

# HFC-227EA GAZLI SÖNDÜRME SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

(EN 15004 / ISO 14520)

OCAK, 2018

## 1. İŞİN TANIMI

- 1.1. Proje kapsamında HFC227ea Gazlı Otomatik Yangın Algılama ve Söndürme Sistemi tesis edilecektir.
- 1.2. Proje belirlenen mahallerde teknik şartnameye uygun HFC 227ea gazlı otomatik yangın algılama ve söndürme sistemi ürünlerinin temin edilmesi, projelendirilmesi, sistemlerin montaj, kurulum ve devreye alımı, mekanik borulamanın yapılması, uygulama testleri ve garanti süresince bakım ve onarımlarının yapılması işlerini kapsamaktadır.

## 2. SİSTEM ÇALIŞMA PRENSİBİ

- 2.1. Her bir söndürme mahali için hidrolik hesap sonucu çıkan gaz miktarının konulabileceği silindir ve/veya silindir grubu belirlenecektir.
- 2.2. Her bir söndürme mahalinin ayrı bir yangın ihbar ve söndürme paneli olacaktır. Bu durumda birden fazla mahalde yangın çıkması durumunda o mahalın kendisine ait söndürme sistemi devreye girecektir.
- 2.3. Olası yangın riski halinde açığa çıkacak ilk ürün (duman, ısı, alev vb.) dikkate alınarak, yangın algılama dedektörleri seçilecektir.
- 2.4. Söndürme mahali hacimlerinin her biri için (oda + yükseltilmiş döşeme + asma tavan) ayrı algılama ve söndürme ekipmanları temin edilecektir.
- 2.5. Her bölge kendi içerisinde, birbirleri ile çapraz zon kontrol sistemi ile bağlanacak dedektörlerle algılama yapılacaktır. Böylece tek bir dedektörden alarm alınması durumunda gazlı söndürme sistemi aktive edilmeyecek, her zaman farklı bir zondan ikinci bir alarm beklenecektir.
- 2.6. Söndürme bölgelerinden herhangi birinde ilk dedektör algılamasının ardından, o söndürme bölgesini gösteren yangın ihbar sireni veya zili çalmaya başlayacaktır. Çapraz zon kontrol sistemi ile algılama ikinci bir dedektör tarafından doğrulandığında, yine aynı bölgeyi gösteren flaşörlü siren çalmaya başlayacak ve sesli ikaz ile birlikte görsel ikaz için flaşör yanmaya başlayacaktır. İkinci algılama ile birlikte söndürme paneli, tahliye süresi dikkate alınarak hesaplanacak geri sayım işlemine başlayacak ve geri sayım tamamlandıktan sonra, yangının algılandığı söndürme bölgesine bağlı bulunan HFC 227ea sistem silindiri üzerindeki sistem

valfi yangın söndürme paneli tarafından aktive edilerek HFC 227ea gazının hacme boşalması sağlanacaktır.

- 2.7. İlk algılamanın ardından ve panelin geri sayım süresi tamamlanmadan önce yangına müdahale edebilecek bir personel, manuel durdurma butonuna basarak HFC 227ea gazlı söndürme sistemini devreden çıkarabilecektir.
- 2.8. Sistem manuel olarak panel üzerinden müdahale edilerek devreden çıkartılıp, düşük risk durumunda yangına bir seyyar söndürücü ile manuel müdahale yapılarak HFC 227ea gazının boşaltılmadan yangının personel tarafından söndürülmesi sağlanabilecektir.
- 2.9. Yangın riskinin süratle başlaması ve ikinci ikaz sireni veya panelin geri sayım süresi dolması beklenilmeden sistemin aktive edilmesi durumuna karşılık, yangın söndürme paneli üzerinde veya mahal yakınında bulunan sarı renkli "Söndürme Başlatma Butonu" ile de sistem manuel olarak tetiklenebilecektir.

