# FM200 (HFC-227ea) Gazlı Yangın Söndürme Sistemi Teknik Şartnamesi

NFPA 2001 · TS EN 15004-5 · ISO 14520-9 · BYKHY Uyumlu İhale ve Projelendirme Kriterleri

## 1. KAPSAM VE MÜHENDİSLİK AMACI

Bu teknik şartname; veri merkezleri, sistem/sunucu odaları, UPS ve enerji dağıtım merkezleri, elektrik ana pano odaları, tıbbi cihaz mahalleri ve arşivlerde kurulacak tam hacim basma (Total Flooding) prensipli FM200 (Heptafluoropropane / HFC-227ea) otomatik gazlı yangın söndürme sisteminin tasarım, hidrolik hesap, ekipman, montaj, sızdırmazlık testi ve devreye alma kriterlerini kapsar.

## 2. REFERANS ULUSAL VE ULUSLARARASI STANDARTLAR

- NFPA 2001: Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
- TS EN 15004-5 / ISO 14520-9: Gazlı Yangın Söndürme Sistemleri — HFC-227ea Fiziksel Özellikler ve Sistem Tasarımı
- T.C. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY Madde 95-98)
- UL 2166 & FM Class 5610: Temiz Gazlı Söndürme Ekipman Onay Standartları

## 3. TEMEL TEKNİK TASARIM PARAMETRELERİ

| | |
|---|---|
| **Kimyasal Adı ve Formülü** | Heptafluoropropane (CF3-CHF-CF3) / ASHRAE Kodu: HFC-227ea |
| **Tasarım Konsantrasyonu** | Sınıf A (Yüzeysel): Min. %7.0 – %7.9 \| Sınıf C (Elektriksel): Min. %8.0 – %8.5 \| Sınıf B: Min. %8.7 |
| **İnsan Güvenliği Sınırları** | NOAEL (Etki Gözlenmeyen Seviye): %9.0 \| LOAEL: %10.5 (İnsanlı mahallere uygun) |
| **Maksimum Deşarj Süresi** | NFPA 2001 ve EN 15004 uyarınca en fazla 10 saniye (Sıvı fazın %95'i) |
| **Sistem Çalışma Basıncı** | 20°C sıcaklıkta kuru Azot (N2) ile süper-basınçlandırılmış 25 Bar veya 42 Bar |
| **Maksimum Dolum Yoğunluğu** | 25 Bar sistemlerde maks. 1.15 kg/L \| 42 Bar sistemlerde maks. 1.00 kg/L |
| **Ozon Tüketme Potansiyeli (ODP)** | 0 (Sıfır — Ozon tabakasına zarar vermez) |
| **Elektriksel İletkenlik ve Kalıntı** | Dielektrik (Yalıtkan) — Boşalma sonrası sıfır kalıntı, tortu veya korozyon |
| **Minimum Gaz Tutma Süresi** | Boşalma sonrası mahalde minimum 10 dakika konsantrasyon korunumu (Door Fan Testi ile doğrulanır) |

## 4. İHALE VE UYGULAMA TEKNİK ŞARTNAME MADDELERİ

**1. Hidrolik Hesaplama Zorunluluğu**
Sistem boru çapları, nozul delik (orifis) çapları ve silindir dolum miktarları tahmin veya ampirik tablolarla belirlenemez. İmalat öncesi VdS, UL veya FM onaylı iki fazlı (sıvı/gaz) akış yazılımı kullanılarak izometrik boru hattı simüle edilmeli, her nozuldaki varış süresi ve minimum nozul basıncı raporlanmalıdır.

**2. Silindir ve Vana Grubu**
Söndürme silindirleri TPED (2010/35/EU) ve Pi (π) işaretli dikişsiz alaşımlı çelikten imal edilmiş olmalıdır. Vana gövdesi korozyona dayanıklı pirinç alaşımlı olmalı; üzerinde entegre emniyet patlama diski (burst disc), düşük basınç izleme manometresi (süpervizyon şalterli) ve 24V DC elektrikli solenoid aktüatör bulunmalıdır.

**3. Borulama ve Nozul Tesisatı**
Boru tesisatında ASTM A106 Gr.B veya ASTM A53 dikişsiz çelik borular (Schedule 40 veya Schedule 80) ve 3000 lb dövme çelik veya yüksek basınçlı dişli/kaynaklı bağlantı elemanları kullanılmalıdır. Montaj sonrası boru hattı kuru azot ile pnömatik basınç testine tabi tutulmalı ve içi basınçlı gazla temizlenmelidir.

**4. Çapraz Zon Algılama ve Otomasyon**
Söndürme kontrol paneli EN 12094-1 ve EN 54-2/4 onaylı olmalıdır. Yanlış boşalmayı önlemek amacıyla mahalde "Çapraz Zon (Cross-Zone)" algılama prensibi uygulanmalıdır. İkinci zondan alarm geldiğinde elektronik siren/flaşör devreye girmeli, 0-60 saniye ayarlanabilir gecikme sonunda damperler ve HVAC kapatılarak deşarj başlatılmalıdır.

**5. Oda Sızdırmazlık Testi (Door Fan Test) ve Periyodik Bakım**
Sistemin devreye alınması aşamasında NFPA 2001 Ek C standardına göre kapı fanı (Door Fan) sızdırmazlık testi yapılmalı ve tutma süresi (hold time ≥ 10 dk) belgelendirilmelidir. Sistem tesliminden itibaren TSE-HYB yetkili servis tarafından 6 aylık periyodik kontroller yürütülmelidir.