

İSG MEVZUATINI UYGULAMA KILAVUZU

**Temel İlkeler - Tanımlar
ve
Mevzuatın Yorumu
(Cilt 2)**

**Makina Emniyeti Yönetmeliği
İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları
Yönetmeliği**

**Koruyucular ve Koruma Donanımı
(Yönetmelik Uyarınca Gereklilikler)**

**Koruyucular ve Koruma Donanımı
(Teknik Gereklilikler ve Özellikler)**

**İş Hastalıkları
(Hastalıklara Yol Açan Etmenler)**

Prof. Dr. Alp Esin

tmmob
makina mühendisleri odası

Meşrutiyet Caddesi No: 19 Kat: 6-7-8 / Kızılay – Ankara
Tel: 0312 425 21 41 • Faks: 0312 417 86 21
e-posta: mmo@mmo.org.tr
<http://www.mmo.org.tr>

Yayın No: MMO/759
E-ISBN: 978-605-01-1646-5

Bu kitabın yayın hakkı MMO'ya aittir. Kitabın hiçbir bölümü değiştirilemez, MMO'nun izni olmadan kitabın hiçbir bölümü elektronik, mekanik vb. yollarla kopya edilip kullanılamaz. Kaynak göstermek şartıyla alıntı yapılabilir.

Nisan 2024 – Ankara

Sevgili torunlarım
NAZ ve AYDA'ya
İnsanlara karşı sevecen,
çevreye ve çevresine saygılı,
sağlıklı, sağduyulu ve güvenli bir toplumda
büyümeleri ve yaşamlarını sürdürmeleri
dileğimle...

SUNUŞ

İşçi sağlığı ve iş güvenliği, her meslekte, her çalışma alanında, her yaşam alanında yani hayatın her anında tüm insanların sağlığının bozulmasını önlemeyi ve daha ergonomik bir çalışma ortamı sağlamayı amaçlayan, çalışma yaşamının en temel unsurlarından biridir. Bu alanda 2012 yılında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve pek çok yönetmelik, tebliğ yayınlanmıştır. Ancak tüm mevzuat, eğitim, denetim çalışmalarına rağmen resmi istatistikler yasa, yönetmelik ve uygulamalarda yetersiz kaldığını, iş cinayetleri ve buna bağlı olarak da ölüm ve yaralanmaların artmaya devam ettiğini göstermektedir.

İşçi sağlığı ve iş güvenliği konusuna son derece önem veren Makina Mühendisleri Odası üyelerinin bu alandaki bilgi ve birikimlerini geliştirerek uzmanlaşmalarına katkı sağlamak amacıyla çeşitli etkinlikler düzenlemektedir. Bu etkinliklerin en önemlilerinden biri 2023 yılında gerçekleştirilen, tüm paydaşların bir araya getirilerek sorunların ve çözüm önerilerinin tartışıldığı II. Uluslararası XI. Ulusal İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Kongresi'dir. Buna ek olarak Odamız tarafından seminer ve eğitimler düzenlenmekte, iş hijyeni ölçümleri ve periyodik denetimler yapılmakta, mevzuat ve uygulama sorunları hakkında raporlar çıkarılmakta ve kitaplar yayınlanmaktadır.

Sayın Prof. Dr. Alp Esin tarafından hazırlanan ve 2020 yılında yayımlanan İSG Mevzuatını Uygulama Kılavuzu Kitabımızın devamı niteliğinde olan İSG Mevzuatını Uygulama Kılavuzu Temel İlkeler – Tanımlar ve Mevzuatın Yorumu Cilt 2 kitabını okuyucularımız ile buluşturmaktan onur duyuyoruz.

Kitabın gerek yazılması, gerekse düzeltilmesi aşamasında gösterdiği özverili ve titiz çalışmaları nedeniyle Sayın Prof. Dr. Alp ESİN'e ve emeği geçen herkese teşekkürlerimizi sunuyoruz.

