

Ders 07

Kapalı Alanlarda Çalışmalarda İş Sağlığı Ve Güvenliği

Doç. Dr. Mustafa YILMAZ

Kapalı Alanlar

- ▶ **Kapalı ortam:** Tamamen veya kısmen kapatılmış sınırlı bir hacmi olan, içerisinde sınırlı miktarda hava bulunan ve çalışma yeri olarak tasarlanan alanlar “**kapalı ortam**” olarak adlandırılır.
- ▶ Kapalı ortamlar potansiyel olarak tehlikeli veya zararlı seviyede **gaz, toz, buhar** veya **duman** ihtiva eder. (**Kirli veya Tozlu Hava**)
- ▶ Emniyetli seviyede oksijene sahip değildir. (**Zehirli Hava**)
- ▶ Patlamayı meydana getirecek oranlar dahilinde oksijen konsantrasyonu mevcuttur. (**Patlayıcı Hava**)

Kapalı Alanlar

- ▶ Hava hacmi 100 m^3 den az olan yerlerdir. en boy ve yükseklik ölçülerinin herhangi birinin 2 m'den az olduğu yerlerdir.
- ▶ Giriş ve çıkışın zor olması,
- ▶ Tamamen veya kısmen kapalı olması,
- ▶ İnsanlar için potansiyel tehlike arz ediyor olması,
- ▶ İnsanların sürekli bulunabileceği bir mekan olarak tanımlanmamış olması ortak özellikleridir.

Tank, Filtre, kanalizasyon, kule, silo, kazan, vb. yerler.

Kapalı Alanlar (Confined Space)

- ▶ Depolama tankları
- ▶ Tankerler
- ▶ Kazanlar
- ▶ Basınçlı kaplar
- ▶ Silolar ve diğer kompartımanlı 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 Alan Çalışanları

- ▶ **Giren:** Kapalı Birimlere girebilecek şekilde kalifiye edilmiş kişi.
- ▶ **Gözlemci:** Kapalı Birimlere giren kişiyi gözlemek için kalifiye edilmiş kişi.
- ▶ **Onaylayan:** Kapalı Birimlere giriş için gerekli şartların ve gereksinimlerin yerine getirilmesinden, giriş izin formunun doldurulup onaylamasından sorumlu olan kişi.
- ▶ **Kapalı Birimlere Giriş:** Kapalı birim alanına vücudun herhangi bir kısmının girmesi kapalı birime giriş olarak tanımlanır. Bir tankın kapağından içeri el uzatılması bile kapalı birimlere giriş olur.

Kapalı Birimlere Gireceklerin Sorumlulukları

- ▶ Girilecek kapalı birimin içerdiği tehlikeleri ve bu tehlikelere maruz kalma (fiziksel temas, soluma, sıçrama, vb.) şekillerini bilmek ve gerekli korunma ekipmanlarını kullanmak.
- ▶ Gözlemci uyarması veya alarm çalması halinde tereddütsüz dışarı çıkmak
- ▶ Giriş boyunca paraşütçü tipi emniyet kemeri takmak (üstten girişler için)

Gözlemcinin Sorumlulukları

- ▶ Kapalı birimde çalışan elemanları sürekli izlemek, kontrol etmek, iş bitimine kadar çalışma bölgesini kesinlikle terk etmemek. Herhangi bir potansiyel tehlike anında içerdeki elemanları uyararak dışarı çıkmalarını sağlamak.
- ▶ Acil durum anında derhal yardım istemek, yardımın **3 dakika** içinde geleceğinden emin olduktan sonra gerekli önlemleri alarak acil duruma müdahale etmek, kazazedenin dışarı çıkarılmasına ve ilk yardım yapılmasına eşlik etmek.
- ▶ İlk yardım konusunda eğitim görmek ve kalifiye olmak. Suni solunum cihazlarını kullanıma hazır tutmak, diğer kurtarma ekipmanlarını kolayca ulaşılabilecek noktada hazır bulundurmak.
- ▶ Gözlem boyunca paraşütçü tipi emniyet kemeri takmak (**üstten girişler için**)

