

Karbondioksit (CO2) Gazlı Söndürme Sistemi Teknik Şartnamesi (2026)

ASPEK Mühendislik — aspek.com.tr · 0312 385 15 66 · Bu şartname marka-bağımsızdır; gerekleri sağlayan bütün üreticiler teklif verebilir. Sürüm: 2026.

1. Kapsam

1.1. Bu teknik şartname; projesinde gösterilen ve/veya İdarece belirlenen mahallerin yangına karşı korunması amacıyla tesis edilecek otomatik karbondioksit (CO2) gazlı söndürme sisteminin tasarım, malzeme, montaj, test, devreye alma, periyodik bakım ve belgelendirme esaslarını kapsar.

1.2. Mühendislik ve hidrolik hesapların yapılması, malzemelerin temini, borulama, kablolama, yangın algılama ve söndürme kontrol entegrasyonu, testler, devreye alma, kullanıcı eğitimi ve garanti süresince gerekli bakımlar bu işin kapsamındadır.

1.3. Bu şartname marka bağımsız düzenlenmiştir; istenen gerekler, geçerli uygunluk belgelerine sahip birden fazla üreticinin ürünleri ile karşılanabilir niteliktedir ve hiçbir madde tek bir üreticiye işaret edecek biçimde yorumlanmayacaktır.

2. Standartlar ve Yönetmelikler

2.1. Sistemin tasarımı, montajı, testi ve bakımı TS ISO 6183 ve/veya NFPA 12 standartlarının yürürlükteki baskılarına uygun olacaktır.

2.2. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY) hükümlerine uyulacaktır; gaz boşaltımı öncesinde mahaldeki kişilerin tahliyesini sağlayacak sesli ve ışıklı uyarıların tesisi BYKHY gereği zorunludur.

2.3. Basıncılı kaplar ve taşınabilir basıncılı ekipman, ilgili basıncılı ekipman mevzuatına (Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği 2014/68/AB ve Taşınabilir Basıncılı Ekipmanlar Yönetmeliği 2010/35/AB) uygun ve işaretli olacaktır.

2.4. Söndürme kontrol paneli TS EN 12094-1 standardına, algılama bileşenleri TS EN 54 serisine uygun olacaktır.

2.5. Sistemin ana bileşenleri (silindir vanası, seçici vana, nozul, tetikleme düzeneği, presostat vb.) TS EN 12094 serisine uygunluk belgesine ve/veya uluslararası akredite bir belgelendirme kuruluşunun (UL, FM, VdS, LPCB vb.) onayına sahip olacaktır.

2.6. Bu şartname ile anılan standartlar arasında çelişki bulunması hâlinde can güvenliği bakımından daha güvenli tarafta kalan hüküm uygulanacaktır.

3. Sistem Tanımı

3.1. Sistem; CO2 depolama silindirleri veya alçak basınç tankı, silindir/tank vanaları, elektrikli-pnömatik-mekanik tetikleme düzenekleri, çek vanalı boşaltma hortumları ve manifold, gerektiğinde seçici (yönlendirme) vanalar, boru ve bağlantı parçaları, boşaltma nozulları, söndürme kontrol paneli, dedektörler, elle boşaltma düzenekleri, sesli-ışıklı uyarı cihazları, pnömatik sirenler, kilitleme (lock-out) vanası, gaz miktarı izleme (tartı/seviye) düzeneği ve uyarı levhalarından oluşan bir bütün olacaktır.

3.2. Uygulama biçimi; korunan mahallin geometrisine ve risk analizine göre tam baskın (total flooding) veya bölgesel (local application) olarak, tam hesaplamalı biçimde tasarlanacaktır.

3.3. Yüksek basınç / alçak basınç ayrımı: Yüksek basınçlı sistemlerde CO2, ortam sıcaklığında dikişsiz çelik silindirlerde; alçak basınçlı sistemlerde NFPA 12 gereği yaklaşık -18 °C sıcaklıkta (yaklaşık 20,7 bar) tutulan, soğutma üniteli ve yalıtımlı basınçlı tankta depolanacaktır. Depolama biçimi, toplam gaz miktarı ve işletme koşulları dikkate alınarak hidrolik hesapla birlikte İdarenin onayına sunulacaktır; her iki biçim de kabul edilebilir.

3.4. Çalışma senaryosu: Algılama çapraz zon (cross-zone) prensibine göre yapılacaktır. Birinci zonun algılamasında birinci kademe alarm verilecek; ikinci zonun teyidiyle ikinci kademe alarm başlayacak ve ayarlanabilir boşaltma öncesi gecikme süresi işlemeye başlayacaktır. Gecikme sonunda gaz mahalle boşaltılacak; boşaltma bilgisi presostat üzerinden söndürme kontrol paneline ve bina yangın algılama sistemine aktarılacaktır.

