



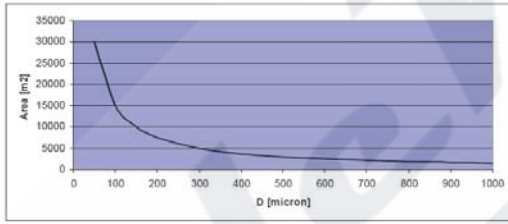
SU SİSİ YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ

I. SU SİSİ SİSTEMLERİ TEORİSİ

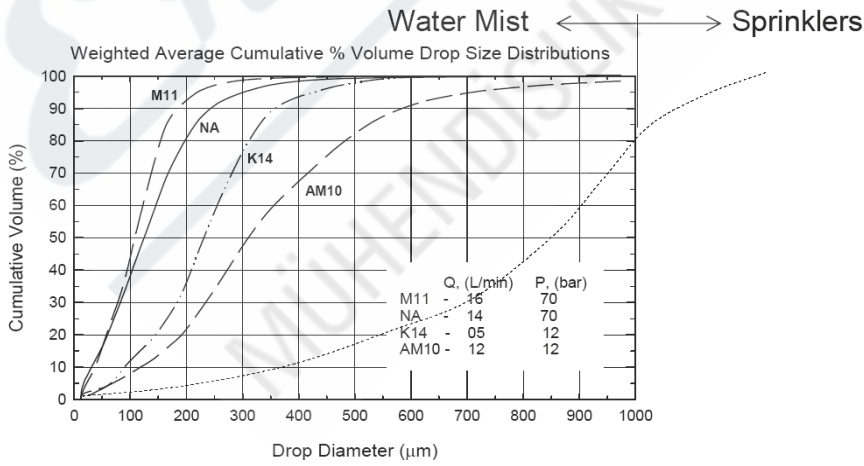
II.SU SİSİ SİSTEMLERİ UYGULAMA ÇEŞİTLERİ

- Düşük Basıncılı Sistemler
- Yüksek Basıncılı Sistemler
- Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistemlerinde Özel Uygulamalar

I.SU SİSİ SİSTEMLERİ TEORİSİ ATOMİZASYON



Ağırlıklı Ortalama Kümülatif % Hacim Damla Boyut Dağılımları





NFPA 750:

- $D_v 0,99 < 1000 \mu m$, minimum tasarım basıncında.

- CEN: (CEN/TS14972)

- $D_v 0,9 < 1000 \mu m$, minimum tasarım basıncında.

Su Sisi Söndürme Mekanizması



- Oksijen Azaltma
 - Su buharı suyun sıvı fazından 1800 kat daha fazla hacim kaplar.
 - Ortamdaki oksijen miktarı %12-15'e düşürülür.
- Soğutma
 - Su sisi sistemlerinde atomizasyon nedeniyle artan su yüzeyinin buharlaşırken soğurduğu entalpi klasik sprinkler sistemlerine göre 3 ile 5 kat fazladır.
 - Su sisi sisteminin entalpisi: 2257 kJ/kg(540 cal/gr)

- Standart sprinkler sistemi entalpisi: 570 kJ/kg (136 cal/gr)
 - Alevlerden çıkan ısıнын %40'ı soğurulduğunda sönme gerçekleşir.(hidrokarbonlar)
 - Yarattığı soğutma etkisiyle çevredeki materyallerin tutuşmasını engeller.
- Isı Radyasyonunda Azalma
 - Sis bulutu ısı radyasyonunun büyük bir miktarını absorbe ettiğinden yakın çevredeki objelerin alev alması önlenmiş olur.

II. SU SİSİ SİSTEMLERİ UYGULAMA ÇEŞİTLERİ

Düşük Basıncılı Su Sisi Sistemleri

Düşük basınçlı Su Sisi Sistemi Özellikleri

- minimum nozul basıncı: 4 bar
- Hafif tehlike korunumu için test edilmiş sistem
- EN12845'e göre orta tehlike sınıfı Grup 1 için de uygulanabilir.

Kullanım Alanları

- Ofisler, hastaneler, okullar, müzeler, oturmaya elverişli alanlar, oteller, otele çevrilen tarihi binalar...