Giriş Onaylayanın Sorumlulukları

- ▶ (Giriş yapacak veya gözlemci olacak bir kişi, kalifiye olduğu takdirde giriş onayı da verebilir)
- ▶ Giriş yapacak elemanın ve gözlemcinin eğitim alarak kalifiye olduklarını kontrol etmek
- ▶ Kapalı birimin içerdiği bütün tehlikelerin belirlenerek, kapalı birimin her türlü zararlı enerjiden doğru bir şekilde izole edildiğini kontrol etmek
- ▶ Tanklara üstten yapılacak girişlerde 2 adet gözlemci olmasını garanti altına almak
- ▶ Kapalı Birimlere Giriş izin formunun tam olarak doldurulduğunun ve bütün gereksinimlerin yerine getirildiğini kontrol etmek.
- ▶ Giriş işlemi boyunca izin formundaki gereksinimlerin eksiksiz yerine getirildiğini kontrol etmek ve gerekirse izin belgesini iptal etmek.

Çalışmalarda Sağlanması Gerekenler

- Kullanılacak bütün elektrikli aletler ve **Aydınlatma lambası** maksimum 12 volt olmalı veya kaçak akım rölesi ile korunmalıdır.
- Kapalı birim içinde yapılacak kaynak işlemleri için gerekli havalandırma (56 m³/dakika) sürekli temin edilmelidir. Kaynak için kullanılacak basınçlı tüpler kapalı birim dışında tutulmalıdır.
- Üstten yapılan girişler için **2 gözlemci** olması gereklidir. İçeri giren eleman ve gözlemci sürekli paraşütçü tipi emniyet kemeri takacaktır. Kurtarma vinci ve 3 ayaklı destek sürekli olarak tankın üzerinde hazır tutulacaktır.

Acil Kurtarma Gereksinimleri

- ▶ Oksijenin yetersiz olduğu acil durumlarda gerekli oksijen **3 dakika** içerisinde kazazedeye ulaştırılmalıdır.
- ▶ **2 adet paraşütçü tipi emniyet kemeri** (üstten girişlerde giren eleman ve gözlemci tarafından sürekli takılmalıdır)
- ▶ Giriş yapacak eleman adedi kadar **5 dakikalık solunum cihazı**
- ▶ **2 adet 30 dakikalık solunum cihazı**
- ▶ Acil durumda gözlemcinin yardım çağırabilmesi için **telsiz**.

Kapalı Alanlardaki Tehlikeli Hava

► **Pis hava**, % 19'den daha az oksijen ihtiva eder ve bu tip hava karışımı bulunan yerlerdeki çalışmalarda kısa zaman içinde yorgunluk belirtileri görülür.

► **Zehirli hava**, insan 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 karbon monoksit, azot oksitleri, hidrojen sülfür, kükürt dioksit ve radon gazları gösterilebilir.

Kapalı Alanlardaki Tehlikeli Hava

- **Patlayıcı hava**, bütün yanıcı gazları bileşiminde bulunduran havadır. Bu gazlar, özellikle metan, etan, propan, bütan gibi hidrokarbonlar ve hidrojen gibi gazlardır.
- **Tozlu hava** ise, içerisinde belli konsantrasyonda toz ihtiva eden havayı belirtir.

Kapalı Ortamlarda Boğucu Gazlar

- ▶ Basit Boğucu Gazlar
- ▶ Kimyasal Boğucu Gazlar

Basit Boğucu Gazlar

► Havadaki oksijenin yerini alarak oksijen azlığından kaynaklanan boğulmaya sebep olurlar.

- Karbondioksit (CO_2),
- Metan (CH_4),
- Etan (C_2H_6),
- Propan (C_3H_8),
- Bütan (C_4H_{10}),
- Hidrojen (H_2),
- Azot (N_2) vb.

Karbondiyoksit

- Siyah gaz olarak da bilinen renksiz, kokusuz, boğucu bir gazdır. Özgöl ağırlığı, 1.977 kg/m^3 'dür. Bundan dolayı, bulunduğu kapalı ortamın tabanında toplanır. Karbondiyoksit miktarının artmasıyla solunum sayısı ve sıklığı artar.
- %1-3 yoğunluğunda orta sürede tehlikesizdir.
- %3-6 yoğunluğunda baş ağrıları başlar.
- %6-10 yoğunlukta , baş dönmesi, görme bozuklukları, şuurumsuzluk başlar.
- >%10 yoğunlukta narkotik etki görülür. Boğucu etki CO_2 fazlalığından çok, oksijen azlığından olur.

