



AKADEMİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



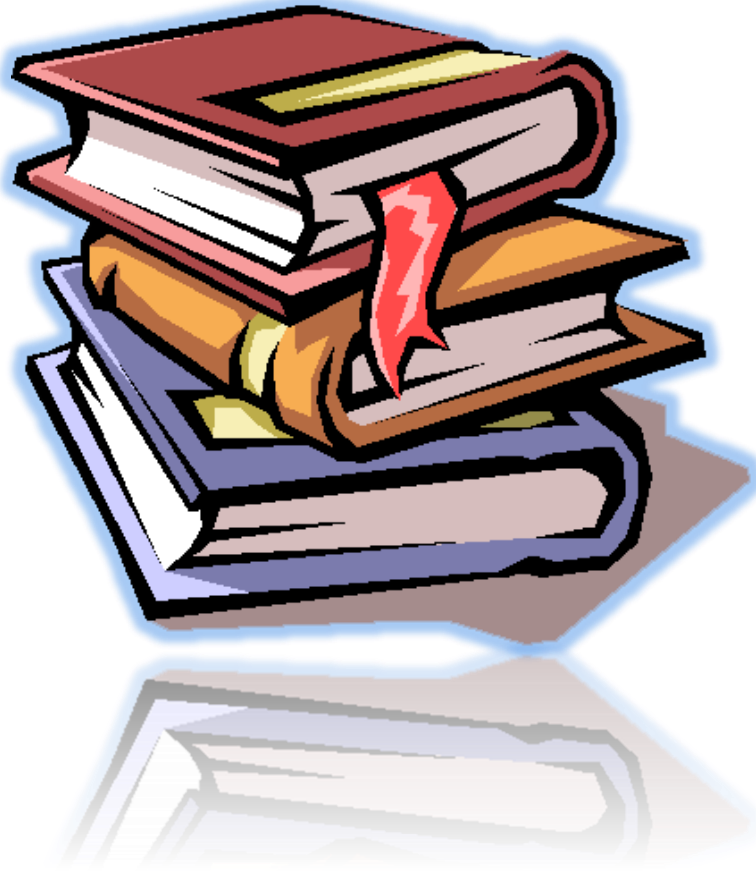
KONU ADI : 33- Kapalı Alanlarda Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği
HAZIRLAYAN:YORUM AKADEMİ



Sıra No / Konu	33- Kapalı Alanlarda Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği
Konunun genel amacı	Katılımcıların, kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda ortaya çıkabilecek muhtemel riskler ve bunlara karşı alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini öğrenmelerine yardımcı olmaktır.
Öğrenme hedefleri	Bu dersin sonunda katılımcılar; ➤ Kapalı alanlarda yapılan çalışmalardan kaynaklanabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerini değerlendirir. ➤ Kapalı alanlarda yapılan çalışmalardan kaynaklanabilecek riske göre alınabilecek iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini açıklar.
Konunun alt başlıkları	➤ Kapalı ve dar alanlarda - o Havalandırma - o Patlama ve yangın - o Aydınlatma - o Çalışma sistemi (ön izin, ölçüm, gözetleme) - o Kullanılacak iş ekipmanları ➤ İlgili mevzuat



Eğitimin Amacı



Katılımcıların, kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda ortaya çıkabilecek muhtemel riskler ve bunlara karşı alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini öğrenmelerine yardımcı olmaktır.



Öğrenim Hedefleri



- Kapalı alanlarda yapılan çalışmalardan kaynaklanabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerini değerlendirir.
- Kapalı alanlarda yapılan çalışmalardan kaynaklanabilecek riske göre alınabilecek iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini açıklar.



Kapalı Ortam

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



Patlayıcı Ortam

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



Patlayıcı Ortamlar

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



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,
- Boru Hatları,
- Kanalizasyon tesisleri,
- Kuyular,
- Kanallar ve benzeri yapılar,
- Küçük bir ambar vasıtasıyla girilen gemi bordası boşlukları,
- Kargo tankları,
- Petrol tankları,
- Atık Tankları,
- Faydasız ve terk edilmiş boşluklar,



- **(Confined Space)** Kapatılmış Boşluklar, dışında, patlayabilir gaz, toz ve buharların bulunduğu diğer patlayıcı ortamlarda ve ilgili iş kollarının çalışma alanlarında da can ve mal güvenliği açısından çok dikkatli ve tedbirli olunması gerekmektedir. **Maden ocakları ile birlikte, birçok iş kolunda da benzer tehlikeler bulunmaktadır.**
- **Alüminyum, magnezyum, grafit, un, nişasta ve tahıl tozlarının hava ile olan belli karışımları da patlayabilme özelliklerine sahiptir.**



Aşağıda sıralanan çalışma alanlarında da, 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 Noktası

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.



Patlayıcı Ortam;

- Yanıcı maddelerin gaz, buhar, sis ve tozlarının atmosferik şartlar altında hava ile oluşturduğu ve herhangi bir tutuşturucu kaynakla temasında tümüyle yanabilen karışıma **“Patlayıcı Ortam”** denir.
- Yanıcı toz, gaz ve buharlar tek tek patlayıcı ortam oluşturabildikleri gibi, karışımları da patlayıcı ortam oluşturabilirler.



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.**



İşveren, patlamaların önlenmesi ve bunlardan korunmayı sağlamak amacıyla, yapılan işlemlerin doğasına uygun olan teknik ve organizasyona yönelik önlemleri alır.

