

Kapalı Ortam

- **Tamamen veya kısmen kapatılmış sınırlı bir hacmi vardır.**
- **İçerisinde sınırlı miktarda hava mevcuttur.**
- **Esas olarak çalışma yeri olarak tasarılanmamıştır.**
- **Giriş ve çıkışı kısıtlı hale getirilmiştir.**

Aşağıdaki ortamlar, kapatılmış boşluklar (confined space) olarak nitelendirilir:

- ✓ Depolama tankları
- ✓ Tankerler
- ✓ Kazanlar
- ✓ Basınçlı kaplar
- ✓ Silolar ve diğer kompartmanlı tanklar
- ✓ Derin çukur ve oyuk gibi üzeri açık boşluklar
- ✓ Borular
- ✓ Kanalizasyon tesisleri
- ✓ Kuyular
- ✓ Kanallar ve benzeri yapılar
- ✓ Küçük bir ambar vasıtasıyla girilen gemi bordası boşlukları
- ✓ Kargo tankları
- ✓ Petrol tankları
- ✓ Atık Tankları
- ✓ Faydasız ve terkedilmiş boşluklar



Kapalı Ortamlar;

- **Potansiyel olarak tehlikeli veya zararlı seviyede gaz, toz, buhar veya duman ihtiva eder.**
- **Emniyetli seviyede oksijene sahip değildir. (boğucu ve zehirli Hava)**
- **Patlamayı meydana getirecek oranlar dahilinde oksijen konsantrasyonu mevcuttur. (Patlayıcı Hava)**

- **Patlayabilir gaz, toz ve buharların bulunduğu kapalı ortamlarda ve ilgili iş kollarının çalışma alanlarında can ve mal güvenliği açısından çok dikkatli ve tedbirli olunması gerekmektedir.**

Maden ocakları ile birlikte, bir çok iş kolunda da benzer tehlikeler bulunmaktadır. Örneğin, alüminyum, magnezyum, grafit, nişasta ve tahıl tozlarının hava ile olan belli karışımları da patlayabilme özelliklerine sahiptir.

Aşağıda sıralanan çalışma alanlarında, patlama tehlikesini ortadan kaldırmak için özel önlemler alınması gereklidir:

- Petrol Rafinerileri**
- Sıvılaştırılmış Gaz Dolum Tesisleri**
- Gemiler, Tankerler, Feribotlar**
- Tahıl Siloları**
- Boya Fabrikaları**
- Akaryakıt Stok Alanları**
- Benzin Tankları ve Pompaları**
- Kimya Endüstrisi**
- Şeker Endüstrisi**

Parlama

Alevlenme noktası sıcaklığında bulunan sıvı veya sıvı buharları ve gazların hava ile meydana getirdikleri karışım ancak dışarıdan açık bir alevle temas edildiğinde alev alır ve bu bir an devam eder, alevin etkisi ortadan kalkınca söner. Bu olaya, **parlama** denilmektedir.

Yanma Noktası

Yanma noktası ise, parlayıcı ya da yanıcı sıvı buharları ve gazların hava ile meydana getirdikleri karışımların alevle dokunulmaksızın kendi kendine yandığı sıcaklıktır. Böyle bir durumda, yanmaya dışarıdan müdahale edilmediği müddetçe yanma devam eder.

Patlama

Belirli oranlardaki yanıcı gaz, toz veya buharın hava ile oluşturduğu uygun oranlar dahilindeki (parlama veya patlama aralığındaki) karışımın, ateşleme enerjisi ile temas etmesi sonucunda yanma (oksidasyon) olayının çok kısa sürede meydana gelmesini sağlayan ve çok yüksek sıcaklık ve basınçta gaz açığa çıkaran fiziko-kimyasal tepkimelerdir.

PATLAMA LİMİTLERİ

ALT PATLAMA LİMİTLERİ (LEL)

Havadaki buhar yüzdesinin bir yangın veya patlama oluşturması için gerekli olan en alt seviyesidir.

