

## İnşaat demirleri yüklenme boşaltma yapılırken, hangi güvenlik kurallarına uyulmalıdır?

Firkete ya da kangal durumundaki inşaat demir bağlarının taşıma araçlarından indirilmesi sırasında; demircilerin kesinlikle yük altında durmaması ve yükün altından da geçmemesi gerekir. Demir bağları, yalnızca eğitimli bir işaretçinin komutuna göre indirmeli ve yüklemelidir.

Vinçte arıza belirlenmesi durumunda; yetkililerin bilgisi altında sakıncalar giderilmeden indirme ve bindirme veya nakil yapılmaz.

Demir bağları taşınması esnasında vinç sapan kancası bağ teline takılarak asla taşınmamalıdır.

Demir bağlarının istiflenmesinde sapanların sarılabilmesi için 10x10 cm'lik tahtalar (kadronlar) boy demirlerde üç noktadan bağlanmasını sağlayacak şekilde yerleştirilir. Demir bağları yerden 20 cm. kaldırılarak 5x10'luk tahtalar (kadronlar) yerleştirilir. Boy demir bağları sapancı/işaretçi tarafından orta nokta ve diğer kalan iki parçanın ortasından dengeli bağlanır. Bu sırada bez sapanlar, zincir sapan kancası ve kilitleri kontrol edilir. Sapan takımı sağlam ise kullanılır. Bez sapanlar yırtılmış, arızalı, yıpranmış, kırık ya da zincirlerin açık olduğu görüldüğünde kesinlikle kullanılmaz, hiçbir malzeme kaldırılmaz. Hasarlı olanlar kullanılmaz ve derhal amirle-re bildirilir. Kesilip çöpe atılmak suretiyle bertaraf edilir.

AĞIRLIĞI (Ton)	RENGİ (EN 1492-1)
1	Mor
2	Yeşil
3	Sarı
4	Gri
5	Kırmızı
6	Kahverengi
8	Mavi
10 ve üzeri	Turuncu

Bez sapanlar ağır yük ve tonajlı malzemeler için kolay kullanımlı sapan türüdür. Bez sapanlar, dayanıklılığı bakımından polyester malzemeden yapılır. Bez sapanların iki ucu da gözlü kasa şeklinde imal edilir. Polyester sapanlar aside veya kimyasal maddelere maruz bırakılmadan imalatçısından alınan bilgiye göre kullanılmalıdır. Polyester sapanların renk kodları Tablo.7'deki gibidir.

Polyester sapanlar,

Avrupa Birliği ülkeleri için belirlenen ve TSE tarafından kabul edilen TS EN 1492-1 ve 1492-2 normlarına uygun olarak imal edilir ve kullanılır. Polyester sapanların standarda uygunluğu CE işareti ile belirtilir. Polyester sapan seçiminde yükün ağırlığı ve bağlama şekli polyester sapanın kaldırma kuvvetini belirler. Polyester sapanların taşıma kapasiteleri Avrupa normlarında belli renkler ile tespit edilmiş ve kullanıcıların rahat ayırt edebilmeleri için aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Buna göre TS EN 1492-1 normunda belirtilen kaldıracağı yüke ve kaldırma



ma kat sayısına göre bez sapanların genişliği aşağıdaki Tablo.8'de gösterilmiştir.

Gözlü polyester sapanın ülkemiz standardı TS EN 1492-1'dir. Polyester sapanlarda kullanılan bağlantı elemanları;

EN 1677-1, EN 1677-2, EN 1677-3, EN 1677-4, EN 1677-5 ve EN 1677-6'ya uygun olmalıdır.



TABLO.8

KAPASİTE (kilogram)	SAPAN GENİŞLİĞİ (mm)	
	6:1	7:1
1000	40	40
2000	60	60
3000	75	90
4000	100	120
5000	125	150
6000	150	180
8000	200	250
10000	250	300
12000	200	250
15000	250	300
16000	200	250
20000	250 / 300	300
25000	250	300
30000	300	300

masını yapar. Demir malzemelerinin istiflenmesi yapılırken kayarak dağılmaması, zemin kenarlarından aşağıya düşmemesi sağlanır.

### İşlenen demirlerin montaj yerine taşınması nasıl yapılır?



İşlenen demirler kaldırılamaz ağırlıkta ise, mutlaka yardımcı olarak vinçten yararlanılır. Taşınacak işlenmiş demirler, hafifse ve elle kaldırılacaksa eğilerek değil dizleri bükerek yere yaklaşılarak ve malzeme dengeli olarak kavranarak kaldırılır. İki kişi kaldırıyor- sa aynı anda yükü birlikte ayağa kalkılır. Omuzdan daha yukarıda ve belden daha aşağıda taşınmamalıdır. Omuzlarda taşınırken omuzla demir arasına ped (sünger yastık) konulur.

İşlenen demirlerin nereye gideceği ve yerin uygunluğu hakkında kaldırma işinden önce bilgi edinilir. Hazır-

Polyester halat sapanları kullanırken uyulması gereken hususların en başında kaldırılacak tonaja göre sapanın seçimidir. (Küçük kaldırma ekipmanları ile nasıl çalışılmalıdır? Bahsine bakınız)

Bez sapanlarla kaldırma işleminde sapanın keskin yüzeylere getirilmemesine özen gösterilmelidir veya farklı sapan kullanılmalıdır. Bu taktirde örneğin çelik sapanlar veya zincir sapan seçilmelidir. Bez sapanların genişliği kaldıracağı yük miktarına göre değişir.

Çalışanlara kesinlikle çelik burunlu ayakkabı verilip kullandırılması sağlanır. Demir bağları kaldırılırken işaretçi olarak eğitimi verilmeyen ya da eğitim sertifikası olmayan hiçbir kimse kule vinç operatörüne işaret vermemesi gerekir. Demir bağlarının taşınmasında sapan bağlama eğitimi almış kişilerin çalıştırılması sağlanır. Özellikle, malzemenin ağırlığına ve sapanın sarma kabiliyetine uygun sapan kullanılarak malzeme taşınır.

Kısa uzunluktaki (en fazla 1 m.den az) malzemeler (etriye, çiröz vb.) kapalı kasada taşınması gerekir. Kasa ve sepet gibi taşıma araçlarında malzeme, taşıma aracının üst kısmından daha alçakta kalacak şekilde doldurulur. Böylece, malzemenin düşmesi önlenir.

Demir ekibi sapancısı tarafından kaldırılan her malzeme kontrol edilmeden taşınmasına izin verilmez. Sarkan veya takılan parça/malzemelerden yük/kasanın altı temizlenir. Taşıma, dengeli ve güvenli yapılır.

Demir ekibi sapancısı; merdiven, kapı, acil durum müdahale ve çıkış yerlerine malzeme istifleyemez. Bunun için ilgili formler bu durumları göz önüne alarak malzeme istiflemesini önceden planla-

lanan inşaat demirlerinin; kamyon, tır ya da traktörle monte edileceği yere taşınması sırasında kesinlikle yüklerin üzerinde işçi taşınmasına izin verilmez. İşçi taşınmalarında uygun binek aracı kullanılır. Dmet demirleri vinçle taşınırken altında asla işçi çalıştırılmaz.

### **İşlenen demirlerin montajı nasıl yapılır;**



Kenar, köşe, kolon, perde ve uç kısımlarda çalışması gereken Çalışanlara sahaya çıkmadan önce paraşüt tipi emniyet kemeri taktırılır. İşçilerin bir eli ile asılıp, diğer eli ile çalışmasına izin verilmez. Güvenli bir iskele platformunun üzerinde görevlerini yapmaları sağlanır. Alt kısımlarda çalışan Çalışanlara baret verilir ve kullandırılır.

Demirciler; monte edilmiş donatının üzerinde ayaklarının demirlerin arasına girmemesine özen göstererek yürürler.

Kalıp ve iskele platformlarının kenar boşluklarına, en az 90 - 100 cm. yüksekliğinde ve 125 kg.lık yatay yüklere dayanacak sağlamlıkta korkuluk yapılmadan çalışılmaz.

Demir montajı işlerinde çalışanların, donatı çubuklarının bedenlerine çarpma ve delme benzeri zarar vermesini engellemek üzere açık uçlarına plastik tapalar takılır. Bağ tellerinin sarkan kısımları kesilir. Zira, bunlar batarak ya da çizerek yaralanmalara neden olmakla beraber uzun bırakılan bu bağların plywood yüzeyini çizerek ömrünü azalttığı gibi bu çiziklerin beton dökümünde segregasyona (beton dökülmesi sırasında vibratörün demire temas ettirilmesi sonucu ufak taneli agrega ve çimento şerbetinin, demirlerin etrafında yoğunlaşarak betonun heterojen hale gelmesine) neden olmak gibi bir çok olumsuz etkileri vardır.



Esasen demir işleme sahalarında kullanılan bükme ve kesme makinelerinde çalışanlar için bu işlerle ilgili kullanım Talimat'ı hazırlanmalı ve işçilerin bu talimata uygun çalışmalarını sağlanmalıdır. 25.04.2013 tarihli ve 28628 sayılı İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, mad:2.8'e göre, iş ekipmanının (demir kesme ve bükme makinelerinin) hareketli parçalarıyla mekanik temas riskinin kazaya yol açabileceği hallerde; iş ekipmanı, tehlikeli bölgeye ulaşmayı önleyecek veya bu bölgeye ulaşılmadan önce hareketli parçaların durdurulmasını sağlayacak uygun koruyucular veya koruma donanımı ile donatılmalıdır.

Koruyucu ve koruma donanımı ise;

- a) Sağlam yapıda,
- b) İlave bir tehlikeye neden olmayacak özellikte,
- c) Kolayca yerinden çıkarılmayacak veya etkisiz hale getirilemeyecek şekilde,
- ç) Tehlike bölgesinden yeterli uzaklıkta,
- d) Ekipmanın görülmesi gereken operasyon noktalarına engel olmayacak özellikte,

e) Sadece işlem yapılan alana erişimi kısıtlayıcı ve bunların çıkarılmasına gerek kalmadan parça takılması, sökülmesi ve bakımı için gerekli işlemlerin yapılması mümkün olmalıdır.

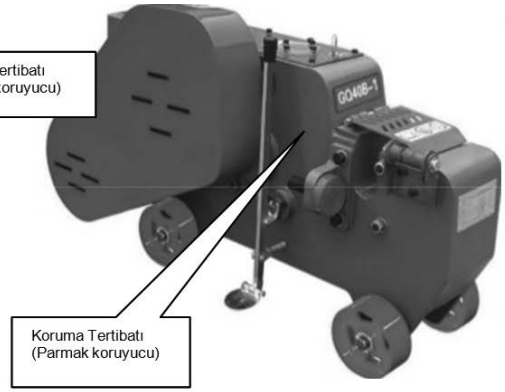
Demir kesme makinesinde demir yerleştirildikten sonra makinenin kesme bıçağı içinde ve yanında elin durmaması gerekir. Esasen, kesme bıçağının üzerinde koruma tertibatı (parmak koruyucu) bulunur. Demir kesme makinesinin piston kapağı sabit olarak takılı bulunur, çıkartılmaz. Onarım veya bakımdan sonra derhal yerine takılır. Piston kumandası sağlam olarak kullanılır.

Demir bükme makinelerinde de bükülecek demir ve bükme parçaları döner tabla üzerinde iken tezgahı asla geriye doğru çalıştırılmaması ve çalıştırılmadan önce hareketli döner tabla üzerindeki koruma tertibatı olan kapağın kapalı konuma getirilmesi gerekir.

Gövde üzerindeki priz ve fişi ile enerji besleme kablosu, kumanda ve çalıştırma düğmeleri ile her parçası sağlam olup olmadığı sürekli kontrol edilir. Topraklamalarının yapıldığından, besleme panolarında 30 mA kaçak akım koruma şalterlerinin koyulduğundan bunların çalışıp çalışmadığından emin olunması için yetkili elektrikçi tarafından kontrol edilir.



Koruma Tertibatı  
(Parmak koruyucu)



Koruma Tertibatı  
(Parmak koruyucu)



Makinelere görülecek vida gevşemesi, koruyucunun kırılması gibi her türlü bakım-onarım gerektiren her durum işçiler tarafından ilgili amirlerine bildirmesi gerekir. Sorunun gün içinde devam etmesi durumunda çözümün sağlanması için İşgüvenliği Uzmanı'na bildirilir.

Döşemedeki donatı demir bağlama işinde çalışanlarda işe bağlı kas iskelet sisteminde kabaca üst ekstremitede ve belde hastalıkları görülmektedir. Bel ağrısı; kaldırma, indirme, itme, çekme, taşıma, tutma gibi kombine hareketleri yapan demir işçilerinin ve kalıpların, diğer işlerde çalışanlara oranla üç kat daha fazla bel ağrısına yakalanmaktadır.

Çalışma hayatında bu rahatsızlıklar iş verimini, maliyeti ve çalışanların yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Yapılan bir araştırmada sol elini dominant olarak kullanan grubun, sağ elini dominant olarak kullanan gruba göre daha fazla boyun ve omuz ağrısı şikayetlerinin olduğu anlaşılmıştır.<sup>45</sup> Bu tespite göre, demir işçilerinin sözü edilen hastalıklara yakalanmamaları için daha çok sağ ellerini kullanmaları gerekmektedir. Öte yandan, bu tür hastalıklar, çalışma süresince kas-iskelet ra-

45- Dr. F.Yılmaz, Dr. F. Şahin, Doç. Dr. B. Kuran İşe bağlı kas iskelet hastalıkları ve tedavisi, Mobil Medicus 06 Cild:2 Sayı:3 Sh.18 figenyilmaz@yahoo.com

hatsızlıklarına sahip olmamak için duruş farklılıkları yapılarak ergonomik değişikliklerle çalışmakla mümkün olduğu gibi gerektiğinde bağlama işinden, malzeme taşıma işine kadar görev değişimleri yapılarak önlenebilir. Bunlara ilaveten başka bir önlem de demircilere, çalışma saatinin sonunda kendilerine öğretilen ekzersizlerin yaptırılmasıdır.

Kolon ve perdede yapılacak işlerde iskele ve merdivenler sağlam malzemelerden, en az 50 cm'lik genişlikte çalışma platformu (25 cm'lik 2 adet kalas ve benzeri ile) yapılır.

Korkuluk yapılması mümkün olmayan yerlerde demirciler, yatay can halat ve paraşüt tipi emniyet kemeri ile çalıştırılır. Kolon ve perdede dikey doğrultuda yapılacak çalışmalarda düşey can halat sistemi ile yüksekte çalışma emniyet sistemi kurulur. Bağlantı noktaları için bölüm şefine ve İşgüvenliği Uzmanı'na danışılır.

Demircilerin kullandığı bağ teli, pas payı, kerpeten ve diğer alet ve edevatlar dağıntık bırakıldığı taktirde bulunduğu yerden rüzgar veya başka bir nedenle düşebilir. Bu nedenle, kullanılan malzemelerin veya el aletlerinin düşmemesi için bel çantasında sabit kalacak şekilde veya alet çanta/kutusunda taşınır.

### **Kazı çalışmalarında karşılaşılan tehlikeler nelerdir? Korunma çareleri var mıdır?**

Kentlerimizde artan nüfus ve arazi fiyatları nedeniyle, dikey büyüme zorunlu hale gelmiştir. Dikey büyümenin bir sonucu olarak da derin kazaların yapılması zorunluluk kazanmıştır. Derin kazılar, gerek yabancı ülkelerde, gerekse gelişmekte olan ülkemizde modern inşaat yöntemleriyle yapılmaktadır. Kazılar üst düzey mühendislik hesapları ile iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dayandırılarak en güvenli şekilde tamamlanmaya çalışılmaktadır.

Şantiyelerde kazılar, en tehlikeli çalışmalardan biri olarak kabul edilir. Nitekim, OSHA son zamanlarda revize ettiği kazılarla ilgili 29 CFR 1926.650, 1926.651 ve 1926.652 standartları incelediğimizde kazaların önemini anlamak mümkündür. Zira, Amerika Birleşik Devletleri'nde kazı işlerinde oluşan kazaların oranı, diğer inşaat işlerindeki meydana gelen kazaların oranından 12 kat daha fazla olduğu OSHA istatistik verilerinden anlaşılmaktadır. Öyle ki, yılda ortalama 70 kişi kazı işlerinde ölmektedir. (Bkz: Tablo. 9)

**TABLO.9:** OSHA istatistiklerine göre 1991-2000 yılları arasında kazı çalışmalarını esnasında Amerika'da 10 yılda ölen kişi sayıları:

YILLAR	ÖLÜM ADEDİ
1991	72
1992	72
1993	59
1994	74
1995	61
1996	62
1997	72
1998	67
1999	81
2000	75
TOPLAM	695

Kaynak: OSHA istatistikleri

Ülkemizde ise, Tablo.10 'da yer alan SGK istatistik yıllıklarına göre 2008-2012 yılları arasında kazı işlerinde yaşanan iş kazalarının sayıları gösterilmektedir.

**TABLO.10**

YILLAR	KAZALARIN NEDENLERİ	KAZA ADEDİ
2008	Kayan ve çöken (toprak, kaya, taş, vs.)	2.004
2009		2.826
2010		2.102
2011		2.251
2012		1.531
Toplam		10.714

Kaynak: SGK İstatistik Yıllıkları

Türkiye’de 2008-2012 yılları arasında toprak kayması ve çökmesi sonucu yaşanan kazalarda toplam 10.714 kişi kaza geçirmiştir. Amerika’da ise 1991- 2000 yılları arasında kazı işleri esnasında yaşanan kazalarda 695 kişi ölmüştür. Bu sayılar, ülkemizdeki üzücü durumu gözler önüne sermektedir. Bu sayılar ancak iş sağlığı ve güvenliği konusunda çalışanların ve işverenlerin eğitimi ve bilinçlendirilmesi ile daha alt sayılara çekilebilir. Aksine, bu üzücü tablo yaşanmaya devam edecektir.

Yukarıda da anlatıldığı gibi, kazı işlerinde çalışılırken, her yıl birçok işçi ciddi şekilde yaralanmakta ya da ölmektedir. Bu yaralanma ya da ölümlerin bir kısmı kazılarda meydana gelen göçmeler ve kazıda çalışanların üzerine düşen malzemeler nedeniyle, bir kısmı da yeraltında gömülü tesisatlara çalışanlar tarafından temas edilmesi dolayısıyla meydana gelmektedir.



### 3 işçi toprak altında yaşam mücadelesi verdi

Bu haberin içeriği ve detayları için lütfen haber kaynağına başvurunuz. Bu haberin içeriği ve detayları için lütfen haber kaynağına başvurunuz. Bu haberin içeriği ve detayları için lütfen haber kaynağına başvurunuz.



Temel kazıları, çukur ve kuyu kazıları, yeraltı işleri, tünel ve kanal işleri dahil tüm hafriyat işlerinde çok sık rastlanılan ve kazaya neden olan etkenler ile sonuçları aşağıda sıralanmaya çalışılmıştır.

Kazı işlerinin zemine uygun şev verilmeden ya da iksanlanmadan yapılması nedeniyle kazı sırasında toprak kayması; çalışanların toprak altında kalması,

- Kazıda çalışanların üzerine malzeme düşmesi,
- İnsanların (çalışan işçi, yaya insan, çocuk vb.) ve araçların kazı içine düşmesi,
- Hafriyat aşamasında kamyon şoförlerinin şantiye hız limiti kurallarına uymaması sonucu çalışanları ezmesi, aracın çalışanlara çarpması,
- Hafriyat kamyonlarının şevli kazı kenarlarına yaklaşması sonucu devrilmesi,

- Kazı iş makinesi ve kamyonların çalışma sınırında işçi bulunması nedeniyle iş makinesi ya da kamyonun çalışanları ezmesi, sıçrayan malzemenin çalışanlara çarpması,
- Kazı iş makinelerinde operatör kabininin sağlam veya kabinin bulunmaması nedeniyle sıçrayan ya da yüksekten malzemenin operatöre çarpması,
- İş makinesi kabininde veya üzerinde operatör harici kişilerin bulunması, bu kişinin hareket halindeki iş makinesi üzerinden düşmesi,
- Yağışlı havalarda iş makinesi ve kamyonlarla çalışmalarda iş makinesinin veya kamyonunun kayması ve çalışanları ezmesi,
- Aydınlatmanın sağlanmadığı sahalarda yapılan çalışmalarda görüş körlüğü nedeniyle araçların çalışanları ezmesi,

- Aydınlatmada elektrik enerji kesikliği nedeniyle çalışmakta olan çalışanların karanlıkta kazı boşluğuna düşmesi,
- İş makinelerinde operatör kabininde yangın tüpünün bulunmaması nedeniyle çıkan yangında operatörün yangından etkilenmesi,
- İş makinelerinin periyodik bakımının yapılmamış olması hidrolik pompası patlayan aracın malzemeleri çalışanların üzerine düşürmesi,
- İş makinesi kabininden çıkan operatörün baret kullanmaması nedeniyle kafasına malzeme isabet etmesi, (taş, toprak vs.)
- Manevraclarının (işaretçi işçilerinin), iş makineleri ve kamyonlara yakın durması sonucunda iş makinesinin ve kamyonun altında kalması,
- İş makineleri ve insanların aynı alanda çalışması nedeniyle iş makinesinin işçiye çarpması, ezmesi,
- İş makinelerinin kaldırma ekipmanı olarak kullanılması nedeniyle çalışanın elinin veya ayağının kesilmesi, sıkışması, burkulması,
- İş makinelerinin geri sinyallerinin ve uyarı lambalarının olmaması ya da çalışmadığından çalışanların iş makinelerinin altında kalması, ezilmesi,
- Zemin etüdü yapılmadığından su baskını olması sonucu boğulma, gaz analizi yapılmadığından çalışanların zehirlenmesi,
- Kumlu zeminde gerekli eğim sağlanmadan çalışılması sonucu çalışanların kayan kumun altında kalması,
- Kazı alanının çevresinin çevrilmemiş olması nedeniyle çevreden geçen insanların zarar görmesi,
- Kazılarda çıkış-iniş merdivenlerinin bulunmadığından yüksekte düşme, ayrıca acil durumlarda kaçışın zorlanması,
- Kavlak kontrolü yapılmadan çalışanların çalıştırılması sonucu çöken zemin altında çalışanların kalması,
- Dinamit ve patlayıcıların kullanımında bekleme süresi dolmadan ve yetkilinin kontrolünden geçmeden çalışmaya devam edilmesi sonucu çalışılan bölgede çalışanların üzerine zeminin kayması,
- Kazıdan çıkan toprağın yanlış istiflenmesi nedeniyle işçilerin kayan toprağın altında kalması,
- Kazı kenarlarında ağırlık yüklenilmesi (malzeme istiflenmesi, iş makinesinin park ettirilmesi vb.) toprak kayması,
- Şev kenarlarına malzeme boşaltımı sırasında araç tekerlerinin altına takoz konmaması sonucu aracın devrilmesi, aracın çalışanların üzerine düşmesi,
- Derin kazılan yerlerin kenarlarına önlem alınmaması (korkuluk yapılmaması) nedeniyle yüksekte çalışanların düşmesi,
- İş makinesi ve kamyonların kapasitelerinden fazla malzeme aldığından sonucu malzemenin devrilmesi sonucu malzemenin çalışanların üzerine düşmesi,
- İş makinesi ya da kamyonların ekzost dumanlarının kazıda çalışanların sağlığını etkilemesi,
- Kazı yakınındaki yapılarda dip oyulması sonucu stabil olmayan bitişik yapıların çökmesi,
- Geri manevralarda operatörün görüş körlüğü nedeniyle işaretçi ile iyi anlaşmaması sonucu iş makinesinin civarında bulunan kişileri ezmesi, çalışanlara çarpması,
- Kazı iş makinesi bomunun, ya da hafriyat kamyonu damperinin kalkık durumda iken yüksek gerilim nakil hattına teması sonucu operatörün veya kamyon şoförünün ölümcül derecede yaralanmasıdır.

Bilindiği gibi, temel zemini üzerinde kalan toprağın ya da zemin fazlasının kazılarak alınması işlemine "Kazı" ya da "Hafriyat" denilir.

O halde, kazıdaki toprağın nelerden ibaret olduğuna ilişkin soruya yanıt vermemiz gerekir. Toprak; kaya, su, hava ve diğer organik maddeleri barındıran, yer kabuğunun en üst kısmını saran doğal, dinamik bir karışımdır. Toprak, kazıların zemini oluşturur. Toprak, partiküllerden oluşur. Bu partiküllerden bazıları;



Kazılarda çapı 200 mm'den büyük ve pek çok toprağın kuru kütlelerinin yüzde 5 ile yüzde 90'ını oluşturan kısımdır (örneğin, çakıl, kum, şist gibi) kaba anorganik partikül olarak adlandırılır. Çapı 200 nm'den küçük, kuru kütlelerin yüzde 10 ile 80'ini oluşturan kısım, toprağın iyon değişimi, bünye, renk gibi özellikleri olan koloidal anorganik partiküllerdir.

Toprakların yüzde 1-40 bazen 90'ını oluşturan ve koloidal anorganik madde olan kilerden ayrılması çok zor olan bir kısım organik maddelerdir. Toprağın renk, bünye ve iyon değişimi nitelikleri ile ilgilidir. Toprak oluşumu, besin döngüleri, pH kontrolü ve redoks potansiyeli ile ilgili canlı organizmalardır.

Bir metreküp toprak, yapısına göre ortalama 1,8 - 3 ton ağırlığı arasındadır. Örneğin, kristal yapıya sahip metamorfik taşların bir metreküp ağırlığı (Bazalt, melafir, diyorit, garbo, gnayis, şistler gibi) 3,0Ton'dur. Granit, siyanit, mermerin metre küp ağırlığı ise 2,8 Ton'dur. Bunun gibi, yoğun kalker, yoğun dolomit, grovak, kumtaşı, konglomera ise 2,6 – 2,7 Ton ve kum, kum-çakıl ise 1,8 Ton'dur.

Yapı eğimli bir arazi üzerinde inşa edilecekse önce tesviye kazısı daha sonra da bodrum ve temel-sömel kazısı yapılır.

Eğimli arazide kademeli olarak ve çeşitli kotlarda yapılan tesviye kazılarına "Terasman" denir. Kazılar; projesine, derinlik ve genişliklerine göre başlıca üç gruba ayrılmaktadır. Sırasıyla;

Serbest Kazılar: Kazı ya da temel kotunun doğal zeminle kesiştiği en alçak noktada yapılan kazılardır. Genellikle bina inşaatları için geçerlidir. Taban genişliği 1.00 m.den fazla olan şerit şeklindeki kazılarda, bu gruba girer.



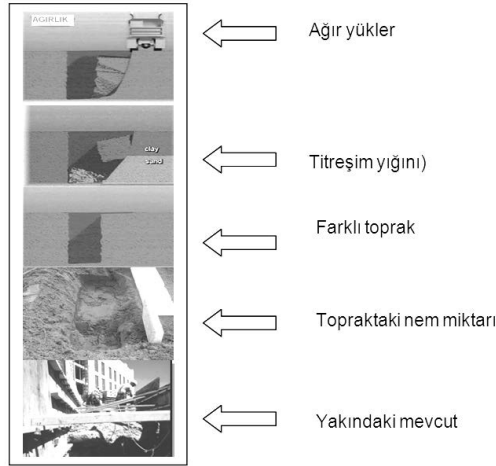
Derin Kazılar: Kürek, çukruk ve diğer el araçlarıyla aşağıdan yukarıya doğru çıkartılan zeminlerde uygulanan ve taban genişliği 1.00 m.den fazla olan kazılardır. 1.00 m.den az olan kazılar da dar derin kazılardır.

Özel Kazılar: Tünel galeri su altında hava basınçlı keson<sup>46</sup> ve 8.00 m.den daha derin kuyu kazıları bu tip kazılara girmektedir.

Kazılarda en önemli husus kazılacak zemindir. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesine göre zeminler başlıca dört gruba ayrılmaktadır.

<p><b>Yumuşak zeminler:</b> Kürekle kolayca kazılabilen gevşek toprak, bitkisel toprak, gevşek kum gibi yumuşak zeminler ile kazma ucuyla biraz zorlanarak kazılabilen kumlu ya da gevşek kil, killi kum, taşlı toprak gibi zeminler de bu gruptandır.</p> <p><b>Batak ve Balçık Zeminler:</b> Su muhtevası ya da yeraltı su seviyesi yüksek genellikle yapışkan ve cıvık zeminler bu grubu oluşturur. Kumlu, çakıllı, çamurlu, killi ve bitkisel vb. toprak bu gruptandır.</p>	<p>Bu grupta yer alanlara da “Kendini tutamayan zemin” denilmektedir. (Bu grupta yer alan zeminlerde toprak yapısına uygun şev verilmeden veya iksa yapılmadan kesinlikle kazı yapılamaz.)</p>
<p><b>Küskülük zeminler:</b> Küskü yada kazmanın sivri ucuyla kazılabilen sert kil, yumuşak marn<sup>58</sup>, sıkışmış gravye ve taşlar bu gruptandır.</p> <p><b>Kaya zeminler:</b> Küskü kırıcı tabanca ya da patlayıcı madde kullanılarak kazılan tabakalaşmış kalker, şist veya killi şist kaya, alçıtaşı, volkanik veya bazalt tüfler ve kuvarts veya blok taşlar bu gruptandır.</p>	<p>Bu grupta yer alanlara “Kendini tutabilen zemin” denilmektedir.</p>

Ölümcül kazaların çoğunluğu da yukarıda ilk iki grupta yer alan kendini tutamayan zeminlerde, uygun şev verilmemiş toprağı; kürek, çukruk ve diğer el araçlarıyla aşağıdan yukarıya doğru çıkarmada uygulanan ve taban genişliği 1.00 m.den fazla olan derin kazıların yapılışı sırasında oluşmaktadır.



46- Keson; Su altı veya sulu zemin yapılarında temel yapmak üzere suyun dibine indirilen büyük, ahşap veya saç kasadır. Bu yolla yapılan temellere keson veya sandık temel denmektedir. kesonlar, altında basınçlı hava kullanılarak susuz tutulan bir çalışma hacmi bulunan yüzer bir çelik sandık şeklinde veya üzerinde bir temelin başlangıç bölümünü taşıyan, alt kısmı açık bir oda şeklinde de olabilirler.

58- Marn, kil ve kalsiyum karbonattan, değişik oranlarda tabii olarak meydana gelmiş karışımdır. Yeryüzünde geniş ölçüde yaygın olduğu için çimento yapımında hammadde olarak en fazla kullanılır.

Derin kazılar, günümüz modern kentlerinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu durum, yapıların inşaa edilecek alanın hem çok sınırlı hem de çok değerli olması nedeniyle alanı en verimli şekilde kullanmak isteği doğmuştur. Bu istek sonucu, sadece zemin seviyesinin üstü değil, altı da kullanıma açılmaya başlanmıştır. Artık ihtiyaç haline gelen derin kazıların tasarımı inşaat mühendislerini bu alanda ciddi çalışmalara yöneltmiş oldukça başarılı uygulamalar başlatılmıştır. Buna rağmen kazı işlerinde çalışılırken, her yıl birçok işçi ciddi şekilde yaralanmakta ya da ölmektedir. Bu yaralanma ya da ölümlerin bir kısmı göçmeler ve düşen malzemeler nedeniyle, bir kısmı da yeraltında gömülü tesisatlara temas edilmesi dolayısıyla meydana gelmektedir.

Bu itibarla, kazı çalışmaları, kazalara neden olmayacak şekilde planlanıp yürütülmelidir. Temel kazıları, hendekler, çukurlar, tüneller ve diğer hafriyatlar kazılmadan önce, ne çeşit bir geçici desteğe ihtiyaç duyulabileceğine karar verilmeli ve risk analizi yapıp olası tehlikelere karşı önlemler alınmalıdır.

Genel olarak kazılarda, en çok rastlanan tehlikelerin başında GÖÇÜK gelmektedir. Çünkü, göçüğün sonucu büyük olasılıkla "ölüm"dür. Özellikle, dar kesitli yani kanal (hendek) kazılarında meydana gelen göçüklerin en büyük nedeni yapılan bu kazıların dayanıksız ve dengesiz olmasıdır. Oysaki, bu kazılarda göçükleri engellemek için dayanıklılığın öncelikli olarak risk analizleri ile aranması gerekir. Bu yüzden bu tür kazıların dayanıklılığı etkileyen faktörler incelenmelidir. Bu faktörlerden bazıları şunlardır:

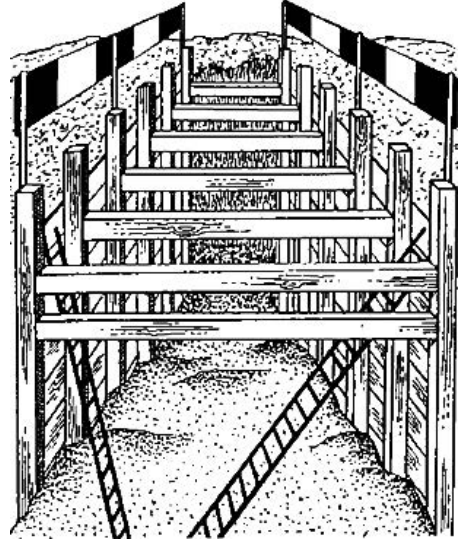
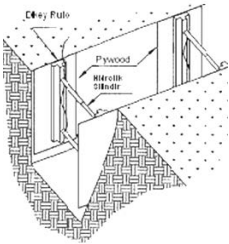
Bu itibarla, kazı çalışmasına başlamadan önce, verilecek şevin (eğimin) açısını belirlemek için toprak yapısının incelenmesi, toprak, kaya v.b. malzemenin düşmesi, kayması nedeniyle çalışan herhangi bir şahsa ve çevrede bulunanlara karşı tehlikenin ortadan kaldırılabilmesi için, iksalamanın nasıl olacağını belirlenmesi gerekir.

Eğer, sahanın toprak testleri veya deneme çukurlarına ilişkin bilgiler mevcutsa, sahanın mevcut olası koşulları ile ilgili planlamaya yardımcı olabilecek yararlı veriler sağlanır. Bu verilere göre de gerekli önlemler uygulamaya konulur.

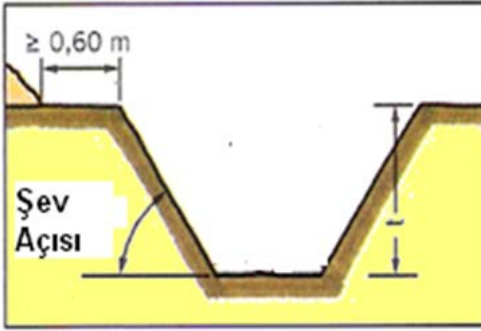
Kuşkusuz, kazı operasyonlarında eğer gerekli teknik ve yasal önlemler alınmazsa, ölümcül kazalar her an beklenebilir. Zira, kazılarda derinlik ne olursa olsun toprak çökebilir. Yapılmakta olan kazılarda toprak kütleleri çökmesi sonucu ölümler kaçınılmazdır. O halde, önlemler kesinlikle alınmalıdır. Bunlar sırasıyla;

#### a) Kazı kenarlarının çökme riski ve önlemleri:

Güvenli bir şevin açısı; kendini tutamayan zeminlerde 45, sert veya yarı sert zeminlerde 60 ve kalyal zeminlerde ise 80 derecedir. Şevler, mevcut nakil hatları veya bina tesisatları tehlikeye giriyorsa, sağlamlığı sürekli kontrol edilmelidir. Kazının yukarı kenarına en az 0,60 m.'lik koruma alanı olarak boş bırakılır. Kazı genişliği yürütülecek çalışmaya göre belirlenir ve çalışma alanının şeve olan mesafesi, yukarıda da değinildiği gibi en az 0,60 m. olmalıdır. Çünkü bu mesafe, şantiyede bulunan mobil vinçlerin, hafriyat kamyonlarının ve iş ekipmanların kazı kenarına, şeve yüklenme etkisini göz önüne alarak bırakılmaktadır.



Bu bakımdan kazıdan çıkan toprak, koruma bölgesi olarak kazıdan en az 0.60 m. uzaklığına atılmalıdır.



Kazıdan çıkan atık yığınları veya diğer malzemeler, kazı alanının kenarlarına yakın olacak şekilde depolanmaz. Çünkü, biriken yığın kazı alanına dökülebilir, ayrıca ilave yük (park edilen iş makinesi, depo edilen ağır malzemeler vb) kazı kenarlarını çökmeye yatkın hale getirebilir. Bu nedenle, kazı alanı kenarlarının dökülen malzemeye karşı korunup korunmadığı sürekli kontrol edilir. Gerekli görüldüğü takdirde sağlam koruluk veya topuk bariyer çakılır.

Kazı alanında çalışırken çalışanlara mutlaka baret, eldiven, güvenlik botu, ıslak zeminde lastik çizme gibi kişisel koruyucu verilip kullanılmalıdır.



Destegin önünde, asla çalışılmaması ve yapılan çalışmaların da, yetkili bir mühendis tarafından yürütülmesi gerekir. Çalışanlara, tehlikeler ve tehlikelerin giderilmesine ilişkin talimatlar net bir şekilde aktarılmalıdır. Bu husus, eğitimle takviye edilmelidir.

Tehlikeleri ve gerekli önlemleri tam olarak bilen yetkili mühendis, her vardiya başlangıcında kazıyı denetler. Derin olmayan kazılarda bile, yapılacak çalışmaların tehlikeli olabileceği göz önüne alınması gerekir. Eğer, kazıda yapılan iş eğilerek veya diz çökerek yapılmasını gerektiriyorsa kazı derin olmasa da kazı yan kenarı iksalanır.

#### **b) Kazıların içine malzemelerin düşme riski ve önlemleri:**

Araçlardan, döküntülerden gelebilecek ekstra yükler, kazı kenarlarının göçmesine neden olabileceği için; kazıların içine malzemelerin düşmemesi için, hafriyat döküntüleri ve bunun gibi malzemeler kazı yan kenarlarına depolanmamalı ve kazılara yakın yerlere araç park edilmemelidir. Keza, çok kısa süreli de olsa herhangi bir tesis kazı yan kenarına kurulmasına izin verilmemelidir.

Kazı kenarlarına malzemeler kesinlikle depolanmaz ve kazılara yakın yerlere araç ya da ekipman park ettirilmez. Zira, hafriyat araçlarından kazı kenarlarına gelebilecek ekstra yükler, kazı kenarlarının göçmesine neden olabilir. Bu durumda, döküntü yığınlarındaki gevşek malzemeler, kazı içine düşebilir. Kazı kenarları boyunca, sık aralıklı fenslerle sabitlenmesi, gevşek malzemelerin düşme riskine karşı ekstra bir koruma sağlamış olacaktır. Kazı içinde çalışanların baret kullanmaları kazının kenarlarından veya üzerinden gelebilecek malzeme parçalarına karşı başlarını korumasına yardımcı olacaktır.

### c) Çalışanların veya 3. Kişilerin (yayaların, çocukların) ve araçların kazı içine düşme riski ve önlemleri:



Kamuya (Halka) açık mekanlarda yapılan kazı işlerinde yayaların ve araçların kazı içine düşmesini önlemek için, tüm kazı alanlarını kamuya açık alanlardan ayrılması güvenli çalışmanın gereğidir.

İş saatleri dışında bölgede çocukların bulunması ve herhangi bir şekilde yaralanmaları ihtimaline karşı kazının etrafı sac perdelerle çevrilmelidir

Herhangi bir saha içinde kazı, kuyu veya delik açma işleri yapıldığı zaman, çalışan işçilerin veya yakından geçen kişilerin içine düşmelerini önlemek için etrafı en az 90 cm. yükseklikte korkulukla çevrilmeli ve geceleri de ışıklı uyarı levhaları yerleştirilmelidir.

Hafriyat yerine insanların yaklaşmasını önlemek üzere, kamuya açık yerlerdeki tüm kazılar uygun bir çitle çevrilip uyarı levhaları asılmalıdır. Özellikle, Belediye sınırları içindeki kamuya açık meskun bölgelerde, yapı kazılarına başlamadan önce, yapı alanının çevresi ortalama 2 metre yükseklikte tahta perde ile uygun şekilde çevrilmeli ve bu perdeleme inşaat bitimine kadar devam ettirilmelidir.

Kazı kenarlarının yakınından geçen araçlar, hafriyat kenarlarının aşırı yüklenerek çökmesine neden olabileceğinden kazı kenarlarında gerekli emniyet mesafeleri bırakılarak (korkuluklar veya bariyerler kullanarak) araçların, kazı kenarlarından uzak tutulması sağlanır. Korkulukların veya bariyerlerin sürücüler tarafından görülebilecek şekilde boyanarak herkesin görebileceği bir duruma getirilir.

Damperli taşıtların kazıların içine malzeme yığılması ya da malzeme alınması zorunlu olduğu yerlerde, kazı içine doğru girmelerini önlemek üzere durdurma blokları kullanılmalıdır. Kazı kenarlarına da ekstra destek konulur. Araçların kazıların içine malzeme yığılması zorunlu olduğu yerlerde ise, kazı içine doğru girmelerini önlemek üzere durdurma blokları kullanılmalıdır.

Herkesin gelip geçtiği kamuya açık yerlerde yapılan kazılarda, araçların ekstra kaza yapmamları ve yayaların da zarar görmemesi için uyarı levhalarının ve ışıklı flaşörlerin yerleştirilmesi gerekir. Bu levhalar gece ve gündüz görünür şekilde olmalıdır. Araçların, kazı içine düşme riskini önlemek üzere saha dışında tutulması sağlanmalıdır. Aksi halde, tehlikeyi önlemek için gerekli işaret veya engelleri koymayan, konulmuş olan işaret veya engelleri kaldıran ya da bunların yerini değiştiren kişi, iki aydan altı aya kadar hapis veya adli para cezası ile cezalandırılır. (5237 sayılı Türk Ceza Kanunu, mad: 178)

Kazı kenarına geri manevra yaparak yaklaşan ve malzeme döken ya da malzeme yüklenen aracın kazıya düşmemesi için arka tekerlerine bariyer yapılmalıdır.

Kazı kenarlarının yakınından geçen araçlar, hafriyat kenarlarının aşırı yüklenerek çökmesine neden olabilirler. Gerekli olan yerlerde, uyarı şeritleri veya bariyerler kullanarak, araçların, kazı kenarlarından uzak tutulması sağlanmalıdır. Kirişler veya bariyerler, sürücüler tarafından görülebilecek şekilde boyanmalı veya işaretlenmelidir. Örneğin; kazı, kalas ve kazıklar ile desteklenmişse, topuk levhası yerine geçen bu kazıklama tahtaları kazının kenarları üzerinden uzatılarak hafriyat içine düşmeleri önlemek üzere korkuluklar konulmalıdır. Kazı üzerinden geçişler köprü kurarak, kazıya iniş ve çıkışlar merdiven kullanarak güvenli hale getirilmelidir.

### d) Binalara yakın yerlerde yapılan kazıların oluşturacağı riskler ve önlemleri:

Bahçe duvarı gibi zayıf bir temele sahip olan birçok duvar, küçük bir kazı yapılırsa bile, temelini kaydırabilir ve duvarın çökerek yakınındaki kişilerin ezilmesine neden olabilir.

Bu nedenle, tüm duvar temelleri kazıdan önce toprak yapısı özenle araştırılıp gerekli ise iksalanmalıdır. Kazının şevli varsa ve iksalama yapılması istenmiyorsa şev hareketlerinin izlenmesinde kullanılan ve hassas ölçüm olanağı sağlayan inklinometre aleti kullanılır. Alınan verilere göre önlem alınır.

Kazı işlerinde çalışma alanı genişliği en az 0,50 m. alınır. Çalışma alanı genişliği aşağıdaki gibi tanımlanır:

- Şevli kazılarda şevin dibi ile yapı temeli dış kenarı arasındaki uzaklık,
- İksalı kazılarda iksanın açıkta kalan yüzü ile yapı temeli dış kenarı arasındaki uzaklık.

Yapı dış yüzünde koruyucu katman, kalıp vb. elemanların bulunması gerektiği durumlarda ölçü bu elemanların dışından itibaren alınır. Üzerine yapı oturtulacak kazı tabanının herhangi bir nedenle örselenerek yük taşıma kabiliyetinin azalmasına neden olunmamalıdır.

#### e) Yeraltı tesisatlarından oluşabilecek riskler ve önlemleri:

Yeraltı tesisleri (elektrik, su ve kanalizasyon), kazı sırasında kolaylıkla hasar görebilir. Eğer, uygun önlemler alınmaz ise, kazı işinde çalışanların bu kazıdaki mevcut tesisatlarına çarparak birçok risklere maruz kalmaları olasıdır. Örneğin; bir elektrik kablosuna dokunulduğunda ısı, alev ve erimiş metal açığa çıkması nedeniyle çalışanın yaralanmasına, bir gaz hattına rastlandığında gaz kaçağına dolayısıyla, bir kıvılcımla patlamaya ya da yangına neden olur. Bir su hattına zarar verdiğinde, kazı yerinde sel baskınına neden olacağından kazıda çalışanların kendilerine veya çevresindekilere zarar verebilirler. Dahası, bu olumsuzluklardan dolayı acil servis ve hastane gibi hizmetlerin nedeniyle kazı işlerinin aksamasına neden olabilirler.

Bu itibarla, kazılacak yerin yakınındaki, yeraltında gömülü tesisatların planlarına bakılmalıdır. Menholler, vana kapakları, sokak lambaları gibi tesisatlara ilişkin işaretlere ve uyarılara uyulmalıdır. Kazıya başlamadan önce boru hatları ve kablolar kontrol edilmiş olmalıdır. Uygun bir planlama ve yönetimle, bu tesisatlarla temas ortadan kaldırılabilir.

Sonuç olarak, kazılarda güvenli bir çalışma yapmak için, kablo veya diğer tesisat planlarına, kablo ve tesisat konumlarını belirleyen cihazlara bakıldığı takdirde güvenli kazı çalışmaları yapılması için kazı öncesi risk analizi yapıp "Kazı İzni" alınması gerekir.

Yeraltına döşenmiş tesisatlardan oluşabilecek tehlikelerden korunmaya ilişkin daha fazla bilgi için Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin EK.4 Bölüm B'de yer alan 63, 72, 73. maddelerine bakınız.



**f) Kazı toprağının taşınmasında enerji nakil hatlarının altlarından geçen kazı iş makinelerinin temas riskine karşı önlemler:**

Temel kazıları, çukur ve kuyu kazıları, yeraltı işleri, tünel ve kanal işleri dahil tüm hafriyat işlerinde bomlu iş makinelerinin bomunun ya da hafriyat kamyonlarının damperlerinin kaldırılmış vaziyette enerji hatlarının altında çalışılması çok tehlikelidir. Zira, yüksek gerilim hatlarına temas ettiğinde iş makinesi operatörü veya hafriyat kamyon şoförü, elektrik akımı sonucu büyük olasılıkla hayatını kaybeder. Bu nedenle, enerji nakil hatlarıyla temasın olmaması için iş makinesinin boom'unun her 1000 volt için bir santim altından geçmesine önem gösterilir. Çünkü, her bin volt bir santim atlama yapar. Bunun için, yüksek gerilim hatları genelde 154.000 volt = 154 kilovolt > 154 cm genel uygulama olsa dahi nemli hava koşulları nedeni ile minimum 5 m. prensibine uymaya gayret edilmelidir. Bu bakımdan, kazı iş makinesinin bomunun kaldırılması veya hafriyat kamyonunun damperinin kaldırılması durumunda yukarıda belirtilen önleme uyulması halinde çevredeki yüksek gerilim nakil hatları ile oluşabilecek riskler böylece ortadan kaldırılmış olur. Ayrıca, hafriyat yapılan şantiyelerde enerji nakil hatlarının geçtiği yerlere operatörlerin ve şoförlerin görebileceği büyüklükte uyarı levhaları yerleştirilmesi gerekir.



**g) Kazılarda su basması halinde çıkış ve boğulma riskine karşı önlemler:**

Kazılarda su baskınları olasılığına karşı, olanaklar ölçüsünde uygun önlemler alınması çok önemlidir. Kazıya su basması halinde çalışanların güvenli bir şekilde kazıyı terk edebilmeleri için yeterli imkanların sağlanması gerekir. Kazıda veya yakınında çalışmakta olan herhangi bir şahsın su içine düşme ve boğulma tehlikesi olan durumlarda, kullanılmak üzere şantiyelerde önceden kurtarma teçhizatı ve boğulma tehlikesi geçiren şahsın süratle kurtarılması için sertifikalı ilk yardımcı bulundurulur.

Kazıya düşmeyi önlemek için suyun çevresine en az 90 cm yükseklikte korkuluklar veya bariyerler yerleştirilir veya su yüzeyi uygun şekilde kapatılır. Kazının üzerinden kişilerin geçmesi veya malzemelerin taşınması gerektiğinde kullanılmak üzere geçit yapılmalıdır.

**Kazıda güvenli çalışabilmek için daha neler yapılmalıdır?**

Kazıya güvenli bir şekilde girip çıkmayı sağlayan bir merdiven veya kazıya geçiş yolu bulunmalıdır. Hafriyat sırasında oluşan gazların bir fan veya kuvvetli bir havalandırıcı vasıtasıyla güvenli bir şekilde uzaklaştırılmadığı durumlarda, kazılarda benzin veya diesel makineler kullanılmamalıdır.

Temeli sağlam olmayan bahçe duvarları gibi duvarlar küçük bir kazı bile, temeli kaydırabilir ve duvarın çökerek yakınındaki kişilerin ezilmesine neden olabilir. Böyle duvarlar, kazıdan önce yıkılmalı ya da iksalanmalıdır.

Egzost dumanları kazı alanında çalışanlar için tehlikeli olabilir. Jeneratör ve kompresör gibi petrol veya dizelle çalışan makinelerden çıkan duman uzaklaştırılmıyorsa ya da alan havalandırılmıyorsa, kazı alanının içine veya yakınına yerleştirilmemelidir.

Kazı yüzeylerindeki kavlaklar her gün kontrol edilmelidir. Temeli sağlam olmayan bahçe duvarları gibi duvarlar, kolayca çökebileceğinden bu gibi duvarlar, kazıdan önce güvenli bir şekilde yıkılmalıdır.

Kazı, kuyu, menhol, kanal, tünel, v.b. yerlerde çalışanların sağlığına zarar gelmemesi için bu gibi yerlerin yeteri kadar havalandırılmasının sağlanması ve havalandırmanın sürekli olabilmesi için etkili önlemler alınmalıdır. Şöyle ki;

(a) Çalışanların sağlıklı solunum yapmaları için yeterli miktarda hava bulunmalıdır. Bunun için, kazıya girmeden önce oksijen ölçer ile ölçüm yapılır. Oksijen miktarı % 19'dan aşağı ise ya dışarıdan taze hava basılır ya da hava tüplü solunum maskesi ile çalışma yaptırılır.

(b) Meydana gelen sağlığa zararlı her çeşit zehirli gaz ve dumanlar için oksijen miktarı % 19'dan yüksek ise gazın türüne göre gaz maskesi, düşük ise hava tüplü solunum maskesi ile çalışma yaptırılır. Zararlı tozlara karşı da toz maskesi kullanılır.

Şantiyede havanın zehirli veya yetersiz olduğuna dair kuşku duyulduğu hallerde, işyerlerinde tehlikeli zehirlenme olmadığına veya tehlikeye maruz kalınmadığına dair yetkili bir şahsın direkt nezareti altında ortam havasının denetimi yapılması ve işyerindeki havanın zararlı olmadığına kanaat getirilmeden çalışılma yapılmaması zorunlu görülmelidir.

### **Kazıya başlamadan önce neler yapılmalıdır?**

Bir kazı işine başlamadan önce, saha üzerinde kazı işlerini yürütecek yetkili kişi, sahaya ait tesisatın planlarını önceden hazırlar. Ancak, bu kişi ve bu planları nasıl kullanacağı konusunda eğitilmiş ve tecrübeli olmalıdır. Çalışmalar, işveren tarafından görevlendirilen bu kişinin gözetiminde yapılır. Kazı ile ilgili çalışan tüm çalışanlar, güvenli ortam içerisinde kazı uygulamaların nasıl yapılması gerekeceği ve her hangi bir acil durumda nasıl hareket edileceğine ilişkin önceden hazırlanan prosedürler hakkında eğitim verilir ve bu husus periyodik olarak da denetlenir.