### 3. GENEL SİSTEM TANIMI

- 3.1. Sistemin amacı mahalde oluşabilecek yangın durumunun otomatik olarak algılanması ve silindirler içerisindeki gazın tamamının ortama boşaltılmasıyla otomatik olarak söndürülmesidir.
- 3.2. Sistem silindirleri içerisinde ticari adı HFC227ea olarak bilinen Heptafluoropropane gazı bulunmalıdır.
- 3.3. Sistem işletme basıncı en fazla 25 bar @ 21° C (360 psi @ 70° F) olmalıdır.
- 3.4. Sistem tasarımı "**EN15004-5: Physical properties and system design of gas extinguishing systems for HFC 227ea extinguishant**" 'a uygun yapılmalıdır.
- 3.5. Sistemin kullanılacağı mahallerde yangın sınıfı aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi EN15004 standartlarında belirtildiği şekilde belirlenmelidir.

<b>YANGIN SINIFI</b>	<b>STANDART: EN15004-5</b>
<b>A SINIFI YÜZEY YANGINI</b>	Normalde tutuştuktan sonra kor halinde yanan, genellikle inorganik malzemeler olan katı malzemeler
<b>A SINIFI YÜKSEK RİSK</b>	Yüksek güç çeken veya kablo yoğunluğu aşağıdaki limitlerin üzerinde olan mahaller; -Çapı 100mm'nin üzerinde kablo demeti bulunan mahaller -Kablo tavalarında, tava kesitinin %20'sinden fazla yoğunluğa sahip olduğu mahaller -Yatay ve dikey kablo tavalarının birbirlerine yakınlığı 250mm'den yakın olan mahaller -Yangın söndürme anında oda içerisindeki ekipmanların çektiği enerji 5kW'ı geçtiği mahaller
<b>B SINIFI YANGIN</b>	Sıvı veya sıvılaştırılabilir katılar

3.6. Sistem tasarım konsantrasyonu aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi EN15004 standartlarında belirtildiği şekilde belirlenmelidir.

<b>YANGIN SINIFI</b>	<b>EN15004</b>
<b>A SINIFI YANGIN</b>	%7,9
<b>A SINIFI YÜKSEK RİSK</b>	%8,5
<b>B SINIFI YANGIN</b>	%9,0

3.7. Sistemin kullanılacağı mahallerin deniz seviyesinden yüksekliği tasarımda farklılık sağlayacağı için aşağıdaki tabloda belirtilen atmosferik düzeltme katsayısı dikkate alınacak ve hesaplamalar buna göre yapılacaktır.

<b>YÜKSEKLİK (m)</b>	<b>ATMOSFERİK DÜZELTME KATSAYISI</b>
-1000	1,130
0	1,000
1000	0,885
1500	0,830
2000	0,785
2500	0,735
3000	0,690
3500	0,650
4000	0,610
4500	0,565

- 3.8. Sistemde kullanılan tüm ekipmanlar ve komple tüm sistem UL ve/veya FM onayına sahip olmalıdır. Sadece HFC227ea gazının veya herhangi bir bileşenin UL/FM onaylı olması yeterli sayılmayacaktır.
- 3.9. Sistem tasarımı üretici firmaya özel, UL ve/veya FM onaylı hidrolik hesap yazılımıyla yapılmalı; tüm mahallere ait hesaplamalar montaj öncesinde teslim edilmelidir. Hidrolik hesaplar sonucunda sistemin izometri projesi, boru çapları ve boyları, kullanılacak nozullara ilişkin özellikler ile sistemin çalışır durumda olduğunu gösteren “ Sistem Kabul Raporu” bir dosya halinde idarenin onayına sunulacaktır. Söz konusu hidrolik hesaplar ana üretici tarafından doğrudan firma resmi elektronik postası aracı ile teyit edilecektir. PDF belgeler tek başına kabul görmeyecektir.
- 3.10. Sistemde kurulumu yapılacak silindir veya silindir gruplarının içerisinde bulunan söndürme ajanı hidrolik hesap sonucu belirlenen mekanik tesisat ve boşaltma nozulları vasıtası ile ilgili alana en az 6 saniye, en fazla 10 saniye içerisinde boşaltılmadır.