TMMOB Makina Mühendisleri Odası

Yönetim Kurulu

Ağustos 2024

ÖNSÖZ

Rastlantıya bırakılan işlerin rast gitmesi, rastlantıya bağlıdır.
(A.Esin)

Bu cildin Önsözüne, bilirkişilik anılarım arasındaki bir dosyadan söz ederek başlamak istiyorum. Yıl, sanırım 1970 idi. Yerli yapım bir çivi makinesindeki kaza sonucu kullanıcı elini kaybetmişti. Makinanın koruyucuları yoktu. Makinanın koruyucularının olmadığı gerekçesi ile bilirkişiler olarak işvereni tam kusurlu bulmamız üzerine, davalı vekilinin cevap dilekçesindeki savunmasını dün gibi hatırlarım: “*Makina en son teknolojidir. Makinayı **çirkinleştirmekten** başka işe yaramayacak koruyucuların olmaması nedeni ile müvekkilime kusur verilemez*” Artık bu tür garip savunma yapanlar yok. İSG konusunda epeyce yol aldık ama gereken noktaya hala varamamış olduğumuz, istatistiklerden ortadadır. Kitaplarımla, daha fazla yol almamıza yardımcı olmaya çalışıyorum.

Bu Önsözde, elimizdeki mevzuatın dayanağı olan Direktiflerin Türkçeye çevirisindeki bazı duraksatıcı noktalara da değinmek istiyorum. Çünkü bu noktalar, ***Yöneticiler, İş Güvenliği Uzmanı, İşyeri Hekimi veya bilirkişi olarak görev yapan okurlarım açısından önemlidir.***

Direktiflerdeki ***öngörülebilir*** (*foreseeable*) sözcüğünün karşılığı olarak, uyumlaştırılmış Yönetmeliklerde ***öngörülen*** sözcüğü kullanılmıştır. Bu kullanım hukuk dili açısından uygun değildir ve yanıltıcıdır. Şöyle ki; *öngörmek* tanımsaldır: “Bir şeyi (gelişme, durum, sonuç, vb.) önceden görmek veya ilerisi için kararlaştırmak” (TDK). Yetkili bir kuruluşun öngördüğü şey zaten mevzuat hükmü demektir. Mevzuat hükmüne uygunsuzluk ise geçmişten beri işveren kusurudur.

Geçmişteki *işveren kusuru* anlayışının çalışanların sağlık ve güvenliğini yeterli düzeyde korumadığı görülerek, yeni mevzuatla (Çerçeve Direktif) işveren kusuruna yeni zorunluluklar getirilmiştir. Şöyle ki;

- *Çalışanlara, yaptıkları her işin tehlikesizce veya kabul edilebilir düzeyde riskle yaptırılması*” günümüzün temel şartı olmuştur.
- Bu şart uyarınca, yaptırdığı işin tehlike ve risklerini ***öngörerek*** bunlara karşı gereken önlemleri alma, artık işverenin temel yükümlülüğü olmuştur.

- İşverenin, çalışanlarına yaptıkları işin tehlike ve riskleri ile bunlara karşı alınmış olan önlemler konusunda gereken bilgileri vermesi zorunlu olmuştur.

Risk değerlendirmesinin yukarıdaki temel yükümlülüğü yerine getirmenin başlıca aracı olduğu asla göz ardı edilmemelidir.

Nitekim diğer kitaplarımda da işaret ettiğim gibi ***Yönetmeliklerde öngörülen gerekliliklerin yaptırılan işe göre yetersiz olmasından doğacak kötü sonuçlardan bile işi yaptıranın sorumlu olması artık açık mevzuat hükmüdür.*** Bu nedenle, yeni mevzuatta, eski mevzuattakine benzer, “Şunu yap, bunu yapma.” türünden reçetesel önlem tanımları yoktur. Yalnızca işi yaptıranın yerine getirmesi gereken *asgari* gereklilikler vardır. Bir diğer anlatımla, bir kaza (veya iş hastalığı) ortaya çıktığında, ilgili mevzuatta öngörülmüş gereklilikler veya önlem (ler) olmasa da ortaya çıkan kötü sonuç öngörülebilir ise işveren kusuru söz konusudur.