3.5. Sistem, otomatik tetiklemeden bağımsız olarak elektrikli elle boşaltma butonu ile ve silindir/vana üzerindeki mekanik düzenerle de boşaltılabilecektir.

4. Malzeme ve Bileşen Gereklere

4.1. Söndürücü gaz: Kullanılacak karbondioksit, ilgili standartta tanımlanan saflıkta olacak ve analiz sertifikası ile belgelenecektir.

4.2. Silindirler: Dikişsiz çelikten mamul, basınçlı ekipman mevzuatına uygun damgalı olacaktır; dolum yoğunluğu NFPA 12 gereği 0,68 kg/L değerini aşmayacaktır. Silindirler üreticisinin sabitleme braketleri ile duvara/şasiye emniyetli biçimde bağlanacaktır.

4.3. Silindir vanaları: Hızlı ve tam açılan tipte, aşırı basınca karşı emniyet (patlama) diskli olacak; elektrikli, pnömatik ve mekanik tetiklemeye uygun yapıda seçilecektir.

4.4. Manifold ve hortumlar: Manifold dikişsiz çelikten, korozyona karşı korumalı olacak; her silindir manifolda esnek boşaltma hortumu ve çek vana üzerinden bağlanacaktır. Böylece herhangi bir silindir söküldüğünde sistemin kalan bölümü çalışır durumda kalacaktır. Manifold ve hortum test basınçları belgelenecektir.

4.5. Seçici (yönlendirme) vanalar: Birden fazla mahal tek silindir grubundan korunacaksa her mahal için ayrı seçici vana tesis edilecek; vanalar elektrik kesintisinde de görev yapabilecek şekilde pnömatik ve/veya mekanik açma imkânına sahip olacaktır.

4.6. Boru ve bağlantı parçaları: Borular dikişsiz karbon çeliği (ASTM A106 Gr B veya eşdeğeri) olacak; et kalınlığı/schedule seçimi NFPA 12'nin iç basınç gereklerine göre yapılacaktır. Dikişli boru kullanılmayacaktır. Bağlantı parçaları dövme çelik (ASME B16.11 Class 3000 veya eşdeğeri) olacaktır.

4.7. Nozullar: Pirinç veya paslanmaz çelikten, üzerinde orifis kodu işaretli olacak; tipi, adedi ve yerleşimi hidrolik hesapla belirlenecektir.

4.8. Söndürme kontrol paneli: TS EN 12094-1 uyumlu, çapraz zon çalışmalı, 0–60 saniye aralığında programlanabilir gecikmeli olacak; ana besleme kesintisinde sistemi en az 24 saat besleyecek akü grubuna, durum ve arıza göstergelerine sahip olacaktır.

4.9. Dedektörler: Mahalde beklenen yangının karakteristiğine uygun tipte (duman, ısı veya alev) ve EN 54 uyumlu olacaktır.

4.10. Uyarı cihazları: Mahal içinde ve girişlerinde sesli ve ışıklı uyarı cihazları bulunacak; giriş üstlerine gazın boşaldığını ve mahalle girilmemesi gerektiğini, mahal içine ise derhâl tahliye edilmesi gerektiğini bildiren Türkçe ışıklı uyarı levhaları konulacaktır.

4.11. Pnömatik siren: İnsan bulunabilen mahallerde, gaz akışının kendisiyle çalışan ve elektrik beslemesinden bağımsız pnömatik sirenler tesis edilecektir (NFPA 12).

4.12. Kilitleme (lock-out) vanası: İnsan girebilen mahalleri koruyan sistemlerde, bakım veya mahalde çalışma sırasında gaz boşaltımını fiziksel olarak engelleyen, açık/kapalı konumu söndürme kontrol panelinden izlenen kilitleme vanası bulunacaktır (NFPA 12).

4.13. Gaz miktarı izleme: Yüksek basınçlı sistemlerde silindirler tartı düzeneği veya eşdeğer bir yöntemle, alçak basınçlı sistemlerde tank sıvı seviye göstergesi ile izlenecek; gaz miktarındaki yüzde 10'u aşan azalma panelde ikaz olarak görünecektir (NFPA 12).

4.14. Kokulandırıcı: Tam baskın sistemlerde, boşalan gaza kolay fark edilir bir koku katan kokulandırıcı ünite tesis edilecektir (NFPA 12).