Bu önlemler alınırken aşağıda belirtilen temel ilkelere ve verilen öncelik sırasına uyulur;

- a) Patlayıcı ortam oluşmasını önlemek,
- b) Yapılan işlemlerin doğası gereği patlayıcı ortam oluşmasının önlenmesi mümkün değilse patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek,
- c) Çalışanların sağlık ve güvenliklerini sağlayacak şekilde patlamanın zararlı etkilerini azaltacak önlemleri almak.



Çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için özel önlem alınmasını gerektirecek miktarda patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde **patlamadan korunma dokümanı** hazırlanır.

PATLAMADAN KORUNMA DOKÜMANINDA;

- a) Patlama riskinin belirlendiği ve değerlendirildiği alanlar,
- b) Alınacak önlemler,
- c) İşyerinde patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerin sınıflandırılması,
- ç) Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerin sınıflandırılması ve ekipmanların ve koruyucu sistemlerin seçiminde uyulacak kriterler verilen asgari gereklerin uygulanacağı yerler,



d) Çalışma yerleri ve uyarı cihazları da dahil olmak üzere iş ekipmanının tasarımı, işletilmesi, kontrolü ve bakımının güvenlik kurallarına uygun olarak sağlandığı,

e) İşyerinde kullanılan tüm ekipmanın 25/4/2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğine uygunluğu, yazılı olarak yer alır.

(3) Patlamadan korunma dokümanı, işin başlamasından önce hazırlanır ve işyerinde, iş ekipmanında veya iş organizasyonunda önemli değişiklik, genişleme veya tadilat yapıldığı hallerde yeniden gözden geçirilerek güncellenir.



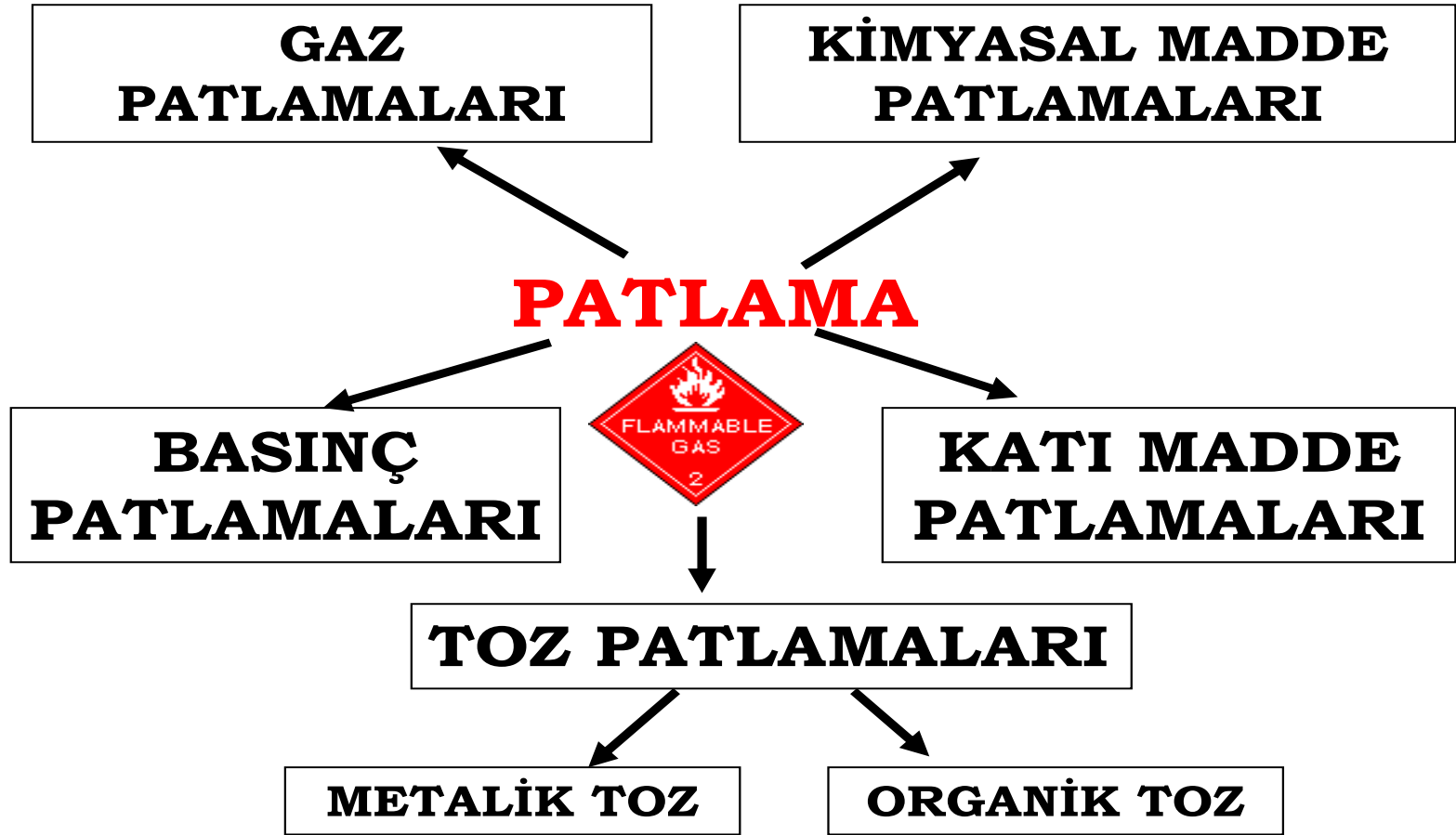
- Aşağıda, 21 Eylül 2001 tarihinde meydana gelen ve 18 kişinin ölümüyle sonuçlanan Fransız Gübre Fabrikasındaki patlama sonrası fabrikanın görünümünü ile ilgili fotoğraf yer almaktadır.