#### 4. SÖNDÜRME AJANI

4.1. Sistemde söndürme ajanı olarak HFC-227ea gazı kullanılacaktır.

4.2. Söndürme ajanı olan gazın fiziksel özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

Kimyasal İsmi	1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropane
Kimyasal Formülü	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>
Molekül ağırlığı	170,03
Kaynama noktası, 1 atm basınçta	-15,6 °C
Donma noktası	-133 °C
Kritik sıcaklık	101,7 °C
Kritik basınç	29,30 bar
Kritik yoğunluk	621kg / m <sup>3</sup>
Sıvı yoğunluğu, 25°C sıcaklıkta	1386 kg/ m <sup>3</sup>
Buhar yoğunluğu, 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçta	7148 kg/ m <sup>3</sup>
Buhar basıncı, 25 C° sıcaklıkta	4,53 bar

4.3. Söndürme ajanı olarak kullanılacak HFC227ea gazı; UL ve FM onaylı olacaktır. (Ticari adı FM-200® olması durumunda gaz DUPONT firması tarafından üretilmiş olmalıdır). DUPONT firmasının ürettiği FM200 gazının kullanılmaması durumunda kimyasal özelliği aynı olan gaz için UL/FM onaylarının her ikisine de sahip olmayan hiçbir gaz kabul edilmeyecektir. Gazın

FM Onaylı ve UL Listeli olduğunu gösteren güncel belgeler idareye sunulacaktır. Sadece UL Onaylı HFC227ea gazı kabul edilmeyecektir.

- 4.4. Söndürme ajanı olarak kullanılacak HFC227ea gazının silindirlere ilk dolumu sadece ana üretici firmanın onaylı dolum tesisinde yapılacaktır. Silindirler UL ve/veya FM onaylı bir dolum tesisinde doldurulacak ve dolum sertifikaları idareye sunulacaktır.
- 4.5. Silindirlerin boşalması durumunda yeniden dolumu UL onaylı bir dolum tesisinde en fazla 48 saat içerisinde yapılmalıdır.

## 5. SİLİNDİRLER

- 5.1. Sistemde kullanılacak silindirler kırmızı renk anti statik boyalı olacaktır.
- 5.2. Silindirler, işletme basınçlarının en az 1.5 katı daha fazla basınçta (37,5 bar) test edilmiş olacaktır.
- 5.3. Silindirler üreticinin belirttiği onaylı dolum aralıklarında söndürme ajanı ile doldurulacak, üzerine azot ilave edilerek basınçlandırılacaktır.
- 5.4. Silindirler, Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de yürürlükte bulunan P.E.D. veya T.P.E.D. basınçlı ekipmanlar direktiflerine uygun olarak üretilmiş olmalı ve üzerlerinde П işareti bulunmalıdır.
- 5.5. Silindirler, 9lt, 16lt, 26lt, 45lt, 83lt ve 150lt kapasitelerinde temin edilebilmeli; her silindir çeşidinin minimum ve maksimum gaz ihtiva etme kapasitesi olmalıdır.
- 5.6. Silindirler üzerlerinde orijinal vana, aktüatör, basınç göstergesi, kaplini, duvar montaj aparatları ve koruma kapağıyla birlikte temin edilmelidir.
- 5.7. Silindirler tek olarak kullanılacaksa elektriksel (otomatik) ve mekanik (manuel) olarak aktive edilebilmelidir. Otomatik aktivasyon vana üzerinde bulunan ve yangın algılama paneli tarafından tetiklenen bir 24VDC solenoid aktüatör aktif olması ile sağlanmalıdır. Mekanik aktivasyon vana üzerinde bulunan ve elle (manuel) tetiklenen mekanik bir anahtar ile sağlanmalıdır.
- 5.8. Aynı hacim için birden fazla silindirin kullanılması durumunda ilk silindir elektriksel (otomatik) ve mekanik (manuel) olarak aktive edilebilmelidir. Otomatik aktivasyon vana üzerinde bulunan ve yangın algılama paneli tarafından tetiklenen bir 24VDC solenoid aktüatörün çalışmasıyla sağlanmalıdır. Mekanik aktivasyon vana üzerinde bulunan ve elle (manuel) tetiklenen mekanik bir anahtar ile sağlanmalıdır. Diğer silindirler ilk silindirle peşi