Çalışma alanına giriş ve çıkış için güvenli yollar sağlanır. Kazılarda zemin yapısı, iklim koşulları, kazı alanı yakınlarında meydana gelebilecek sarsıntılar, çevredeki su kaynakları ve fazla yük kuvvetleri göz önüne alınarak uygun şev açıları da önceden belirlenir. Şevli yapmak mümkün değilse, statik hesabı yapılmış uygun destek ve iksa kullanılır. Kazı yüzeyleri, şevlerin açısı ve yüksekliği zeminin yapısına, sağlamlığına ve çalışma yöntemlerine uygun seçilir.

Kazılarda, herhangi bir boru veya kablo hattının yerini tespit etmeye yarayan veya güzergah üzerindeki boru ya da kablo hatlarının bulunmadığını doğrulayan bir cihaz (metal dedektörü) kullanılır. Alınan sonuçlara göre zemin işaretlenir. Bu işleri yapan yetkilide kazıdaki kablo veya boru hattı hasarı ile ilgili bir plan bulunmalıdır. Acil duruma göre, ilgili servisleri uyararak bir sistem geliştirilir. Geliştirilen bu sistemin uygulanabilmesi için bir yöntem prosedürü hazırlanır. Gaz boru hattında bir hasar olması halinde, çalışanların açık alevle çalışması ve sigara içmesi engellenir. Gerekli hallerde kazı sahası boşaltılmalıdır. (Bu durum, gaz sızıntısından etkilenen olası bulunan civarda oturan insanları da kapsayabilir)

Kazılarda tehlikede bulunan herkesi uyarmak üzere uygun uyarıcı işaretler veya levhalar kazı alanına yerleştirilir. Kazı çalışmaları sırasında, kazı hattında kablo veya boruların olup olmadığı araştırılır ve bir dedek-

tör yardımıyla birkaç kez kontrol edilir. Eğer, kazıda tanımlanamayan tesisatlar var ise, işin güvenli bir şekilde ilerlemesini doğrulayacak kontroller yapılanaya kadar çalışma durdurulur. Özellikle, varlığı dedektörlerle saptanamayan plastik kablo ve boruların bulunması halinde konumunu doğrulamak için elle deneme çukurları kazılır. Kablo veya boruların gömülü olduğu yerlere yakın kısımlar elle kazılır. Kesinlikle, iş makinesi kullanılmamalıdır. Kazıdaki toprağın atılmasında kabloları delme olasılığı bulunan kazma ve tırmıkların kullanması yerine, bahçıvan küreği tipinde kürekler kullanılır.

Çoğu zaman, tüm boru ve kablolardan, aksi belirtilmediği sürece, akım geçtiği varsayılır. Kazı içinde paslı gözüken bir boru, içerisinde elektrik akımını geçiren bir elektrik kablo borusu olabilir. Güvenli olduğundan emin olmadan tam olarak tanımlanmamış tesisatların kırılmamasına özen gösterilmelidir.

Elektrik kablosunun olduğu yerden 0.50 m. lik uzaklık içinde, elektrikli el aletleri kullanılmamalıdır. Gaz boru hattının 0.50 m.'den fazla uzaklığındaki kazılarda ise kazı iş makineleri kullanılır. Eğer, tesisatlar korunmasız durumda bırakılmış iseler, hasarlanmalarını önlemek üzere, gerekli koruyucu önlemler alınmadan kazıya devam edilmez. Tesisatlarla ilgili herhangi bir şüpheli hasar meydana gelmişse hemen rapor edilmelidir. Kazıdaki kablo veya boruların etrafı ince malzeme ile doldurulur. Özellikle, font 28 veya rijid 29 borularının altına uygun şekilde sıkıştırılmış bir dolgu yapılır. Zira, bu taktirde daha sonra hasara neden olabilecek çökmeler önlenmiş olacaktır.

İnşaatta çalışan kazı iş makinelerinin gürültü seviyeleri "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"nde belirtilen 70 dBA seviyesinin aşılmaması gerekir. Ayrıca, yapılan çalışmalar (7.00-19.00) saatleri arasında yürütülmesi zorunludur. Hafriyat sırasında iş makinelerinde oluşan dumanların seyyar bir fan veya kuvvetli bir havalandırıcı ile yok edilemediğinde, kazılarda petrol veya diesel makineler kullanılması çok sakıncalıdır. Bu yüzden, kazı çalışmalarını mümkün olduğunca, mevcut servislerden uzakta yapılması sağlanır. Yukarıda sayılan hususların yerine getirilmesini müteakip "Kazı İzni Formu" doldurulur. Gerekli izin alındıktan sonra kazı işine başlanır.

### **Kazı işlerinde acil durumlarda neler yapılmalıdır?**

Acil durum, hemen müdahale ya da reaksiyon gerektiren, beklenmeyen ve ciddi olay ya da durumdur. Kazı işlerinde acil durum, çalışanların yaralanması, kalp krizi geçirmesi, kazının çökmesinde toprak altında mahsur kalması, kazıda yangın çıkması gibi birçok durum, olayın ciddiyetine göre acil durumsayılar ve polis, itfaiye, sağlık ekibigibi acil durum servislerinin müdahalesini gerektirebilir. Şantiye yöneticisi, bu gibi acil durumlarda yapılacak iş ve işlemler dahil bilgilerin ve uygulamaya yönelik eylemlerin yer aldığı "Acil Eylem Planı" nı hazırlar.

Kazı işini yöneten kişinin, iş planlarının ne olduğunu ve onları nasıl kullanılacağını bilmesi gerekir. İş yapan herkes güvenli kazı uygulamalarını bilmesi için eğitilmelidir. Acil Eylem Planı'nda görev alan kişileri sürekli güncellemelidir.

Kazı sırasında yeraltı tesisleri, kolaylıkla hasar görebilir. Eğer uygun önlemler alınmaz ise, kazı işindeki çalışanların bu tesisatların hasarlanması halinde;

- a) Bir elektrik kablosuna çarptığında ısı, alev ve erimiş metal açığa çıkmasına,
- b) Bir gaz hattına rastlandığında gaz kaçağına,
- c) Bir su hattına zarar verdiğinde, kazı yerinde sel baskınına,

Neden olarak kendilerine veya çevresindekilere zarar verebilirler.



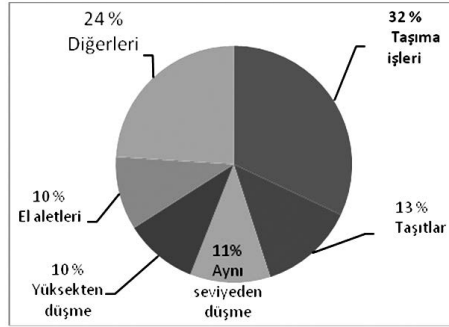
## Çalışanların elle taşıma işlerinde oluşan tehlikeler neler olabilir ve bu tehlikelerden nasıl korunmalıdır?

Elle yük taşıma bir ya da birden fazla çalışan tarafından yapılan işlemlerden herhangi birisidir. Bir yükü elle taşıma işi; yükün kaldırılması, elle tutulması, yere konulması, itilmesi, çekilmesi veya hareket ettirmek elle taşınması işi olarak tanımlanır.

Elle kaldırılıp taşınacak bir yük; çok ağır veya çok büyükse, kaba veya kavranılması zorsa, dengesizse, vücuttan uzakta tutulmasını veya vücudun eğilmesini veyahut bükülmesini gerektiren bir konumda iken kaldırılması halinde yaralanmaya neden olabilecek nitelikte ise, kişide sırt ve bel incinmesi riski oluşabilir. Bu risklerin başında "sırt ve bel ağrısı" hastalığı gelmektedir.

Bel ağrısı, çalışanların hayatı boyunca en az bir kez etkileyen önemli sağlık sorunları arasında yer alır. İnsanoglunu üst solunum yolu enfeksiyonundan sonra en çok etkileyen hastalıktır. Bel ağrısı, tüm dünya nüfusunun % 85` e varan oranlarda, hayatlarında en az bir defa geçirdikleri ve tıpta çok sık rastladığımız bir sendromdur. 30-60 yaş grubu insanların yaşamlarının bir devresinde bel ağrısından yakınma olasılığı %55-60'dır. Bu oran da oldukça yüksektir. Öyle ki, eski Mısır'da mimarlığının yanında hekim olan İmhotep (M.Ö. 2667 - M.Ö. 2648) , piramit işçilerinde bel incinmelerini tespit etmiştir.

Nitekim, ABD'de yapılan bir araştırmada bir yılda meydana gelen iş kazalarının % 32'sinin yani tüm kazaların 1/3'nün elle yapılan taşıma işlerinde olduğu görülmektedir. 2013 yılında İngiltere'de bu oran % 24'dür. Tüm iş kollarına göre inşaat işkolunda meydana gelen taşıma işlerindeki yaralanmalar yüzbin işçide 9.8'dir. (2013/14p . RIDDOR)



Kaynak: Induction Safety Course for ALICE Collaborators - Marc TAVLET / GLIMOS

Elle yapılan taşıma işi; bir ya da birden fazla çalışan tarafından bir yükü; dizleri bükmeden ve öne eğilmeden kaldırmak, tutmak, yere koymak, itmek, çekmek, taşımak veya hareket ettirmek olarak tanımlanan işlerdir. Bu tür işler, bedensel aktivitelerle çalışanların yaklaşık yarısı, ciddi ve sakatlayıcı bel ağrısından yakınmaktadır. Tekraren de söylendiği gibi, iş yerinde ağırlık kaldırma, öne eğilerek çalışma ve bel ve vücutun yanlış pozisyonlarda kullanılması gibi risk etkenlere maruz kalma ve uygun olmayan çalışma koşullarına bağlı olarak gelişen mesleki bel ağrısı; inşaat şantiyelerinde çalışanlarda en sık yaralanma ve sakatlanma nedenidir. Nitekim, sosyal sigortalar mevzuatına göre çalışanlarda oluşan "bel ağrısı" meslek hastalığı olarak kabul edilmektedir. (Bkz. Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü, 5. maddesinde sözü edilen "Taş kırma, duvarcılık, toprak kazımı gibi elle ağır kaldırma, sürekli kaldırma, çekme işleri, ağır eşya taşıma işlerinde çalışan-

larda görülen aşırı yüklenme sonucu oluşan meslek hastalıkları, E cetveli 6, b Aşırı yüklenme sonucu veter, veter kılıfı ve periest hastalıkları)

Uyumsuz elle yük kaldırma ve taşıma işleri sonucunda oluşan bel ağrısının en yaygın nedeni kasların ve tendonların aşırı gerilmesi. Bel ağrıların dışında, disklerin yerinden oynaması ile; siyatik, lifli dokunun iltihaplanması, fitik, diz eklemlerinin zarar görmesi, incinmeler, burkulmalar, el ve ayak parmaklarının çatlaması, ezilmesi ve kırılması da olabilmektedir.

Ülkemizde, elle kaldırma ve taşıma işlerinde meydana gelen kazaların ve hastalıkların sıklığı, risk etkenleri ve maliyeti konusunda hiçbir veri yoktur. Bu konudaki verilerin hemen hemen tamamı gelişmiş ülke kayıtlarındadır. Örneğin, Kanada'da 2008 yılında İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (Occupational Safety and Health Administration- OSHA) tarafından üye ülkelerde çalışma sağlığı profilini yansıtmayı amaçlayan pilot bir çalışma yapılmıştır.<sup>47</sup> Bu çalışmada örnekleme grubu üzerinde çalışma ortamından kaynaklanan maruziyetler konusunda görüşmeler yapılmış ve örnek bir profil çıkarılmıştır. Buna göre çalışanların maruziyet ifade ettikleri göstergeler ve oranları;

- %28 gürültü,
- %24 titreşim,
- %20 yüksek sıcaklık,
- %23 düşük sıcaklık,
- %34 ağır kaldırma,
- %58 tekrarlayan hareketler,
- %45 postur bozuklukları,
- %14 kimyasallar,
- %54 yüksek hızlı-stresli çalışma,
- %67 zorlayıcı ve buyruğa dayalı iş ortamı,
- %04 fiziksel şiddet,
- %45 monoton iş ortamı.

şeklinde. Sonuçlardan da anlaşılacağı üzere çalışanların %34'ü ağır kaldırmaya maruz kaldıklarını ifade etmişlerdir.

Çalışanlarda bel ağrısı, korunma ve ergonomi programları çok yetersizdir. Birçok inşaat işçisi, inşaatlarda elle yük kaldırma ve taşıma operasyonları sırasında meydana gelen kazalar nedeniyle ciddi şekilde bazıları yaralanmakta bazıları da hastalanmaktadır.

Ülkemizin de onayladığı ILO'nun çalışanın tek başına taşıyacağı yük miktarı ile ilgili 127 sayılı sözleşmesinin 3. maddesine göre, "kaldırılacak veya taşınacak yükün ağırlığı, kişinin sağlığını ve güvenliğini tehlikeye sokabilecek ise işçi tarafından bedenlen taşınması talep veya kabul edilemez ve çalışma metodları hakkında yeterli bir eğitim görmesi için gerekli tedbirleri alınır" denilmiş ancak bu yük miktarının kaç kilogram olacağı belirtilmemiştir. Ülkemizin henüz onaylamadığı ILO'nun 128 sayılı tavsiyesinde ise bir erkek çalışanın tek başına kaldırabileceği maksimum yük miktarı 55 kg'dır. ILO, kadınların kaldırabileceği en çok ağırlığın miktarını da bildirmemektedir. Fakat bunun erişkin erkek işçilerinkinden oldukça düşük olması gerektiği düşünülmektedir. Bu tavsiyeye uyulursa gelişmiş ülkelerdeki uygulamalara ters düşülecektir. Şöyle ki, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) tarafından yayınlanan elle yük taşıma ile ilgili rehberde, ideal koşullarda kullanılması önerilen standart değerler; erkek için 30 kg, kadın için 20 kg'dır.

Yine gelişmiş ülkelerden başta bazı kuzey Avrupa ülkelerinden İsviçre kaza sigortaları kurumu (SUVA), elle taşıma işlerinde çalışanın yaşına ve cinsiyetine göre bir defada kaldırabileceği, taşıyabileceği en fazla ağır-

47- Occupational Health and Safety Council of Ontario (OHSCO) (Canada), Musculoskeletal Disorders Prevention Series MSD Prevention Toolbox, Ontario, 2008.

lık ile ilgili hazırlanan yönetmelikte çalışan erkek ve kadın için tek başına kaldırabileceği yük miktarı belirtilmiştir. Buna göre; çalışan erkeğin tek başına elle kaldırabileceği yükün miktarı en fazla 25 kg., kadının ise 15 kg. dır. (Bkz: Tablo.11)

**TABLO.11:** Erkek ve Kadın çalışanların yaşlarına göre kaldırabilecekleri yük miktarı

Yaş	Erkek	Kadın
16 - 18	19 kg	12 kg
18 - 20	23 kg	14 kg
20 - 35	25 kg	15 kg
35 - 50	21 kg	13 kg
50	16 kg	10 kg

Kaynak: M. Tamer SUSMUŞ Uzman Doktor/ İşyeri Hekimi

Nitekim, çalışanın tek başına taşıyabileceği yük miktarı ile ilgili en önemli uluslararası kriterlerden bir tanesi “çimento çuvalı” ağırlığıdır. Bilindiği gibi, çimento nakliyatı 25 ve 50 kg ağırlığındaki çuvallarla gerçekleştirilmektedir. 50 kg’lık çuvalların elle kaldırılmayacağı ya da tek başına taşınmayacağı varsayılmaktadır. Bu nedenle, birçok AB ülkesinden ithalat yoluyla gelen toz hammadde çuvalları standart 25 kg ağırlığındadır. Ülkemiz mevzuatında miktar olarak net bir sayı bulunmamasına rağmen işyerlerinde 25 kg. benimsenmişse de halen inşaat şantiyelerine çimento 50 kg’lık torbalar ile gelmekte ve tek işçi tarafından taşınmaktadır.

Çalışanların, elle yük kaldırma ve taşıma işlerinde uzun vadede ortaya çıkan bel sakatlanmasına neden olan olayların çoğunda, çalışanların ağır ve yönetilmesi güç malzemeleri kaldırmaları ve depolama işi ile uğraşmaları veya taşımaları sırasında olduğu anlaşılmıştır. Örneğin bu kişiler:

Yoğun olarak kalıp, demir, tuğla, kiremit ve fayans gibi malzemeleri kaldıran ve depolama işi ile uğraşan işçiler ile kaldırım döşeme işinde çalışanlar, çimento ve agrega<sup>48</sup> torbası gibi ürünlerin kaldırılması ve taşınmasında çalışanlar arasında bulunmaktadır. Bu nedenle, şantiyelerde yaralanma ve bel bölgesine rahatsızlık veren olaylarının çoğu, yüklerin elle kaldırılması ve taşınması sonucunda oluşmaktadır. Bu kişilerde, çoğunlukla tekrarlanan operasyonlar sonucu meydana gelmektedir. Ancak, kaldırılan veya taşınan yükler ağır olduğunda, bir defa bile yanlış kaldırılırsa bile insan, hayat boyu ağrı içinde veya sakat olarak yaşayabilir.

Oysa, “Elle Taşıma Yönetmeliği”ne göre, işverenler, işyerinde yüklerin elle taşınmasına gerek duyulacak şekilde, iş organizasyonu yapmak ve yükün uygun yöntemlerle, özellikle mekanik sistemler (iş ekipmanları) kullanılarak taşınmasını sağlamak için gerekli önlemleri almakla yükümlüdür.

Yine bu yönetmelikte “yükün elle taşınmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda, elle taşıma yapan çalışanın sırt ve belini incitme riski artabileceği için aşağıda sıralanan hususlar dikkate alınarak risk analizi yapılması gerekir. Bu gerekliliğe göre yapılan risk analizinde;

- Taşınacak yükün özellikleri olumlu değilse, (örneğin; yük ağırsa veya büyükse, elle kavranılmıyorsa, dengesizse, vücuttan uzakta tutulmasını gerektiriyorsa)
- Çalışma ortamının özellikleri bozguna, (örneğin; iş; çok yorucu ise, sadece vücudun bükülmesi ile yapılabiliyorsa, yükün ani hareketi ile sonuçlanıyorsa, vücut dengesiz bir pozisyonda iken yapıyorsa)
- Fiziksel güç ihtiyaçları normal değilse, (örneğin; çalışılan yer, işi yapmak için yeterli genişlik ve yükseklikte değil ise, zeminin düz olmamasından kaynaklanan düşme veya kayma tehlikesi varsa, çalışanların yükleri güvenli bir yükseklikte veya uygun bir vücut pozisyonunda taşınmasına uygun değil ise, işyeri zemininde yük-

48- Agrega ( Fr. Agrégat) Beton ve harçlarda ana bölümü oluşturan atıl (eylemsiz) maddeler



lerde elle kaldırma operasyonlarından vaz geçmelerini gerektiğini ön görmektedir. Bu tür operasyonlardan kaçınmanın mümkün olmadığı hallerde, işverenler, işin makul suretle uygulanabilirliğini sağlayan yük ağırlığını belirleyerek bir değerlendirme yapmalı ve risk azaltıcı önlem olarak yükü ya iki veya daha fazla işçi ile kaldırılmasını sağlamalı ya da iş ekipmanı kullanılmalıdır.

Elle taşıma işlerini görmenin gerekli olduğu hallerde özellikle çalışanların sırt ve bel incinme risklerini önlemek veya azaltmak için; elle yapılan taşıma işlerinde, çalışanların riskler konusunda bilgilendirilmesi ve elle taşımının nasıl yapılacağı konusunda eğitilmesi gerekir. Zira, "Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği" uyarınca sağlık ve güvenliğin korunmasına yönelik alınan önlemler hakkında çalışanların eğitilmesi zorunludur. Bu bakımdan, el ile malzeme kaldırılması işlemleri için öncelikle bir "Elle Malzeme Taşıma Yöntem Talimatı" hazırlanması öngörülmektedir. Bu yöntem talimatında;

- İşe başlamadan önce, işin ağır kaldırma veya tekrarlanan bir kaldırma işlemi olup, olmadığının tanımlanması, ya tümüyle kaldırma işleminden kaçınılması ya da elle yapılan iş miktarını azaltacak mekanik yardımcılarından yararlanılması,
- Elle yapılacak işlerde yük kaldırma ile ilgili iş ekipmanı bulunmuyorsa elle kaldırılması gereken ağır yükün, birden çok kişilere paylaştırılması,
- Elle taşıma işlerinde çalışan çalışanlara, taşınan yük ile ilgili genel bilgileri ve mümkünse yükün ağırlığı ile eksenrik yüklerin ağır tarafının ağırlık merkezinin yeri hakkında, kesin bilgilerin ve eğitimlerin verilmesi, Hususları yer alır.

Çünkü, işveren; elle taşıma işlerinde çalışanların ve/veya temsilcilerinin, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine ilişkin mevzuat hükümlerini de dikkate alarak bilgilendirilmelerini ve eğitilmelerini sağlar. (Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği, mad:8 RG: 24.07.2013 / 28717) Verilecek eğitimler, bu yönetmelik ekinde belirtilen hususları da dikkate alarak, yüklerin doğru olarak nasıl taşınacağı ve yanlış taşınması halinde ortaya çıkabilecek riskler hakkında çalışanlara yeterli bilgi ve elle taşıma işlerinin tekniği konusunda İşyeri Hekimi tarafından verilmelidir.

Anılan Yönetmelik uyarınca yapılacak eğitimlerin konusu;

1. Sağlık ve güvenliğin korunmasına yönelik alınması gerekli önlemler,
2. Taşınan yük ile ilgili genel bilgiler ve mümkünse yükün ağırlığı ile eksenrik yüklerin en ağır tarafının ağırlık merkezi ve yüklerin doğru olarak nasıl taşınacağı,
3. Yükün yanlış taşınması halinde ortaya çıkabilecek sağlığı bozan riskler olmalıdır.

Bunların dışında, sırtından sakatlanan bir çalışanın, olayı rapor etmesi konusunda teşvik edici politika izlenmelidir. Böylece, tıbbi müdahale mümkün olduğunca erken yapılmış olur ve geri döndüğünde, kendisine İşyeri Hekiminin önerdiği yavaş hareketlerle ve hafif yüklerle yapabileceği işler verilmesi sağlanır.

Elle taşımada kinetik kaldırma kuralları şunlardır

(Bkz: Şekil.10):

- Ayakları uygun pozisyona getirilir.
- Dizler hafif bükülür.

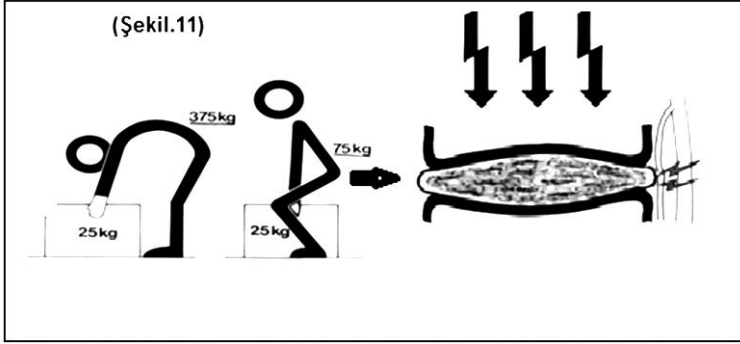


Şekil.10

taşımadan kaynaklanan riski azaltmak için uygun yöntemler kullanılmasını sağlayacak ve gerekli düzenlemeleri yapmalıdır." (Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği, madde: 5 ve 6 - RG: 24 Temmuz 2013 Tarih ve 28717 Sayılı

- Bel düz doğrultuda tutulur.
- Kollar malzemeye yaklaştırılır.
- Malzeme iyice kavranır ve düzgün tutulur.
- Çene içeri çekip baş dik tutulur.
- Vücudun ağırlığını kullanarak malzeme yavaşça kaldırılır.
- Düşen malzeme kesinlikle yakalanmaya çalışılmaz.

Çalışanın tek başına yükü taşımada ilkeler, parça boyut ve ağırlık olarak; kaldırma, taşıma ve indirme sırasında, bir kişinin kontrolünü kaybetmeden, taşıyabileceği sınırlar içinde olmalıdır. Bu da yaygın olarak kabul edilen 25 kg'dır. İyi bir mühendislik çalışmaları ve eğitim ile daha az yük taşıma sağlanabilir. Çünkü, kinetik kaldırma yöntemi yani yük omuza, kollara, bele ve bacaklara dağıtıldığında 25 kg.'lık yük, bel omurları arasındaki fibroelastik kıkırdak dokusu üzerine 75 kg.'lık yük binmektedir.



Elle taşımada yerden alma ve kaldırma sırasında kişinin belini değil, dizlerini bükerek malzemeyi yerden alması, belini dik tutarak, yükü bacak ve ayaklarına vererek kaldırması esastır. (Bkz: Şekil.11) Aksi takdirde disk kayması riski bulunduğundan kişinin omurgası sakatlanabilir.

Özet olarak, bu konuda hazırlanmış metod ve usuller iş sağlığı ve güvenliğini ön plana alarak riskleri ortadan kaldırmak için genel olarak elle taşıma kuralları şunlardır:

1. Kaldırma işi önceden planlanmalıdır. (Yükün nereye konulacağı, uygun kaldırma için yardımcı malzemelerin kullanılıp kullanılmayacağı, yardımcı işçiye ihtiyaç duyulup duyulmadığı, engellerin kaldırılması, yüke göre taşıma mesafesi ve pozisyonun belirlenmesi gibi)

2. Malzemeyi el ile kaldırdığında hangi tehlikeyle karşılaşabileceği yine önceden düşünülür. Örneğin, kaldırılacak yük 25 kg. dan fazla olduğu taktirde, bu tehlikeyi azaltmak için gerekli önlem olarak yük Çalışanlara dağıtılır ya da yük mekanik araç ve gereç kullanılarak taşınır.

3. Şayet yükün elle taşınmasının kaçınılmaz olduğu düşünüldüğünde, uygun kaldırma pozisyonu (kinetik kaldırma yöntemi) hakkında işçiler eğitilir. Bu eğitim, İşyeri Hekimi ya da İşgüvenliği Uzmanı tarafından verilir. (Alçak mesafede bir yük kaldırılacaksa; yükün sıkıca kavranılarak kollar bacaklar tarafından oluşturulan sınırı koruyacak şekilde tutulması, dizlerin bükülmesi, yükü kavramak için ileri doğru hafifçe eğilinmesi, omuz seviyesinin korunarak kalçayla aynı yönde tutulması ve yükün sıkıca kavranması gerekir. (Bkz: Şekil.11)

4. Çalışanların kendilerinden emin olmalarının rahatlığı içerisinde emniyetsiz elle yük kaldırmaları ve taşımaları konularında eğitim verilmediği için kas ve iskelet hastalıkları çok yaygın olduğu gibi çok ciddi kazalara da neden olabilmektedir. Hiçbir kaldırma işlemi, şansa bırakılmamalıdır. Her kaldırma işlemi, eğitimli ve yetkili kişilerce planlanmalı ve yürütülmelidir.

Bu bakımdan işe başlamadan önce, ne çeşit malzeme ve ekipman gerekeceğine mutlaka önceden karar verilir. Aksi halde, hem riskleri arttırır hem de verimsizliğe neden olur. Zira, bel ağrısı oluştuğunda bu kişilerin % 5 inden azı ameliyatsız tedavi olmakta, bel fıtığı oluştuğunda ise bacadaki kuvvet azalması, idrar ve dışkılama sorunları çıkmaktadır.

Sonuç olarak işverenler, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na göre bu konu ile ilgili aşağıdaki yönetmeliklerde çalışanın sağlığını ve güvenliğini korumak amacıyla kas iskelet risklerinin belirlenmesi ve önlenmesi için, ergonomi eğitimi ve ergonomik iyileştirmeleri yapma ve her türlü önlemi alma konusunda yükümlü kılınmıştır. (Bkz: İlgili yönetmelikler; Elle Taşıma İşleri yönetmeliği - RG: 24.07.2013 / 28717, Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik - RG: 15.05.2013 / 28648, İş sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği - RG: 29.12.2012 / 28512)

### **Yük kaldırmada kullanılan iş ekipmanlarının<sup>51</sup> kullanımından kaynaklanan tehlikeler nelerdir?**

Şantiyelerde kaba işler aşamasında kalıp ve demir malzemeleri ile diğer yapı malzemelerin kaldırılması, taşınması ve indirilmesi faaliyeti sıkça yapılan işler arasındadır. Yüklerin, kaldırılması, indirilmesi ve taşınması operasyonlarında ağır yaralanmalı hatta ölümcül iş kazaları yaşandığı gibi; gerekli araç ve cihazlar kullanılmadan kaldırılması ve taşınması sırasında çalışanların çeşitli iş kazalarına, bel ve eklem sakatlanmalarına ve sağlık sorunlarına maruz kaldıkları bilinmektedir.

Şantiyelerde yük kaldırmada ve taşımada sahada en çok kullanılan iş ekipmanların başında yüksek yapıların yapımında kule vinç ile düşey ve yatay taşımalarda mobil vinç, malzeme istiflemeye forklift gelmektedir. Bunların dışında;

- Köprü ayaklı gezer (raylı) vinçler, tavan vinçleri,
- Kolonlu veya duvara monte sabit vinçler,
- Liman vinçleri,
- Gırgır vinçler, ceraskallar, maçunalar,
- Bocurgatlar<sup>52</sup> vb. yük kaldırma ekipmanları, yük ve insan taşıma asansörleri bulunmaktadır.

Yük kaldırmak için tasarlanmış taşınabilir (seyyar) veya sökülüp takılabilir iş ekipmanlarının kullanımı, özellikle şantiyelerde zemin özellikleri de dikkate alınarak sağlanılmaktadır. Olağanüstü veya acil olan istisnai durumlarda insanları kaldırmak amacıyla yapılmamış iş ekipmanı (Yük ve insan asansörü gibi), gerekli önlemleri almak ve gözetim altında olmak şartıyla insanların kaldırılmasında kullanılabilir.

Yük kaldırma ve taşıma işlerinde kullanılan vinçler, genellikle düşey ve yatay yönde hareket edebildikleri için her türlü yükü iletebilme özelliğini taşır. Standart bir vinç uzunluğu 10-40 metre arasındadır. Standart bir vinç kapasitesi 10-60 ton arasındadır. Vincin önüne ve arkasına eklenen destek ayaklarla daha ağır yükler de kaldırılabilir. Bazı vinçler sabittir, bazıları da büyük araçlara kurulumuş taşınabilir (seyyar/mobil) vinç şeklindedir. Bazıları ise raylar üzerinde hareket etmektedir.

Kaldırma ve taşıma işleri için dizayn edilen bu iş ekipmanlarının bomunun, taşıyıcı şase gövdesinin, çelik halat ve zincirlerinin, kule ana dişlisinin, redüktör dişli ve pinyon milleri gibi parçalarının malzemelerinin yanlış, boyutlarının gerekli ölçülerde seçilmemiş olması; uygun kaynak malzemesi kullanılmaması; gibi üretimden gelen hatalar kaza ve arızaların nedenleri arasına girebilir. Bu iş makinelerinin kullanımı sırasında meydana gelen kazalar incelendiğinde şantiyelerde karşılaşılabilecek ana tehlikelerin aşağıda sıralananların olduğu anlaşılmaktadır.

51- Bakınız: İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (Resmi Gazete: 25.04.2013/28628)

52- Ağır şeyleri kaldırmak için kullanılan alet. İki levhanın arasından geçirilmiş bir milin üzerindeki kuvvet kolundan oluşan alettir. Çıkık da denilebilir.

## Kule vinçlerdeki tehlikeler:

- Vinç operatörünün iniş ve çıkışı veya montaj çalışmaları sırasında çalışanın aşağı düşmesi,
- Kule vincin bağlantı elemanlarındaki pimlerin eksik olması nedeniyle kule vinci oluşturan elemanların birbirinden ayrılarak düşmesi,



- Kule vinç ile malzeme taşınması sırasında telsiz kullanılmaması nedeniyle çalışanların üzerine düşmesi, çarpması,
- Kule vincin kurulumunun veya sökümünün yöntem talimatına uygun yapılmaması sonucu vincin devrilmesi,
- Kule vinç elemanlarının montajı sırasında el ve ayak sıkışması, kesilmesi, montörün takılıp düşmesi,
- Kule vinç ile malzeme taşınması sırasında işaretçi ve sapancı kullanılmaması nedeniyle çalışanların üzerine düşmesi, çarpması,
- Kule vincin periyodik bakımının zamanında yapılmamış olması nedeniyle vincin devrilmesi, halatının, sapanın kopması, malzeme düşmesi, vincin bomunun düşmesi, çarpması, vincin motorunun yanması,
- Hasarlı halat, sapan ve zincir kullanımı sonucunda halatının, sapanının, zincirinin kopması, malzemenin çalışanların üzerine düşmesi
- Kule vinç kancasının hasarlı kullanılması nedeniyle taşınan malzemenin çalışanların üzerine düşmesi,
- Kule vinç ile yük taşınırken malzemenin çalışanların

üzerine düşmesi,

- Kule vinç kancasının emniyet mandalının olmaması nedeniyle kancadan kurtulan malzemenin aşağıda çalışanların üzerine düşmesi,
- Kule vinç bomunun çalışma sırasında binaya çarpması,
- Kule vince topraklama tesisatının yapılmaması nedeniyle yıldırım düşmesi sonucu elektrik çarpması,
- Kule vinçte (tepe) lambalarının olmaması nedeniyle karanlıkta helikopterin çarpması,
- Kule vinçte sireninin olmamasından dolayı taşınan malzemenin çalışanlara çarpması,
- Kule vinç kabininde yangın tüpünün olmaması nedeniyle yangın çıkması sonucu operatörün ağır yaralanması,
- Rüzgarlı havada çalışmada kule vinçte anemometrenin bulunmadığı için rüzgar hızını bilemediğinden çalışmasının durdurup rüzgar frenini açarak serbest dönüşe bırakmaması nedeniyle vincin devrilmesi,
- Rüzgarın hızı 50 km/saat değerini aştığı halde çalışmasını durdurmaması nedeniyle taşıdığı malzemelerin savrulması, çalışanlara çarpması,
- Kule vinç çalışma bölgesinde mobil vinçler ile birlikte çalışması nedeniyle vinçlerin birbirleriyle çarpışması, bom kırılması, taşınan malzemenin çalışanların üzerine düşmesi,
- Kule vincin binaya bağlantısının sağlam yapılmaması nedeniyle vincin devrilmesi, çalışanların üzerine düşmesi,
- Kule vinç rayları üzerinde malzeme bırakılması nedeniyle vincin raydan çıkması, devrilmesi,
- Kule vinç rayları üzerinde stop bariyerlerin bulunmaması nedeniyle vincin raydan çıkması, devrilmesi,
- Kule vinç kancasının bakım ve kontrolü yapılmadığından kanca kopması sonucu altında çalışan işçilerin üzerine düşmesi,
- Kule vinçte şehir elektriğindeki gerilim alçalmasına karşı voltaj regülatörü bulunmadığından yük taşınırken haltın boşalması gibi tehlikelerdir. Bu tehlikeler sonucunda iş kazaları yaşanmaktadır.



### **Mobil vinçlerdeki tehlikeler:**

- Şantiye hız limitlerine uyulmaması nedeniyle mobil vincin çalışanlara çarpması,

- Peryodik bakımının belirlenen zamanda yapılmadığından mobil vincin yan yatması, halatın, sapanın, zincirin kopması sonucu taşınan malzemenin işçilerin üzerine düşmesi, mobil vincin bomunun düşmesi, hidrolik hortumunun patlaması, mobil vincin motorunun yanması,

- Hasarlı halat, sapan ve zincir kullanımı nedeniyle halatın, sapanın, zincirin kopması, taşınan malzemenin çalışanların üzerine düşmesi,

- Hasarlı mapa kullanılması sonucu malzemenin çalışanların üzerine düşmesi,

- Mobil vinçle yük taşınırken vincin devrilmesi,

- Geri manevra yaparken sinyallerinin çalışmaması sonucu çalışanlara çarpması,

- Vincin kancasının emniyet mandalının olmaması nedeniyle kancadan kurtulan malzemenin yükün altındaki çalışanların üzerine düşmesi,

- Mobil vincin hareket halinde yüksek gerilim hattının altından geçerken bomunu güvenli mesafeye indirmedeğinden operatörün elektrığe çarpması,

- Mobil vincin kurulduğu bölgenin uyarı bandı ile çevrilmemiş olması nedeniyle vincin tehlikeli alanda çalışanlara çarpması,

- Mobil vinç kabininde yangın tüpü bulundurulmaması nedeniyle yangın çıkması gibi tehlikelerdir. Sayılan tehlikeler ve benzeri tehlikeler sonucu operatörler ve diğer çalışanlar yaralanmaktadır.



### **Köprülü vinçlerdeki tehlikeler:**

- Malzeme taşınması sırasında işaretçi ve sapancı kullanılmaması nedeniyle malzemelerin işçilerin üzerine düşmesi, çarpması,

- Malzeme sevkiyatı sırasında telsiz kullanılmamasında dolayı malzemelerin çalışanların üzerine düşmesi, çarpması,

- Vinç operatörünün baret kullanmaması nedeniyle başına darbe alması,

- Mobil vincin ayaklarının tam açılmadan kurulması nedeniyle vincin devrilmesi,

- Mobil vince monte sepetlerin usulüz kullanımı nedeniyle malzemenin düşmesi, sepetin devrilmesi, çalışanın düşmesi,

- Mobil vincin ayaklarının sağlam bir zemin üzerinde kurulmaması nedeniyle vincin yan yatması, devrilmesi,

- Kaldırma mekanizmalarının, limit şalterlerin, vinç ve araba yürütme mekanizmalarında fren arızası, kabine ve köprüye çıkış kapılarının blokajı,

- Vinç yük halatlarının hasarlanması nedeniyle kopması,

- Metal konstrüksiyonların dağılması (taşıyıcıların, kirişlerin, arabaların vs.) vinç rayının ve çıkmaz tamponların arızalanması,

- Mesleki eğitim belgesi bulunmayan operatörün vinci kullanması,

- Elektrik teçhizatının arızası nedeniyle çalışanların elektrikle çarpması,

- Köprü vinçlerinde çalışma sırasında "işaret sisteminin" uygulanmaması,

- Vinç platformlarındaki ve dönen parçalarındaki koruma tertibatlarının bulunmaması veya arızalı olması,

- Yük tutma bloklarında ve sökülebilen yük tutma aletlerinde meydana gelen halat arızası,



- Kaldırılacak ya da taşınacak yükün dik açıda değil eğik şekilde kaldırılması,
- Yükün vince yanlış bağlanması, aşırı yükleme yapılması,
- Malzeme stoklamasının düzgün olmaması,
- Manyetik ve kısıklı keçeli vinçlerin faaliyet bölgesinde ve yük altında insanların bulunması ve bunlara benzer tehlikelerdir.

Bunların dışında, bom'lu kaldırma iş ekipmanının bomunun, taşıyıcı şase gövdesinin, çelik halat ve zincirlerinin, kule ana dişlisinin, redüktör dişli ve pinyon milleri gibi parçalarının malzemelerinin yanlış, boyutlarının gerekli ölçülerde seçilme-

miş olması; uygun kaynak malzemesi kullanılmaması gibi üretimden gelen hatalar kaza ve hasarların nedenleri arasına girebilir.

Çalışan insanın bedensel, zihinsel ve sinirsel yapısı, kulak, göz ve burun gibi duyu organlarının hassasiyeti, yapmakta olduğu işteki dalgınlığı ve unutkanlığı, bilgi ve kapasitesi, çalışanın performansını ve verimini olumlu ya da olumsuz şekilde etkilemekte dolayısıyla iş kazalarını yaratan nedenler arasına girmektedir. Kaldırma işlerinde kullanılan iş ekipmanlarında iş kazalarının oluşmaması için birincil esas; iş ekipmanları, bunları kullananlara ve diğer çalışanlara en az risk oluşturacak şekilde yerleştirilir, kurulur ve kullanılır. Bu amaçla, iş ekipmanının hareketli kısımları ile çevresinde bulunan sabit veya hareketli kısımlar arasında yeterli mesafe bulundurulur. Ayrıca, iş ekipmanında kullanılan ya da üretilen enerjinin veya maddelerin güvenli bir şekilde temini ve uzaklaştırılması sağlanır. İş ekipmanının kurulması veya sökülmesi, özellikle imalatçı tarafından verilen kullanma talimatı doğrultusunda güvenli koşullar altında yapılır. Kullanımı sırasında yıldırım düşmesi ihtimali bulunan iş ekipmanı yıldırımın etkilerine karşı uygun araçlarla korunur.

Öte yandan, işin tekniği yönünden zorunlu olmadıkça tüm yük kaldırma ve taşıma iş ekipmanları ile çalışırken kaldırılan yükün altında insan bulunmaması için gerekli önlemlerin alınmasıdır.

Yükün sapanıcılar tarafından elle bağlanması veya çözülmesi halinde işin güvenlikle yapılabilmesi için sapanıcılar işe alınırken ve işin devamı süresince eğitilir ve başlarında mutlaka formen/ustabaşı bulundurulur. Kaldırma ve taşınma işlerinin yoğun yapıldığı kaba işler aşamasında ve ince işler aşamasında uygulanmak üzere "Yüklerin kaldırılması, taşınması ve istiflenmesi ile ilgili Yöntem Talimatı"nın hazırlanması kazaların önlenmesine yardımcı olur.

Kaldırma aksesuarları, sapanın şekli ve yapısı dikkate alınarak, kaldırılacak yüke, kavrama noktalarına, bağlantı elemanlarına ve atmosfer şartlarına uygun seçilir. Kaldırmada kullanılan bağlantı elemanları kullanımdan sonra sökülüyorsa, bunların özellikleri hakkında kullanıcıların bilgi sahibi olması için belirgin bir şekilde işaretlenir. Yük kaldırma ekipmanlarının aksesuarları, bozulmayacak veya hasar görmeyecek şekilde saklanır. Kılavuzsuz (askıda iken serbest olan) yükleri kaldırmakta kullanılan iş ekipmanı;

• Kılavuzsuz yüklerin seyyar iş ekipmanı ile kaldırılmasında ekipmanın yana eğilmesini, devrilmesini veya zemin kaygan ise kaymasını veya yerinden oynamasını önlemek için gerekli önlemler alınır. Bu önlemler tam olarak uygulanmasını sağlayacak kontroller yapılır.

• Kılavuzsuz yükleri kaldırmakta kullanılan iş ekipmanının operatörü doğrudan veya gerekli bilgileri sağlayan yardımcı cihazlar vasıtasıyla yük yolunun tamamını göremiyorsa, operatöre yol gösterecek uzman bir kişi görevlendirilir ve işçiler için tehlike yaratacak yük çarpışmasını engellemek üzere gerekli düzenleme yapılır.

• Yükün işçiler tarafından elle bağlanması veya çözülmesi halinde işin güvenlikle yapılabilmesi için gerekli düzenleme yapılır. Özellikle, iş ekipmanının kontrolünün doğrudan ya da dolaylı olarak işçide olması sağlanır.

• Bütün yük kaldırma işleri, işçilerin güvenliğini korumak üzere planlanır ve sürekli kontrol edilir.

• Özellikle bir yük, kılavuzsuz yükleri kaldırmakta kullanılan iki veya daha fazla iş ekipman ile aynı anda kaldırılıyorsa operatörler arasında eşgüdümü sağlayacak düzenleme yapılır ve uygulanır.

• Kılavuzsuz yüklerin kaldırılmasında kullanılan iş ekipmanı, kendisini besleyen güç kaynağı tamamen veya kısmen kesildiğinde yükü askıda tutamıyorsa, ortaya çıkabilecek risklerden işçileri korumak için uygun önlemler alınır. Yani, tehlikeli bölgeye giriş engellenmedikçe veya yükün güvenli bir şekilde askıda kalması sağlanmadıkça askıdaki yük gözetimsiz bırakılmaz.

• Hava şartlarının, güvenli kullanımı engelleyecek ve işçileri tehlikeye maruz bırakacak şekilde bozulması halinde özellikle rüzgarın hızı 72 km/saat olduğunda kılavuzsuz yüklerin kaldırılması durdurulur. İşçileri riske atmamak için özellikle iş ekipmanının devrilmesini önleyecek önlemler alınır.

• Kullanılan ekipmanın güvenli durumda olup olmadığını, güvenlik problemlerinden anlayan Makine Mühendisi tarafından düzenli olarak denetlenmesi ve gerekli olduğu taktirde incelenmesi ve test edilmesi sağlanmalıdır.<sup>53</sup>

• İkincil esas, çalışanların bulunabileceği korunmasız çalışma yerlerinin üzerinden yük geçirilmemesidir. Mutlaka geçirilmesi gerekiyorsa üzeri sundurma ile kapatılmalı ya da altında çalışan işçilerden arındırılmalıdır.

Kaldırma halatları ve sapanların şekli ve yapısı dikkate alınarak, kaldırılacak yüke, kavrama noktalarına, bağlantı elemanlarına ve atmosfer şartlarına uygun seçilmelidir. Kaldırmada kullanılan bağlantı elemanları kullanımdan sonra sökülmüyorsa, bunların özellikleri hakkında kullanıcıların bilgi sahibi olması için görülebilecek şekilde işaretlenmiş olmalıdır. Bunlar, bozulmayacak veya hasar görmeyecek şekilde saklanmalıdır.

Şantiyelerde malzemelerin taşınıp istiflenmesinde en çok kullanılan yük kaldırma ekipmanlarının arasında "Forklift" bulunmaktadır. Forkliftler, günümüzde eskiden elle yapılan kaldırma işlerini üstlendiler ve elde taşınan çok ağır yüklerin neden olduğu kazaları da en aza indirdiler. Ancak, az da olsa elle yapılan kaldırma ve taşıma işlerindeki kazaların yerini forklift kazaları almıştır. Bu tür kazalardan kaçınabilmek için forkliftlerin kurallara uygun kullanılması gerekir. Bu nedenle, forkliftlerin güvenli bir biçimde işletilmesi için bu araçlarla çalışan (forklift operatörü), bunları işleten, denetleyen veya bunlarla daha başka herhangi bir şekilde ilgilenen herkes tarafından detaylı bir biçimde talimatlar okunmalı ve uygulanmalıdır. Bu bakımdan, yüklerin mobil vinçler veya forkliftler ile kaldırılmasında ekipmanın yana eğilmesini, devrilmesini veya kaymasını ya da yerinden oynamasını önlemek için işe başlamadan önce operatörlere eğitimler verilmelidir. Örneğin, forklift yüklü iken kuvvetler bayır aşağı etkilendir. Forklift yüklü olmasa dahi meyilli sathlarda asla dönüş yapılmaması, yüklü iken engebeli sathta hareket ettirilmesi gerekir. Bu önlemlerin tam olarak uygulanmasını sağlayacak kontrollerin sık sık yapılması sağlanmalıdır.

Bir kişinin yalnızca bu kuralları bilmesi, bir forkliftin çalıştırılması için yeterli değildir. Forklift çevresinde bulunan kişilerin de bilgilendirilmesi gerekir.

Bir forkliftin çalıştırılmasına izin verilmeden önce ilgili kişinin (forklift operatörünün); işe başlarken yapılacak genel muayenenin yanında kapsamlı bir göz muayenesi ile birlikte işitme organının da muayenesinin yapılması gerekir. Özellikle Forklift Operatörü, şantiyenin genel çalışma prensipleri doğrultusunda, araç, gereç ve ekipmanları etkin bir şekilde kullanarak, iş sağlığı, iş güvenliği ve çevre koruma düzenlemelerine ve mesleğin verimlilik ve kalite gerekliliklerine uygun olarak, meslek standartında belirlenen görev ve işlemleri yerine getirir. Bu kişi sözü edilen konuda bir eğitim görmüş olması yani "mesleki eğitim belgesi" almış, ayrıca "G" sınıfı sürücü belgesi için bir yeterlilik testinden geçmiş olması ve forklifti çalıştırmak için yetkili olduğuna dair bir belgeye sahip olması gerekir. Zira, forklift bir oyuncak değildir ve işletimi ciddi bir biçimde ele alınmalıdır. İster üstünde yük bulunsun, ister bulunmasın hiç kimse kaldırma çatalları kalkık olan bir forkliftin altında durmamalıdır. Eller, kollar ve bacaklar forkliftin gabarisi<sup>54</sup> içinde tutulmalı ve asla dışarı çıkarılmamalı veya sar-

53- Daha fazla ayrıntı için Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğü'nün Altıncı Kısmında yer alan "Yapı İşlerinde Kullanılan Makine ve Teçhizatın Alınacak Güvenlik Tedbirleri" bölümünde konuya ilişkin detaylara bakılmalıdır.

54- Gabari: Taşıtların köprü vb. geçitler altından rahatça geçebilmeleri için en yüksek boyutları belirten ölçüler. Burada forklift kabininin yüksekliği ve genişliği anlamında kullanılmıştır.

kıtlınamalıdır. Tüm kazalar ve yaralanma olayları derhal rapor edilmelidir. Raporlarda kazanın zamanı ve yaralananlara veya kazazedelere ilişkin tüm detaylar belirtilmelidir. Her tür kaldırma cihazının kurumu ve sökümü yetkili bir kişinin nezaretinde yapılır.

Tüm vinçler, operatörü veya başka yetkili bir teknik eleman tarafından en az haftada bir defa kontrol edilmelidir. Bu ekipmanların her tip halatı, zinciri, makaraları, kancaları v.b. kaldırma aksamının yeterli dayanıklılıkta ve güvende olduğu sürekli olarak kontrol edilerek kullanılmalıdır. Vinç, bomunun ayarlanmış olduğu durumda maruz kalacağı azami yükten en az % 25 daha fazla bir ağırlığı taşımalıdır. Açık alanlarda görev yapan vinçler dengesini tehlikeye düşürebilecek nitelikte olan hava şartlarında örneğin rüzgarlı havalarda vinç asla kullanılmamalıdır.

Vinçler, eğitilmiş uzman ve yetkili kişiler (Mesleki Eğitim Belgesi bulunanlar) haricindeki şahısların herhangi bir kaldırma cihazını kullanmaması gerekir. Kullanması için özel hukuk tüzel kişileri<sup>55</sup> veya özel hukuk hükümlerine göre açılan kurslara devam eden kursiyerlerden, eğitim sonunda illerdeki Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından yapılan sınavda başarılı olanlara İş Makineleri Kullanma Sertifikası (Operatörlük Belgesi) verilir. Sertifika Millî Eğitim Müdürlüğü'nce onaylanır. Mobil Vinç operatörü meslek standartı, seviye 3 ref. kod no: UMS0175-3, Kule vinç operatörü meslek standartı, seviye 3 ref. kod no: UMS0014-3, Köprülü vinç operatörü meslek standartı (seviye 3) ise 14UMS0417-3'tür.

Standartlarda aksi belirtilmediği sürece, yük kaldırma ve taşıma ekipmanları, beyan edilen yükün en az 1,25 katını, etkili ve güvenli bir şekilde kaldıracak ve askıda tutabilecek güçte olur ve bunların bu yüke dayanıklı ve yeterli yük frenleri bulunur. Kaldırma ve iletme ekipmanlarının periyodik kontrolleri, makine mühendisleri ve makine tekniker veya yüksek teknikerleri<sup>56</sup> tarafından yapılır. Söz konusu periyodik kontrollerin tahribatsız muayene yöntemleri ile yapılması durumunda, bu kontroller sadece TS EN 473 standardına göre eğitim almış mühendisler ve aynı eğitimi almış tekniker veya yüksek teknikerler tarafından yapılabilir.

Periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişiler tarafından yılda bir kez yapılacak kontroller<sup>57</sup> sonucunda periyodik kontrol raporu düzenlenir. Düzenlenen belgelerin birinci bölümünde belirtilen iş ekipmanının kullanıldığı sürece saklanır. İş ekipmanının periyodik kontrolü sonucunda düzenlenecek raporun birinci bölümünde; işyerinin adı, adresi, iletişim bilgileri periyodik kontrol tarihi, normal şartlarda yapılması gereken bir sonraki periyodik kontrol tarihi ve gerekli görülen diğer bilgilere yer verilir. İkinci bölümünde ise; periyodik kontrole tabi tutulacak iş ekipmanının adı, markası, modeli, imal yılı, ekipmanın seri numarası, konumu, kullanım amacı ile gerek görülen teknik özellikler ve diğer bilgilere yer verilir.