- **30 Temmuz 2004 tarihinde Güney Belçika'da, doğal gaz boru hattındaki sızıntıdan dolayı meydana gelen ve bir deprem şiddetine sahip olan patlamaya ilişkindir. Bu patlama sonucunda, 10 kişi ölmüş ve 100 kişi de yaralanmıştır.**







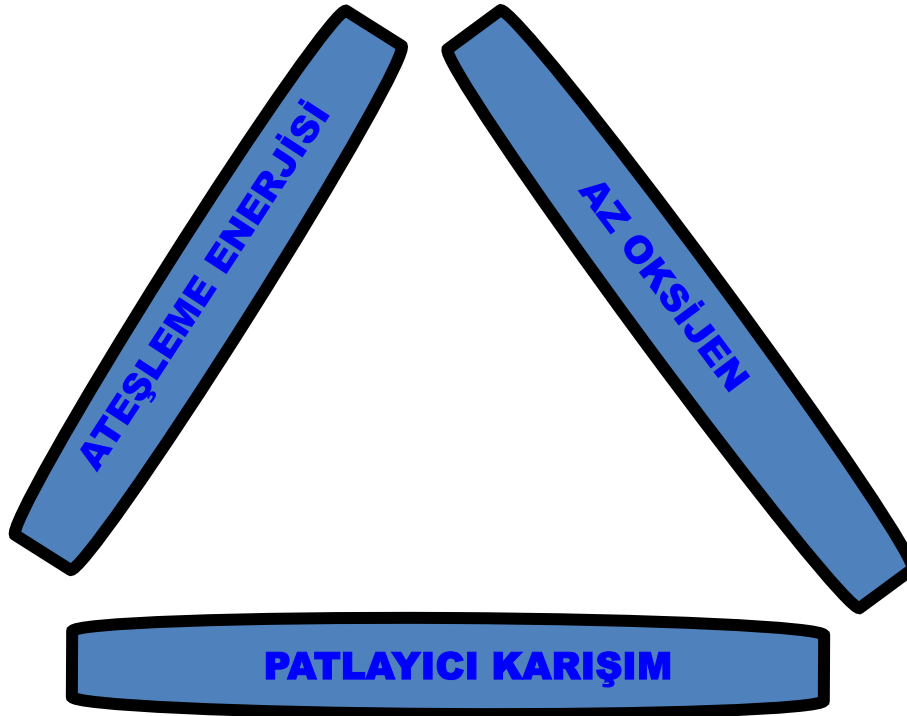
Bir Patlamanın Meydana Gelebilmesi İçin ;

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

Üçgeninin tamamlanması gereklidir.



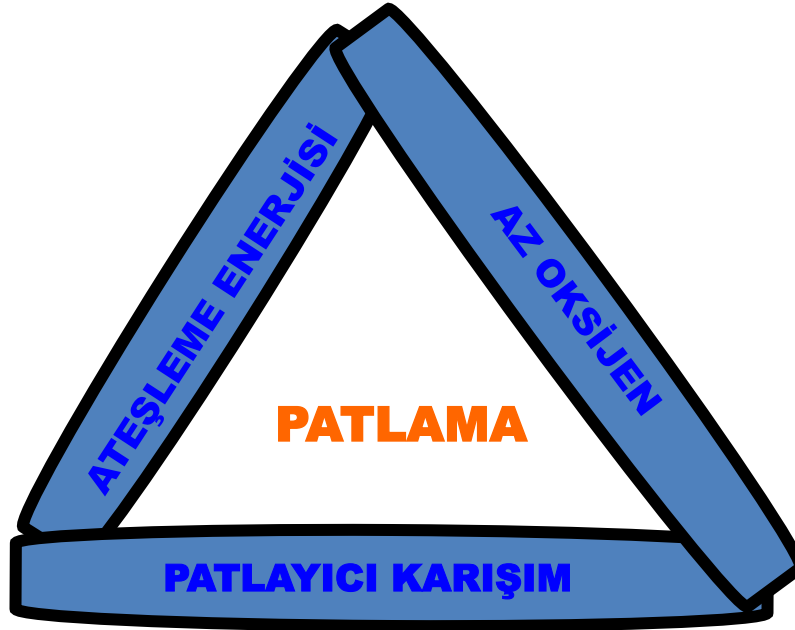
PATLAMA ORTAMI



PATLAMA



YANMA OLAYININ BELİRLİ ŞARTLARDA VE ÇOK KISA ZAMANDA MEYDANA GELMESİ





PATLAMA

**YANICI TOZ, GAZ VE BUHARLAR TEK
TEK PATLAYICI ORTAM
OLUŞTURABİLDİKLERİ GİBİ**

TOZ-BUHAR

TOZ-GAZ

**KARIŞIMI ŞEKLİNDE DE
OLUŞTURABİLİRLER**





BLEVE (MEKANİK PATLAMA)

(Boiling Liquid Expand Vapor Explosion)

B=Boiling (Kaynama)

E=Explosion (Patlama)

E=Expanding (Genişleyen)