sıra hortum veya boru ile ilişkilendirilmeli ve aktivasyon basınç yoluyla (pneumatic) sağlanmalıdır.

- 5.9. Silindir içerisinde bulunan söndürme ajanı vana içerisinde bulunan patlama diskinin aktüatör tarafından açılması sonucu ortama boşalmalıdır. Sistemin aktive olmasından sonra vana içerisindeki ekipmanlar üretici ve/veya UL onaylı yetkili dolun tesisi tarafından değiştirilerek yeniden dolunu yapılabilmelidir.
- 5.10. Vana grubu üzerinde silindir basıncını gösteren bir manometre yer alacaktır. Manometre üzerinde operasyon basıncı- düşük basınç- yüksek basınç göstergeleri yer alacaktır. Her biri ayrıca renklerle kodlandırılacaktır. Manometre, özel bir adaptör ile vanaya monte edilecektir.
- 5.11. Her silindir üzerinde sistem basıncında düşüklük olması durumunda yangın algılama paneline bilgi iletecek UL ve/veya FM onaylı bir “Düşük Basınç Anahtarı” bulunacak ve panel ile irtibatlanması sağlanacaktır.
- 5.12. Sistem üzerinde gazın boşaldığını yangın algılama paneline iletecek UL ve/veya FM onaylı bir “Gaz Boşaldı Basınç Anahtarı” bulunacak ve panel ile irtibatlanması sağlanacaktır.
- 5.13. Solenoid aktüatör vananın üzerinden söküldüğünde panele haber verecek, elektroniksel izleme ekipmanı kullanılacaktır. Bu izleme ekipmanı sayesinde solenoid aktüatörün vana üzerine takılmasının unutulma durumu ortadan kalkmış olacaktır.
- 5.14. Vana üzerinde bağlantı kaplini bulunacak ve borunun kolayca monte edilmesi sağlanacaktır. Bağlantı kaplini üzerinde orijinal olarak, yivli bağlantı adaptörü bulunacaktır. Bağlantı kaplini üzerinde koruma amaçlı bir tampon diski bulunmalı, en son montaj aşamasında boruya bağlanmadan önce çıkarılmalıdır.

## 6. SİSTEM NOZULLARI

- 6.1. Sistemde gazın mahale boşaltılmasını sağlayan, tesisatın uçlarına monte edilecek nozullar kullanılmalıdır.
- 6.2. Nozulların yatay ve düşey engellerin bulunduğu alanlarda yerleşimi alanın mimarı detayları ve oda içerisindeki ekipmanlar dikkate alınarak yapılmalıdır. Aksi takdirde alan içinde homojen gaz dağılımı sağlanamayacaktır.
- 6.3. Sistemde kullanılacak nozullar UL ve/veya FM onayına sahip olmalıdır.

- 6.4. Nozullar sarı pirinç malzemededen imal edilmiş olmalıdır.
- 6.5. Her nozul üzerinde UL ve/veya FM onaylı hidrolik hesap yazılımıyla belirlenmiş orifis özelliklerini belirten özel kodları bulunmalıdır.
- 6.6. Nozullar UL ve/veya FM onaylı hidrolik hesap yazılımıyla belirlenen 10mm, 15mm, 20mm, 25mm, 32mm, 40mm ve 50mm boyutlarında temin edilebilmelidir.
- 6.7. Nozullar sistem tasarımına ve hidrolik hesap yazılımına göre 180° veya 360° şeklinde temin edilebilmelidir.
- 6.8. Sistemde kullanılacak nozulların kapsama alanı en az aşağıdaki tabloda belirtilen yarıçap değerlerinde olmalıdır.