4.15. Uyarı levhaları: Korunan mahal girişlerine, mahal içine ve silindir odasına, CO2 tehlikesini ve davranış kurallarını bildiren kalıcı Türkçe uyarı levhaları asılacaktır.

5. Tasarım Esasları

5.1. Tasarım konsantrasyonu; yangın türüne ve korunan malzemeye göre TS ISO 6183 / NFPA 12 tablolarındaki malzeme katsayıları ile belirlenecek ve hiçbir durumda NFPA 12'de tanımlanan asgari yüzde 34 değerinin altında olmayacaktır.

5.2. Gaz miktarı hesabında mahallin net hacmi, kapatılamayan açıklıklar, havalandırma kaçakları, rakım düzeltme katsayısı ile mahallin en düşük ve en yüksek işletme sıcaklıkları dikkate alınacaktır.

5.3. Boşaltma süresi: Tam baskın uygulamada yüzeysel yangınlar için tasarım konsantrasyonuna en geç 1 dakika içinde ulaşılabilecektir; derin (deep-seated) yangınlarda tasarım konsantrasyonuna en geç 7 dakikada ulaşılabilecek, ancak boşaltma

hızı ilk 2 dakika içinde yüzde 30 konsantrasyonu sağlayacak değerden düşük olmayacaktır (NFPA 12).

5.4. Bölgesel uygulamada boşaltma süresi en az 30 saniye olacak; söndürmede yalnızca sıvı faz etkili olduğundan hesaplanan gaz miktarı yüksek basınçlı sistemlerde 1,4 ve alçak basınçlı sistemlerde 1,1 katsayısı ile artırılacaktır (NFPA 12).

5.5. Derin yangın riski taşıyan mahaller ile kapalı dönen elektrikli makinelerde, söndürme sonrası konsantrasyonun ilgili standartta öngörülen süre boyunca korunması sağlanacak; dönen makinelerde yüzde 30 konsantrasyon en az 20 dakika veya durma süresi boyunca korunacaktır (NFPA 12).

5.6. Hidrolik hesaplar, iki fazlı CO₂ akışını modelleyen ve uluslararası akredite kuruluşlarca kabul görmüş bir yazılımla yapılacak; her boru parçası izometrik çizimle ilişkilendirilecek ve mahal bazında boşaltma süreleri hesap çıktısında gösterilecektir.

5.7. Boşaltma öncesinde mahalle hizmet veren havalandırma santralleri durdurulacak; damperler, kapılar ve diğer açıklıklar otomatik olarak kapatılacak, bu kilitleme fonksiyonları söndürme senaryosunda tanımlanacaktır.

5.8. Boşaltma sırasında oluşacak basınç artışına karşı mahallin yapısal dayanımı kontrol edilecek; gerekmesi hâlinde çift yönlü basınç tahliye damperi tesis edilecektir.

İnsan Bulunabilen Mahaller İçin Güvenlik Önlemleri

5.9. Karbondioksitin söndürme konsantrasyonları insan yaşamı için öldürücü düzeydedir; insan bulunabilen mahalleri koruyan sistemlerde bu bölümdeki önlemlerin tamamı eksiksiz uygulanacaktır.

5.10. Otomatik boşaltma öncesinde, mahaldeki kişilerin güvenli tahliyesine yetecek bir gecikme süresi ve bu süre boyunca kesintisiz boşaltma öncesi uyarı (sesli-ışıklı) sağlanacaktır (TS ISO 6183, NFPA 12, BYKHY).

5.11. Gecikme ve boşaltma öncesi uyarı fonksiyonları, elektrik kesintisinden etkilenmeyecek şekilde pnömatik gecikme ünitesi ve gazla çalışan pnömatik sirenlerle desteklenecektir (NFPA 12).

5.12. Boşaltmayı iptal eden (abort) anahtar, NFPA 12 karbondioksit sistemlerinde izin vermediğinden tesis edilmeyecektir.

5.13. Mahalde bakım, temizlik veya çalışma yapıldığı sürelerde sistem, izlenen kilitleme vanası ile mekanik olarak devre dışı bırakılacak; bu duruma ilişkin işletme prosedürü teslim dosyasında yer alacaktır.

5.14. Korunan mahallin kapıları kaçış yönünde dışa açılır, kendiliğinden kapanır ve içeriden anahtarsız/aletsiz açılabilir nitelikte olacaktır.