### **İş ekipmanları ile yüklerin kaldırılmasında önemli gerekler nelerdir?**

Yüklerin kaldırılması için kullanılan makinelerde, kaldırılacak maksimum yük açıkça görünecek şekilde işaretlenir, makinenin değişik şekillerde kullanımında da maksimum yükü gösteren levhalar veya işaretler bulunur. İnsan kaldırmak ve taşımak için tasarlanmamış iş ekipmanları, amacı dışında kullanımını önlemek için uygun bir şekilde ve açıkça işaretlenir.

Sabit olarak kurulacak iş ekipmanı, yükün; çalışanlara çarpması, tehlikeli bir şekilde sürüklenmesi veya düşmesi ve istem dışı kurtulması riskini azaltacak şekilde tesis edilir.

55- Karayolları Genel Müdürlüğü veya Makine Mühendisleri Odaları

56- Periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişiler, 25.04.2016 tarihinden itibaren bilgilerini ÇSGBakanlığına elektronik ortamda kayıt yaptırır. (Bakanlığa elektronik ortamda yapılacak kayıta bulunacak asgari bilgiler için İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, mad:13)

57- Periyodik kontrol, TS 10116, TS EN 280 + A2, TS EN 818- 6 + A1, TS EN 1495 + A2, TS EN 1709, TS EN 12079-3, TS EN 12927-7, TS EN 13157+A1, TS EN ISO 13534, TS ISO 789-2, TS ISO 3056, TS ISO 4309, TS ISO 7592, TS ISO 9927-1, TS ISO 11662-1, TS ISO 12480-1, TS ISO 12482 – 1, FEM 9.751, FEM 9.752, FEM 9.755 ve FEM 9.756 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.

Çalışanlar yük kaldırmak için tasarlanmış iş ekipmanı üzerindeyken, ekipmanın kumandası için her zaman görevli bir kişi bulunur. Kaldırma ekipmanındaki kişilerin güvenilir haberleşme imkânlarıyla herhangi bir tehlike halinde tahliye için güvenilir araçları bulunur. Teknik zorunluluk olmadıkça kaldırılan yükün altında insan bulunmaması için gerekli tedbir alınır. Çalışanların bulunabileceği korunmasız çalışma yerlerinin üzerinden yük geçirilmez. Bunun mümkün olmadığı hallerde uygun çalışma yöntemleri belirlenir ve uygulanır.

Askıda iken serbest olan yüklerin seyyar iş ekipmanı ile kaldırılmasında ekipmanın eğilmemesi, devrilmemesi ve eğer gerekiyorsa kaymaması veya yerinden oynamaması için gerekli önlemler alınır. Bu önlemlerin tam olarak uygulanmasını sağlayacak kontroller yapılır. Yükün elle bağlanması veya çözülmesinin güvenle yapılabilmesi için özellikle iş ekipmanının kontrolü doğrudan ya da dolaylı olarak çalışmada bulunacak şekilde gerekli düzenleme yapılır.

Hava şartlarının, güvenli kullanımı engelleyecek ve çalışanları tehlikeye maruz bırakacak şekilde bozulması halinde, askıda iken serbest olan yüklerin kaldırılması için tasarlanmış iş ekipmanlarının açık havada kullanılması durdurulur. Çalışanları riske atmamak için özellikle iş ekipmanının devrilmesini önleyecek önlemler alınır.

### **Sapanlar ile yüklerin kaldırılmasında önemli gerekler nelerdir?**

Vinç operatörü kaldıracağı yükün ağırlık merkezini ağırlığını bilmelidir. Ayrıca, vinç kancası ağırlık merkezi üzerine dikey olarak inmelidir.

Kaldırma aksesuarları, sapanın şekli ve yapısı dikkate alınarak, kaldırılacak yüke, kavrama noktalarına, bağlantı elemanlarına ve atmosfer şartlarına uygun seçilir. Kaldırmada kullanılan bağlantı elemanları kullanımdan sonra sökülüyorsa, bunların özellikleri hakkında kullanıcıların bilgi sahibi olması için belirgin bir şekilde işaretlenir.

Sapan ağırlık tablosuna göre sapan seçimi yapılır. Yük doğru şekilde sapanlanır. Eğer yükler yanlış sapanlanırsa kayabilir ya da düşebilir. Düşen bir yük ağır yaralanmalara ve hatta ölümlere neden olabilir. Bu nedenle, sapanlamayı yapan kişilerle iletişim sağlanıp nakliye bölgesinde bulunan kişiler uyandırılır ve yükün çevresinde kalan riskli bölge derhal terk edilmesi gerekir.

Denemek amacıyla yapılan kaldırmada; yük başka bir yere takılıp takılmadığı, yükün terazide olup olmadığı ve tüm sapanların eşit bir biçimde yükü taşıyıp taşımadığı saptanır. Eğri ve dengesiz sarkan yükler indirilip yeniden düz olarak sabitlenir.

Yükün indirilmesi sapanlamayı yapanın talimatına göre yapılır. Kullanılmayan sapanların yükün üzerinde sarkık vaziyette bırakılmaması gerekir. Zira, kaldırma işlemi yapılırken başka noktalara takılabilir. Yük, kaldırma sapanının aslı vaziyette iken uzun süre asla bekletilmez.

Kesme, taşlama veya kaynak çalışmalarında kaldırma sapanları; kıvılcım sıçramalarına karşı korunmak üzere önlemler alınır.



## Bir Vinç Operatörünün Görevleri neler olmalıdır?

Vinç operatörü, yetkili kısım şefinden veya formeninden iş programını alır. Çalışma yaptığı her an iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almak zorundadır. İşe başlarken vinç çalışma sahasını kontrol eder. Örneğin kule vinç operatörü iş için gerekli malzemeleri yanına alarak vince tırmanır. Vinci çalıştırır ve frenlerin ve emniyet tertibatlarının çalışır halde olmasını kontrol eder. Daha sonra vincin gözle açıkça görünen noksanlıklarının olup olmadığına bakar.Yükü kaldırırken ve indirirken yükün ineceği yeri kontrol eder. İş bitiminde vinci park durumuna getirir. Kule vincin pimlerini ve bağlantı civatalarını kontrol eder.

Vinç operatörü, işletmenin güvenliğini tehlikeye sokacak eksikliklerin mevcudiyetinde vinci çalıştırmamalıdır. Operatör, vinçteki bütün eksiklikleri yetkili kontrol amirlerine, vinç operatörlerinin nöbet değişirmesi halinde nöbeti devralana haber verir. Yer değiştirerek çalışan ve her defasında sökülüp monte edilen vinçlerdeki eksiklikler vinç kontrol defterine kaydeder. Kumanda elemanları ancak kumanda mahallinden kullanılır. Yükü kaldırmadan önce, yük ve mesafe cetvelinde gösterilen değerlere uygun şekilde kaldırır. Gözü az gören, kulağı iyi duymayan, sağlığı yerinde olmayan, alkol ve uyarıcı kullanan operatörlerin vinçlerde çalışması sakıncalıdır. Operatör, çalışacağı alanın çevresini uyarıcı levha ve bariyerle korumaya almalıdır.

Vinç operatörü aşağıdaki görevlerini de yerine getirmekle yükümlüdür. Şöyle ki;

Enerjiyi anahtarla kapatmada önce tahrik motor ve kumanda gruplarını stop veya boшта çalışma pozisyonuna getirmelidir. Diğer bir anlatımla, kumanda kabinini terk etmeden önce kumanda elemanlarını durmalı veya boшта çalışma haline getirilmeli ve elektrik enerjisini kesmelidir.

Vinçle yapılan çalışmalarda fırtınalı havalarda ve paydosta rüzgara karşı güvenlik önlemlerini alınmalıdır. Bunun için vinç operatörü rüzgarlı havada anemometre (Bkz: Yandaki resim) ile sık sık ölçüm yapmalı, rüzgarın hızı 50 km/saat değerini aştığında vincin çalışmasını durdurmalı, 72 km/saat değerini aşması halinde ise rüzgar frenini açarak kule vincini serbest dönüğe bırakmalı ve bundan sonra aşağıya inmelidir.

Kule vinçlerinde kumanda mahallini terk etmeden önce, kanca yukarıya çekmeli, kule döndürme sisteminin frenini serbest bırakmalı, mobil vinçlerde bomu ilk pozisyona, kule vinçlerinde bomu en uzak konumuna getirmelidir.

Bomun rüzgardan iskele ve inşaatlara çarpma tehlikesi var ise, Yöntem Talimatlarında tespit edilen önlemleri almalıdır.

Vinç operatörü, vincin bütün hareketlerinde yükü göremiyorsa, başka işaretçinin direktifler ile vinci kullanabilir. Gerektiğinde ikaz işaretleri vermelidir. Elektromanyetik, emme ve sürtünme kuvvetleri ile yükü tutup, başka ek güvenliği olmayan yük asma elemanlarını kullanan, kaldırma ve bomu sabitleme frenleri otomatik çalışan vinçlerin yükü insanların üzerinden götürmemelidir. Bu tür işlem, yükü yüksekten boşaltan aşağı salan veya yükün bir kısmını indiren diğer bütün vinçler için geçerlidir.

Elle bağlanan yüklerde yükü bağlayan (sapancı) veya işveren tarafından görevlendirilen sorumlu işaretçi tarafından işaret verilmedikçe vinç operatörü vinci hareket ettirmemelidir. Vinç operatörü ile işaret veren kişi, verilecek işaretler konusunda önceden anlaşmış olmalıdır. Diğer bir anlatımla İşaretçi, Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği'nin EK.IX'daki El İşaretleri için asgari gerekler bölümündeki "kodlanmış işaretler" konusunda eğitilmelidir. Yük vinçte asılı olduğu sürece operatör kumanda ekipmanlarını elinin altında bulundurmalıdır.

Kaldırma ve bomu hareket ettiren vites kutusunu boşa alarak mekanik vites değiştirme yük altında iken yapılmamalıdır. Yük, hangi vitesle indirilmişse yine aynı vitesle kaldırılmalıdır. Emniyet sistemleri işletme gereği olarak kullanılmamalıdır. Yük momenti sınırını aşacak aşırı yükleri bomu geriye çekerek kaldırılmamalıdır. İnşaat malzemesi taşıyan araçlar vincin kaldırma, arabanın hareketi ve yürüme istikametinde besleme kablolarının hareketi engellenmelidir.

Kaldırma cihazını kullanan şahıs, yükü veya etrafındaki sahayı tam olarak göremediği takdirde, kullanıcıya gerekli işareti vermesi için yetkili bir işçi ayrılır. Bu işçiye "işaretçi" denilir. İşaretçiler, konusunda uzman kişiler tarafından eğitilir. Bu kişilerin özellikle operatör başta olmak üzere herkes tarafından görülebilmesi için işaretçi yeleşgi giydirilir.

Ayrıca, yükleme ve indirme noktalarında çalışanlarla, kaldırma cihazını kullanan veya işaretçiler arasında etkili bir işaretleşme veya haberleşme tertibatı olarak (Telsiz) verilir.

Şantiyelerde genellikle, kaldırma cihazının kullanılmasına yardımcı işçi (yağcı) çalıştırılmasında veya sürücüsüne işaret verilmesinde 18 yaşından küçük şahıslar çalıştırılmaktadır. Bu şahısların çalıştırılmaları engellenmelidir.

### **Yük kaldırma işlerinde kullanılan küçük yük kaldırma iş ekipmanları (sapanlar, halatlar, zincirler ve kancalar) ile nasıl çalışılmalıdır?**

Genel olarak, kaldırma araç ve makinelerinde oluşan iş kazalarının büyük çoğunluğu halat, zincir ve sapanların kopmaları, yüklerin kancalardan kurtularak düşmeleri, kancalarının kopması, frenler ve otomatik durdurucuların arızalanması sonucu olmaktadır. Dolayısıyla, kontroller yapmadan ve kontrol sırasında saptanan aksaklıklar giderilmeden vinçlerle çalışmaya başlanılmamalıdır.

Şantiyede yükler kaldırılırken ve taşınırken, çalışan işçilerin sağlığına zarar vermemek için en uygun yöntem; halatlar, kancalar, mapalar, makaralar vb. gibi ekipmanlar ile çalışılmasıdır. Bu ekipmanlar, basit parçalardan oluşur. Bu ekipmanlar çok dikkatle monte edildiğinde ve kurallara uygun kullanıldığında kazalardan kaçınılabılır. Kaldırma amaçlı kullanılan malzeme ve ekipmanların, azami tonajı limitleri haricinde zorlanılmaması gerekir.

Kaldırılan malzemenin keskin kısımları ve köşeleri halatlara ve sapanlara zarar vermeyecek şekilde araba dış lastik parçaları, tahta vs gibi maddelerle korunabilir. Kaldırma işlerinde kullanılan malzemeler (halatlar, sapanlar, zincirler, kancalar) belirli bir kişinin sorumluluğunda, numaralanmış olarak saklanır ve gerektiğinde buradan kontrol edilir.

Bez sapanlar ağır yük ve tonajlı malzemeler için kolay kullanımlı sapan türüdür. Bez sapanlar, dayanıklılığı bakımından polyester malzemeden yapılır. Bez sapanların iki ucu da gözlü kasa şeklinde imal edilir. Polyester sapanlar aside veya kimyasal maddelere maruz bırakılmadan imalatçısından bilgi alınır ve bu bilgiye uygun kullanılır.



Sunî filiflerinden imal edilen sapanların tespiti ve seçiminde, kullanım yöntemi ve kaldırılacak yükün özelliği dikkate alınarak, istenen çalışma yük sınırı göz önünde bulundurulur. Yükün büyüklüğü, şekli ve ağırlığı ile birlikte sapanın tasarımı, kullanım yöntemi, çalışma ortamı ve yükün özelliği, sapanın doğru şekilde se-

çilmesini etkiler. Seçilen sapan, kullanılacağı yere göre yeterli sağlamlıkta ve uygun uzunlukta olmalıdır. Yükün kaldırılması için birden fazla sapan kullanılırsa, bu sapanlar özdeş olmalıdır. Kalın dokumanın imal edildiği malzeme, ortam veya yükten olumsuz olarak etkilenmeyecek malzemeden örneğin naylon, perlon ya da polye-ster malzemeden olmalıdır. Yardımcı bağlantı elemanları ve kaldırma tertibatlarının sapanlar ile uyumlu ol-ması ayrıca dikkate alınmalıdır. Sapan uçları, bir başka deyişle bağlantı elemanları veya dokuma gözler de ay-rica dikkate alınmalıdır.

Polyester sapanlar şantiyenin zor koşullarına uygun olmalıdır. Örneğin,  $-40^{\circ}$  ila  $+100^{\circ}$  arasında kulla-nılabilmeli, kimyasallara dayanıklı olmalıdır. Sapanın kaldıracağı yükün, taşıma kapasitesine uygunluğu bi-rim sorumlusu tarafından denetlenir, eğer kaldırılan yük sapanın kaldırma kapasitesini (WLL) aşıyorsa sapan kullanılması engellenir. Dikişli kalın dokuma bileşeninin en küçük kopma kuvveti, standardına uygun olarak deneye tâbi tutulduğundakişli kalın dokuma bileşen, çalışma yük sınırının 7 katına eş değer bir kuvvete da-yanacak büyüklükte olmalıdır. Polyester sapanlar kaldırılan malzemelerin keskin taraflarına maruz bırakılma-malıdır. Bez sapanlar, ultraviyole radyasyona (güneş ışığına) maruz kaldığında bozulmaya eğilimgösterir. Bez sapanlar, doğrudan güneş ışığı altında veya ultraviyole radyasyon kaynaklarının sözkonusu olduğu şartlarda depolanmamalıdır. Üzerinde etiketi olmayan yıpranmış ve özellikle kullanım süresi geçmiş sapanlar, ekipbaşı/ formen tarafından derhal kullanım dışı edilir.

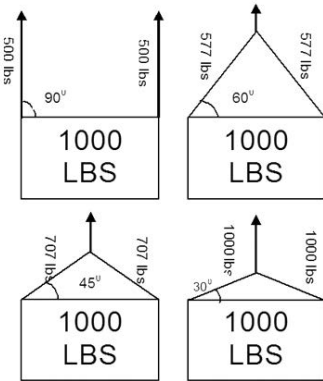
Bunların dışında, sürekli olarak güvenli kullanım uygunluğunu etkileme olasılığı olan aşağıdaki özellikte-ki sapanlar de kullanım dışı bırakılır.

1. Yüzey yıpranması: Normal kullanmada, yüzey liflerinde az miktarda aşınma meydana gelir. Bu du-rum normal olup, küçük bir etkiye sahiptir. Ancak, bu etkiler değişkendir ve işleme devam edildikçe bir mik-tarmukavemet kaybı beklenmelidir. Özellikle bölgesel olan önemli miktardaki herhangi bir aşınma, ciddi ola-rak ele alınmalıdır. Genel yıpranmadan farklı olan bölgesel yıpranmalar, sapan gerilme altındayken keskin kenarlardan kaynaklanabilir ve ciddi derecede mukavemet kaybına sebep olabilir.

2. Kesikler: Enine veya boyuna kesikler, kenarlardaki kesikler veya aşınma hasarı, dikiş veya gözlerdeki kesikler, Kimyasal etki: Kimyasal etkiler, malzemede bölgesel zayıflama ve yumuşamaya sebep olur. Bu etki,-kopabilen veya koparılabilen yüzey pullanmasıyla görülebilir.

3. Isı veya sürtünme hasarı: Bu hasar, liflerin camsı bir görünüm almasıyla belli olur ve aşırı şartlarda lif-lerin yapışması söz konusu olabilir.

4. Hasarlı veya kalıcı şekil bozukluğuna uğramış bağlantı elemanları.



Şekil.12

Polyester sapanlar, Avrupa Birliği ülkeleri için TS EN 1492-1 ve 1492-2 normlarına uygun olarak imal edilmiş olanlar kullanılır. Üzerlerinde CE işareti olmalıdır. Çünkü, polyester sapanların standarda uygunluğu CE işareti ile belirtilir. Polyester sapan seçiminde yükün ağırlığı ve bağlama şekli polyester sapanın kaldırma kuvvetini belirler. Polyester sapanların taşıma kapasiteleri Avrupa normlarında belli renkler ile tespit edilmiş ve kullanıcıların rahat ayırt edebilmeleri için aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Buna göre TS EN 1492-1 normunda belirtilen kaldıracağı yüke ve kaldırma kat sayısına göre bez sapanların genişliği Tablo.12'de gösterilmiştir.

Gözlü polyester sapanın ülkemiz standardı TS 1492-1'dir. Polyeste-r sapanlarda kullanılan bağlantı elemanları EN 1677-1, EN 1677-2, EN 1677-3, EN 1677-4, EN 1677-5 ve EN 1677-6'ya uygun olmalıdır.

Polyester halat sapanları kullanırken uyulması gereken hususların en başında kaldırılacak tona göre sapanın seçimidir.



Bez sapanlarla kaldırma işleminde sapanın keskin yüzeylere getirilmemesine özen gösterilmelidir veya farklı sapan kullanılmalıdır. Bu taktirde örneğin çelik sapanlar veya zincir sapan seçilmelidir. Bez sapanların genişliği kaldıracağı yük miktarına göre değişir.

Sapanların güvenlik kat sayısı en az 5 olması zorunludur. Ancak, insan taşıyan sepetlerde kullanılan sapanlarla, çalışanların üzerinden geçirilme zorunda olan yükleri taşıyan sapanların, güvenlik kat sayısı 8 olmalıdır. Polyester sapanlarının ömrünü uzatmak ve kaldırma operasyonlarının daha güvenli bir hale getirmek için sapan kılıflarından ve köşe takviyelerinden yararlanılmalıdır. Bu kılıflar, aynı malzemeden veya kauçuktan yapılmış koruma pedinden ya da ahşap takozlardan oluşur. Bu koruyucu pedler/takozlar yükün kaldırılacağı keskin köşe polyester sapanın kalınlığından küçük olmamalıdır.

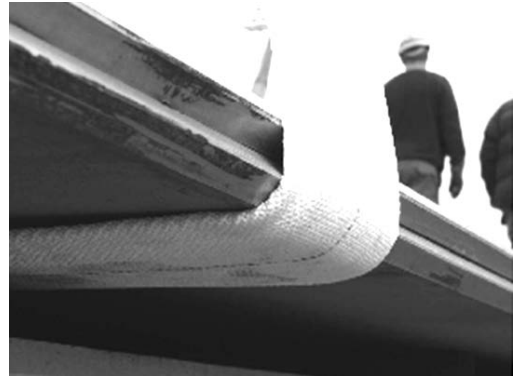
**TABLO: 12**

GÖZLÜ POLYESTER SAPANLAR (TS EN 1492-1)			
KAPASİTE (kilogram)	RENGİ (EN 1492-1)	SAPAN ENİ (mm)	
		6:1	7:1
1000	Mor	40	40
2000	Yeşil	60	60
3000	Sarı	75	90
4000	Gri	100	120
5000	Kırmızı	125	150
6000	Kahverengi	150	180
8000	Mavi	200	250
10000	Turuncu	250	300
12000	Turuncu	200	250
15000	Turuncu	250	300
16000	Turuncu	200	250
20000	Turuncu	250 / 300	300
25000	Turuncu	250	300
30000	Turuncu	300	300

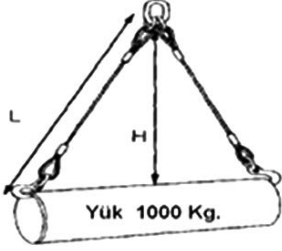
Sapanların değişik açılarda güvenle kaldırılacakları yükleri gösterir tablolar belirli yerlere asılmalıdır. Sapanların güvenle kaldırılacakları ağırlık, kullanılan halat çapına bağlı olmakla beraber sapan açısına da bağlıdır.

Şekil.12'de, sapan açıları azaldıkça sapan kollarına gelen yüklerin nasıl arttığı görülmektedir. (1 LBS (libre) = 0.453 kg. dır.

Görüldüğü gibi, her tür sapanı gelen yük, kol açılarından etkilenir. Mümkün olduğunca sapan açıları yatay düzlemde 45 dereceden daha fazla tutulmalıdır. 30 dereceye yaklaşan sapan açıları çok tehlikelidir. Çünkü bir koluna isabet eden yük miktarı 1000 lbs (453 kg) olmak-



tadır. Böyle bir yük kaldırmanın zararlarından kaçınılmalıdır. Düşük açılarda sapan gelen yükün aniden artışı çok tehlikeli olacaktır. Ayrıca, düşük sapan açıları, yükte (özellikle de uzun, esnek yüklerde) burkulmaya yetecek yatay basınç kuvveti yaratır. Demek ki, 30 dereceden düşük açının herhangi bir sapanla kullanılması kapasiteyi büyük ölçüde azaltılır ve bu yüzden önerilmez. Bu düşük açılarda sadece her bir kola, gelen yükün fazla olmasıyla kalmaz, ayrıca açı ölçümündeki 5 derecelik ufak bir hata da sapan gelen yükü ciddi bir şekilde etkiler.



Şekil.13

Bu işle uğraşan kişilerce bu tablodaki bilgilerin çok iyi bilinmesi için sapanlara düzenli eğitim verilmelidir. Uygun olmayan sapanlar kullanılmamalı, görüldüğünde imha edilmelidir. Bez sapanlar, kesinlikle sadece kendi alanlarında kullanılmalıdır. Ancak, sapanların yükü bağlarken; yük, ölçü ve sapan açısı kombinasyonlarını hatırlamaları zor ve genel sapan konfigürasyonlarında güvenli çalışma yüklerini tahmin edip hesaplayabilmeleri güç olacağından daha hızlı hareket etmeleri için bir başka yöntem uygulamaları gerekir. O da şöyledir; önce yükü sapan kolu sayısına bölecek, sonra sapan kolu uzunluğunu "L" (ki o uzunluk biliniyor) yükle vinç kancasına uzaklığına "H" (bunu cebindeki şerit metre ile) bölecek. Çıkan sayılar çarptığında her bir kola binen yükü bulmuş olacaktır. Bu çok basit yöntem olarak görülmektedir.

Bir örnekle anlatalım. Yandaki şekil.13'de de görüldüğü gibi iki kollu bir sapanla bir tonluk yükü kaldırmak istiyoruz. Sapan kolu sayısı belli "2". Önce yükü yani bir tonu ikiye böleriz. Çıkan sayı 500'dür. Sonra, kullanacağımız sapanın uzunluğuna bakarız L=1.00 m. ise, bunu bağladığımız yükü kancaya taktığımız uzaklığı cebimizdeki şerit metre ile ölçtüğümüzde çıkan sayı ("H" diyelim ki 0.60 m.) a böleriz. Çıkan sayı yaklaşık 1.67 dir. Önce bulduğumuz sayı 500 ile sonra bulduğumuz 1.67 ile çarptığımızda çıkan sayı (835 kg) sapanın her bir koluna binen yükü bulmuş oluruz.

Şekil.14



Bir başka örnek: Şekil.14'de görüldüğü gibi 1 m. metre uzunluğunda dört kollu bir sapanla 40 tonluk bir yükü kaldırdığımızda, kancanın yüke uzaklığı 0.60 m. ise her bir sapan koluna binen yük nedir diye sorduğumuzda cevap;

$$(\text{yük} \div \text{kol sayısı}) \times (L \div H)$$

$$(40.000 / 4) \times (1 / 0.60)$$

Her bir sapan koluna binen yük :  $10.000 \times 1.67 = 16.700 \text{ Kg.}$  olmaktadır.

Özetle, 40 tonluk yükü 1.00 m. uzunluğundaki tek kollu sapanla kaldırdığımızda sapanla binen yük miktarı 66.8 ton olacaktır. O halde, tek kollu sapanla ağır yük kaldırılmasından kesinlikle kaçınılmalıdır.

Kalın dokumalı sapanlar, kaldırma işlemi tamamlandığında uygun şekilde depolanır. Sapanlar kullanılmadığı zamanlarda, temiz, kuru ve iyi havalandırılan ortamlarda, ortam sıcaklığında ve rafüzlerinde, ısı kaynaklarından, kimyasallar ile temastan, dumanlardan, korozif yüzeylerden, direk güneşışığından ve diğer ultraviyole radyasyon kaynaklarından uzak tutularak saklanır. Sapanlar depoya yerleştirilmeden önce, kullanma sırasında oluşabilen herhangi bir hasar olup olmadığını muayene edilmeden hiçbir zaman hasarlı halde depoya verilmemesi gerekir. Keza, yük kaldırma işlerinde kullanılan sapanlarının asitler ve/veya alkaliler ile temas ettiği yerlerde, depolamadan önce su ile seyreltme veya uygun ortam ile nötrleştirme işlemi yapılmadan depoya teslim edilmemesine özen gösterilir. Temizleme işlemi sırasında ıslak hale gelen sapanlar, asılarak doğal yoldan kurumaya bırakılır.

## **Yük kaldırma işlerinde kullanılan halatların kaç türü vardır ve kullanılmasında dikkat edilmesi gereken hususlar nelerdir?**

Yük kaldırma ve taşıma işlerinde kullanılan araç ve gereçlerin gücü ne kadar fazla olursa olsun, iyi ve çalışır bir durumda değilse; yararlı olmadığı gibi birçok kazanın meydana gelmesine neden olurlar. Bu nedenle, yük kaldırma ve taşıma işlerinde kullanılacak her halat kullanılmadan önce iyice muayene edilmeden iş başlanılmamalıdır. Aksi halde, herhangi bir kazanın meydana gelmesi kaçınılmaz olur. Kaza olduktan sonra bunların muayene edilmesini düşünmek bir fayda sağlamaz. Çünkü, olan olduğu ile kaldığı gibi işin maliyeti de büyük olur.

Vinçlerin en önemli aksamlarından birisi de yük taşıyan esas elemanı olan halatlardır. Vinçlerde yükleri bağlamak, tutmak ve kaldırarak taşınmasını sağlamak amacıyla halatlar kullanılır. Vinçlerde kullanılan halatlarda, yük için gerekli halat taşıma kapasitesi, aşınma dayanımı, yorulma dayanımı, dönmeye karşı dayanım ve korozyona karşı dayanım çok önemlidir. Kaldırma makinelerinde elyaf halat ve tel halat olmak üzere başlıca iki tür halat kullanılır.

“Elyaf halat”tan başlarsak; halat bağları, bükülebilme özelliklerinden dolayı düğümlemeye çok elverişlidir, ayrıca sarıldıkları yükleri zedelemeyiz. Ancak, kopma dayanımı düşük olduğundan hafif yüklerde kullanılır. Bu tür halat zamanla eskiyerek çekme dayanıklılığını kaybederler. Elyaf halatlar; doğal (bitkisel) ve sentetik olmak üzere iki gruba ayrılır.

Birinci gruptaki doğal (bitkisel) halatlar; kendir, sisal ya da manila bitkisinden elde edilen elyaflarla yapılırlar. Bu halatlar düğüm atmaya, elle çalışmaya uygun olduklarından genellikle yüklerin tespiti ve bağlanması gibi amaçlarda kullanılır.

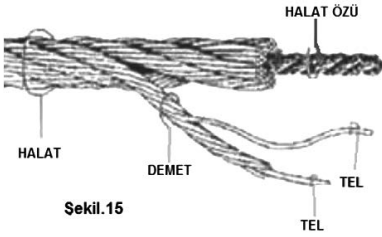
Yük kaldırma ve taşıma işlerinde kullanılan bir kendir halatın dış yüzeyinde görülen hataları tespit etmek gayet kolaydır. Ancak, halatın içteki hataları veya hasarları görmek olası değildir. İç hasarları tespit etmek için halat ters burularak açılır ve buradan kendir tozları dökülürse bu halatın içinde çürüme var demektir. Böyle bir halatı kullanmak uygun değildir.

Kendir halatlar, sertleşmemesi için gevşek ve kuru olarak asılmalıdır. Kendir halatlar kullanılmadığı zamanlarda muhafaza edilmek için asla demir askılara asılmamalıdır. Çünkü demir pası bu halatlara zarar verir. Kendir halatlar ağaç bir askıya veya ağaçtan yapılmış yarım bir kasnak üzerine asılmalıdır. Bu şekilde kendir halatların muhafazası en uygun hal çaresidir. Sargıları açılan kendir halatların elyafı gevşer ve dolayısıyla mukavemetini kaybeder. Islanmış kendir halatlar esaslı bir şekilde itina ile havada kurutulmalıdır. Çünkü bunlar yaş olarak asıldıkları zaman çabuk çürümeye başlarlar. Böyle halatlar kullanılmamalıdır. Çürümüş bir halatta taşıma gücünü kaybederek bir kazanın oluşmasına neden olur. Çürümüş bir kendir halatının nasıl bir kazaya neden olduğunu bir örnekle anlatalım;

Bir çatının çinko kaplamasını tamir için çatı ustası emniyet kemerini takarak çatıya çıkıyor. Kendisini kemerdeki kendir bir halatla güvenli bir yere bağladıktan sonra rahat bir şekilde çalışmaya başlıyor. Bir süre sonra çalışırken ayağı kayıyor ve çatı üzerinde aşağıya doğru yuvarlanıyor. Bu yuvarlanma esnasında kemere bağlı kendir halat koparak çatı ustası bulunduğu yerden aşağı düşüyor. Sonuçta ağır yaralanan işçi hastaneye kaldırılıyor. Yapılan incelemede halatın yarı yarıya önceden çürüdüğü için kopuk olduğu ve bunun da teneke atölyesindeki asit buharlarından ileri geldiği tespit ediliyor.

Peki, bu olayda suç kimin? Elbette hata tek taraflı değildir. Birincisi kendir halatın asit buharı olan yerde muhafaza edilmesinde, ikincisi ise teneke ustasının emniyet kemer halatını, kontrol etmeden kullanmasında olduğu apaçık görülmektedir.

O halde, kendir halatlar alkaliden, asitlerden, asit buharlarından ve aşındırıcı (korozif) maddelerden korunmalıdır. Kendir halatlar özellikle, lehim yapılan yerlerde bulundurulmamalıdır. Çünkü buralarda lehim için kullanılan lehim suyu (asit) buharlaşarak kendir halatını çürütmektedir.



Şekil.15

İkinci grupta bulunanlar, naylon ve perlon gibi suni elyaflardan yapılan halatlardır. Dayanıklılığı bakımından bitkisel esaslı halatlardan üstündür. Çürümeme ve daha yüksek dayanımı nedeniyle avantajlıdır. Ayrıca bu tip halatlar soğuk havalarda donmaz ve ıslak halde kolayca bükülebilir.

Diğer tür olan “tel halat”; elyaf halata nazaran daha yüksek dayanımlıdır. Çapları 0.4 – 2.4 mm arasında değişen ince çelik tellerden yapılır. Tel halatı meydana getiren teller TS normunda verilen şartlara sahip çelik tellerdir. Halat yapımında ana tel, dolgu teli, çıplak tel ve kaplı teller kullanılmaktadır. İnce çelik teller bir çekirdek tel etrafına bir veya birkaç katlı olarak sarılarak demetler oluşturulmaktadır. Tel halatlar, en orta kısmında bulunan özünün etrafını saran tellerle çevrili demetlerden oluşur. (Bkz: Şekil.15)

Halatlar demetlerin sarılış yönlerine göre adlandırılırlar. Demetlerin sarımı sağa doğru ise “Z” sola doğru ise “S” harfleri ile gösterilirler.

Yük kaldırma ve taşıma işlerinde karşılaşılan kazalara örnek olarak halat kopması en başta gelen nedendir. Bilinçsiz kullanım sonucu oluşabilecek halat kopması tehlikesinin yanında periyodik kontrollerin ve bakımların yapılmaması gelir. Vinçlerde kullanılan çelik halatların taşıma kapasitesi; aşınmaya, yorulmaya, ve korozyona karşı dayanımları çok önemlidir. Bu bakımdan halatlar, kapasitesinden aşırı ağırlıklar yüklenmesinden kaçınılmalıdır. Soğuk havalarda halatlara ani yüklemeye yapılmasından özellikle kaçınılır. Zira, halat kordonlarında uzamalar, ani burulma sonucunda veya aşırı yükün ani kalkması sonucunda “kuş kafesi” denilen bozulma yani deformasyon görülebilir. (Bkz: Şekil.16) Kullanım sırasında bölgesel ezilmeler, ani yüklemeye, ani yükün kalkması, kasnakta binmeler sonucu ezilmeler; ağır, hafif yük dengesizliği nedeniyle kordonlardaki sarılma bozukluğu; halatların üst üste binmesi nedeniyle halat yassılaşması gibi deformasyonlar oluşabilir. Böyle bir durum görüldüğünde, bakım yapan ilgili birime bildirilmesi gerekir.



Halatta kuş kafesi  
Şekil. 16

Sonuç olarak; çelik tel halatlar, yapılan işe ve kaldırılacak yüke uygun olarak seçilir. Keskin kenarlı yük köşelerinde özel önlemler alınır. Kaynak alevine ve ısılarına maruz bırakılmaması, neme karşı korunması gerekir. Belirli periyotlarla TS 8153 normuna uygun özel yağı ile yağlanır. Aksi halde, halatta aşağıdaki sorunlara neden olur;

- Malzeme kaybına sebep olan korozyonun oluşması,
- Tellerin aşırı korozyondan gevşemesi ve dolayısıyla dayanma gücünün azalması,
- Kasnak sürtünmesinden oluşan halat dış katlarındaki tellerin aşınması,
- Halat eğilmesi sırasında halat tellerinin birbirine sürtünmesinden oluşan halat iç kat tellerinin aşınması.

Bu bakımdan, etkili yağlama sadece çıplak metale temas halinde olacağından yağlanmadan önce halatın, kuru ve temiz olmasına özen gösterilir. Halat nemli ise halatın yağlanmasından vaz geçilir. Aksi halde yağ, akar ve nem içeri sızarak korozyona neden olur. Bunun için çelik halat yüzeyindeki sert gres veya pislikler fırçalanır ve viskozitesi az ılık bir yağ ile yıkanarak yağın halat içine sızması önlenir.

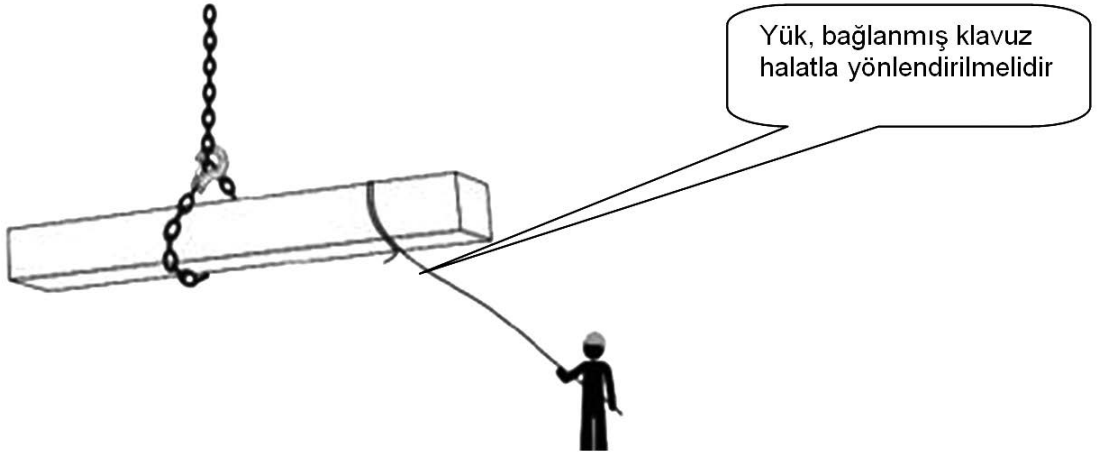
Vinç halat kullanılmadan önce, bir veya iki saat boşa çalıştırılarak tellerin yerlerine oturmaları sağlanmalıdır. Özellikle, dönmeyen (nufleks) halatlar çarpma ve darbelere karşı korunur. Bu halatlar kısa boy kullanımlarda kesilen uçlar işlem öncesi mutlaka ve kalıcı bir şekilde bağlanır. Halat uç bağlantıları uygun olmalıdır. Halat eklemeleri uygun yapılmalıdır.

Çelik tel halatlarının örgülerinin açılması, keskin köşeli bükülmesi ya da ezilmesi suretiyle halat kesitinin şekil değiştirmesi halatın taşıma gücünün azalmasına neden olur. Bu tür çelik halatların kullanımı engellenmelidir.

Çelik tel halatlar da diğer halatlar gibi nemden korunmalı ve üzerleri özel yağı ile yağlanmalıdır. Bu yağlama işi halatın hem ömrünü artırır ve hem de esnekliğini sağlar. Rulo halindeki bir çelik halatın açılmasına çok özen gösterilmelidir. Aksi halde, halatın bozulmasına neden olur. Özellikle, bu bozukluk halatın kıvrımlar yapmasından ileri gelir. Böyle bir kıvrımın oluşu daha halat kullanılmadan önce meydana gelen ilk hasardır.

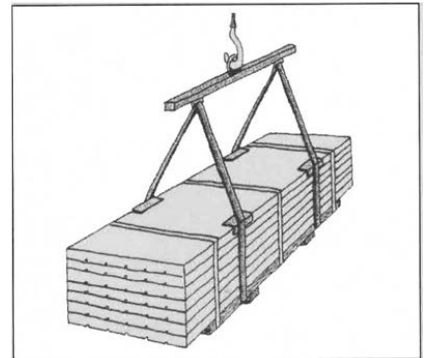
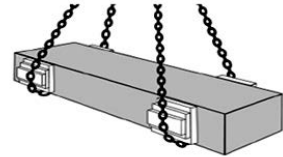
Vinçle plakalar taşınacak ise, kesinlikle çelik veya zincir halat kullanılmamalıdır. Halatların geldiği yerlere yastıklar (pad) konularak kenarları korunmuş olmalıdır. Takozların paletlerden 3.5 cm. taşması gerekmektedir.

Özellikle bir yük, kılavuzsuz yükleri kaldırmakta kullanılan iki veya daha fazla iş ekipmanı ile aynı anda kaldırılacaksa operatörler arasında eşgüdümü sağlayacak düzenleme yapılır ve uygulanır.



Özetle, yukarıda sayılan tehlike oluşturan nedenlerden birisi olan halat deformasyonudur. Bu nedenle, çelik halat üzerinde;

- Halatların aşındırıcı engeller üzerinde çalıştırılmaları sağlanıyorsa ve keskin köşeli yüklerin halata doğrudan temas ettirilerek kaldırılıyorsa,
- Halatlar TS 8153 normuna uygun bir şekilde yağlanmıyorsa,
- Halatların uygun olmayan boyutlardaki tambur ve makaralar üzerinde çalışmıyorsa,
- Halatların tambur üzerinde üst üste veya çaprazlama çalışması devam ediyorsa,
- Halatlar hizalanmamış tambur ve makaralarda çalıştırılıyorsa,
- Halatlardaki tellerin yüzey basıncını etkileyen uygun olmayan yivli tambur ve makaralarda çalıştırılmıyorsa ya da makara flanşları kırıkta,
- Halatlar makaralardan dışarı atılıyorsa,
- Halatlar nem ve asitli ortam ile temas ediyorsa,
- Halatlar uygun olmayan bağlantı parçaları ile kullanılıyorsa,



- Halatların ters dönmelerine izin veriliyorsa,
- Halatlar yüksek sıcaklığa maruz kalıyorsa,
- Halatlar gam yapıyorsa yani bükülüyorsa,
- Uygun olmayan koşullarda halatlar aşırı yükü yükleniyorsa,
- Halatta kopuk tel görülüyorsa,
- Halatın bir damarında 6 veya daha fazla kopuk tel varsa,
- Bir damar boyunda bir kordonda 3 tel kopuksa,
- Halatın iç yüzeyde kopuk tel görülüyorsa,
- Halatların üst üste sarılması nedeniyle halat kordonlarında ezilme yassılaşıma sıkışma görülüyorsa,
- Kimyasal maddeli ortamlarda kullanılan halatlar, korozyona karşı galvanizli değilse,
- Kordonlarda uzama oluyorsa,

Çelik halatlar, yenisi ile değiştirilmek üzere derhal kullanımdan kaldırılmalıdır. Ayrıca, çelik özlü halatların güvenlik katsayısı TS 13441-1'e göre en az 6 olmalıdır. 6 bükümlü çelik halatların 50 cm veya özel çelik halatların 1 metre boyunca dayanımlarını 7 telli çelik halatlarda %12, 19 çelik halatlarda % 20, 37 ve 61 telli çelik halatlarda % 25, üçgen bükümlü özel çelik halatlarda % 15 ve nüfese özel çelik halatlarda % 20 oranında kaybetmiş olanları kullanılmamalıdır.

Öte yandan, halat yüksek hızda çalıştırılırsa yani yükler halatla ara vermeksizin indirilip kaldırılırsa halat kısa sürede aşınır. Aşınan halatlar kısa sürede değiştirilmelidir. Halatların aşırı yağlanmasını gidermek için gelişmiş ülkelerde uygulanan en yaygın yöntem, çok ince kuartz kumu (pudra) halata yukarıdan dökülür ve elle yayılır. Yağlanmış pudra, tel fırça ile alınır.

Kaldırma makinelerinde yüklerin kaldırılmasında halkalı ve levhalı zincirler kullanılır. İki tip zincir de özel olarak yapılmışlar ve sertleştirilmişlerdir.



Zincirler kullanılacakları için özelliğine ve kaldırılacak yükün ağırlığına göre seçilir. Zincirin baklarında ezilme, aşınma veya çatlaklık varsa zincir derhal değiştirilir. Zincir baklarındaki aşınma bakla kalınlığının dörtte birini geçmişse zincir derhal kullanımdan kaldırılır.

Halat uçlarındaki kelepçelerde (klemenslerde) nelere özen gösterilmelidir?

- Kelepçe sayısı; çapı, 1,3 cm olanlarda 2 adet, 1,3 -1,6 cm. arasında 3 adet, 1,6 – 2,5 cm. arasında 4 adet, 2,5 – 3,2 cm. arasında 5 adet ve 3,2 – 4 cm arasında ise 6 adet olması,
- Kelepçeler arasındaki aralıklar, halat çapının 6 katı olması,
- Halat gözüne, halatın korunması için metal yüksük konulması,
- Bütün kelepçelerin civatalı kısımları, halatın yük taşıyan canlı kısmına yani uzun tarafına gelecek şekilde kelepçelerin takılması, (ters takma, yani yuvarlak kelepçe kısmının halatın canlı kısmına gelmesi veya bir ters bir düz kelepçe takılması uygun ve doğru değildir.)
- Önce uç kısmındaki kelepçe sonra da göz tarafındaki kelepçenin takılması, gerekirse öteki kelepçelerin daha sonra takılması,

- Göze yakın kelepçe önce yavaşça sıkılması, göze ters istikamette yatay bir kuvvet uygulandıktan sonra normal sıkma kuvveti ile yeniden sıkılması,
- Çelik tel halatla veya zincirle yük arasındaki bağlantı parçası olan kancanın, yüklerin kurtulmaması için kancanın açık ağzında bir emniyet mandalı bulunması,

Gerekir. Bu nedenle, iş kazalarını önlemek için halat ve zincirler daima kontrol edilmeli ve bunların kullanımında gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Özetle, tüm yük taşıyan halat ve bağlantılarının periyodik muayene ve bakımını gerektirir. Aşınma, yorulma, korozyon, bükülme ve yanlış halat bağlama gibi faktörler çelik halatların ömrünü etkiler. Çelik halatlar, çok paslanmışsa, yaprak gibi açılmışsa, bükülmüşse, ciddi hasara uğramışsa veya aşırı aşınmışsa derhal işlemden alınmalıdır. Halattaki kopan bir tel, diğer tellere tellere zarar vermemesi için uçları mümkün olduğu kadar kısa olarak kesilmelidir. Ayrıca, halatta aşırı yüklenmeden kaynaklanan çap değişimleri dikkate alınmalı, gereken durumlarda halat değiştirilmelidir.



Şekil 17

Başka bir önemli husus zincir ve eklerinin kesinlikle galvanizle kaplanmaması gerektiğidir. Zira, galvanizleme işlemi sırasında, hidrojen yayılması zincirin mekanik özelliklerini büyük ölçüde azaltacak ve makine veya insanlara tehlike oluşturabilecek hidrojen gevrekliğinden dolayı kopma ve kırılmalara yol açar.<sup>58</sup>

Tamburlara sarılan veya kasnaklar üzerinden geçen zincirler, belirli devrelerde yağlanır. Ancak, aşırı yağlanmaması gerekir. Ayrıca, aşınmaları en aza indirmek için, zinciri mümkün olduğunca kirden arındırmak gerekir. Yüklerin kaldırılmasında kullanılan zincirlerde; düğüm ve büküm bulunması halinde tehlike oluşabilir. Bu nedenle, zincirler kullanılmaya başlamadan önce hemen kontrol edilir. Sert ve kesici köşeli yükler kaldırılırken, köşelerle zincirler arası, uygun yastıklarla beslenir. Herhangi bir kaldırmada zincirli sapanın zincir baklası kırıldığında veya koptuğunda telle bağlanması veya civatalarla tutturulması büyük bir tehlikeyi çağırır. Zincir sapanlarla kaldırma işleminde sapanın keskin yüzeylere getirilmemesine özen gösterilir. Zincirin yükün keskin köşelerine denk gelmesi zorunlu ise zincirle keskin yüzey arasına pad (yastık) yerleştirilir. (Bkz: Şekil.17)

Zincirler kullanılacakları işin özelliklerine ve kaldıracağı yükün ağırlığına göre seçilir. Zincirin baklalarında ezilme, aşınma veya çatlaklık varsa zincir vakit kaybetmeden değiştirilir. Ayrıca, zincir baklalarındaki aşınma bakla kalınlığının dörtte birini geçmişse de zincir kullanımdan derhal kaldırılır.

Bir zincirin sağlamlığı, en zayıf baklasının sağlamlığı kadardır. Zincirler kullanılmadan önce mutlaka gözle muayeneye tabi tutulmalıdır. Baklardaki boyuna uzama%5'i geçmişse zincir kullanılmamalıdır.

Zincir baklaları, hiçbir zaman civata ile birbirlerine tutturulmamalıdır. Zincirlerin, kilitli kanca ya da mapa ile yüke bağlanması, bunların zincir yüküne eşit sağlamlıkta olması ve bazen istisnai hallerde bağlantı parçası kapanabilir bir halkadan da yapılabilmesi gerekir.

Zincirli ekipmanın dişlileri, makaraları ve kancaları, bükülmesine ve dayanıklılığının azalmasına karşı periyodik kontrolü gerekir. Zincirli ekipmanın dişli kilidi, zincirin her bir baklası ve kancası, özellikle bozulma ve aşınmaların olup olmadığı periyodik olarak kontrol edilmelidir. Özellikle, yükler, kaldırılmadan önce sağlamlığı kontrol edilmelidir. İşçiler, asla kancaya asılı olarak binmemelidir. Bu tür eylemler Yöntem Talimatında yer almaktadır.

İnsan taşıyan sepetleri kaldırmada kullanılan kancalarla, insanların üzerinden geçen yükleri taşıyan sepetleri kaldırmada kullanılan kancaların, üzerlerine takılan yükün kancadan kurtulup düşmemeleri için kanca

58- Kaldırma Elemanları Çelik Zincir, Yardımcı Tesisler ve Teknik Emniyet Müdürlüğü I.S.G. Bülten No: 9 izdemir.com.tr

üzerlerinde “emniyet mandalı” olarak adlandırılan uygun güvenlik sistemleri bulunmalıdır. Bu mandal, otomatik olarak kilitlenen türdedir.

Kaldırma makinelerinin yük kancaları; demir, dövme, çelik veya benzeri uygun malzemeden yapılmış olmalıdır. Kancalarının güvenlik katsayısı, el ile çalıştırılanlarda en az 3 katına, mekanik olarak çalıştırılanlarda en az 4 katına ve erimiş maden, yakıcı veya aşındırıcı (korozif) maddeler gibi tehlikeli yükleri taşıyanlarda ise 5 katına eşit olmalıdır.

Ağız açıklığı bozulmuş, fazla açılmış olan kancalar ile aşınmış, eğilmiş, bükülmüş ve başka bir şekilde hasarlı kancalar, kilitler, halkalar kullanılırsa kazaya neden olabilir. Kaldırma işlerinde kullanılan malzemelerin hasar görmesinin engellenmesi için kullanılmadıkları zaman iş alanında bulundurulmamaya önem verilmelidir. Bu hususun önemini yine yaşanmış bir iş kazası ile anlatalım. Bir işçi harç kovası ile harcı vinçle yukarı taşıyor. Kovanın sallanması ile kova kancadan kurtularak aşağıda bulunan diğer bir çalışanın başına düşüyor. Başından ağır yaralanan kişi, 4 ay süre ile işinden alakonulmuştur. Bu neden olmuştur? elbette burada yine bir bilgisizlik ve ihmalkarlık (işinin gereğini yapmama) vardır. Çünkü, kancanın emniyet mandalı çamur veya harç ile kirlenmiş ve yay görevini yerine getirmemiş emniyet mandalı kapanmamıştır. Mandal kapanmayınca da harç kovası sallantıdan dolayı kancadan kurtularak aşağıya düşmüştür. Bu itibarla, kancaların emniyet mandalının görev yapıp yapmadığı kontrol edilmeli ve mandalın açıp kapama sistemi temiz tutulmalıdır.

### **Düşey Taşıma Sistemleri Nedir? Güvenle Nasıl Çalışmalıdır?**

Düşey taşıma sistemleri, insanları ve yükleri aşağıdan yukarıya doğru bir yükseklikteki bir yere taşıyan sistemdir. Bu sisteme çoğunlukla “asansör” denilmektedir. Asansörler, bir kabin veya platformdan oluşan, kılavuz ray veya raylar arasında hareket eden, iki veya daha fazla durak arasında insan ve yolcu taşıyan sistemdir.

İnşaat şantiyelerinde insan asansörleri özellikle insanların dikey istikametlerde taşınmasına ait, kullanma rahatlığı ve kabin konforu sağlanmış olan asansörlerdir. Yük asansörleri ise, yüksek yerlere daha çok yük taşıma ağırlıklı, bazı tiplerinde insanların da kullanabildiği, bazı tiplerinde insanların binmesine müsaade edilmeyen, nispeten düşük hızlı, basit yapıları asansörlerdir.<sup>59</sup>



Şantiyelerde çok katlı binalarda hem yük ve hem de insan taşınması gerektiği için bina içine ya da dış cephesine yük asansörü kurulur. Bu tür ekipman, genellikle bina dış cephesine montajı yapılır.