Düşük Basıncılı Su Sisi Sistemlerinin Geleneksel Sprinkler Sistemlerine Karşı Avantajları

- Daha az su talebi
- Daha küçük boru çapı
- Kısa montaj süresi
- Su hasarlarının minimize edilmesi
- Daha az sayıda nozul (25 m2 nozul koruma alanı)
- Estetik
- Daha düşük son kullanıcı maliyeti

Düşük Basıncılı Su Sisi Sistemlerinin Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistemlerine Karşı Avantajları

- Düşük Çalışma Basıncı
- Düşük Maliyet

Düşük Basıncılı Su Sisi Sistemleri Komponentleri

POMPA

- Pompa ünitesi; santrifüj pompa,jokey pompa ve kontrol paneli içerir.
- EN-12845'e uygundur.



NHP 18A NOZUL

- $k=20 \text{ l/(dak.bar}^{0.5})$
- Maksimum nozullar arası mesafe :5m
- Range: 57°C, 68°C, 93°C, 141°C
- Malzeme: Pirinç MS58/NiSn



Alarm Vanası

- Maksimum Çalışma Basıncı: 16 Bar
- 10V.DC.....24V.DC, 150 ma



Boru

- Paslanmaz Çelik AISI 316 EU10088 114401
- Galvanize Çelik DIN 2440 ISO 65
- Bakır EN1057
- PVC

Düşük Basıncı Su Sisi Sistemleri Tasarım Kriterleri

- Su İhtiyacı
 - EN 12845'e göre su ihtiyacı hesabı
 - Düşük Tehlike: 2,25 L/dak. m² X 84 m² = 189 L/dak.
 - Orta Tehlike Grup 1: 5 L/dak. m² X 72 m² = 360 L/dak.
 - FM dizayn kriterlerine göre su ihtiyacı hesabı
 - Nozul Sayısı: Alan/25
 - FM dizayn kriterlerine göre en az 9 nozul açılmalıdır.
 - $Q = k\sqrt{p} = 20\sqrt{4} = 40$ L/dak.
 - Su ihtiyacı: Açılan nozul sayısı X 40 L/dak.
 - Su ihtiyacı: 9 X 40 L/dak = 360 L/dak.
 - Su ihtiyacı: 1,6 L/dak. m² X 225 m² = 360 L/dak

	Type
Nozzle Reference	80000002/3/4/5
K	20

Coverage	25 m2
Minimum Pressure	4 bar
Q (Flow @4 bar)	40 L/min
Design Density	1.6 L/min m2

Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistemleri

- Çalışma Basıncı: 80-200 bar

Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistemlerinin Ana Avantajları

- Sıcaklığın hızlı bir şekilde azalması
- Derin yangınlar üzerindeki güçlü etkisi
- Yanıcı sıvı yüzeylerinde yeniden alevlenmeyi önleme etkisi
- Minimum su hasarı
- Yeniden dolum kolaylığı
- Hacim koruma ve lokal uygulamalar için uygulanabilir olması
- Çevreyle dost olması
- Çevreye zararının 0 olması
- Ekonomik olması
- Yeniden dolum maliyetinin çok düşük olması
- Alevlerle temas ettiğinde herhangi bir zararlı ürün ortaya çıkartmaması

Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistemlerinin Uygulamaları

Hacim koruma uygulamaları

- Bilgisayar odaları
- İnsan bulunan odalar ve Class A yangınlar
- Arşivler
- Motor test odaları
- Kablo odaları
- Telekomünikasyon merkezleri

- Yanıcı parlayıcı sıvı bulunan hacimler

Lokal Söndürme Uygulamaları

- Ticari mutfaklar ve endüstriyel pişirme ekipmanları (cips fabrikaları)
- Yanıcı parlayıcı sıvı yangınları
- Motor test üniteleri
- Türbin yatakları ve transformerlar
- Dizel motorlar ve alternatörler
- Boya sprej üniteleri
- Yürüyen merdiven makine daireleri

Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistem Çeşitleri

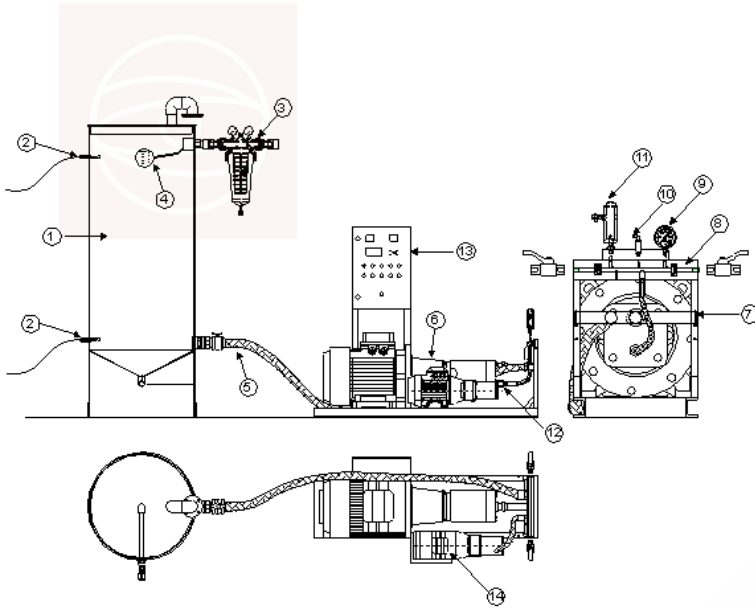
- Yüksek Basıncılı Su Sisi

Pompa Sistem

- Pompa
- Pompa Çalışma Basıncı: 100 bar
- Pistonlu pompa (9 Piston)
- Maksimum basınç: 160 bar
- Hız: 1500 devir/dakika
- Jokey pompa: 1,1 litre/dak,