İşveren açısından, öngörülebilirlik anlayışı “Biz böyle anladık, düşündük” gibi basit savunmaların arkasına sığınamayacak kadar derindir. Şöyle ki; günümüzdeki mevzuatta söz konusu olan *öngörülebilirlik*,

- ☛ Bilimsel verilerin,
- ☛ Teknik bilgi ve olanakların,
- ☛ Sağduyunun ve
- ☛ Benimsenmiş uygulamaların ışığında

ortaya çıkabilecek kötü sonucun veya sonuçların ne derecede *bilinebileceği*, *kestirilebileceği* veya *saptanabileceğidir*. ***En basit anlatımla, tehlike ve riskleri öngörülemeyen iş, yaptırılmaz!***

Yeni mevzuatın getirdiği değişikliklere ve yükümlülüklerle dikkati tekrar tekrar çekmek için şu örneğe bakalım:

İşyerinde kullanılan süreçlerin birinden, çalışanlara zararlı olabilecek bir gaz salınıyor olsun. Bu süreç, örneğin;

(a) İşyerinin zararlı olduğunu bilmediği bir süreç veya

(b) Bu süreç, ilgili mevzuatın yayınlanmasından sonra kullanılmaya başlanmış yeni bir süreç olduğundan ilgili mevzuatın kapsamında olmayabilir.

Yukarıdaki (a) ve (b) durumlarına göre;

a) İşyeri sürecin tehlikeli olduğunu bilmiyor diye çalışanların tehlike altında çalışması mazur mu görülecektir?

b) Mevzuat yenileninceye kadar çalışanların tehlikeye maruz biçimde çalışmasına aldırılmayacak mıdır?

Yeni mevzuat (*Çerçeve Direktif, İSG Kanunu*), işte bu gibi ve benzeri boşluklara karşı çalışanların korunması amacı ile ortaya çıkmıştır. Direktifin ve uyumlaştırılmış mevzuatın ruhu, insana verilen değere ve sağduyuya dayalıdır.

Konu çok önemli olduğundan, şu noktayı tekrar vurgulamada yarar görmekteyim. Geçmişte, mevzuatın öngörmediği bir durumda işveren kusursuz sayılırdı. Savunmalar açtı: *“Yazmıyor ki yapılıım.”* Günümüzde ise işverenin kusur derecesi şu sorulara alınacak cevaplara göredir

- ☛ *İlgili mevzuatta yazmasa da kötü sonuç öngörülebilir miydi?*
- ☛ *Neden öngörülemedi?*
- ☛ *Öngörülebilir ise neden gereken önlemler alınmadı?*

Bir diğer anlatımla; günümüzdeki ‘işverenin kusuru’ anlayışının temeli;

- 1- Kötü sonucun ne derecede öngörebileceği,
- 2- İşverenin öngörebilme konusundaki çabaları ve
- 3- Alınmış olan önlemlerin geçerliliğindeki isabet derecesidir.

Öngörebilmenin derinliğini daha iyi vurgulayabilmek için 1976 yıllarındaki üretici sorumluluğuna ilişkin AT mevzuatındaki tanıma değinmek yararlı olacaktır¹. Kusurlu üründen doğacak sorumluluğa ilişkin şu mevzuat hükmüne bakınız: ***“Bilse de, bilmese de, bilebilse de, bilebilmese de, kusurlu ürünün yaratacağı zarardan üretici sorumludur.*** AB mevzuatının