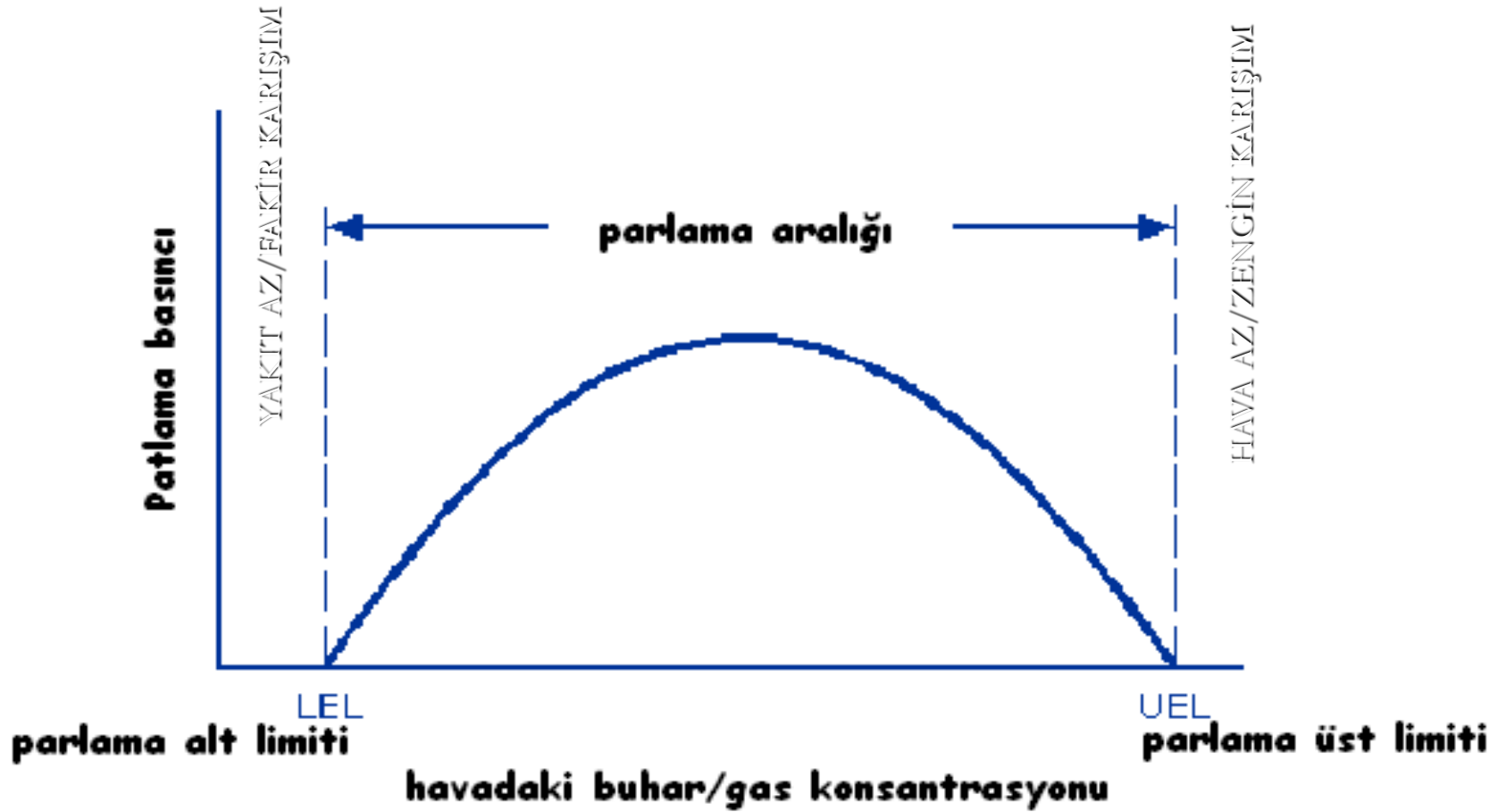
Bunun altındaki konsantrasyonlarda yeterli **yakıt** olmadığından yangın olmaz, karışım fakir karışımdır.

ÜST PATLAMA LİMİTLERİ (UEL)

Ortamdaki buhar yüzdesinin bir yangın veya patlama oluşturması için gerekli olan en üst seviyesidir.

Bunun üstündeki konsantrasyonlarda yeterli **hava** olmadığından yangın olmaz, karışım zengin karışımdır.

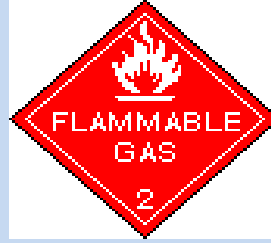
PATLAMA LİMİTLERİ



**GAZ
PATLAMALARI**

**KİMYASAL MADDE
PATLAMALARI**

PATLAMA



**BASINÇ
PATLAMALARI**

**KATI MADDE
PATLAMALARI**

TOZ PATLAMALARI

METALİK TOZ

ORGANİK TOZ

PATLAMALAR

KATI MADDE PATLAMALARI: Mg,Çinko,Fosfor,Karpit

KİMYASAL PATLAMALARI: Hammadde, yarı mamul maddelerin depolanması, taşınması ve kullanımını sırasında istenmeyen bir şekilde farklı kimyasallarla karşılaşmasıyla oluşan reaksiyonlar

GAZ PATLAMALARI: LPG, ASETİLEN vs.

BASINÇ PATLAMALARI: Kompresör, Hava Tankları vs.

TOZ PATLAMALARI: Un,Tahıl vs.

PATLAMA LİMİTLERİ

MADDE	PATLAMA LİMİTİ
METAN	% 4 - 15
ETAN	% 3,2 - 12,5
PROPAN	%2,4 - 9,5
ASETİLEN	% 2,5 - 80

Temiz Hava

Temiz hava, atmosfer havası ile aynı bileşime sahiptir.

- % 21 Oksijen (O_2)
- % 78 Azot (N_2)
- % 0.3-0.4 Karbondioksit (CO_2)
- Asal Gazlar (Ar, Ne, Kr, Xe)
- Çok az miktarda H_2 ve He

Ayrıca, daima değişen miktarlarda su buharı (nem) de bulunur.

- **KİRLİ HAVA**

- **Pis Hava**

- **Zehirli Hava**

- **Patlayıcı Hava**

- **Tozlu Hava**

Pis Hava

Teneffüs edilmiş pis hava % 19'dan aşağıda oksijen içeren havadır. Bu tip hava karışımı bulunan yerlerdeki çalışmalarda kısa zaman içinde yorgunluk belirtileri görülür. Bu hava, boğucu hava olarak da adlandırılır.

Zehirli Hava

İnsan hayatını tehlikeye düşüren zararlı gazlardan oluşan havadır. Bu şekildeki hava, insan organizmasına kimyasal etkisinden dolayı zararlı olmakta ve hatta ölüm meydana getirmektedir. Bu gazlara örnek olarak, karbonmonoksit, azot oksitleri, hidrojen Sülfür, kükürtdioksit ve radon gazları gösterilebilir.

Patlayıcı Hava

Bütün yanıcı gazları bileşiminde bulunduran havadır. Bu gazlar, özellikle, metan, etan, propan, bütan gibi hidrokarbonlar ve hidrojen, karbonmonoksit ve hidrojen sülfür gibi gazlardır.

Madencilikte, bunlar içindeki en önemli olanı metan'dır. Hafif renksiz ve kokusuz olup, metanın hava ile karışımı, çok tehlikeli olan **grizu**'yu meydana getirir. (%4-15 aralığında patlayıcı)

Tozlu Hava

Toz deyimi, hava içerisinde dağılma veya yayılma özelliği gösteren, 0.5-150 mikron büyüklüğündeki katı parçacıkları ifade eder.

Tozlu hava ise, içerisinde belli konsantrasyonda toz ihtiva eden havayı belirtir.