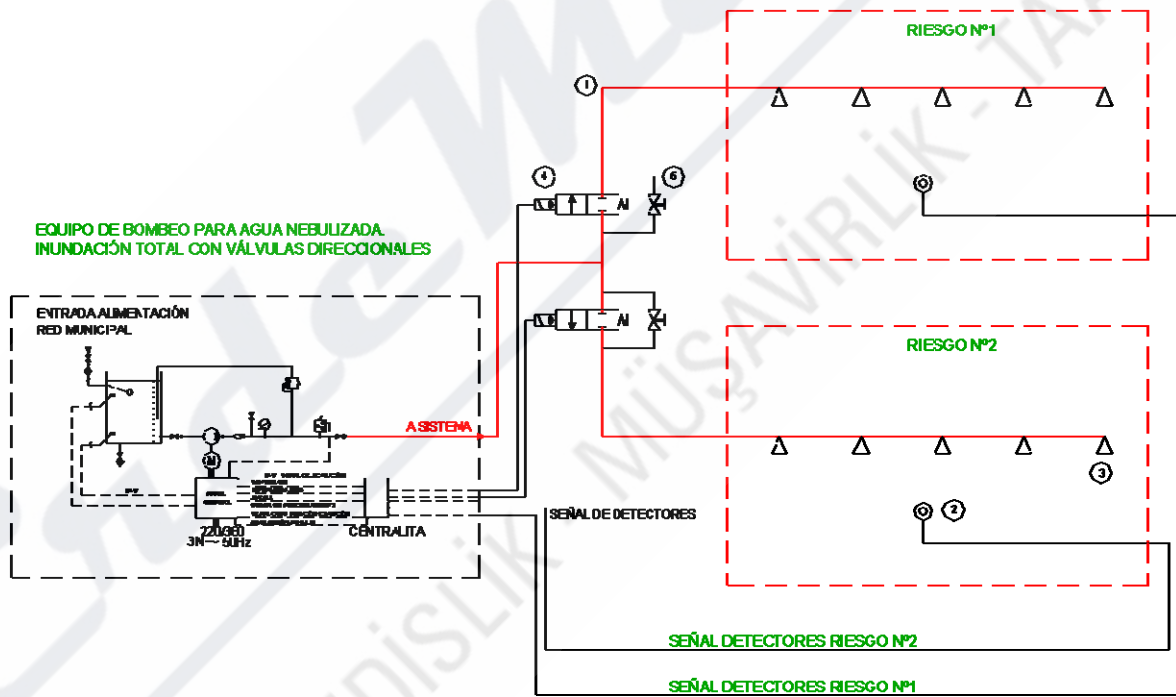
750 devir/dakika

- Motor
- 220/380 V, 50 Hz
- IP55



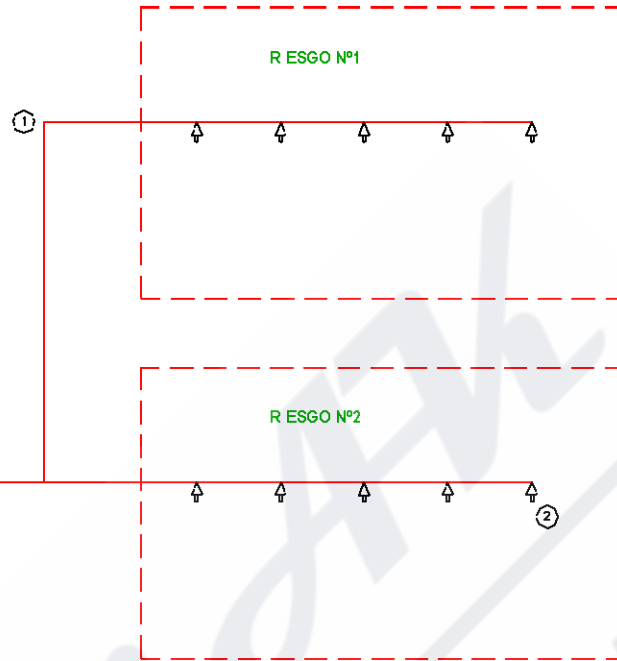
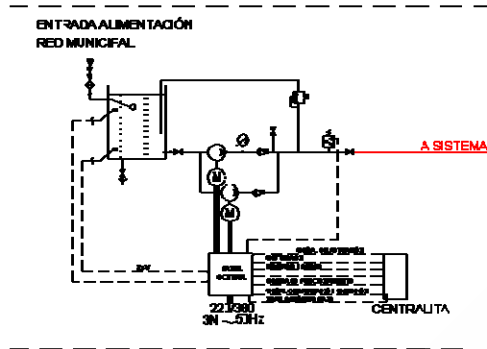
Pompa Sistem Çözüm Örnekleri

- Selektör vanalı deluge sistem



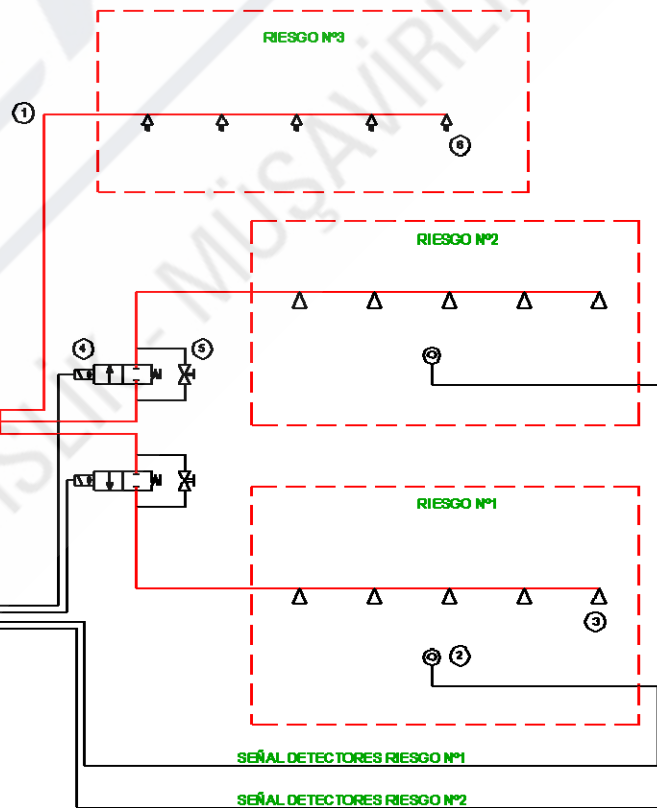
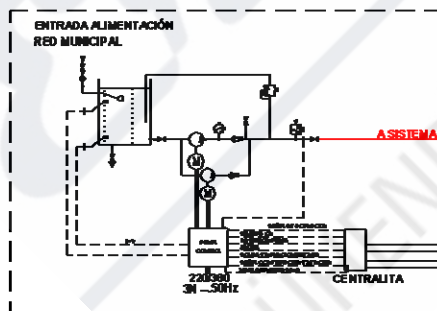
- Islak sistem

