İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

Kapalı alanlarda çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU

Öğrenme hedefleri

Bu dersin sonunda katılımcılar:

1. Kapalı alanlarda yapılan çalışmalardan kaynaklanabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerini değerlendirir.
2. Bu risklere göre alınabilecek iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini açıklar.

Bölüm 1

Kapalı alan nedir?

Tanım, örnekler ve yasal çerçeve

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Kapalı alanın tanımı

Kapalı alan

Aşağıdaki özellikleri taşıyan yerdir:

1. Bir kişinin içine girebileceği ve çalışma yapabileceği büyüklükte
2. Giriş ve çıkış için kısıtlı yeri olan
3. Doğal havalandırması iyi olmayan
4. Sürekli çalışma için tasarlanmamış

Kapalı ve dar alan örnekleri

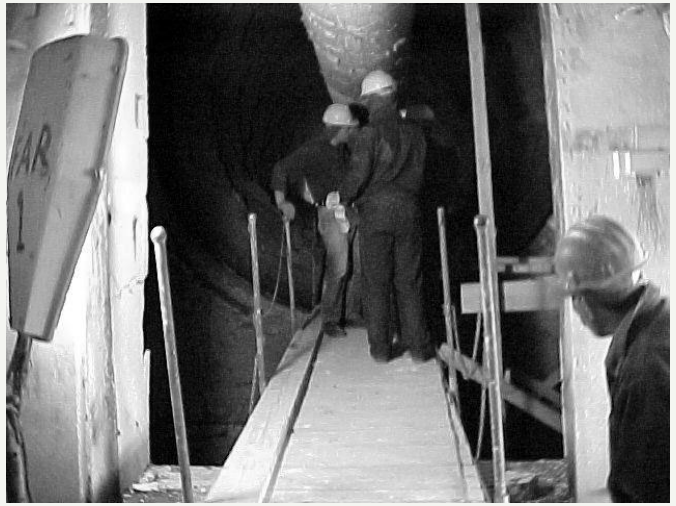
- Kazan, degazör, fırın
- Boru hattı, çukur, pompa istasyonu
- Reaksiyon veya proses kapları
- Septik tank
- Silo, depolama tankı, mavna
- Kanalizasyon, menhol, tonoz ve bodrum katları
- Hendek, sarnıç

Bazı alanlar ancak yapılan iş nedeniyle kapalı alan hâline gelir: örneğin içinde kaynak yapılan veya boyanan bir oda.

Kapalı alan örnekleri



Yer altı rögarı ve menhol girişi



Tank ve proses kabı içi



Fırın ve kazan içi

Kapalı alanlarda tehlike çoğu zaman görülmez ve hissedilmez: oksijen eksikliği, zehirli ve parlayıcı gazlar renksiz ve kokusuz olabilir.

Yasal çerçeve ve uluslararası uygulama

Türkiye

- Kapalı alan çalışmaları 6331 sayılı Kanun ve ona bağlı yönetmeliklerle düzenlenir: risk değerlendirmesi, kimyasal maddeler, patlayıcı ortamlar, kişisel koruyucu donanım, acil durumlar ve eğitim.
- Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği de kapalı alan çalışmalarına ilişkin hükümler içerir.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının sektörel İSG rehberlerinde kapalı alanda çalışmaya ayrılmış bölümler bulunur.

Uluslararası

- ABD'de OSHA'nın izin gerektiren kapalı alanlar standardı (29 CFR 1910.146), giriş izni, atmosfer testi, gözcü ve kurtarma hizmetini zorunlu tutar.
- İngiltere'de 1997 tarihli Kapalı Alanlar Yönetmeliği, öncelikle kapalı alana girmeden işin yapılmasını ister.

Kurtarıcıların riski

ABD Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü'nün (NIOSH) incelemelerine göre kapalı alan ölümlerinin %60'ından fazlası, içerideki arkadaşını kurtarmaya çalışanlardır.

