

Bir çok çalışan için kapalı alanlar sağlık ve iş güvenliği açısından önemli derece risk oluşturabilen alanlardır. Bu türden alanların iyi tanınması ve bu yerlere uygun çalışma planının yapılması, işin iyi yapılması ile felaket arasındaki fark anlamına gelebilir.

### KAPALI ALAN NEDİR ?

- Bir çalışanın girip görevini yapmasına olanak verecek genişlikte olan alandır.
- Giriş ve çıkışı kısıtlanmış ve sınırlanmış olduğu bir alandır.
- Sürekli olarak insan kullanımına açık olmayan bir alandır.

İzin gerektiren kapalı alanları tanımlamak istersek birkaç şey daha eklememiz gerekecektir.

- ❖ Ya potansiyel olarak tehlikeli atmosfer riski olan ya da içinde tehlikeli atmosfer bulunan ortamdır.
- ❖ Yutulma riskini oluşturan madde içeren ortamdır.
- ❖ İçbükey duvarları ile giren kişinin tuzağa düşüp boğulmasına (oksijensiz kalması) veya eğimli tabanı ve gittikçe incelen kesite sahip biçimde olan alandır.
- ❖ Bilinen diğer ciddi emniyet ve sağlık riskleri içeren ortamdır.

Burada anıldığı anlamında kapalı alanlar çok çeşitli şekilde ölçüde olabilir ve ağır sanayi, gıda, kimyasal madde ve petrol işleme endüstrileri, elektrik, gaz, altyapı gibi kamu hizmetleri uygulamaları, iletişim sistemi çalışmaları, inşaat alanları gibi ilk akla gelenler olarak sayabileceğimiz uygulamalar içinde bulunabilirler.

Pratikte aşağıdaki sayılan yerler birer kapalı alan olarak tanımlanmaktadır. Ancak havadan hafif gazların sıkışabileceği veya birikebileceği alanlarda bizim için tehlikeli alan olarak düşünülebilir. Bu nedenle dikkatle değerlendirilmelidirler.

- Depolar
- Kuyular
- Menholler
- Tüneller
- Silolar
- Su kuleleri
- Tanklar
- Yağ alma tesisleri
- Gemiler
- Kazanlar
- Mahzenler
- Üstü açık su depoları
- Altan girişi muhafazalar

Birçok durumda, bu tür kapalı alanları fark etmek oldukça kolaydır. Bununla birlikte eğer, burada listelenmeyen ve kapalı alan tarifinde yer alan özelliklerin görülmediği bir başka tehlike arzedecek bir yer bile fark etmiş olsanız en iyisi, bu tanınmayan yeri de bir kapalı alanmış gibi değerlendirip, tüm gerekli emniyet önlemlerini almaktır.



### KAPALI ALANLARDA ATMOSFERİK AÇIDAN TEHLİKE ve RİSKLERE NELER NEDEN OLABİLİR ?

**1-Buralarda daha önceden kimyasal maddelerin depolanması**  
Kapalı alanlar çoğu zaman, kimyasallar, petrol ürünleri vb. gibi maddelerin saklandıkları yerlerdir. Bu maddeler buradan temizlik veya başka bir nedenle çıkarsalar bile, kaldıkları sürede bu madde artıkları bu bölgelerde kalmış, duvarlar tarafından emilmiş, böylece bu ortamdaki atmosferik koşullar değişmiş olabilir.

### 2-Kazayla oluşan döküntü ve kaçaklar

Amonyak, asetilen, asitler vs. hatta su bile herhangi bir kapalı alanda çok çeşitli tehlikelere neden olabilir. Bu türlü maddeler, buhar veya gaz yayarak buldukları alanda ya doğrudan kirlenmeye veya bazı ani reaksiyonlara girerek farklı tehlikelere neden olabilirler. Bu tehlikeler, " kayma, takılma ve düşme " gibi kazalara da sıklıkla yol açar.

### 3-Kimyasal reaksiyonlar

Kapalı alanlarda kimyasal reaksiyonların bir çok nedeni olabilir. Üretim proseslerinde birtakım yan ürünler oluşabilir ve bunlar da buldukları ortamdaki atmosferlerle reaksiyona girerek tehlikeli koşullar oluşturabilirler. Asit veya solventlerle yapılan temizlikler sırasında bu maddelere ait buhar ve gazlar yayılır ve yaşam açısından tehlikeli koşullar oluşturabilirler. Benzer şekilde kuruyan boya zehirli (toksik) buhar yayar ve ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir veya kapalı alandaki atmosferle şiddetli bir tepkimeye girebilir.

### 4-Oksidasyon

Oksidasyon, metallerin paslanmaları veya çürümeleri, organik maddelerin ayrışma ve fermentasyonları gibi kapalı alanda oksijen tükenmesine neden olabilir. Bu tür atmosfere sahip yerlerde özel önlem alınması gerekir. Zira, insan solunum işlemi oksidasyon ile birleştiğinde kapalı alandaki oksijen seviyesinin ani olarak kabul edilmiş sınırının altına düşmesine neden olabilir.

### 5-Mekanik operasyonlar

Kapalı alanlardaki kaynak, boya, temizlik, kazıma, zımparalama veya kumlama işlemleri, kapalı alan tehlikeleri oluşturabilir. Sıcaklıktaki ani değişim, petrokimyasal duman veya metan gazı kaçağı ile birleştiğinde oldukça kararsız bir atmosfer oluşturur. Şarj edilebilir batarya bulunan yerlerde yine özel önlemler alınmalıdır. Bu gazlar oksijenin yerini alarak kapalı alan tehlikesi yaratabilir.

### 6-Inert işlemleri

Ortamdaki riskli maddelerin etkileştirilmesi işlemlerinde kullanılan karbondioksit ( CO<sub>2</sub> ), HELYUM ( He ) ve azot ( N<sub>2</sub> ) gibi yanıcı olmayan maddeler yine kapalı alanda oksijenin yerini alarak tehlike oluşturabilirler. Bu ürünler ayrıca, ortamdaki diğer maddelerle etkileşime girerek de risk oluşturabilirler.

### KAPALI ALANLARDA TEHLİKE ve RİSKLER NELERDİR ? ATMOSFERİK TEHLİKELER

Atmosferik tehlikeler kapalı alanlardaki en önemli tehlikelerden biri olmakla birlikte hala sıklıkla dikkat edilmeyen tehlikelerdir.

- Tehlikeli atmosferik ortam oksijen oranının % 19,5'in altında veya % 23,5 oranının üstünde olduğunda.
- Yanıcı gaz veya buharının bu gaza ait alt patlama sınırı (LEL) değerinin %10'unu aşması,
- Toksik gazların oranlarının izin verilen değerlerin üzerinde olması,
- Atmosferde doğal olarak bulunan yanıcı toz karışımının görüşü yaklaşık 1,5 m. ve daha kısa mesafeye kadar engelliyor olması,
- Sağlık için doğrudan tehlike yaratan atmosferik ortamda yaşamsal tehlide maruz kalmak, geri dönülmez sağlık sorunlarıyla sonuçlanabilir.

### OKSİJEN EKSİKLİĞİ

Havadaki toz ve partikülleri çıplak gözle fark etmek belki kolaydır ama, tehlikeli konsantrasyonlarda bulunan gaz ve buharlar kadar oksijen azlığı veya zenginleşmesini güvenilir cihazlarla tespit etmek zorunludur.

OKSİJEN (%)	FİZİKSEL ETKİLERİ
% 19.5 - 16	Görünen etki yok ,
% 16 - 12	Soluk alıp veremeyizdir. Kalp atışı hızlanır. Dikkat, düşünme ve koordinasyon bozukluğu görülür.
% 12 - 10	Karar vermede güçlük, kas kontrolü zayıflar. Kaslar çabuk yorulur. Kesik kesik soluma görülür.
% 10 - 6	Mide bulantısı ve kusma. Hareket etmede güçlük veya hareket kaybı. Ölümle sonuçlanan bilinçsizlik.
% 6 - 8	Nefes almada güçlük. Çırpınma. Birkaç dakikada ölüm.
% 6 - 4	40 saniyede koma, ölüm

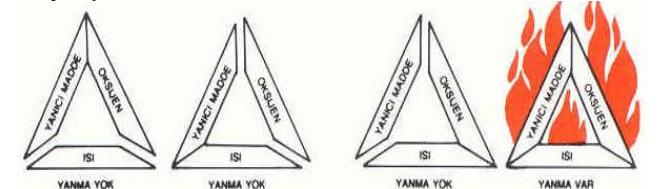
### OKSİJEN ZENGİNLEŞMESİ

Oksijen konsantrasyonu hacimsel olarak % 23,5 değerinin üzerine çıkarsa bu atmosfer ortamı oksijen açısından zenginleşmiş olarak değerlendirilir ve kararsız davranma eğilimindedir. Oksijen zenginleşmesini sonucu olarak ateşleme veya patlama olasılığı ve şiddeti önemli oranda artar.

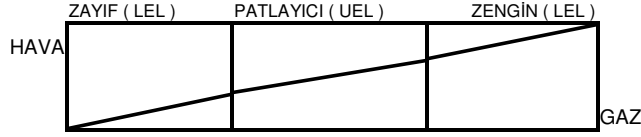
### YANICI / PATLAYICI GAZLAR

Yanmanın oluşması için üç elemanın bir araya gelmesi gereklidir.

1 – Yakıt 2 – Oksijen 3 – Isı veya tutuşturma kaynağı  
Bu özellik " Yanma Üçgeni " olarak anılır. Bu elemanlardan her hangi birisinin ortadan kaldırıldığında yanma oluşmayacaktır.



Havadaki yanıcı gaz konsantrasyonu da oldukça önemlidir. Örneğin: Temiz havayla dolu olan bir menhol içine, kaçak nedeniyle yavaş yavaş metan veya doğalgaz gibi yanıcı gaz dolarak havayla karışsa, gazın havaya göre değişim oranı üç safhadan geçer. Zayıf, patlayıcı ve zengin.



GAZ ÇOK AZ TUTUŞABİLİR KARIŞIM GAZ ÇOK FAZLA  
Zayıf safhada yanabilecek miktarda gaz yoktur. Diğer taraftan zengin safhada ise gaz fazla ancak tutuşması veya patlayabilmesi için yeterli hava yoktur. Patlayıcı olarak tanımlanan safha tutuşma için en doğru karışımdır.

Karışım zengin ise, her zaman taze hava ile seyrelme olasılığı bulunduğundan patlayıcı veya tutuşabilir özelliğe erişebilecektir; bu nedenle karışımın bu safhada daha dikkatli olunması zorunludur.

Yanmaya örnek olarak arabanın çalışmasındaki benzerliği kullanabiliriz. Soğuk havalarda, yakıtın buharlaşmasının zorluğu nedeniyle ki bu "zayıf" karışımı tanımlar, ateşleme kolay olmaz. Yakıtın fazlaca buharlaşması ve yoğunlaşması ile (zengin karışım) motorun boğulması yine çalıştırmamaya neden olur. Ne zaman ki doğru karışıma ulaşır o zaman motor rahatlıkla çalışır

### **TOKSİK GAZLAR**

Kapalı alanlarda sıklıkla karşılaşılan toksik gazların etkileri bir genelleme yaklaşımı olup, kişinin sağlığı veya aktivitesine göre değişken özellikler gösterebilir.

### **Karbonmonoksit (CO)**

Renksiz, kokusuz bir gaz olup, bilinen yakıtların yanma esnasında yetersiz hava nedeniyle beslenememesinden veya yanmanın tam olarak gerçekleşmediği anlarda ortaya çıkar. Kapalı alanlarda "SESSİZ KATİL" olarak anılır ve zehirlenmesi çok ani olabilir.

Havadaki CO miktarı		Solunum süresi ve etkileri
30 ppm	0.003 %	Alt toksik etki (8-saate göre çalışma ortamlarındaki maksimum seviye)
200 ppm	0.02 %	2-3 saat içinde hafif baş ağrısı
400 ppm	0.04 %	1-25 saat içinde şiddetli baş ağrısı
800 ppm	0.08 %	45 dak. içinde baş dönmesi, kırıkkık ve dizlerin titremesi, 2 saat içinde şuur kaybı
1600 ppm	0.16 %	20 dak. içinde baş dönmesi, kırıkkık ve dizlerin titremesi, 2 saat içinde ölüm.
3200 ppm	0.32 %	5-10 dak. içinde baş dönmesi, kırıkkık ve dizlerin titremesi 30 dak. içinde ölüm
6400 ppm	0.64 %	1-2 dak. içinde baş dönmesi, kırıkkık ve dizlerin titremesi 10-15 dak. içinde ölüm
12800 ppm	1.28 %	1-3 dak. içinde ölüm

### **Hidrojen Sülfür (H<sub>2</sub>S)**

Bu renksiz gaz çürük yumurta kokusundadır ancak, koku alma hassasiyeti az miktarda gazın koklanması ve nefes alınmasıyla birlikte kaybolur ve uyarıcı anlamda bir fark sezilemez. Bu gazla sıklıkla, lağım veya kanalizasyon arıtma proseslerinde rastlanır. Ek olarak, bu gaz yüksek konsantrasyonlarda yanıcı ve patlayıcı özelliğe de sahiptir.

PPM SEVİYESİ	FİZİKSEL ETKİ
18 – 25 ppm	Gözlerde tahriş, kaşınma
Bir kaç saat ( 75-150 ppm )	Soluk alıp vermede bozulma
1 saat ( 170 – 300 ppm )	Belirgin kaşıntılar
½ - 1 saat ( 400-600 ppm )	Bilinç kaybı, ölüm
>1000	Bir kaç dakikada ölüm

Ani H<sub>2</sub>S zehirlenmesi, soluk tutukluğuna ve bilinçsizliğe yol açabilir. Ani ancak az miktardaki zehirlenmenin neden olduğu semptomlar mide bulantısı, mide ağrısı, gözlerde tahriş, geğirme, öksürme, baş ağrısı ve dudaklarda su toplanması şeklinde belirir.

### **Kükürt Dioksit (SO<sub>2</sub>)**

Kükürt ve bileşiklerinin yakılması, bu keskin ve tahriş edici gazın ortama verilmesine neden olur. Bu gazla maruz kalınması sıklıkla yükleme/doldurma ve boşaltma işlemlerinde veya hatlardaki kopma ile kaçaklar nedeniyle olmaktadır.

PPM SEVİYESİ	FİZİKSEL ETKİ
1 - 10 ppm	Soluk alma hızı artar, derinliği azalır.

### **Amonyak (NH<sub>3</sub>)**

Bu kuvvetli tahriş edici gaz bronşlarda spazm ile ani ölüm yol açar. Düşük konsantrasyonlar çok fazla tahriş yaratmadan solunum sistemini hızla katederek amonyak etki göstermeden metabolizmaya karışır. Tank veya benzeri şekilde depolanan amonyak açık alevle tutulduğunda patlayabilir.

PPM SEVİYESİ	FİZİKSEL ETKİ
300-500 ppm	Kısa süreli olarak maksimum maruz kalma sınırıdır.
400 ppm	Boğazda tahriş
2.500 - 6.000 ppm	Yaşamsal tehlike
6.000 - 10.000 ppm	Ölümcül

### **Bazı Toksik Gazların İzin Verilen Maruz Kalma Sınırları**

MADDE	Threshold limiti ( ppm )	STEL ( ppm )	İzin Verilen Maruz Kalma Sınırı ( ppm )
Karbon Monoksit	25		50
Hidrojen Sülfür	10	15	
Kükürt Dioksit	2	5	5
Amonyak	25	35	50
Hidrojen Siyanür		4,7	10
Benzen	10		1
Toluen	50		
Xylen	100	150	100

Threshold Limiti :Amerikan Devlet Endüstriyel Hijyen Konferans değerleri.

STEL : Kısa Süreli Maruz Kalma Sınırı



**İZMİR DEMİR ÇELİK SAN. A.Ş.**

# KAPALI ALANDA ÇALIŞANLARIN KORUNMASI




**Yardımcı Tesisler ve Teknik Emniyet  
Müdürlüğü  
İSG Bülten No: 13**