Metan (Grizu)

- Sulu ortamda biriken bitkisel maddeler ve bataklıklarda biriken bitkisel ve hayvansal organik maddelerin kimyasal bozunmaya maruz kalması sonucunda oluşan ve bataklık gazı da denilen bir gazdır.
- Metan, esas itibariyle zehirli bir gaz değildir. Dokular üzerinde bir etkisi yoktur. Ancak, fazla miktarda metan bulunan havada oksijen oranı düşük olacağından, **konsantrasyonun %10'u geçmesi** durumunda oksijen yüzdesi %16'nın altına düşeceğinden, havasız (oksijensiz) kalma sonucu ölüm meydana gelebilir.

Metan (Grizu)

- ▶ Havadan hafif, renksiz, kokusuz, yanıcı ve patlayıcı bir gazdır.
- ▶ Havaya oranla daha hafif olduğundan dolayı, bulunduğu kapalı ortamın tavan kısımlarında toplanır.
- ▶ Metanın % 4-15 **konsantrasyonu** arasında tehlikeli olduğu kabul edilir ve bu oranda metan bulunan havaya madencilikte grizu adı verilir.

LPG

- ▶ LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) hacimce % 30 propan (C_3H_8) ve % 70 bütan (C_4H_{10}) içerir.
- ▶ LPG havadan daha yoğundur ve basınç altında sıvı halde depolanır. Yoğunluk farkı ve hava hareketi ile açık alanlarda düşük kodlu bölgelerde, evlerde ise alt katlarda birikebilir. LPG yüksek derecede yanıcı bir maddedir ve atmosferik koşullara maruz kaldığında hızla patlayıcı hava ve hidrokarbon karışımı oluşturur.

LPG

- ▶ LPG sıvısı deri veya göz ile temas ettiğinde soğuk yanıkları oluşur. Yüksek konsantrasyonda LPG buharını solumak baygınlığa ve/veya ölüme sebep olabilir.
- ▶ LPG buharının solunması burun ve boğazda tahrişe, baş ağrısı ve mide bulantısına, baş dönmesine ve bilincin bulanmasına sebep olabilir.
- ▶ Solunum yolu ile maruziyet halinde LPG ile temas eden kişi acilen temiz havaya çıkartılmalı ve en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.

Kimyasal Boğucu Gazlar

► Değişik mekanizmalarla hücre oksidasyonunu etkiler ve toksik etki gösterir.

► Karbon monoksit (CO)

► Hidrojen siyanür (HCN)

► Hidrojen sülfür (H₂S)

Karbonmonoksit (Beyaz Gaz)

- ▶ Renksiz, kokusuz, tahriş etkisi olmayan çok zehirli gaz olarak tanımlanır.
- ▶ Özgül ağırlığı 1.255 kg/m³ olup, havaninkine çok yakındır.
- ▶ Hava ile % 13-75 oranlarındaki karışımı patlayıcı özelliğe sahip olup, en tehlikeli patlama konsantrasyonu % 30 civarındadır.
- ▶ Hemoglobine oksijenden 200-300 kat daha fazla ilgilidir. Hemoglobinle **karboksi hemoglobin** (HbCO) yapar. Böylece kanın dokulara oksijen taşıma kapasitesini bloke eder. Dolayısıyla, oksijen yetersizliği baş gösterir ve ölüm meydana gelir.

Karbonmonoksit (Beyaz Gaz)

- ▶ %0,01 (100 ppm) konsantrasyonda uzun sürede baş ağrısı yapar.
- ▶ %0,05 (500 ppm)'de şiddetli baş ağrıları, baş dönmesi, baygınlık olur.
- ▶ %0,2 (2000 ppm)'de derin bir şuursuzluk, nabız ve solunum zayıflaması sonucunda ölüm gelir.
- ▶ **Korunma:** İşyeri havasındaki miktarı kontrol edilir. Sigara yasaklanır. Kısa süreli çalışmalar uygulanır, gerekirse maske kullanılır.
- ▶ **Tedavi:** Etkilenen biri derhal temiz havaya çıkarılır oksijen verilir.