Plansız kurtarma girişimi, kazayı çoklu ölüme dönüştürür.

Bölüm 2

Kapalı alan tehlikeleri

Havalandırma, oksijen, parlayıcı ve zehirli ortamlar

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Kapalı alan tehlikeleri

Atmosfer kaynaklı

- Oksijenin az olduğu ortamlar
- Oksijenin fazla olduğu ortamlar
- Parlayıcı ortamlar
- Zehirli ortamlar

Diğer tehlikeler

- Yüksek sıcaklık
- Tahıl, kum gibi malzemenin içine gömülme veya çekilme
- Gürültü
- Kaygan ve ıslak yüzeyler
- Düşen cisimler
- Elektrik ve hareketli makine parçaları

Havalandırma sorunu

- İçeri ve dışarı hava dolaşımının az olması, dış ortama göre çok daha tehlikeli bir atmosfer yaratır.
- İçeriye öldürücü gazlar sızabilir.
- Organik maddeler bozunabilir; paslanma gibi kimyasal tepkimeler ortamdaki oksijeni azaltabilir.

Oksijen eksikliği ve zenginleşmesi

Sınırlar

- Normal havada oksijen %20,9'dur.
- Oksijen %19,5'in altına düştüğünde oksijen eksikliği vardır; bilinç kaybı ve ölüm riski doğar.
- Oksijen %23,5'in üzerine çıktığında ortam oksijence zenginleşmiştir; malzemeler kolay tutuşur ve şiddetle yanar.
- Kapalı alanda solunum, yanma ve paslanma oksijeni tüketir; azot veya argonla inertleme yapılan kaplarda oksijen ölümcül düzeylere düşer.

Düşük oksijenin etkileri

Oksijen	Etki
%12–14	Solunum hızlanır; muhakeme zayıflar.
%10–12	Solunum hızlanır; dudaklar morarır.
%8–10	Baygınlık, bulantı, kusma, bilinç kaybı
%6–8	8 dakikada ölüm; 6 dakikada %50 ölüm; 4–5 dakikada kurtarma mümkün olabilir.
%4–6	40 saniye içinde koma ve ölüm

Parlayıcı ortamlar, yangın ve patlama

Patlamanın üç ögesi

1. Oksijen
2. Havayla yeterli konsantrasyonda karışmış parlayıcı madde: toz, metan, hidrojen, asetilen, propan
3. Tutuşturma kaynağı: sıcaklık artışı, kıvılcım

Giriş ve sıcak iş için yanıcı gaz konsantrasyonu alt patlama limitinin (LEL) %10'unun altında olmalıdır.

Tipik tutuşturma kaynakları

- Kıvılcım veya elektrikli alet
- Kaynak ve kesme işleri
- Sigara içmek
- Statik elektrik

Korunma

- Kapalı alana bağlı baca ve havalandırma sistemi düzenli kontrol edilmelidir.
- Sigara, kibrit, çakmak gibi tehlike unsurları bulunmamalıdır.
- Patlayıcı ortamda kıvılcım çıkarmayan aletler ve patlamaya dayanıklı (Ex) ekipman kullanılmalıdır.
- Tehlike anında kullanılacak uygun ekipman hazır, çıkış rahat ve güvenli olmalıdır.

Zehirli ortamların kaynakları

Kapalı alanda depolanan ürün

- Temizlik sırasında gaz çıkması, örneğin kireç çözücü asitlerle
- Malzemenin yan duvarlara emilmiş olması, örneğin beton yer altı tanklarında
- Malzemenin ayrışması ve bozunması

İçeride yapılan iş

- Kaynak, kesme, lehimleme
- Boya, kumlama
- Sızdırmazlık, yapıştırma, eritme
- Yakındaki makine ve araçların egzozu

Birikim

Uzun süre kapalı kalan menhollerde hidrojen sülfür (H_2S) gibi doğal oluşan zehirli gazlar ve metan, etan gibi çok parlayıcı gazlar birikebilir.