### **Şantiyelerde inşaatların dış cephelerinde ya da bina içinde kurulu yük ve insan taşıma asansörlerinde oluşan tehlikeler nelerdir ve nasıl ortadan kaldırılır?**

Yukarıda sözünü ettiğimiz TS EN 81- 21 Standardının Ek A'sında önemli tehlikeler belirtmiş ve önlemler öngörülmüştür. Bu standarda göre öngörülen mekanik tehlikeler; ezilme tehlikesi, uzvun kesilme tehlikesi, takılma tehlikesi, uzvu kaptırma veya sıkıştırma tehlikesi, çarpma tehlikesi, kişilerin kayması, takılması ve düşmesi tehlikesidir.

Esasen bu tehlikeler, genel tehlikelerdir ve çoğunlukla ölümcül değildir. Bu güne kadar şantiyelerde ve özellikle İstanbul ilin-

İnsan ve yük  
asansörü  
→



59- Avrupa'da Haziran 2003' te yürürlüğe giren EN 81-21 (EN ISO 14121-1) Mevcut Binalarda Yeni İnsan ve Yük / İnsan Taşıma Asansörleri Standardı 19 Ocak 2010 tarihinde Türkçe olarak yayınlanmıştır.



de yapılmakta olan gökdelen (çok katlı) inşaatlarda meydan gelen iş kazalarını incelediğimizde gerek asansör montajında ve gerekse inşaat bitene kadar kullanımında işe başlamadan önce risk değerlendirmesi yapılmadığından dolayısıyla önlem alınmadığından ölümlü ya da kalıcı sakatlıkla sonuçlanan kazaların yaşandığı görülmektedir. Bu kazaların tehlike kaynaklarının başlıcaları şunlardır;

#### A. İnşaat ve montaj sürecinde asansör tehlikeleri:

Asansör montaj sürecinde gerçekleşen iş kazaları incelendiğinde ağırlıklı olarak kuyuya düşme, sıkışma ve ezilme, asansörün düşmesi, elektrik ile ilgili kazalar, cisim düşmesi ve makine/donanım kaynaklı kazalar oldukları görülmektedir.

#### B. İnşaat yapım sırasında asansörün kullanımında görülen tehlikeler:

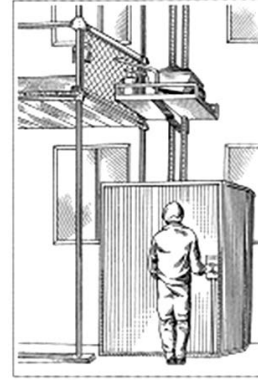
- Asansörden sorumlu olan çalışanlara yeterli eğitimin verilmemesi,
- Asansör çalışırken güç besleme kaynağının arızalanması,
- Asansörün klavuz rayların üzerindeki civatalarının tamamen birden kopup motor taşıyıcı grubunun yukarıda kalıp kabinin düşmesi,
  - Fazla yükte alarm veren aşırı yük (limit switch) uyarı sesinin çalışıp çalışmadığının günlük kontrolünün yapılmadığı halde asansörün taşıma kapasitesi üzerinde yük ve insanın birlikte bindirilmesi,
  - Asansörü en üstte durdurmaya yarayan bir yerde son nokta olarak kabul edilen bölümde yer alan "stoper" parçalarının takılmaması,
  - İşin bir an önce bitirilsin diye asansörün taşıma kapasitesi üzerinde yük ve insanla birlikte aşırı yüklenmesi,
  - Asansörlerde nihai sınır kesici (Final Limit Switch) adlı emniyet-fren sisteminin kontrolü olmadan ve kapıları açık olarak hareket ettirilmesi,
  - Asansör montaj, bakım ve diğer çalışmalarla ilgili bir risk değerlendirmesinin yapılmaması,
  - İşgüvenliği uzmanı tarafından günlük gerekli ve düzenli kontrollerin yapılmaması,
  - Asansörün ilk montajında kabin sabitlemesi sağlam ve düzgün yapılmaması, dişlilerin iyi sabitlenmesi ve bakımları zamanında gerçekleştirilmemesi,
  - Dış cephede kurulu yük taşıyan asansörler ile işçileri taşıyanların ayrı olması gerektiği halde hem insan hem de yük taşımayı bir arada yapılması,
  - Asansörün, alelacele verilen eğitimi genellikle işe yeni başlayan acemi işçiler tarafından kullanılması,

#### C. Periyodik kontrol sürecinde asansör kazaları:

Asansör bakım ve periyodik kontrol sürecinde; elektrik ile ilgili kazalar, sıkışma ve ezilme kazaları, makine/donanım kaynaklı kazalar ve kabin ile birlikte düşme kazaları daha çok sayıda görülmektedir.

Yapı işlerinde asansör kazalarının önlenmesi için sistemli bir takip ve denetime ihtiyaç vardır. İnşaat firmaları, kendi yapısına uygun bir iş güvenliği yönetim sistemi oluşturulmalı ve bu sistemi de yasal zorunlulukları da eksiksiz yerine getirmelidir.

Yüksek risk grubuna giren inşaatlarda bina dış cephelerinde kurulu yük ve insan taşıyan asansörler, şantiyelerde yapılacak işe uygun yükleri kaldırabilecek ve insanları taşıyabilecek kapasitede seçilir. Bu tür asansörler, bina içinde veya dışında kurulur. Ancak, çoğunlukla bina dışında kullanılması tercih edilir. Asansörler, imalatçı firmadan sağlanan talimatlarda belirtilen hususlara uygun eğitilmiş ve deneyimli kişilerce kurulmalı ve binaya sağlam bir şekilde bağlanmalıdır. Dış cephede kurulu yük ve insan taşıyan asansörün güvenli olabilmesi için her kattaki döşeme dış kenar boşlukları, blokta çalışanların ve asansöre binen veya inen kişilerin



Sadece yük  
asansörü



her hangi bir nedenle aşağıya düşmemeleri için sağlam ve en az 1.50 m. yüksekliğinde geçici korkuluklarla kapatılmalıdır.

Bu korkuluklar, ön cephenin projeye uygun kapatılana kadar hiçbir şekilde çıkarılmaması için asansörü kullanan operatör tarafından her gün kontrol edilmesine özen gösterilmelidir. Ayrıca, inşaat yük ve insan asansörünün etrafı, asansörün kurulmuş olduğu zeminden itibaren en az 2 metre yüksekliğe kadar kafes teli bariyerle kapatılmış olmalıdır. Ancak, işin yürütümü açısından bir zorunluluk olması durumunda, bu yükseklik 100 cm.'ye kadar indirilebilir.

Bina içinde kurulan inşaat yük ve insan asansörünün her kattaki kapı boşluklarının tamamı kapatılmalı, kapının asansör gelmeden dışarıdan açılmaması için önlem olarak kapının iç tarafına sürgü kilit takılmalıdır.

Asansörün arızalanması halinde, bazen asansörün platformu veya kafesi kontrolsüz bir şekilde hızla düşmeye başlar. Bu durumla karşılaşıldığında kullanılmak üzere, asansörün hareketini otomatik olarak durduracak etkili bir durdurma tertibatı bulundurulur. Bu tertibat, hayati öneme haiz olduğu için operatör tarafından sık sık kontrol edilmelidir. Halat veya bağlantılarının her inşaat yük ve insan asansörü üzerinde bir levha veya yazı bulunur. Bu levhada aşağıdaki unsurlar yer alır;

- Asansörün seri numarası.
- Güvenli çalışma yükü
- Test yükü
- İmal yılı ve ülkesi
- İmalatçı firmanın ünvanı.



levha konulur.

Gece veya karanlık yerlerde kullanılmak üzere tasarlanmış yük ve insan asansörleri, yapılan işi yürütmeye uygun ve işçilerin güvenliğini sağlayacak aydınlatma sistemi ile donatılır. Yangın çıkma tehlikesine karşı asansör kabineye yangın söndürme cihazı yerleştirilir.

Yük ve insanların taşınmasında kullanılan asansörlerin hizmete alındıktan sonra gerek Asansör Bakım ve İşletim Yönetmeliği'nin<sup>60</sup> 5/11/2011 tarihinde değişen 9. maddesi, gerekse İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin<sup>61</sup> 7. maddesine göre her ay en az bir kez yetkili asansör firması tarafından bakımlarının yapılması, eksik ve arızalarının giderilmesi, yılda bir kez de periyodik kontrolünün ma-

60- Resmi Gazete Tarihi: 18.11.2008 Resmi Gazete Sayısı: 27058

61- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, RG: 25.04.2013 Tarih ve 28628 sayılı (Değişiklik RG: 25.02.2014/28988)

kine mühendisleri ve yetkili makine tekniker veya yüksek teknikerleri tarafından yaptırılıp belgelendirilmesi gerekir Asansörün yükleme ve boşaltma halleri hariç diğer zamanlarda iniş ve çıkış anında kapıları kapalı tutulmalı, kabin platform kenarı da düşme riski oluşturmaması için bir boşluk kalmayacak şekilde iniş kenarına yakın olmalıdır.

Dağınık yükler taşınırken devriliş yıkılmamasına özen gösterilmelidir. Örneğin el arabaları güvenli bir şekilde bağlanmalı ve aşırı yüklenmemelidir. Tuğla gibi dağınık yükler uygun bir kap içinde taşınmalı mümkün değilse kapalı platformu bulunan özel vinçle taşınmalıdır.

### **Asansörü kullanmadan önce neler yapılmalıdır?**

Asansörleri her gün işe başlamadan önce nihai durdurucu denilen (limit switch) anahtarı ile acil durdurucu anahtarlarının çalışır durumda olduğu her binışte operatörü tarafından kontrol edilirse asansörün arızalı olması halinde kaza önlenmiş olur. Kontrol, her bir anahtar “Kapalı” konumda iken yapılır. Elektrik kilitleme sisteminin de çalışır durumda olup olmadığı da kontrol edilmelidir.

Asansörün halat dengeleyici anahtarı varsa “Kapalı” konumda iken, asansörün hareket etmemesi gerekir. (Deneme her durum için ayrı ayrı yapılır. Denemeler, kapılar açılmaya çalışılarak yapılmalıdır. Bu kontroller, asansörün mekanik kilitleme sistemi, tüm kablo klavuzlarındaki yaylarının fonksiyonel olduğu, tek tek test edilerek limit anahtarlarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilerek yapılır.

Bütün limit anahtarlarının bağlantıları da kontrol edilmelidir. Deprem, tayfun, hortum ve fırtınadan sonra vincin tüm gerekli parçaları uzman yetkilisi tarafından tek tek kontrol edilmedikçe asansör kullanılmamalıdır. Bina dışında kurulan asansörler, rüzgarın hızı 20 m/sn’yi aştığında kullanılmamalıdır.

Buzlanma riskinin bulunduğu durumlarda, asansör yer seviyesinde park edilmelidir. Taşıyıcı elemanlar ve kablolar buzlanmışsa, asansör kullanılmadan önce buzlanma tamamen ortadan kaldırılmalıdır. Kabin üzerindeki platforma yetkiliden başkasının çıkamayacağı gibi, merdiven olarak veya elektrik tesisatı montajı gibi amaçlarla kullanılmamalıdır. (Çünkü, bu tür asansörler bu işlerde kullanılmak üzere yapılmamıştır.)

### **Asansörün kullanım sırasında uyulması gerekli kurallar nelerdir?**

Asansörde sertifikalı operatör bulunmadığı zamanlarda hiçbir kimsenin binmemesi ve çalıştırmaması hususunda gerekli kurallar konulması gerekir. Bu kuralların başında asansörün giriş kapısının dışarıdan açılmayacak şekilde kilitletilmesidir. Ayrıca, uyarı levhası da asılır. Bu duruma karşı kesin önlem olarak yöntem talimatları hazırlanır. Bu, Yöntem Talimatlarında asansörün operatörden başkasının kullanmaması hususunda kesin kurallar konulur. Bakım ve onarımlar, operatörünün bilgisi dahilinde yapılır. Asansörde arıza olduğunda, asansörün elektrik enerjisi ana şalterden kesilir ve operatör asansöre elektrik gerilimi verilmemesi için önlem olarak şalterin kiliti varsa kapatır yoksa üzerine “TEHLİKE, asansör onarımında” yazılı levhayı asar.

Asansör kendi güzergahında çalışırken malzeme düşmelerini önlemek üzere, asansör güzergahının zemindeki alan, daha önce de belirtildiği gibi etrafı kafes telli çit ile çevrilir ve giriş çıkış kapısı yükleme ve boşaltma hariç diğer zamanlarda iniş ve çıkışlarda kapalı tutulur. Asansör kapısında switch yoksa kilit içeriden açılıp kapatılan tür yapılır. Esasen, asansör kapısının güvenliği switch’le sağlanır ve asansörün kapısı gidiş geliş yoluna doğru serbestçe açılmayacak şekildedir. Asansör kapısının iniş-biniş platformunun kenarının her iki tarafında da korkuluk bulunmalı ayrıca, düşme riski oluşturabilecek bir boşluk kalmayacak şekilde iniş kenarına yakın olmalıdır. Operatör, her gün işe başlamadan önce bütün bağlantı ve mekanik aksamları kontrol etmeli, herhangi bir olumsuz durumda yetkililere haber verecek şekilde gerekli güvenlik önlemlerini almalıdır.

Asansöre yüklenecek malzemeler, kafesten dışarı taşmayacak şekilde istiflenmesine özen gösterilir. Yapılacak tüm yükleme ve boşaltma çalışmaları, operatörün yönetiminde yapılır. Yükler, asansör içinde tek ta-

raflı olarak değil, kabin içinde dengeli biçimde (sağlı, sollu) yayılmış olarak istiflenir. Keza, insan taşınmasında da aynı kurala riayet edilmelidir. Asansör içinde yük uzun süre bırakılmamalı, yük varken operatör asansörü terk edilmemelidir.

### **Asansör kabinine yüklenen malzemelerin düşerek cana veya mala zarar vermemesi için neler yapılmalıdır?**

Öncelikle, asansör platformundan düşebilecek yüklere ilişkin önlem olarak örneğin, el arabaları güvenli bir şekilde bağlanmalı ve aşırı yüklenmemelidir. Bunu sağlamak için asansörün imal eden firmanın yazdığı azami taşıma kapasitesinin (tonajının) üzerinde yüklenmemesi konusunda önlem olarak tonajı işçiler tarafından görünür büyüklükte levha asansör içine yerleştirilmesi gerekir. Örneğin, azami taşıma kapasitesi, en fazla 750 kg. olan bir asansöre en fazla 8 kişi (operatör dahil) bindirilmeli, bu kapasite dışında kesinlikle yük ve insan bindirilmemelidir. Bu itibarla, asansöre konulmaması gereken yükler çeşitlerine göre aşağıdaki şekilde olmalıdır.

- Azami 15 torba çimento (50 kg lık) ya da 4 işçi ile birlikte 8 torba çimento
- Azami 20 torba alçı (35 kg lık) ya da 2 işçi ile birlikte 6 torba alçı
- Azami 8 el arabası alacak kadar kum ya da bir işçi ile birlikte 7 el arabası kum

Öte yandan, asansörde tuğla gibi dağınık yüklerin taşınmaması gerekir. Bu tip yükler, uygun kaplara (konteynırlara) konulmalı veya kapalı bir platformu olan bir vinçte kullanılmalıdır. Asansörün zemini (platformu) asla aşırı yüklenmemelidir. Asansörün güvenli çalışma yükü de yukarıda da belirtildiği gibi asansör içine yerleştirilen levhada tam olarak belirlenmiş olmalıdır.

Yük asansörlerinin kabininin üzerine, çalışanların binmesine izin verilmemesi için önlemler alınır. Bu amaçla, uyarıcı bir levha da konulabilir.

Hiç bir inşaat yük asansörü, yetkili makine mühendisinin nezaretinde yapılan testler haricinde, güvenli çalışma yükünden fazla yani tonajından daha fazla bir yükü yükletilemez ve çalıştırılmaz. Yük asansörleri kurulduktan sonra, 3'er aylık aralarla bakım veya diğer değişiklikler amacıyla iyice incelenmeli ve test edilmesi ve sonuçları sicil kaydına geçirilmelidir.<sup>62</sup>

### **İnşaat yük asansörlerinin kullanımında ne gibi hususlara dikkat edilmelidir?**

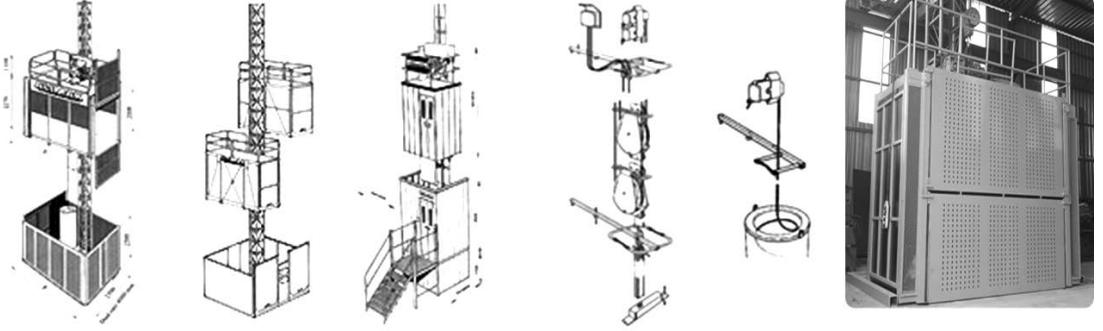
Yük asansörleri sadece yük içindir. Yani yükü aşağı ya da yukarı taşımak içindir. Asla insan taşınmaz. Hiç bir inşaat yük asansörü, yetkili makine mühendisinin nezaretinde yapılan testler haricinde, güvenli çalışma yükünden daha fazla bir yükü yükletilemez ve çalıştırılmaz. Ancak, yük kaldırmak için tasarlanmış iş ekipmanı ile çalışanlar da taşınacaksa ekipmanın kumandası için her zaman görevli bir kişi bulunur. Bu kişi iş ekipmanı (asansör) firması uzmanları tarafından eğitilir ve sertifikalandırılır. Kaldırma ekipmanındaki kişilerin güvenilir haberleşme imkânlarıyla herhangi bir tehlike halinde tahliye için güvenilir araçları bulunur.

Şantiyede bina içinde çalışanların katlar arasında taşınması sadece bu amaç için sağlanan iş ekipmanı (asansör) ve aksesuarları kullanılır. Olağanüstü veya acil olan istisnai durumlarda insanları yüksek katlara taşıma amacıyla yapılmamış iş ekipmanı, gerekli önlemleri almak ve gözetim altında olmak şartıyla insanların kaldırılmasında kullanılabilir.

Asansör platformunun altına, platformda yük olmasa bile girmek tehlikelidir. Bu nedenle, yük asansörünün etrafı, asansörün kurulmuş olduğu zeminden itibaren en az 2 metre yüksekliğe kadar perdelenmek suretiyle

62- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin 7/A maddesi İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 376, 378. maddesi

tercihan kafes telli çitle kapatılmış olmalıdır. (Bkz: aşağıdaki resim ve çizimler) Ancak, işin yürütülmesi açısından bir zorunluluk olması durumunda, bu yükseklik 90 cm.'ye kadar indirilebilir.



Asansörü çalıştırırken ya da asansör çalışırken asla kumanda panosu haricinde bir yere hiçbir şekilde dokunmamalı ve de yaklaşmamalıdır. Asansörü kullanacak operatörlerin mesleki eğitim belgesi olanı işe alınır ve sürekli kullanmaya başlamadan önce ayrıca kullanacağı asansör hakkında özel eğitilir. Eğitim sonrası deneme kullanımını yaptırıp, eğitildiğinden emin olunması için eğitim sonu sınav yapılır ayrıca sertifika verilir.

Asansörü kapasitesinin üzerinde kesinlikle yük yüklenmemesi konusunda operatör, asansöre binen her kişiyi uyarır. Her asansörün üzerinde bulunan madeni ürün tanıtım etiketinde kapasitesi; ayrıca asansöre görünür büyüklükte bir levha ile her binen çalışanın görebileceği bir yerde asılı bulundurulur. Bu etiket sökülmemeli, sökülmesi de önlenilmelidir.

Yüklerin platforma dengeli konulması konusunda, hem operatör hem de malzeme ile asansöre binen çalışanlar günlük kısa konuşmalar ile bilgilendirilir. Yükün ağırlık merkezi platformun orta noktasıdır. Yükün ağırlık merkezi ile platformun ağırlık merkezinin aynı doğrultuda olup olmadığı her zaman kontrol edilmesi konusunda çalışanlar aynı şekilde bilgilendirilir. Yük varken asansör asla terk edilmez.

Yükleme ve boşaltma hariç diğer zamanlarda yere inişlerde kapılar kapalı tutulmalıdır. Kapılar güvenli olmalı ve vinç yoluna doğru serbestçe açılmamalıdır. Vinç platformunun kenarı, düşme riski oluşturabilecek bir boşluk kalmayacak şekilde iniş kenarına yakın olmalıdır. Asansörün halat dengeleyici anahtarı varsa "Kapalı" konumda iken, asansörün hareket etmemesi gerekir. Yapılacak testler, kapılar açılıp kapatılmaya çalışılarak yapılır. Asansörün mekanik kilitleme sistemi, tüm kablo klavuzlarındaki yaylarının fonksiyonel olduğu, test edilerek limit anahtarlarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilir. Operatör, her gün işe başlamadan önce bütün bağlantı ve mekanik aksamları kontrol eder. Çatlak, aşırı aşınma ve benzeri tespit edildiğinde, asansör daha ayrıntılı muayene için kullanım dışı bırakılır. Gözle muayene, operatör veya iş ekipmanını ve işlevlerini bilen personel tarafından yapılarak kayıt altına alınır. Muayeneler; haftalık, aylık, üç aylık ve benzeri periyotlarla ya da asansörün ilgili olduğu standartların veya imalatçısının öngördüğü düzenli aralıklarla tekrarlanır.

Asansöre yüklenecek malzemeler, kafesten dışarı taşmayacak şekilde istiflenir. Yapılacak tüm yükleme ve boşaltma çalışmaları, operatörün yönetiminde yapılması gerekir. Ayrıca yükler, asansör içinde tek taraflı olarak değil, yukarıda da sözü edildiği gibi kabin içinde dengeli biçimde yayılmış olarak istiflenir. Keza, insan taşınmasında da aynı kurala uyulur.

Bu tür asansörler, eğimli olmayan ve sathı düz bir zemine kurulur ve çalıştırılır. Ayrıca, vinç güzergahında çalışırken düşmeleri önlemek için, vinç güzergahı çit ile çevrilir.

Operatör, asansörü sarsmadan çalıştırmaya özen göstermeli, ani durdurmalarından kaçınmalıdır. Asansörde operatör bulunmadığı zamanlarda kesinlikle asansöre hiç bir kimsenin bindirilmemesi ve çalıştırılması konusunda gerekli kurallar konulması gerekir. Bunun için asansöre uyarı levhaları yerleştirilir.

Operatör, asansörün kullanılmadığı durumlarda, platformu iniş durumuna getirmeye özen göstermelidir. Asansör uzun süre kullanılmayacak ise asansörün elektrik kablosu besleme hattından çıkarılmalıdır. Bütün bakım ve onarım operatörünün bilgisi dahilinde yapılmalıdır. Arızalı durumlarda ana şalterden elektrik akımı kesilir, operatör ekipmana elektrik gerilimi verilmemesi için önlem olarak şalteri kilitlet.

Asansörün çalışma operasyon sıcaklığı -25°C ve +65°C dir. Daha düşük ve daha yüksek ısılar için özel modeller seçilmesi gerekir. Başka bir önemli husus ta asansörün, özellikle korozyona neden olmayacak kuru ve oda sıcaklığında çalıştırılmasıdır. Öte yandan, asansör yağmur veya kar yağarken asla kullanılmaması gerekir. Yağmur ve kar altında çalıştırılacak ise özel bir modeli ve aksesuarları satın alınması gerekir. Asansörün çalışma sistemi voltajı modeline göre 220 veya 380 Volt'dur. Kumanda panosunun çalışma voltajı da 24 voltur. Bu bilgiler, pano üzerinde bulunmalıdır.

Asansörün üzerinde, her şartta kumanda edip asansörü durdurabilmek için mantar biçiminde kırmızı renkli Acil Durdurma "Emergency Stop" butonu vardır ve bu butona basıldığı anda asansör durur, kilitlenir ve motor stop eder. Asansörü tekrar devreye sokmak için mantar biçimindeki butonunu çevirerek devreden çıkarmak gerekir. Acil bir durumda butonu kullanmaktan çekinilmemeli ve bu husus akılda tutulmalıdır.

Şantiyelerde sürekli yüklemeye altında kullanılan yük ve insan taşıma asansörlerinin belirli periyotlarda kontrol edildiği takdirde bir çok kötü sonuçları engellemektedir. Gerek 6331 sayılı Kanuna göre çıkarılmış İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, gerekse 31.1.2007 tarihli ve 26420 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Asansör Yönetmeliği ile 18.11.2008 tarihli ve 27058 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Asansör Bakım ve İşletme Yönetmeliği'nde yer alan hususlar saklı kalmak kaydıyla TS EN 81-3, TS EN 13015, TS ISO 9386-1 ve TS ISO 9386-2, standartlarında belirtilen kriterlerin öngördüğü çalışanın sağlığını korumaya dönük en önemli parametrelerden olan kaldırma ekipmanları, kullanım yoğunluklarına bağlı olarak asgari düzeyde yılda bir kez periyodik kontrole tabii tutulması zorunludur.

Bununla birlikte, insan ve yük taşıyan asansörlere ait güvenlik aksamlarının karşılanması gereken temel sağlık ve güvenlik şartları, bu ürünlerle ilgili piyasaya arz koşulları ile piyasa gözetimi ve denetimi esaslarını düzenleyen 29.06.2016 tarihli ve 29757 sayılı yeni bir "Asansör Yönetmeliği" Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğe göre, yönetmelik kapsamındaki binada veya inşaatта monte edilen asansörün uygun işletilmesini ve güvenli kullanımını sağlamak üzere, binadaki çalışmadan veya inşaatтан sorumlu kişi ile asansörü monte edenin uygun tedbirleri almaları ve gerekli bilgileri birbirlerine sunmaları için tüm önlemleri almakla birlikte sorumlu kılınmıştır. Yine bu yönetmeliğe göre, onaylanmış kuruluş, temel sağlık ve güvenlik gereklerinin, uyumlaştırılmış standartların veya diğer teknik özelliklerin asansör monte eden ya da imalatçı tarafından yerine getirilmediğini tespit etmesi durumunda, söz konusu kişilerden gerekli düzeltici tedbirleri almasını isteyecek, düzeltici tedbirlerin alınmadığının veya alınan tedbirlerin istenen etkiyi göstermediğinin tespit edilmesi durumunda, her türlü belge uygun şekilde kısıtlanabilecek, askıya alınacak veya iptal edilecektir.

**İnsan taşıma asansörü bulunmadığında, makine gücü kullanılarak hareket ettirilen bir kaldırma ekipmanı ile çalışanların taşınmasına ihtiyaç duyulduğunda neler yapılmalıdır?**

Çalışanlar uygun bir kabin, kova, kafes veya bir kap içinde olmalı, kullanılan kova, kafes, kap veya kabinin derinliği en az 90 cm. olmalıdır. Kova, kafes kabin veya kap sağlam malzemeden, yeterli dayanıklılıkta ve güvenli bir şekilde yapılmış olmalıdır. Kova, kafes, kap veya kabin içinde bulunan şahsı tehlikeye maruz bırakma-

çak şekilde devrilmesini veya dönmesini önlemek için bağlantı yerleri iyice kontrol edilmeden çalışmaya başlanılmamalıdır. İnsan taşıma amaçlı bu kaldırma ekipmanı bir tek noktadan hareket ettirilmelidir.

Yüklerin düşey taşınmasında ise, yükler emniyetli bir şekilde kaldırılmalı indirilmeli, ancak işleme başlamadan önce yükler desteklenmeden işleme başlanmamalıdır. Çünkü, yük kayabilir veya devrilebilir. Taş, kerpiç, tuğla, kiremit, karomozaik ve benzeri malzemelerin kaldırılması veya indirilmesi için kullanılan her kap veya platform, bu malzemelerin düşmesini önleyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır. Bu gibi kapların derinliği en az 90 cm olmalı veya yüklerin taşınmasında kullanılan platformun etrafı, en az 90 cm yükseklikte çepçevre kapatılmış veya kafeslenmiş olmalıdır. Çepçevre kapatılmış veya kafeslenmiş olmadan bir asansör platformu üzerinde el arabası veya başka herhangi bir araç veya malzeme taşınması son derece sakıncalıdır.



Hiçbir yük, kaldırma ekipmanı veya inşaat yük asansörü üzerinde kaldırılmış olarak bırakılamaz. Standartlarda aksi belirtilmediği sürece, bu tür kaldırma ekipmanları, beyan edilen yükün en az 1,25 katını, etkili ve güvenli bir şekilde kaldıracak ve askıda tutabilecek güçte olur ve bunların bu yüke dayanıklı ve yeterli yük frenleri bulunur.

### **Malzemelerin kaldırılması ve taşınmasında kullanılan mobil (hareketli) vinçlerde güvenlik nasıl olmalıdır?**

Şantiyelerde yaygın olarak kullanılan ve birçok iş kazasının oluşmasına neden olan vinçlerin başında mobil vinçler gelmektedir. Bu tip vinçler genellikle bir kamyon üzerine monte edildiklerinden, nakil kolaylığı nedeniyle çeşitli işlerde kullanıma özelliğine sahiptir. Mobil vinçler, şantiyelerde güvenilir ve çok yönlü olarak kullanılabilen kaldırma araçlarıdır. Ancak, çalışanların kendilerinden emin olmalarının rahatlığı içerisinde, güvensiz kullanılmaları da çok yaygındır ve bu durum, çok ciddi kazalara neden olabilmektedir. Mobil vinçlerin oldukça çok türü bulunmaktadır. Şöyle ki;

Teleskopik bomlu bomlu vinçler,

- Kafes bomlu mobil vinçler,
- Lastik tekerlekli bomlu mobil vinçler ve
- Paletli bomlu mobil vinçler,



mobil vinç çeşitlerindedir. Kafes bomlu vinçler yaklaşık 150 metre kadar yüksekliğe sahip olabilmektedir. Bu vinçler motor tahrikli davullar üzerine sarı kablolar aracılığıyla kontrol edilmektedir.<sup>63</sup>

İnşaat şantiyelerinde meydana gelen kazaları kendi aralarında sınıflandırmak mümkündür. Türkiye'de yapımı devam eden inşaatlarda 1979 yılından 2010 yılları arasında yaklaşık 31 yıl içinde meydana gelen 5239 iş kazası üzerinde inceleme yapılmış ve bu inceleme sırasında kazaların nedenleri saptanmıştır. Bu kazalar içerisinde yer alan 529 adet malzeme düşmesi kaynaklı kazanın 76'sı gırgır vinçlerle çalışma sırasında, 8'i kule vinçle malzeme iletimi sırasında ve 29'u ise mobil vinç ve kule vinç gibi iş ekipmanlarının devrilmesi sonucu gerçekleşmiştir.<sup>64</sup>

63- Neitzel, Seixas and Ren, A Review of Crane Safety in the Construction Industry s.1106

64- U. Müngen, İnşaat Sektörümüzdeki Başlıca İş Kazası Türleri TMH – 469 – 2011/5

İnşaatlarda kullanılan mobil vinçlerle yapılan çalışmalarda meydana gelen kazaların nedenleri; aşırı yüklenme, avara demirlerinde kırılma, kancaların çarpması, vinç kolunun kırılması, vincin devrilmesi, vincin elektrik akım telleriyle teması, vincin kurulumu ve sökümünün uygun olmaması, kaldırma ekipmanlarındaki donanım yetersizliği, yükün veya vincin çalışanlara çarpması ve kötü hava koşulları olarak gösterilmektedir. Meydana gelen kazaların % 93'ü mobil vinçlerin kurulumu esnasında meydana gelirken, % 7'si kule vinçlerin kurulumu ve sökümü esnasında meydana gelmektedir.<sup>65</sup>

Bu vinçlerin kullanılması sırasında uyulması gereken güvenlik önlemleri ve dikkat edilmesi gereken çalışma ilkeleri aşağıda anlatılmıştır. Bu önlem ve çalışma kurallarının her şantiyenin niteliğine ve vinçlerin teknik özelliğine göre değişiklik gösterebileceği dikkate göz önüne alınmalı ve işyeri koşulları ve işin niteliğine göre söz konusu güvenlik önlemleri geliştirilmelidir. Aksi halde, bu araçlarla yapılacak hiçbir kaldırma işlemi, önlemler göz ardı edilerek meydana gelecek kazaları şansa bırakılmaz bırakılmış olur.

O halde, her kaldırma işlemi, eğitilmiş ve yetkili kişilerce planlanmalı ve yürütülmelidir. Bu taktirde, eğitilmiş kişi ile beraber çalışacak kişinin de (bu kişi de işaretçi veya sapancı) tayin edilmesi halinde kazalar önlenmiş olur.

İnşaat şantiyelerindeki işgüvenliği Uzmanları, vinç operatörü ve ayrıca işaretçi veya sapancı ile beraber çalışması için baştan planlama yaparlarsa iş kazaları önlenmiş olabilir.

### **Mobil vinçle yapılan kaldırma işleri nasıl planlanır?**

Öncelikle, yapılacak işe uygun doğru vincin seçilmesi ile başlanır. Bu durumda yapılması gerekenler ise, seçilmesi gereken vinç, en ağır yükü bomun gereken açısında kaldırabilir. Bomlu bir vincin kaldırabileceği maksimum yük, vinçten uzaklaştıkça vincin kaldırma kapasitesi azalır. Bu nedenle, örneğin 20 ton yük kaldırabileceği belirlenmiş olan yükün bomdaki yerine göre bir vinç, bom ucunda 1 ton yükü kaldırabilecek kapasiteye inmiş olabilir. Bu nedenle, hareketli vinçler şantiye içerisine girip, çıkabilecek ve çalışabilecek ölçüde yeterince küçük bir vinç seçilir.

Şantiyedeki mevcut vinçler sürekli çalışabilir durumda olmalıdır. Bunun için, periyodik test ve deney belgeleri sürekli kontrolü önceden yapılan bir plan dahilinde yapılır. Periyodik kontroller, yılda 1 kez ve Türk Standartları TS 10116 Kaldırma ve taşıma makineleri-vinçler muayene ve deney metotlarına göre yapılır.

Sistemli incelemede, mobil vinçlerin periyodik kontrollerinde yapılacak olan statik deney yükü;  $(1,25 \times P)$  dir. P yükü, mobil vinçler için ekipman ve aksesuarlar da dahil olmak üzere vincin kendi ağırlığı ile kaldırma mekanizması üzerindeki yük ağırlığının toplamıdır. Dinamik deney ise, vinç mekanizmalarının ve fren sistemlerinin güvenli bir şekilde çalışmalarını kontrol etme amacıyla yapılmaktadır. Dinamik yük deneyi, vincin her hareketi için ana elemanlarına en fazla yük geldiği durumlarda uygulanır. Deney vincin hareketlerinin tüm sınırları boyunca defalarca durdurulup çalıştırılması şeklinde tekrar edilir ve bu işlem en az 1 saat süre ile yapılır. Dinamik yük deneyi, yük havada asılı iken yapılır ve bu esnada yükün geri kaçmaması kontrol edilir. Dinamik deney yükü;  $(1,1 \times P)$  dir.<sup>66</sup>

Mobil vinçler, devrilmelerini önlemek üzere özel olarak "kararlılık deneyleri" de yapılmalıdır. Kararlılık deneyi, vincin kararlılığını kontrol etmek amacıyla belirlenmiş çalışma alanlarında ve kararlılığın en az olduğu konumlarda yapılmaktadır. Vincin kancası statik olarak yüklendiğinde vincin devrilip devrilmediği kontrol edilir. Mobil vinçler için kararlılık deney yükü;  $(1,25 \times P + 0,1 \times Fi)$  dir. Fi, ana bomun ağırlığı "G" veya uzantı bomun ağırlığı "g" nin indirgenmiş ağırlığıdır.<sup>67</sup>

65- H. Urul, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü <http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>

66- TS 10116, Kaldırma ve Tasıma Makinaları-Vinçler-Muayene ve Deney Metotları, s.3. 56 TS 10116, s. 3-4.35

67- H. Urul, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü <http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>



Vincin kapasitesinin üstünde kullanılması halinde kaldırma araçlarında beyan edilen kaldırılacak azami yük görünecek şekilde işaretlenir. Beyan edilen yükün üstünde bir ağırlığın kaldırılmasının söz konusu olduğu durumlarda kaldırma aracı, kaldırılacak yükün miktarı esas alınarak yukarıda belirtilen kriterler çerçevesinde kontrole tabi tutulmadan kullanılamaz. Kullanılmaması gerekir.

Yük kaldırma ve taşıma işlerinde kullanılan mobil vincin tipine göre vincin güvenli kullanılması hakkında operatörünün sertifikalı ve deneyimli olması gerekir. Zira mobil vinç operatörü, kendi başına ve belirli bir süre içerisinde, mobil vinçleri kullanarak, çeşitli yüklerin yükleme-boşaltma işlemlerini güvenli bir şekilde yapma bilgi ve becerisine sahip nitelikli kişidir. Şantiyelerde önemli olan vincin güvenli olabileceği bir yere park edilmesidir. Aksi halde, tehlike oluşabilir. Örneğin, bir vinç kazı yan kenarına çok yakın bir yere park edildiğinde kazı yan kenarı vincin ağırlığından ötürü çöker, dolayısıyla istenmeyen bir durum yaşanabilir.

Şantiyeye geçici bir iş için gelen mobil vinçlerin operatörü sertifikalı (Mesleki Eğitim Belgesi) olup olmadığı kontrol edildikten ve riskler konusunda eğitildikten sonra girişi yapılmalıdır. Operatörün görüş alanı içinde kazılardan ve yüksek gerilim enerji nakil hatlarından uzakta kendi ağırlığını ve tam yüklü olduğu zamanki ağırlığını taşıyabilecek bir zemin yüzeyi üzerinde olmalıdır. Ayrıca, vincin ayakları yerleştirilirken drenaj kanalları veya aniden çökebilecek bodrum katı gibi boşlukların var olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bunların dışında en önemlisi, vinçlerin üzerindeki limit şalteri hiçbir şekilde iptal edilmemelidir. Frenlere yavaş basılmalı, vinç ani olarak durdurulmamalıdır. Normalin üzerinde bir yük kaldırılıyorsa yük 3 veya 5 cm kaldırıldıktan sonra frenler test edilmelidir. Mobil vinç, yüksek gerilim hatların altından geçmesi gerekiyorsa bomu gerilim hatından en az 40 cm. altında bulundurulmalıdır.

Operatör kabininde daima tam dolu ve kontrolü yapılmış yangın söndürme tüpü hazır bulundurulmalıdır. Ağır yükler kaldırılmadan önce vinç halatları kontrol edilmeli, tellerde kopukluk varsa halat hemen değiştirilmelidir. Büyük yüklerin sağa sola sallanmaması için yedekleme halatı kullanılmalıdır. Çalışma en az hareketle yapılacak şekilde organize edilmelidir. Malzeme yüklendikten sonra dengeyi artırmak için, daha fazla denge ağırlığı ya da daha fazla tespit tertibatı kullanılmalıdır.

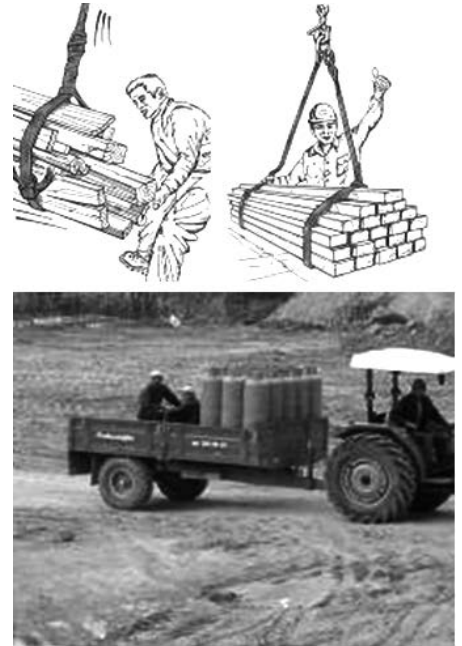
### **Kaldırma işlemlerinde koordinasyonun sağlanması için yapılan operasyonlarında uyulması gereken kurallar nelerdir?**

Kaldırılacak yükün kontrolü, önceden yapılmış ve sağlam olduğu anlaşıldıktan ve sapanlara bağlandıktan sonra kaldırılması karar verilir. Çelik halat veya bez sapanların yükten zarar görmemesi için de, yükün iyi bir şekilde sarılması gerekir. Yükün tam olarak ağırlık merkezinde, olmadığı durumlarda, yük kaldırıldığı sırada yükün askılardan kaymasına neden olabilir.

Bu nedenle, yüklerin, kancanın altında bulunan ağırlık merkezi ile dengede asılması çok önemlidir. Bunun için yük, tek kollu sapanla değil iki kollu sapanla kaldırılır. (Yandaki resime bakınız)

Yükün sapanlama işleminde eğitilmiş ve sertifikalandırılmış bir işaretçi çalışanın tayin edilmesi gerekir. Eğer, operatörün görüş alanı sınırlanmışsa, sinyalleri verecek bir başka kişi ya da işaretçi telsiz bulundurulur.

Çalışanların vincin gövdesine, karşı ağırlık ve yüklere çarpmasını önleyecek ölçüde yeterli bir açıklık bırakılmalıdır. Yükün



takılmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda ise, çevresi uyarı bantları ile çevrilip malzeme düşme olasılığına karşı önlem alınır.

Vinç ve kaldırma palangası, imalatçının önerdiği şekilde kontrolü ve bakımı sık sık yapılmalıdır. Vinçlerin, haftalık olarak muayene edilmesi gerekir ve sonuçları kayda geçirilir.

Şantiyelerde kaldırma işlerinde gerekli önlemlere ilişkin daha ayrıntılı bilgi için "İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği"nin EK-I ve EK-II'ye bakınız.

### **Şantiyede kullanılan taşıtlarda ve mobil tesislerinde güvenlik nasıl sağlanmalıdır?**

İnşaat şantiyelerinde çalışanların çoğu her yıl, taşıt ve ekipmanların hareketi esnasında veya devrilmesi sonucunda çok sayıda ciddi yaralanmalar ve hatta kalıcı sakatlıkla sonuçlanan iş kazaları meydana gelmektedir. Oysa bu riskler, taşıtların, hareketli araç ve gereçlerin uygun şekilde yönetilmesi ile önlenabilir.

Riskleri azaltabilmek için şantiyenin vaziyet planı ve riskleri göz önüne alınıp bu riskleri yok edici şekilde bir planlama yapılması gerekir. Örneğin; çalışma yerleri, barakalar ve yollar mümkün olduğu ölçüde doğal olarak aydınlatılır, gece çalışmalarında veya gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda uygun ve yeterli suni aydınlatma sağlanır. Bu aydınlatmada suni ışığın rengi, sinyallerin ve işaretlerin algılanmasını engellememesi gerekir. Aydınlatma armatürleri, gerekli hallerde darbeye karşı koruyucuları olan ve kolay taşınabilir olmalıdır. Taşıtlara yeterli ölçüde dönüş alanı ve aracı kullanan sürücüye iyi bir görüş alanı bırakılarak, şantiyeye giriş ve çıkış noktaları güvenli hale getirilir.

Araçların, özellikle yayaların geçtiği yerlere yaklaşması gerektiğinde, iyi bir görüş alanı ile işaretlendirme ve ışıklandırma yapılır. Gerekli olan yerlerde, bir işaretçi bulundurulur. Yayalar için, şantiyede ayrı giriş çıkış noktaları ve bariyerli geçiş yolları sağlanarak, yayalar araçlardan ayrı tutulur.

Yayaların, kapılarda veya diğer geçişlerde gerek taşıtların gerekse kendilerinin iyi görebilecekleri alan yaratılır. Bunların dışında, tek yönlü bir gidiş sistemi düşünülmeli ve araç nerede olursa olsun mümkün mertebe geriye doğru kayması ortadan kaldırılmalıdır. Taşıt veya aracın geriye doğru gittiği veya görüş alanının sınırlı olduğu riskli durumlarda, araca sesli alarm (korna) takılmış olmalıdır.

Yayaların kullandığı ve yükleme boşaltma için kullanılanlar da dahil, araçlarla malzeme taşımada kullanılan yollar, potansiyel kullanıcı sayısı ve işyerinde yapılan işin özelliğine uygun boyutlarda olmalıdır. Trafik yolları üzerinde taşıma işi yapılması durumunda, bu yolu kullanan diğer kişiler için yol kenarında yeterli güvenlik mesafesi bırakılmalı veya uygun koruyucu önlemler alınmalıdır. Ayrıca, bu yollar görülebilir şekilde işaretlenir. Düzenli olarak kontrolü yapılır. Her zaman bakımlı olması için, şantiye içinde riskli noktalarda işaretçiler kullanılarak kontroller yapılır.

İşaretçilerin, işgüvenliği uzmanlarınca mutlaka eğitilmesi gerekir. Bu kişilerin kolaylıkla görülmelerini sağlayacak kıyafetler (yansıtıcı şeritli yelekler) giydirilir. Tüm araçların sürücüleri de şantiye riskleri konusunda eğitilmiş olmalıdır. Ziyaretçilerin de, şantiyede trafikle ilgili kurallara uyması sağlanmalıdır. Şantiye içi yolların genişliği ve yüzey kaplaması, kullanılacak motorlu taşıtların özelliğine ve trafik yoğunluğuna göre belirlenmelidir.

Şantiye içi yollar, çalışma yerleri ve depo yerlerine göre düzenlenir. Yolların planlanmasında, taşıt yolları ile yaya yollarının sık kesişmemesine özen gösterilir. Şantiyede taşıtların gidiş ve gelişleri için yol üzerinde keskin virajlar, kör noktalar (uygun şekilde yerleştirilen aynalar görüş alanına yardımcı olabilir), dar boşluklar, sınırlı tünel açıklığı olan yerler, yukarıdan geçen kablolar, keskin eğimler, ters kavisler, kuyular ve kazıların olma-

masına dikkat edilerek net anlaşılır bir gidiş geliş yolu belirlenir. Şantiye içinde ışıklandırmanın zayıf olduğu durumlarda ilave ışıklandırma yapılır.

Geçici yolların yüzeyi düzgün duruma getirilmesinde büyük yarar vardır. Şantiyede çamur olan yerlerde, araçların kaymaları veya batmalarını önlemek üzere, çakıl dolgusu veya diğer dolgular yapılarak çukurlar onarılır. Şantiye araçları tarafından çarpıldığında hasarlanarak güvensiz hale gelebilecek, iskeleler veya diğer geçici yapılar koruma altına alınır.

Şantiye içi geçici yollar üzerindeki menhollere, işçilerin veya araçların düşmemesi için etrafı işaretli bariyerlerle çevrilmeli, baryerlerin üzerine "Dikkat boşluk var" uyarı levhası asılması gerekir.

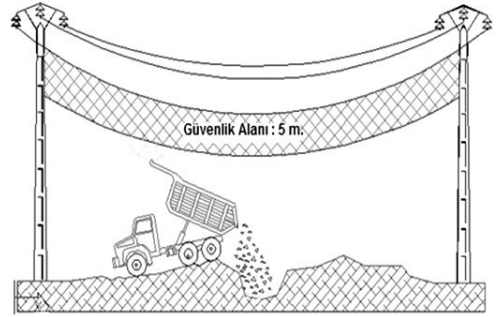
Taşıtların, kazılar ve su kenarları civarından geçmelerinin gerektiği yerlerde koruyucu önlemler alınmış olmalıdır. Araçların hafriyatlar içine malzeme yığıldığı yerlerde, durdurma blokları gibi önlemler alınmış olmalıdır. Tesis ve araçlarının bakımlarının tam olarak ve güvenli bir şekilde yapılması sağlanmalıdır. Araçların onarımında aracı desteklemek için asla geçici krikolar kullanılmamalıdır. Sağlam desteklenmemiş yapılar altında asla çalışmamalıdır. Şantiye araçlarından oluşan çamurların, otoyolda çevre kirliliğine neden olmaması için çevre mevzuatına uygun önlemler alınmalıdır. Örneğin, şantiyeden çıkan damperlere aşırı yüklemeye yapılmaz ve damperin üzeri branda ile iyice örtülür. Çamurlu lastikleri şantiye çıkışında su ile temizlenir. Araçlara, direksiyon hakimiyetini ve fren sistemlerini bozacak derecede, aşırı yüklemeye yapılmamalıdır. Araçların yüklemeye ve boşaltma yapabilecekleri alanlar, araç yanlarında ve üzerinde insan bırakılmasına gerek olmayacak şekilde düzenlenir. Araç üzerinde birinin kalma zorunluluğu bulunan hallerde, güvenli bir yer sağlanır. Kapalı çalışma alanlarının kullanımı ve içinde bulunan motorlu araçlar göz önüne alınarak araçların geçiş yolları işçilerin korunması amacıyla açıkça işaretlenmelidir. Öte yandan, araçlar üzerinde güvenli (emniyet kemerli) bir koltuk veya biniş pozisyonu sağlanmadığı sürece, kimsenin bu araçlara veya hareketli tesislere binmesine izin verilmemelidir.

Gelişigüzel yüklenen tuğla veya killi toprak gibi yüklerin, kamyonun damperinden düşüp yayalara çarpma riskine veya çevreyi kirlletmesine karşı, araç üzerindeki bu gibi yükler, taşıt şantiyeden ayrılmadan önce bağlanır. Bu nedenle, araçlar çıkışında kontrol edilir.

Araçların güvenliği için park yerleri önceden belirlenir ve bu belirlenen yere park edilmesi sağlanır. Taşıtın güvenliği için el frenleri çekilmiş olmalı ve gerekirse, aracın tekerlerine takoz konulmalıdır. Aracın motoru çalışırken, ekipmanın harekette olduğu sırada veya kapalı bir alan içinde iken, yakıt tankları asla doldurulmamalı veya boşaltılmamalıdır.

Şantiyede araç trafiğinin yoğun olduğu alanlara yetkisiz kişilerin girişi, uygun araç ve geçiş kullanılarak engellenir. Tehlikeli bölgeler, belirgin olarak işaretlenir. Bu bölgelere girme izni verilen işçileri korumak için gerekli önlemler alınır.

Şantiye içinde yayaların kullandığı ve yüklemeye boşaltma için kullanılanlar da dahil, araçlarla malzeme taşımada kullanılan yolların, potansiyel kullanıcı sayısına ve işyerinde yapılan işin özelliğine uygun boyutlarda yapılır. Şantiye içi trafik yollarında taşıma işi yapılması halinde, bu yolu kullanan diğer kişiler için yol kenarında yeterli güvenlik mesafesi bırakılır veya uygun koruyucu plastik bariyerler yerleştirilir. Yollar görülebilir şekilde işaretlenir, düzenli ve sürekli olarak kontrolü ve bakımı yapılır. Araç trafiği olan yollar



ile kapılar, geçitler, yaya geçiş yolları arasında yeterli mesafe bulundurulur. Şantiye içinde girilmesi yasak bölgelere yetkisiz kişilerin girişi uygun araç ve gereç kullanılarak engellenir.

Tehlikeli bölgeler açıkça işaretlenir, bu bölgelere girme izni verilen çalışanları korumak için buralara görünür şekilde uyarı levhaları yerleştirilir. Şantiye içi trafik yolları güzergahında yüksek gerilim hatları geçiyorsa bom'lu iş ekipmanlarının veya damperli kamyonların geçişlerinde tehlike yaratmaması için gerekli işaretlemeler yapılarak önlemler alınır.

Şantiyelerde güvenli ulaşım hakkında daha fazla bilgi için, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği EK-4.A/42-46 maddelerine bakınız.