B L E V E

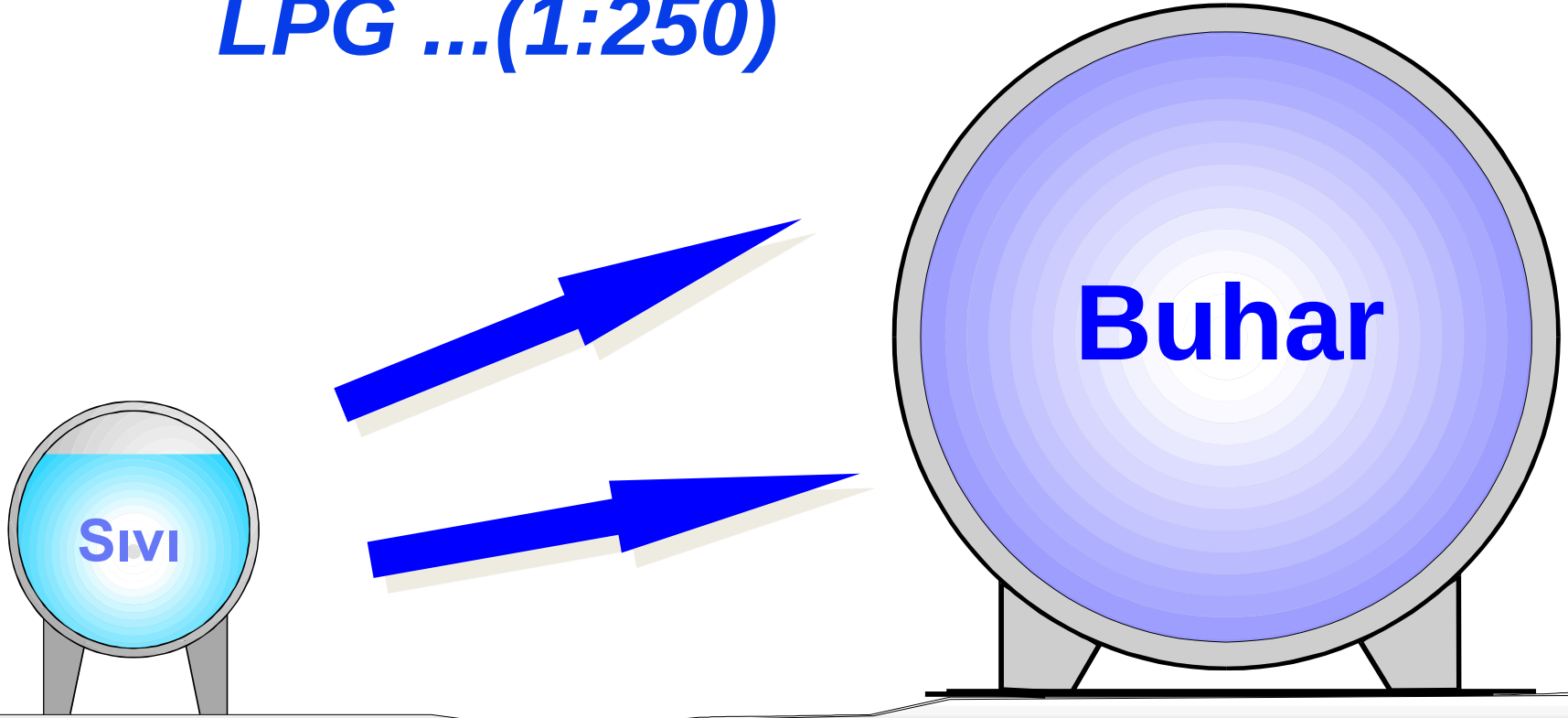
L=Liquid (Likid)

V=Vapour (Buhar)

KAYNAYAN SIVI GENLEŞEN BUHAR PATLAMASI



Yüksek Genleşme Oranı , LPG ...(1:250)













BLEVE (MEKANİK PATLAMA)





UVCE (KONTROL EDİLEMEYEN GAZ BULUTU PATLAMASI)

U=Unlimited (Sınırlandırılmayan)



U

V



V=Vapour (Buhar)

C=Cloud (Bulut)



C

E



E=Explosion (Patlama)

UVCE (KONTROL EDİLEMEYEN GAZ BULUTU PATLAMASI)



UVCE (KONTROL EDİLEMEYEN GAZ BULUTU PATLAMASI)





Toz Patlaması:

- Toz patlaması, gaz patlamalarından çok daha şiddetli etkilere sahip bir patlama türüdür.
- Hava ile patlamaya yetecek oranda karışım meydana getiren toz herhangi bir ateş kaynağı ile temas ettiğinde aniden alev alması sonucu patlama meydana gelir.



PATLAMA LİMİTİ;

Pek çok parlayıcı sıvı, gaz ve tozlar için hava veya oksijenle karıştığında ve alevle temas ettiğinde, patlamaya neden olan alt ve üst konsantrasyonlar vardır.

Bu konsantrasyonların altında ve üstünde patlama olmaz.



Alt Patlama Limiti (LEL:Lower Exploration Limit)

Bunun altındaki konsantrasyonlarda yakıt yeterli olmadığından yangın olmaz ve karışım ***“Fakir Karışım”*** olarak nitelendirilir.

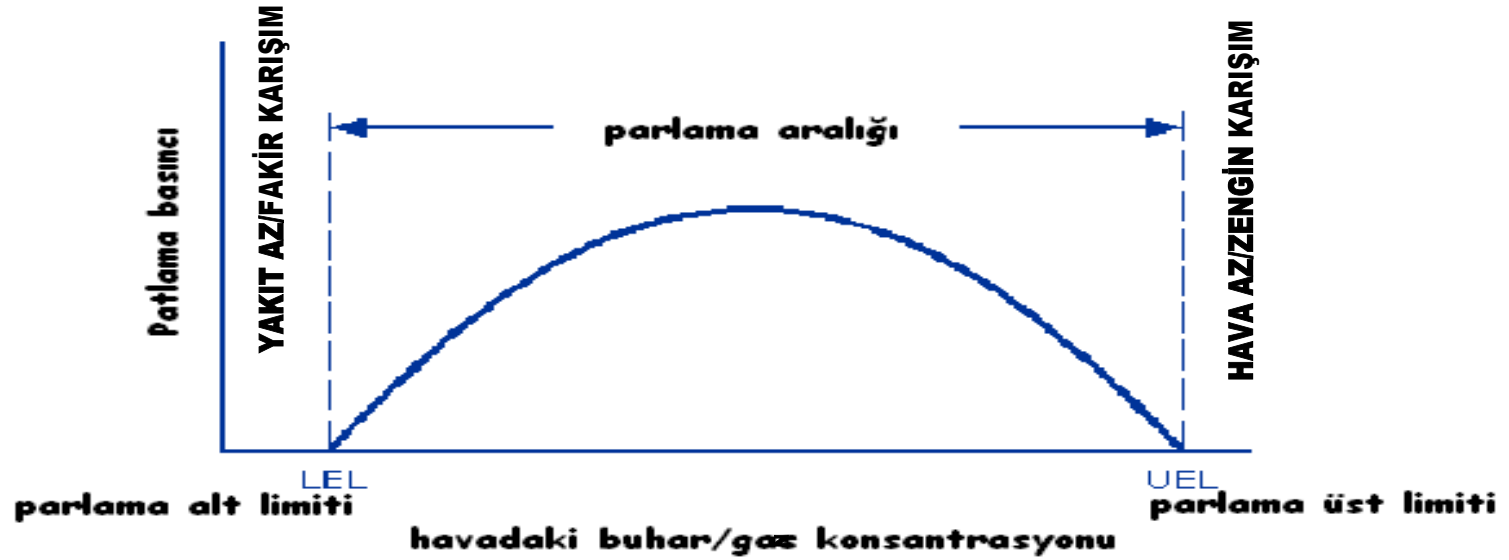
Üst Patlama Limiti (UEL)

Bunun üstündeki konsantrasyonlarda hava (oksijen) yeterli olmadığından yanma olmaz ve karışım bu anlamda ***“Zengin Karışım”*** olarak nitelendirilir.

Patlama Limiti:



PATLAMA LİMİTLERİ



Patlama Limiti:



Bazı maddelerin Patlama Limitleri;

MADDE	PATLAMA LİMİTİ
METAN	% 4-15
ETAN	% 3.2- 12.5
PROPAN	% 2.4 – 9.5
ASETİLEN	% 2.5 – 80



Patlamanın Mekanizasyonu :

- Patlamalarda alev hızı çok yüksektir.
İlk 120 metrede, 850 metre/saniye'yi bulur.
Deneylerde, saniyede 1800 metre hızla hareket eden alevler tespit edilmiştir.
- Patlama sıcaklığı ise 700 C dereceden 1200 C dereceye kadar değişmektedir.
Teorik olarak 2750 C derece sıcaklık hesaplanabilir.



- Patlama kasırgasında en önemli rolü alev oynar. Yüksek basınçla alev önündeki havayı büyük bir hızla ileriye doğru iter, yanan gazlar geriye, patlamanın doğduğu yere doğru hızla sevk edilmiş olur.
- Patlamanın bitmesiyle içerdeki sıcak gazlar soğur merkezde bir boşluk (vakum) oluşur. Özellikle hafif cisimler, içerideki boşluğa doğru hücum eden hava ile birlikte patlamanın orijinal noktasına kadar giderler. (Bu durum, patlama yerinin belirlenmesinde özellikle dikkate alınabilir.)



Temiz Hava

- % 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.



Zehirli Hava

- Hava bileşimindeki zehirli gazlar artar,
Örnek: karbonmonoksit, azot oksitleri,
hidrojensülfür, kükürtdioksit ve radon gazları
gösterilebilir.

Patlayıcı Hava



- Patlayıcı hava; Bütün yanıcı gazları bileşiminde bulunduran havadır. (metan, etan, propan, bütan, hidrokarbonlar, hidrojen, karbonmonoksit ve hidrojen Sülfür gibi gazlardır.)
- **Melez karışım (hybrid mixture);** Farklı fiziksel durumlarda, alevlenebilir maddelerin hava ile oluşturduğu karışımdır. (metan ve kömür tozunun hava ile yaptığı karışımlar, benzin buharının hava ile yaptığı karışımlar) gösterilebilir.



Tozlu Hava

- **Toz; Hava** içerisinde dağılma veya yayılma özelliği gösteren, **0.5 -150 mikron** büyüklüğündeki katı parçacıkları ifade eder.
- **Tozlu hava;** İçerisinde belli konsantrasyonda toz ihtiva eden havayı belirtir.

Tozlu hava, **kısmen sağlığa zararlı, kısmen de patlayıcıdır.**

(Kömür tozu, her iki özelliğe de sahiptir.)



Çeşitli Gazlar :

Oksijen

- Renksiz, kokusuz ve tatsız bir gazdır.
- Teneffüs ve yanma olayları için zorunlu olan bir gazdır.
- Ortam havasında % 21 arasında oksijen bulunması gerekir.
- Yanma olayı için, %16 nın üzerinde olması gereklidir.
- % 6 -10 arasında bayılma olur ve kısa zamanda koma hali başlar. % 5'in altında ise ölüm meydana gelir.
- Oksijen oranının % 23.5'dan fazla olması durumunda ise yine ölüm meydana gelir.