Doğal gazın kokusu sonradan eklenir; bu gazların çoğunu koku duyumuzla algılayamayız.

Başlıca gazlar

Gaz	Özellikleri	Tehlike
Karbon monoksit (CO)	Renksiz, kokusuz; havaya yakın yoğunlukta; yanmanın yan ürünüdür.	Kandaki hemoglobine bağlanır; yüksek konsantrasyonda kişi hızla yığılır.
Hidrojen sülfür (H_2S)	Düşük konsantrasyonda çürük yumurta kokar; havadan ağırdır; kanalizasyon ve atık sularda oluşur.	Çok zehirlidir; yüksek konsantrasyonda koku alma duyusunu felç eder.
Metan (CH_4)	Renksiz, kokusuz; havadan hafiftir; organik maddelerin bozunmasıyla oluşur.	Parlayıcıdır (LEL yaklaşık %5); oksijeni yerinden eder.
Karbon dioksit (CO_2)	Renksiz, kokusuz; havadan ağırdır; çukur ve tabanlarda birikir.	Boğucudur; yüksek konsantrasyonda zehirli etki gösterir.
Azot, argon	İnertleme ve temizlikte kullanılır; renksiz ve kokusuzdur.	Oksijeni yerinden ederek fark edilmeden boğulmaya yol açar.

Karbon monoksitin etkileri

Konsantrasyon (ppm)	Etki	Süre
50	İzin verilebilir maruziyet (ABD OSHA)	8 saat
200	Hafif baş ağrısı, rahatsızlık	3 saat
600	Baş ağrısı, rahatsızlık	1 saat
1.000–2.000	Muhakeme gücünde azalma, bulantı, baş ağrısı	2 saat
1.000–2.000	Sendeleme	1,5 saat
1.000–2.000	Kalp atımlarında zayıflama	30 dakika
2.000–2.500	Tam bilinç kaybı	30 dakika

AB'de karbon monoksit için mesleki maruziyet sınır değeri 8 saatte 20 ppm, 15 dakikada 100 ppm olarak belirlenmiştir.

Aydınlatma ve elektrik

İyi aydınlatma

- Görme keskinliğini artırır; bakılan nesne daha iyi görülür.
- İş kazası sayısını azaltır.
- Çalışanın başarısını artırır ve işte çabukluk sağlar.

Kapalı alanlarda dikkat

- Metal tank ve kazan gibi iletken dar alanlarda el lambaları ve el aletleri güvenlik amaçlı düşük gerilimle veya ayırma transformatörü üzerinden beslenmelidir.
- Patlayıcı ortam oluşabilecek alanlarda patlamaya dayanıklı (Ex) aydınlatma ve aletler kullanılmalıdır.
- Taşınabilir aletlerin topraklaması ve kablo durumu girişten önce kontrol edilmelidir.

Bölüm 3

Güvenli çalışma sistemi

Çalışma izni, ölçüm, havalandırma, izolasyon ve gözetim

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Çalışma izni

Yetkilendirme

- Tüm çalışanlar, geçerli bir izin olmadan kapalı alana girişin yasak olduğu konusunda bilgilendirilmelidir.
- İzin belgesine giriş izni verilen kişilerin adları yazılmalıdır.
- İzni departman yöneticileri, müdürler, şefler ve ustalar gibi yetkilendirilmiş yöneticiler verir.

İzin süreci

- Kapalı alana giriş, kapalı alan giriş izniyle başlar; izin formunda yer ve tanım, giriş nedeni ve izin verilen kişi veya firma yer alır.
- İş güvenliği uzmanı gibi yetkin bir kişi yeri görmeli ve giriş koşullarını değerlendirmelidir.
- Girecek kişinin maruz kalabileceği tüm tehlikeler, yan işlemler ve programlı işler gözden geçirilir; her tehlike için karşı tedbir izin formunda tanımlanır.
- İzin ortam ölçümlerinden sonra verilir; ölçümler alanın çalışmaya uygunluğunu gösterir.