5.15. Boşaltma sonrasında mahal, yeterli havalandırma yapılmadan girilmeyecek şekilde işaretlenecek; CO₂'nin havadan ağır olması nedeniyle bodrum, kanal ve çukur gibi alçak kotlu komşu hacimlerde birikme riski tasarımda değerlendirilecektir.

6. Montaj

6.1. Yüklenici; uygulama projelerini, hidrolik hesapları, çalışma senaryosunu ve bileşen veri sayfalarını montaja başlamadan önce İdarenin onayına sunacak; onay alınmadan montaja başlanmayacaktır.

6.2. Kaynaklı boru birleştirmeleri belgeli kaynakçılar tarafından yapılacak; boru askı tipleri ve aralıkları ilgili standartlara uygun seçilecek; yangın bölmesi geçişlerinde onaylı yangın durdurucu malzeme kullanılacaktır.

6.3. Montajı tamamlanan boru tesisatı, nozullar takılmadan önce kuru azot ile üflenerek temizlenecek; nozullar temizlik sonrasında monte edilecektir.

6.4. Silindir grubu/tank; havalandırılan, mekanik hasardan ve doğrudan güneş ışığından korunan, üreticinin ve ilgili standardın öngördüğü saklama sıcaklığı sınırları içinde kalan bir mahalle yerleştirilecektir.

6.5. Elektrik tesisatı ilgili yönetmeliklere uygun yapılacak; tetikleme ve izleme hatları kopukluk ve kısa devreye karşı panelden denetlenecektir.

7. Test ve Devreye Alma

7.1. Boru tesisatına azot ile pnömatik sızdırmazlık testi uygulanacak; test basıncı, süresi ve sonuçları rapor edilecektir.

7.2. Algılama senaryosu, gecikme süresi, sesli-ışıklı uyarılar, pnömatik siren, kilitleme fonksiyonları, presostat ve seçici vanaların açma fonksiyonları sahada denenecek; gazlı boşaltma denemesi yapıp yapılmayacağına İdare karar verecektir.

7.3. Tam baskın korunan mahallerde, konsantrasyonun öngörülen süre korunabildiğini gösteren kapı fanı (door-fan) sızdırmazlık testi veya eşdeğer bir değerlendirme yapılacaktır.

- 7.4. Tüm testler İdare temsilcisi nezaretinde gerçekleştirilecek; sonuçlar imzalı tutanaklarla kayıt altına alınacaktır.
- 7.5. Devreye almayı izleyen gözlem süresinde ortaya çıkan arıza ve hatalar giderilmeden kesin kabul yapılmayacaktır.

8. Periyodik Bakım

- 8.1. Periyodik bakım programı; TS ISO 6183, NFPA 12 ve üretici el kitabı esas alınarak hazırlanacak ve teslim dosyasında yer alacaktır.
- 8.2. Gaz miktarı en az altı ayda bir tartı veya seviye ölçümü ile kontrol edilecek; yüzde 10'u aşan azalmada silindir/tank yeniden doldurulacaktır (NFPA 12).
- 8.3. Yılda en az bir kez algılama, gecikme, uyarı, tetikleme ve vana fonksiyonlarını kapsayan genel muayene ve fonksiyon testi yapılacaktır.
- 8.4. Boşaltma hortumlarının periyodik basınç testleri ile silindirlerin periyodik muayeneleri, ilgili standart ve basınçlı ekipman mevzuatında öngörülen sürelerde yaptırılacaktır.
- 8.5. Yapılan tüm kontrol, test ve müdahaleler; tarih, bulgu ve uygulayıcı bilgisiyle sistem kayıt defterine işlenecektir.

9. Belgelendirme ve Teslim

- 9.1. Teslim dosyasında; onaylı uygulama projeleri, hidrolik hesap çıktıları, bileşen uygunluk belgeleri, test ve devreye alma tutanakları, imalatlı durum (as-built) çizimleri ile Türkçe işletme ve bakım el kitabı bulunacaktır.
- 9.2. Söndürücü gazın saflık/analiz sertifikası ve dolum belgeleri geçici kabulde İdareye teslim edilecektir.
- 9.3. İşletme personeline sistemin çalışması, güvenlik önlemleri ve arıza durum davranışlarını kapsayan uygulamalı eğitim verilecek ve tutanakla belgelenecektir.
- 9.4. Sistem, geçici kabulden itibaren imalat ve montaj hatalarına karşı en az iki yıl süreyle garantili olacaktır.
- 9.5. Yüklenici, sistemin herhangi bir nedenle boşalması hâlinde yeniden dolumun kısa sürede yapılabileceğine ilişkin taahhüdünü teklifi ile birlikte sunacaktır.