Hidrojen Sülfür (H_2S)

- ▶ Hidrojen sülfür renksiz, havadan ağır, kendine özgü çürük yumurta kokusu olan, petrol alanları, kanalizasyon ve kimyasal endüstri alanlarında sıkça rastlanan zehirleyici bir gazdır.
- ▶ Yanıcı bir gaz olup hava içerisinde %6 oranında patlayıcı özelliğe sahiptir.
- ▶ Havada % 0,0001 konsantrasyonda tipik kokusu ile tanınır.
- ▶ Daha yüksek konsantrasyonlarda bir süre sonra koku alma sinirleri felce uğrar ve koku alınmaz olur.

Hidrojen Sülfür (H_2S)

- ▶ Solunum yolu ile alınan H_2S toksik tesir gösterir, mukozaları (salgı üreten doku tabakası) tahriş eder.
- ▶ Zehirlenme belirtileri $200cc/m^3$ te başlar, $600cc/m^3$ te kısa süre içinde ölüm gelir.
- ▶ **Korunma:** Havadaki miktarı kontrol edilmeli, çevre tedbirleri ile birlikte, kişisel koruyucular kullanılmalı.
- ▶ Tehlikenin fazla olduğu yerlerde periyodik muayenelerle sinirsel bozukluklar aranmalı.
- ▶ Zehirlenme halinde; suni solunum yaptırmalı, %5 CO_2 içeren oksijen (Karbojen) verilmeli, gözler iyice yıkanmalıdır.

Genel Korunma Önlemleri

- ▶ 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.

Genel Korunma Önlemleri

- 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.

Genel Korunma Önlemleri

- Yeraltı işlerinde, delme ve kazma sırasında çalışanların sağlığını koruyacak ve güvenliğini sağlayacak yeterli ve uygun havalandırma tesisi 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.

Genel Korunma Önlemleri

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

Genel Korunma Önlemleri

- Onarılacak depo veya tanklar, başka depo veya tanklarla bağlantılı olduğunda, bağlantı borularının vanaları güvenli bir şekilde kapatılmalı veya bu borular sökülerek bağlantı ağzları, 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.

Genel Korunma Önlemleri

- 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.

Genel Korunma Önlemleri

- 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

Genel Korunma Önlemleri

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

► İş kısmen veya tamamen durdurulmalıdır. O mahalde bulunan bütün parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle bunların bileşimlerine giren diğer maddeler, tehlikeli bölgenin dışına çıkarılmalıdır.

► 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.

Genel Korunma Önlemleri

► 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 fazla olup olmadığı ölçülerek tespit edilmeli ve havalandırma tesisatı yeterlilik bakımından yetkili elemanlarca kontrol edilmelidir.

Genel Korunma Önlemleri

- Parlama ve patlama tehlikesi oluşturabilen organik tozun meydana geldiği, taşındığı, aktarıldığı ve çalışıldığı yerlerde, elektrik motor ve jeneratörleri toz geçirmez-etanj tipte olmalı veya devamlı olarak temiz hava beslenen yalıtılmış hücrelerde bulundurulmalıdır
- Sonuç olarak, her işyerinde düzenli aralıklarla risk değerlendirmesi yapılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

Kaynak Yaparken Alınacak Önlemler

► Kaynak, kesme ve ilgili işlemlerdeki sağlık ve güvenlik kurallarında belirtildiği şekilde kaynakçı, oluşan bu zararlı maddelerden kendisini korumalıdır. Bu nedenle çalışma alanları, kaynak yöntemine, malzemelere ve uygulama koşullarına göre, zararlı maddelerden arındırılmış temiz hava teneffüs etmeyi sağlayacak şekilde planlanmış ve aşağıdaki şekilde donatılmış olmalıdır. Bunun için;

- Kaynak dumanı oluştuğu noktadan dışarı atılmalıdır.
- Genel ve doğal havalandırma sağlanmalıdır.

Yukarıdaki seçeneklerin bir veya birkaçı birlikte kullanılmalıdır.

Kapalı Alanlarda Patlama Tehlikesi

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

Alevlenme, Parlama, Yanma

► **Alevlenme Noktası ve 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:** 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.