<b>NOZUL KAPLAMA ALANLARI</b>			
<b>NOZUL ÇAPI</b>	<b>NOZUL TİPİ</b>	<b>YARIÇAP</b>	<b>TAVAN YÜKSEKLİĞİ</b>
<b>10 – 50 mm</b>	<b>180°</b>	<b>14 m</b>	<b>0.3 – 4,9 m</b>
	<b>360°</b>	<b>9 m</b>	<b>0.3 – 4,9 m</b>

## **7. KOLLEKTÖRLER**

- 7.1. Sistemde iki veya daha fazla silindirden oluşan söndürme gruplarında, gaz akışının sağlıklı olarak ve aynı zamanda olmasının temin etmek üzere kollektör imal edilecektir.
- 7.2. Kollektörler üretici firmanın kurulum kılavuzunda belirtilen özelliklerdeki malzemelerden imal edilmelidir.
- 7.3. Kollektörler, hidrolik hesaba göre bulunan gaz basınç değerinin en az 1.5 misli bir değerde test edilecektir.
- 7.4. Kollektör üzerinde her silindirden gelen boru bağlantısı üzerinde UL ve/veya FM onaylı çek vana (check – valve) bulunacaktır.



7.5. Kollektör kullanılması durumunda gaz boşaldı basınç anahtarı kollektör üzerine monte edilecek ve yangın algılama paneli ile irtibatlandırılacaktır.

## **8. BORU VE BORU ASKILAMA SİSTEMİ**

8.1. Sistemlerin borulaması onaylı hidrolik hesaplamalarda belirtildiği gibi SCH 40 dikişsiz çelik çekme boru ile yapılmalıdır.

8.2. Borulama sisteminde 2 ½" ( DN 65 ) altındaki borular dişli, 2 ½" ( DN 65 ) ve üstündeki borular kaynaklı olarak imal edilmelidir.

8.3. Kaynaklı imalatlarda dirseklerde, T'lerde ve çap düşümlerinde mutlaka uygun eleman kullanılmalıdır. Redüksiyon yerine boru ezilerek işlem yapılmamalı, T'ler de saplama yapılmamalıdır.

8.4. Askılama sisteminde 2 ½" altındaki çaplarda mutlaka ağır yük kelepçeleri kullanılmalı, armut kelepçe kullanılmamalıdır. 2 ½" ve üzeri çaplarda ağır yük kelepçelerine takviye olarak çelik konsollar yapılmalıdır.

8.5. Askılama sisteminde tij ( rot ) boyu 30 cm'den uzun olan düz hatlarda her 1 m de bir kelepçe kullanılmalı, tij boyu 30cm'nin altındaki düz hatlarda 3-4m de bir (kullanılan boru çapına bağlı) kelepçe kullanılmalıdır.

8.6. Dirsekler her iki tarafından, T ler her üç tarafından kelepçeyle sabitlenmelidir. Bu kelepçeler fittings elemanından en fazla 25cm uzakta olabilir.

8.7. Her nozul en fazla 25 cm gerisinden kelepçe ile sabitlenmelidir.

8.8. İlgili gazlı söndürme sistemlerinin ilk dirseği mutlaka çok iyi derece monte edilmelidir ( tavana ya da yan duvarlara kelepçe ile bağlanmalıdır).

8.9. Sistemde kullanılacak olan fittings malzemeler boru cinsine uygun olarak dövme çelik fittings olarak kullanılmalıdır.

8.10. Borular İdare tarafından aksi belirtilmediği sürece 1 kat antipas astar üzeri 2 kat kırmızı boya ile boyanmalıdır. Boyama işlemlerinden önce boru yüzeyindeki yağ tabakası temizlenmelidir.