EQUIPO DE BOMBEO PARA AGUA NEBULIZADA.
TUBERÍA HÚMEDA

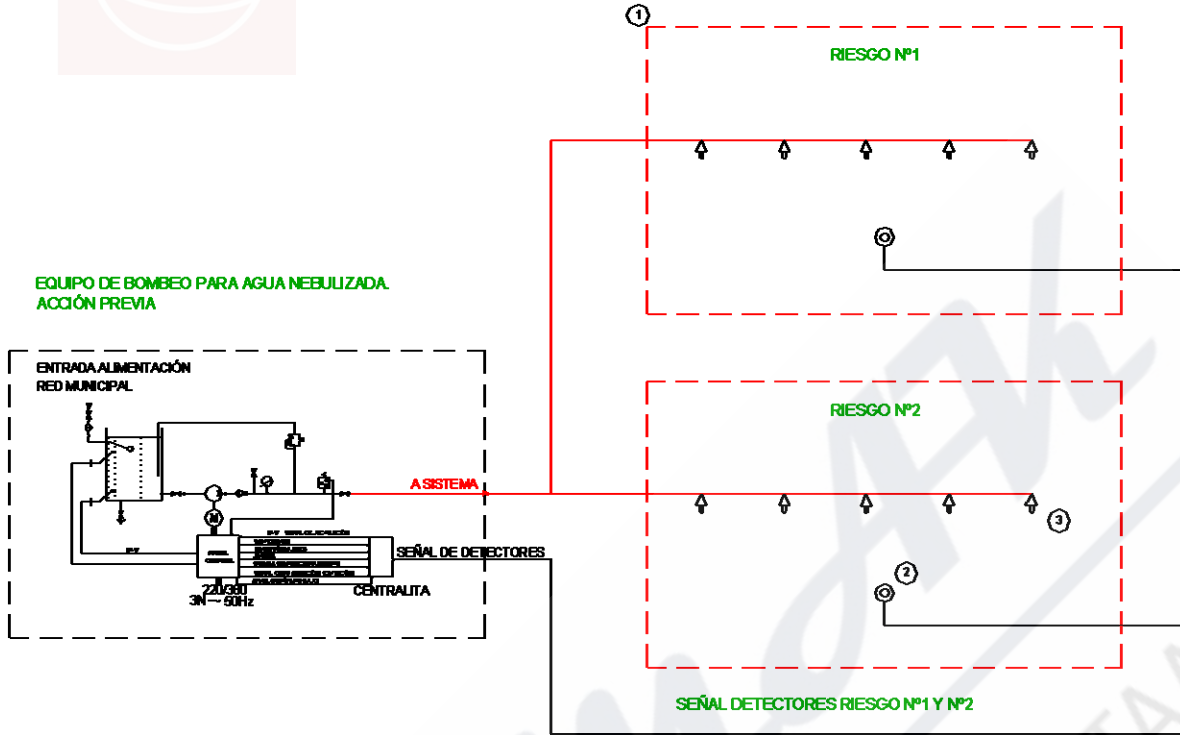


- Selektör vanalı ıslak sistemler

EQUIPO DE BOMBEO PARA AGUA NEBULIZADA.
TUBERÍA HÚMEDA CON VÁLVULAS DIRECCIONALES

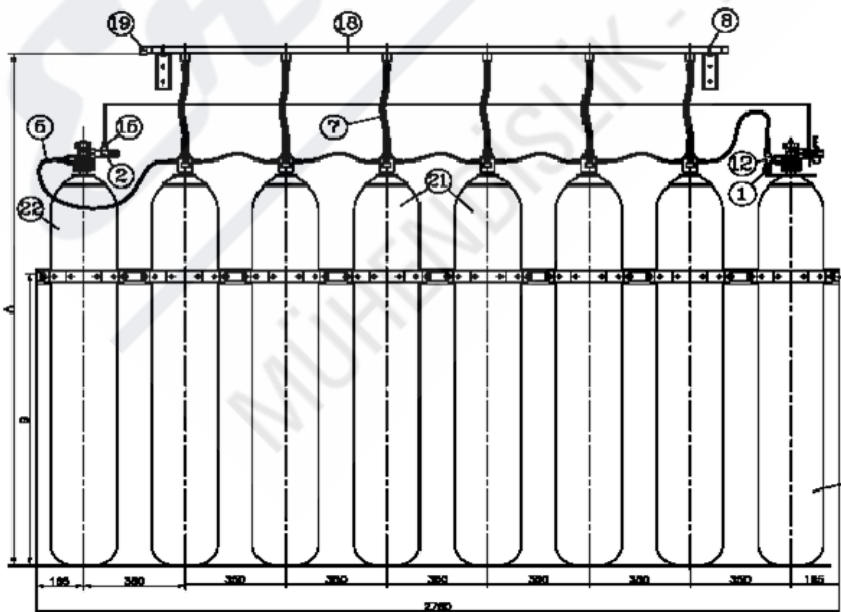


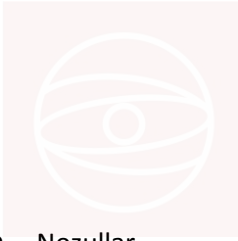
- Pre-action Sistem



Yüksek Basıncılı Su Sisi Silindirli Sistem

- Su silindirleri (26,50,67.5, 80 l)
- Nitrojen silindirleri (200 bar)
- Paslanmaz çelik kollektör
- Silindir sabitleme ekipmanları





Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistemi Aksesuarları

- Nozullar



- Selektör Vanalar



- Type 1: $k = 0.11 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{bar}^{0.5})$
- Type 2: $k = 0.27 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{bar}^{0.5})$
- Type 3: $k = 0.46 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{bar}^{0.5})$
- Type 4: $k = 0.76 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{bar}^{0.5})$
- Type 6: $k = 0.12 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{bar}^{0.5})$
- Type 7: $k = 0.20$

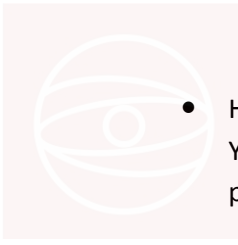
- VDH30 30 l/min
- VDH60 60 l/min
- VDH120 120 l/min
- 24 VDC 18 W
- Pmax: 140 bar

$$Q \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right] = k \cdot \sqrt{P}$$

$\text{l}/(\text{min} \cdot \text{bar}^{0.5})$

Yüksek Basıncılı Su Sisi Sistemlerinde Özel Uygulamalar

- Makina Daireleri
 - Lokal Koruma
 - Korunan hacmin 260 m³ 'e kadar olduğu durumlarda lokal söndürme yapılabilir.
 - Hacim Koruma
 - Maksimum hacim 1000 m³ ,maksimum yükseklik: 5 m olan hacimlerde uygulanabilir.

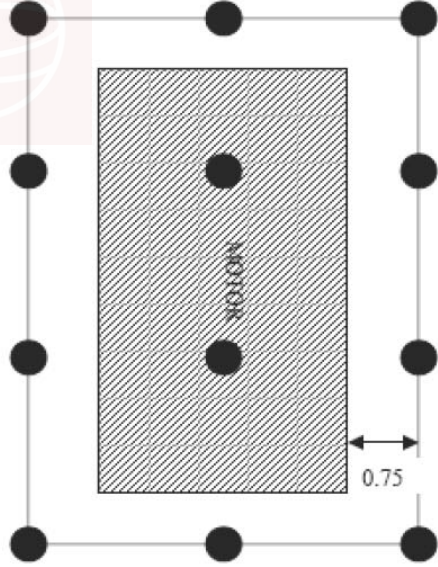
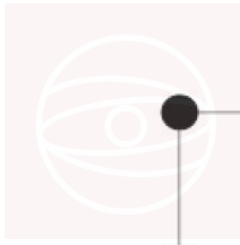


- Hacim koruma uygulamalarında odanın tam sızdırmaz olması gerekli değildir. Yapılan testlerde 4 m2 açıklık bulunmasına rağmen sistem başarılı bir şekilde performans göstermiştir.
- Hacim korumayla ilgili LPG firmasının tavsiyeleri:
 - Kapılara otomatik kapatma düzeneği konulması
 - Elektrikli cihazların elektriğinin kesilmesi
 - Havalandırma sisteminin kapatılması
 - Koruma zamanının 10 dak. altında olmaması
- Uygulama Alanları
 - Jeneratör odaları, Pompa daireleri, Transformer odaları
- Koruma Zamanı: Minimum 10 dakika alınmalıdır. (LPG 10 dak. 'nın altında ki bir koruma zamanını tavsiye etmemektedir)
 - Yanıcı ve parlayıcı sıvı yangınlarının yoğun olduğu ekipmanlarda koruma zamanı 20-30 dak. alınmalıdır.(Yapılan risk analizine göre karar verilir)
 - Söndürme zamanı : maksimum 8 dak.(test sonuçlarına göre)

Tasarım (Lokal Koruma)

- Nozul sayısının belirlenmesi
 - Tasarım alanı çepeçevre 0.75 m genişletilmelidir.
 - Her köşeye 1 nozul yerleştirildikten sonra tüm alana 3 m aralıklarla nozul yerleştirilmelidir. Nozulların ekipmandan uzaklığı min. = 1m maks. = 13m olmalıdır.

Nozul ref.	87400040
k	0.8
Coverage	9m2
Minimum press.	100 bar
Flow rate@ 100 bar	8.0 l/min
Water consumption	0.88 L/min m2



- **Gerekli Su Debisinin Belirlenmesi**
 - Akış=nozul sayısı X 8 l/dak
- **Su Kapasitesinin Belirlenmesi**
 - Su kapasitesi= Akış X Koruma Zamanı



- **Tasarım (Hacim Koruma)**
 - **Nozul Sayısının Belirlenmesi**



	Model (A)	Model (B)
Nozzle ref.	86500040	87500040
k	0.62	1.00
Coverage	9 m ²	12 m ²
Minimum press.	100 bar.	100 bar.
Water consumption.	0.69 L/min m ²	0.83 L/min m ²

- A tipi nozul sayısı=Korunan alan / 9
- B tipi nozul sayısı= Korunan alan/12
- Gerekli Su Debisinin Belirlenmesi
 - Akış(A tipi nozul)= A tipi nozul sayısı X 6,2 l/dak
 - Akış(B tipi nozul)= B tipi nozul sayısı X 10 l/dak
- Su Kapasitesinin Belirlenmesi
 - Su kapasitesi= Akış(A tipi nozul) X Koruma Zamanı

Su kapasitesi= Akış(B tipi nozul) X Koruma Zamanı

REFERANSLAR

PROJECT	COUNTRY	SYSTEM	MARKET	YEAR
BILBAO AQUARIUM - korridor-tunnel	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	LEASURE	
BANQUE DU PARIS - Computer Room	FRANCE	CYLINDER SYSTEM	BANKING	
AUTOMATIZED PARKING (Tarragona)	SPAIN	PUMP SYSTEM & 18 CLOSED NOZZLES	PARKING	2007
CRESSEX -Data center (preaction system)	UNITED KINGDOM	PUMP SYSTEM & 480 CLOSED NOZZLES	TELECOMMUNICATIONS	2008
AVE LINEA MALAGA (Power station)	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	RAILWAY	2007
FINANCIÈRE MEESCHAERT - Computer Room	FRANCE	CYLINDER SYSTEM	BANKING	
INTERCAMBIADOR DE MONCLOA - Mechanical scalators (Madrid)	SPAIN	PUMP SYSTEM & 20 OPEN NOZZLES	UNDERGROUND	2008
BANCA DI ROMA CPD	ITALY	CYLINDER SYSTEM	BANKING	
COCA-COLA (Sevilla) - Transformers	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	
VALENCIA HOSPITAL X Ray room	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	HOSPITAL	
FRENCH ARMY (DCN) Nuclear Submarine	FRANCE	CYLINDER SYSTEM	MARINE	
WORLD TRADE CENTER - Transformers (Barcelona)	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	OFFICE BUILDING	
SIPETROL	ARGENTINA	CYLINDER SYSTEM	PETROCHEMICAL	2003
REUTERS - Transformer local application	KENYA	CYLINDER SYSTEM	TELECOMMUNICATIONS	2006
BILBAO UNDERGROUND - Mechanical escalators	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	UNDERGROUND	
CETA ELECTRIC EQUIPMENT WAREHOUSE	ROMANIA	PUMP SYSTEM & 915 CLOSED NOZZLES	WAREHOUSE	2008
DIPUTACION FORAL DE GIPUZKOA - Archives	SPAIN	PUMP SYSTEM & 16 CLOSED & 25 OPEN NOZZLES	PUBLIC BUILDINGS	2007
MERIDIEN HOTEL - Kitchen Hoods	SAUDI ARABIA	CYLINDER SYSTEM	HOTEL	2004



AYUNTAMIENTO DE MUNGIA - Archives of this town council	SPAIN	PUMP SYSTEM & 20 CLOSED NOZZLES	PUBLIC BUILDINGS	2007
FRITOLAY	TURKEY	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2004
AIRPORT - Transformers (Alicante)	SPAIN	PUMP SYSTEM & 20 OPEN NOZZLES	AIRPORT	2007
ARCELOR PLANT (ACERALIA GROUP) - Valve stations	TURKEY	CYLINDER SYSTEM	METALLURGY	2004
CENTRO COMERCIAL DE SOMOSAGUAS - Shopping moll (Madrid)	SPAIN	PUMP SYSTEM & 150 CLOSED NOZZLES	PUBLIC BUILDINGS	2007
FRYER	BELGIUM	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2005
KRAFT FOODS - Chip fryer (Istambul)	TURKEY	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2006
AUTOMATIZED PARKING (Madrid)	SPAIN	PUMP SYSTEM & 300 CLOSED NOZZLES	PARKING	2007
ABALIOGLU FACTORY - Chicken meat frier	TURKEY	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2006
CITIBANK (Madrid)	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	BANKING	2007
IMTECH NOVOCALOR- Vialia Shopping Center, control panel and electronic equipment (Málaga)	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	COMMERCIAL	2006
MOORHOSE (Generator Room)	UNITED KINGDOM	CYLINDER SYSTEM		2006
LUTOSA	BELGIUM	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2006
CENTRO DE CALCULO SAN CLEMENTE - Data center	SPAIN	PUMP SYSTEM & 268 CLOSED NOZZLES	TECHNOLOGY	2007
CAIXA NOVA - Server (Ourense)	SPAIN	PUMP SYSTEM & 134 CLOSED NOZZLES	BANKING	2007
KIREMKO	BELGIUM	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2006
QUIRON (Planta técnica)	SPAIN	PUMP SYSTEM & 266 CLOSED NOZZLES	HOSPITAL	2007
VEURNE SNACKFOODS	BELGIUM	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2006
RENAULT	SPAIN	PUMP SYSTEM & 149 CLOSED NOZZLES	AUTOMOTION	2007
ASAREL MEDET (Mining sector)	BULGARY	PUMP SYSTEM & 259 CLOSED NOZZLES	INDUSTRIAL	2009
CLINICA PUIGVERT	SPAIN	PUMP SYSTEM	HOSPITAL	2007
LONDON UNDERGROUND - Kiosks	UNITED KINGDOM	CYLINDER SYSTEM	UNDERGROUND	2006
EXPO EXHIBITION - Transformers (Zaragoza)	SPAIN	DIESEL PUMP SYSTEM & 60 CLOSED & 24 OPEN NOZZLES	PUBLIC BUILDINGS	2007
MUSEU DIOCESA - Archives (Lérida)	SPAIN	PUMP SYSTEM	MUSEUM	2007
CHALLENGER FOODS (Industrial Oven)	UNITED KINGDOM	CYLINDER SYSTEM	FOOD INDUSTRY	2006
ALUMINIUM FACTORY	ISLAND	3 PUMP SYSTEMS & 60 OPEN NOZZLES	INDUSTRIAL	2006
CHASE FARM HOSPITAL (Generator)	UNITED KINGDOM	CYLINDER SYSTEM	HOSPITAL	2006
ARCHAEOLOGICAL MUSEUM OF CARTAGENA (Museum pieces)	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	MUSEUM	2006
AQUA HOTEL in Valencia	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	HOTEL	2006
BANCAJA FOUNDATION in Valencia	SPAIN	CYLINDER SYSTEM	BANKING	2006