Tozlu havanın etkisi iki türlü olmaktadır. Bunlar, kısmen sağlığa zararlı ve kısmen de patlayıcıdır. (Kömür tozu, her iki özelliğe de sahiptir.)

- Kapalı ortamlarda rastlanabilecek boğucu gazlar genel olarak iki sınıfta incelenebilir. Bunlar:
- ***Basit boğucu gazlar*** : Karbondioksit (CO_2), Metan (CH_4), Etan (C_2H_6), Propan (C_3H_8), Bütan (C_4H_{10}), Hidrojen (H_2), Azot (N_2)
- ***Kimyasal boğucu gazlar*** : Karbonmonoksit (CO), Hidrojen sülfür (H_2S), Hidrojen siyanür (HCN), vb. dir.

Fibrojen Toz :

Solunumla akciğerlere ulaşarak biriken ve bunun sonucunda dokusal değişim oluşturarak akciğerlerde fonksiyonel bozukluk yapan tozlardır.

Solunabilir Toz :

0-5 mikron büyüklüğünde olan ipliksi tozlardır.

Inert Toz :

Solunumla akciğerlere ulaşmalarına rağmen akciğerlerde fonksiyonel bozukluk yapmayan tozlardır.

Pnömokonyoz :

Akciğerlerde toz birikmesi ve buna karşı dokusal tepkime sonucu oluşan akciğer toz hastalığıdır.

Sağlığa zararlı tozlar, akciğer toz hastalığını (pnömokonyoz) meydana getirirler.

- **Taş tozları içindeki silikatlar (SiO_2) silikozis,**
- **Taşkömürü tozu antrakozis,**
- **Asbest (Amyant) tozu asbestozis,**
- **Berilyum tozu berillozis,**
- **Barit (Baryumsülfat - BaSO_4) tozu baritozis,**
- **Alüminyum tozu alüminozis,**
- **Demir cevheri tozu siderozis,**
- **Pamuk ve keten-kenevir tozları bissinozis,**
- **Buğday tozları çiftçi akciğeri, meydana getirir.**

Pnömokonyozun yasal olarak meslek hastalığı sayılabilmesi için, tozlu ortamda en az 3 yıl çalışılmış olması gerekmektedir.

Pnömokonyoza yol açan tozlar, genellikle çapı 0.5 mikron ile 5 mikron arasında olan tozlardır. Bu boyuttaki tozlar, akciğerlerin en uç noktası olan alveollere kadar ulaşarak orada yerleşirler. Toz çapının 5 mikrondan büyük olması durumunda, bu büyüklükteki tozlar burun ve bronşlarda tutulmakta, toz çapının 0.5 mikrondan küçük olması durumunda ise, bu büyüklükteki tozlar da alveollere kadar ulaştığı halde nefes verme ile tekrar dışarı çıkmaktadırlar.

Tozun şekli de önem arz etmektedir. Lif şeklindeki (ipliksi) tozlar, uzun oldukları halde alveollere kadar ulaşarak yerleşmektedirler.

(Eşik Sınır Değer-ESD)

Threshold Limit Value-Time Weighted Average (TLV-TWA) :

Çeşitli kimyasal maddelerin kapalı işyeri havasında bulunmasına izin verilen ve orada günde 8 saat çalışacak olanların sağlığını bozmayacak olan en yüksek konsantrasyonlarına (TLV-TWA) denir.

Kısa Süreli Maruziyet Sınırı-Short Term Exposure Limit (TLV-STEL) :

Bir çalışma gününün herhangi bir 15 dakikalık süre içinde maruz kalınan çeşitli kimyasal maddelerin aşılmaması gereken sınır değerini ifade eder.

Konsantrasyonlar

- ✓ **Hacim Birimi (ppm-cm³/m³)**

25 C derece sıcaklıkta ve 760 mm civa basıncındaki 1 m³ havada bulunan gaz halindeki çeşitli kimyasal maddelerin cm³ olarak miktarını gösterir.

- ✓ **Ağırlık Birimi (mg/m³)**

1 m³ havada bulunan gaz, sıvı ve katı halindeki kimyasal maddelerin mg olarak miktarını gösterir.

- ✓ **Parçacık Birimi (mpp/m³)**

1 m³ havada bulunan katı halindeki kimyasal maddelerin 10 üzeri 6 parçacık olarak miktarını gösterir.

Çeşitli Gazlar

Oksijen

Renksiz, kokusuz ve tatsız bir gazdır. Özgül ağırlığı, 1.42 kg/m³'dür. (Havanın özgül ağırlığı 1.293 kg/m³'dür) Teneffüs ve yanma olayları için zorunlu olan bir gazdır.

Ortam havasında % 19-21 arasında oksijen bulunması halinde çalışan üzerinde pek önemli etkiler görülmez. % 12-19 arasında nefes sıklaşır, nabız artar ve konsantrasyon azalır. % 9-14 arasında, solunum sık ve kesiktir. Bulantı ve halsizlik mevcuttur. % 6-10 arasında bayılma olur ve kısa zamanda koma hali başlar. % 5'in altında ise ölüm meydana gelir.

Karbondioksit (Siyah Gaz veya Boğucu Gaz)

Renksiz ve hafif asit kokusu olan bir gazdır. Özgül ağırlığı, 1.977 kg/m³'dür. Bundan dolayı, bulunduğu kapalı ortamın tabanında toplanır. Atmosfer havasında, hacim bakımından % 0.3-0.4 oranında bulunur. Bu miktar, nefes alma fonksiyonunu uyarıcı etki yapar. MAK değeri 5000 ppm'dir.