Karbondioksit (Siyah Gaz veya Boğucu Gaz)

- Renksiz ve hafif asit kokusu olan bir gazdır.
- Özgül ağırlığı, 1.977 kg/m³'dür.
- Atmosfer havasında, hacim bakımından % 0.3 - 0.4 oranında bulunur. (nefes alma fonksiyonunu uyarıcı etki yapar.)
- Ortam havasında, %6 oranında karbondioksit bulunursa, nefes alma zorlaşır. %10 karbondioksit bulunması durumunda ise kısa süre içerisinde ölüm meydana gelir.



Karbonmonoksit (Beyaz Gaz)

- Renksiz, kokusuz, kimyasal boğucu, zehirli çok tehlikeli bir gazdır.
- Buhar yoğunluğu (hava = 1) : 0,97
MAK değeri: 50 ppm= : 55 mg/m³
- Patlama konsantrasyonu % 12,5 - 74 dür.



Metan (Grizu-Firedamp)

- Renksiz ve kokusuz bir gazdır.
- Özgül ağırlığı 0.716 kg/m³'dür. Yani havaya oranla daha hafiftir.
- Metanın dağılabilme özelliği havaya nazaran 1.6 defa daha fazla olduğundan, kolaylıkla her tarafa nüfuz edebilir.
- Hava ile karışması halinde, tekrar ayrılmasına imkan yoktur.
- Patlama konsantrasyonu % 4-15 arasında olduğu kabul edilir.



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.



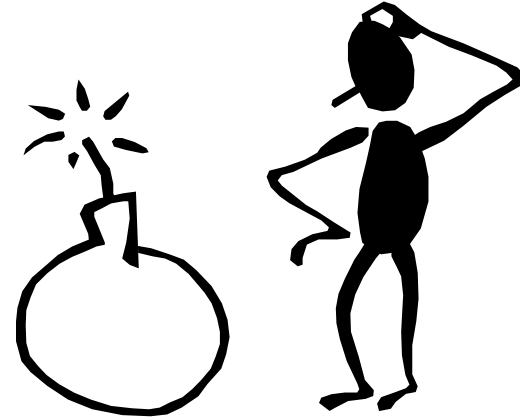
Doğal Gaz (Natural Gas)

- Doğal gazın büyük bölümü, doymuş hidrokarbon bileşiği olan **metandır**.
- İçeriğindeki diğer bileşikler, etan, propan, bütan, izobütan, pentan gibi daha **ağır doymuş hidrokarbonlardır**.
- Doğal gaz çıkarıldıktan sonra işlenir. Propan ve bütan ayrıştırılarak LPG (%30 propan-% 70 bütan) elde edilir.
- Doğal gazın sıvılaştırılarak (LNG) kullanılması da mümkündür.



PATLAMAYI ÖNLEME

- İYİ HAVALANDIRMA,**
- PATLAMA LİMİTLERİNDE KARIŞIM MEYDANA GELMEMESİ,**
- PATLAMA ENERJİSİNİN AÇIĞA ÇIKMAMASI (ISI, ARK, KIVILCIM)**





Patlamayı Önleme;

- ***patlayıcı limitlerde gaz-hava karışımı ile**
***patlama kaynağı** büyüklüklerinin kontrol altında tutularak ikisinin birden aynı anda meydana çıkmalarına sürekli olarak engel olunmasıdır.



PATLAMANIN ÖNLENMESİ

1. Patlayıcı ortam oluşmasını önlemek

- Patlayıcının kaza veya kaçak ile ortama yayılmasını önleyici tedbirlerin almak (kapalı sistem)
- Yanıcı sıvı ve gazları küçük miktarlarda kullanmak
- Boru eklerini en az seviyede tutmak, kaçak olmaması için tedbir almak
- Cihazların yanlış işletilmesinden, kırılma veya aşınmalardan meydana gelebilecek kaçaklara tedbir almak
- Sürekli kontrol ve basınç testi uygulamak
- Gaz dedektörleri ile kaçakları belirlemek, dedektör ve alarm sistemi kurmak
- Otomatik gaz kesiciler kullanmak.



RİSK DEĞERLENDİRMESİ

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

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



Patlamadan Korunma Dokümanı:

Bu dokümanda, aşağıdaki hususlar bulunacaktır:

- Patlama riskinin belirlendiği ve değerlendirildiği yerler,
- 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;)
 - a) Tehlikeli yerlerdeki çalışma, işverence düzenlenen yazılı talimatlara uygun yapılacaktır.
 - b) Çalışma izni sistemi, bu konuda yetkili ve sorumlu olan bir kişi tarafından işe başlamadan önce yazılı olarak verilecektir.



PATLAMANIN ÖNLENMESİ

2. Patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek

- Tercihen açık havada çalışmak.
- Zemin ya da çukur yerlerde çalışmamak.
- **Çalışma ortamını uygun ve yeterli şekilde havalandırmak.** (Havalandırma ile çalışma ortamında patlama limitlerinde karışım meydana gelmesi önlenecektir.)



PATLAMANIN ÖNLENMESİ

Tutuşturucu kaynakların kontrolü

- Açık alev kullanılmaması,
- Sigara, çakmak ve kibrit kullanılmaması,
- Kıvılcım çıkarmayan el aleti ve malzeme kullanılması,
- Isıl işlemlerin kontrolü,
- Uygun elektrik tesisatı ile çalışma (ex-proof-kıvılcım çıkarmayan- malzeme kullanımı, anti-statik ayakkabı giyilmesi, topraklama, statik elektrik kontrolü gibi)



Tutuşturma Kaynakları:

- Sıcak yüzeyler
- Alevler ve sıcak gazlar
- Mekanik olarak üretilen kıvılcımlar (ayakkabı)
- Elektrik cihazları
- Kaçak ve başıboş elektrik akımları (Kısa devre, manyetik indüksiyon vb.)
- Statik elektrik 5 mj
- Aydınlatma
- Radyo frekanslı elektromanyetik dalgalar (10^4 Hz - $3 \cdot 10^{12}$ Hz)
- Elektromanyetik dalgalar ($3 \cdot 10^{11}$ Hz - $3 \cdot 10^{15}$ Hz)
- Ultrasonik ses dalgaları
- Adyabatik sıkıştırma ve şok dalgaları
- Tozların kendi kendine tutuşmalarını sağlayan ekzotermik reaksiyonlar



TEHLİKELİ YERLERİN SINIFLANDIRILMASI (IEC 60079-10)

BÖLGE 0

- Gaz, buhar ve sis halindeki parlayıcı maddelerin hava ile karışımından oluşan patlayıcı ortamın sürekli olarak veya uzun süre ya da sık sık oluştuğu yerlerdir.

BÖLGE 1

- Gaz, buhar ve sis halindeki parlayıcı maddelerin hava ile karışımından oluşan patlayıcı ortamın normal çalışma koşullarında ara sıra meydana gelme ihtimali olan yerlerdir.

BÖLGE 2

- Gaz, buhar ve sis halindeki parlayıcı maddelerin hava ile karışarak normal çalışma koşullarında patlayıcı ortam oluşturma ihtimali olmayan yerler ya da böyle bir ihtimal olsa bile patlayıcı ortamın kısa bir süre için kalıcı olduğu yerlerdir.



BÖLGE 20

- Havada bulut halinde bulunan yanıcı tozların, sürekli olarak veya uzun süreli ya da sık sık patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerdir.

BÖLGE 21

- Normal çalışma koşullarında, havada bulut halinde bulunan yanıcı tozların ara sıra patlayıcı ortam oluşturabileceği yerlerdir.

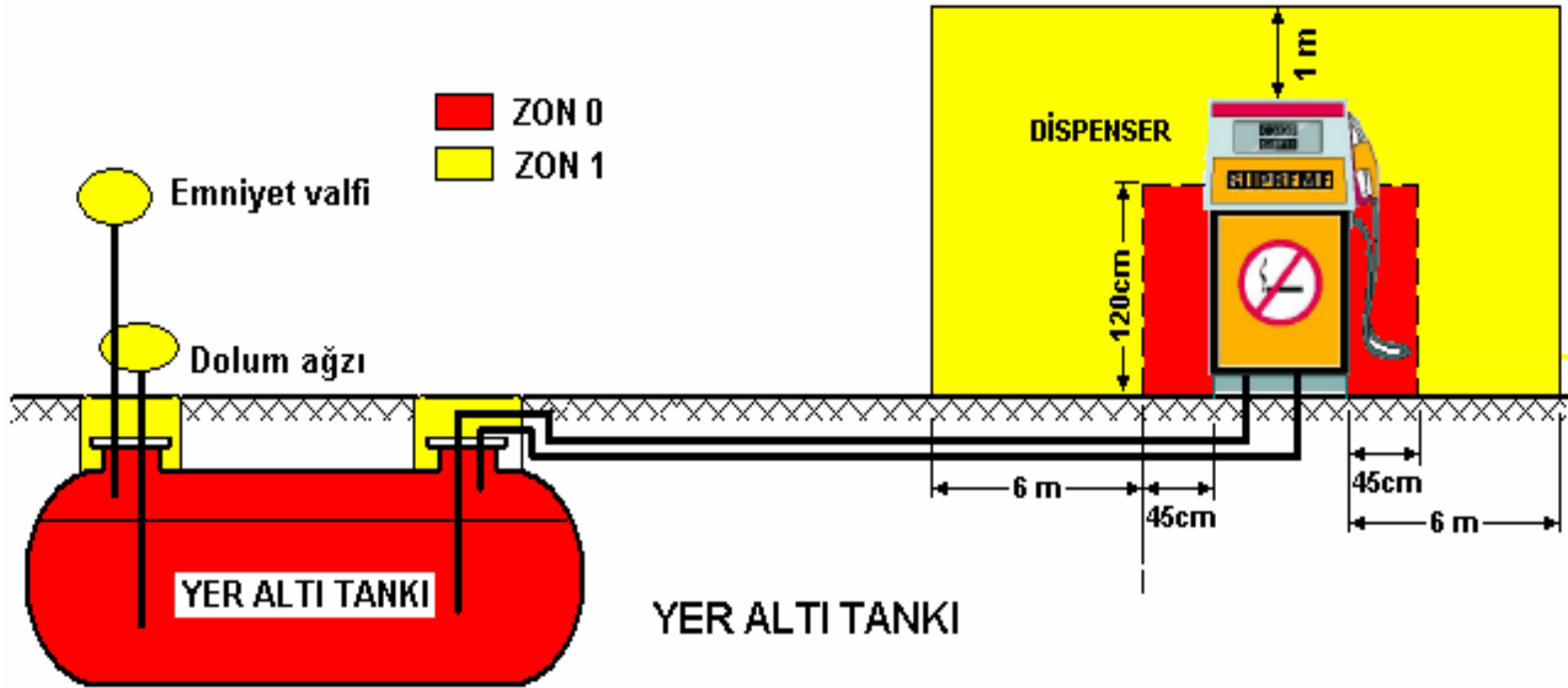
BÖLGE 22

- Normal çalışma koşullarında, havada bulut halinde bulunan yanıcı tozların patlayıcı ortam oluşturma ihtimali bulunmayan ancak böyle bir ihtimal olsa bile bunun yalnızca çok kısa bir süre için geçerli olduğu yerlerdir.



Örnek:Tehlike Bölgeleri (Zonlar):

LPG istasyonları ile ilgili kurallar TS11939'da verilmiş olup, bu standart da Amerikan NFPA /ANSI 58-1998 den yararlanılarak hazırlanmıştır. Tehlikeli bölge (ZON) ayırımları aşağıda ki resimlerde görülmektedir.



Resim 12: Bir LPG dolum istasyonunun tehlikeli bölgeleri (TS11939)



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.



- **Avrupa Birliđi'nin 94/9/EEC sayılı direktifine göre çıkarılan Muhtemel Patlayıcı Ortamlarda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler ile İlgili Yönetmelik'e göre, Teçhizat Grupları ve Kategori'leri, gerekli koruma seviyesini tanımlayan teçhizat grup ve kategorileri olup;**



I No'lu Teçhizat Grubu :

Madenlerin yer altı bölümlerinde kullanılacak teçhizatlar için geçerli olanları,

II No'lu Teçhizat Grubu :

Patlayıcı ortamların tehlikeye düşürebileceği diğer yerlerde kullanılacak teçhizatlar için geçerli olanları, ifade eder.



EKİPMANLARIN VE KORUYUCU SİSTEMLERİN SEÇİMİNDE UYULACAK KRİTERLER

- **Bölge 0 veya Bölge 20** : Kategori 1 ekipman,
- **Bölge 1 veya Bölge 21** : Kategori 1 veya 2 ekipman,
- **Bölge 2 veya Bölge 22** : Kategori 1, 2 veya 3 ekipman.

(Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan
Teçhizat ve Koruyucu Sistemlerle İlgili
Yönetmelik)









KAPALI BİR ALANA İNERKEN

- Çevre Güvenliği Sağlanacak,
- Mutlaka ölçüm yapılacak,
- İyi bir havalandırma yapılarak, devamlılığı sağlanacak
- Temiz ve uygun olduğuna dair ölçüm sonucunu da içeren rapor düzenlenecek,
- Aydınlatma yapılacak,
- Gözlemci bulundurulacak,
- Çalışmaya inilecektir.



Patlayıcı Ortamlarla İlgili Olarak Mevzuatta Yeralan Çeşitli Önlemler :

Kuyu veya diğer yer altı tesislerinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde;

- Tecrübeli ve usta işçiler çalıştırılacak,
- Uygun kişisel korunma donanımı verilecek,
- Tecrübeli bir veya birden fazla gözlemci görevlendirilecektir.



Tank veya depolar içinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde:

- İşçilere **maskeler, solunum cihazları ile emniyet kemerleri** gibi uygun kişisel korunma donanımı verilecek,
- İş süresince **tank veya depo ağzında bir gözlemci** bulundurulacaktır.
- **Onarılacak depo veya tanklar**, başka depo veya tanklarla bağlantılı olduğunda, bağlantı borularının vanaları güvenli bir şekilde kapatılacak veya bu borular sökülerek bağlantı ağızları, kör tapa veya kapaklarla kapatılacaktır.



- Tehlikeli maddelerin taşındığı boru ve kanalların onarım işlerinde, taşınan maddelerin özelliklerine uygun **kişisel korunma donanımları verilecektir.**
- Parlayıcı veya patlayıcı maddeler taşınmış olan kaplara, üzerinde **kaynak veya oksijenle kesme işi yapılmadan önce**, bunlar **buharla temizlenecek**, zararlı veya tehlikeli gazların kap içinde kalıp kalmadığı kontrol edilecek ve kaplar **karbondioksit, azot veya asal gazlar ile doldurulacak**, oksijenle kesme işleri yapıldığı sürece bu gazlardan birisi yavaş yavaş verilecektir.



- Gömlekli veya çift cidarlı veya kapalı kaplarda ısı veya kaynak işleri yapılmadan önce bunlar iyice havalandırılacak ve kaynak işlerinin yapıldığı sürece hiçbir şekilde oksijen verilmeyecektir.
- Kazı işlerinin yapılacağı yerlerde, elektrik kabloları, gaz boruları, su yolları, kanalizasyon ve benzeri tesisatın bulunup bulunmadığı önceden araştırılacak ve duruma göre gereken önlemler alınacaktır.



- Kazı sırasında, zehirli ve boğucu gaz bulunduğu anlaşıldığı hallerde, çalışanlar derhal oradan uzaklaştırılacak, gaz çıkışı önlenecek ve biriken gaz boşaltılmadıkça kazı işlerine başlanmayacaktır.
- Kuyu ve lağım çukurları gibi derin yerlerde çalıştırılacak işçilere güvenlik kemeri ve sinyal ipleri gibi uygun koruyucu donanım verilecektir. Gerekli durumlarda, bu gibi çalışma yerlerine temiz hava sağlanacaktır.



- Yer altı işlerinde, delme ve kazma sırasında uygun havalandırma tesisatı yapılacaktır.
- Patlayıcı ortam olabilecek yer altı işlerinde, açık alevli lamba veya cihazlar kullanılmayacaktır.
- Kaya kazılmasını gerektiren yer altı işlerinde, sulu delici makineler kullanılacak veya tozların çalışanların sağlığına zarar vermemesi için gerekli diğer önlemler alınacaktır.



- Patlayıcı maddelerin kullanıldığı veya serbest **silisin bulunduğu yerlerde, kazı toprağı ıslatılacaktır.**
- **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 bulundurulacaktır.