### **Kapalı alanlara giriş ve bu hacimlerde güvenli çalışmak için neler yapılmalıdır?**

Şantiyelerde kapalı hacimlerde çalışmaya ilişkin tehlikelerin bilinmemesi, bir çok çalışanın ölümüne neden olmaktadır. Bu hacimlerin çoğu, sadece kapalı bir alanda çalışılması nedeniyle değil çalışma kurallarının bilinmemesinden ve uygun kurtarma ekipmanlarının bulunmamasından da kaynaklanmaktadır. Güvenliği sağlamak için bu gibi yerlerde çalışanların becerikli ve eğitilmiş olmaları gereklidir. Kapalı alanlarda çalışma yapılması kaçınılmaz ise, işle ilgili bir uzmanın çalıştırılması olası kazaların oluşmasını önlemek bakımından önemlidir. Zira, bir çok çalışan için kapalı alanlar sağlık ve iş güvenliği açısından önemli derece risk oluşturabilen alanlardır. Bu türden alanların iyi tanınması ve bu yerlere uygun çalışma planının yapılması, işin iyi yapılması ile felaket arasındaki fark anlamına gelebilir.

SGK resmi verilere baktığımızda kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda meydana gelen iş kazaları ile ilgili sayısal hiç bir veri bulunmamaktadır. 1993 – 1996 yılları arasında NIOSH raporlarında kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda 276 adet iş kazası olduğu, bunun sonucunda da 234 çalışanın hayatını kaybettiği, 193 çalışanın de yaralandığı görülmektedir. Bu rapordan alınan bilgiye göre, meydana gelen ölümlerin yarısına yakını kurtarma sırasında olmuştur. Bu nedenle, kapalı alanlarda tehlikelerin bilinmemesi, bir çok çalışanın ölümüne neden olmaktadır. Bu ölümlerin birçoğu kapalı ortamdaki tehlikelerin bilinmemesinden ve kurtarma ekipmanının bulunmamasından kaynaklanmaktadır.

### **Kapalı hacim veya mekanlar nerelerdir?**



Birinci derece önem taşıyan kapalı hacimler:

- Akaryakıt veya gaz depolama tankları,
- Menholler,
- Kanalizasyonlar,
- Binaların havalandırma tesisatları,
- Binalardaki elektrik ve su tesisat şaftları

İkinci derece önem taşıyan kapalı hacimler:

- Derin kazılar,

- Killi formasyonlarındaki kazılar,
- Üzeri kısmen açık tanklar,
- İyi havalandırılmamış mekanlar ve yerler.

Zaman zaman bir mekan ve çalışma yerleri, geçici bir kapalı mekan haline gelebilmektedir. Bunlar:

- Püskürtme boya yapılan boyahaneler,

- Toz çıkaran iş birimleri (konkasörler gibi),
- Buhar çıkaran yapıştırmacı imalathaneleri.

Birçok durumda, bu tür kapalı alanları fark etmek oldukça kolaydır. Bununla birlikte eğer, burada listelenmeyen ve kapalı alan tanımında yer alan özelliklerin görülmediği bir başka tehlike gösterebilecek bir yer bile fark edilmiş olursa bile en iyisi, bu tanınmayan yeri de bir kapalı alanmış gibi değerlendirip, tüm gerekli önlemleri alabilmektir.

### **O halde kapalı hacim (ortam) nedir?**

Tamamen veya kısmen kapatılmış, içerisinde sınırlı miktarda hava bulunan ve çalışma yeri olarak tasarlanan alanlar “kapalı hacim (ortam)” olarak adlandırılır. Bir çalışanın girip görevini yapmasına olanak verecek genişlikte olan alandır. Başka bir anlatımla, giriş ve çıkışı kısıtlanmış ve sınırlanmış olduğu bir alandır. Çalışanların içine girip çalışabileceği hacimde olan, içerisinde sürekli insan bulunması için dizayn edilmemiş, potansiyel olarak tehlikeli veya zararlı seviyede gaz, toz, buhar veya duman bulunan kapalı alana “KAPALI HACİM/ORTAM” denir.

Sürekli olarak insan kullanımına açık olmayan bir alandır. Kapalı alanlar; potansiyel olarak tehlikeli veya zararlı seviyede gaz, toz, buhar veya dumandan oluşur. Bu ortamlarda patlamayı meydana getirecek oranlar dahilinde oksijen konsantrasyonu mevcuttur. Kapalı hacimlerin havası, kirli hava veya pis hava, zehirli hava, patlayıcı hava ve tozlu hava olmak üzere dört grupta incelenir.

**Kirli hava veya pis hava**, % 19.5'dan daha az oksijen bulunan ortama yani yetersiz oksijen bulunan kapalı hacimli yere denir. Bu gibi yetersiz oksijen bulunan yani havası kirlenmiş yerlerdeki çalışmalarda çalışanda kısa zaman içinde yorgunluk belirtileri görülür.

**Zehirli hava**, insan hayatını tehlikeye düşüren zararlı ve zehirli gazlardan oluşan havadır. Bu şekildeki hava, insan organizmasına kimyasal etkisinden dolayı zararlı olmakta ve hatta ölüm meydana getirmektedir. Bu gazlar, boğucu gaz olarak adlandırılır. Bu gazlara karbonmonoksit, azot oksitler, hidrojen sülfür, kükürtdioksit ve radon gazları<sup>68</sup> örnek olarak gösterilebilir. Kapalı ortamlardaki zehirli havada genellikle boğucu gazlara rastlanır. Boğucu gazlar, genel olarak iki sınıfta incelenebilir. Bunlar:

Basit boğucu gazlar: Karbondioksit (CO<sub>2</sub>), Metan (CH<sub>4</sub>), Etan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), Bütan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), Hidrojen (H<sub>2</sub>), Azot (N<sub>2</sub>)

Kimyasal boğucu gazlar: Karbonmonoksit (CO), Hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S), Hidrojen siyanür (HCN), vb. dir.

**Patlayıcı hava**, bütün yanıcı gazları bileşiminde bulunduran ve ısı, kıvılcım veya sürtünme nedeniyle patlayan havadır. Bu gazlar, özellikle metan, etan, propan, bütan gibi hidrokarbonlar ve hidrojen, karbonmonoksit ve hidrojen sülfür gibi gazlardır.

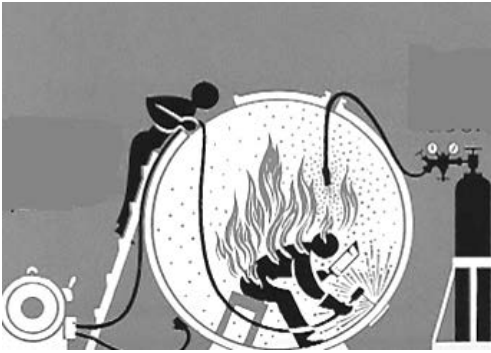
**Tozlu hava** ise, içerisinde belli konsantrasyonda toz ihtiva eden havayı belirtir.

68- Radon: Uranyum-238 serisinden bir izotoptur; doğada serbest olarak bulunan radyasyonun %55 ni oluşturur. Radon kokusuz ve renksiz bir gazdır. Bazı kapalı ortamlarda kabul edilebilir sınırların üzerinde bulunmuştur. ABD de yapılan bir çalışmada konutların %5-10 nunda kapalı ortam havasında yüksek radon konsantrasyonları olduğu gösterilmiştir. Bina içindeki radonun en önemli kaynakları çeşitli yapı malzemeleri, su, binanın altındaki ve çevresindeki toprak, kayalar ve kanalizasyon sistemleridir. Konutlarda radon düzeyi ancak ölçümle belirlenebilir. Radonun 2 pCi/lt lik maruziyeti başta akciğer kanseri olmak üzere; kanserlere neden olur.

### Kapalı hacim (ortam) olduğuna nasıl karar verilir?



### Kapalı hacimde çalışmak neden tehlikelidir?



Bir kapalı hacim, herhangi bir şekil ve büyüklükte olabilmektedir. Böyle bir hacim içerisinde oksijen miktarı sağlık için gerekli olan miktardan az yani, yukarıda da belirtildiği gibi ortam havasındaki oksijen miktarı % 19.5'dan az olabilir veya insan sağlığına zararlı gazlardan oluşabilir. Ya da zehirli gazların toplandığı bir hacim olabilir. İçinde hangi gazın ne miktarda olduğu bilinmeyen böyle bir kapalı mekan içerisine insanın hiçbir önlem almadan girmeye teşebbüs etmesi HAYATİ TEHLİKE ile karşı karşıya gelmesi yani ölüme gitmesi demektir. Kaldı ki, zehirli gazlar ve dumanlar veya oksijen eksikliği nedeniyle, kapalı bir yerdeki havayı solumak güçleşir. Bu durumda, solunum için gerekli havayı sağlayacak olan doğal havalandırma yeterli değilse, çalışmanın devamı için yerel havalandırma tertibatı (aşağıdan kirli havayı emen fan, yukarıdan temiz hava veren tüp) kullanılır. (Bakınız: yandaki resim)

Öte yandan, bazı durumlarda ise bu mekanlarda bulunan gazlar parlayıcı ya da patlayıcı olabilir. Bu takdirde, yangın ya da patlama riski oluşabilir. Bu nedenle, kapalı mekanlar, çalışma sırasında tehlikeli gaz ve buhar yayan yerler haline gelebilir. Bu gibi yerlere ancak ve ancak çok iyi eğitim almış ve uygun koruyucu kullanımlar kapalı mekanlara girebilir. Ancak, çalışmalar bir yetkilinin gözetiminde yapılmalıdır.

## Kapalı ortamda tehlike nasıl oluşur?

Kapalı hacimlerde çalışmalar risklerle doludur. Bunlar çoğunlukla kapalı mekan içinde kalma, oksijenin % 19'dan noksan olması, oksijenin % 23.5'dan fazla olması, parlayıcı gaz ve buharlar, patlayıcı gaz ve tozlar, zehirli ve zararlı maddeler, elektrik tehlikesi ve fiziksel tehlikelerdir.

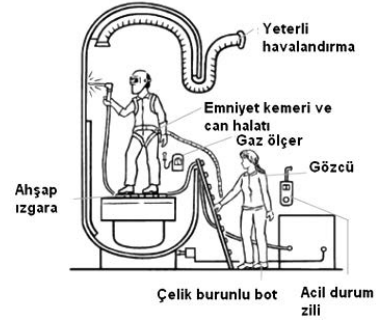
Özellikle, Hidrojen Sülfür  $H_2S$  gibi zehirli gazlar menhol ve kanalizasyon hatlarında açığa çıkması, eski atıklarının ve gaz boru tesisatlarının bulunduğu kirli (kontamine) bir toprakta yapılan kazılarda gaz sızıntısının oluşması, tankların veya kanalların içinde oksijen tüketimine neden olan pas bulunması ve çalışma alanını aniden doldurabilen sıvılar ve çamurlar veya açığa çıkan gazların oluşması kapalı alanlarda tehlike oluşur.

İkinci derece önem taşıyan kapalı hacimlerden derin kazılarda, toprak ve hava arasında meydana gelen ve oksijenin tükenmesine neden olan, kimyasal reaksiyonlar veya kireç tabakası üzerinde bulunan zemin suyunun karbondioksit üretmesinden de tehlike oluşur.

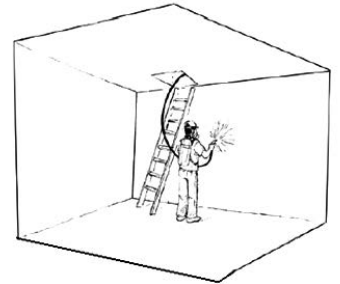
Bazı yerlerde, yapılan işin gereği olarak kullanılan kimyasallar buharlaşma sonucu tehlike yaratabilir. Bu nedenle kapalı alanlar, işçileri tehlikelerinden uzak tutmak için bu mekanlara sokulmaz ya da zararlı ve zehirli hava bu mekanda arındırılır. Örneğin, kapalı mekanlarda kullanılan forkliftlerin eksoz gazları zehirli olabileceğinden yakıt olarak petrol veya diesel motorları kullanılmamalı yerine LPG kullanılmalıdır. Yine, kapalı mekanlarda kullanılan boya ve yapıştırıcılar vb. kimyasallar da tehlikeli buharlar oluşturabilir. Bu durumda, kapalı çalışma alanında yerel veya genel havalandırma yapılır.

## Kapalı alanlarda güvenli bir şekilde nasıl çalışılır?

Akaryakıt ve gaz depolama tanklarında veya kuyu, menhol ve diğer yeraltı tesislerinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde zararlı, zehirleyici, boğucu veya parlayıcı gaz veya sıvıların tehlikeli bir şekilde birikebileceği göz önünde bulundurulması gerekir. Bunun için kapalı ortama örneğin katı, sıvı, gaz, aerosol haldeki parlayıcı, patlayıcı ve zehirli maddelerin depolandığı tanklar ve kapalı mahaller ile bu gibi yerlerin bitişiğinde bulunan bölmelere girilmeden önce orada çalışanların sağlıklarını bozmayacak olan en çok miktardan fazla olup olmadığı gaz ölçerle gaz konsantrasyonu ölçülerek saptanır. Ölçümleme sonucu bulunan değer, yüksek ise tankın gaz buharından arındırılması gerekir. Gaz buharından arındırılması (geçici-gas-free) veya içine adam girerek işleme tabi tutulması (kalıcı gas-free) kirli, karmaşık ve potansiyel tehlikelere açık bir işlemdir. Gaz buhar miktarı yüksek ise hem çalışanın sağlığının bozulması hem de çalışılan yanıcı ortam ve malzeme nedeni ile yangın ve patlama riski yüksektir. Çalışanlar; tanklar, kapalı mahaller ile bu gibi yerlerin bitişiğinde bulunan bölmeler iyice havalandırılıp temizlendiğine emin olunduktan sonra çalışmaya başlatılır ve çalıştığı süre boyunca da kapalı alanın havası bir gözcü ile denetim altında bulundurulur.



Bu gibi kapalı alanlara inşaa, tadilat, bakım, onarım veya söküm işlemlerine başlamadan önce ve devamında yapılacak işlemler için çalışanın sağlığı bakımından, işlem yapılacak tehlikeli mekan içinde güvenli çalışma yapılması için işçiyi basınçlı temiz hava beslemeli gaz maskesi kullanılır. Bu gibi yerlerde, tecrübeli ve uzman işçiler çalıştırılır. Bu kişilere, basınçlı temiz hava beslemeli gaz maskesi ile birlikte daha önce de sözü edildiği gibi ayrıca yanında tecrübeli bir veya birden fazla gözlemci görevlendirilir. Onarılacak depo veya tanklar, başka depo veya



tanklarla bağlantılı olduğunda, bağlantı borularının vanaları güvenli bir şekilde kapatılması veya bu borular sökülerek bağlantı ağzları, kör tapa veya kapaklarla kapatılması gerekir.

Kuyu ve lağım çukurları gibi derin yerlerde de çalıştırılacak Çalışanlara güvenlik kemeri ve sinyal ipleri (can halatı) gibi koruyucu donanım su geçirmez elbise ve, eldiven ve kasık çizmeleri kullanılır. Gerekli durumlarda, bu gibi çalışma yerlerine oksijenin olmama olasılığı yüksek olduğu için temiz hava sağlanır veya temiz hava beslemeli maskeler kullanılır. Bu maskelere temiz hava sağlanma işlemi dalgıçlarda olduğu gibi tüple veya temiz hava pompasından sağlanır.

Yeraltı işlerinde, delme ve kazma sırasında çalışanların sağlığını koruyacak ve güvenliğini sağlayacak yeterli ve uygun havalandırma tesisatı yapılır, ancak çeşitli gazların hava ile patlayıcı bir karışım meydana getirebileceği yeraltı işlerinde açık alevli lamba veya cihazlar kullanılmaz aksine kullanıldığı takdirde büyük tehlike oluşur.

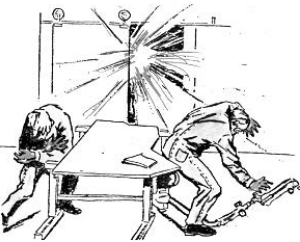
Kazı işlerinin yapılacağı yerlerde, elektrik kabloları, gaz boruları, su yolları, kanalizasyon ve benzeri tesisatın bulunup bulunmadığı önceden araştırılması gerekir. Kazı sırasında, zehirli ve boğucu gaz bulunduğu anlaşıldığı hallerde, çalışanlar derhal oradan uzaklaştırılır, hemen gaz çıkışı önlenir ve biriken gaz boşaltılmadıkça kazı işlerine başlatılmaz. Patlayıcı maddelerin kullanıldığı veya serbest silisin bulunduğu yerlerde, kazı toprağı ıslatılır. Kayalı toprağın kazılmasını gerektiren yer altı işlerinde, sulu delici makineler kullanılır veya tozların çalışanların sağlığına zarar vermemesi için kişisel koruyucu olarak tozlara etansız iş elbiseleri, çizme ve toz maskeleri verilerek ayrıca gürültüye karşı kulaklık kullanılarak diğer önlemler alınır.

### Kapalı alanlarda çalışmalarda alınacak diğer özel ve genel korunma önlemleri nelerdir?



Kapalı alanlar ve hacimler içindeki çalışmalar için, güvenli bir çalışma sistemi oluşturulmadan işçilerin çalışmasına izin verilmemelidir. Bunun için başta tüm çalışanların kapalı ortamlarda çalışma sistemini bilmesi ve uygulaması konusunda eğitim verilmesi başta olmak üzere çalışma başlamadan önce yapılacak işe ilişkin iş izni alınması gerektiğini bilmesi gerekir. Güvenli bir çalışma için, öncelikle, işin, kapalı bir alan içine girilmeksizin yapılabilmesi ya da işin sürekli güven içinde yapılmasını sağlamak üzere, yeri değiştirilebilir mi veya iş tehlikeli alana girişe gerek olmayacak şekilde değiştirilebilir mi göz önüne alınıp sorgulanması yapılır. Eğer kapalı alanda çalışılması kaçınılmaz ise; kapalı alanda veya hacimde işin nasıl yapılacağını ve işle ilgili risk tespiti önceden yapılır. Tespit edilen riskler değerlendirildikten sonra çalışma başlamadan önce yapılacak işe ilişkin "Kapalı Alan İş İzni Formu" doldurulur. Kapa-

lı alanlarda asla tek başına işçi çalıştırılmaz, mutlaka ikinci bir işçi kapalı alan dışında yardımcı olacak bir gözcü bulundurulur. Bu kişi, kapalı alandaki kişi ile haberleşmek ve ona göz kulak olmak üzere dışarıda bekletilir.



Dışarıda bulunan bu kişinin acil bir durumda ne yapılacağını bilmesi çok önemlidir. Örneğin, bir solunum aletinin nasıl kullanılacağını bilmesi gerekir. Bu nedenle, bu kişiler önceden eğitilir. Ayrıca, kapalı alanda veya hacimde çalışan işçiler, kurtarma operasyonları dahil tüm tehlikelere karşı eğitilir. Gerekli tüm ekipmanla donatılmış olan işçilerin ekipmanları ile beraber rahatça tırmanmaları ve dışarı çıkabilmeleri için kapalı hacime giriş kısmının yeterince büyükçe olmalıdır.

Genel olarak, kapalı hacme girilmeden önce, mümkün olduğunca havalandırılması gerekir. Mümkün değilse, yukarıda da değinildiği gibi kapalı hacimdeki hava test edildikten<sup>69</sup> ve güvenli olduğu anlaşıldıktan sonra içeri girilir.

69- Test, oksijen ve toksik (CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> S) gazları ölçen "Kombine Gaz Dedektörü" ile yapılır. Bu cihazlar, portatiftir. Limit



Daha sonra, çalışma uzun sürecekse, toksik maddeler, parlayıcı gazlar gibi maddeleri ve oksijen eksikliği belirli sürelerle ölçmeye devam edilir. Kapalı hacimde bir parlayıcı riski varsa ve kapalı hacim menhol ise güvenli hale gelene kadar havalandırılır. Doğal havalandırma yapılamazsa yerel havalandırma cihazını seçerken, (Bkz; yandaki resim) elektrikli veya diğer ekipmanlardan gelebilecek ısı ya da kıvılcıkların parlayıcı buharları tutuşturabileceği dikkate alınmalı, bu nedenle hava ile çalışan mekanik aletler tercih edilmelidir.

Kapalı alanlardaki borularda ve tanklarda biriken çamurlar da ekstra buhar üreterek daha büyük risklere neden olabilirler. Bu bakımdan, baca ya da tankların içine girmeden önce, bu çamurlar ve birikintiler mutlaka temizlenmelidir.

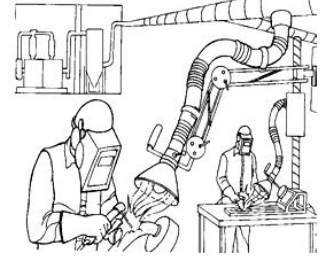
Kapalı bir hacimlerdeki (örneğin, kimyasal tanklarda, yakıt tanklarında, kanalizasyonlarda vb.) genellikle ortamdaki hava insan sağlığı için gerekli oksijen miktarı olan % 19.5'dan düşüktür. Bu nedenle, baca ya da tankın içindeki havanın toksik olması veya oksijen eksikliği olası yüksek olduğundan operasyon sırasında temiz hava beslemeli ya da temiz hava tüplü maske kullanılır. Bu tür maskeyi kullanacak işçiler; bu koruyucu malzemenin nasıl kullanılacağı hakkında çok iyi şekilde eğitilmelidir.

Oksijen, yangın ve patlama riskine sahiptir. Kapalı alanda oksijen kaynağı yaparken, asla oksijen ile tazelenmeye çalışılmaz. Aksi halde, patlama meydana gelir. Öte yandan, fazla oksijen ile havalandırma her zaman yangın tehlikesini doğurur.

Kapalı alanda çalışan işçiler, tehlikeli ve acil bir durumda kapalı alanın dışına çıkılmasını sağlamak üzere cankurtaran ipleri ile kurtarma yeleklerine sahip olmalıdır. Öte yandan, acil bir durumda alarma basılmalı ve gerekli olduğu takdirde kurtarma prosedürleri uygulanmalıdır.

Tehlikeli maddelerin taşındığı büyük ebadlı boru ve kanalların onarım işleriyle görevlendirilen Çalışanlara, taşınan maddelerin özelliklerine uygun kişisel koruyucu malzeme ile insan sağlığına zarar veren tehlikeden koruyucu teçhizat verilir.

Tank ve bidonlardaki ateş alabilen sıvı ve karışımlar ile artıkları hava ile karışarak patlayıcı bileşimler oluşturur. Bu nedenle, tank ve bidonlar kaynak işlemi yapılmadan önce sıcak su veya buharla temizlenmeli ve su veya azotla doldurulmalıdır. Tehlikeli gaz, buhar veya sislerin meydana gelebileceği tank veya depolar içinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde, Çalışanlara maskeler, solunum cihazları ile emniyet kemerleri gibi uygun kişisel korunma donanımı verilir ve aynı zamanda iş süresince tank veya depo ağzında ayrıca bir gözlemci bulundurulur.



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.

Solunum için gerekli havayı sağlayacak olan doğal havalandırma yeterli olmayan kapalı mekanlarda örneğin kaynak atölyelerinde genel havalandırma tesisatı yapılır. Bu mümkün değilse, çalışmanın devamı için yerel havalandırma tertibatı kullanılmalıdır.

Akıldan çıkarılmaması gereken husus, burada kaynak işlerinin yapıldığı sürece hiçbir şekilde oksijen verilmez. Verildiğinde patlama riski ortaya çıkar. Bu gibi yerlerde, elektrik motor ve jeneratörleri toz geçirmez (etans) tipten olmalı veya devamlı olarak temiz hava beslenen yalıtılmış hücrelerde bulundurulmalıdır.

---

değerlerde sesli ve ışıklı sinyal verir.

## Yıkım, söküm ve uzaklaştırma işlerinde karşılan tehlikeler nelerdir?

Yıkma ve sökme işleri, hasarlı veya hasarsız yapıların yıkılması ve sökülmesidir. Bu işlerde bilinçsizce çalışıldığında birçok kazalar oluşmaktadır. Yıkma ve sökme işlemi, yüksek risk taşıyan çalışmalardır. Ülkemizde özellikle bina yıkımları, çoğunluk tabiriyle 'hurdacı usulü' ile yapılmaktadır. Oysa, yıkım ve söküm işlemlerinin artık profesyonel hale gelmesi gerekir. Nitekim, 2012 yılında yürürlüğe giren 6306 sayılı Kanun ve bu kanuna göre çıkarılan uygulama yönetmeliği ile riskli yapıların yıktırılmalarıyla yıkım işleri yasallık ve profesyonellik kazanmıştır.



Özellikle, binaların yıkımı sırasında çalışanlar, çoğunlukla kenarlardan ve açıklıklardan, kırılğan malzemelerin düşmesi ile hafif veya ağır yaralanmaktadır. Platform ve çevresindeki çalışanlar, yapıların veya yapının bazı bölümlerinin göçmeleri sonucu çevreye saçılan enkaz kalıntıları ile yaralanmaktadır. Bunların dışında çalışanın sağlığını bozan yıkımı sırasında kullanılan makineler, vinçler, grayderler ve kepçeler sadece makineleri kullanan işçiler için değil, çevredeki işçiler ve diğer insanlar için deşitmesorunlarına neden olmaktadır. Ayrıca elle yıkım sırasında çalışanlarda kas-iskelet hastalıkları da oluşmaktadır.

Yıkma ve sökme işleri sırasında oluşan kazalar ile ilgili ülkemizde resmi veriler bulunmamaktadır. Yıkım ve söküm işlerinde meydana gelen kazalar çoğunlukla yazılı ve görsel medyada yer almaktadır. Burada da "Bir binanın yıkımı sırasında balkonun göçmesi sonucu 6 işçi göçük altında kaldı. Yıkılan balkonun altında kalan işçilerden biri hayatını kaybetti diğerleri yaralandı." ya da "üç katlı binanın yıkımı sırasında bina, aniden çöktü. Bacakları göçük altında kaldı. Vücutlarında kırıklar ve ezilmeler olan işçilerin hayati tehlikeleri bulunmuyor." gibi haberlere sık sık rastlanmaktadır.<sup>70</sup>

Diğer bir tehlike de, kentsel dönüşüm nedeniyle son günlerde önem kazanan asbest içeren yapı malzemeleridir. Bilindiği gibi, asbest zararlı bir maddedir ve ülkemizde de yasaklanmıştır. Ülkemizde, çok büyük miktarlarda asbest içeren özellikle yalıtımda kullanılan her türlü yapı malzemeleri ile inşa edilen binlerce okul, evve ticari binalar bulunmaktadır. Yapı işlerinde geniş çaplı kullanılan gelişmiş ülkelerde yıkım ve söküm işlerinde çalışanların vücutları, asbest yüklü insanlarda asbetli toz birikmektedir (Brophy et al. 2007; Kazan-Alten 2005). Kısacası, yıkılmakta olan binalar asbest içermekte olup, yıkım sırasında yalnızca bu işte çalışanlar değil, çevredeki halk da asbest tozlarına maruz kalacak ve zarar görecektir. Zira, asbest solunur hale geldiğinde asbestosis (akciğer hastalığı), akciğer kanseri ve mezotelyoma (akciğer zarı veya karın zarı tümörü) neden olur ve tedavisi de mümkün değildir.

Nitekim, Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC) asbest maddesini "kesin kanserojen" olarak tanımlaması ile 1. grupta sınıflandırmıştır. Bu nedenle, yıkım veya söküm işlerine başlamadan önce, asbest içerebilecek malzeme ve yerlerini belirlemek için tesis, bina ve benzeri yapı ve sistemlerde inceleme yaparak gereken önlemler alınır.

Yıkım izni için "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nin ilgili hükümleri uygulanır.<sup>71</sup>

70- Bakınız: <http://www.sendika.org/2010/11/iste-58-can-2010-ekim-ayi-is-kazalari-raporu-sendika-org/>

71- Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (RG: 25.01.2013/28539)

## Yıkım ve söküm işleri nasıl yapılmalıdır?

Güvenli bir yıkım için, planlama ön koşuldur. Yıkma ve sökme işlerinde güvenli bir çalışma sistemi oluşturulmasında en önemli faktör, çalışanları mümkün olduğunca risklerden uzak tutabilecek bir çalışma metodu seçilmesidir. Ne tür tekniklerin ve nasıl bir çalışma sisteminin benimseneceği her proje için kendine özgün risk değerlendirmeleri tamamlandıktan sonra kararlaştırılmalıdır.

Yıkımdan önce yapının içindeki ve etrafındaki havagazı, su ve elektrik bağlantıları kesilir ve yıkılacak kısmın etrafında, güvenlik alanı bırakılarak gerekli önlemler alınır. Yıkım işleri, ilgili standartlar ve konuya ilişkin mevzuat hükümlerine uygun şekilde yürütülür. Çalışmalarda uygun çalışma yöntemleri ve ekipmanlar kullanılır, gerekli önlemler alınır.

Çalışmalar, uzman kişinin gözetimi altında planlanır ve yürütülür. Yıkım esnasında toz kalkmaması ve yıkılan kısma ait malzeme ve molozların çalışma ortamından güvenli bir şekilde uzaklaştırılması için gerekli önlemler alınır.

Asbest içermesi olasılığı bulunan yapıların söküm ve yıkım işlerinde çalışmaya başlamadan önce, asbest içerebilecek malzemeleri belirlemek için bina veya tesis sahibinden de bilgi alınarak gerekli araştırma yapılır. Herhangi bir yapı veya malzemede asbest bulunduğu şüphesi veya bilgisi varsa çalışanların asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması amacıyla asbest söküm uzmaninezaaretinde asbest söküm çalışması tarafından yapılır. Bu kişi söküm, yıkım ve uzaklaştırma işlerine ilişkin bir mesleki eğitim *belgesine* sahip olması gerekir. Teknik önlemler alınmasına rağmen, havadaki asbest konsantrasyonunun (Yönetmeliğin 11. maddede belirtilen sınır değeri ZAOD-TWA, 0,1 lif/cm<sup>3</sup> aşabileceği söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma gibi belirli işlerde; çalışanların korunması için işveren, özellikle aşağıda belirtilen önlemleri alır.

Herhangi bir yıkım işi planlanırken, sahada oluşan yüksek orandaki toz, gürültü ve diğer çevre kirleticiler de gözönüne alınması ve kontrol edilmesi gereken önemli faktörlerdir. Yıkım ve söküm işleri ile ilgili herkesin alınması gerekli önlemleri önceden bilmesi gereklidir ve bunun için risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Uygulamada da bu önlemlerin yerine getirilip getirilmediği sürekli olarak kontrol edilmesi gerekir.

Diğer bir önemli husus, yıkma işleminin yetkili kişilerin gözetiminde yürütülmesidir. İş kontrol eden yetkililerin, yıkma işlemi ile ilgili tehlikeler ve bu tehlikelerin nasıl kontrol altına alınması gerektiği konusunda, her tipte yıkma işleminin yürütülmesinde bu kişilerin bilgi sahibi olması gereklidir. Özellikle, yetkili mühendislerin yıkım işlerini bir yıkım önceden hazırlanan prosedüre göre yürütmeleri ve yapının kazara çökmesini önlemek üzere, yıkım işini belirli bir sırada yapmaları gereklidir.

Çalışmalar başlamadan önce, saha gözden geçirilmeli ve Kitabın Bölüm 3'deki Formlar 01.SG.FC.05 No.lu "Yıkım/Söküm İzni Formu" doldurulup form eki taahhütname imzalatılmalıdır. Müteakiben, aşağıda açıklanan hususlara da özen gösterilmelidir.

Yıkım işleminden insanları koruyacak bir çalışma metodu seçilebilir mi? Örneğin, yıkım alanından uzaktan çalışmaya imkan veren bomlu yani uzun erişimli bir iş makinesi kullanılabilir mi? Bu sorulara güvenli cevap bulunmuşsa kullanılacak makinelerin operatör kabini, malzeme düşme riskine karşı operatörlerin güvenliğini sağlamak üzere korunmuş olup olmadığı araştırılmalıdır.

Öte yandan yapılacak iş, yapının kendisi midir veya çevresinde dengede olmayan binalar ya da yapılar mevcut mudur? Geçici destekleme gerekli midir? Bu taktirde konusunda uzman bir inşaat mühendisinin önerisini almak gerekebilir. Yıkım veya sökülecek binanın zemini, duvarları veya yapının diğer kısımları, kaldırılan malzemelerin veya makinelerin ağırlığını taşıyabilir mi?, örneğin kesici ve ezici çeneli ekskavatörlerin kullanılması, zeminde ilave bir yüke yol açar mı? Yine bu gibi durumlarda da bir uzmandan rapor alınma-

İdir. Hala açıkta kalmış tesisatlar var mıdır? (Gaz, elektrik ve su tesisatları vb). Bu riskler kesinlikle ortadan kaldırılır.

Binanın daha önceki kullanımında kalan bir kirlilik söz konusu mudur? Örneğin, endüstriyel proseslerden asitler, kazanlardan veya boru hattı çalışmalarından asbestos veya hastane vb. tıbbi binalardan mikrobiyolojik tehlikeli maddeler kalmış mıdır? Yıkım işlemine başlamadan önce, tehlikeli madde kaldırılmalı ve uzaklaştırılmış olmalıdır.

İşle ilgisi bulunmayan herkesin sahadan uzaklaştırılmış olması önemlidir. Bunun için çalışma sahasının etrafı uyarı şeritli bariyerlerle çevrilir. Gerekirse, inşaat çevresi tahta bir perde ile çevrilmelidir. Zira, insanların çalıştığı veya geçtiği kamuya açık yerlerde üzerlerine malzeme düşebilir ve onlara zarar verebilir. Bu tür olaylara izin verilmemelidir. Yangın her zaman bir risk oluşturabilir, bu nedenle bir "yangın planı"nın, yıkım işine başlamadan önce hazırlanması gerekir. Bu plan, bir yangın durumunda kilit personel sayısına bağlı olarak uygun nitelikte ve yeterli sayıda yangınla mücadele araç ve gereci yıkım yerinde çalışanlar için bir tahliye planı niteliğinde olmalıdır.

Yıkımın mekanik bir araçla yapılması işin tehlikeli alandan uzakta yürütülmesine imkan verir. Makine operatörü üzerine düşebilecek malzemelere karşı bir kafes koruyucu ile korunur.

Çalışma yöntemine bağlı olarak uygulanacak güvenlik önlemleri, yöntem açıklamalarında açıkça belirtilir ve yıkım sahasında olması gereken güvenli çalışma alanları tanımlanır. Hepsinden önemlisi ise, sahadaki tüm çalışanların bu yöntemlerin uygulanması sırasında oluşan tehlikelerin açıkça farkında olması ve mutlaka güvenlik kurallarına uymasındır. Bunun yerine getirilmesi işe başlamadan önce çalışanlara eğitim verilmesiyle ve çalışanların bilgilendirilmesiyle olabilir. Bunun yanında uygulamada da bu önlemleri yerine getirilip getirilmediği kontrol edilmesi gerekir.

Herhangi bir yıkım işi planlanırken, sahada oluşan yüksek orandaki toz, gürültü ve diğer çevre kirleticiler de gözönüne alınması ve kontrol edilmesi gereken önemli faktörlerdir. Yıkım veya sökülme işinin planlama aşamasında, tüm güvenlik ekipman ihtiyaçları belirlenmelidir. Bunlar, gaz maskeleri, can halatları, uyarı işaretleri, güvenlik ağıları, özel yüz ve göz koruması, kulaklık ve diğer kişisel koruyucu donanımların gerekli sayısı ve türü, yıkım veya sökülme planlama hazırlanması sırasında tespit edilir.

Hasarlı veya hasarsız yapıların hangi yöntemlerle yıkılacağı ve yıkma öncesi hangi malzemelerle yerine getirileceği işe başlamadan önce incelenir. Ayrıca, yapıda ve yapı çevresinde etkilenebilecek diğer yapı, altyapı, tesisat, trafik ve insanların hangi önlemlerle güvenliklerinin sağlanacağı, yapının malzeme ve varsa hasar özellikleri ile taşıyıcı sistemin ve taşıma gücü olanakları önceden araştırılır. Öteki bir anlatımla tespitler yapılır. Gerekliğinde projelendirilir. Bu projelendirmede aşağıda verilen noktalara özen gösterilmelidir.

Yıkım işleminden insanları koruyacak bir çalışma metodu seçilebilir mi? Örneğin, yıkım alanından uzaktan çalışmaya imkan veren bomlu yani uzun erişimli bir iş makinesi kullanılabilir mi? Bu sorulara güvenli cevap bulunmuşsa kullanılacak makinelerin operatör kabini, malzeme düşme riskine karşı operatörlerin güvenliğini sağlamak üzere korunmuş olmalıdır.

İnsanların çalıştığı veya geçtiği alanlara malzeme düşmesine izin verilmemelidir. Bu amaçla, fanlar veya kapalı yürüyüş yolları gibi diğer tip koruyucu önlemlere de ihtiyaç duyulabilir.

Yıkılacak yapının varsa elektrik, gaz, su, kanalizasyon, haberleşme, tesisat bağlantıları, yıkıma başlanılmadan önce, ilgili idareleri bilgilendirmek ve gereken önlemleri almaları sağlanmak suretiyle, yapı ile ilişkileri kesilip güvenceye alınmaları sağlanır.

Yıkma projesinde patlayıcı kullanılması öngörülmüş ise, bunun için yıkıma başlanılmadan önce ilgili kurumlardan gerekli izinlerin ilgili mevzuata göre alınır. Patlayıcıların depolama ve kullanma güvenlik önlemleri

ri alınır. Patlatma işlemlerinde uygulanacak teknolojiye göre eğitilmiş, deneyimli ve sertifikalı uzman patlatma ekibi kullanılması zorunludur.

Yıkılacak yapının çevresinde yeterli genişlikte boş alan varsa, yıkımdan önce yapı yüksekliğinin en az iki katına eşit genişlikte güvenlik alanı sağlanır ve projesinde öngörülmüş olmak şartıyla bu alan en az 2,5 m yükseklikte bir perde ile çevrilir. Yapının çevresinde boşluğun yeterli genişlikte bulunmaması durumunda, yıkım sırasında fırlayacak parçaların çevreye zarar vermesini önlemek için yapının çevresi gerekli yükseklik ve dayanıklılıkta bir perde ile çevrilir. Bitişik yapı bulunması halinde, bu yapılara zarar verilmemesi için çöktürme ve devirme işlemlerinde önlem alınır.

Bunun için ilgili idareden gerekirse izin alınır. Geceleri, aydınlatma yapılır. Şehir dışındaki yapıların yıkılması işinde de aynı önlemler alınır. Olası kaza risklerine karşı önlem alınması bakımından çevre halkı ile yıkım ekipleri sürekli uyarılır. Yıkım işinin etki alanına görevlilerden başkasının girmemesi için sürekli gözetim yapılır. Bunun için özel giyimli işaretçiler yerleştirilir.

Yıkım sırasında çatıda ve katlarda oluşacak enkazın zemine indirilmesi, güvenlik önlemlerine uygun olarak, kaydırma olukları (çöp şütleri) veya zorunluluk halinde özel asansör ve kule vinçler kullanılarak yapılır. Yapı yüksekliği ile yapı çevresindeki güvenli alan genişliğinin uygun olması halinde, enkazın zemine indirilmesi atma yöntemi ile de yapılabilir.

Yapıların yıkma ve sökülmesi, ağaçların kesilmesi işleri yetkili teknik sorumluların denetimi ve gözetimi altında, projesine ve özel teknik şartnamesine uygun olarak yapılır.

Yıkma projesinde patlayıcı kullanılması öngörülmüş ise bunun için yıkıma başlanmadan önce ilgili kurumlardan gerekli izinlerin ilgili mevzuatı uyarınca sağlanmış, depolama ve kullanma güvenlik önlemleri alınmış olacaktır. Patlayıcıların projesine göre yerleştirilmesi ve patlatılması işlemlerinde uygulanacak teknolojiye göre eğitilmiş, deneyimli ve sertifikalı uzman patlatma ekibi kullanılması zorunludur.

Makineli yıkım yapılırken kullanılacak ekipmanların sağlam ve işler halde olması, kullanıcı personele zarar verebilecek ve yangın çıkaracak özellikler taşımaması gerekir. Yıkım işlerinde çalıştırılacak personelin yapacakları işlere göre uzmanlaşmış olmaları aranır. Çalışırken kendi güvenliğine ait koruma donatılarını gerektiği gibi kullanması için işçiler işe başlatılmadan önce eğitilip sertifikalandırılır.

Proje gereği ağaç ve funda kesme ve sökme işleri, ilgili idarenin talimatı ve ağacın kanuni mevzuatına uygun olarak, gereğinde ilgili idare ve koruma kurulunun izni sağlandıktan sonra yapılır. Kesilen ve sökülen ağaç ve funda, ilgili idareye ait olduğundan bir tutanakla teslim edilir.

Şehir içinde yıkma, sökme ve kesme sırasında yol ve kaldırım başlarına o bölgenin geçit vermediğini gösteren işaret levhaları veya görevli işaretçi personel konularak trafik güvenliği sağlanır, bunun için ilgili idareden gerekirse izin alınır, geceleri de aydınlatma yapılır. Şehir dışındaki yapıların yıkılması işinde de aynı önlemler alınır. Olası kaza risklerine karşı tedbirli olunması bakımından çevre halkı ile yıkım ekipleri sürekli uyarılması gerekir. Aksi halde, istenmeyen olumsuz durumlar yaşanır. Yıkım işinin etki alanına görevlilerden başkasının girmemesi için sürekli gözetim sağlanır.

Yapının yıkılmasıyla ortaya çıkan her türlü malzeme, yapı elemanı ve enkaz yıkımı yapan firma tarafından yerel yönetimlerden alınan izin üzerine yine aynı mertebe belirlenen yerlere taşınır. Yapıların yıkma ve sökülmesi, ağaçların kesilmesi işleri yetkili teknik sorumluların denetimi ve gözetimi altında, projesine ve özel teknik şartnamesine uygun olarak yapılır.

Yıkım sırasında çalışanların ve çevrenin tozlanmadan zarar görmemesi için yıkılmakta olan yerler ve oluşan enkaz tozlaşmayacak seviyede sürekli sulanır. Tutuşabilecek ve zehirli gaz çıkarabilecek malzemelere karşı da önlem alınır.

Proje gereği ağaç ve funda kesme ve sökme işleri, idarenin talimatı ve ağacın kanuni mevzuatına uygun olarak, gereğinde ilgili idare ve koruma kurulunun izni sağlandıktan sonra, yapılır. Kesilen ve sökülen ağaç ve funda tutanakla ilgisine teslim edilir.

Sonuç olarak, yıkma ve sökme işlerinin onaylı rapor, proje, özel teknik şartname hükümlerine uygunluğu araştırılır. Ayrıca, belediyelerce konulmuş yıkma ve sökme işleri önlemleri, inşaat işleri iş güvenliği önlemleri, iş makineleri kullanımında özel güvenlik önlemleri, yeterli dayanma gücüne sahip iksa ve iksa ankrajlarında alınacak önlemler, ilgili mevzuat<sup>72</sup> ile Türk veya Avrupa Birliği Standartları çerçevesinde değerlendirilir.

### **Yıkım hangi teknikler ile yapılmalıdır?**

Yıkım projelerinde çok sayıda uygulanabilir teknik bulunmaktadır. Birkaç yıkım yöntemi beraberce veya yıkımın farklı aşamalarında ayrı ayrı kullanılabilir. Ne tür tekniklerin ve nasıl bir çalışma sisteminin benimseneceği her proje kendine özgü risk değerlendirmeleri tamamlandıktan sonra kararlaştırılmalıdır.

Çalışma yöntemine bağlı olarak uygulanacak güvenlik önlemleri, yöntem açıklamalarında açıkça belirtmeli ve sahada olması gereken güvenli çalışma alanları tanımlanmalıdır. Hepsinden önemlisi ise, sahadaki tüm personelin bu yöntemlerin uygulama gereksinimlerinin açıkça farkında olması ve mutlak surette proje ilkelerine uymasındır. Seçilecek teknik hem kullanılacak ekipmanların hem de çıkacak atık malzemelerin yeniden kullanımının ve/veya geri dönüşümünün sağlanacağı şekilde olmalıdır.

Yıkım tekniklerini Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, afet riski altındaki yapıların yıkımında uygulanmak üzere 2012 yılında “Yapıların Yıkırılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı” hazırladı.<sup>73</sup> Adı geçen Bakanlıkça belirlenen yıkım için kullanılacak teknikleri;



- Patlayıcı kullanılarak yıkım tekniği.
- Uzun erişimli yıkım makinesi ile yıkım tekniği.
- Ekskavatörle yıkım tekniği.
- Kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği,
- Çekme halatı ile yıkım tekniği,

olmak üzere beş ana başlıkta toplanabilir.

Şimdi bunları sırasıyla görelim:

### **Patlayıcı kullanarak yıkım tekniği**

Bu yıkım tekniği, bir yapının taşıyıcı sistemini patlayıcılar ile tahrip ederek yapının ağırlık merkezinde çökme etkisi oluşturulmasını veya kendi düşey yükleri ile istenilen istikamet doğrultusunda çökmesini sağlamaktır.

Bu tekniğin uygulanması için yapı rölevesi<sup>74</sup> çıkarılır, yapının bulunduğu mevki ve komşu yapılara olan yakınlığı incelenir ve uygulanacak yapının yıkım yönü belirlenir. Bu etkenlere bağlı olarak yapı kendi içine veya oturduğu alana doğru veyahut da uygun olan yöne doğru çöktürülür.

72- İlgili Standartlar: Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetmeliği EKV. Bölüm.II mad:11; TS 2519 (Nisan 1989) Ahşap İksa Hesap, Yapım, Bakım, Söküm Ve Dolgulama Kuralları; TS EN 12810-1 (Aralık 2005) Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Cephe İskeleleri - Bölüm 1: Mamul Özellikleri; TS EN 12810-2 (Aralık 2005) Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Cephe İskeleleri - Bölüm 2: Özel Yapısal Tasarım Metotları; TS EN 12811-1 (Aralık 2005) Geçici İş Donanımları - Bölüm 1: İş İskeleleri - Performans Gereklere Ve Genel Tasarım; TS EN 12811-2 (Aralık 2005) Geçici İş Donanımları - Bölüm 2: Malzeme Bilgileri; TS EN 12811-3 (Aralık 2005) Geçici İş Donanımları - Bölüm 3: Yükleme Deneyleri

73- <https://mehmetfaatci.wordpress.com/2012/11/24/yapilarin-yiktirilmesine-iliskin-yonetmelik-taslagi/>

74- Röleve: Bir yapının kent dokusunun veya arkeolojik kalıntının yakından incelenmesi o anda, olduğu gibi çeşitli bilimsel

Bu yıkım tekniğinin uygulanmasında, yapının statik projeleri, taşıyıcı elemanlardaki beton kalitesi ve demir yoğunluğu, yapım tekniği incelenir ve projelendirilir. Yapının ağırlık merkezi ve rijitlik merkezi tanımlanarak, patlatma tasarımı yapılır. Çevreye malzeme fırlamasını ve gürültü etkisini azaltmak için yapının dış taşıyıcı elemanlarına, mümkün olduğu kadar az etki edilir.

Patlayıcılar, konusunda uzman kişiler tarafından yapının, taşıyıcı duvar, kolon, perde ve kirişlerine, yeterli miktarda ve gecikme zamanlaması dikkate alınarak yerleştirilir. Patlayıcı kullanarak yıkım tekniğinde etrafa saçılacak olan malzemelerin, patlatmadan kaynaklanacak olan hava şokunun, toz ve gürültü emisyonunun ve oluşabilecek olan yer sarsıntısının asgari seviyelere indirilmesi için mümkün olan bütün önlemler alınır.

Patlatma öncesinde; gerekli acil çıkışlar belirlenmeli, iş planı ile ilgili tüm personel bilgilendirilmeli ve acil durum prosedürleri belirtilmeli, yeterli sayıda güvenlik görevlisi bulundurulmalı, güvenlik kontrol merkezi kurulmalı, projektörler ile uygun alanlarda aydınlatma sağlanmalıdır. Patlatma sırasında da; tüm hareketli noktalarda ve açık bölgelerde tehlike oluşturabilecek tüm maddeler ortamdaki uzaklaştırılmalı, tüm iletişim kanalları açık tutulmalıdır. Patlatma sona erdiğinde; planlanan yıkımın tamamen gerçekleştiği kontrol edilmeli, yıkılan tüm malzemelerin tehlike oluşturacak bir durumda olmadığı görülmeli, yıkım alanının her türlü kontrolü yapılarak teslim edilmelidir.

Patlamanın etkisiyle oluşacak hava şokunun, yakın yapılardaki camların kırılmasına neden olma olasılığı varsa çevre sakinleri, patlama ve etkileri hususunda uyarılır ve alınması gerekli önlemler ile planlanan patlatma zamanı çevre sakinlerine bildirilir. Patlatmalı yıkım faaliyeti yapılacak mahal ve çevresinde, halkın korku, kaygı ve panik yaşamasına engel olmak için mahalli idareler vasıtasıyla gerekli bilgilendirme toplantıları, duyuru ve uyarıların koordinasyonu yapılmalıdır.

Patlatmalı yıkım tekniğinin oluşturacağı tozu kısmen de olsa azaltmak için patlatmadan önce yapı çevresi ve yapının düşürüleceği alan bol su ile ıslatılır, yıkım sonrası için basınçlı su atabilen seyyar veya sabit sulama sistemleri hazır durumda bekletilir.

Yapının çökmesi anında oluşabilecek olan titreşimin olası etkileri nedeniyle, patlatılacak yapının yakınlarından geçen doğal gaz hatları geçici süreliğine kapatılır. Yıkılan yapının düşürüleceği bölgeye kum veya toprak gibi şoku önleyebilecek malzemeler yığılarak, oluşabilecek titreşim mümkün olan en az düzeye indirilir. Yıkım şantiyesine yakın yapılar arasında güvensiz hale gelen yapı veya hasarlı yapı mevcut ise; bu yapılara girilmemesi ve yaklaşılmaması için uyarım işaretleri ile bariyerlenir. Yapının yıkılması sırasında, izleyecek olan kalabalığın güvenli bir mesafede olmaları sağlanır. Yakın çevredeki insan ve araç trafiği makul bir süre zarfında durdurulur. Güvenli alan olarak belirlenmiş ve uygun şekilde işaretlenmiş hattın ötesine yıkım faaliyeti ile görevli personel haricinde hiçbir girişe izin verilmez. Aksi halde, olumsuz olaylar yaşanır.

### **Uzun erişimli yıkım makinesi ile yıkım tekniği**

Günümüzde, gelişmiş ülkelerde uygulanan en yaygın yıkım yöntemidir. Uygulama süreleri ve maliyetleri, diğer yöntemlere göre daha düşüktür. Fakat ilk yatırım maliyeti diğer yöntemlere göre daha yüksektir.

Yıkım faaliyetleri için özel olarak üretilmiş uzun erişimli yıkım makinesi olarak adlandırılan, en az üç parça hareketli boma sahip, en az 18 metre erişim sağlayan, uyarı sistemi ile kesici ve ezici çenesi veya hidrolik kırıcısı olan hidrolik sistemli paletli ekskavatörle yapılan yıkım tekniğidir.



araçlar ve yöntemler kullanılarak belgelenmesi anlamına gelmektedir.



Yıkılacak yapının yüksekliği uzun erişimli yıkım makinesinin erişim seviyesinden daha fazla ise, uzun erişimli yıkım makinesinin erişim seviyesine kadar kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği uygulanması zorunludur. Yıkıma başlanılmadan önce yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde bu cephedeki duvarlar öncelikle yıkılır ve molozu bu cepheden uzaklaştırılır. Uzun erişimli yıkım makinesi ile yıkım tekniğinde binanın herhangi bir cephesinde kapatma işlemi yapılamaz. Toz emisyonunun çevreye verebileceği zararın asgariye indirilmesi için basınçlı sulama yapılması zorunludur.

Yıkılacak yapının her hangi bir cephesinden başlanılarak yukarıdan aşağıya doğru ezici ve kesici çene veya hidrolik kırıcı yardımıyla betonlar parçalanır. Her bir aks yukarıdan aşağıya doğru parçalandıktan sonra ekskavatör yardımıyla uzun erişimli yıkım makinesinin ilerleyeceği kısımdaki enkaz boş bir alana aktararak yolu açılır. Bir sonraki aksa geçilerek aynı şekilde yukarıdan aşağıya doğru betonlar parçalanır ve ekskavatörle yıkım makinesinin yolu enkazdan arındırılır. Yıkılan yapıda son aks kalana kadar işleme aynı şekilde devam edilir.