Havadaki karbondioksit oranı fazlalaşacak olursa, akciğerlerin çalışması hızlanır, solunum sayısı ve sıklığı artar. Ortam havasında, % 3-6 oranında karbondioksit bulunursa, nefes alma zorlaşır ve baş ağrıları başlar. %6-10 aralığında baş dönmesi, görme bozuklukları ve şüursuzluk başlar. % 10'dan fazla yoğunlukta karbondioksit bulunması durumunda ise narkotik meydana gelir. Bundan dolayı, karbondioksitli hava, genel olarak basit boğucu hava olarak adlandırılır.

Karbonmonoksit (Beyaz Gaz)

Renksiz, kokusuz, tatsız, dokulara tahriş etkisi olmayan çok zehirli olmasından dolayı çok tehlikeli bir gazdır. Normal havada eser miktarda rastlanır. Özgöl ağırlığı 1.255 kg/m^3 olup, havanıninkine çok yakındır. Hava ile % 13-75 oranlarındaki karışımı patlayıcı özelliğe sahip olup, en tehlikeli patlama konsantrasyonu % 30 civarındadır.

Karbonmonoksit gazının en tehlikeli özelliği, kanın içerisindeki hemoglobinle birleşme özelliğinin oksijene oranla 250 defa daha fazla olmasıdır. Bundan dolayı, havada az miktarda olsa dahi, kan bunu hemen bünyesine alır ve karboksihemoglobin oluşur. Alyuvarların bünyesine girdikten sonra bir daha buradan ayrılmaz ve dolayısıyla hücrelere oksijen nakli yerine karbonmonoksit nakli yapılır.

Dolayısıyla, oksijen yetersizliği baş gösterir ve kanın karbonmonoksit ile yeterli bir doymuşluğu durumunda da ölüm meydana gelir. Yetişkin bir insanın alabileceği ve kendisinde ciddi belirtiler görölmeyecek karbonmonoksit miktarı 300 cm³ kadardır. Havadaki karbonmonoksit oranı yüzde 5'den az ise (50 ppm), önemli bir belirti ortaya çıkmaz. Onbinde 3 oranında bir saat süre ile kalınması durumunda belirtiler ortaya çıkmaya başlar. Binde 1 oranında, 30 dakika içerisinde hayati tehlike meydana gelir. Binde 2 oranında ise ani ölüm kaçınılmazdır.

Karbonmonoksit teneffüsü ile önce baş ağrısı başlar, daha sonra baş dönmesi, denge bozukluğu, kendini kaybetme, kalp rahatsızlıkları, konuşma ve sinir sistemi üzerindeki belirtiler ve akli meleke bozuklukları gibi semptomlar ortaya çıkar.

Karbonmonoksit zehirlenmesinden ölenlerde kan, karbonmonoksitin etkisi ile pembe bir renk alır ve bu gazdan ölenler, sanki yaşıyormuş gibi bir görünüm arzeder.

Metan (Grizu-Firedamp)

Renksiz ve kokusuz bir gazdır. Özgöl ağırlığı 0.716 kg/m³'dür. Yani havaya oranla daha hafiftir. Bundan dolayı, bulunduğu kapalı ortamın tavan kısımlarında toplanır. Ayrıca, metanın dağılabilme özelliği havaya nazaran 1.6 defa daha fazla olduğundan, kolaylıkla her tarafa nüfuz edebilir. Hava ile karışması halinde, tekrar ayrılmasına imkan yoktur.

Metan, esas itibariyle zehirli bir gaz değildir. Dokular üzerinde bir etkisi yoktur. Ancak, fazla miktarda metan bulunan havada oksijen oranı düşük olacağından, asfiksi sonucu ölüm meydana gelebilir.

Metanın esas tehlikesi, yanıcı ve patlayıcı bir gaz olmasıdır. Tam yanma, % 9 metan ve % 91 oranındaki hava karışımında olur. Ancak, patlamayı doğuran ısı kaynağının şiddeti ve süresi, basınç ve kapalı ortamın şekli de patlamayı etkilediğinden, metanın % 4-15 arasında tehlikeli olduğu kabul edilir ve bu oranda metan bulunan havaya madencilikte grizu adı verilir. % 4 metan konsantrasyonunun altında patlama olmaz ve grizu bulunduğu yerde yanar. Fakat, ortamda yüksek sıcaklık mevcutsa, patlama meydana gelebilir. % 15 oranın üzerinde ise grizu patlama özelliğini kaybeder.

İnfilak Gazı (Afterdamp)

Grizu veya kömür tozu veya her ikisinin birlikte neden oldukları patlama sonucunda, kapalı ortam atmosferinde mevcut olan gaz karışımına **infilak gazı denir. Bu gaz, öldürücü bir gaz olup, havadaki oksijenin yerini, **karbondioksit ve karbonmonoksit** almıştır.**

Doğal Gaz

- Doğal gazın **büyük bölümü**, doymuş hidrokarbon bileşigi olan **metandır**.
- İçeriğindeki diğer bileşikler, etan, propan ve bütan gibi daha ağır doymuş hidrokarbonlardır.
- Doğal gaz çıkarıldıktan sonra işlenir.
- İşleme sırasında istenmeyen bileşikler temizlenir ve hidrokarbonlar alıkonur.
- Üretimin bu safhasında elde edilen ürünler, **doğal gaz sıvıları (NLG)**, etan, propan, bütan, izobütan, pentan ve diğer ağır hidrokarbonları içerir. Bu sıvılardan, propan ve bütan ayrıştırılarak **LPG (%30 propan-% 70 bütan)** elde edilir.
- İçerisinde hiç ağır hidrokarbon bulunmayan gaz kuru doğal gaz olarak adlandırılır.
- Doğal gazın sıvılaştırılarak **(LNG)** kullanılması da mümkündür.

- **Parlayıcı Sıvı**

Parlama noktası, 38 C dereceden aşağı olan sıvıları belirtir.

- **Tehlikeli Sıvı**

Parlama noktası, 38 C dereceden yukarı olan tehlikeli ve zararlı sıvıları belirtir.