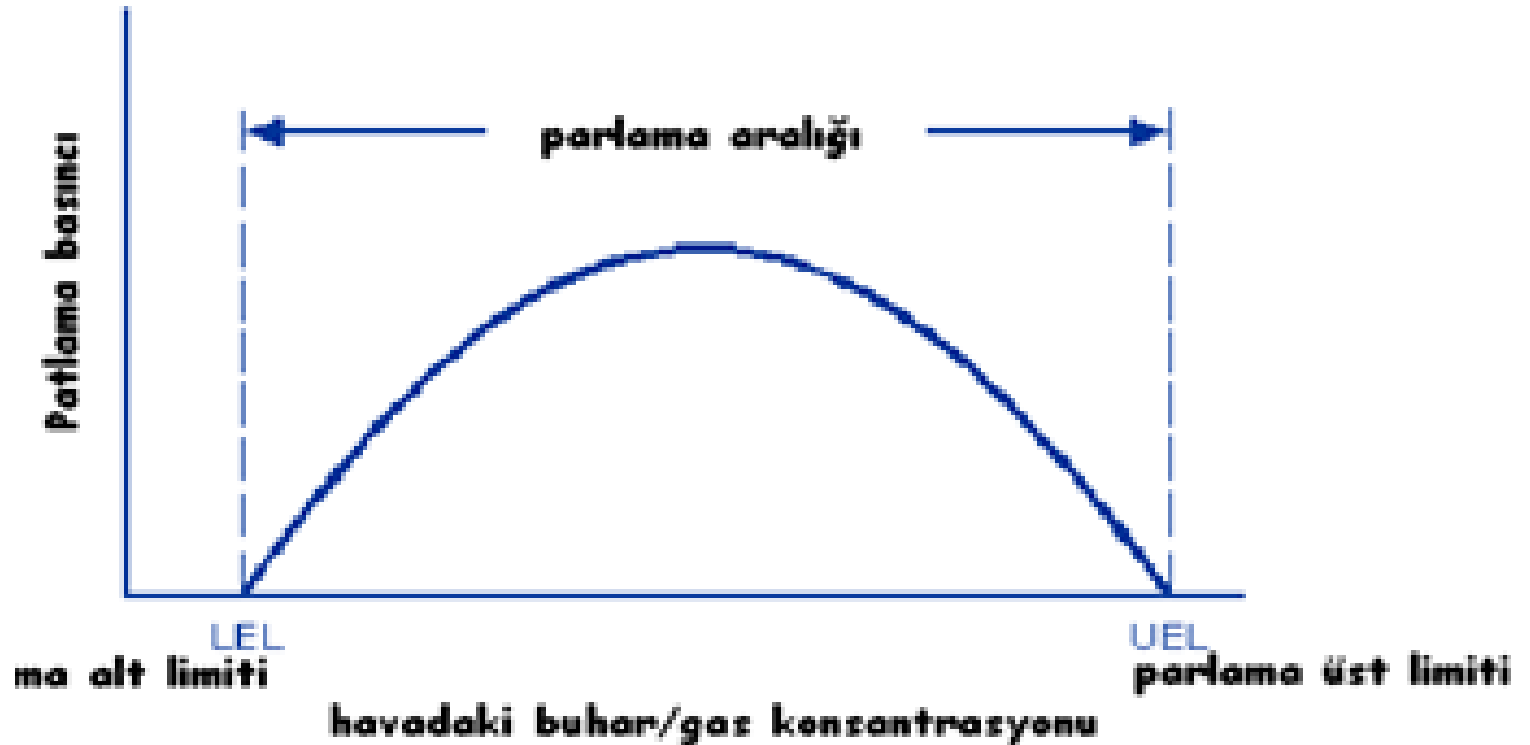
Patlama

► 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 Limitleri

- **Alt Patlama Limitleri (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 Limitleri (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