Yıkım makinesi, döşeme üzerinde yürütülmez. Yıkılacak yapıda bodrum mevcut ise önceden ekskavatör yardımıyla kırılarak boşluklar doldurulur. Yıkım makinesinin yürütüleceği yerlerde fosseptik, kuyu, ve kanal gibi boşluklar var ise kırılarak doldurulur. Şayet belirtilen alt yapı korunacak ise zeminin çökmesini engelleyecek önlemler alınır.

### **Ekskavatörle yıkım tekniği**

Yapı yıkım yöntemlerinden bir tanesidir. Fakat uygulama sürelerinin daha uzun olması nedeniyle genellikle yardımcı yıkım yöntemi olarak uygulanmaktadır.

Yıkılacak yapının herhangi bir cephesinden başlanılarak hidrolik kırıcı aparatı veya kesici ve ezici çene aparatı kullanılarak betonların yukarıdan aşağıya parçalanması sonucu yapılan yıkım tekniğidir. Bu teknikte, yedi tondan fazla ağırlığı olan paletli veya lastikli iki parça boma sahip hidrolik ekskavatörler kullanılır. Yıkılacak yapının yüksekliği ekskavatörün erişim seviyesinden daha fazla ise, ekskavatörün erişim seviyesine kadar kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği uygulanması zorunludur.

Yıkıma başlanılmadan önce yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde bu cephedeki duvarlar öncelikle yıkılır ve molozu bu cepheden uzaklaştırılır. Yıkım işlemleri sırasında erişim için mevcut merdivenler, tırmanma demirleri ve bantların kullanılması gerekiyor ise, bunların güvenli olup olmadığını belirlemeye yönelik inceleme ve etüt yapılır.

Ekskavatörle ile yıkım tekniğinde binanın herhangi bir cephesinde kapatma işlemi yapılamaz. Toz emisyonunun çevreye verebileceği zararın asgariye indirilmesi için basınçlı sulama yapılması zorunludur.

### **Kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği**

Yıkılacak yapının yüksekliği ekskavatörün erişim seviyesinden daha fazla ise, ekskavatörün erişim seviyesine kadar kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği uygulanması zorunludur. Bu teknikle yıkımda mini ekskavatör, beton delme kesme makinesi, kompresör ve el aletleri kullanılır. Mini ekskavatör kullanıldığında, ağırlığı yedi



tonu aşmayan hidrolik kırıcı, paletli, hidrolik ekskavatörler kullanılarak yapılan yıkım tekniğidir. Bu teknikte uzun erişimli yıkım makinesi kullanılarak kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği uygulanamaz.

Mini ekskavatörle yıkım tekniğinde, yıkılacak yapı tabliyesinin, mini ekskavatörün çalışmasına müsaade edip etmediği, mini ekskavatör çalıştırılması mümkün ise, çalışacak mini ekskavatör veya ekskavatörlerin adedi, tonajlarının en fazla ne olabileceği ve birbirlerine en fazla yaklaşma mesafesinin kaç metre olacağı konusunda üniversitelerden, yapı denetimi kuruluşlarından ya da inşaat mühendisleri odalarından rapor alınması zorunludur. Bu rapor yıkım projesine eklenir. Yıkım projesinin ilgili kısımda yapıya çıkartılabilecek en fazla tonajlı mini ekskavatör ağırlığı, sayısı ve birbirlerine yaklaşma mesafesi belirtilir.



Çıkartılması uygun görülen mini makine veya makineler, vinç yardımıyla bina üzerine çıkartılır. Mini ekskavatör ile yıkım tekniğinde yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde, yapının tehlike doğuran cephesine yakalama platformları kurulması zorunludur. Yakalama platformları yıkım faaliyeti yürütülen kat ile bir alt kata kurulur. Tozun engellenmesi için bina üzerine seygar veya sabit sulama tertibatı kurulur.



Yıkım yapılacak yapının en üst döşemesi cephe kenarlarından başlatılarak, kolonlar, kirişler ve döşemelerin demir donatıları kalacak şekilde orta kısımlara doğru kırılır. Donatı demirleri kesilerek toplanır ve uygun bir yöntemle yapıdan uzaklaştırılır. Aynı işlem yapının diğer katlarında da sırasıyla uygulanır. Asansör ve merdiven perdeleri en son yıkılacak taşıyıcılar olarak planlanır. Yıkım işlemi bu şekilde gerekli olan kata kadar devam edilerek kat eksiltilir. Yıkım uygulamasında oluşan enkazın zemin kata nakledilebilmesi için, var ise asansör boşlukları, ve havalandırma shaftları enkaz sevkiyat kanalı olarak kullanılır. Yıkılacak yapıda enkaz sevkiyat yapılacak herhangi bir kanal yok ise, binanın uygun bir cephesinden zemine kadar incek şekilde harici enkaz nakil hattı oluşturulur.

Beton delme kesme makinesi (carot) ile yıkım tekniğinde yıkım yapılacak yapının en üst döşemesi cephe kenarlarından başlatılarak, kolonlar, kirişler ve döşemeler kesilir. Kesilecek parçanın büyüklüğü kullanılacak olan vincin kaldırma kapasitesine uygun olarak belirlenir. Kesim yapılmadan önce kesilecek parçada delik açılır ve uygun kaldırma kapasitesine sahip halat ile bağlanarak askıya alınır. Bu teknikte bir bütün olarak kaldırılamayacak duvar yapıları önceden yıkılarak molozu yapıdan uzaklaştırılır. Aynı işlem yapının diğer katlarında da sırasıyla uygulanır. Asansör ve merdiven perdeleri en son yıkılacak taşıyıcılar olarak planlanır. Yıkım işlemi bu şekilde gerekli olan kata kadar devam edilerek kat eksiltilir.

Beton delme kesme makinesi ile yıkım tekniğinde yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım





şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde, yapının tehlike doğuran cephesinden en az iki adet yakalama platformu kullanılması zorunludur. Yakalama platformu, yıkım faaliyeti yürütülen kat ile bir alt kata kurulur. Yıkım uygulamasında oluşan enkazın zemin kata taşınabilmesi için, var ise asansör boşlukları, ve havalandırma shaftları enkaz sevkiyat kanalı olarak kullanılır. Yıkılacak yapıda enkaz sevkiyatı yapılacak herhangi bir kanal yok ise, binanın uygun bir cephesinden zemine kadar incek şekilde harici enkaz nakil hattı oluşturulur. Bu teknikte enkazın nakli vinç yardımı ile de yapılabilir. Yıkım esnasında çalışanların düşme riski gözetilerek, can hayatına

takılı paraşüt tipi emniyet kemerleri kullanılır.

Kompresörle ve el aletleri ile yıkım tekniğinde ise; el aletleri ile yıkım, ya askılı ya da yerden desteklenen, güvenli çalışma platformları ile yürütülür. Yıkım yapılacak yapının en üst döşemesi cephe kenarlarından başlatılarak, kolonlar, kirişler ve döşemelerin demir donatıları kalacak şekilde orta kısımlara doğru kırılır. Donatı demirleri kesilerek toplanır ve uygun bir yöntemle yapıdan uzaklaştırılır. Aynı işlem yapının diğer katlarında da sırasıyla uygulanır. Asansör ve merdiven perdeleri en son yıkılacak taşıyıcılar olarak planlanır. Yıkım işlemi bu şekilde gerekli olan kata kadar devam edilerek kat eksiltilir. Kompresörle ve el aletleri ile yıkım tekniğinde yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde, yapının tehlike doğuran cephesinde yakalama platformu kullanılması zorunludur. yakalama platformları yıkım faaliyeti yürütülen kat ile bir alt kata kurulur. Tozun engellenmesi için bina üzerine seyyar veya sabit sulama tertibatı kurulur. Yıkım sırasında oluşan enkazın zemin kata taşınabilmesi için, var ise asansör boşlukları, ve havalandırma shaftları enkaz sevkiyat kanalı olarak kullanılır. Yıkılacak yapıda enkaz sevkiyatı yapılacak herhangi bir kanal yok ise, binanın uygun bir cephesinden zemine kadar incek şekilde harici enkaz nakil hattı oluşturulur. Yıkım esnasında çalışanların düşme riskine karşı, Çalışanlara can hayatına takılı paraşüt tipi emniyet kemerleri kullanılır.

### **Çekme halatı ile yıkım tekniği**

Bu yöntem bağlama halatları ile yıkım faaliyeti yapılmasına ilişkin düzenlemeleri içerir. Çekme halatlarının bağlanacağı yapı elemanlarına bu işlemde önce ön zayıflatma uygulanması gerekmektedir. Bu şekilde zayıflatılan yapı kendi ağırlık merkezine olacak şekilde aşağı doğru çekilerek yıkım sağlanır.

Güvenli bir yıkımın sağlanması açısından gerektiği kadar çekme halatı kullanılır. Yapı elemanına bağlanacak olan ilk halatın kopması ya da bağlantısının ayrılması durumları için yıkım esnasında yapı elemanına bağlı ikinci yedek halat hazır bulundurulmalıdır.

Kullanılan halatların çekme işlemi için yeterli çekme dayanımına sahip olup olmadığı yıkıma başlamadan önce kontrol edilir. Çekme halatlarında ve/veya destek noktasında oluşacak aksaklıklar sonucunda ortaya çıkabilecek tehlikenin çevreye ve yıkım faaliyetinde görevli personele vereceği zararın azaltılması için ek güvenlik önlemleri alınmalıdır. Bu tekniğin kullanılmasında halat çekme elemanı olarak makara/blok çekme makinesi de kullanılabilir. Binanın bu yöntemle yıkılamaması durumunda başka bir yöntem seçilmeli ve gerekli işlemler yine sözü edilen Yönetmelik uyarınca yapılmalıdır. Ancak, başka bir yıkım yöntemi seçiminde ve uygulanmasında binanın öngörülemeyecek şekilde kendiliğinden yıkılması olasılığına karşı yıkım ekibinin güvenliği ile bu durumdaki yapıya yaklaşılmasının engellenmesi sağlanmalıdır.

### **Yıkım işleri süresince risk analizlerinin yapılması neden önemlidir?**

Yıkım işleri başlamadan önce kapsadığı riskleri içeren ayrıntılı bir plan dahilinde kayıt altına alınmalıdır. Bu planda, ne tür tekniklerin ve nasıl bir çalışma sisteminin benimseneceği her proje için özgün olacak risk değerlendirmeleri tamamlandıktan sonra kararlaştırılır. Bu nedenle söz konusu plan, risk değerlendirilmesi için yapılır. Bunun için sağlık ve güvenlik risklerine neden olabilecek etkenler hakkında bilgi toplanır. Bu bilgiler; yıkılan bina ve çevresindeki tüm yapıların sınıfları, yapının durumu ve yük yolları, yapı malzemeleri ve bileşen malzemelerin sınıfları, olası bir sıradışı özellik veya sonradan yapılan değişiklikler, makine, ekipman vb. kaynaklı tehlikeli maddeler (atık yağ, katran, kurşun vb.), sağlığı etkileyen risk oluşturabilecek kılıflar ve kaplamalar (asbest vb.), bina yapısından oluşabilecek sağlık riskleri (çürümüş ahşap vb.), yapıların çökme, yanma ve hasar geçmişi vb. hususlardır.

Yapılan risk değerlendirilmesinde çalışma yöntemine bağlı olarak uygulanacak güvenlik önlemleri, yöntem açıklamalarında açıkça belirtilir ve sahada olması gereken güvenli çalışma alanları tanımlanır. Hepsinden önemlisi, sahadaki tüm çalışanların bu yöntemlerin uygulama gereksinimlerinin açıkça farkında olması ve mutlak surette proje ilkelerine uymasındır. Zira, tüm uygulamaların temelinde, iş güvenliği ve sağlık konularında bilgili personelin çalıştırılması yer almaktadır. Yıkım işlerinde çalışan, güvenlik ve sağlık konularında ne kadar eğitilmiş ve tecrübeli ise olası riskler o derece azalacak demektir.

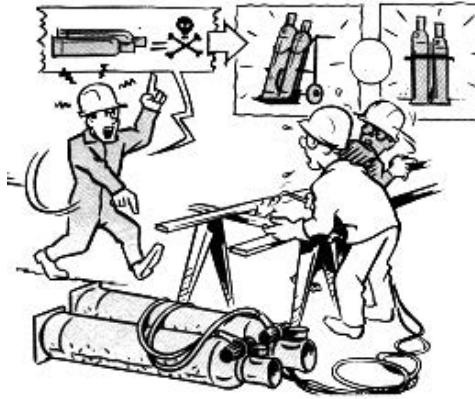
O halde, yıkım süreci planlanırken, her aşamada risk analizlerinin yapılması oluşabilecek tehlikelerin önlenmesi bakımından çok önemlidir. Bu bakımdan, yıkım çalışmaları sırasında, insan hayatı veya beden bütünlüğü açısından gerekli olan tüm önlemler, riskler bilirse alınır. Riskleri bilmek için de risk değerlendirilmeleri yıkım sürecinin her aşamasında yapılmalıdır. Aksi halde, çalışanların beden bütünlüğü tehlikeye gireceği için önlemleri almayan kişi, üç aydan bir yıla kadar hapis veya adli para cezası ile cezalandırılır. (5237 sayılı Türk Ceza Kanunu, mad:176)

Bu itibarla, yıkıma başlamadan önce risk tespiti ve değerlendirilmesi yapılmalı, önlemler yeterli ise yıkım için çalışma izni alınıp yıkıma başlanması gerekir. (Bkz: Bölüm.3 FORMLAR 01.SG.FC05)

### **Şantiyede yapılan kaynak işlerinde oluşan tehlikeler nelerdir?**

Şantiyelerde yaygın kullanım alanına sahip elektrik veya gaz kaynağı, güvenli çalışma ortamı sağlandığı sürece iş kazası olasılığı en az olan kaynakla kesme ve kaynak yapma yöntemidir.

Meydana gelecek iş kazalarından korunmaya ilişkin önlemleri almak, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği öncelikle işverenlerin görevi ise de kaynak işini bizzat yapan, kendisini kazalardan koruyan ve çevresine de zarar vermeyen kişidir.



Kaynaklı imalatın üretim süreci boyunca işin niteliğinden kaynaklanan çeşitli riskler (kimyasal ve fiziksel etmenlerden dolayı) kaynakçada hafif veya ağır yaralanma veyahut sağlık sorunları oluşmaktadır. Risklerin oluşmasında; uygulanmakta olan kaynak yönteminin yanı sıra;

- Kaynak yapılan ana malzemenin kimyasal yapısı,
- Yanma gazı, akım şiddeti, ark gerilimi, ark boyu, kaynak hızı ve süresi,
- Ana malzeme üzerindeki kaplama ve boyalar,
- Kaynak sarf malzemeleri, kaynak ekipmanlarının niteliği,
- Kaynak elektrotunun yapısı,

gibi etmenler de etkili olmaktadır.

Kaynak yapım sırasında bu etmenlerin de etkisiyle oluşan kimyasalların ve fiziksellerin, solunum yolları başta olmak üzere, gözlere ve deriye de zararları büyüktür. Örneğin; kaynak ve kesme işlemlerinde ark sıcağının etkisi ile kaynak sarf malzemesi, kaynak yapılan ana malzeme üzerindeki kesme sıvısı, yağ, gres gibi artıkların ve boya, galvaniz gibi kaplamaların yanması ya da buharlaşması sonucunda karbonmonoksit, karbondioksit ve azot oksit, asetilen, propan, butan, metan gibi çeşitli solunum yollarında sağlığı olumsuz yönde etkileyen zararlı ve zehirli kimyasallar oluşur. Yine kaynak yapım sırasında gözlere ve deriye olumsuz etki yapan ışınlar nedeniyle çalışanın sağlığını bozucu hastalıklar oluşur. Bu tür oluşumlar, çalışanları kronik dönemde etkiler. Kaynaklı imalatta çalışanlar, akut dönemde iş kazaları şeklinde (kesik, yanık, düşme ve sıkışma) etkilenmektedirler.

Risklerin oluşmasında uygulanmakta olan kaynak yönteminin yanı sıra kaynak yapılan ana malzemenin kimyasal yapısı, ana malzeme üzerindeki kaplama ve boyalar, kaynak sarf malzemeleri, kaynak ekipmanlarının niteliği, kaynak elektrodunun yapısı gibi etmenler etkili olmaktadır.

**TABLO-13**

Kazanın Oluş Nedeni	Kaza Oranı
Yangın ve Patlama	% 3
Gözde Yaralanma	%67
•Göze Yabancı Cisim Kaçması	%32
• Kaynağın Gözü Alması	%35
Sıcak Metal Kıvılcım veya Alevin Elbisenin Altına Girerek Yanık Oluşturması	%11
Korunmamış Deri Yanığı	%9
Elbise Üzerinden Nüfuz Eden Yanık	%7
Elbisenin Alev Alması	%3

Yukarıdaki Tablo.13'de de görüldüğü gibi, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırmaya göre kaynak ve kesme işlerinin yapıldığı atölyelerde meydana gelen ve yaralanma ile sonuçlanan toplam iş kazalarının; % 67 gibi büyük çoğunluğunun göze yabancı cisim kaçması ve kaynak ışınlarının gözü alması gibi gözde oluşan yaralanmalar olarak gerçekleştiği görülmektedir.

Gelişmiş ülkelerde elektrotlu metal ark kaynakları % 50-70 oranında, gaz metal ark kaynağı % 20 oranında kullanılmaktadır. Geriye kalan yüzdeyi ise oksijen-asetilen kaynağı, gaz tungsten ark kaynağı ve diğer kaynak yöntemleri oluşturmaktadır. Üretim sürecinde kullanılan kaynak yönteminin niteliği ve kullanım oranı da kaynaklı imalat atölyelerinde oluşan iş kazalarının sayısını etkilemektedir. Nitekim, A.B.D.de yapılan istatistik çalışmada aşağıdaki Tablo.14'de de belirtildiği gibi kaynak ve kesme işlerinin yapıldığı atölyelerde meydana gelen iş kazalarının % 66'sının ark kaynağı ile yapılan kaynak işlemlerinde olduğu saptanmıştır.

**TABLO- 14**

Kaynak Ekipmanının Niteliği	Kaza Oranı
Ark Kaynağı	%66
Gaz Metal Ark Kaynağı	%19
Gaz Tungsten Ark Kaynağı	%6
Oksijen-Gaz Kaynağı	%5
Karbon Kaynağı	%4

İşyerlerinin genel yapısı, makine tesislerin niteliği ve üretim sürecinde uygulanmakta olan kaynak yöntemine bağlı olarak, kaynaklı imalat atölyelerinde gözlenen başlıca sağlık ve güvenlik riskleri; toz, duman ve gazlar, çeşitli ışınlar, gürültü, elektrik şokları, gaz kaçaqları, zehirli buharlar, yangın ve patlamalar olarak sıralanabilir.

Özet olarak; kaynak veya kesme işlemi sırasında çalışanın sağlığı üzerinde tehlike oluşturan etkenler;

a) Kronik dönemde; işyeri ortam havasının kirliliği (gazlar ve dumanlar ile), havasız-oksijensiz ortamda solunum yolları hastalığı, kapalı yerde yapılan kaynak ve kesme işleri ile, iyonize olmayan ışın-radyasyon (yoğun ark ışımada oluşan kızılötesi – IR<sup>75</sup> ve Morötesi – UV ışınları) <sup>76</sup> ile görme bozukluğu, aşırı gürültü ile duyma bozukluğu oluşur.

b) Akut dönemde ise; kesik, yanık, düşme ve sıkışma ile yaralanma, elektrik çarpması ile ölümler sonucunda iş kazaları oluşur.

Bunların dışında işyerinde yangın ve patlama tehlikesi de bulunmaktadır. sonucu hasarlar da oluşabilir.

Şimdi, bu etkenleri ayrıntıları ile birer birer açıklayalım;

Kaynak işlemi sırasında oluşan ısı; kaynak işlemine tabi tutulan malzemenin de ısınmasına (örneğin, oluşan ısı 3000 – 4000° C'tir.) ve hatta yanmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, erimiş halde bulunan hemen hemen tüm metaller havadan oksijen ve azotu absorbe ederler. Erimiş metalde çözünen bu gazlar, katılan kaynak metalindeki elementler ile birleşir ve yeni bileşikler oluştururlar. Bu işlem sırasında, gözle görünen duman ve gözle görünmeyen gazlar ortaya çıkar. Özellikle kapalı ortamlarda üretim süreci gereği oluşan ve çalışma ortamına yayılan gaz, toz ve dumanlar vücuda solunum yolu ile girerler. Bu kimyasallardan bazıları yukarıda da anlatıldığı gibi, kronik (uzun dönemde) ortaya çıkan hastalıklara neden olduğu gibi, etkilenme düzeyine bağlı olarak akut (ani-birdenbire) rahatsızlıklara da neden olabilmektedir. Örneğin, kaynakçılarda sıklıkla görülen metal dumanı ateşi genellikle geçici bir rahatsızlıktır, ancak, kronik rahatsızlıkların da gelişmesine yardımcı olmaktadır.

Kaynaklı imalat atölyelerinde ortaya çıkan metal duman ve tozları ile gaz ve buharlar dışında ikinci önemli risk, kaynak ve kesme işlemleri sırasında oluşan ışınlardır. Kaynak yaparken oluşan ark enerjisinin yaklaşık % 15'i ışın şeklinde çalışma ortamına yayılır. Bu ışınların yaklaşık % 60'ı kızılötesi ve % 30'u parlak ışın, % 10'u ise morötesi ışınlardır. Morötesi UV ışınlar; çoğunlukla çalışanların gözleri üzerindeki etkisi fazla olan ışınlardır. Çünkü, Gözümüz 400 ile 700 nanometre (nm)<sup>77</sup> dalga boyları arasına duyarlıdır. Kısa sürede maruz kalmalarda bile gözün saydam tabakasında yanıklara, katarakt hastalığına ve giderek körlüğe neden olmaktadır. Mor ötesi ışınlar kanserojen olduğu için deride de ağır yanıklar oluşmasına ve uzun sürede deri kanserine neden olmaktadır. Kızıl ötesi IR ışınları uzun süreli maruz kalmalarda gözün kornea tabakasında ve retinanın da etkilenmesi sonucu körlüğe neden olmaktadır. Parlak ışınlar ise, gözleri kamaştırarak geçici görme bozukluk-

75- Kızılötesi ışınlar ya da infrared (IR) ışın, dalga boyu 700 nanometre (nm) ile 1 mikrometre arasındaki ışınımaya denir

76- Morötesi ışınlar ya da ultraviyole (UV) ışın, dalga boyu 100 ile 400 nanometre (nm) arasındaki ışınımaya denir. Gözümüz 400 ile 700 nm dalga boyları arasına duyarlıdır. Bu dalga boylarının dışındaki ışınımı algılayamaz.

77- Nanometre, bir metrenin bir milyonda biri büyüklüğünde mikroskopik ölçü birimidir. Gözle göremediğimiz maddeleri (atom vb) ölçmek için kullanılır. Örneğin, medikal alanda, mikrocerrahide ((göz, beyin vb) ölçü birimidir. Hücre zarı 12 nm'dir.

larına neden olabilmekte, uzun süreli maruz kalmalarda ise gözde kızarma, kanlanma (konjektivit) ve baş ağrısı ortaya çıkmaktadır.

Bu bakımdan, kaynak ve kesme işlemlerinde ortaya çıkan ışıklardan çalışanların en çok etkilenen organı gözleridir. İkincisi ise, çalışanın cildidir. Zira, kaynak işlerinde oluşan ışın radyasyon'dur. Kaynak işlerindeki radyasyonun tip ve miktarı yapılan işlem ve metalin ergime sıcaklığına bağlıdır. Tüm radyasyonlar, günümüzde tehlikeli olarak kabul edilir. Radyasyon, ya iyonize olan ya da iyonize olamayan türde olabilir. İyonize olan radyasyona örnek X-ışınlarıdır. Elektron ışın kaynağında oluşur. TIG kaynağında kullanılan toryumlu tungsten elektrodta kopma ve parçalanma olması ile oluşur (bu parçalar radyoaktiftir). İyonize olmayan radyasyona örnek de kızılötesi (infrared) ve morötesi (ultraviyole) ışınlarıdır ve bunlar görünen ışındır. Görünür ışın, daha önce de belirtildiği gibi 400 nm. ile 700 nm. ya da 380 nm ile 750 nm dalga boyları arasında insan gözüyle görülebilen elektromanyetik radyasyon aralığıdır. Kızılötesi radyasyon, sıcak bir metalden alev veya arkta çıkar ve tıpkı yanan bir yakıtın ısısı gibi etki yapar. Morötesi radyasyon, cilt tarafından hissedilmez ve tıpkı güneş yanığı etkisi gösterir.

Bu ışınların dalga boyu, çalışanların göz sağlığı açısından önem taşır. Bu ışıklardan morötesi ışınlar çalışanların gözlerinde en fazla hasara neden olmaktadır. Çünkü, uzun dalga boyu aralığının<sup>78</sup> üst tarafında yer alan görünen ışın sınıfına girer. Bu ışıklara maruz kalan çalışanlar, gözünde koruyucu gözlük ya da kaynakçı siperi yoksa gözlerini kapamak ve kısmak gibi reflekslerle bu ışınların etkilerinden korunmaya çalışırlar.

Ancak, kısa dalga boyu<sup>79</sup> ile görünen ışık bandının üst tarafında yer alan morötesi ışınlar; çalışanların gözleri üzerindeki hasar etkileri bırakan ışınlarıdır. Ayrıca, bu ışınlar görülemediğinden göz refleksleri ile korunabilme olası da bulunmamaktadır.

Kaynak ve kesme işlemlerinde ortaya çıkan ışıklardan çalışanların sağlıklarının olumsuz yönde etkilenmemesi için mutlaka gözlerinin ve açıkta bulunan yüz, el gibi deri kısımlarının korunması gereklidir. Aksi halde, çalışan göz yanması, kanlanması ve kızarması ile karşılaşır. Bu tür sağlık sorunları, kaynak ve kesme işlerinde akut (kısa dönemde) ortaya çıkar. Bunların yanı sıra uzun dönemde ortaya çıkan (kronik) göz rahatsızlıkları sonucu kaynak ve kesme işlemlerinde çalışanlar, değişik oranlarda görme kayıplarına, giderek körlüğe varan kalıcı hastalıklara uğralar.

Kaynak ışınlarından kızılötesi ışınlar; deride ısınma ve uzun süre maruz kalınması halinde kızarma ve yanıklara yol açmaktadır. Arkla oluşan ışının dalga boyuna bağlı olarak da gözde saydam tabakanın (korneanın) ve görmeyi sağlayan ağ tabakasının (retinanın) etkilenmesine ve giderek körlük ve katarakt hastalığı gibi kalıcı hasarlara neden olabilmektedir.



Kaynaklı işlemlerde çalışanların karşı karşıya kaldığı diğer bir risk grubu da gürültüdür. Kaynak işlemi sırasında kullandığı ekipmanlar, presler, motorlar, matkaplar, çekiçler, testere vb. oldukça çok ses üretirler. Kaynak işlemi sırasında ortalama olarak 85 ile 105 dB (desibel) arasında gürültü oluşmaktadır. Bu işlemlerde oluşan gürültünün şiddeti, yapılan kaynak türüne göre değişir. Ark kaynağı ile plazma kaynağı en gürültülü kaynak yöntemleridir. Kapalı alanlarda yapılan kaynak çalışmalarında ve gemi yapım işyerlerinde (tersanede) gürültünün şiddeti daha da artmaktadır. Gürültülü ortamda kaynak işi yapan işçilerin işitme kayıplarının iyileşebilmesi için gerekli dinlenme sürelerine sahip olamadıkları için oluşan işitme kayıpları, yığılarak gelişir ve sürekli işitme kayıplarına yol açar. Sürekli işitme kayıpları genellikle 87 dB(A)'nın üzerindeki gü-

78- 4.000 ile 8.000 nm dalga boyu olan

79- 100-4.000 nm dalga boyu olan

rültü düzeylerinde oluşurlar.<sup>80</sup> İşitme kayıpları iki tarafta da aynı düzeydedir ve ilk işitme kaybı, kulakta 4000 Hz'lik frekansı işiten bölgesinde oluşur daha sonra ise konuşma frekanslarını etkiler. Oluşan bu işitme kayıpları sinirsel tipte bir kayıp olduğundan kesinlikle iyileşmez. Diğer bir deyişle, kalıcı sağırılık oluşur.

Şantiyelerde yangın ve patlama gibi tehlikeler de bulunmaktadır. Bu tür büyük tehlikelerin nedenleri küçük kıvılcım ve kaynak çapaklarıdır. Kaynakçı kaynak yaparken taktığı gözlük, siperlik vb. koruyucu ekipmanlar nedeni ile etrafını göremediğinden sıçrayan kıvılcımlar döşeme çatlak ve aralarına girerek için için yanmaya başlar ve bazen yarım saat sonra yangına neden olabilir.

Kapalı ortamlarda kaynak yapım işleri sırasında oluşan yakıcı maddeler (sıçrayan kıvılcımlar; erimiş metal veya cüruf) çevresinde yanıcı maddeler (Kağıt, bez, talaş, benzin, plastik maddeler, boya, solvent vs.) var ise (Bakınız: yandaki çizim resim) yangın çıkabilir. Bu nedenle, kaynağa başlamadan önce, çevrenin yanıcı maddelerden arındırılması gerekir.

Ayrıca, yangın söndürücü bulunmalıdır. Bu nedenle, işe başlamadan önce "Sıcak İş İzni Formu" doldurulur. (Bkz. BÖLÜM 3 FORMLAR 01.SG.FC.01)

Gaz kaynağında yanma hızının gaz çıkış hızını aşması sonucu şaloma (hamlaç) ucundaki alev geri teperek şaloma içine doğru girer ve kuvvetli bir patlama ile yanma oluşur. Bu durumda alev sönebilir ya da bek ucunda tekrar yanmaya başlayabilir. Bu nedenle, yanma hızının artması ya da gaz çıkış hızının azalması ile aşırı oksijen kullanımı da yanma hızını arttıracığından geri yanmaya neden olur.

Özetle, sürekli geri yanma, alevin bir geri yanma ile sürekli yanarak şaloma içine kadar ulaşmasıdır. Kuvvetli bir patlama ile başlayıp bir ısı sesi ile devam eder. Hemen müdahale edilmezse şaloma eriyebilir ve gaz kaçağı yapabilir. Alev geri tepmesi olduğu zaman büyük bir olasılıkla yanıcı gaz hortumu patlar ve ciddi kazalara neden olur. Şaloma ağzının bir pislikte tıkanmasından doğan ve alevin geri tepmesi denilen bir olay sonucu patlama oluşabilir.

Bunların dışında boş akaryakıt bidon ve kaplarında kaynak işlemi yapıldığında, oksijen tüplerindeki oksijen gazı, basınçlı hava yerine kullanıldığında, yağ, katran ve diğer benzeri maddelerin basınçlı hava veya oksijen ile patlayıcı karışımlar meydana getirdiğinde, patlayıcı gazların bulunduğu ortamda sigara içildiğinde, patlama olabilir.

Şantiyelerde yapılan kaynaklı imalatta oluşan bir başka risk de, kaynak makinesinden dolayı elektrik çarpmalarıdır. Kaynak işleminde elektrik çarpması, bir kaynak makinesinin verebileceği en büyük gerilim değeri olan boşta çalışma gerilimi nedeniyle olur.

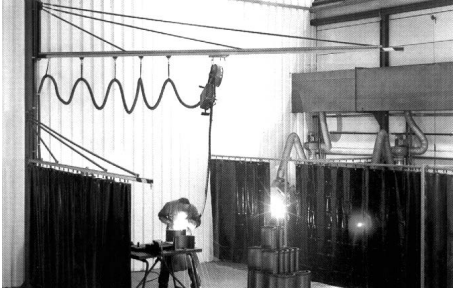
Elektrik enerjisinde, volt da amper de frekans da ölüme neden olur. En tehlikelisi de yüksek voltajdır. Aşırı voltajda insan derisi iyi bir izolatördür. Voltaj çok yüksek olmadıkça akımın geçip girmesine izin vermez. Akım, bir kere girmeyi başarırsa içerde rahatça ilerler. Çünkü vücudumuzun çoğunluğu iyi bir iletken olan sudan ibarettir.

Elektrik akımı deriyi yüksek voltajla deler. 0,030 A (amper) yani 30 mA (mili amper) bile vücutta tehlike oluşturur. 100 mili amperde sınırlar etkilenmeye başlarlar. Daha yüksek amperde ise şok oluşur. Görüldüğü gibi alternatif akım doğru akıma göre daha tehlikelidir. Örneğin, seyyar aydınlatma lambasındaki 24 volt doğru akım, 45-60 amperde tehlike yaratmazken elektrikli kaynak makinesindeki 220 volt alternatif akım, 10 amperde öldürücüdür.

Elektriğe çarpmada bir başka etken de insanın üzerinden geçen akımın süresidir. Süre uzarsa deride yaralar oluşur ve elektrik bu yaralardan daha çabuk geçer. Deriden geçen elektrik akımı derhal sinir sistemimizi etkiler. Beyindeki nefes alma merkezini felç eder, kalbin ritmini bozar hatta durmasına bile neden olur.

80- Gürültü Yönetmeliği, mad: 5 "Maruziyet sınır değerleri: (LEX, 8saat) = 87 dB(A) veya (Ptepe) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 µPa]."

**Yapılan kaynak türüne göre kaynak veya kesim işlemi sırasında ne gibi tehlikeler vardır, hangi önlemler alınır?**



Kaynak ve kesim işleri yapılırken oluşan tehlikelere karşı alınacak önlemler iki kısımda incelenir;

a) Elektrik ark kaynağında oluşan tehlikeler ve alınması gerekli güvenlik önlemleri:

Elektrik ark kaynağında en büyük tehlike daha önce de anlatıldığı gibi elektrik çarpması (şoku) dur. Elektrik çarpma olayı, özellikle kaynak makinesi boşa çalışırken oluşur. Kaynak yaparken ark gerilimi 20 ile 30 volt arasında olmasına rağmen makinenin boşa çalışması sırasında 65-100 volta kadar çıkar.

Kaynaklı imalatta, kaynak ve kesme işlerinin bir diğer tehlikesi de elektrik şokudur. Tüm ekipman ve parçaları böyle bir şoka neden olabilir. Önlemek için;

1. Kaynak işlemi yaparken makinenin gerilimine dayanıklı ve kuru eldiven kullanılır.
2. Kaynak penseleri akımı geçirmeyecek şekilde izole edilir.
3. Kaynak makinesinin bütün tesisatı topraklanır.
4. Kaynak tabloları sağlamlaştırılır ve izoleleri sürekli kontrol edilir.
5. Kazan, tank, menhol gibi dar ve kapalı yerlerde yapılan elektrik ark kaynağında doğru akım kullanılır.
6. Kapalı ve nemli yerlerde yapılan kaynakta, kaynakçının metalik kısımlarla temasını önleyecek lastik veya tahta altlıkları kullanılır.
7. Kaynak makinesinin boşa çalıştığı zamanlarda, elektrot pensesi tahta bir masaya yerleştirilir veya asısına takılır. Koltuk altına veya omuza koymak son derece tehlikelidir.
8. Kaynak tablosunu takarken veya kutupları değiştirirken makine boşa çalıştırılmaz, bu işlem makine-de akım yokken yapılır.
9. Duy ile ekipman arasındaki kablo topraklama kablosu olarak kullanılmaz.
10. Doğru kablo çapı kullanılır. Diğer bir anlatımla, elektrik besleme kablosu 220 V'da 3x1.5 mm. 380 V. 5x2.5 mm. olmalıdır.
11. Elektriksel bağlantıların kuru, temiz ve sıkı olması sağlanır.
12. Kablo ve bağlantılarını iyi durumda olması sağlanır.
13. Çalışan alanı ve ekipmanı (yaş/nemli olmamalı), kuru tutulur.

Elektrik kaynağı yapılırken oluşan diğer bir tehlike de ark enerjisinin ışın şeklinde çalışma ortamına yayılmasıdır. Parlak ışınlar gözleri kamaştırdığından, görme bozukluğu meydana getirdiğinden gözlerin korunması gerekir. Gözlerin korunması da pratikte gözleri koruyucu camı bulunan maskelerle sağlanır. Koruyucu camlar arkın şiddetine göre değişir. Kaynakçı, kaynağın cinsine ve akım şiddetine göre de çeşitli koyulukta camlar kullanmalıdır. Genellikle Tablo.15'deki camlar önerilmektedir.

TABLO- 15

Akım şiddeti (amper)	Camın rengi	Camın Numarası
15 – 20	Çok açık	8
20 – 40	Açık	9
40 – 90	Açık	10
80 – 175	Orta	11
175 – 300	Orta	12
300 – 500	Koyu	13
> 500	Koyu	14



Bir kaynaklı imalatta kaynak yapılan yer iyi korunamazsa, oluşacak ultraviyole ışınlar, civarda çalışan diğer personelin de gözlerine zarar verir. Böyle bir ışına maruz kalmış insanların birkaç saat sonra gözlerinde yanmalar meydana gelir. Bu yanmalar da çoğunlukla baş ağrısını müteakip kendini gösterir. Eğer, birkaç kaynakçı birbirine yakın olarak aynı yerde çalışıyorsa, göz yanması olan kaynakçıya yardımcı olanlar ile diğer kaynakçılarda da oluşur. Bunun için kaynakçıların birbirinin arasına ultraviyole ışınları geçirmeyen birer perde (kaynakçı paravanası) konulur.

Ayrıca, kaynak yapılan yere (TEHLİKE, kaynak ışınına maskesiz bakmayın) yazılı bir levhanın asılması gerekir. Ultraviyole - UV ışınları, kaynakçının cildinin üzerinde güneş ışığı gibi yüzeysel yanıklar oluşturur. Bundan da en fazla kaynakçı zarar görür. Yanmayı önlemek için kaynakçı, vücudunun açık kısımlarını özellikle yüzünü, ellerini ve boynunu korumalıdır. Çoğunlukla, şantiyede yazın kaynakçılar sıcaktan yakılarak kollarını sıvar ya da yarı çıplak vücutla çalışırlar. Böyle durumlarda vücudun açık kısımları UV ışınlarından etkilenir. Ayrıca, bu ışınlar uzun süre maruz kalındığında, kumaş elbiseler birkaç hafta içerisinde gevrekleşerek parçalanır. Bunun için deriden yapılmış elbiseler giyilir.

Bir elektrik arkının oluşturduğu ışınlar, genel olarak insan hayatını doğrudan doğruya tehlikeye maruz bırakmaz. Bu yüzden kaynak işleriyle uğraşan birçok işyerleri önem bile vermezler. Oysa, korunma yöntemleri gayet basittir. Bu nedenle, kaynak işlerinin düzenli yürütülmesi ve kazaların azalması için bu yöntemleri tam anlamıyla uygulanmalıdır.

b) Gaz kaynağında oluşan tehlikeler ve alınması gerekli güvenlik önlemleri:

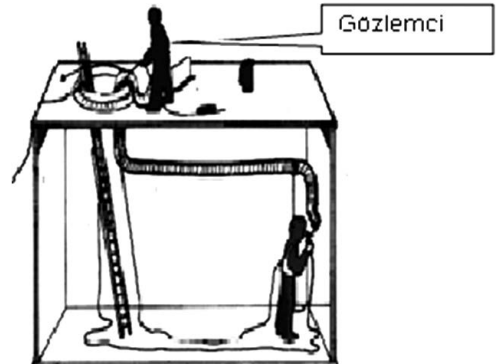
Kaynaklı imalat sırasında meydana gelen gaz, duman ve buhardan solunum sistemi etkilenir, akut veya kronik akciğer hastalıklarına neden olur. Bu nedenle, çalışanın solunum yollarının korunması, kaynakçının sağlığı bakımından zorunludur.

Bilindiği gibi gaz kaynağı, şantiyelerde en çok kullanılan kaynak yöntemlerinden biridir. En büyük tehlike, kullanılan patlayıcı gaz karışımının büyük oluşundan meydana gelmektedir. Örneğin; asetilen, oksijenle % 2,8 – 93 oranında; hava ile % 1,5 – 81 oranlarında karıştığı takdirde patlayıcı gaz karışımı oluşur. Asetilen gazındaki bu karışım miktarının sınırlarının genişliği, patlama tehlikesinin büyüklüğünü gösterir.

Oksi-asetilen kaynağında alev kaynak yerindeki oksijeni zamanla azaltır ve böylece azot miktarı yükselir. Dolayısıyla solunum güçleşir.

Bundan dolayı kaynak işlemi yapılan kapalı ortamın sürekli havalandırılması gerekir. Kapalı yerlerde örneğin kapalı hacim içinde yapılan kaynak işlemlerinde elektrikli ark kaynağında meydana gelen gaz, buhar ve duman aspiratörler vasıtası ile emilir. İşlem süresince de bir işçi de kaynakçıya sinyal ipi ile bağlı gözlemci bırakılır. (Bakınız: yandaki çizim resim)

Yanma gazının herhangi bir nedenle ortama yayılması halinde hemen tüm ateş kaynaktan kapatılır veya uzaklaştırılır. Kaynak yapılırken mevcut pencere ve kapı açılmalı ve bu alanda bulunan işçiler uzaklaştırılmalıdır. İşyerinde başka bir nedenle yangın meydana gelmiş ve ortamda gaz tüpleri bulunuyorsa bunların mümkün olduğu kadar hızla yangın tehlikesi bulunan ortam dışına çıkartılması sağlanmalı, eğer bu sağlanıyorsa gaz tüpleri üzerine büyük oranlarda su püskürtülerek yüksek ısılardan korunması gerekir. Bu arada ilgililere ve itfaiyeye de haber verilerek tehlike yaratan tüplerin bulunduğu bildirilir.

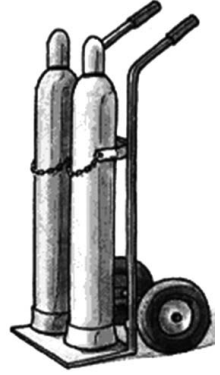


Kaynak yaparken, göz (camlı) ve yüz koruyucu maske (TS 6860 EN 175), başlık, koruyucu elbise, güvenlik ayakkabısı, deri önlük, koruyucu tozluk ve deri eldiven gibi kişisel koruyucu malzemelerden yapılan işe uygun olanları mutlaka kullanılmalıdır. (Bakınız yandaki resim)

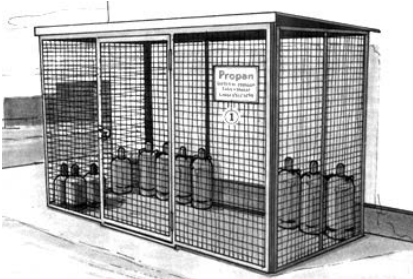
Yangın tehlikelerinin azalması için çalışma alanlarında sadece kullanım için gerekli gaz tüpleri ile birlikte yangın söndürme cihazı bulundurulur.



Hortumlarda çatlaklıkların veya yıpranmanın olmaması çok önemlidir. Aksi halde, yangın oluşabilir. Bu bakımdan, hortumlardaki en küçük hasar bile hemen giderilmelidir. Hortumlar yanma, burkulma ve üzerinden geçme gibi hususlara karşı önlem alınmalıdır. Örneğin, alüminyum kaynağında koruyucu gözlük mutlaka takılmalıdır. Kaynak işleminde kullanılan gözlük camları TSE EN 169<sup>81</sup> standardına göre koruma derecesi kaynak akım şiddetine uygun 8 - 14 arasında olan numaralı camlar kullanılmalıdır. Kaynakçının maskeyi yukarı aşağı oynatma hareketlerinden dolayı boyun ağrısı ile çok miktarda nokta kaynak (tack welding) yapılırken maskeyi kaldırıp indirmek verimsizliğe neden olacağı için günümüzde otomatik kararan maskelerin<sup>82</sup> kullanılması önerilmektedir.



Asetilen üretim cihazlarında, cihazın güvenliğini sağlayan “sulu geri tepme güvenlik tertibatı” bulunur. Cihazla hortum arasında, cihazın hemen üzerinde bulunan bu tertibat alevin geri tepmesini kazana geçmeden söndürür. Üfleçten geri tepen oksijenin asetilen boru tesisatından kazana geçerek patlayıcı gaz karışımının oluşumunu ve meydana gelebilecek yanmayı önler.



Asetilen üretim aparatlarının parçaları sökülürken veya takılarken tedbirli olmalı, sürtünme sonucu kıvılcım çıkmasına da çok dikkat edilmelidir. Asetilen üretim aparatları mümkün olduğunca beslenme suyu ile birlikte taşınmalı, yahut önce gazın alınıp sonra çamurlu suyun boşaltılması gerekir.

Asetilen üretim aparatlarının türüne göre karpit kullanılmalı, kazan kapasitesinden fazla karpit konmamalıdır. Kazana karpit koyarken ve karpit çamuru boşaltırken açık ateş olmamalıdır ve sigara içilmemelidir.

Kaynak işlerinde kullanılacak gerek açık sahada gerekse kapalı ortamlarda ve atölyelerdeki tüplerin korunması son derece önemlidir. Tüp taşıyacak kişi bu iş için gerekli eğitimi almış olmalı ve çalışırken mutlaka çelik burunlu koruyucu ayakkabı giymiş ve deri eldiven takmış olmalıdır.

Tüpler dik olarak, tüp paletleri içinde veya tüp arabalarında taşınmalıdır. Taşınmaları sırasında tüpler kayışla palete veya zincirle tüp arabasına bağlanmış olmalıdır. Tüpü kapağından tut-



81- TSE EN 169 Kabul tarihi: 17.02.2005 (Direktif :89/686/EEC)

82- Otomatik Kararan Kaynak Maskesi(Focusweld); elektrik kaynağı uygulamaları için idealdir.Aydınlık ve karanlık ortamlarda morötesi “UV” ve kızılötesi “IR” ışınlar karşı yüksek koruma sağlar.Kararma ve aydınlanma hassasiyeti ayarlanabilir. Yüzu tamamen örter.Kaynakçının isteği doğrultusunda öne ve arkaya doğru ayarlanabilir.Güneş enerjisi ile çalışır.Gövdesi darbeye dayanıklı poliüretan malzemeden yapılmıştır.

up, tabanı üzerinde hafifçe döndürerek yakın mesafede yeri değiştirebilir. Tüpler vanalarından veya koruyucularından tutarak taşınmaz. Hiçbir zaman mıknatıs, zincir veya ip kullanılmaz. Kaldırmak için, kısa mesafelerde bile taşıyıcı veya uygun araç kullanılır.

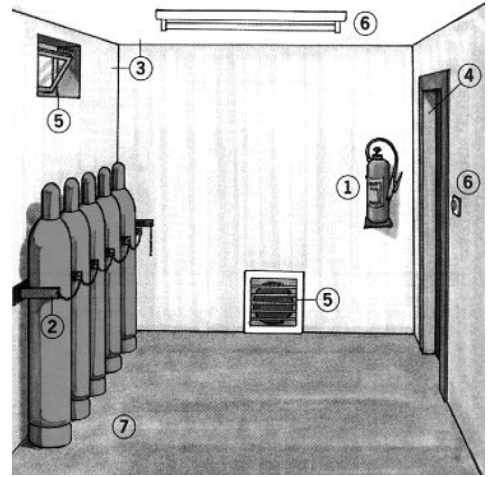
Tüpler TSE EN 1519 ve TSE EN 11169 standarda uygun depolanmalıdır. Tüplerin stoklandığı yerlerdeki havalandırma çok önemlidir. Gazlar eğer belli miktarlarda havaya karışırsa tehlikeli olabilir. Yanıcı gazların yangın tehlikesi, zehirli gazların zehirlenme tehlikesi, bu sınıflara girmeyen diğer gazların ise kişinin oksijensiz kalarak boğulma tehlikesi ile karşı karşıya kalmasına neden olur. Oksijen sızıntısı yanmayı teşvik ettiği için tehlikelidir. Tüplerin depolandığı veya kullanıldığı yerlere girerken yeterli hava akımının olduğundan emin olunmalıdır.



Bunun için, tüplerin depolandığı mekanların etrafları profil demirli konstrüksiyonla ve kafes telle çevrilir, üzeri güneş ışınına, yağmura veya kara karşı saca örtülür. Tüpler boş ve dolu olarak ayrı ayrı istiflenir.

Oksijen havadan ağır, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Yağ, gres, hatta insan teninde bulunan yağın oksijen ile teması yanmaya yol açabilir. Oksijeni hiçbir zaman "hava"nın yerine kullanılmaz. Oksijen tüplerini değiştirecek kişi ellerini sabunla yıkayıp kurulmuş olmalı ve temiz deri eldiven takmış olmalıdır. Aksi halde, elindeki yağ tüp vanasına bulaşarak oksijen yanmasına neden olabilir.

Saf oksijende hemen hemen bütün maddeler yanar ve söndürülmesi çok güç olur. Bu nedenle, oksijende sadece oksijen regülatörü kullanılmalıdır. Oksijen tesisatları ve donanımı oksijen temizliğinden geçirilmiş olmalıdır. Oksijen tüpleri, başta yağ ve gres olmak üzere yanıcı madde ve gazlardan uzakta, iyi havalandırılan yerlerde depolanmalı ve bu yerlerde "sigara içilmez" "açık alev kullanılmaz" uyarı levhaları asılmış olmalıdır.



Tüplerin içinde yüksek basınç bulunur. Eğer, regülatörün manometresi bozuk veya kırıkta güvenlik açısından mutlaka yenisi ile değiştirilmelidir. Şaloma, hortum ve alev tutucu gibi diğer ekipmanlar da düzenli olarak kontrol edilmelidir. Yağ ve gresten bütün ekipmanları korunmalıdır. Uygun olmayan bağlantıları takmak için zorlamamalıdır. Oksijen regülatörlerinin içi, bakım, kontrol vb amaçlar için kullanıcı tarafından açılmamalıdır. Regülatörün içine toz, yağ gibi maddeler girerek oksijen yanmasına neden olabilir.

Kaynak tüpünün vanaları veya regülatörleri açmak kapamak için çekiç veya başka bir zorlayıcı alet tehlikeli olduğu için Hiçbir zaman kullanılmaz. Tüplerin vanaları sadece kol kuvveti ile ve uygun bir anahtar vasıtası ile açılır ve kapatılır. Tüpün ve vanalarının dışarıdan gelebilecek darbelere karşı korunması gerekir. Çünkü tüpler, tam dolu olduğunda, içinde atmosferin 230 katı kadar basınç bulunur.



Oksijen tüplerinin her 3 senede bir basınç muayenesine tabi tutulması zorunludur.<sup>83</sup> Muayene tarihlerinin tüp üzerinde içe girintili değil dışa çıkıntılı yani, kabarık olması ve satın alınırken bu hususun kontrol edilmesi gerekir. Tüplerin kullanılması ve taşınmaları sırasında zedelenmesine azami özen gösterilmelidir.

Oksijen tüplerinin vanaları sağ, asetilen tüplerinin sol vidalıdır. Bu husus iki vananın birbirine karışmasını önler. Basınç manometreleri, tüpteki gaz basıncını işletme basıncına düşürür. Basınç düşürme manometrelerinin emniyet subapları bulunmaktadır. Manometrelerin kırık ya da hasarlı olup olmadığı sürekli kontrol edilmelidir.



Tüp vanalarının hızla açılması supap yanmalarına neden olabilir. Hızla açılma neticesinde yüksek basınç kısmından alçak basınç kısmına oksijen süratle hücum eder. Bu kısımdaki hava veya gaz sıkışarak oluşan ısı dolayısıyla manometrenin yanmasına neden olabilir. Basınç düşürme manometreleri için yağ son derece tehlikelidir. Yüksek basınç altında bulunan oksijen yağ ile temas edince patlayarak yanar. Çok kere tamir edilen manometrelerin yayları bazen yağlandıklarından tehlikeli olurlar. Bu bakımdan, oksijen tüplerinin ventil ve manometresi yağlı maddelerle temas etmemeli, yağlı üstübü veya bezle tüp açılmamalı manometre ayar edilmemelidir.

Sıkışmada ısı meydana geldiği gibi basınç düşmelerinde de soğuma meydana gelir. Uzun zaman oksijen kullanıldığında yüksek basınçtan kesme basıncına düşen oksijen basınç manometresinin donmasına neden olur. Dolayısıyla, donu çözmek için sıcak havlu veya sıcak kum torbası kullanılmalıdır.