¹ A.Esin; “Ürün Sorumluluğu”, MPM Merkezindeki konuşma, 1978

getirdiği öngörebilme de aynı derinliğe sahiptir.² Söz konusu mevzuat, zararları bilinmeyen veya belirlenemeyen ürünün pazarlanamayacağına amirdir. Aynı anlayış *öngörülebilirlik* için de geçerlidir “**Tehlikeleri ve riskleri öngörülemeyen iş yaptırılmaz.**”

Öngörülebilirlik, çalışanlar için de geçerlidir. Çalışanın bir olaydaki kusuru da kötü sonucun ne derecede öngörülebilir olduğuna bağlıdır. Ancak, çalışanın bir kötü sonucu öngörebilmesi, almış olduğu ve/veya verilmiş olan eğitime ve deneyime bağlıdır. Örneğin; Kurucusu olduğum ODTÜ Gaziantep Makina Mühendisliği Atölyesine aldığımız endüstri meslek lisesi mezunlarının kullandıkları işi ekipmanlarının çoğu risklerini bilmediklerine, şaşkınlıkla tanık olmuştum.

Tanık olduğum olumsuz durumlar nedeni ile Önsözde vurgulamamın önemli olduğu bir diğer konu da *kayıt tutmadır*. Kayıt tutma, yerine göre yaşamsal önemi olan ama toplum olarak en özürlü olduğumuz konular arasındadır. İncir çekirdeğini doldurmayacak şeyler ‘özenle’ saklanır ve ne işe yaradığı belirsiz uygulamalar sürer giderken, yaşamsal noktalar gerektiğince önemsenmez bile.

Bu tutumun getirdiği alışkanlıkla, bir uygulama başlatılır veya önlem alınırken; “*Neden bu iş yapılmış veya neden yapılmamış?*” gibi sorular sorma alışkanlığımız pek yoktur³. Sorulsa bile çoğu kez alınacak doyurucu cevaplar yoktur. Aynı tutum nedeni ile aksi durumlar da söz konusu olabilir. Bir önlemin alınma gerekçesi bilinmediğinde, o önlem *kafadan* uygulamadan kaldırılır veya savsanır. Oysa ortaya çıkma olasılığı düşük bir olay yaşamsal olabilir- bir sürü örneğini gördüğümüz gibi.

Düzgün ve nesnel kayıt tutma alışkanlığı olmadığında, İSG uygulamalarında geliştirme yapılamaz. Örneğin; gürültü nedeni ile atölyede çalışanlara dağıtılan kulak tıkaçlarının ne derecede etkili olduğu, elde nesnel sonuçlar olmadan, nasıl saptanacaktır? Sık sık kullanılan *geri besleme* ibaresi, nesnel ve güvenilir kayıt tutma alışkanlığı olmadığında, daha güvenli bir İSG sistemi kurulmasına yardımcı olamaz. Okurlar, kayıt tutmayı

² “Kusurlu ürün” yerine “tehlikeli ve riskli iş yaptırılmadan” ibaresini, “üretici” yerine “işveren” sözcüğünü koyunuz.

³ Risk değerlendirmesi sırasında sorulması gereken başlıca sorular.

hukuksal zorunlulukların dışında, başka gözle değerlendirmelidirler; ***Uygun ve nesnel kayıt tutma, yapılacak işleri ve alınacak kararları geçkeçi ve akılcı biçimde yönlendirecek başlıca araçtır.***

Ülkemizdeki İş Güvenliği Uzmanı yetiştirilmesine ilişkin etkinliklere de değinmek istiyorum: İş Güvenliği Uzmanı, yaptırılan işteki tehlikeleri ve riskleri öngörebilmeli ve bunları değerlendirerek, yeterli ve uygulanabilir önlemlerin alınması için işverene rehberlik- danışmanlık yapabilmelidir. Bu beklentinin yerine getirilmesi giderek zorlaşmaktadır; çünkü işyeri kavramı genişlemiş ve türleri çok artmıştır. Dolayısı ile amaca ***yalnızca madde ezberlemekle varılamaz.*** İş Güvenliği Uzmanları, uygulama yönünden de uzmanlaşmak zorundadırlar ki Yönetmeliklerdeki gerekliliklerin ‘*çevirisini*’ yapabilsinler. Kitaplarımda, bu nedenle, okurlarıma çeviri yapmada yardımcı olacak bir anlatım tarzı benimsedim. Kitabımdaki anlatım tarzı en geniş kitleye hitap edecek biçimde seçilmiş ve konular, ilgili gerekliliklerin ve mevzuatın ışığında, örneklerle ele alınarak işlenmiştir. Kitabımın, İşyerindeki yöneticilere, İş Güvenliği Uzmanlarının, kendilerinden beklenenleri karşılayabilmelerine yardımcı olacağına inanıyorum.

