

KAPALI ALANLARDAKİ ÇALIŞMALARDA İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

Dr. İbrahim Ertürk

İşçi sağlığı ve iş güvenliği, insanların sağlığı, emniyeti, refahı düzenleyen yapılar, sistemler, hukuk, politika, prosedürler, süreçler ve yönetmeliklerin oluşturulması, tasarlanması, uygulanması, iletilmesi ve düzenlenmesi ile ilgili çok disiplinli bir alandır.



Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) gibi kuruluşlarla işbirliği yapan birçok ülke ve kuruluş işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden önemli çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmalardan bazıları;

- İş sağlığı; tüm mesleklerde çalışanların en yüksek fiziksel, ruhsal ve sosyal refah düzeylerinin yükseltilmesi ve korunması, işçiler arasında çalışma koşullarından kaynaklanan sağlıktan uzaklaşmaların önlenmesi,
- Çalışan işçilerin sağlığa zararlı faktörlerden kaynaklanan risklerden korunması,
- İşçinin fizyolojik ve psikolojik özelliklerine göre ayarlanan mesleki bir ortama yerleştirilmesi ve bakımının yapılması,
- Sonuç olarak işin insana, insanın işe uyarlanmasıdır.

Ülkemizde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği

- ✓ Cumhuriyetin ilanından sonra ilk yasal düzenleme 2 Ocak 1924 tarih ve 394 sayılı hafta tatili yasası olmuştur.
- ✓ 1926 yılında yürürlüğe giren Borçlar Yasasının 332. Maddesi iş verene iş kazaları ve meslek hastalıklarından hukuki sorumluluğu getirmiştir.
- ✓ 15 Haziran 1936 tarihli Resmi Gazetede 3008 sayılı İş Kanunu adı altında yayınlanmıştır.
- ✓ 1967 yılında 931 sayılı yasa çıkarılmıştır.
- ✓ 1971 yılında 1475 sayılı İş Yasası yürürlüğe konumuştur.
- ✓ 2003 yılında yürürlüğe konulan 4857 sayılı İş Kanununun beşinci bölümünde yer alan 77. ve 89. Maddelerde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili iş verenlerin ve işçilerin yükümlülükleri yer almaktadır.
- ✓ 20 Haziran 2012'de 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yayınlanmış ve buna bağlı pek çok yönetmelik çıkarılarak yürürlüğe girmiştir.

Kapalı Alanlarla ilgili Mevzuat

- Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği
- Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- Sondajla Maden Çıkarılan İşletmelerde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- Makina Emniyet Yönetmeliği
- Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik
- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hak. Yönetmelik

Kapalı Alanlar

- Depolama tankları
- Petrol tankları
- Kanalizasyon tesisleri
- Basınçlı kaplar
- Atık tankları
- Kazanlar
- Silolar
- Kuyular
- Kanallar



 <p>Tüneller</p>	 <p>Kuyular</p>	 <p>Menholler</p>
 <p>Soğuk depolama</p>	 <p>Gemi ambarları</p>	 <p>Sığınaklar</p>
 <p>Tanklar</p>	 <p>Kanallar</p>	 <p>Ambarlar</p>
 <p>Mahzenler</p>	 <p>Açık Çukur</p>	

Kapalı Alanlardaki Tehlikeler

Oksijen düzeyinin yetersizliğinden kaynaklı durumlar

- Bazı topraklarla atmosferdeki oksijen arasında reaksiyonun olduğu yerler
- Kapalı alanlarda kaynak, kesme, boyama ya da lehimleme gibi yapılan işlerden dolayı veya paslanma gibi belirli kimyasal reaksiyonlar nedeniyle oksijen seviyesinde düşme gözlenmesi

OksijenSeviyesi (%)	Etkileri
20.8	Normal seviye; giriş için güvenli
22	Oksijence zengin ortam
19.5	Oksijence yetersiz ortam
16	Karar verme ve solunum bozukluğu
14	Çok hızlı yorulma ve hatalı karar verme
11	Solunum güclüğü ve bir kaç dakikada ölüm