Her iş kazası olayı, birtakım nedenler sonucunda meydana gelir. Oksijen tüplerinin, vanalarının ve basınç düşürme manometrelerinin bakımında aşağıdaki hususlara uyulmalıdır. Gerekli hususlar şunlardır:

- Tüpler depolanırken direkt olarak güneş ışınlarının altında ve aşırı soğukta bırakılmamalıdır. Dolu tüplerdeki basınç sıcaklıkla yükseldiğinden, tüpler ateş bulunan yerlerin civarına konmamalı ve yanma tehlikesi olan maddelerle birlikte depolanmalıdır.
- Yukarıda da belirtildiği gibi, oksijen tüplerinin vana ve sair aksamı yağlı maddelerle temas etmemelidir. Yağlı ellerle, yağlı üstübü veya bezle tüp vanalarını açmamak gerekir.
- Deponun aydınlatma armatürü ve anahtarı, etanj olmalıdır. (6)
- Depodaki temiz hava üstten, emiş alttan olmalıdır. (5)
- Deponun duvarları ve tavanı (3) yanmaz malzemeden, tabanı (7) kaymaz malzemeden olmalıdır.
- Dik duran tüpler bir çember veya bir zincirle düşmeye karşı emniyet altına alınmalıdır. (2)
- Olası yangının başlangıcında kullanılmak üzere giriş kapısının (4) yanına ve yerden en az 1 m. yüksekçe yangın söndürücü (1) monte edilmelidir.

Tüpler, hiçbir zaman bağlantısız, yatık veya her an devrilmeye elverişli bir durumda kullanılmamalıdır. Yüksek basınçlı tüplerde kullanılan contaların kösele malzemeden olmaması gerekir. Yalnız özel firmalar tarafından imal ve tavsiye edilen contalar kullanılmalıdır. Aksi halde, vana yanmaları meydana gelebilir. Bu nedenle, paslanan vana ve aksamı tel fırçalarla sık sık temizlenir.

Tüp vanaları sıkı kapanmalı ve sızdırmaz olmalıdır. Önce vana gayet az olarak açılır. Böylece pas ve pislikler ağızdan uzaklaştırıldıktan sonra da basınç düşürme manometresi takılır.

83- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği EK.3 Tablo 1, TS EN 1802, TS EN 1803, TS EN 1968, TS EN 13322, TS EN 14876, TS EN ISO 9809 ve TS EN ISO 16148 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.

Basınç düşürme manometresi başlangıçta yavaş açılmalıdır. Eğer hızla açılırsa yüksek basınçla gelen oksijen, içeride kalan hava ve gazı ısıtarak sıkıştırma salmastraları veya burada tozlar bu ısının tesiriyle tutuşur ve dolayısıyla da manometrenin yanmasına neden olur.

Donan vanalar sıcak veya sıcak havlu ile çözülmelidir. Hiçbir zaman açık ateş veya alev kullanılmamalıdır. Tüp vanaları yavaş açılmalıdır. Genel olarak vana volanın ¼ veya ½ defa döndürülmesi yeterlidir.

Kaynak işlemi biter bitmez tüp vanası kapatılır ve basınç düşürme manometresi gevşetilir.

Tüp yatay olarak yere konduğunda, baş kısmının altına bir altlık koyarak yukarı kaldırılır ve manometre de üst kısımda bulundurulur. Hiçbir şekil de ağız kısmı aşağıda bulunacak biçimde tutulmaz. Boşalan tüplerin vanası kapak olarak, muhafazası takılıp, dolu tüpler gibi işlem görmelidir. Yağlı ellerle, yağlı üstü�ü veya bezle oksijen tüp vanalarını dokunmamak gerekir.

Kaynak makinesinin tüplerinde önemli hususlardan biride tüp vanalarının elle açılıp, kapaması ve herhangi bir aletin kullanılmamasıdır. Zira, herhangi bir aletle açılıp kapama vana contasını bozar. Vana millerinin sızdırılıp sızdırmadığını kontrol etmek için sabunlu su ve tüp vanaları, tüplere takılmadan evvel sızdırmazlığı iyice kontrol edilmelidir.

Kaynak yaparken akıldan çıkartılmaması gereken tüplerin manyetik vinçlerle taşınmamasıdır. Ayrıca, oksijen tüpleri hiçbir zaman asetilen veya LPG tüpleri ile birlikte depolanmamalıdır. Yanar haldeki üfleçler, tüplerin üzerine de asılmamalıdır.

Tüpler aşağıda belirtilen renkler ile boyanmalı, tüpün içindeki gaz cinsinin adı çevresel olarak kontrast renkli bir boya ile tüp tabanından 2/3 yüksekliğe, tüp üzerine yazılmalıdır.

Tüp Cinsleri	Renk standardı
Asetilen tüpleri	Sarı RAL 1018
Oksijen tüpleri	Mavi RAL 5002
Argon tüpleri	Açık Mavi RAL 5012
Azot tüpleri	Yeşil RAL 6029
Helyum tüpleri	Kahverengi RAL 8008
Yanıcı gaz tüpleri	Kırmızı RAL 3020
Diğer gazlara ait tüpler	Gri RAL 7000

Medikal amaçlı kullanılan gaz tüplerinde ise yukarıdaki temel renklere ek olarak TS 3402<sup>84</sup> standardında belirtilen işaretlemeler yapılmalıdır. Şalomalar (Üfleçler), çok duyarlı aletlerdir. Gaz kaynağında kullanılan enjektörlü üfleçlerin gazı iyi emip emmediğini daima kontrol etmek gerekir.

Meydana gelen patlamaların dörtte üçü, üfleçlerin gazı iyi emmemesi sonucunda meydana gelir. İyi çalışmayan üfleçleri tamir etmeden kullanmamak gerekir.

Üfleç ağızları takılıp çıkarılırken çok titiz davranmalı ve zedelememelidir. Isınan üfleçleri suya batırarak soğutmak tehlikelidir. Üfleçlerin ağız kısımları kirlenince, bir tahta parçası üzerine sürülerek temizlenir. Metalik parçalarla temizlenmesi tehlikelidir. Hortumlar da üflece, sulu geri tepme emniyet kabına ve basınç düşürme manometresine sıkı sıkıya bağlanır. Üfleçler hakkında uyulması gerekli diğer hususları da şöyle özetleyebiliriz:

Üflece ait kısımlar kullanıldıktan sonra tekrar kutusuna veya duvardaki askı tablosuna konmalı ve hiçbir zaman fırlatılıp atılmamalıdır. Hortum bağlantılarının sızdırmazlık durumları periyodik kontrol edilmelidir. Hortumlar telle bağlantı yapılmaz bağlantı için klemens kullanılır.

84- TSE 3402 ISO 32 (1977) Tıpta kullanılan gaz tüpleri içindeki gazın belirtilmesi için işaretleme Kabul tarihi: 27.04.1979

Üflecin ağız bekleri kendilerine mahsus özel ana hatlarla sapa sıkıca bağlanmalıdır. Eğer emme tipi üfleçlerde emme meydana gelmiyorsa, bek sapa gevşek bağlanmış veya sızdırma vardır. İstendiği zaman üfleç, yanıcı gaz kapatılarak ve oksijen açık vaziyette temiz su içerisinde soğutulmalıdır.



Alevin geri tepmesi veya yanmanın içerde olması halinde, üfleç hemen kapatılmalıdır. Böyle bir durumda tüp asetilen kullanılmakta ise, tüp kontrol edilerek ısınıp ısınmadığına bakılmalıdır. Aksi halde, tüp yanması meydana gelebilir.

Üflecin ağzının tıkanması halinde her iki gaz kapatılmalı ve özel ağız raybalarıyla üflecin ağzı temizlenmelidir. Üflecin yakılmasıdan önce oksijen musluğu açılır. Sonra basınç düşürme manometresinin uyarı yapılarak istenen basınç sağlanır. Kaparken de tamamıyla aksi işlem yapılır. Üflecin asetileni iyi emip emmediği her defasında kaynak işleminden önce kontrol edilmelidir.

Yanar haldeki üfleç; devrilmesi halinde herhangi bir tehlikeye meydan verilmemesi için, kaynak masasının üzerindeki özel olarak yapılan üfleç askısına asılır. Hortumun uzunluğu en fazla 5 metre, çapları da genel olarak yanıcı gaz hortumlarında 9 mm. ve oksijen hortumlarında da 6 mm. olmalıdır.

Asetilen tüplerinde, hortum bağlayıcısı olarak bakır boru kullanılmamalıdır. (asetilen bakırla çok patlayıcı bir bileşik yapar). Üfleci kutusuna koyup kaldırırken çok özen gösterilmelidir. Çünkü, üfleci söktükten sonra iyi boşalmayan hortumda kalan gaz artığı, yayılarak patlayıcı gaz karışımını oluşturabilir.

### **Şantiyelerde elektrikli cihaz, el aletleri ve iş ekipmanları ile çalışanların karşılaştıkları tehlikeler var mıdır? Varsa bu tehlikeler nelerdir?**

Günümüzde artık, elektrik enerjisi olmayan bir teknoloji kalmamıştır. Bu bakımdan elektrik, en önemli enerji kaynaklarımızdan biri olarak endüstride ve özellikle şantiyelerde bizleri yakından ilgilendiren konuların başında gelmektedir. Elektrik yaptığı bütün iyi şeylere karşın tehlikelide olabilmekte, hatta insanların ölümüne neden olabilmektedir. Şantiyelerde oluşan ölümcül tehlikelerin arasında kuşkusuz elektrik yer almaktadır.

Kullanım alanı bu kadar çok geniş ve çok önemli olan elektrik enerjisi, tüm insanlar için bir korku kaynağı olma özelliğini hâlâ korumaktadır. Elektrikten bu kadar korkulmasına rağmen elektriksiz bir yaşam da düşünülmemektedir. A.B.D.'de yapılan araştırmalar kusurlu elektrik telli veya teçhizatının, her yıl yarım milyondan fazla elektriksiz nedenli yangın başlangıcına, buna bağlı milyonlarca dolarlık mal ve tesisin hasarına ve çok sayıda insanın ölümüne neden olduğunu göstermektedir. Yine bu ülkede her yıl yaklaşık 1100 kişi elektrik şoklarından ölmektedir. Ülkemizde de elektrik kazaları, bu enerjinin kullanım alanının artışına paralel arttığı görülmektedir.

Elektrikli ekipmanlar, hemen hemen her şantiyede kullanılmaktadır. Çalışanlar tarafından ölümcül olabileceği bilinmesine rağmen dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiği unutulmaktadır. Tüm bunlara karşılık önlem alınması gerektiği herkes tarafından bilinmesine rağmen insanlarımızın bu konuda eğitimsiz olmaları nedeniyle elektrik kazaları olaylarını gündemde tutmaktadır.

Nitekim, resmi verilerimizden SGK 2013 İstatistik Yılığında baktığımızda; 2013 yılı içinde toplam 191.389 adet iş kazası olmuş, bunlardan 1360'ı de ölümle sonuçlanmıştır. Bu iş kazalarından "Elektrik sorunları, patlama ve yangın" faaliyet grubunda elektrik ile ilgili 2826 iş kazası olmuş, bunlardan 91'i ölümle sonuçlanmıştır. Bize göre, elektrikle ilgili çok sayıda iş kazası ise SGK istatistiklerine yansımamaktadır.

Elektrik akımının çarpması ile sonuçlanan elektrik kazalarının bir önemli özelliği de bu kazalarda ölümlerin oranı, diğer kategorilerdeki kazalarda ölenlerden çok daha fazla olmasıdır. Hepimizin de bildiği gibi, elektrikli cihaz ve iş ekipmanları, hemen hemen her şantiyede kullanılmaktadır.

Çalışanlar tarafından ölümcül olabileceği bilinmesine rağmen dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiği hep unutulmaktadır. Bu bakımdan, elektrikli sistemler ve ekipmanlar, uygun şekilde seçilmeli, kurulmalı, kullanılmalı ve sürekli bakımı yapılmalıdır.

Elektrikle yapılan çalışmalarda en ufak bir dikkatsizlik sonucu ağır olarak neticelenen kazalar meydana gelmektedir. Ayrıca, basın ve yayın kuruluşlarında sık sık, elektrikten dolayı meydana gelen yangın haberlerine de rastlamaktayız. Tüm bunlara karşılık önlem alınması gerektiği herkes tarafından bilinmesine rağmen insanlarımızın bu konuda eğitimsiz olmaları elektrik kazaları olaylarını gündemde tutmaktadır. Bu kazaların sonucunda ağır yaralanmalar, sakatlıklar ve hatta ölümlerle birlikte ağır maddi hasarlara da neden olabilmektedir.

Şantiyelerde kullanılan elektrikli iş ekipmanları, özellikle elektrikli el aletleri ve taşınabilir ekipmanlar, kaba kullanıma ve kötü koşullara maruz kalmaktadır. Kolaylıkla hasırlanıp, tehlikeli olabilmektedir. Bu tür el aletlerinin gövdeleri, hasırlanmaya çok müsait olduğundan, düzenli olarak kontrol edilmediğinden sık sık kazalara rastlanılmaktadır. Bu nedenle, iş öncesi risk değerlendirmesi yapılarak olası riskler mümkün olduğu kadar, ortadan kaldırılmadan bu tür elektrikli el aletleri ile çalışılmamalıdır. Bu taktirde, ancak elektrikli bir kaza olayında yaralanma riskini büyük ölçüde azaltacak ve ölüm riskini de ortadan kaldırmış olacaktır. Elektrik enerjisinin kullanımında potansiyel tehlike gösteren durumlar, sigorta ve termik koruma cihazlarına usulüne uygun olmayan müdahale, gevşemiş bağlantılar ve iyi izole edilmemiş elektrik tesisatı ve teçhizatından meydana gelmektedir. Bu gibi tehlikeler, montaj esnasında, bakım onarım esnasında, testler esnasında ve kontroller sırasında oluşmaktadır.

### **Elektrik kazası olaylarında en çok rastlanan kazalarda ortak nedenler hangileridir?**

Doğal olarak, aşağıda sayılan riskler; mümkün olduğu kadar ortadan kaldırıldığında kazaya neden hususlar da ortadan kalkacağı kuşkusuzdur. Bu itibarla, elektrik nedenli kaza olayları araştırıldığında ortak noktaları şunlardır;

- İzolasyonu bozuk tesisat ve teçhizatın kullanılması.
- Standardı olmayan elektrikli el aletleri ve cihazlarla çalışılması.
- Standartta uymayan aşırı akım koruyucuların (sigortalar, devre kesiciler) kullanılması.
- Topraklama tesisatı olmayan cihazlarla çalışılması.
- Kurallara uymada ve kendine aşırı güven duyarak çalışılması.
- Aşırı ısınmış aparatlarla çalışılması.
- Gevşek, sallanan ve oynayan tesisatın veya teçhizatın kullanılması.
- Elektrik tesisatındaki uygun olmayan akım değerlerinin bulunması.
- Gelişi güzel yapılan (bilinçsiz) bakım, onarım ve testler.

Kablosuz aletler veya elektrik enerjili bir sistemde topraklanmış kablolu aletler kullanıldığında, oluşacak elektrik kazası olayında yaralanma riskini büyük ölçüde azalacak ve ölüm riski de ortadan kalkabilir. Nemli ve ıslak ortamda kullanılacak aydınlatma cihazlarında düşük voltajla çalışılması da kaza riskini yok eder.

Elektrik iş kazalarının önlenmesinde bir başka husus tesisatta kaçak akımın oluşmaması için alınan önlemlerdir. İnsan vücudu, canlı (elektrik enerjili) uç ile temas ettiğinde akımın geri toprağa dönmesi için bir yol üstlenir. Herhangi bir yalıtım hatası bulunan elektrik cihazına veya direk enerji altındaki iletkenlere temas eden kişinin vücudu üzerinden elektrik akımı geçer. Elektrikğin vücuda etkisi, akımın miktarına, gerilimin büyüklüğüne ve elektrik akımına maruz kalınan sürenin uzunluğuna bağlıdır. Elbette, elektrik akımının insan vü-

çudunda izlediği yol da çok önemlidir. Bir kaç miliamperlik akım nefes almayı ve kan dolaşımını ciddi bir şekilde etkiler. (Bkz: aşağıdaki Tablo.16) Örneğin, 0,01 mA'de akımın hissedilme sınırıdır. 5-15 mA'de tutulan cisim bırakılabilir de 15-25 mA'de bırakmak mümkün değildir. 50 mA'den sonra insan bayılır ve bilinç kaybı olur. 3-8 A'de kalp durur. Vücut kuru ise 50 V'a kadar, ıslak ise 12-25 V'a kadar dayanır. Sonuç itibariyle 30 mA insan bedeninin dayanacağı maksimum akımdır.

**TABLO-16**

Akım Şiddeti (mA)	İnsan vücudu üzerindeki olası etkileri
1 mA	Hafif bir karıncalanma hissi.
5 mA	Hafif şok hissi, acı ancak rahatsız edici değil. Buna rağmen, bu aralıktaki şoklara karşı güçlü istemsiz tepkilere ve yaralanmalara yol açabilir.
6-30 mA	Şiddetli ağrı, kas kontrolü kaybolur.
50-150 mA	Aşırı ağrı, solunum durması, ciddi kas kaspılmaları, adale krampları oluşması nedeniyle kazaya uğrayan kişi elektriği tutulduğu yeri bırakamaması, ölüm mümkündür.
1000-4300 mA	Ventriküler fibrilasyon yani kalp karıncığında (ventrikül)dedüzensiz bir kalp atışlarının hızlanması (kalbin ritmik pompalama eylemi sona erer) kalp kaslarında kaspılma ve sinir hasarı meydana gelir. Ölüm olasıdır.
10,000 mA	Kalbin durması, vücutta şiddetli yanıklar ve ölüm.

Kaynak: NIOSH [1998]. Worker Deaths by Electrocutation; A Summary of NIOSH Surveillance and Investigative Findings. Ohio: US Health and Human Services.

Greenwald EK [1991]. Electrical Hazards and Accidents - Their Cause and Prevention. New York: Van Nostrand Reinhold.

Elektrik çarpılması olarak bilinen olayteknik anlamda; insan bedeni üzerinden elektrik akımı geçmesi olayıdır. Halk arasında genel anlamda da gerilimden yani voltaj değerinden korkulsa da elektrik çarpılması olayında etkili olan değer akımın şiddeti (amper) değeridir.

Elektrik akımı ile meydana gelen kazalar, insan bedenine etkisi bakımından üç ana gruba ayrılabilirler:



a) Elektrik akımının doğrudan doğruya sinirler, adaleler ve kalbin çalışması üzerine etkisi

b) Elektrik akımının neden olduğu ısınmanın yaptığı zararlar, mesela arkin neden olduğu yanmalar

c) İnsan için zararlı olmayan çok küçük akımlarda, korku nedeni ile örneğin refleks-istem dışı hareketle düşme, çarpma vb. gibi mekanik zararlar.

Bu etkilerden en önemlisi, elektrik akımının sinirler ve adaleler üzerine direkt etkisidir. Bunun belirtileri aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

1. Devreye uygulanan gerilim
2. Vücuttan geçen akımın şiddeti
3. İnsan vücudunun direnci ve akımın izlediği yol
4. Etki Süresi
5. Etki alanı
6. Akım şeklinin ve frekansının etkisi
7. Akımın vücuttaki artış hızının etkisi
8. Dokunma Gerilimi



## Elektrik kazalarından korunmak için hangi hususlara uyulması gerekir?

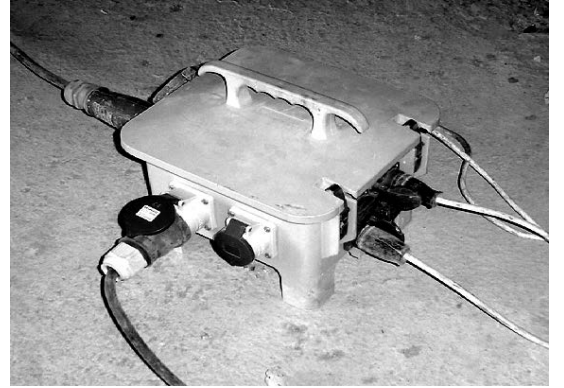
Elektrikli cihazlarını, el aletlerini ve elektrik dağıtım panolarını güvenli kullanmak için önlem almada "Kaçak Akım Koruma Rölesi"<sup>85</sup> de önemli yer almaktadır. Bu röleler, elektrik dağıtım panolarına monte edildiğinde olası elektrik kaçağı tehlikeleri önlenmiş olur. İnsanların ve cihazların doğrudan veya dolaylı temasa, yalıtım hatalarına ve yangın riskine karşı korunması kaçak akım koruma anahtarı (diğer bir ifade ile kaçak akım rölesi) gibi toprak kaçak akımı koruma cihazları ile sağlanır. Bu cihazların kullanımı, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de zorunludur. Bu cihazlar, titreşim ve mekanik hasara karşı korunmalı, kir ve nem içermemelidir. Eğer, tesisatta topraklama yoksa bir kaçak akım durumunda cihazın gövdesinden akacak akım devreyi tamamlayamadığı için cihaz gövdesi kaçak akımla enerjilenmiş şekilde kalmış olacaktır. Biri habersizce dokunduğunda, o kişinin gövdesi kaçak akımın toprağa ulaşması için bir yol görevi göreceğinden çarılma gerçekleşecektir. Bu durumda sistemde bir kaçak akım rölesi mevcutsa, devre 30 mA'de açacağından çalışan insan zarar görmeyecektir.



Bu itibarla, 30 mA insan hayatını koruma içindir. Dolayısıyla şantiyelerde ıslak prizler ve doğrudan temas riski olan seyyar dağıtım panoları, prizleri bu eşik değerindeki kaçak akım rölesine bağlanmalıdır. Yangın riski olan yerlerde, kaçak akım değeri 300 mA'e ulaştığında, elektrik arkının oluşturduğu ısıdan dolayı yangın tehlikesi oluşmaya başlar. Bu nedenle, kaçak akım koruma rölesi, kaçak akımın 300 mA eşik değerinde ve üstündeki değerlerde mal ve can güvenliği açısından devrenin enerjisini keserek, güvenli bir koruma sağlar. Diğer bir ifade ile, 300 mA'lik kaçak akım rölesi yangın koruma içindir ve sabit cihazlar ile ana panolara yerleştirilmelidir. Kesme kapasitesi imalat sınırını aştığı durumlarda, ana tablo yükleri bölünerek 300 mA. eşik korumalı kaçak akım koruma rölesi kullanılmalıdır. Bu cihazlar, test düğmesi çalıştırılarak günlük olarak kontrol edilmelidir. Eğer, şantiyede şehir voltajı kullanılacaksa, bu tip aletlerin mutlaka toprak hatlı prizlere takılı olması gerekmektedir. Bu alet, işin başında monte edilirse, daha çabuk koruma sağlanmış olabilir.

Elektrik besleme kabloları, tavan seviyesi gibi en az hasarlanmaya maruz kalacakları bir yerden yukarıdan nakledilmelidir. Zemin seviyesinden olursa darbelere karşı dayanıklı bir boru içinden ya da duvar kenarlarından geçirilmelidir. Alternatif olarak kablolar, özel aşınmaya ve kopmaya dayanıklı esnek bir hortum içinden de geçirilebilir.

Esas olan elektrikli sistemlerin, düzenli olarak kontrol edilmesi ve bakımlarının yapılmasıdır. Her gün yapılacak görsel bir denetleme ile arıza ya da hasarlanma % 95 önlenir.



85- Kaçak Akım Koruma Rölesi (Anahtarı): Bu cihaz, dış görünüş olarak otomatik sigortaya benzese de çalışma prensibi tamamen farklıdır. Gelen ve giden akımların birbirlerine eşit olmadığı durumlarda, devreyi otomatik olarak kesen bir koruma cihazıdır. Başka bir anlatımla, insan vücudundan bir akım geçmesi halinde dönen akım, gelen akıma eşit olmadığından elektrik devresinin kesilmesidir. Fazın, nötr harici başka bir hat üzerinden devreyi tamamlaması sonucu devreyi açar. TS EN 61008'e ve CE direktiflerine uygun üretilmektedir. IEC 60479-1'e göre kaçak akımın 30 mA değeri, insan sağlığı açısından sınır değerdir. 30 mA'de (sınır değerinde) ve üstündeki değerlerde devrenin enerjisini ani olarak keserek güvenli bir koruma sağlar.

Ayrıca, şantiye yetkili elektrikçileri tarafından taşınabilir elektrikli el aletleri ve ekipmanları ile uzatma kabloları, şantiyeye girişinde ve haftalık olarak görsel bir denetlemesi yapıp üzerine "Kontrol edilmiştir" yazılı etiketi takılmalıdır. Etiket bulunmayan ya da hasarlanmış ekipmanlar ve kablolar, hemen servis dışı bırakılmalıdır. Geçici onarımlarla ve ehliyetsiz elektrikçi ile iş yürütülmemelidir.

Elektrikli ekipmanı kullanan herkesin neye dikkat etmesi ve sakınması gerektiğini bilmelidirler. Her tür arızayı, derhal rapor etmeleri konusunda Çalışanlara talimat verilmeli ve hasarlandığı görülen alet ya da kabloların kullanımı engellenmelidir. Bunun için, şantiyede işe yeni başlayan Çalışanlara iş başı yapmadan önce elektrikli ekipman ve teçhizatın tehlikeleri ve korunulması hakkında eğitim verilmelidir. Esasen, bu eğitimler yasal zorunluluktur. (6331 sayılı İSG Kanunu, mad: 17) Bu eğitimler, periyodik olarak düzenli yapılmalıdır. Elektrikli sistemler, düzenli olarak kontrol edilmeli ve bakımı yapılmalıdır.

Elektrikli ekipmanı kullanan herkese nelere özen göstermesi ve nelerden sakınması gerektiği iyice öğretilmelidir. Yapılan araştırmalar, sahada sürekli görsel kontroller, arıza ya da hasarların % 95' ini önleyebileceğini kanıtlamıştır.

- Enerjili tüm dağıtım panolarının kapaklarına, yüksek gerilim hatlarının direklerinin gövdelerine uyarı levhası takılması elektrığe verilen önemi ifade eder. Bir başka deyimle, kurallara uyulmadığında elektrik enerjisi insanı öldürebilecektir. Elektrik enerjisi altında çalışma zorunlu ise; Elektrikçi, kauçuk veya lastik tabanlı ayakkabı giymeli, ayakkabılarının da ıslak olmamasına dikkat etmelidir.

- Elektrikçi, sadece sağ elini kullanmasına çalışmalıdır.
- Tüm dikkatini işine vermelidir.
- Elektrik kazalarında vakit kaydetmeden yetkili kişiye haber verilmelidir.
- Elektrik devresi çalışırken duman, yanık kokusu gibi anormal bir değişiklik hissedildiğinde derhal enerji kesilmelidir.

Esas olan, zorunlu kalmadıkça enerji altında çalışılmamalıdır. Elektrik devresinde çalışmaya başlamadan önce enerji kesilmelidir. Ancak, Elektrikçi, çalışırken elektrikçinin bilgisi olmadan enerji verilmemesi için enerji ana panodan kesilmeli (devre kesici anahtar, pano dışında ise kilitlenebilen türde olması gerekir) ayrıca uyarı levhası yerleştirilmelidir.

Eğer, kullanılan elektrikli ekipman ve elektrikli el aletleri vb. arızalı ya da hasarlı ise, yaralanma riski daha yüksek olacaktır. Herhangi bir çıplak kısma dokunulduğunda yani kontak olduğunda, akımı derhal kesmek için daha önceki sayfalarda sözü edilen Kaçak Akım Rölesi'ne (gecikmesiz ve 30 mA değerinde artık akım cihazları) gerek olabilecektir. Kaçak akım rölesi ana panoda bulunduğu bir cihazdaki kaçak akım nedeniyle tüm alet ve cihazların da devre dışı kalmasına dolayısıyla iş akımının kesintisine neden olacaktır. Bu nedenle;

Elektrik iş kazalarının önlenmesi için kaçak akım rölesinin özellikle tali panolarda monte edilmiş olması tercih edilir. Bu röleler, test düğmesi çalıştırılarak günlük kontrolü yapılmalıdır.

Ağır ya da keskin malzemelerden zarar görme olası göz önüne alınarak el aletleri ekipmanları ile elektrik besleme kabloları, kuru alanlara yerleştirilmiş olmalıdır. Aksi halde, gerilimin prizlere ulaştığı noktalar da hasarlanma olabilir. Diğer bir önlem olarak;

- Elektrik besleme kabloları, tavan seviyesi gibi en az hasarlanmaya maruz kalacakları bir yerden veya askılarla yukarıdan nakledilmelidir.
- Darbelere maruz kalacaksa, dayanıklı bir boru içinden geçirilmelidir. Alternatif olarak, özel aşınmaya ve kopmaya dayanıklı esnek bir hortum içinden de geçirilebilir.
- Hiçbir nedenle çıplak tel görülmemelidir.
- Kablo koruması hasarlanmamalıdır. Kesilme ve korozyonlardan<sup>86</sup> korunmuş olmalıdır.

86- Korozyon (Fr. Corrosion) Aşınma, Kimyasal aşınma

- Fişleri sağlam olmalıdır. Örneğin, fişin koruması kırık, pimleri bükülmüş olmamalı ve gevşemiş malzeme nedeniyle fişin yuvaları tıkanmış olmamalıdır.
- Kablo üzerinde izolasyonu yapılmış kısımlar veya diğer standart olmayan bağlantılar bulunmamalıdır.
- Kullanılan ekipmanın elektrik besleme kablosu ya da uzatma kablosu toprak hatlı olmalıdır.
- Kablonun dış kaplaması, ekipman veya fişin girdiği kısmı kavramalıdır. İç tellerin renkli yalıtımı gözükmemelidir.
- Ekipmanın motor gövdesi yalıtkan malzeme ile kaplanmış olmalı, dış koruması hasarlanmamalı veya gevşememelidir ve tüm vidaları yerinde olmalıdır.
- Fiş, kablo veya ekipmanın üzerinde aşırı ısınma olmamalıdır ve yanık izleri bulunmamalıdır.
- Kaçak Akım Rölesi, her gün test düğmesine basılarak etkin olarak çalışır durumda olduğu kontrol edilmelidir. Bu kontroller ilgili formuna işlenmelidir.

Her tür arızayı derhal rapor etmeleri konusunda işçiler eğitimlerle bilgilendirilir. Hasarlandığı görülen alet ya da kabloların kullanımı engellenmediği takdirde ölümcül kazalar yaşanabilir. Bu tür kazalar çoğunlukla 220 V'luk taşınabilir ekipmanların kullanımında görüldüğü için yöneticiler tarafından, haftalık olarak görsel bir denetleme yapılması gerekir. Hasarlı ekipmanlar, hasar fark edildiğinde hemen servis dışı bırakılmalıdır. Geçici onarımlarla işin yürütülmesi tehlike doğurabilir.

- Elektrikli bir el aletin kullanılmadan önce aşağıdaki kontrolleri yapılmadan çalışmaya başlanılmamalıdır:
- Elektrikli bir el aletin besleme kablosunun toprak hatlı, fiş ve prizinin de toprak elemanlı olup olmadığı,
- Alet üzerinde ve kablolarında hiçbir çıplak tel görülüp görülmediği,
- Kablo koruyucusunun kesilme ve aşındırılmalarına karşı hasarlanmayan malzemeden olup olmadığı,
- Fişin sağlam olup olmadığı, (örneğin, fişin muhafazası kırık, pimleri bükülmüş olmamalı ve gevşemiş malzeme nedeniyle fişin yuvaları yıpranmış olmamalıdır.)
- Kablo içinde bantlanmış kısımlar veya diğer standart olmayan bağlantıların bulunup bulunmadığı,
- Ekipmanın dış muhafazası hasarlı veya gevşek ve tüm vidalarının yerinde olup olmadığı,
- Fiş kablo veya ekipmanın üzerinde aşırı ısınma ve yanık izlerinin olup olmadığı,
- Tali panodaki Kaçak Akım Rölesi'nin etkin olarak çalışır durumda olup olmadığı, (her gün test düğmesine basılarak kontrol edilmelidir)

Ekipmanın içindeki bağlantıların kopması veya gevşemesi, yalıtımın bozulması ve içinin kirlenmesi nedeni ile (Örneğin, metal partiküller içeren toz, aletin içine girse daralmaya neden olabilir) topraklama özelliğinin kaybolması şeklindeki arızalar görsel denetimle anlaşılabilir. Bu tür problemleri tanımlayabilmek için, bir test programı ve denetim gereklidir. Bu test ve denetim, bu konuda eğitilmiş mesleki eğitim sertifikalı elektrikçilerle yürütülmelidir.

Görsel denetimle doğrulanamamasına rağmen, ekipmanın arızalı, hasarlı veya kirliliğe ilişkin bir kuşku var ise yahut ekipmanın elektrikli olarak etkilenebileceği her tür bakım, değişiklik veya benzeri işlemlerden sonra aşağıdaki Tablo.17'ye göre günlük, haftalık ve aylık kontrolünün ve daha sonra İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ne uygun belli periyotlarla kontrolünün yapılması gerekir.

**TABLO-17 ELEKTRİKLİ EKİPMANLARIN KONTROLÜ VE KONTROL PERİYODU**

<b>EKİPMAN / UYGULAMA</b>	<b>KONTROL (kullanıcı tarafından)</b>	<b>ŞANTIYE YÖNTEM KURALLARINA UYGUN KONTROL PERİYODU</b>	<b>İŞGÜVENLİĞİ UZMANI İLE BİRLİKTE KONTROL PERİYODU</b>
Pille çalışan elektrikli el aletleri ve fenerler	-	-	-
24 Voltluk taşınabilir el lambaları (kapalı veya remli yerlerde)	-	-	-
Kaçak akım röleleri	-	Haftada bir	Şantiyede kullanıma başlarken ve sonra 6 ayda bir
220 Voltluk taşınabilir elektrikli el aletleri, uzatma kabloları, şantiye aydınlatma, taşınabilir devre sistemleri ve ilgili kumanda anahtarı	Haftada bir	Ayda bir	Şantiyede kullanıma başlarken ve sonra 3 ayda bir
220 ve 380 Voltluk taşınabilir el aletleri, uzatma kabloları ve taşınabilir projektör lambası	Günlük / her vardiya	Haftada bir	Şantiyede ilk kullanım öncesinde ve sonra ayda bir
Asansörler, vinçler ve sabit projektörler gibi 220 Voltluk ekipmanlar	Haftada bir	Ayda bir	Şantiyede ilk kullanım öncesinde ve 3 ayda bir
Taşınabilir elektrikli makineler	Günlük / her vardiyada	Haftada bir	Şantiye de ilk kullanımdan önce ve sonra ayda bir
Sabit elektrikli cihaz ve ekipmanlar	Günlük / her vardiyada	Haftada bir	Şantiyede ilk kullanımdan önce ve sonra 3 ayda bir
Şantiye ofislerindeki ekipmanlar	Ayda bir	6 ayda bir	İlk kullanımdan önce ve daha sonra yılda bir

Makine ve tezgâhların periyodik kontrol aralığı ve kriterleri standartlar ile belirlenmemiş iş ekipmanlarının periyodik kontrolleri, varsa makine veya tezgâhi üreten firmanın öngördüğü aralık ve kriterlerde yapılır.

Bu hususlar, üreten firma tarafından belirlenmemiş ise iş ekipmanının periyodik kontrolü, bulunduğu işyeri ortam koşulları, kullanım sıklığı ile kullanım süresi gibi faktörler göz önünde bulundurularak, yapılacak risk değerlendirmesi sonuçlarına göre, belirlenecek aralıklarda göre yapılır.

Belirlenen periyodik kontrol aralığının İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin EK.III/1.4 maddesinde belirtilen istisnalar<sup>87</sup> dışında bir yılı aşmaması gerekir.

Makine ve tezgâhların periyodik kontrolleri, makine mühendisleri, makine tekniker veya yüksek teknikerleri tarafından yapılır. Elektronik kumanda sistemi ile donatılmış makine ve tezgâhların periyodik kontrolü; makine veya mekatronik mühendisi ile elektrik mühendisleri ve/veya bunların teknikerleri tarafından birlikte

87- Periyodik kontrol süreleri API 510 standardı esas alınarak belirlenen basınçlı ekipmanlarda; basınçlı ekipmandaki içerik (basınç ve benzeri) kayıpları ile korozyon gibi nedenlerle meydana gelen bozulmalar dikkate alınarak yapılan risk değerlendirmesi ve yönetimi çerçevesinde belirlenen periyodik kontrol süreleri, ekipmanın kalan ömrünün yansını ve her halükarda beş yılı aşmaması gerekir.

yapılır. 220 Voltluk el aletleri için önerilen benzer kontrol-lerin, şantiyenin diğer elektrikli ekipmanları için de uygulanması yerinde olacaktır.

Bunların dışında, aydınlatma sistemlerinin kablo-lanması da aletler için uygulanan kurallara uyulur. Ampuller kırılmaya karşı korunmaları için kafes korumalı tipler tercih edilir. Zira, ampullerin kırılması halinde ortaya çıkan filamanlar bir tehlike oluşturabilir. Elektrik güvenliğini sürdürebilmek ve şantiyeye daha iyi aydınlatılmak için ampullerin kontrol edildiği bir sistem oluşturulmalıdır.

Elektrikli alet ve ekipmanlar şantiye koşullarına uygun olmalıdır. El aletleri ile uzatma kablolarının fişleri ve kabloları, inşaat şantiyelerindeki her gün karşılaşılabilecek tehlikelere göre dizayn edilmemişlerdir. Bu nedenle, ayrıca imalatçıları tarafından belirlenmiş olan diğer kısıtlamalara da özen gösterilmesi gerekir. Diğer taraftan, petrol ürünlerinden elde edilen kimyasal maddelerle yapılan işlerde, işin yapıldığı alanda yanma ve buharlaşma riski var ise, kıvılcım ve aşırı ısınmadan dolayı tutuşmayı önlemek üzere, özel dizayn edilmiş toz ve buhar geçirmez kapalı sistemli elektrikli ekipmanlar seçilmesi gerekir.

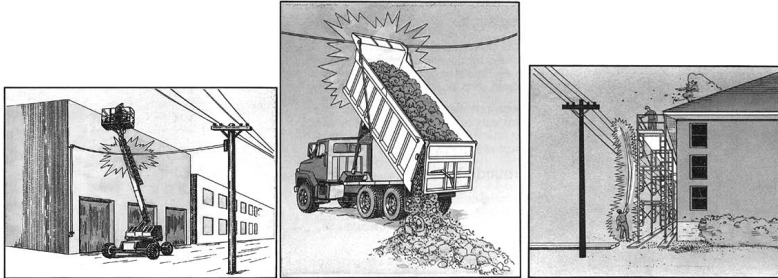


### Şantiye içinden geçen yüksek gerilim hatlarında ne gibi tehlikeler olabilir?

Daha önce de değinildiği gibi, yüksek gerilim elektrik hatları ile temas edilmesi nedeniyle, oluşan ölüm ve yaralanmalar, şantiyelerde çok sık karşılaşılan bir durumdur. 1000 voltve üstündeki elektrik akımları yüksek voltaj olarak kabul edilmektedir. Yüksek gerilim ile ilgili kazaların sonucu insan bedeninde yanıkların oluşmasıdır. Elektrik nedenli yanıklarda çoğunlukla eşlik eden ark veya alev yanıkları, yüksekten düşme olarak görülmektedir.



Şantiyelerde çok sık rastlanan elektrik nedenli kazaların başında iş ekipmanlarının ve damperli kamyonların kasasının veya mobil vinçlerin bomunun veyahut loderin kepçesinin yukarı doğru kaldırılmış şekilde yüksek gerilim hattının altından geçmesi ile yüksek gerilim enerji nakil hatlarına yakın iskelelerde veya tesislerde yapılan çalışmalar nedeniyle meydana gelmektedir.



Her 1000 volt bir santim atlama yapmaktadır. Bu nedenle, yüksek gerilim enerji nakil hatları geçen mahallerde damperli kamyonların kasaları, hattan geçen enerji miktarına uygun mesafenin örneğin, 5000 volt ise 5 cm.'nin üzerinde kaldırılmamalıdır.

Öte yandan, yüksek gerilim enerji nakil hatları geçen mahallerde bulunan uzun boylu iskele boruları ile iskele kurumu için uğraşılırken, büyük ebadlı metal çatı levhaları ile çalışırken, uzun boylu el merdivenleri kullanılırken ve vinçler ve diğer kaldırma tesisleri işletilirken, önceden uyarı levhaları yerleştirilerek ve yeterli güvenlik mesafesi bırakılıp olası kazalar önlenemez. Enerji nakil hatlarına yeterli güvenlik mesafesi bırakılmıyorsa enerji nakil hattının güzergâhı değiştirilerek yapı alanından uzaklaştırılması için veya hattın akımının kesilmesi için ilgili kurum ve kuruluşlardan onay ve izinler alınarak önlem alınabilir.

Bazen de, güç hatlarına kaza ile temas etmesini önlemek üzere, iskele borularının, merdivenlerin veya çatı levhalarının boylarının kısaltılması gibi iş üzerinde yapılan değişikliklerle de riskler ortadan kaldırılabilmektedir.

Özetle, elektrik dağıtım kablolarına veya demiryolu güç hatlarına yakın çalışılması gerektiğinde, kazaların oluşmasını önlemek için, işin ayrıntılarını da göz önüne alarak yapılacak çalışmanın planlanması gerekmektedir. Yüksek gerilim enerji nakil hatları ile temasa ve dolayısıyla **kazaya neden olabilecek** en yaygın operasyonlar;

- Boyu uzun iskele boruları ile iskele kurumu için uğraşılırken,
- Çatlarda büyük ebadlı metal levhalar ile çalışırken,
- Boyu uzun el merdivenleri kullanılırken,
- Vinçler ve diğer kaldırma ekipmanları ile çalışırken,
- Dampirli kamyonların kasasının veya mobil vinçlerin bomunun yahut loderin kepçesinin yukarı doğru kaldırılmış şekilde yüksek gerilim hattının altından geçerken olabilmektedir.

Yüksek gerilim hatlarına temas edilmesinin olası olduğu yerlerde mümkünse; işin tümü, hattın tamamen görüldüğü bir alanda yapılmalıdır.

Sağlığa zarar veren diğer bir tehlike de yüksek gerilim hatlarının elektromanyetik alan oluşturmasıdır. Elektromanyetik alanların belli sağlık sorunlarına yol açtığı kanıtlanmamışsa da yapılan epidemiyolojik çalışmalar, yüksek gerilim hatları ve elektrikli aletlerin (0–300Hz) kanser riskini artırdığını göstermektedir. 0 – 300 Hz. frekanslı alanlardan dolayı iletkenlik özellikleri nedeniyle insan vücudunda en çok etkilenen beyin sıvısı ile troid, kas, gastrointestinal sistem, prostat ve testis dokularıdır. Bu bakımdan, özellikle şantiyelerde kurulan sosyal tesisler (Koğuşlar, ofisler vb.) yüksek gerilim hatlarının altında yüksek gerilim hatlarının altında ya da yakınında tesis edilmemelidir. Yukarıda sözü edilen güç hatlarına temas edilmesinin olası olduğu yerlerde mümkünse işin tümü, hattın tamamen görüldüğü bir alanda yapılmalıdır. Bazen de, güç hatlarına kaza ile temas etmesini önlemek üzere, iskele borularının, merdivenlerin veya çatı levhalarının boylarının kısaltılması gibi iş üzerinde yapılan değişikliklerle de riskler ortadan kaldırılabilmektedir.

Genel bir kural olarak, şantiyede hiçbir, tesis ya da ekipman güç hatlarının yakınına aşağıda verilen sınırlar dışında getirilmemeli ya da tesis edilmemelidir:

- 15 m. yüksekliğindeki çelik direklere bağlı hatlarda,
- 9 m. yüksekliğindeki ahşap direklerdeki güç hatlarında,

Daha yakın olması durumunda, hatlardan geçen akımı kesmek veya bariyerler kurularak yaklaşılmaması önlemek gerekir.<sup>88</sup> Böyle durumlarda, hattın gerçek kullanıcıları ile önlemler konusunda detaylı bir şekilde görüşülmelidir.

Sonuç olarak; elektrik kazalarının oluş nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir :

1. Yüksek gerilim hatlarına temas edilmesinin olası olduğu yerlerde mümkünse; işin tümü, hattın tamamen görüldüğü bir alanda yapılması,

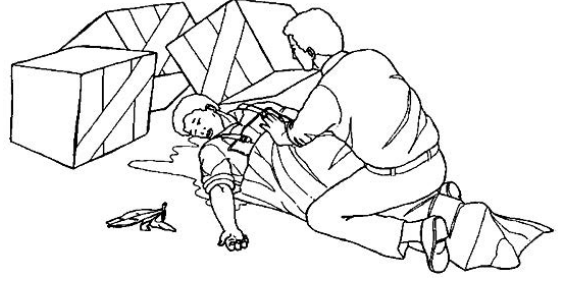
88- Daha ayrıntılı bilgi için, Yüksek Akım Yönetmeliği incelenmelidir.

2. Elektrik ve elektrik tehlikeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması,
3. Elektrik devresinde yalıtımla ilgili kurallara uyulmaması,
4. Elektrikle uğraşan kişinin kendine aşırı güvenmesi dolayısıyla riske girmesi,
5. Elektrikli cihazla ve tesisatta çalışan kişinin kurallara uymaması, önlem almaması ve acele davranması,
6. Yapı alanındaki enerji dağıtım tesislerinin, özellikle de dış etkilere maruz kalan tesislerin, kontrol ve bakımlarının düzenli olarak yapılmamasıdır.

### **Elektrik kazalarında ilk yardım nasıl yapılmalıdır?**

İlk yardımda ana amaç, hastanın işlevini yitirmiş bazı hayati fonksiyonlarını tekrar çalıştırabilmek, çalıştırılmıyorsa bunları suni olarak oluşturmak ve daha kötü bir duruma düşmesini engellemektir.

Kazaların önlenmesi konusunda alınması gerekli güvenlik önlemlerinin yanında özellikle elektrik çarpması durumunda yapılacak ilk yardım uygulamaları, pek çok kazalının yeniden hayata döndürülmesini sağlayabilmektedir. Doğal olarak bütün bunların sağlanabilmesi için bir eğitim gerekmektedir.



Elektrik enerjisi insan organizmasında; şok, bilinç kaybı, çeşitli derecelerde yanıklar, kasılma ve kramplar, böbreklerin çalışmasının bozulması, solunum ve kalp atışlarının durması gibi olayları meydana getirir. Örneğin, göğüs bölgesinden geçen 30 mA 'den büyük akımlar, göğüs kaslarında kramplar oluşturabilir ve solunum durabilir. Kalp kaslarının uyarılması, kalpte elektrik dengesinin bozulmasına (Kalp Fibrilasyonuna) yol açar. Fibrilasyon, hata akımının kalp üzerinden geçmesiyle kalbin kumanda sisteminin bozulmasıdır. Bu durumda kan pompalama görevini yapamaz. Buradan da görüldüğü gibi akımın çok küçük değeri bile bayılma, akciğer ödemi, bilinç kaybı ve kalbin durması sonucunda kişinin ölmesine neden olur.

Yüksek yerlerde çalışanlarda zararsız küçük akım ya da statik elektrik çarpmalarında da korku (refleks ile) sebebiyle düşme, çarpma gibi mekanik nedenlerle kazalar meydana gelmektedir. Elektrik arkı nedeniyle oluşan tehlikeli yanıklar, böbrek arızaları gibi ciddi sonuçlar meydana gelir. Bu durumlarda kazalının durumuna göre gerekli yardım teknikleri uygulanır. Örneğin, kalbin durmasında yapay solunum ve kapalı kalp masajı ile kazalananın hayata döndürülmesi mümkündür.

Elektrik kazalarında ilk iş olarak enerji kesilmelidir. Bu mümkün değilse, kazaya uğrayan kişinin elektrik ile olan teması ortadan kaldırılmalıdır. Bunun için, o an çevrede bulunabilecek kuru tahta parçası, giyim eşyası gibi yalıtkan maddelerle temas yerine müdahale edilerek kişinin elektrikle teması kesilmelidir. Kaza anında kazaya müdahale eden kişinin kazazedeye temas etmemesi gerekir.

Çarpılma çok hafif olabileceği gibi ağır da olabilir. Hafif çarpmalar genellikle çok kısa süreli temaslardan sonucu meydana gelir. Burada kişinin elektrikle temas eden yeri hafifçe sarılır. Geçici olarak uyuşma durumu ortaya çıkar. Bazen de, özellikle uzun süreli temaslarda çok şiddetli kasılmalar meydana gelir. Kişinin kalp atışları düzensizleşir, vücut morarır. Bu durumlarda kazazede kuru bir yere yatırılmalı ve derhal doktor çağırılmalıdır.

### **Şantiyelerde el aletleri nasıl güvenli kullanılır?**

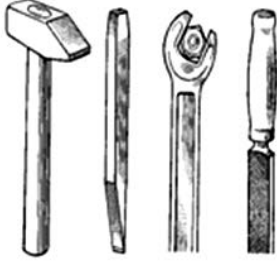
Elektriksiz el aletleri belirli işlerin yapımı için hazırlanmıştır. Şantiyelerde kullanılacak elektriksiz el aletleri yapılacak işe uygun olması ve bu ekipmanın işçilerin sağlığı ve güvenliğine zarar vermemesi gerekir. Aksi halde, tehlikelere genelde yanlış kullanım ve bakımsızlık neden olur. Şöyleki, ağız bozuk anahtarlar, uçları mantarlaşmış keski ve murçlar, tutma yerleri çatlak, gevşek ve parçalanmış aletler, tutma yerleri bantlanmış



aletler (bant çatlakları gizliyor olabilir) ve yanlış kullanım mutlaka kazalara davetiye çıkarır.

Bunun için el aletlerini seçerken şantiyelerdeki özel çalışma koşullarını, sağlık ve güvenlik yönünden tehlikelerini göz önünde bulundurarak, bu ekipmanların kullanımının ek bir tehlike oluşturmamasına özen gösterilir.

Öte yandan, bu aletlerin çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tamamen tehlikesiz olması sağlanamıyorsa, riski en aza indirmeye çalışılır. Çünkü, yanlış kullanımdan veya bakımsız ve tehlikeli oluşundan kaynaklanan el aletlerinin kullanılmasından dolayı her gün yaralanmalar suretiyle şantiyelerde iş kazaları olmaktadır. Bunların, çok az gün kayıplı iş kazalarının % 7'si el aletlerinin yol açtığı yaralanmalardan kaynaklanmaktadır. Bu bakımdan, kullanılmaya başlamadan önce risk değerlendirmesi yapılır. Yapılan bu değerlendirmeye göre sözü edilen el aletleri ile çalışılır.



El aletlerinin yanlış kullanımı veya bakımsız el aletlerinin kırılma, dağılma ve benzeri durumlarında, parmak ezilmeleri, kopmaları, göz yaralanmaları, ve çeşitli enfeksiyonların görülmesi gibi kötü sonuçlar doğmaktadır. Örneğin, somun sökerken anahtar dışında hiç bir alete, onun gücünü arttırmak amacıyla, üzerine çekiçle vurulmaz. Hiç bir anahtar uzatma amacı ile kullanılmaz. Çünkü

yapıldığı taktirde kaza kaçınılma hle gelir.

### El aletlerinden neden olduğu kazalar nelerdir?

El Aletlerinin bozuk olması: Her takım kullanılmadan önce özenle kontrol edilir. Bu görev ustabaşı, takımıcı (takım veren) ve kullanacak işçiler arasında paylaşılır.

Şantiye, ne kadar küçük olursa olsun, her şantiyede takım ve avadanlığın kontrolünü sağlayacak bir kuralın konması gerekir. Böylece, arızalı aletlerin kullanılması önlenmiş olur. Genellikle, arızalı aletlerin bakım ve onarım sağlandıktan sonra Çalışanlara verilmesi sağlanır.

El aletlerinin kullanımı konusunda işçilerin eğitimsiz olması: İşçiye, işin gerektirdiği her aletin kullanma yöntemi öğretilir. Kötü kullanmanın doğuracağı sonuçlar (kazalar, kötü işçilik, takımların körlenmesi gibi durumlar) konusunda da eğitim verilir.

Bu itibarla, işçiler yapacağı her iş için gereken takımı almasını ve kullanmasını sağlamak üzere eğitilir ve yanlış alet kullanmasını önlemek üzere sürekli denetlenir. Bilgisizlikten, tembellikten, özen gösterilmemekten veya verilen talimata uymamaktan dolayı çalışanın ilk amiri (ustabaşı veya postabaşısı) tarafından kaydedilip duruma göre gerekli önleyici önlem alınır.