Ancak kitap bilgisi ve Uzmanlık eğitimleri bu amacı sağlamaya yetmez. ***Çalışanları tehlikelere ve risklere karşı korumayı yalnızca İş Güvenliği Uzmanlarının görevi sayan bir anlayışla yol alamayız.*** İşyerindeki çalışmaları yürüten diğer teknik elemanların da (mühendisler, gereken yeterliğe sahip diğer personel) bu noktaya gereken özen göstermediğinde, bu anlayışın çabaları yalnızca İş Güvenliği Uzmanının üstüne yıkacağından kaygılıyım. Oysa ***İSG uygulamalarının başarısının anahtarı, başta üst yönetim olmak üzere herkesin katkısını gerektirir. Derdi yalnızca üretimi yetiştirmek veya artırmak olan diğer teknik personelle, İSG çabaları verimli olamaz.***

Bu ciltte de İSG uygulamaların yönlendiren Yönetmeliklerdeki gereklilikler ele alınmıştır. İş ekipmanları ağırlıklı olan bu ciltte, Makina Emniyeti Yönetmeliğindeki gerekliliklere öncelik verilmiştir-

Bölüm1- Tanımsal olarak, makinalar da iş ekipmanıdır. Ancak, Makina Emniyeti Yönetmeliği daha önce yürürlüğe girdiğinden, bu Yönetmelikteki gereklilikler daha ayrıntılı ve tanımlayıcıdır. Söz konusu Yönetmelik İSG uygulamalarında kullanılmamakla birlikte, İş Ekipmanları Yönetmeliğindeki gerekliliklerin daha kolay anlaşılması ve değerlendirilmesine yardımcı

olacağından, Makina Emniyeti Yönetmeliğinin ilk başta ele alınmasında yarar görülmüştür.

Bölüm 2- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinin doğrudan ele alındığı bölümdür. İlgili maddeler sırayla ele alınarak, maddelere ilişkin teknik özellikler tanımlanmış, gereklilikler yorumlanmış ve alınabilecek önlemlerin üzerinde durulmuştur.

Bölüm 3- Koruyucular ve koruyucu donanımlar konusunu içermektedir. Koruyucular ve koruyucu donanımlar, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinin bir parçasıdır. Ancak Koruyucular ve koruyucu donanımların İSG uygulamalarındaki önemli yeri nedeni ile konu işlenirken yalnızca ilgili Yönetmelik maddeleri ile sınırlı kalınmamasının ve daha geniş bilgi verilmesinin, okurlara daha yararlı olacağı düşünülerek, “Koruyucular ve Koruyucu Donanımlar” özel bölüm altında ele alınmıştır.

Bölüm 4- Bu bölümde, koruyucular ve koruyucu donanımların teknik yönleri ele alınmıştır. Çünkü okurların koruyucular ve koruyucu donanımlar hakkında teknik bilgiye de sahip olmaları, bunlardan yerinde ve geçerli biçimde yararlanabilmeleri için şarttır.

Bölüm 5- İşyerindeki tehlikelerin kaynakları açısından, iş hastalıkları en güncel ve en önemli tehlike kaynağıdır. Her ne kadar iş hastalıkları temelde İşyeri Hekimini ilgilendiren bir konu ise de İş Güvenliği Uzmanları ve hekimleri bu alanda ile yakın işbirliği içinde olmak zorundadır. Dolayısı ile Bölüm 5^{de} iş hastalıklarının kaynakları özetle ama ana noktalar vurgulanmış biçimde ele alınmıştır.