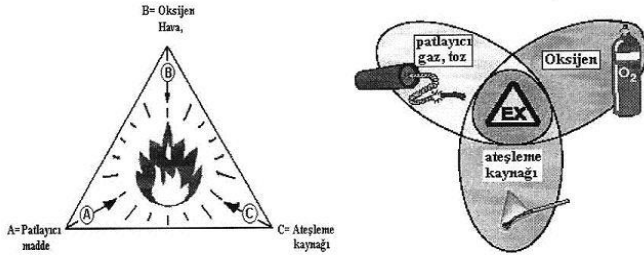
Kapalı Alanlardaki Tehlikeler

Patlayıcı Ortamlar

- Oksijen
- Yanıcı Madde
- Ateşleme Kaynağı

Havanın bileşiminde normalde %20.8 oranında oksijen vardır. Bu oran yanmanın oluşması için yeterli bir miktardır. Bununla beraber, oksijenin havadaki oranının artması yanıcı maddenin yanma ve patlama ihtimalini artırır. Oksijence zengin ortam (%22'den fazla) giysi vb. patlayıcı maddelerin şiddetle tutuşmasına neden olur. Bu nedenle hiç bir zaman kapalı alanın havalandırılması için saf oksijen kullanılmamalıdır. Bunun yerine normal hava tercih edilmelidir.

Patlama Üçgeni



Patlama; ateşleme kaynağı, yanabilir madde ve oksijen içeren bir sac ayağından oluşmaktadır. Ortamda bulunan bu üç temel etmenden herhangi birinin uzaklaştırılması patlamanın oluşmasını engelleyecektir.

Zararlı Gazlar

➤ Karbon Monoksit (CO)

- ✓ Renksiz, kokusuz ve tatsız bir gazdır. Kimyasal boğucu gaz grubundadır.
- ✓ Yoğunluğunun (1.255 kg/m^3) havaninkine yakın olması nedeniyle kapalı alanın her tarafına yayılmış şekilde bulunur.
- ✓ Çok düşük konsantrasyonlarda dahi zehirleyici olması nedeniyle tehlikeli bir gazdır. Hemoglobini bağlar.
- ✓ Karbonmonoksit (CO) %13-75 konsantrasyonlarda patlama özelliğine sahiptir.
- ✓ En tehlikeli konsantrasyonu %30'dur.
- ✓ Karbonmonoksitin izin verilen tehlikesiz maksimum konsantrasyonu %0.005'tir.



Zararlı Gazlar

Karbondiyoksit (CO₂)

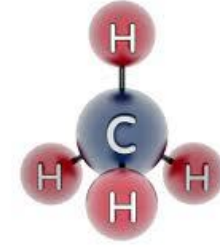
- ✓ Renksiz, hafif asit kokusunda ve tadında bir gazdır. Boğucu gaz grubundandır.
- ✓ Yoğunluğu 1.977 kg/m³'tür. Boşluğun tabanında toplanır.
- ✓ %1 konsantrasyonunda soluk alma sıklaşır.
- ✓ Soluk alma sıklığı %3'te iki kat ve %5'te üç kat artar ve zorlaşır.
- ✓ %10 CO₂ konsantrasyonunda komaya girilir.
- ✓ %20 ve üstünde ölüm kaçınılmazdır.
- ✓ İzin verilen maksimum CO₂ konsantrasyonu %0.5'tir.



Zararlı Gazlar

Metan (CH₄)

- ✓ Metan renksiz, kokusuz bir gazdır. Boğucu gaz grubu.
- ✓ Yoğunluğu 0.716 kg/m³'tür.
- ✓ Bu gazlardan birinin veya birkaç tanesinin hava ile karışmasına **grizu** denir.
- ✓ Yoğunluğu havadan az olduğu için yeraltı boşluklarının tavanında toplanır. Zehirli değildir, oksijen azlığı nedeniyle boğulma olabilir.
- ✓ **Esas tehlikesi yanıcı ve patlayıcı olmasından ileri gelir.**
- ✓ Metan konsantrasyonu %4'ün altında ise patlama olmaz ama yanar.
- ✓ %15'in üzerindeki konsantrasyonlarda patlama yoktur.
- ✓ Tehlikesiz sayılabilecek konsantrasyonu %1'dir.



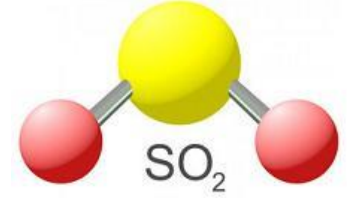
Zararlı Gazlar

Hidrojen Sülfür (H₂S)

- ✓ Renksiz bir gazdır, çürük yumurta kokusundadır, uyarıcı anlamda bir fark sezilmez.
- ✓ Kimyasal boğucudur. Sıklıkla lağım ya da kanalizasyon arıtma proseslerinde rastlanır.
- ✓ Bu gaz yüksek konsantrasyonlarda yanıcı ve patlayıcı özelliğe sahiptir.
- ✓ Ani H₂S zehirlenmesi solunum tutulmasına ve bilinç kaybına yol açar.
- ✓ Az miktardaki zehirlenmenin neden olduğu semptomlar; mide bulantısı, mide ağrısı, gözlerde tahriş, geğirme, öksürme, baş ağrısı ve dudaklarda su toplanması şeklinde belirir.

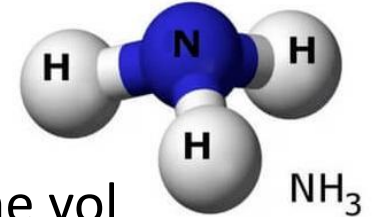


Zararlı Gazlar



Kükürt Dioksit (SO₂)

- ✓ Kükürt ve bileşiklerinin yakılması, bu keskin ve tahriş edici gazın ortama verilmesine neden olur.
- ✓ Bu gaza maruz kalınması sıklıkla yükleme/doldurma ve boşaltma işlemlerinde ya da hatlardaki kopmadan kaynaklı kaçaklar nedeniyle olmaktadır.



Amonyak (NH₃)

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

Zararlı Gazlar

Likit Petrol Gazı (LPG)

- ✓ LPG havadan daha yoğundur ve basınç altında sıvı halde depolanır.
- ✓ Yoğunluk farkı ve hava hareketi ile açık alanlarda düşük kotlu bölgelerde, evlerde ise alt katlarda birikebilir.
- ✓ LPG yüksek derecede yanıcı bir maddedir. Atmosferik koşullara maruz kaldığında hızla patlayıcı hava- hidrokarbon karışımı oluşturur.
- ✓ Sıvı LPG deri ya da gözle temas ettiğinde soğuk yanıklar oluşturur. Yüksek konsantrasyonda LPG buharını solumak baygınlığa veya ölüme neden olabilir.
- ✓ LPG buharınının solunması burun ve boğazda tahrişe, baş ağrısı ve mide bulantısına ya da bilincin bulanmasına sebep olabilir.
- ✓ Solunum yoluyla maruziyet halinde LPG ile temas eden kişi acilen temiz havaya çıkartılmalı ve en yakın sağlık kurumuna ulaştırılmalıdır.

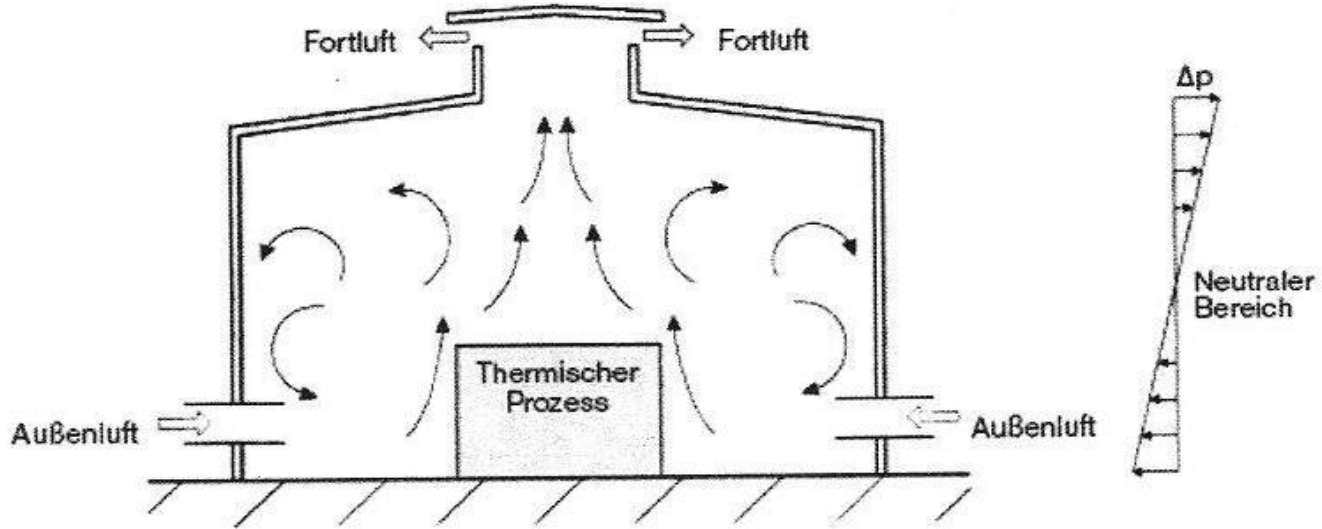
Kapalı Alanlarda Alınacak Önlemler

Havalandırma

Kapalı alanlarda çalışabilmek için ortamın havalandırılması gerekir. Bu iki şekilde yapılır:

- ✓ Serbest havalandırma
- ✓ Elektrikli havalandırma

Serbest havalandırma örneği

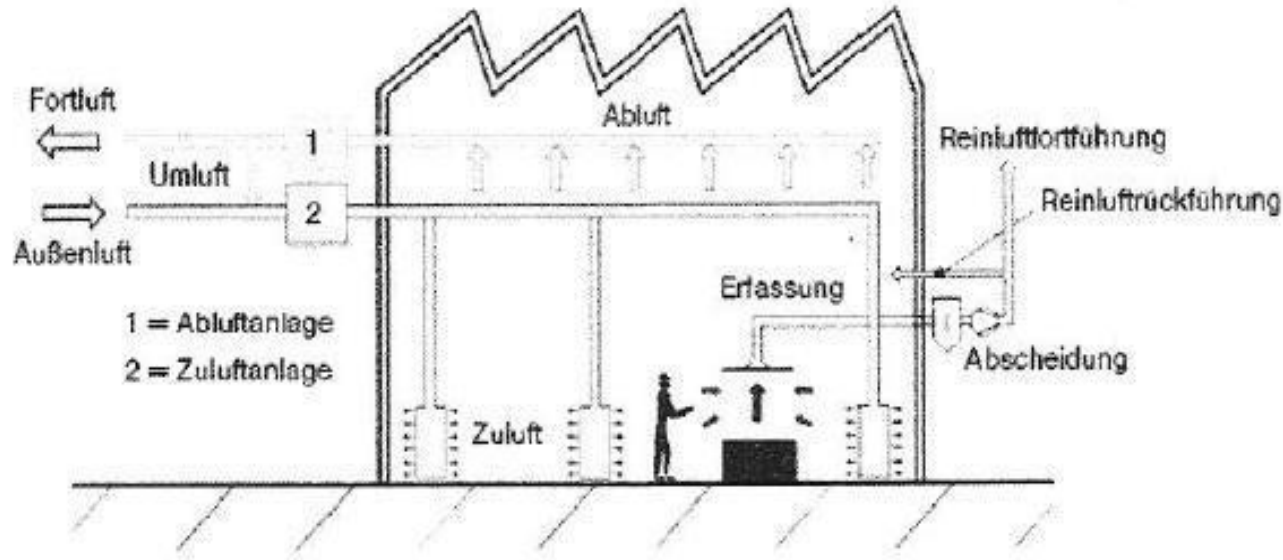


(*Anahtar: Außenluft = dış hava, Fortluft = atık hava, Thermischer Prozess = termal süreç, Neutraler Bereich = nötr hava*)

Kapalı Alanlarda Alınacak Önlemler

Havalandırma

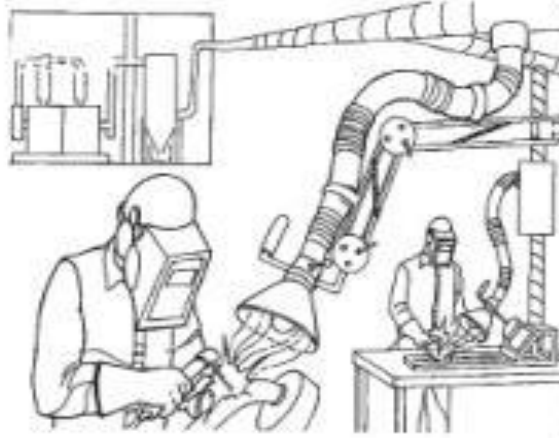
Elektrikli havalandırma örneği



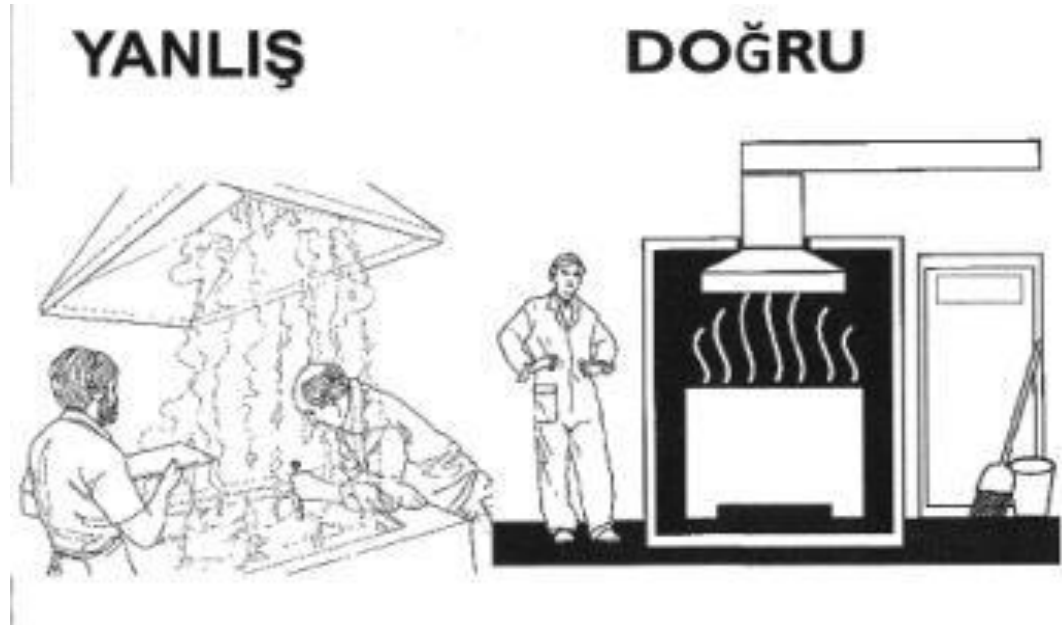
(Anahtar: Fortluft = egzoz havası, Umluft = yeniden dolaşım havası, Außenluft = dış hava, 1 Abluftanlage = atık hava teçhizatı, 2 Zuluftanlage = ilave hava teçhizatı, Abluft = atık hava, Zuluft = ilave hava, Erfassung = tutma, Reinluftertführung = temiz havanın ayrılması, Reinlufterrückführung = temiz havanın geri verilmesi, Abscheidung = ayırma)

Kapalı Alanlarda Alınacak Önlemler

Kaynak işleminde seyyar ve sabit havalandırma



Doğru ve yanlış havalandırma örnekleri



Kapalı Alanlarda Çalışan Personelin Eğitimi

- Kapalı alana giriş yetkisi olan kişiler mutlaka kapalı alanlarda karşılanacakları riskler konusunda tam bir bilgiye sahip olmalıdırlar.
- Her çalışan kapalı alanda yapacağı işle ilgili tüm detayları ve prosedürleri iyice öğrenmiş olmalıdır.
- İşçiler kurtarma operasyonları dahil tüm tehlikelere karşı eğitilmelidir.
- Eğitim sertifikalandırılmalıdır.
- Ekipmanla donatılmış olan işçilerin ekipmanları ile beraber rahatça tırmanmaları ve dışarı çıkabilmeleri için menhole giriş ile ilgili ekipman kullanılmalıdır.
- İş veren kapalı alan çalışanı ile dışarıdaki gözlemci arasında haberleşmeyi sağlayacak olan iletişim donanımının sağlandığından emin olmalıdır

Acil Durum Planı

Yapılan çalışmaların planlandığı gibi yürümediği ve çalışanların sağlığının tehlikelere maruz kaldığı zamanlarda, tehlikeleri ortadan kaldıracak ya da tehlikelerin zararlarını azaltacak önceden hazırlanmış bir **acil durum planı olmalıdır**. Bu planda şu bilgiler yer almalıdır:

- İletişim
- Kurtarma ve hayata döndürme ekipmanları
- Destek personeli ve kurtarma personeli

- **Destek Personeli:** Kapalı alan içindeki çalışmalarda iletişimi sağlayan, herhangi bir acil durumda gerektiğinde kurtarma personeline haber veren ve acil durum prosedürünün başlamasını sağlayan kişidir.
- **Kurtarma Personeli:** Acil durum halinde acil durum kurtarma operasyonunu yürütecek olan personeldir.



Kapalı Alanlarda Çalışan Personelin Donanımı

- Kapalı alan çalışmasına katılacak olanların kullanacakları koruyucu donanım oldukça geniş kapsamlıdır. Burada önemli olan nokta, içerdeki atmosfer için en doğru ve uygun donanımın seçilmesidir.
- Kullanılacak alet ve donanım giriş öncesinde tam olarak hazırlanmalıdır. Hazırlanan her bir ekipmanın işlerlikleri giriş öncesi mutlaka kontrol edilmelidir.
- Kapalı alanda çalışan işçiler, kapalı alanının dışına çıkılmasına imkan veren bir mekanizmaya sahip, can kurtaran ipleri ile asılı kurtarma yelekleri giymelidirler



Kapalı Alanlarda Çalışan Personelin Donanımı



Emniyet Kemerleri



Can Halatı



**Hava Tüplü
Solunum Sistemi**



Kaçış Seti



Çalışma Koltuğu



**Tam Yüz
Gaz Maskesi**



**Yarım Yüz
Gaz Maskesi**



Toz Maskesi



Gaz Dedektörü



**Koruyucu
Gözlük**

Güvenli Çalışma Sistemi

- Kapalı alanlardaki hava test edilmeli; havanın zehirli ve parlayıcı maddeler içermediğinin, solunum için uygun olduğunun test edilmesi gerekir.
- Test doğru ayarlanmış bir gaz dedektörü ile uzman bir kişi tarafından yapılmalıdır.
- Koşulların her an değişebileceği durumlarda önlem olarak havanın sürekli kontrol edilmesi gerekir.
- Havada yanıcı ya da potansiyel olarak patlayıcı maddelerin olabileceği durumlarda kıvılcım çıkarmaz aletlerin ve özel korumalı aydınlatmanın kullanılması gerekir.



Çalışma İzninin Uygulanması

- Çalışma izni, kişilerin kapalı alana girmelerine izin verilmeden önce güvenli bir çalışma sisteminin bütün unsurlarının uygulanabilir olduğunun kontrol edildiğini garanti etmelidir.
- Bu aynı zamanda yönetim, denetçiler ve tehlikeli işi yapan kişiler arasındaki iletişim aracıdır.
- Belirli işler için kimin yetki vereceğinin ve yetkilerinin sınırları ile gerekli önlemlerin (yalıtım, hava testi, acil durum planları vb.) belirlemede kimin sorumlu olduğu açıkça belirtilmelidir.
- Yapılacak işi taahhüt eden müteahhitler dahil edilmelidir.
- İzinler konusunda eğitim ve bilgilendirme yapılmalıdır.
- Sistemin istenen şekilde çalıştığını gözlenmeli ve denetlenmelidir.
- Silolara, tanklara, kum filtrelerine ve diğer her türlü tank ve kapalı alana giriş ve bu alanlarda yapılacak olan çalışmalarda bu talimata uyulacak ve kısıtlı alan çalışma izin formu eksiksiz doldurulacaktır.

KAPALI ve KISITLI ALANDA ÇALIŞMA İZİNİ

KISITLI ALAN: Zehirleyici/yanıcı gaz,duman, buharları uzaklaştıracak veya çalışma için yeterli oksijeni sağlayacak havalandırması bulunmayan alanlarla, giriş/çıkışı sınırlı, sürekli işçi çalışması için dizayn edilmemiş alanlardır. (Kısıtlı alanlar: menholler, boru içleri, rögarlar, tanklar, silolar, fırınlar, derin kazılar ,tüneller v.b. alanlar)			
ÇALIŞMA YAPILACAK ALAN		Kısıtlı Alan Sorumlusu/Denetçisi	
		Adı Soyadı:	
ÇALIŞACAK KİŞİLER (En Az İki Kişi) Çalışacak kişiler bu konuda yetkili ve eğitilmiş teknisyen kadro olmalıdır. Temizlik personeli ancak kısıtlı alanın dışında çalışabilir.		İmza	
Adı Soyadı:	Görevi	Solunum Cihazı	Emniyet Kemer
YAPACAĞI İŞ:		Gözlemcinin	
		Adı Soyadı:	

2.ORTAM HAVA ÖLÇÜMÜ	Limit değer	Ölçülen değer
1.Oksijen	min%18 max %21	
2.CH ₄ (Metan) Patlama limitleri	min%5 max %15	
3. H ₂ S(Hidrojen sülfür) havada müs. edilen mik-Hayati teh. alt sınırı	10 ppm- 700 ppm	
4. CO (Karbonmonoksit)	50ppm	
3. KONTROLÜ YAPILACAK HUSUSLAR	EVET	HAYIR
Sürekli hava sirkülasyonu sağlanmakta mı?		
Güvenli giriş / çıkış sağlanmış mı?		
Aydınlatma yeterli mi? 24V aydınlatma/ayırma trafosu gerekli mi?		
Kısıtlı alan sıcaklığı çalışmaya uygun mu?		
Tahlikeli enerji izolasyonu gerekiyor mu? (kilitleme / etiketleme)		
Kısıtlı Alan dışında sürekli bir kişinin beklemesi sağlanıyor mu?		
Giriş yapacak kişinin emn. kemeri ve buna bağlı yeterli ipi var mı?		
Acil çıkış için makara sistemi gerekli mi?		
Acil durum alarm verme düzeneği gerekli mi?		
4. KİŞİSEL KORUYUCU MALZEMELER	Baret, eldiven, gözlük, çelik uçlu bot hariç ekipmanlar	
Oksijen tüplü gaz maskesi		
Hava beslemeli yüz maskesi		
Kimyasal kartuşlu yüz maskesi		

İŞİ YAPTIRAN YETKİLİNİN

Adı-Soyadı:
 İmza :
 Tarih: Saat :

ÇALIŞMAYA BAŞLANABİLİR.

İSG Sorumlusu
 Adı-Soyadı :
 İmza :
 Tarih: Saat :

Çalışma İzni Talimat Detayı

1. Çalışma izni formu sorumlu kişilerce eksiksiz doldurulur. İşin tüm potansiyel tehlikeleri göz önünde bulundurularak tüm önlemler alındıktan sonra form imzalanacaktır.
2. Yukarıdaki yenileme yapılmadığı sürece izin sadece 8 saat için geçerlidir. Yenileme yapılabilmesi için ön taraftaki soruların güncelliklerini korudukları kontrol edilir. Her şart altında bu form en fazla bir hafta süreyle kullanılabilir.
3. Çalışma iş izin formunun revizyonu İSG yönetim temsilcisi tarafından yapılacak olup, formun uygulanmasından ve takibinden işi yapan kısım amiri sorumlu olacaktır.
4. İzin gerektiren işlerin bitiminde işi başlatan sorumlular son kez saha kontrolü yaparak çalışma iznini kapatır.
5. Yapılacak olan işin riskleri sorumlularca değerlendirilerek işin yapılmasında çalışacak eleman sayısı belirlenir.
6. Tank ve kapalı alanlarda yapılacak olan çalışmalarda, içeri giriş çıkışları kontrol etmek amacıyla mutlaka dışarıda bir gözcü bırakılacaktır.

Çalışma İzin Formunun Düzenlenmesinden ve Uygulanmasından Sorumlu Kişiler

İşi yaptıran kısım amiri: Yapılacak çalışmayı yeri ve zamanıyla birlikte İSG mühendisine- işletme içinde yapılan işlerde işin yapılacağı ünite amirine- haber vermekten, kısıtlı alan sorumlusunu atamaktan, işin emniyetli olarak yapılmasını sağlayacak gerekli ekipmanın temininden, kısıtlı alanda çalışacak ekibin koordinasyonundan ve talimatlardan haberdar olmasını sağlamaktan sorumludur.

İşi yapacak kişi/kişiler: Kullanılacak olan ekipmanların kontrollü ve sağlam olmasından, çalıştığı sahanın çalışmaya uygunluğunun kontrolü ve gerekli güvenlik önlemlerinin alınmasından, kişisel koruyucu malzemelerini kullanmaktan sorumludur.

İSG Sorumlusu: Yapılacak işin ve kullanılacak ekipmanların kontrol edilmesinden, kişisel koruyucuların uygun olarak kullanıldığından kontrolünden ve çalışma yapılacak olan sahada tüm güvenlik önlemlerinin alındığının kontrolünden sorumludur.

Kısıtlı alan sorumlusu: Çalışma yapılacak sahanın ya da sistemin hazırlanmasından, temizliğinden ve güvenlik önlemlerinin alınarak etiketlenmesinden, kontrol listesinin doldurulmasından sorumludur.

Sonuç ve Öneriler

- Havaında %19,5'ten az oksijen, %2'den fazla metan, %0,5'ten fazla karbondioksit ve diğerk tehlikeli gazlar bulunan kapalı ortamlarda çalışmayınız.
- Çalışanları havanın bozulmasından, ısınmasından ve oksijen azalmasından ileri gelen olumsuz etkilerden korumak için gerekirse çalışma alanını sınırlayınız.
- Oksijen miktarı azalan veya yanıcı, parlayıcı ve zararlı diğerk gazların karışmasıyla kirlenen ya da çok ısınan hava akımları derhal ve en kısa yoldan dışarı atılmalıdır.
- Fenni nezaretçinin izni olmadan ve görevli nezaretçi çalışanlar dışındaki insanlar dışarı çıkarılmadan kapalı ortamın havalandırma sisteminde esaslı herhangi bir değışiklik yapılamaz.
- Havalandırmayı sağılayan kompresörler, vantilatörler ile içerdeki havayı dışarı atmaya sağılayan aspiratörlerin bütün yolları, dışarıya açılan kısımları gerekli düzeneklerle donatılmalıdır.
- Fenni nezaretçi havalandırma sisteminin genel denetimi ve hava ölçüm analizleri için yeterli sayıda ve nitelikte nezaretçi görevlendirerek söz konusu denetim, ölçüm ve analizlerin düzenli olarak yapılmasını sağılamalıdır.

Sonuç ve Öneriler

- Patlayıcı ortamlarda kullanılacak makina, teçhizat ve tesisatlar ilgili yönetmeliğe uygun olarak seçilmeli ve patlamadan korunma dokümanlarında yer almalıdır.
- İş yerinde risk değerlendirmesi yapılırken patlayıcı ortamdan kaynaklanan riskler, patlayıcı ortam oluşma ihtimali ve bu ortamın kalıcılığı incelenerek bölgeler belirlenmelidir.
- Metal dumanı olan bütün operasyonlarda iyi havalandırılmış bir ortamda çalışılması gereklidir. Dumandan korunmanın en iyi yolu duman kaynağında iyi bir havalandırma yapmak olmalıdır. Donanımı bulunduğunuz ortamda dolaştırmayın. [7,8]
- Kapalı ortamda oluşan kirli havanın içindeki zararlı gaz, duman ve buharlar ise aktif karbon filtrelerde tutulmakta, böylece çalışma ortamı havasının kirlenmesi önlenmektedir.
- Tank, depo, büyük çaplı boru gibi kapalı ortamlarda dışarıya kolay ve güvenli bir şekilde çıkabilmek için önlem (örnek olarak, depo ağzına düzgün ve güvenli bir şekilde yerleştirilmiş merdiven) alınıp alınmadığı kontrol edilmeden kapalı ortamda çalışmaya başlamayınız.

Sonuç ve Öneriler

- İçinde yanıcı sıvı bulunduran bir tank boşaltıldıktan sonra da içinde gaz bırakır. Uzun süre bekletilmesi ya da yıkanıp temizlenmesi dahi patlayıcı gazı tamamen temizleyemez. Bu durumda kaynak sırasında küçük bir kıvılcımdan patlayabilir. Bunu önlemek için, patlayıcı gaz bu ortamdan tamamen temizlenmelidir. Bu da tank için argon ya da azot gibi asal gazlarla temizlenmesiyle olur.
- İşveren ya da yöneticiler kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanmaları konusunda çalışanları takip etmeli, özendirilmeli, sürekli olarak kullanmaları için gerektiğinde uyarmalı ve zorlamalıdır. Çalışanlara belirli periyotlarla eskisinin yerine yeni KKDLar verilmelidir. Ayrıca bu teçhizatların nasıl kullanılacağına dair eğitim verilmelidir.
- İşletmeler eğitim kuruluşlarından yardım almak suretiyle belirli periyotlarla iş güvenliği eğitimine tabi tutulmalıdır.
- Çalışanların gürültü, titreşim, ısı ve ışın radyasyonu, toz, duman ve gazlardan etkilenmemesi ve çalıştıkları ortamda bu etkilerin rahatsız edici düzeyde olmaması için havalandırmanın mutlaka yapılması gereklidir.

TEŐEKKÜRLER