Parlayıcı Sıvıların Patlaması

Her parlayıcı sıvı buharı ve yanıcı gaz patlamaya neden olabilir. Bu olay, parlayıcı sıvı buharları veya yanıcı gazlar ile havanın yeterli oranlarda karışımlar meydana getirmesine bağlı bulunmaktadır.

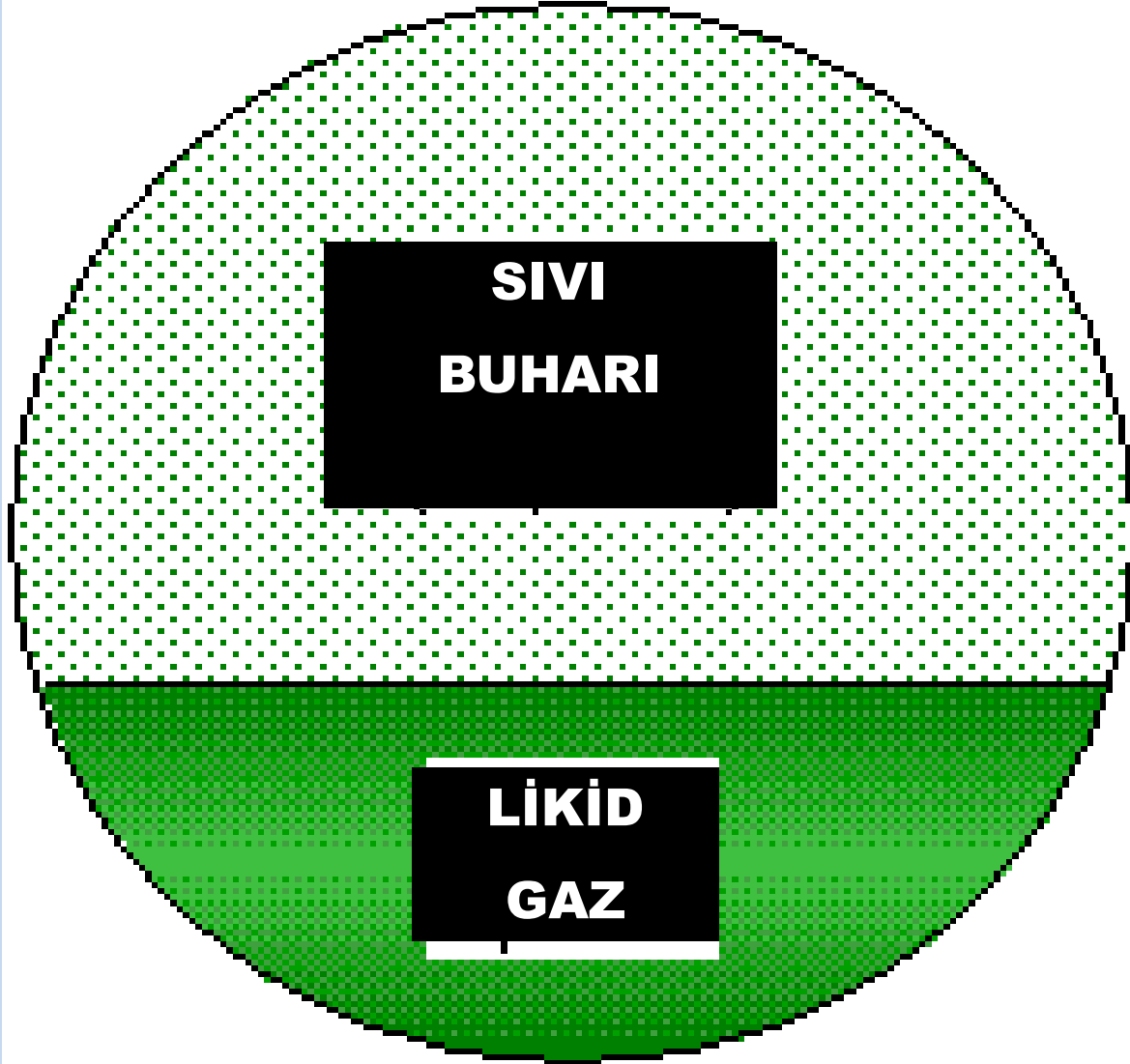
Örneğin, benzin-hava karışımının patlama sınırları, hacmen % 1-6 oranındaki **benzin buharının** hava ile meydana getirdiği karışımdır.

Yine, **etilalkol'ün % 3.5-19** oranlarında, **asetilenin % 2.5-81** oranlarında ve **bütlen'in de % 1.7-90** oranlarında hava ile meydana getirdiği karışımlar da patlayıcı ortamı meydana getirirler.

TANK

**SIVI
BUHARI**

**LİKİD
GAZ**





KAPALI ALANLARDA ÇALIŞMALARDA ALINACAK GENEL KORUNMA ÖNLEMLERİ

- Kapalı alanlarda asla yalnız çalışılmamalı, mutlaka ikinci kişiler kapalı alan dışında yardımcı olarak bulunmalıdır.

* Kuyu veya diğer yeraltı tesislerinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde zararlı, zehirleyici, boğucu veya parlayıcı gaz veya sıvıların tehlikeli bir şekilde birikebileceği göz önünde bulundurularak gerekli ve yeterli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Bu gibi yerlerde, tecrübeli ve usta işçiler çalıştırılmalı, bunlara uygun kişisel koruyucu donanım verilmeli ve tecrübeli bir veya birden fazla gözlemci görevlendirilmelidir.

KAPALI ALANLARDA ÇALIŞMALARDA ALINACAK GENEL KORUNMA ÖNLEMLERİ

- Tehlikeli maddelerin taşındığı boru ve kanalların onarım işleriyle görevlendirilen işçilere, taşınan maddelerin özelliklerine uygun kişisel korunma donanımları verilmelidir.

- Kuyu ve lağım çukurları gibi derin yerlerde çalıştırılacak işçilere güvenlik kemeri ve sinyal ipleri gibi uygun koruyucu donanım verilmelidir. Gerekli durumlarda, bu gibi çalışma yerlerine temiz hava sağlanmalıdır.

- * Ortamda oksijenin olmama ihtimali yüksek olduğu için temiz hava beslemeli maskeler kullanılmalıdır. Bu maskelere temiz hava sağlanma işlemi dalgıçlarda olduğu gibi tüple veya temiz hava pompasından(hava geçiş ayarı bulunan) sağlanmalıdır.

* Yeraltı işlerinde, delme ve kazma sırasında çalışanların sağlığını koruyacak ve güvenliğini sağlayacak yeterli ve uygun havalandırma tesisatı yapılmalıdır.

•Çeşitli gazların hava ile patlayıcı bir karışım meydana getirebileceği yeraltı işlerinde açık alevli lamba veya cihazlar kullanılmamalıdır.

•Çalışanlar; pis su, gaz ve dumanların bulunduğu depolara ancak deponun iyice havalandırılıp temizlendiğine emin olunduktan sonra sokulmalı ve çalıştığı süre boyunca depo havası denetim altında bulundurulmalıdır.

* Tehlikeli gaz, buhar veya sislerin meydana gelebileceği tank veya depolar içinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde, işçilere maskeler, solunum cihazları ile emniyet kemerleri gibi uygun kişisel korunma donanımı verilerek ve iş süresince tank veya depo ağzında bir gözlemci bulundurulmalıdır.

- Onarılacak depo veya tanklar, başka depo veya tanklarla bağlantılı olduğunda, bağlantı borularının vanaları güvenli bir şekilde kapatılmalı veya bu borular sökülerek bağlantı ağızları, kör tapa veya kapaklarla kapatılmalıdır.

- Gömlekli veya çift cidarlı veya kapalı kaplarda ısı veya kaynak işleri yapılmadan önce bunlar iyice havalandırılmalı ve kaynak işlerinin yapıldığı sürece hiçbir şekilde oksijen verilmemelidir.

* Yeraltı işlerinde, delme ve kazma sırasında çalışanların sağlığını koruyacak ve güvenliğini sağlayacak yeterli ve uygun havalandırma tesisatı yapılmalıdır.

- Kazı işlerinin yapılacağı yerlerde, elektrik kabloları, gaz boruları, su yolları, kanalizasyon ve benzeri tesisatın bulunup bulunmadığı önceden araştırılmalı ve duruma göre gereken önlemler alınmalıdır.

- Kazı sırasında, zehirli ve boğucu gaz bulunduğu anlaşıldığı hallerde, çalışanlar derhal oradan uzaklaştırılmalı, gaz çıkışı önlenmeli ve biriken gaz boşaltılmadıkça kazı işlerine başlanılmamalıdır.

- Patlayıcı maddelerin kullanıldığı veya serbest silisin bulunduğu yerlerde, kazı toprağı ıslatılmalıdır.

•Kaya kazılmasını gerektiren yer altı işlerinde, sulu delici makineler kullanılmalı veya tozların çalışanların sağlığına zarar vermemesi için gerekli diğer önlemler alınmalıdır.

* Elektrikle aydınlatılmış yer altı işyerlerinde, akımın kesilmesi halinde işçilerin tahliye edilmelerini sağlamak ve ancak bu sürede kullanılmak üzere madenci lambaları veya fenerleri ya da benzeri uygun aydınlatma araçları bulundurulmalıdır.

•Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerin üretildiği, işlendiği veya depolandığı binalarda inşaat, bakım ve onarım işlerine başlanmadan önce, aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

- i. İş kısmen veya tamamen durdurulmalıdır.
- ii. O mahalde bulunan bütün parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle bunların bileşimlerine giren diğer maddeler, tehlikeli bölgenin dışına çıkarılmalıdır.
- iii. Onarılacak kısım, bütün parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerin artıklarından ve bulaşıklarından tamamen temizlenmelidir.

•İnşaat, bakım ve onarım, teknik, yetkili ve sorumlu bir elemanın devamlı nezareti ile sağlanmalıdır.

•Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı özellikteki çeşitli kimyasal maddelerin ortam havasında bulunan miktarları, belli ve gerekli zaman aralıkları içinde ölçülerek bu miktarların, kimyasal maddelerin ortam havasında bulunmasına izin verilen ve orada çalışanların sağlığını bozmayacak olan en çok miktardan (MAK Değer) fazla olup olmadığı ölçülerek tespit edilmeli ve havalandırma tesisatı yeterlilik bakımından yetkili elemanlarca kontrol edilmelidir.

•Parlama ve patlama tehlikesi oluşturabilen organik tozun meydana geldiği, taşındığı, aktarıldığı ve çalışıldığı yerlerde, elektrik motor ve jeneratörleri toz geçirmez tipten olmalı veya devamlı olarak temiz hava beslenen yalıtılmış hücrelerde bulundurulmalıdır.

•Sonuç olarak, her işyerinde düzenli aralıklarla risk değerlendirmesi yapılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

Tüzükler ve Yönetmelikler

- İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (11.01.1974)
- Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (12.09.1974)
- Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük (24.12.1973)
- Alev Sızdırmazlık Test İstasyonu Yönetmeliği (19.09.1973)
- Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük (22.10.1984)

Maden ve Taşocakları Tüzüğü'ne göre çıkarılmış olan ilgili Yönetmelikler :

- **Grizulu ve Yangına Elverişli Ocaklarda Alınması Gerekli Tedbirler Hakkında Yönetmelik (25.07.1996)**
- **Grizulu Ocaklarda Elektrik Enerjisi Kullanılması Hakkında Yönetmelik (11.03.1997)**
- **Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadeleyle İlgili Yönetmelik (14.09.1990 – Değişiklik : 26.02.2000)**

- **Avrupa Birliğinin 89/391/EEC sayılı ereve Direktifi ve 1999/92 sayılı bireysel direktifi esas alınarak, 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78. maddesine göre ıkarılan Yönetmelik :**

“Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden alışanların Korunması Hakkında Yönetmelik”

(26.12.2003 – Zorunlu Uygulama : 30.06.2006)

- **Avrupa Birliğinin CE İşaretlemesi Direktifleri arasında yer alan 94/9/EEC sayılı Patlayıcı Atmosferler Direktifi (ATEX) esas alınarak 4703 sayılı ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanuna göre ıkarılan Yönetmelik :**

“Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler ile İlgili Yönetmelik

(30.12.2006)

- **Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik**

Patlayıcı Ortam : Yanıcı maddelerin gaz, buhar, sis ve tozlarının atmosferik koşullar altında hava ile oluşturduğu ve herhangi bir tutuşturucu kaynakla temasında tümüyle yanabilen karışımdır.

Patlama Riskinin Değerlendirilmesi

(Patlama riski, patlayıcı ortamların oluşabileceği yerlere açık olan veya açılabilen diğer yerler de dikkate alınarak bir bütün olarak değerlendirilecektir.)

İşveren, işyerinde risk değerlendirmesi yaparken patlayıcı ortamdan kaynaklanan özel risklerin değerlendirmesinde aşağıdaki hususları da dikkate alacaktır:

- Patlayıcı ortam oluşma ihtimali ve bu ortamın kalıcılığı
- Statik elektrik de dahil tutuşturucu kaynakların bulunma, aktif ve etkili hale gelme ihtimalleri
- İşyerinde bulunan tesis, kullanılan maddeler, prosesler ile bunların muhtemel karşılıklı etkileşimleri
- Olabilecek patlamanın etkisinin büyüklüğü

İşveren, Yönetmeliğe göre Patlamadan Korunma Dökümanı hazırlamak zorundadır.

Bu dökümanda, aşağıdaki hususlar bulunacaktır:

- **Patlama riskinin belirlendiği ve değerlendirildiği**
- **Yönetmelikte belirlenen yükümlülüklerin yerine getirilmesi için alınacak önlemler**
- **İşyerinde, Yönetmeliğe göre sınıflandırılmış yerler**
- **Yönetmeliğe göre asgari gereklerin uygulanacağı yerler**
- **Çalışma yerleri ile uyarı cihazları da dahil iş ekipmanının tasarımı, işletilmesi, kontrol ve bakımının güvenlik kurallarına uygun olarak sağlandığı**
- **İşyerinde kullanılan tüm ekipmanın “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği”ne uygun olduğu**

Yazılı Talimatlar ve Çalışma İzni

Patlamadan Korunma Dökümanında gerekli görülmesi halinde;

- Tehlikeli yerlerdeki çalışma, işverence düzenlenen **Yazılı Talimatlara** uygun yapılacaktır
- Tehlikeli işlerin yapılmasında ve başka çalışmalarını etkileyerek tehlikeye neden olabilecek diğer işlerin yapılmasında, bir **Çalışma İzin Sistemi** uygulanacaktır. Çalışma İzni, bu konuda yetkili ve sorumlu olan bir kişi tarafından işe başlanmadan önce yazılı olarak verilecektir.

Patlayıcı Ortam Oluşabilecek Yerler

Çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşabilecek yerler, Yönetmeliğe göre **tehlikeli** kabul edilecektir.

Çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı karışım oluşması ihtimali bulunmayan yerler, Yönetmeliğe göre **tehlikesiz** kabul edilecektir.

Parlayıcı ve/veya yanıcı maddelerin hava ile yaptıkları karışımların, bağımsız olarak bir patlama meydana getirmeyecekleri yapılacak araştırmalarla kanıtlanmadıkça, bu maddeler **patlayıcı ortam oluşturabilecek maddeler** olarak kabul edilecektir.

TEHLİKELİ YERLERİN SINIFLANDIRILMASI

BÖLGE 0

GAZ,BUHAR VE SİS HALİNDEKİ PARLAYICI MADDELERİN HAVA İLE KARIŞIMINDAN OLUŞAN PATLAYICI ORTAMIN SÜREKLİ OLARAK VEYA UZUN SÜRE YA DA SIK SIK OLUŞTUĞU YERLER

BÖLGE 1

GAZ,BUHAR VE SİS HALİNDEKİ PARLAYICI MADDELERİN HAVA İLE KARIŞIMINDAN OLUŞAN PATLAYICI ORTAMIN NORMAL ÇALIŞMA KOŞULLARINDA ARA SIRA MEYDANA GELME İHTİMALİ OLAN YERLER

TEHLİKELİ YERLERİN SINIFLANDIRILMASI

BÖLGE 2

GAZ, BUHAR VE SİS HALİNDEKİ PARLAYICI MADDELERİN HAVA İLE KARIŞARAK NORMAL ÇALIŞMA KOŞULLARINDA PATLAYICI ORTAM OLUŞTURMA İHTİMALİ OLMAYAN YERLER YA DA BÖYLE BİR İHTİMAL OLSA BİLE PATLAYICI ORTAMIN KISA BİR SÜRE İÇİN KALICI OLDUĞU YERLER

BÖLGE 20

HAVADA BULUT HALİNDE BULUNAN YANICI TOZLARIN, SÜREKLİ OLARAK VEYA UZUN SÜRELİ YA DA SIK SIK PATLAYICI ORTAM OLUŞABİLECEK YERLER

TEHLİKELİ YERLERİN SINIFLANDIRILMASI

BÖLGE 21

NORMAL ÇALIŞMA KOŞULLARINDA, HAVADA BULUT HALİNDE BULUNAN YANICI TOZLARIN ARA SIRA PATLAYICI ORTAM OLUŞTURABİLECEĞİ YERLER

BÖLGE 22

NORMAL ÇALIŞMA KOŞULLARINDA, HAVADA BULUT HALİNDE BULUNAN YANICI TOZLARIN PATLAYICI ORTAM OLUŞTURMA İHTİMALİ BULUNMAYAN ANCAK BÖYLE BİR İHTİMAL OLSA BİLE BUNUN YALNIZCA ÇOK KISA BİR SÜRE İÇİN GEÇERLİ OLDUĞU YERLER

PATLAYICI ORTAM OLUŞABİLECEK YERLER İÇİN UYARI İŞARETİ

- Patlayıcı ortam oluşabilecek yerler için Uyarı İşareti aşağıda belirtilen şekil ve renklerde olacaktır.



Uyarı İşareti;

- Üçgen şeklinde ,
- Siyah kenarlar ve sarı zemin üzerine siyah yazı,
- Sarı zemin, işaret alanının en az %50' si kadar olacaktır.

Tehlikeli Sahaların Tayini

- Tehlikeli sahaların (**Hazardous Area**) tayininde, tehlikeli atmosferi meydana getiren fiziksel özellikleri, kaçak ve tahliye durumlarının koşulları ve periyotları gözönünde bulundurulmalıdır.
- Tehlikeli atmosferin oluşmasına neden olabilecek tüm yanıcı madde çeşitlerinin depo ve nakil kaplarının kırılma, kaçak, arıza, yangın ve patlama ile ilgili işletme kayıtları ve havalandırmanın yeterliliği incelenmelidir.
- İncelemeler, yanıcı maddenin yayılması ile tehlikeli saha olabilecek tüm yerleri kapsamalıdır.

Tehlike Kaynağı

Parlayıcı veya patlayıcı bileşimin atmosfer içine yayıldığı noktadır.

Tehlike Kaynaklarının Tayini

➤ Birinci Derecede Tehlike Kaynağı

1-Normal işletme sırasında, atmosfere yanıcı bileşim bırakabilen makina ve tesisler;

- ✓ Açık tank veya kaplar
- ✓ İçinde soygaz bulunmayan haznelerin havalandırma çıkışları
- ✓ Çevre atmosferine açılan güvenlik valfleri veya havalandırma delikleri
- ✓ Pompa, kompresör vb.'nin kaçak oluşturabilen salmastraları
- ✓ Çevre atmosferine açılan ve sık sık çalıştırılan numune alma ağzları ya da vanalar

2-İçinde yanıcı bileşim bulunan ve kolay kırılabilen donanımlar

İkinci Derecede Tehlike Kaynağı

Kaçak veya çatlama ve kırılma gibi anormal veya seyrek görülen durumlarda atmosfere parlayıcı veya patlayıcı bileşim bırakabilen makina ve tesisler;

- ✓ **Flanşlar ve boru bağlantıları**
- ✓ **Gözetleme ve gösterge camları**
- ✓ **Pompa, kompresör vb.'nin kaçağı önleyecek biçimde tasarımılanan salmastraları**
- ✓ **Salmastralı vanalar**
- ✓ **Çevre atmosferine açılan ve seyrek olarak çalıştırılan numune alma veya boşaltma vanaları**

Not : Flanş, rekor veya diğer bağlantı araçları bulunmayan borular, tehlike kaynağı olarak kabul edilmezler.

Diğer Birinci veya İkinci Derecede Tehlike Kaynakları

Yanııcı bileşimin atmosfere bırakılmasına yol açabilecek diğer koşullar;

- ✓ **Petrol veya doğal gaz araştırmaları için yapılan sondajlar ve üretim çalışmaları**
- ✓ **Kanalizasyon kanallarında vb. donanımlarda oluşabilen doğal gaz birikintileri (salınan gaz miktarına göre birinci veya ikinci derecede tehlike kaynağı olabilir)**
- ✓ **Bakım, onarım ve periyodik olarak yapılan temizlik işleri**

Tehlike kaynağı bulunmaması durumunda ve anormal çalışma koşullarında dahi kaçak ihtimali yoksa, bu bölge tehlikesiz saha (non-hazardous area) olarak kabul edilmelidir.

Havalandırma

Tehlikeli bölgelerin tespitinde, tehlike kaynağının bulunduğu sahanın havalandırma şekli ve derecesi çok önemli rol oynamaktadır. Bu bölgelerin havalandırılması üç grupta toplanmaktadır:

Doğal Olarak Havalandırılan Bölgeler

Bu bölgeler, atmosfere açık olan bina dışı sahalardır. Patlayıcı gazın havaya nazaran yoğunluğu dikkate alınarak, etrafı duvarla örülmüş, çatısı bulunmayan veya etrafı açık olup çatısı bulunan sahalarda da bu grupta değerlendirilir. Bu sahalarda gaz birikimi doğal havalandırma ile önlenmektedir.

Yetersiz ve Sınırlı Havalandırılan Blgeler

Gaz veya buharın doğal olarak dağılmasını önleyen engellerin bulunduğu havalandırmanın yetersiz olduğu sahalardır. Bina içi kısımlar, yetersiz ve sınırlı havalandırmanın yapıldığı yerlerdir. Havadan ağır gazların, etrafı duvarla çevrili ve üstü açık sahada bulunması, havadan hafif gazların bulunduğu yerin etrafının açık, fakat üstünün kapalı olması, delik ve kanallar bırakılsa bile, duruma uygun ek önlemler alınmasını gerektirmektedir.

Yapay Olarak Havalandırılan Bölgeler

Patlayıcı gaz-hava karışımının oluşmasını önleyecek miktarda bol ve temiz havanın verildiği ve hava miktarının otomatik olarak kontrol altında tutulduğu sahalardır. Bu sistemde ortaya çıkan aksaklıklar ve değişiklikler, alarm ve kontrol sistemleri ile kontrol altında tutulur. Emilen havanın içerisinde patlayıcı karışımın varolabilmesi ihtimaline karşılık, havalandırma sisteminin elektrik teçhizatında da patlamaya karşı önlem alınmalıdır.

- TEŞEKKÜRLER