Yönetmeliklerdeki gerekliliklerin daha iyi değerlendirilebilmesi ve bunları yerine getirmenin gerektireceği bilgiler kitabın sonuna eklenmiştir (EK A-K). Okurlarımızın bu bilgilerden risk değerlendirmesinde de yararlanmaları, alınacak olumlu sonuçlara yardımcı olacaktır.

1.Ciltte olduğunca, ele alınmış olan konunun önemini yansıtacak **Olaylara** bu ciltte de yer verilmiştir. Her olay, üzerinde dikkatle durursanız, sizlere önemli deneyim kazandırabilir. Kitaptaki **Olayları** gerektiği biçimde irdelemenizde yarar vardır.

Kaynakça, bir kitabın en gerekli eklerinden biridir. Ancak, ulaşılamayan kaynakların okurlara bir yararının olmayacağı ortadadır. Artık Internet en

etkili ve yaygın erişim aracı olduğundan, bu kitaptaki kaynaklar, İnternet üzerinden, ilgili sayfaların altlarında dipnot olarak verilmiş ve yeri geldiğinde ilgili sayfalarda tekrarlanmıştır. Bu uygulamanın okurlarıma daha yararlı olacağına ve kolaylık sağlayacağına inanıyorum. Bu nedenle, bu cilde **Kaynakça** eklemedim.

Kitabım mevzuat hükümlerine yönelik olduğundan, okurlarımın aradıkları konulara “İçindekiler” başlığı altından kolayca ulaşabilirler. Bu nedenle, bu cilde **Dizin de** eklenmemiştir.

Dünyada her yıl milyonlarca insan çalışma koşullarındaki olumsuzlukların bedelini, çoğu kez gereksiz yere canı, kanı veya sağlığı ile ödemektedir. Her insan hata yapabilir veya dikkatsizlik edebilir. Bunların bedelinin insan canı, kanı veya sağlığı olmasını önlemek, İşverenlerin ve işe nezaret edenlerin asli görevidir. İş Güvenliği Uzmanları ve işyeri hekimleri de gereği şekilde rehberlik ve danışmanlık yapabilmek için sürekli olarak bilgilerini yenilemelidir

İSG konusunda herkesin kendini sorumlu hissetmesi insanlık sorunudur. Bu sorumluluğun bilincinde, tüm okurlarımın el ve gönül birliği içinde olması dileği ile kitabımın sizlere yararlı olması en içten dileğimdir.

Prof. Dr. Alp Esin
Ankara, 2021

KISA GÖSTERİLİŞLER

Kitabın içinde aşağıdaki kısa gösterilişler kullanılmıştır.

ANSI: American National Standards Institute – *Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü.*

ASME: American Society of Mechanical Engineers – *Amerika Makine Mühendisleri Derneği.*

ASSE: American Society of Safety Engineers – *Amerika Güvenlik Mühendisleri Derneği.*

CAS no.: Chemical Abstract Service number.

ÇASGEM: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi.

ÇSGB: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.

ÇYS: Çevre Yönetim Sistemi.

DOE: Dpartment of Energy, ABD

EEA: European Economic Area- *Avrupa Ekonomik Alanı*

EEC– AET: European Economic Community – *Avrupa Ekonomik Topluluğu*

EPA – Environmental Protection Agency, USA

HSC: Health and Safety Council – *Sağlık ve Güvenlik Konseyi.*

HSE: Health and Safety Executive – *Sağlık ve Güvenlik Yürütücüsü*

ILO: International Labour Organization – *Uluslararası Çalışma Örgütü.*

ISO: International Standardization Organization – *Uluslararası Standartlaştırma Örgütü*

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği.