## 9. ODA SIZDIRMAZLIK TESTİ

- 9.1. Gazlı söndürme sisteminin kullanılacağı mahallerin gaz kaçaklarına karşı önlem alınmalıdır.
- 9.2. Uluslararası standartlara göre gazın boşaldığı mahal içerisinde yeniden tutuşmayı engellemek amacıyla gazın en az 10 dakika kalacak şekilde oda sızdırmazlığı sağlanmalıdır.
- 9.3. Gazın mahalde kalma süresi, mevcut klima ve havalandırma sistemlerinin boşalma anında çalışıp çalışmayacağı ile orantılı olarak değişir. Eğer boşalma sırasında klima sistemi kapatılırsa, 10 dakika sonrasında ortam içinde bulunan gazın seviyesinin minimum oda yüksekliğinin %75'inden daha aşağıda olmaması gerekir. Eğer klimalar boşalma sırasında ve sonrasında da çalışmaya devam ederse, 10 dakika sonrasında ortam içinde bulunan gazın konsantrasyon değerinin, minimum söndürme konsantrasyonu değerinin daha altında olmaması gerekir.
- 9.4. Oda sızdırmazlık testinin amacı; oda içerisindeki kaçakları alan (m<sup>2</sup>) bazında belirlemek ve gazın oda içerisinde ne kadar süre kalabileceğini hesaplamaktır. Test, bir fan yardımı ile yapılacaktır. Önce mahal içi basınçlandırılacak, sonra mahaldeki hava emiş yapılarak ortam dışına yollanacaktır. Oda içindeki ve fan içerisinden geçen hava basıncı manometreler yardımı ile ölçülecektir. Bu değerler onaylı bir bilgisayar programı tarafından değerlendirilecektir. Aradaki diferansiyel fark neticesinde odanın kaçakları bilgisayar programı tarafından hesaplanacaktır. Oda kaçakları hesaplandıktan sonra gazın 10 dakika kalma süresi elde edilirse, oda testi geçmiş sayılacaktır. Aksi takdirde, açıklıkların izolasyonunda revizyona gidilecektir.
- 9.5. Oda sızdırmazlık testi yetkili firmalar tarafından yapılacak ve güncel yetki sertifikaları yönetime sunulacaktır.

## 10. TESTLER

- 10.1. Tüm mekanik donanımlar (boru ve fittingsler) montajdan hemen sonra yüklenici teknik personeli tarafından ve idarenin kontrol mühendisinin nezaretinde, sahada yapılacaktır.
- 10.2. Testlerde sonuç raporları 3 kopya olarak düzenlenecek ve yüklenici ile kontrol teşkilatının makine mühendislerince imza altına alınacaktır.
- 10.3. Borularda, fittingslerde, kaynaklı imalatlarda ISO 15009 gereği azot testi ve/veya hava testi uygulanacaktır. Bu maksatla, yüklenici tarafından hazırlanmış olan ve tekerlekli bir sistem

üzerinde bulunan azot tüpüne monte edilmiş bir regülatör marifetiyle, nozul uçları k rlenmiŐ boru sistemine, 3 bar basıncı uygulanacaktır. 10 dakika süre ile uygulanacak olan basıncı testi sırasında, sistemin tüm ekipmanı tek tek incelenecek ve kaçak olup olmadığı kontrol edilecektir.

10.4. Tüm sistemin tamamlanmasından sonra, geçici kabul sırasında, yapılacak olan testler ve kontrol listesi “ **EN15004-1 : 8 Commissioning and acceptance** ” bölümünde belirtilen detayları içerecek Şekilde test edilecektir. Yüklenici firma bu kriterlere göre formları hazırlayarak sahada hazır bulunduracaktır.

10.5. Test raporlarının hazırlanmasında özellikle, yukarıda belirtilen detaylara paragraflar halinde ayrı ayrı belirtilecektir.