El aletlerinin yetersiz bakımı: Takımların bakımsız kalmalarına başlıca neden, işyerinde uygun bir kontrol sisteminin kurulmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Takımları doğru kullanmak, kullandıktan sonra hemen ilgisine vermek, tekrar Çalışanlara vermeden önce iyice kontrol edilmesi, bakımlı takım sağlamanın temelini oluşturur. Bakımlı takım sağlamak, devamlı olarak günlük kontrol ile gerekli onarımlarını yapmak işçileri kazalardan korur.

Arızalı takımların kullanılması: Takımlar, amacına uygun işlerde kullanılmaları sırasında doğabilecek tehlikeli durumları önlemek üzere kontrol edilir. Örneğin;

- Uygunsuz veya yetersiz su verilmiş uçlu veya ezilmiş başlı, eğilmiş veya kırık ağızlı keskiner ve puntalar,



- Uygunsuz su verilmiş, körlenmiş, aşınmış, kesme ağzı aşınmış, kırık veya ezik saplı matkaplar, raybalar, lamba açma matkabı,
- Sapsız, eğilmiş veya kırık eğeler; aşınmış veya körlenmiş eğeler,
- Doğru ayarlanmamış veya iyi bilenmemiş testere ağzları, kırık veya gevşek saplı el testereleri,
- Gevşek, kaba, veya çatlak saplı, eğik veya kırık ağızlı, dengesiz, uygun olmayan kamalı ya da kamasız çekiçler,
- Çatlak, kırık veya kısa saplı; kırık veya eğilmiş ağızlı tornavidalar,
- Kırık, çatlak, kaba veya gevşek saplı, eğik yumrulmuş veya çentikleşmiş ağızlı kürekler, varsa kullanımdan çıkarılır.

Kıvılcımın tehlikeli olacağı yerlerde kullanılacak el aletleri, kıvılcım çıkartmayacak malzemeden yapılmış olmalı ve bu nitelikte olmayan aletler, bu yerlerde kesinlikle kullanılmamalıdır.

Çekiç, balyoz, kalem, keski, zımba ve benzeri aletler, standartlarına uygun şekilde ve kaliteli çelikten yapılmış olmalı ve bunların bozulan veya çapaklanan başları, taşlama veya eğeleme suretiyle düzeltilmelidir.

### **Takımların yanlış kullanılması sonucu tehlikeler:**

Yapılacak işin özelliklerine göre doğru takım kullanmanın anlamı, el aletlerini düşünülerek yapıldıkları işlerde kullanılmaları demektir. Günlük çalışmalar sırasında çok kullanılan bazı el aletlerinin doğru ve yanlış kullanılmasından dolayı bazı kazalar oluşmaktadır. Örneğin, ağaç parçaları veya metal kesmek için tornavida veya manivela gibi aletlerin kullanılması, testerelerin ağacın çaprazına kesilmesinde kullanılması, çeneli çekiçlerin kalıp işlerinde kullanılması ve çivi sökmek için kalıp çekicinin çeneli tarafının kullanılması ya da keser gibi kullanılması, tornavidaları, vida sıkma veya gevşetmek için çekiçle kullanılması, kürekle sıyırmak suretiyle malzemenin kaldırılması gibi uygulamadır.



İşçilerin, el aletlerinden ötürü uğradıkları kazaların tekrarlanma oranlarının önemli derecede yüksek olması, aynı zamanda kötü takımların verimi düşürmesi, kalitenin düşmesi ve çalışmayı zorlaştırması el aletleri üzerinde duyarlılıkla durulmasını gerektirmektedir. Her işyerinde el aletlerinin tesirli bir kontrol usulünün kurulması gerekliliğini de düşünülmalıdır.

Takımhaneden her takım verilirken, iyici muayene ve kontrol edilmesini sağlayacak bir yöntem uygulamaya konulur. Takımhaneden çıkan veya giren (eski veya yeni olsun) her alet iyice muayene ve kontrol edilmeli, gereken bakım veya onarım yapılmadan tekrar işçiye verilmemelidir. Ustabaşılar, postabaşılar ve çalışan temsilcilerin işyerinde her dolaştıkları sırada, (çalışanın kendi takımları da dahil) bütün el aletlerinin durumunu, iyi (yahut) kötü kullanıldığı sürekli kontrol edilir. Kırık ve bozuk takımların bakım ve onarımının derhal yaptırılması, tamiri mümkün olmayanların Çalışanlara verilmemesi için işyerinde bir yöntem haline getirilir. Bu uygulama, yöntem talimatları ile kullanılanlara duyurulur.

İyi durumda ve kullanılmaya elverişli olan takımların saklanması için şantiyelerde dolaplar, sandıklar, askılar vs. gibi yerler ayrılır. Her işin bitiminde (veya işin sonunda) tezgahlar toplanıp temizlenir. Bu tür temizlik, takımların yerlerine yerleştirilmesi, talaş ve artıkların (toz, çapak, kıymık v.s.) tezgahın üzerinden temizlenmesi ve bütün çöplerin atılmak üzere belirtilen kutulara konulmasından ibarettir.

## O halde nasıl önlem alınmalıdır?



Öncelikle, el aletlerinin iyi durumda bulundurulması sağlanır. Başlı çapaklanmış keskinler, gevşek ya da kırık saplı çekiçler kör kesici aletler kesinlikle onarıldıktan sonra kullanılır. El aletlerinin bilerek ve doğru kullanılması gerekir. Bıçakla bir parça kesilirken bıçağın vücuda doğru çekilmesi, topraklama önlemi alınmamış el aletleriyle çalışma gibidir.

İşe uygun el aletleri seçilmesi gerekir. Örneğin, çekiçle vurulması gereken yerlere başka bir metal parçası ile vurmamak, pense yerine kerpeten, ege veya tornavidaya manivela veya keski görevi yaptırmak tehlikeli olur. Bunun için el aletleri, her kullanımdan önce özenle kontrol edilmesi gerekir. Hatalı veya arızalı aletler kullanılmadığı gibi sorumlularına nedeni de açıklanarak iade edilmelidir.

El aletlerinin atölyelerde merkezi bir yerde toplanması, devamlı bakımlarının yapılabilmesini kolaylaştırması için gereklidir. Bu nedenle, tüm el aletleri gerek çalışma sırasında gerekse çalışma yapılmadığı sıralarda düzenli bir şekilde ve uygun bir yerde bulundurulur. Çünkü, bu şekilde el aletlerinin düşme veya benzeri etkenler nedeniyle olumsuz etkilerinden korunabilinir.

Keskinler, kalemler, murçlar, tornavidalar gibi delici ve kesici el aletleri cepte taşınması olası kazalanmaya bir çağrı niteliğindedir. Bu aletler, uygun muhafaza veya kutular içinde bulundurulmalı ve bu aletleri işçiler birbirlerine muhafazaları ile birlikte vermelidirler. Keza, el aletlerinin bir yerden başka bir yere taşınmaları gelişigüzel yapılmaz. El aletine mahsus korumalı kaptan veya seyyar arabalarda taşınmalı ve geri getirilmelidir. Aksi halde, el aletleri herhangi bir yerde unutulabilir. Unutulan el aleti de yaralanmalara neden olabilir.

İşçilerin kullandıkları elektriksiz el aletlerinin kullanımına ilişkin yeterli düzeyde bilgilendirilmesi gerekir. Ayrıca, bunların kullanımından doğacak tehlikeleri önleyecek önlemler konusunda yazılı bir yöntem talimatı hazırlanır. Bu talimat, üretici tarafından ekipmanla birlikte verilen kullanım kılavuzu dikkate alınarak hazırlanması gerekir. Bu bilgiler ve yazılı talimatlar en az;

- Elektriksiz el aletlerinin kullanım koşulları,
- Elektriksiz el aletlerinde öngörülen anormal durumlar,
- Elektriksiz el aletlerinin önceki kullanım deneyiminden elde edilen sonuçlar,

ile ilgili bilgileri kapsar. İşçiler, kendileri kullanmasalar bile çalışma alanında veya işyerinde bulunan bu aletlerin kendilerini etkileyebilecek tehlikelerinden ve iş ekipmanı üzerinde yapılacak değişikliklerden kaynaklanabilecek tehlikelerden çalışanları ve çalışan temsilcilerini önceden bilgilendirilmesi 6331 sayılı İSG yasasının 16. maddesi gereği zorunludur. Bu bilgilendirme ve yazılı talimatların, kullanan işçilerin anlayabileceği şekilde yapılması gerekir.

Elektriksiz el aletlerini kullanmakla görevli çalışanlara, bunların kullanımından kaynaklanabilecek riskler ve bunlardan kaçınma yollarını da içeren yeterli eğitim verilmesi zorunludur. Ayrıca, bu aletlerin tamiri, tadili, kontrol ve bakımı konularında çalışanlara, yeterli özel eğitim verilir. Eğitime destek olarak, işçilerin kullanmalarından kaynaklanabilecek riskler ve bunlardan kaçınma yollarını da kapsayan uyarı levhaları da hazırlanır. El aletleri eğitilmiş ustalara periyodik olarak kontrol ettirilip, üzerindeki etikete yapılan kontrol işlenir. Gerekliğinde bakım ve onarımları yaptırılır.

İşe başlamadan önce yapılacak iş için en uygun alet seçilmeli, bozuk alet ve takımlarla çalışılmamalıdır. Örneğin, çekiç, balyoz vb. aletlerin bakımlı ve kullanılabilir durumda, saplarının sağlam ve yuvalarına sıkı geçmiş kamalanmış olmasına azami özen gösterilir.

Aksi halde, çatlak, kırık, gevşek sapsar kazalara neden olur. Balyoz ve çekiçlerin başları fırlayıp çalışanı veya etraftakileri yaralayabilir. Bu nedenle, bu el aleti ile çalışılacak yerler uyarı levhası asılmalıdır.

### şantiyede çalışanların sağlığını etkileyen kimyasal maddeler nelerdir?

Özellikle içinde yaşadığımız yüzyılda teknolojinin baş döndürücü hızla gelişmesi, bir taraftan insanın refahına hizmet ederken, öte taraftan insan hayatı ve çevre için tehlikeleri de beraberinde getirmiştir. Özellikle, sanayileşmenin ve kütle üretim süreçlerinin ön plana çıktığı geride bıraktığımız 20. yüzyıl yoğun makineleşme ve üretim sürecine giren yüzlerce kimyasal maddenin yol açtığı meslek hastalıkları ve iş kazalarının yoğunlaştığı bir yüzyıl olarak hatırlarda kalmış olacaktır. Üretim sürecine giren her yeni kimyasal madde, her yeni makine, araç ve gereç insan sağlığı, tesislerin güvenliği ve çevre sağlığı için tehdit oluşturmaktadır. Günümüzde yapay kimyasalların sayısı 5 milyonu aşmıştır. Önemlice bir kısmı da tüm canlılara zarar vericidir. 80-100 bin kadarı insanların günlük yaşamına girmiştir. 7000 kadarının kesinlikle zehir olduğu bilinmektedir. Birçoğu konusunda da henüz kesinleşmiş bilgi yoktur.

Kısa bir süre önce zararsız kabul edilen bir çok kimyasal maddenin, bu gün başta **kanser** olmak üzere **bazı ölümcül hastalıklara** veya **genetik bozulmalara** neden olduğu artık iyice bilinmektedir. Buna rağmen, kullanımda bulunan zararlı kimyasal maddelerin listesi giderek artmaktadır.

şantiyelerde çalışan işçiler tehlikeli maddeleri, ya onları doğrudan kullandıkları için ya da (örneğin, yapıştırıcılar ve boyalardaki çözücüler) veyahut da işin kendi yapılışından şekilden dolayı tehlikeli bir madde oluşturmaları nedeniyle (örneğin, mermer taşlama işlemi sırasında toz halinde silikatların oluşması gibi), tehlikeli maddelere maruz kalmaktadırlar.

Bu bakımdan, ürünlerin üzerinde bulunan turuncu zemin üzerinde siyah baskı ile gösterilen işaretler, **kimyasal tehlike işaretleridir**. Bu işaretler, ürünün kimyasal açıdan sahip olduğu tehlikenin özelliğini gösterirler. Bunun önemini belirtmek üzere ambalajı üzerinde çeşitli işaretler görüyoruz.

Belki kimyasal tehlikenin bilincindeyiz ve kimyasal maddeleri kullanırken, depolarken kullanma talimatlarını dikkatli bir şekilde uyguluyoruz. Belki de kullandığımız maddenin bu özelliğini bilmiyoruz ve oluşturabileceği tehlikenin farkında değiliz.

şantiyelerde kullanılan kimyasal maddeler, çalışanların sağlığını tehdit eden en büyük etmen olduğu artık bilinen bir gerçektir. Bu kimyasallar, herhangi bir işlem sırasında veya atık olarak ortaya çıkan her türlü element, bileşik veya karışımlardır. İnşaat işleri yapılırken insan sağlığı açısından zararlı ve tehlikeli olan kimyasallar ve katkı maddeleri kullanıldığını biliyoruz. Kısa bir süre önce zararsız kabul edilen bir çok kimyasal maddenin, bu gün başta kanser olmak üzere bazı ölümcül hastalıklara veya genetik bozulmalara neden olduğu artık iyice bilinmektedir. Bilinmesine rağmen, kullanımda bulunan zararlı kimyasal maddelerin listesi giderek artmaktadır.



Kimyasallar yurtdışından ithal edilip ya da ülkemizde üretilip şantiyeler tarafından kullanılmaktadırlar. şantiyelerde çalışanlar, farkına varmadan kullandıkları kimyasalların zararlarını görmektedirler. İşte bu nedenle; şantiyelerde bulunan kimyasal maddelerin çalışanlara ne şekilde zarar verebilecekleri ve zarar verdiğinde korunmaya ilişkin neler yapılması gerektiğini bilmek zorundayız.

Kimyasal maddelere maruziyette kimler ya da nereler etkilenir sorusuna yanıt aradığımızda; bu kimyasal maddeleri şantiyelerde kullanan çalışanlar ile kimyasal maddelerin çevreye yayılması sonucu, toprak, su ve hava ile etkilendiğini görmekteyiz.

Bu kimyasallar; (Bu maddelerin tanımı "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik"<sup>89</sup> in 4. maddesinde yer almaktadır.)

**Kanserojen madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran örneğin formaldehid, halojenli hidrokarbonlar gibi maddelerdir.

**Mutajen madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kalıtsal genetik hasarlara yol açabilen veya bu etkinin oluşumunu hızlandıran maddelerdir. (Örnek olarak, böcek öldürücü insektisitler, ot öldürücü tarım ilaçları Örneğin allyl chloride ( C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>Cl), allyl glycidyl ether (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>) ethyl mercury chloride (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ClHg) acrylamide (CH<sub>2</sub>=CHCONH<sub>2</sub>) muhtemel mutajenik maddeler olarak kabul edilmektedir. söylenebilir.)

**Üreme için toksik madde:** Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve dişilerin üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan veya doğacak çocuğu etkileyecek kalıtsal olmayan olumsuz etkileri meydana getiren veya olumsuz etkilerin oluşumunu hızlandıran kurşun, kromat, ksilen gibi maddelerdir.

**Teratojen madde:** Gebelikte maruz kalındığında bebekte yapısal bozukluklar yaratan maddelerdir. Örneğin, nickel carbonyl , benzo(a)pyrene , 1,3-butadiene muhtemel teratojenler olarak kabul edilirler.



**Alerjik madde:** Solunduğunda, cilde nüfuz ettiğinde aşırı derecede duyarlılık meydana getirme özelliği olan ve daha sonra maruz kalınması durumunda karakteristik olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olan deterjan, çimento tozu, krom, brom ve berilyum bileşik ve alaşımları gibi maddelerdir.

**Aşındırıcı madde:** Canlı doku ile temasında, dokunun tahribatına neden olabilen maddeleri, Örn: Asitler: Hidroklorik Asit (Tuz ruhu), Sülfürik asit, Nitrik Asit (Kezzap), Bazlar: Sodyum Hidroksit (Kostik), Potasyum Hidroksit, Sodyum Hipoklorit.

**Patlayıcı madde:** Atmosferik oksijen yani hacim olarak % 21 oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen ve/veya kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu, jelatinimsi haldeki örneğin hidrojen sülfür, dinitrobenzen, amonyum nitrat, nitrogliserin, tolamit vb. maddelerdir.

**Parlayıcı madde:** Tutuşma noktası 60.5° C den aşağı, olan maddeler Örn: Benzin, Benzol, toluol, etil asetat, butanon, gazyağı, motorin, butanol vb. sıvı kimyasallar ve tutuşma noktası olan maddeler. Örn: kataran, fuel oil ve motor yağları ile taşınmaları sırasında karşılaşılabilecek koşullarda kolayca tutuşabilen veya sürütünme nedeniyle alev almaya neden olabilen Örn: kırmızı Fosfor, magnezyum, proksilin plastikleri, naftalin, kökürt, ağaç tozu, kömür tozu, un, selüloit gibi katı kimyasallardır.

**Toksik madde:** Çok az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir. Bunlara örnek, triklorometan, metanol, formaldehit, brom, fosforik asit, hidroklorik asit, nitrik asit, sülfirik asit gibi kimyasallardır.

Şantiyelerde kullanılacak olan her bir tehlikeli madde veya tehlikeli malzeme ile yapılması olası olan çalışmaların prosesleri, önceden risk analizleri ile tanımlanması gerekir. Zira, şantiyelerde çalışan her bir işçi, kendisini ve birlikte çalıştığı diğer insanları etkileyebilecek kimyasal tehlikeleri bilmek zorundadır. Şantiyelerdeki yetkililer, kullanılması olası tehlikeli malzemeleri yapılan risk değerlendirmeleri ile önceden tespit etmelidirler. Bu husus zaten yukarıda adı geçen yönetmeliğin 6. maddesi gereği yasal zorunluluktur. Bu bakımdan, şantiye yetkililerinin, genellikle daha az tehlikeli alternatif malzemelerle ilgili detaylı bilgilere sahip olmaları

89- Resmi Gazete: 12.08.2013 tarih ve 28733 sayılı

rı gerekir. Uygulama başlamadan önce, tehlikeli malzemeler ve prosesler tanımlanmalı, yapılan risk değerlendirme sonucu belirlenen önlemler yerine getirilmeli mümkün değilse daha az tehlikeli alternatif kimyasal maddelerin seçimi yapılmalıdır.

Özet olarak, 6331 sayılı Kanunu'nun iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına göre; kimyasal maddelerle çalışmalarda işveren; işçilerin bu maddelere maruziyetini önlemekle, bunun mümkün olmadığı hallerde en aza indirmekle ve kimyasal maddelerin tehlikelerinden korumak için gerekli tüm önlemleri almakla yükümlüdür. Kimyasal maddelerle yapılacak işlemlerde alınacak önlemler, çeşitli özellikleri içeren koşullarda olabilmektedir. Örneğin, kapalı hacimlerdeki alınacak önlemlerle açık havada alınacak önlemler farklıdır. Şantiyede hangi tehlikeli ve zararlı kimyasal maddelerin mevcut olduğu ve bu maddelerin kullanımında ne gibi iş güvenliği önlemleri alınması gerektiği çalışanlar tarafından çok iyi bilinmesi zorundadır. Bunun için risk oluşturabilecek kimyasalların kullanılmadan önceden sağlanan "Malzeme Güvenlik Bilgi Formu"ndan elde edilen bilgilere göre düzeli olarak ölçümünün ve analizinin yapılması gerekir. Böyle olduğu taktirde, Çalışanlara bu maddeleri kullandırırken nasıl güvenle çalışabilecekleri belirlenmiş olur. Örneğin inşaat işlerinde sık rastlanan asbest son derece kanserojen bir maddedir. Akciğer zarları arasında sıvı toplanması, kireçlenme, akciğer zarı kalınlaşması ve akciğer dokusunda bağ dokusu oluşumu gibi selim hastalıklardır. Ayrıca ciltte yaralara da neden olabilir. Bu nedenle, şantiyede bu madde veya bileşiklerinden biri ile çalışma varsa çalışanların sağlığını etkileyecek bu tür zararlara karşı çalışma yerine uyarı levhası asılır. (Bkz: Yandaki çizim resim)

### **Şantiyedeki tehlikeli kimyasal maddeler nasıl tanımlanır? "Kimyasal maddelerin etiketlenmesi"**







Elbette, yukarıda da sözü edildiği gibi bu maddeler, patlayıcı, oksitleyici, kolay alevlenir, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikelidir. Bu özelliklerden dolayı kullanıcı çalışanın sağlığına da zararlıdır. Bu nedenle, kullanan çalışan tarafından bilinmeli ve kullanılan malzeme ambalajından tanınmalıdır.

Çünkü, şantiyelerde çalışan işçiler, tehlikeli maddeleri ya onları doğrudan kullandıkları için örneğin, yapıştırıcılar ve boyalardaki çözücülerle ya da işin kendi yapılışından şekilden dolayı tehlikeli bir madde oluşturması nedeniyle (örneğin, mermer taşlama işlemi sırasında toz halinde silikatların oluşması gibi) tehlikeli maddelere maruz kalmaktadırlar. O halde, bu maddelerle çalışanların her iki tür tehlikeye karşı bilinçlendirilmesi gerekir. Nitekim, tehlikeli madde veya müstahzarları (en az iki veya daha çok maddenin karışımı veya çözeltisi) ile uğraşanlar, bunların özelliklerine göre etiketlenmesinden sorumludur. Bu etiketlerde tehlikenin özellikleri ile anlamları ile sembol ve işaretler bulunur. Semboller, insanları tehlikeye karşı uyararak amacıyla kullanılmaktadır. Bunlar genellikle resimli - yazılı (piktogram)'lardır. Semboller, nasıl bir tehlike olduğu hakkında bilgi verir.

Bu semboller, piktogramlar, 2009 yılında yürürlüğe giren kimyasal maddelerin küresel uyum sistemi denilen Global Uyum Sistemleri GHS (Globally Harmonised System) çerçevesinde standartlaşması sağlandı. Böylece, CLP (Classification Labelling and Packing of Substances and mixtures) ile AB ülkelerinde tüm kimyasal maddelerin sınıflandırılması ve etiketlenmesi 2010 yılı itibarıyla tamamen mevcut tüzüğe uygun hale getirildi ve 1.06.2015 yılında tüm muhtahzarların uyumu sağlanmış olacaktır. (Bkz: Tablo.18)

**TABLO 18: KİMYASAL MADDELERİN TEHLİKE ÖZELLİKLERİ, ESKİ SEMBOL VE YENİ PİKTOGRAMLARI İLE TANIMI VE ÖRNEKLERİ**

TEHLİKE KATEGORİLERİ VE TEHLİKE İŞARETLERİ		ANLAMI VE ÖRNEKLERİ
(Eski) Sembol ve referans harfleri	(Yeni) Piktogram ve uyarı ibareleri	
 <p>PATLAYICI MADDE (E)</p>	 <p>PATLAYICI</p>	<p>Bu işaret bize o maddenin ya da karışımın, alev etkisi altında patlayabileceğini ya da şoklara ve sürtünmeye karşı hassas olduğunu ifade eder. Bu maddeler belirli bir sıcaklık ve basınç altında, kendi kendilerine kimyasal reaksiyon vererek hızla gaz oluşmasına neden olabilirler.</p> <p>TNT, acetone peroxide, nitroglycerin, picric acid Örneğin, dinamit şiddetli ve aniden patlar, havai fişek hafif şiddetli patlar, maytap tehlike yaratmadan patlar.</p>
 <p>ÇOK PARLAYICI MADDE (F+)</p>	 <p>ALEVLENİR SIVILAR</p>	<p>Parlayıcı kelimesi “tutuşabilen, yanabilen” kelimesiyle aynı anlamdadır. Yanabilen sıvılar; tutuşma noktası 60.50 C den aşağı olan maddeler.</p> <p>Örn: Hydrogen, acetylene, propane, butane, diethyl ether, carbon disulfide, Benzin, Benzol, Toluol, Etil Asetat, Butanon, Gazyağı, Motorin, Butanol vb. sıvı kimyasallardır. Yanıcı Sıvılardan tutuşma noktası 60.50 - 930 C arasında olan maddeler. Örn: Katran, Fuel Oil, Motor Yağlarıdır.</p>
 <p>OKSİDAN MADDE (O)</p>	 <p>OKSİTLEYİCİ SIVILAR</p>	<p>Bu maddeler kendileri yanıcı olmadıkları halde bünyelerinde yanma için gerekli olan oksijeni bulundurdıklarından yanabilen maddelerle temas edince reaksiyon başlatırlar.</p> <p>Örn: Oxygen, potassium nitrate, hydrogen peroxide, nitric acid, potassium permanganate, Hidrojen Peroksit, Perklorik Asit, Sodyum-Potasyum Nitratlar, Bu metallerin peroksitleri, permanganatları, Kloratlar, Perkloratlar, Kalsiyum Karbonat, Kromik Asit, Amonyum Nitrat vb.</p>
 <p>ZEHİRLİ MADDE (T)</p>	 <p>AKUT ZEHİRLİLİK</p>	<p>Bu maddeler; deri ve göz soğurması, mide-bağırsak yolu ve solunum yolu ile çalışını zehirleyebilirler.</p> <p>Örn, Sülfirikasit, TNT, Nitroglycerin, carbondisulfide, methanol, ammonia,</p> <p>Anilin, Arsenik, Metil Bromid, Karbon Tetraklorid, Çinko Fosfit, Hidrosiyamik Asit, Talyumtozları, Kurşun bileşikler, Magnezyum ve Kalsiyum Kloratlar, Cıva bileşikler, Dimetil Sülfat, Baryum Sülfür, Metil Alkol vb.</p>
 <p>ÇOK ZEHİRLİ Sağlıkta Zararlı (T+)</p>	 <p>KANSEROJENLİK</p>	<p>Bu maddeler sıvı ve katı haldedir. Kronik dönemde etkilidir. Yutuldukları, solundukları ya da deriden içeri girdikleri takdirde kanserojen etkiler de dahil olmak üzere gecikmiş veya kronik etkilere yol açabilen maddeler veya atıklardır. Örn; Polisiklik aromatik hidrokarbonlar; 1-2 benzenantrasen, 3-4 benzopyrene Aromatik aminler, Prusik asit, nikotin, beyaz fosfor vb</p>

 <p>ZARARLI MADDE (Xi) (Xn)</p>	 <p>AKUT ZEHİRLİLİK</p>	<p>Solunduğunda, yutulduğunda veya deri yoluyla absorblendiğinde, akut (ani) veya kronik olarak sağlığı etkiler. İnsan sağlığını önemli ölçüde bozan kanserojen, mutajenik (kalıtsal değişiklik yaratan) ve çok zararlı maddelerdir. Bu maddeler, mukoza veya cilt ile direkt olarak ani, uzun süreli veya tekrarlanan temasında lokal eritem, eskar veya ödem oluşumuna neden olabilen madde / müstahzarlardır.</p> <p>Örneğin, sodyum betabisülfid, kanserojendir. Bu madde, su ve/veya buzla temas ettiği zaman solunursa zararlı hatta ölümcül olabilen kükürt dioksit gazı açığa çıkar. Bazı astımlılar ve sülfite duyarlı bireylerde ciddi veya ölümcül alerjik reaksiyonlar neden olabilir. Tozunun ya da zerreciklerinin solunması solunum sistemini rahatsız edebilir.</p>
 <p>KOROSİF MADDE (C)</p>	 <p>CİLT TAHRİŞİ</p>	<p>Bu maddeler, Canlı dokuyla teması halinde kimyasal olarak dokuya ciddi zararlar verebilen veya sızıntı halinde diğer mallara ya da ulaştırma araçlarına zarar verebilen hatta tümüyle tahrip edebilen veya başka türden tehlikeler yaratabilen maddeler veya atıklardır.</p> <p>Aşındırıcı sıvılar; kuvvetli asitler ve bazlardır. Demir, alüminyum gibi bazı metalleri aşındırdıkları gibi canlıları dağlayıcı özellik gösterirler. Örn: Asitler: Hidroklorik Asit (Tuz ruhu), Sülfürik asit, Nitrik Asit (Kez-zap), Bazlar: Sodyum Hidroksit (Kostik), Potasyum Hidroksit, Sodyum Hipoklorit.</p>
 <p>ÇEVREYE ZARALI (N)</p>	 <p>SUCUL ÇEVRE İÇİN ZARARLI</p>	<p>Bu maddeler, ekotoksik (Çevre için tehlikeli) maddelerdir. Serbest halde bulunmaları durumunda, biyokümülyasyon yoluyla çevre üzerinde ani veya gecikmeli olarak olumsuz etkiler yaratır.</p> <p>Örn; Sulfurik asid, turpentin, kurşun, cıva</p>

Kaynak: [www.ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemical](http://www.ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemical) Avrupa Birliği, 1999 – 2007 yıllarında kimyasallar için tehlike sembolleri

Direktifi 67/548 / EEC Ek II tanımlanmıştır. Diğer Avrupa Birliği ülkeleri dillerine çeviri ile konsolide olan liste UE 59 / EC sayılı Direktif 2001 yılında kabul edilmiştir. Avrupa etiketleme için standart Tehlike piktogramları - UE 67/548 / CEE, 1999/45 / CE

Şantiye içinde tehlikeli kimyasal maddeler bulunan kaplar veya varillerin, önemli güvenlik önlemlerini belirten uyarı sembolleri ile yanında veya altında bulunan metni ile etiketlenmesi ve işaretlenmesi üretici firmalar tarafından yapılmıştır. Tehlike uyarıları, işçilerin sağlığı ile işyerinin güvenliği için alınması gerekli özet temel koruyucu önlemleri kapsamaktadır. Bu uyarılar, genellikle zararlı veya zehirli maddeler sınıfına giren maddelerin içerdikleri olası temel tehlikeler konusunda çalışanları ve halkı açıkça bilgilendirmeye dayanmaktadır. Bu nedenle, etiketlerin üzerinde o maddeyi belirten sembole birlikte;

- Tehlikeli maddenin ismi,
- Esas tehlike veya tehlikelerin neler olduğu,
- Alınması gerekli önlemlerin neler olacağı,
- Acil durumda ilk yardımın nasıl sağlanacağı,

Yazılı bulunmaktadır.

O halde, standardı uluslararası çeşitli kuruluşlar tarafından yapılan bu sembollerin anlamları tüm çalışanların bilmesi için gerekli eğitimler verilmelidir.

Üretici firmalar, Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği'nde belirtilen etiketleme ile ilgili kurallara uymak zorundadır. Bu hükme göre, eğer, yapılan işte tehlikeli maddeler kullanılacaksa, bu maddeleri üreten firmalar ve tedarikçilerin yasal olarak bilgi vermesi zorunludur. Tehlikeli malzemenin ambalajı üzerindeki etiket ve/

veya güvenle ilgili veri kağıdı (MSD- Material Safety Data – Malzeme Güvenlik Formu) okunmalıdır. Gerekli hallerde, daha fazla bilgi için imalatçı firmaya veya tedarikçiye başvurulması gerekebilir.

Ayrıca, işe başlamadan önce, şantiyede kanalizasyon gazları (Bkz. Kitabın kapalı hacimlerde çalışma kısmı) veya zemin kirleticileri nedeniyle bazı tehlikeli maddeler de bulunabilir. Diğer tehlikeli maddeler için de bu riskler aynı şekilde değerlendirilir. (Bu risklerin tanımlanması için Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe bakınız.)

### **Tehlikeli madde riskinin değerlendirilmesi nasıl yapılır?**

Şantiyelerde kullanılmakta olan tehlikeli kimyasal madde bulunup bulunmadığını işveren tespit etmek ve tehlikeli kimyasal madde bulunması halinde, çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden olumsuz etkilerini belirlemek üzere, “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” hükümlerine uygun şekilde risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür.<sup>90</sup>

Öncelikle, şantiyede çalışan tüm işçilerin, belirli bir işten kaynaklanan tehlikeli maddelere ne şekilde maruz kaldığı ve bunların tehlikelerin neler olduğu önceden belirlenir. Bunun için kullanılmakta olan tehlikeli kimyasalların olumsuz etkilerinden çevre ve insanın korunmasına yönelik düzenlenen “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği”ne göre dağıtıcı, üretici veya ithalatçıdan aldığı tehlikeli kimyasal madde ile ilgili Türkçe hazırlanmış “Güvenlik Bilgi Formu”nu tehlikeli kimyasalı aldığı kişiden temin ederek tehlikeli kimyasalı sattığı kişiye vermek zorundadır. Anılan form’daki bilgiler ışığında şantiyede kullanılan veya kullanılacak her bir ve her türlü tehlikeli madde için şantiye yönetimim tarafından ayrı bir form doldurulur ve şantiye İSG Birimine gönderilir.

Daha sonra bu tehlikeli maddelerin nasıl kullanıldığı, korunmaya ilişkin önlemlerin alınıp alınmadığı sık periyotlarla kontrol edilir. Anılan form doldurulurken, tehlikeli kimyasalların kontrol altına alınarak olumsuz etkilerinden çevre ve insanın korunmasına yönelik önlemlerin alınabilmesi için sağlığa zararlı olan etkenlerin neler olduğu bilinmelidir. İnsan sağlığına zarar verebilecek aşağıda sıralanan etkenlere göre bu kez Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmeliğin 6. maddesine göre risk değerlendirmesi yapılır.

Bazı kimyasalların toksik etki türlerinden bazıları (Bkz: aşağıdaki Tablo.19) gösterilmektedir. Bu Tablo, kimyasal maddenin toksik özelliğine, kimyasal maddenin vücudun hangi kısmını etkilediğine, hastalığın ne kadar sürede geliştiğine, kimyasal maddenin ne tür bir etki yaptığına ve bu etkilere neden olan kimyasal maddeler için bazı örnekler yer vermektedir. Risk analizi yapılırken kullanılan ya da kullanılması olası olan kimyasal maddelerin toksik özelliklerinin neler olduğu, bunların vücutta etkilenen kısımları ile ne kadar bir sürede rahatsızlığın ortaya ne kadar sürede çıkacağına bilinmesi gerekir ki alınacak önlemler belirlenebilsin.

Kimyasallar, çalışanın vücuduna solunum yolları, deri ve göz teması ve sindirim yolları ile girer. Buna göre;

**TABLO-19**

<b>TOKSİK ÖZELLİĞİ</b>	<b>ÖRNEKLER</b>	<b>VÜCUTTA ETKİLENEN KISMI</b>	<b>ORTAYA ÇIKIŞ SÜRESİ</b>	<b>ETKİSİ</b>
Tahrış edici veya aşındırıcı kimyasallar	Amonyak, sülfirik asit, azot oksitler, kostik soda	Genellikle gözler, Akciğerler ve deri Olmak üzere herhangi bir organ	Birkaç dakikadan Birkaç güne kadar	Maruz kalan bölgede İltihaplanma, yanık, Kabarcıklar.

90- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, mad:6 (Resmi Gazete, Tarih: 12 Ağustos 2013 Sayı : 28733)

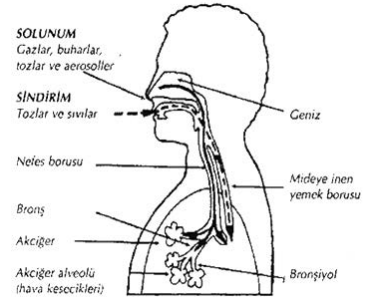


Fibrojen maddeler	Boksit tozu, asbest, şeker kamışı küspesi	Genel olarak akciğerler	Bir yıldan fazla	Akciğer fonksiyonunda zaman içinde azalma ve kronik maruziyet durumunda işgöremezlik ve ölüm
Allerjik kimyasallar	Toluen diizosiyanat (TDI) epoksi reçineleri için aminli sertleştiriciler.	Çoğunlukla akciğerler ve deri olmak üzere herhangi bir organ	Günler ya da yıllar	Akciğerlerde astma benzer kronik hastalık ve benzer sürekli işgöremezlik. Deride endüstriyel dermatit.
Dermatoza yol açan kimyasallar	Kuvvetli asitler, alkaliler, deterjanlar, karbon tetraklorür, trikloretilen	Deri	Günler ya da yıllar	İltihaplı ve soyulan deri kızarıklar. İrritanlara, allerjenlere, çözücülere ve deterjanlara kronik maruz kalması sonunda ortaya çıkabilir.
Kansorejen kimyasallar	2 – naftilamin, bazı katranlar ve yağlar, benzidin ve asbest.	Çoğunlukla deri, akciğerler ve mesane olmak üzere herhangi bir organ	10 – 40 yıl	Etkilenen organlar ya da dokuda kanser. Erken ölüm ile sonuçlanabilir.
Zehirli kimyasallar	Karbon tetra klorür, civa, kadmiyum, karbonmonsit, siyanür asidi.	Çoğunlukla karaciğer, beyin ve böbrekler olmak üzere herhangi bir organ	Akut olarak birkaç dakika ya da kronik dönemde uzun yıllar	Hayati organlarda hücre ölümü ve bu durumun sonucunda organın önemli biyolojik fonksiyonlarını yerine getirmemesi. Ölümle sonuçlanabilir.
Boğucu kimyasallar	Asetilen, karbondioksit	Akciğerler	Akut olarak birkaç dakika	Gazlar, havadaki oksijenin yerini alır.

Kaynak: Canan Koç, İşyerinde Kimyasallar, ILO Ankara Bürosu 1997, Sh:15

### Gaz, duman, buhar ve tozların solunması:

Kullanılan kimyasal maddenin solunması sonucu bir risk oluşabileceğine dair üretici firma tarafından bilgi verilip verilmediği, kullanılan maddenin hangi miktarlarda kullanılacağı, yapılan işin, sprey uygulamasında olduğu gibi havaya ağır kirleticiler bırakıp bırakmadığı, işin yapıldığı yerin bodrum kat gibi havalandırmanın zayıf olduğu bir alanda mı olduğu, kurşun alaşımli bir malzemenin sıcak metal kesme işlerinde kurşun dumanlarının açığa çıkmasında olduğu gibi yapılan iş tehlikeli bir madde üretmekte olup olmadığı form doldurulurken sorgulanır sonra değerlendirilir. Örneğin, şantiyede tabanca boyası ile yapılan bir işlem kapalı hacimde yapılıyorsa ve ortam havasındaki oksijen miktarı % 18'den fazla ise çalışana B tipi filtreli maske verilerek çalıştırılmalıdır.



**Deri ve gözlerde direkt temas:** Vücudun çıplak kısımlarına yani deriye direkt temasında bir risk yaratabileceğine ilişkin üretici firma tarafından, bilgi verilip verilmediği, tehlikeli maddenin ciddiyetinin ne olduğu, örneğin, kuvvetli asit veya alkali kullanılacak mıdır? İşin yöntemi deri ile temasa kolaylıkla neden olup olma-

diği örneğin, bir kaptan diğerine boşaltma sırasında kimyasalın sıçraması olmasının var olup olmadığı sorgulanmalı ve daha sonra değerlendirilmelidir. Değerlendirme sonucunda alınacak önlemler belirlenir. Örneğin, şantiyede

**Kontamine bir maddenin yenilmesi veya yutulması:** Bazı tozlu malzemeler cilt ve elleri kirletebilir. İşçi daha sonra yemek yediğinde veya sigara içtiğinde bu kirlilik ağzına bulaşıp oradan sindirim sistemi ile sağlığını bozabilir. Bu, özellikle kurşun ve kurşun bazlı boyama işleminde bir sorundur. Bu işlemi yapan kişilerin, işe uygun (Kavuçuk ya da neopren malzemeden yapılmış) eldiven giymeli, bir şey yemeden veya sigara içmeden önce ellerini ve ciltlerini yıkayarak temizlemelidir.

Aynı işin aynı yöntemle yapıldığı ve birçok şantiyede rastlanan benzer durumlar için, bir defaya mahsus tam bir değerlendirme yapıldığı zaman, her iş öncesinde bu risk değerlendirmesinin tekrar edilmesine gerek kalmayacaktır. Bu risk değerlendirmelerinin yılda birkaç kez gözden geçirilmesi gerekir. Bunun yanında, sağlığa zararlı olan şantiyedeki malzemenin yerine daha güvenle kullanılabilir başka bir ürünün var olup olmadığı da araştırılması gerekir.

Farklı türden, tehlikeli maddelerin oluşmasına neden olan bir çok proses, geniş çapta birçok durum için kullanılıyorsa, her iş veya benzer işler için, yeni bir değerlendirme yapılması gerekmektedir. Bu değerlendirme, yapılan işin yürütülmesine de ilişkin durumları içine alacak şekilde yapılmalıdır.

Kapalı bir alanda gaz veya dumana maruz kalınması gibi acil durumlara ilişkin risklerin ve uzun vadedeki sağlık riskleri, birlikte değerlendirilir. Çimento gibi malzemeler, deri hastalıklarına neden olabilir. İzosiyanat gibi çalışana duyarlık veren maddeleri kullanan işçiler tarafından daha önce birçok defa kullanılmış olsalar dahi, ani reaksiyonlara neden olabilirler.

### **Tehlikeli maddelerin kullanılması sırasında neler yapılmalıdır?**

Daha önceki bölümde belirtildiği gibi kolay tutuşabilir maddeler, buhar ve havayla birleşince patlayabilen karışımlar oluştururlar. Çünkü, oluşan buhar, görünmez ve tabana çöker. Özellikle, kanalizasyonlarda patlama tehlikesi oluşturur. Diğer taraftan, solunum organlarını ve cildi tahriş eder.

Tehlikeli kimyasalların çoğunluğu nefes alma, yutkunma ve deri ile temasında çalışanda zehirlenme belirtisi göstermektedir. Bu nedenle, kimyasallar kullanılırken:

- Ateş kaynaklarından uzak tutulmalı, işlem yapılırken sigara içilmemeli.
- Kanalizasyona dökülmemeli.
- Uzun süre maruz kalındığında sağlığa zarar verdiğinden dolayı maruz kalmaktan kaçınılmalı.
- Gözlerle, deriyle veya kıyafetlerle temastan kaçınılmalı.
- Kapalı ortamlarda tabandan cebri çekişli havalandırma yapılmalı.
- Kaplar sıkıca kapalı tutulmalı.
- Basınçlı sprey kutuları 50° C derecenin üzerindeki sıcaklıktan ve güneş ışığından korunmalı. Aleve karşı ve kor halindeki maddelere püskürtülmemelidir.
- Gözlerle, deriyle veya kıyafetlerle temastan kaçınılmalı. Koruyucu eldivenler ve gözlükler kullanılmalı.
- Açığa çıkan küçük miktarlar bağlayıcı madde ile emdirilmelidir.

Aşındırıcı maddeler ciddi yanıklara neden olurlar. Organik doku ve tekstil maddelerini yok ederler. Bu nedenle kullanımları sırasında:

- Gözlerle, deriyle veya kıyafetlerle temastan kesinlikle kaçınılmalı. Sızdırmaz, asit geçirmez koruyucu kıyafetler (eldivenler, gözlük, önlük ve gerekirse yüz koruyucu) kullanılmalı.
- Asit dumanı oluşumlarından kaçınılmalıdır.

Patlama tehlikesi olan maddeler darbe, sürtünme, ateş veya diğer ateş kaynaklarından dolayı patlama tehlikesi gösterirler. Bu nedenle;

- Isıdan ve darbeden uzak tutulmalı.
- Üreticinin özel talimatlarına dikkat edilmeli.
- Çevrede sadece eğitilmiş personel bulundurulmalıdır.

Bu maddelerden kalan ve atık olarak nitelendirilen maddeler, tehlikeli atık olarak işlem görmeli ve evsel atıklara karıştırılmadan ayrı toplanmalıdır. Bu kimyasallarla açığa çıkan küçük miktarlar, bağlayıcı madde ile emdirilir.

Özellikle, canlı doku ile temasında, dokunun tahribatına neden olabilen aşındırıcı (korozif) kimyasallar; örneğin, hidroklorik asit (Tuz ruhu), sülfürik asit, nitrik asit (kezzap), sodyum hidroksit (kostik), potasyum hidroksit, sodyum hipoklorit ciddi yanıklara neden olurlar. Organik doku ve tekstil maddelerini yok ederler. Bu nedenle, kullanımları sırasında gözlerle, deriyle veya kıyafetlerle temastan kesinlikle kaçınılması gerekir. Bu kimyasallarla çalışırken sızdırmaz, asit geçirmez kişisel koruyucular (eldivenler, gözlük, önlük ve gerekirse yüz koruyucu) kullanılır. Patlama tehlikesi olan maddeler darbe, sürtünme, ateş veya diğer ateş kaynaklarından dolayı patlama tehlikesi gösterirler. Bu maddeler, ısıdan ve darbeden uzak tutulmalıdır. Ayrıca, çalışırken çalışanın çevresinde bu konuda eğitilmiş personel bulundurulması sağlanmalıdır.

Şantiyelerde yapılan çalışmalarda kalan ve atık olarak nitelendirilen maddeler, tehlikeli atık olarak işlem görmesi gerekir ve evsel atıklara karıştırılmadan ayrı yerlerde toplanır. Kullanılan bu maddelerden zarar gelme riski varsa, alınacak ilk önlem, kullanımından tamamen kaçınılmasıdır. Bu ise; ya işin daha farklı bir yoldan yapılmasını gerektirecektir; örneğin, drenaj tıkanıklığını açmak için asit veya kostik soda kullanmak yerine, drenaj çubukları kullanılması gibi. Ya da yerine kullanılacak başka bir malzeme bulunmasıdır. Örneğin, benzol veya toluel bazlı boyalar yerine daha az tehlikeli olan su bazlı boya kullanılması gibi. Ancak, bir tehlikenin diğer bir tehlike ile yer değiştirmedeği daima kontrol edilmelidir.

### **Tehlikeli maddelerin kontrolü nasıl sağlanır?**

Şantiyede tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda öncelikle uygun düzenleme ve iş organizasyonu yapılır. Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalar teknolojik gelişmeler de dikkate alınarak uygun yöntemlerle yapılır, yapılan işin doğasına uygun makine ve ekipman sağlanır. Böylece, tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalar, en az sayıda işçi ile yapılır. Bununla birlikte, işçilerin maruz kalacakları madde miktarları ve maruziyet süreleri mümkün olan en az düzeye indirilir. İşin yapıldığı mekanda, yapılan iş için gerekli olan miktardan fazla tehlikeli kimyasal madde bulundurulmaz. İşçilerin kişisel temizlikleri için uygun ve yeterli şartlar sağlanır. Risk değerlendirmesi sonucunda işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden risk bulunduğu ortaya çıkması halinde genel önlemlerle beraber Proje yönetimi, işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanan risklerin ortadan kaldırılması veya en az düzeye indirilmesi için her türlü önlemi almalıdır.

Yukarıda da belirtildiği gibi, öncelikle ikame yöntemi uygulanarak, tehlikeli kimyasal madde yerine işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan kimyasal madde veya işlem kullanılmalıdır. Tehlikeli maddenin yerine konabilecek alternatif bir madde yok ise, veya daha az tehlikeli olan alternatif madde de önemli ölçüde riske neden oluyorsa, bu durumda bir sonraki adım, maddeye maruz kalma riskinin kontrol altına alınması gereklidir. Bu kontroller birkaç yoldan yapılabilir:

Bunlarda biri, çalışma alanı içindeki kapı, pencere ve aydınlıkların açılarak, ortamın iyi havalandırıldığından emin olunması gerekir. Bazı durumlarda, yerel olarak kullanılmak üzere mekanik havalandırıcılar da gerekli olabilir. Mümkün olduğunca tehlikeli maddelerin az kullanılmasına ve çalışma yerine ihtiyaçtan fazlasının getirilmemesine dikkat edilmelidir. Diğer biri, spreylı (sıvı püskürtmeli) çözücü bazlı maddeler yerine, bir silindir sürücü veya fırça kullanılması yararlı olabilir. Sıvıların bir kaptan başka bir kaba, elle yapmak yerine, bir

pompa veya sifon (ağızla çekilmeden) kullanılarak yapılmalıdır. Boşaltma hariç, diğer zamanlarda kimyasalların kapları kapalı tutulmalıdır.

Yapılan işin özelliği nedeniyle ikame yöntemi kullanılmıyorsa, risk değerlendirmesi sonucuna göre ve öncelik sırasıyla aşağıdaki önlemler alınarak risk azaltılmaya çalışılır.

1. İşçilerin sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek tehlikeli kimyasal madde çıkışını önlemek veya en aza indirmek üzere uygun proses ve mühendislik kontrol sistemleri seçilir ve uygun malzeme ve ekipman kullanılır.

2. Riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemi kurulması gibi toplu koruma önlemleri uygulanır.

3. Tehlikeli kimyasal maddelerin olumsuz etkilerinden işçilerin toplu olarak korunması için alınan önlemlerin yeterli olmadığı hallerde bu önlemlerle birlikte kişisel korunma yöntemleri uygulanır.

Şantiyede kimyasal maddelerin kullanıldığı yerlerde yapılan risk değerlendirmesine göre sağlık ve güvenlik yönünden risk bulunan işlerde çalışanların, sağlık durumlarının gözetim altında tutulması için kimyasal maddelerle çalışanlar ile kimyasallara maruz kalan işçiler, İşyeri Hekimi tarafından belirlenir ve kişilere özel "Kişisel Sağlık Kartı" formu düzenlenir. (Bkz: Bölüm.3 FORMLAR 04.SG.F07) Bu kartlar, sürekli güncellenir.<sup>91</sup>

Sağlık gözetimi, maruziyet başlamadan önce İşyeri Hekimi tarafından yapılır ve daha sonra da düzenli aralıklarla takip edilir. Bu gözetimler özellikle; belli bir hastalık veya sağlık yönünden olumsuz bir etkilenmeye neden olduğu bilinen tehlikeli kimyasal maddeye maruziyetin sözkonusu olduğu, işçilerin özel çalışma şartlarında hastalık veya etkilenmenin ortaya çıkma olasılığının bulunduğu, ve işçiler üzerinde yapılacak tetkiklerin oluşturduğu riskin kabul edilebilir düzeyde olduğu durumlarda yapılması gerekir. Bu durumda, maruziyet riskini belirlemek üzere gerektiğinde yeniden risk değerlendirmesi yapılır.

İşyeri hekimi her çalışan için, alınması gerekli koruyucu önlemler konusunda önerilerine göre önlem alınır. Çalışanlara, maruziyet sona erdikten sonra da yapılması gerekli sağlık gözetimi hakkında bilgi verilir. Kanserojen veya mutajen maddelere maruziyet sonucu ortaya çıkan meslek hastalıkları Çalışma ve Sosyoal Güvenlik Bakanlığı'na bildirilir.

### **Kimyasal maddelerle çalışmada olası ani tehlikelere karşı acil eylem planı yapılmalı mı?**

Kimyasallarla çalışanlar her zaman için acil durumlara karşılaşmaya hazır olmalıdır. Bu nedenle, bu soruya olumlu yani kesinlikle evetle yanıt verilmelidir. En yaygın kazalar; zararlı gazların ya da diğer kimyasalların kaza sonucu ortama yayılması, kişinin kimyasalla yoğun bir şekilde temas etmesi sonucu ciddi yaralanmalar veya sağlık sorunları şeklinde olabilir.

Kimyasal maddeleri yoğun kullanan şantiyelerde yapılan çalışmalarda güvenlik düzeyini artırılması, çalışanların sağlığının bozulmaması için önceden hazırlanan acil eylem planı ile ilgili uygulamalı eğitim ve tatbikat yapılır. Ayrıca, kimyasallardan etkilenme durumlarında yapılacak ilk yardımla ilgili malzeme güvenlik bilgi formunda mevcut bilgilere göre ilk yardım konusunda daha önceden eğitim almış personel tarafından ilk yardım tatbikatı da yapılmalıdır.

Acil bir durum oluştuğunda birinci öncelik o bölgede çalışanların güvenliğidir. Acil durumu belirtmek için bir alarm sistemi önceden kurulur ve sık aralıklarla kontrol edilir. Bu sistem, kolaylıkla ulaşılabilen, uygun bir şekilde aydınlatılmış çıkış kapıları bulunan bir sistemdir. Kurtarma ve acil durum prosedürlerini bilen ve uygulayabilen görevli personel belirlenir ve kişiler şantiyenin öncelikle görülebilen mekanlarında deklare edilir. Bu ekip belirli aralıklarla güncellenir. Kurtarma ekibine, yeterli miktarda kişisel koruyucu donanım verilir ve özel olarak eğitilir.

91- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin 8/c ve 12. maddesine bakınız.