Atmosfer ölçümü ve izleme

Girişten önce ölçüm

Yetkili kişi; oksijen düzeyini ve hidrojen sülfür, karbon monoksit, yanıcı sıvı ve gazlar gibi bilinen tehlikeli maddelerin konsantrasyonlarını ölçer. Ölçüm sırası:

1. Oksijen
2. Yanıcı gaz ve buharlar
3. Zehirli gazlar

Ölçüm, alanın farklı yüksekliklerinde yapılmalıdır: havadan ağır gazlar tabanda, hafif gazlar tavanda birikir.

Giriş için kabul edilebilir değerler

Parametre	Değer
Oksijen	%19,5–23,5
Yanıcı gaz	LEL'in %10'undan az
Zehirli gazlar	Mesleki maruziyet sınır değerlerinin altında

Sürekli izleme

- İçerideki çalışanlar oksijen, zehirli ve yanıcı gazları sürekli izlemeli; bu amaçla kişisel gaz dedektörü verilmelidir.
- Dedektör alarm verdiğinde çalışanlar kapalı alanı hemen terk etmelidir.
- Alarmı duyan çalışanın dışarı çıktığından emin olmak gözcünün sorumluluğudur.

Havalandırma ve izolasyon

Havalandırma

- Önce sorunlar çözülmeli; düzeltilecek tehlikeler bilinmelidir.
- Zararlı malzeme bulunuyorsa alan mutlaka havalandırılmalı, malzeme girişten önce ortamdan kaldırılmalıdır.
- Dışarıdan verilen temiz hava, içerideki kirleticiyi uzaklaştırır veya seyreltir ve oksijen sağlar.
- Temiz hava güvenli bir noktadan, egzoz ve gaz kaynaklarından uzaktan alınmalıdır.
- **Oksijenle havalandırma kesinlikle yapılmaz:** oksijence zenginleşmiş ortam yangın ve patlama riskini büyütür.

İzolasyon, kilitleme ve etiketleme

- Kapalı alana madde, enerji veya akışkan girişini önlemek için boru hatları ayrılmalı veya körlenmeli, vanalar kapatılıp kilitlenmelidir.
- Kapalı alanda ve yakınındaki ekipmanlarda kilitleme ve etiketleme uygulanmalıdır.
- Karşı tedbirler, taşınabilir aletlerdeki topraklama eksikliğinden doğabilecek elektrik çarpmasını da kapsamalıdır.

Gözcü ve gözetim

Gözcü

Kapalı alana gireni dışarıdan gözleyen, gerektiğinde dışarı çıkmasına yardım eden ve acil yardımı çağıran kişidir.

- İçeridekilerle sürekli temas hâlinde olmalıdır.
- Acil durum prosedürünü bilmelidir.
- Kurtarma gerekirse ve giren kişi kendi başına çıkamıyorsa derhâl acil yardımı çağırmalıdır.

İzin veren yetkili

Tehlikeleri değerlendiren, gereken ekipmanları belirleyen ve kapalı alana giriş iznini yayımlayan kişidir.

Kurtarma

- Kurtarıcıların da hayatını kaybedebileceği bilinmelidir; plansız ve korunmasız içeri girilmemelidir.
- Kurtarma ekibi acil durum ekipmanı ve kişisel koruyucular konusunda eğitilmiş olmalıdır.
- Kurtarma planı ve ekipmanı iş başlamadan önce hazır olmalıdır.

Bölüm 4

Ekipman, eğitim ve acil durum

Kişisel koruyucular, kurtarma donanımı ve eğitim içeriği

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Kişisel koruyucular ve güvenlik ekipmanları

Kişisel koruyucular

- Göz ve baş yaralanması her zaman olası olduğundan koruyucu gözlük ve baret kullanılmalıdır.
- İzin formunda göz, solunum, vücut, el ve ayak koruması ile sürekli havalandırma gereksinimi işaretlenir.
- Ek olarak solunum koruyucu, iş ayakkabısı ve eldiven gerekebilir.