İSGÜM: İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi.

İSGYS: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (ISO 18001).

KOBİ: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler.

KYS: Kalite Yönetim Sistemi (ISO 9001:2008).

MGDK: Milli Güvenlik Danışma Kurulu.

NACOSH: *National Advisory Committee on Occupational Health and Safety* (İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda Ulusal Danışma Kurulu).

NIOSH: *National Institute of Occupational Health and Safety* (Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü).

NSC: *National Safety Council* (Ulusal Güvenlik Kurulu).

OECD: Organization for Economic Cooperation and Development – *Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Örgütü.*

OHSA: *Occupational Health and Safety Agency* (İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)

OHSAS: *Occupational Health and Safety Management System* – İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi.

OSGB: Ortak Sağlık Güvenlik Birimi

RDY: Risk Değerlendirme Yönetmeliği.

TBK : Türk Borçlar Kanunu

TSE : Türk Standartları Enstitüsü

TYS: Tümüleşik Yönetim Sistemi – *Integrated Management System.*

ÜDK: Üçlü Danışma Kurulu.

WHO: *World Health Organization* – Dünya Sağlık Örgütü.

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1- MAKİNA EMNİYETİ YÖNETMELİĞİ	1
1.1 GİRİŞ	1
1.2 YÖNETMELİK EK 1	4
1.2.1 Genel İlkeler	4
1.3 TEMEL SAĞLIK VE GÜVENLİK KURALLARI	9
1.3.1 GENEL HUSUSLAR	9
1.3.1.1 Tarifler	9
1.3.1.2 Güvenlik bütünlüğü ilkeleri	14
1.3.1.3 Malzemeler ve ürünler.....	29
1.3.1.4 Aydınlatma.....	30
1.3.1.5 Makinaların taşınmalarını (elleçlemelerini) kolaylaştıracak biçimde tasarımlanması	30
1.3.1.6 Ergonomi	31
1.3.1.7 Çalışma konumları	36
1.3.1.8 Oturma yerleri	37
1.4 KUMANDA SİSTEMLERİ.....	37
1.4.1 Kumanda sistemlerinin güvenliği ve güvenilirliği.....	38
1.4.2 Kumanda tertibatları	41
1.4.3 Çalıştırma.....	51
1.4.4 Durdurma.....	52
1.4.4.1 Normal durdurma	52
1.4.4.2 Operasyonel durdurma.....	53
1.4.4.3 Acil durum durdurması	54
1.4.4.4 Makinaların montajı.....	57
1.4.5 Kumanda veya çalışma modunun seçimi.....	57
1.4.6 Güç kaynağı arızası	58
1.5 ÖZET	59
1.5.1 Genel.....	59
1.5.2 Güvenlik	60
1.5.3 Kalıntı riskler	60
1.5.4 Kullanım	60
1.5.5 KKD kullanımı.....	61
1.5.6 İşin yapılış biçimi	61
1.5.7 Eğitim.....	61