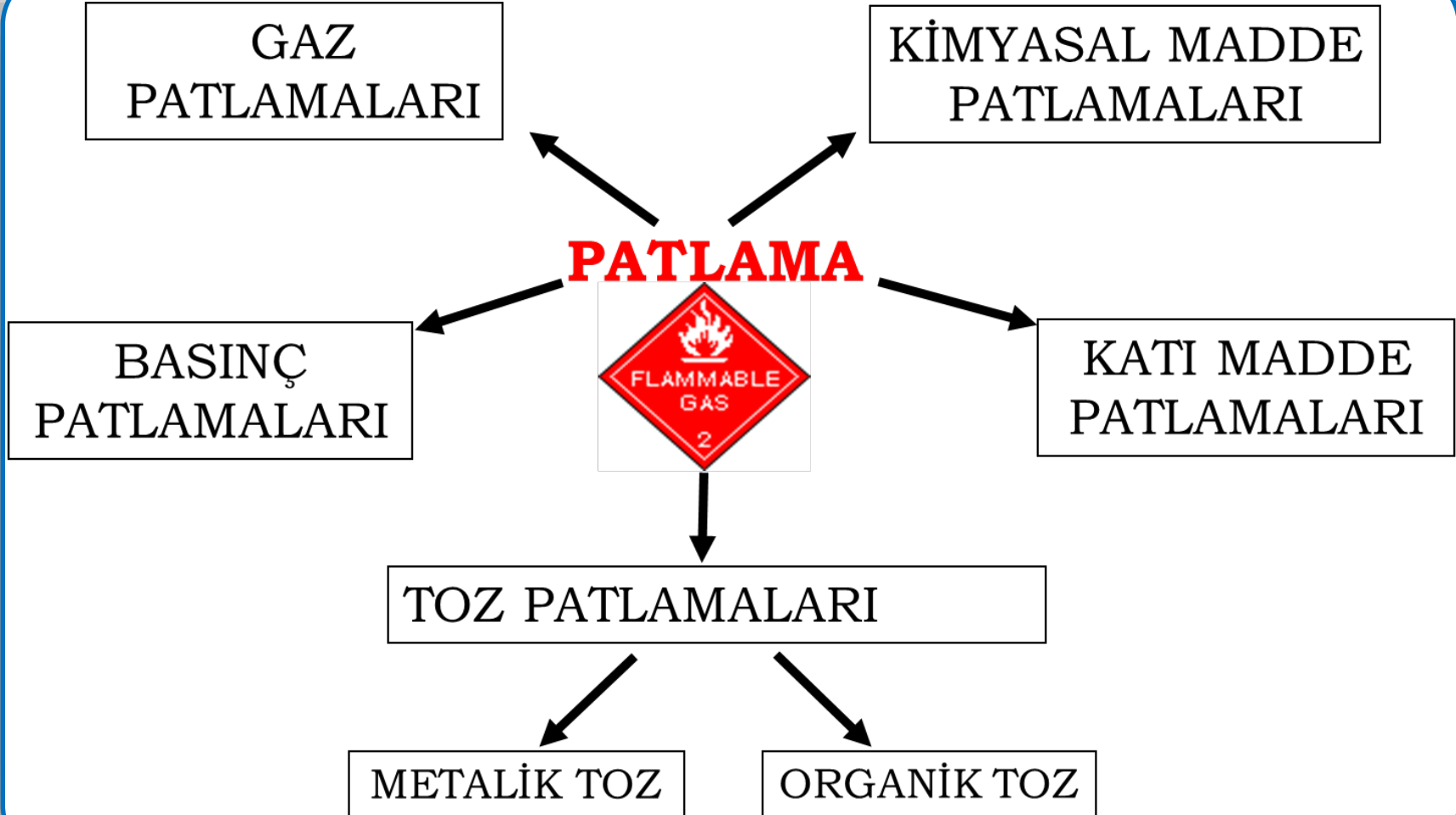


Patlama

PATLAMA LİMİTLERİ

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

Patlama



Patlamalar

- ▶ **Katı Madde Patlamaları:** Mg, Çinko, Fosfor, Karpit
- ▶ **Kimyasal Patlamaları:** Hammadde, yarı mamul maddelerin depolanması, taşınması ve kullanımı sırasında istenmeyen bir şekilde farklı kimyasallarla karşılaşması veya farklı ortamlarda bulunmasıyla oluşan reaksiyonlar
- ▶ **Gaz Patlamaları:** LPG, ASETİLEN vs.
- ▶ **Basınç Patlamaları:** Kompresör, Hava Tankları vs.
- ▶ **Toz Patlamaları:** Un, Tahıl vs.

Patlama

Bir patlamanın meydana gelebilmesi için aşağıdaki şartların sağlanması gereklidir:

- ▶ Ateşleme Kaynağı
- ▶ Patlayıcı Gaz, Buhar veya Toz
- ▶ Minimum Oksijen Konsantrasyonu