Solunum koruyucular

- Zararlı madde konsantrasyonu yüksek kalıyorsa güvenli hava sağlayan cihaz kullanılmalıdır.
- **Filtreli maskeler oksijen eksikliğinde koruma sağlamaz.** Bu durumda hava hatlı solunum cihazı veya kendinden beslemeli solunum cihazı (SCBA) gerekir.

Kurtarma ekipmanları

- Güvenli giriş, çıkış ve acil kurtarma için yöntem belirlenmelidir.
- Sıklıkla vinçli üç ayak (tripod), hayat ipi ve tam vücut kemeri kullanılır; uygulanabiliyorsa her girene hayat ipine bağlı tam vücut kemeri sağlanır.
- Basit işlerde giriş ve çıkış için merdiven kullanılabilir.

Bariyer, uyarı ve acil durum

Bariyer ve uyarı levhaları

- Meraklıları ve alandan geçenleri korumak için bariyer konmalıdır.
- Delikler ve açıklıklar çalışılmadığı zamanlarda kapalı tutulmalıdır.
- Uyarı levhaları yayaların görebileceği yerlere asılmalı; tehlikeyi ve gerekli davranışı belirtmelidir: “DİKKAT. Açıklık var. Uzak durun!”

Acil durum

Acil kurtarma, kapalı alana giren kişiyi her an dışarı çıkarabilmek demektir.

- Kurtarma ekipmanı giriş noktasında hazır bulunmalıdır.
- Haberleşme yöntemi ve acil yardım numaraları önceden belirlenmelidir.
- Kapalı alanda temizlik yapılacaksa girenlere uygun güvenlik ekipmanı sağlanmalı, kıvılcım çıkaran ekipman kullanılmamalıdır.

Eğitim

Kapalı alanda çalışacak kişilere işten önce, en geç bir gün önce eğitim verilmelidir. Eğitim şu konuları kapsamalıdır:

İş ve sorumluluklar

- Giriş nedeni ve yeri, işin ayrıntıları
- Gözcü ve giren kişinin sorumlulukları
- Kullanılacak ekipmanın kullanımı
- Gözcü olmadan hiç kimsenin içeri girmemesi

Beklenen tehlikeler

- Giriş ve çıkış zorlukları
- Kilitleme ve etiketleme gereken yerler
- Kapalı alanın içindekiler
- Girmeden önce ve çalışma sırasında atmosfer koşulları
- Solunum koruyucu kullanılmayacaksa azami maruziyet düzeyi
- Sağlık etkileri ve ilk belirtiler

Prosedürler

- Gerekli kişisel koruyucular ve kullanımı; solunum koruyucu kullanabilirliğine hekimin karar vermesi
- İzolasyon prosedürü ve kilitleme-etiketleme bilgilendirmesi
- Basınçlı suyla temizleme ve havalandırma prosedürü
- Gözcüyle ve girenler arasında haberleşme; haberleşme ekipmanı
- Kurtarma prosedürleri ve alanın yeniden işletmeye alınması

İlgili mevzuat

1	6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği
2	Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
3	Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
4	Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik
5	Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik
6	İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik
7	Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik

Kaynaklar

Mevzuat ve rehberler

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili yönetmelikler. mevzuat.gov.tr

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İSGGM ve İSGÜM sektörel İSG rehberleri: kapalı alanlarda çalışma bölümleri. csgb.gov.tr

Uluslararası kaynaklar

OSHA, 29 CFR 1910.146: Permit-required confined spaces.

NIOSH (1986). Preventing occupational fatalities in confined spaces.

İngiltere, The Confined Spaces Regulations 1997.

AB 2017/164 sayılı Direktif: karbon monoksit için mesleki maruziyet sınır değerleri.

İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

Teşekkürler

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU