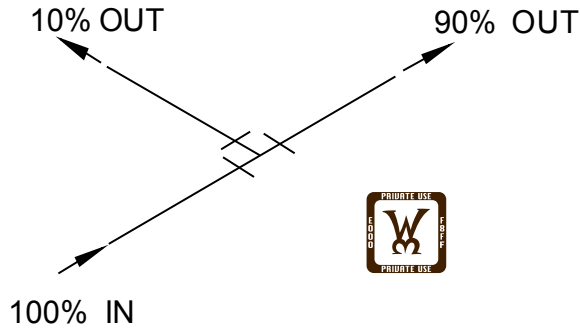
BORU TESİSATI KURALLARI

(Dikişli Galvaniz Boru Kullanılması Tavsiye Edilir.)



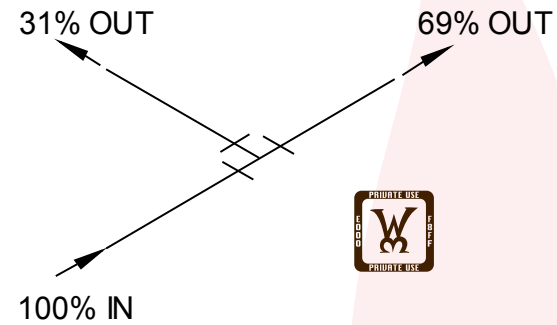
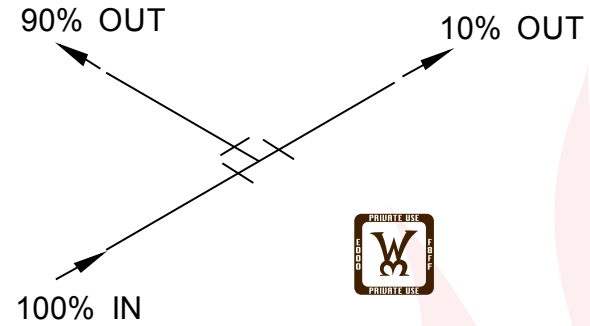
BORU DİZAYNI

DOĞRU



CORRECT

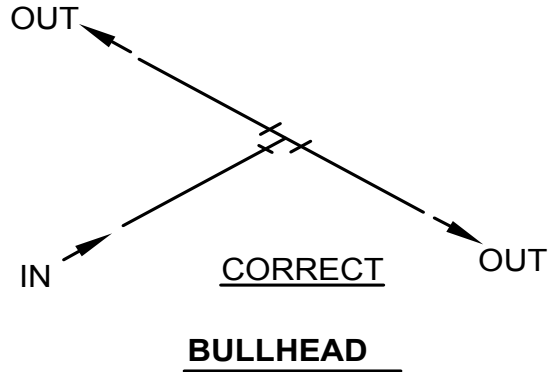
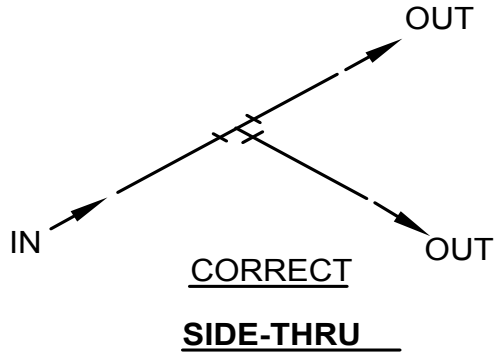
YANLIŞ



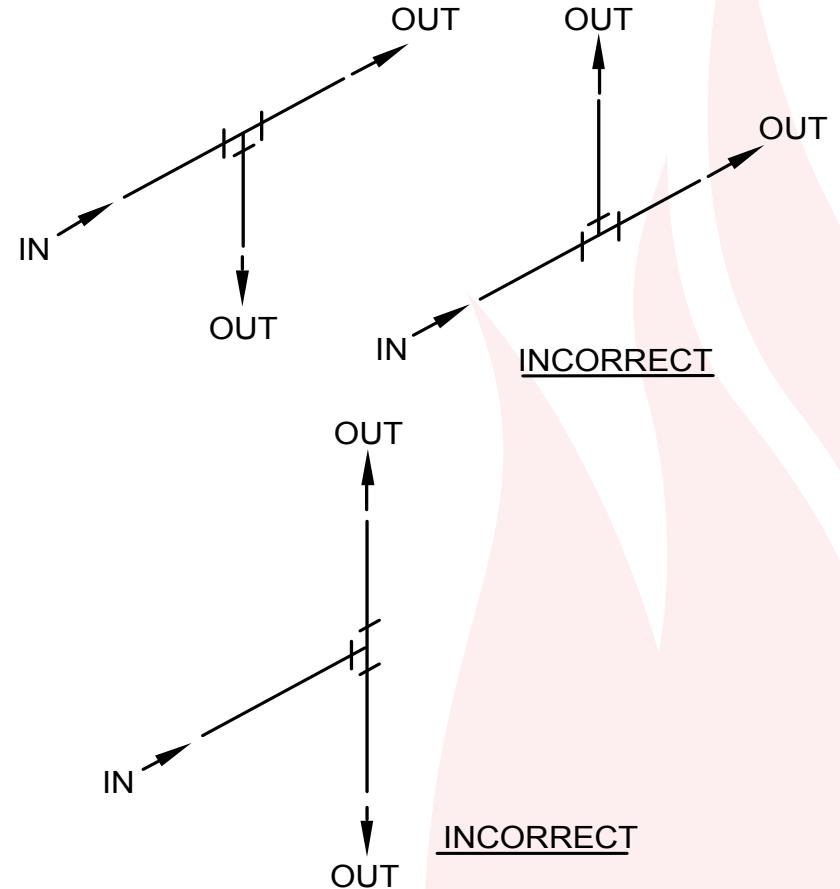
INCORRECT

BORU TESİSATINDA (T) UYGULAMALARI

DOĞRU

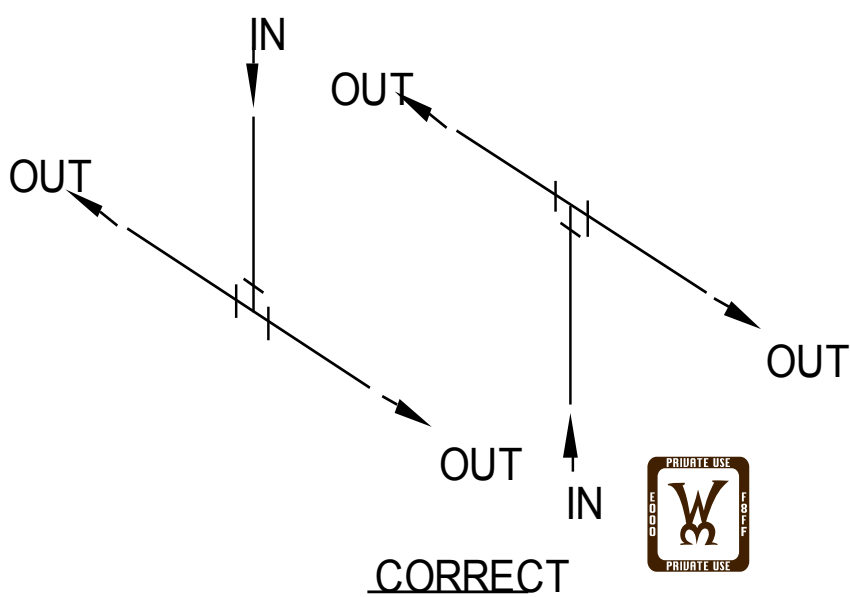


YANLIŞ



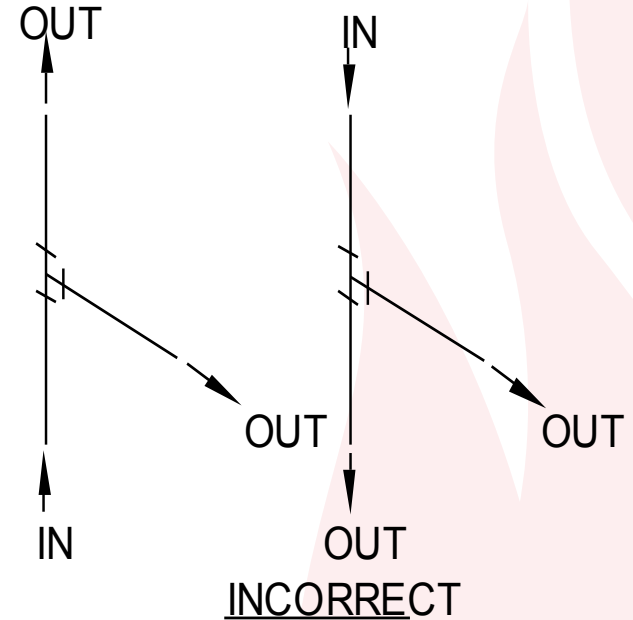
BORU TESİSATINDA FITTINGS UYGULAMALARI

DOĞRU



BULLHEAD

YANLIŞ



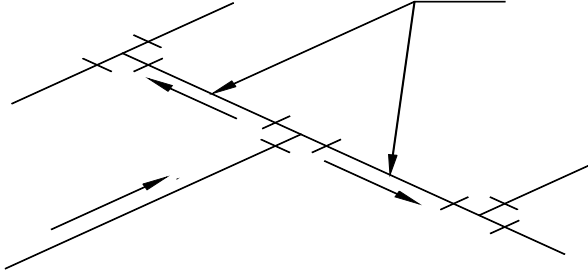
BORU TESİSATI KURALLARI

(TAHMİNİ HİDROLİK HESAP ÖNCESİ)

NOMİNAL BORU ÇAPI	MIN. AKIŞ ORANI (kg/sn)	MAX. AKIŞ ORANI (kg/sn)
10 mm	0,272	0,907
15 mm	0,454	1,361
20 mm	0,907	2,495
25 mm	1,590	3,855
32 mm	2,720	5,670
40 mm	4,080	9,072
50 mm	6,350	13,610
65 mm	9,072	24,950
80 mm	13,610	40,820
100 mm	24,950	56,700

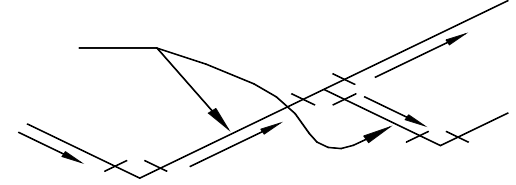
BORU TESİSATI KURALLARI

(T) İle Dirsek Arasındaki
Mesafe



Mesafe Boru
Çapının
10 Misli Kadar
Olmalıdır.

Dirsek İle (T) Arası
Mesafe



Örnek: Boru Çapı 20 cm ise, (T) ile dirsek arası
en az 20,5 cm olmalıdır.

Ana Tetikleme Mekanizması



- ☒ **24Vdc Selenoid vana**
- ☒ **Gaz tüpü**
- ☒ **Duvara monte kızağı**
- ☒ **Manual boşaltma butonu**

6/28/2004

Fike Protection Systems

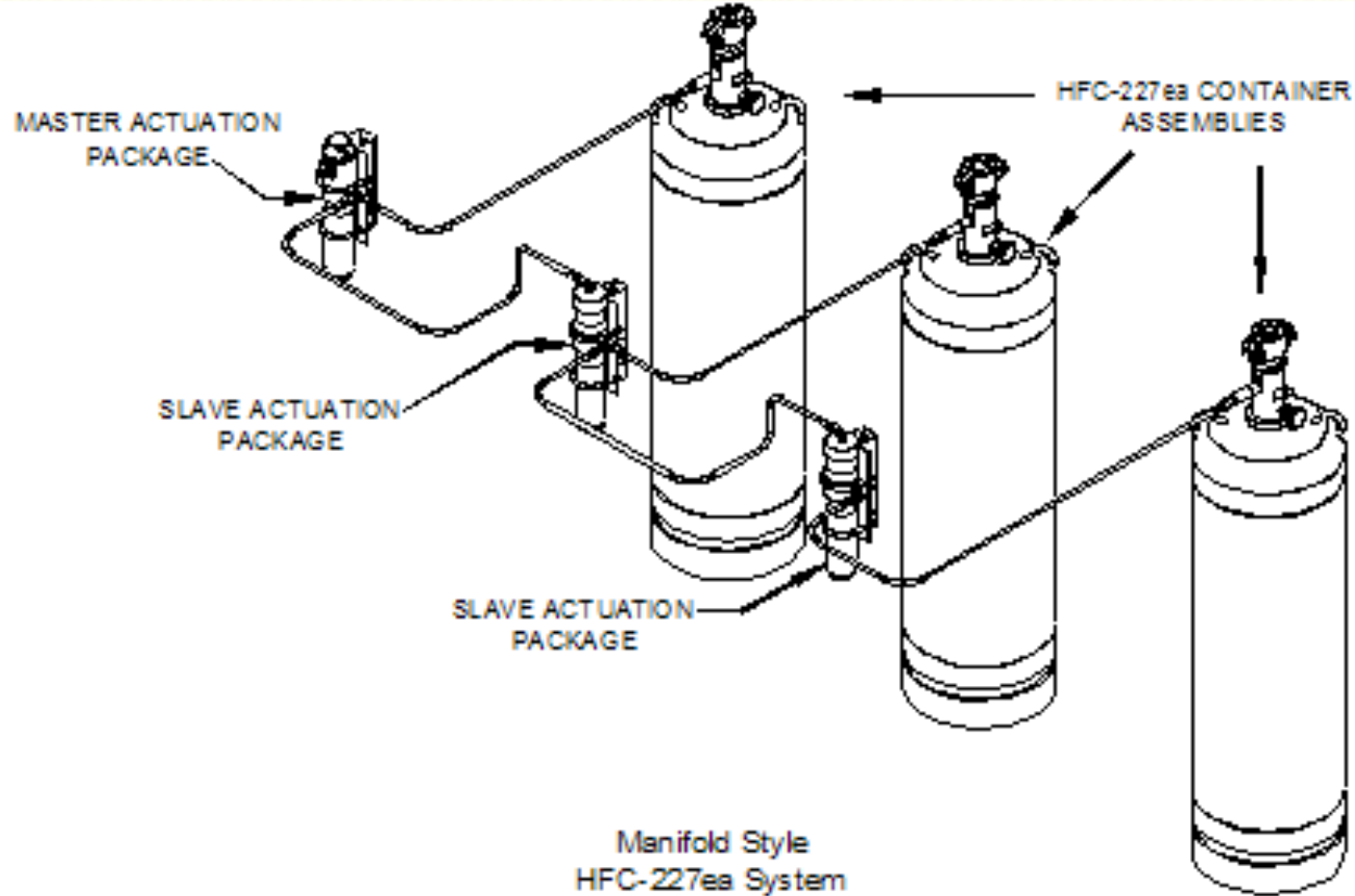
14

YEDEK TETİKLEME MEKANİZMASI

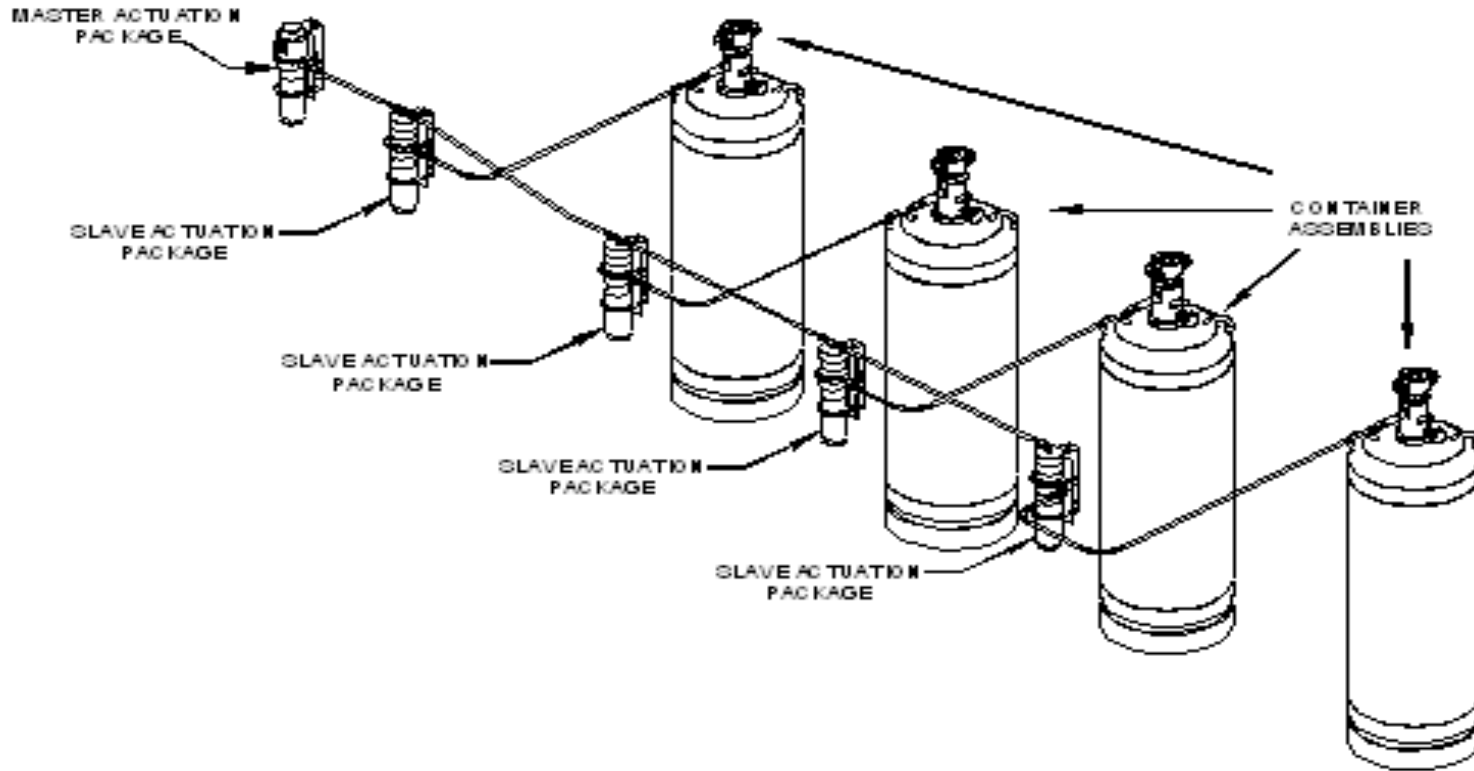


- Pnömatik olarak 2 nci ve daha sonraki silindirlerin tetiklenmesini sağlar .

ÇOK SİSLİNDİRLİ SÖNDÜRME MEKANİZMASI



UZAKTAN KONTROLLÜ TETİKLEME SİSTEMİ



NOZULLAR



☒ **Gazı Püskürtme şekli:**

– 180° / 11 delik

– 360° / 12 delik

☒ **Malzemeleri: Eloksal
Alüminyum**

☒ **Hesaplamalarda
kullanılan Nozul çapları:**

– 10, 15, 20, 25mm

– 32, 40 & 50mm

6/4/2004

Fike Protection Systems

24

SİSTEM KONTROL DONANIMI

(Boşaltma Basınç Anahtarı)

*Gazın boşaldığı
anda, kontrol
paneline bilgi akışı
sağlar.*

*Kilit sistemli
dizayndır.*

*Pilot/bağlantı
hortumu ile
beraberce
verilmektedir.*

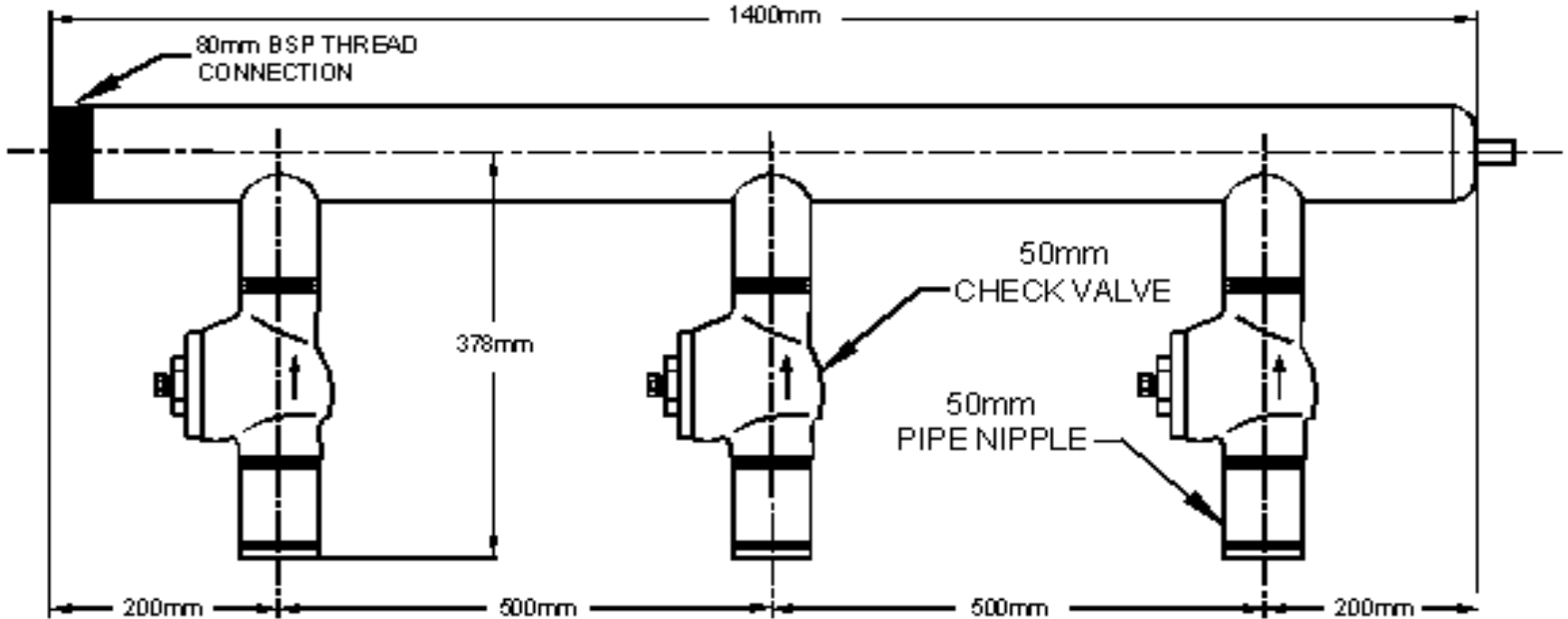


6/4/2004

Fike Protection Systems

26

ÇOK TÜPLÜ SİSTEMLERDE KULLANILAN KOLLEKTÖRLER



MANIFOLD, 80 X 50 INLET KIT
3 PORT - PN 1-1510

Gaz Silindirlerine Ait Donanımlar (Düşük Basınç Anahtarı)



- ☒ Normal koşullarda açık,
- ☒ 19 Bar basınca ayarlanmıştır
- ☒ Standart tiptedir. Tüm boyutlarda ki silindirlere başlangıçta veya sonradan da ilave edilebilir.

tection Systems

23



www.pmdyangin.com

A.Eğlence Mah. Gn. Dr. Tevfik Sağlam Cad. No:63 / 71
Etlik - Keçiören / ANKARA

Tel./Fax : +90 312 323 33 00 • ***info@pmdyangin.com***