1.5.8 Makinaların muayene ve kontrolü.....	62
--	----

BÖLÜM 2- İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI 64

2.1 GİRİŞ	64
2.2 İŞ EKİPMANI	67
2.3 TANIMLAR	71
2.3.1 Yetmezlik.....	71
2.3.2 Hazır-oluş.....	72
2.3.3 Kullanıma Uygunluk.....	73
2.4 YÖNETMELİK HÜKÜMLERİ	74
2.4.1 Özel risk taşıyan iş ekipmanı.....	90
2.4.2 Çalışanların bilgilendirilmesi	99
2.4.3 Çalışanların eğitimi	107
2.5 YÖNETMELİK EK- I – ASGARİ GEREKLİLİKLER	111
1. Genel hususlar	111
2. İş ekipmanlarında bulunacak asgari genel gereklilikler	112
3. Özel tipteki iş ekipmanında bulunacak asgari ek gerekler	145
3.1 Kendinden hareketli veya bir başka araç vasıtasıyla hareket edebilen iş ekipmanları için asgari gerekler	145
3.2. Yüklerin kaldırılmasında kullanılan iş ekipmanları için asgari gereklilikler	156
2.6 YÖNETMELİK EK II- KULLANIM İLE İLGİLİ HUSUSLAR	171
1. Tüm iş ekipmanları için genel hükümler	172
2. Kendinden hareketli veya bir başka araç vasıtasıyla hareket edebilen iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili hükümler	173
3. Yük kaldırmada kullanılan iş ekipmanı ile ilgili hükümler	174
3.1 Genel hususlar	174
3.2. Kılavuzsuz (askıda iken serbest olan) yükleri kaldırmakta kullanılan iş ekipmanı	179
4.1. Genel hususlar	185
4.2. El merdivenlerinin kullanımı ile ilgili özel hükümler.....	189
4.3 İskelelerin kullanımı ile ilgili özel hükümler.....	191
4.4 Halat kullanarak yapılan çalışmalarla ilgili özel hükümler	192
2.7 YÖNETMELİK EK III	192
2.8 ÖZET	192

BÖLÜM 3- KORUYUCULAR VE KORUMA DONANIMI 194

3.1 GENEL	194
3.2 GİRİŞ	197

3.3 KORUYUCU / KORUMA DÜZENİ GEREKTİREN TEHLİKELER.....	201
3.3.1 Mekanik tehlikeler	202
3.3.2 Mekanik olmayan tehlikeler	202
3.4 MEKANİK TEMAS	202
3.4.1 Mekanik temas önlenmelidir	203
3.4.2 Koruma donanımı iş ekipmanını zamanında durdurmalıdır.....	210
3.5 KORUYUCULARDA OLMASI GEREKEN	ÖZELLİKLER
.....	211
3.5.1 Sağlam yapıda olmalıdır (Md. 2.8.1a)	211
3.5.2 İlave bir tehlikeye sebep olmamalıdır (Md. 2.8.1b).....	213
3.5.3 Kolayca yerinden çıkarılmayacak veya etkisiz hale getirilemeyecek şekilde olur (Md 2.8.1c)	214
3.5.4 Tehlikeli bölgeden yeterli uzaklıkta bulunur (Md. 2.8.1ç).....	215
3.5.5 Koruyucu, görülmesi gereken operasyon noktalarına engel olmayacak özelliğe olur (Md. 2.8.1d)	217
3.5.6 Sadece işlem yapılan alana erişimi kısıtlar ve bunların çıkarılmasına gerek kalmadan parça takılması, sökülmesi ve bakımı için gerekli işlemlerin yapılması mümkün olur (Md. 2.8.1e).....	218
3.6 İRDELEME	219
BÖLÜM 4- KORUYUCULAR, KORUMA DONANIMI (TEKNİK ÖZELLİKLER).....	222
4.1 GİRİŞ	222
4.2 KORUYUCU VE KORUMA DONANIMLARINDAN TEMEL BEKLENTİLER.....	224
4.3 MEKANİK TEMAS OLASILIKLARI	227
4.3.1 Temas olasılığı biçimleri.....	228
4.3.1.1 Tehlike Bölgesine Uzanarak:	229
4.3.1.2: Koruyucunun arasından:	229
4.3.1.3 Koruyucunun üstünden veya altından:	230
4.4 KORUYUCU TÜRLERİ	231
4.4.1 Sabit koruyucular	231
4.4.2 Sustalı koruyucular	232
4.4.3 Ayarlanabilir koruyucular	235
4.4.4 Kendi kendini ayarlar koruyucular	236
4.4.5 Birbirine kilitlenmiş (interlocked) koruyucular	237
4.5 GÜVENLİ UZAKLIK	239
4.6 KORUMA DONANIMI	241
4.6.1 Tehlike bölgesine erişememe / tehlike bölgesinden uzaklaştırma.....	242

4.6.2 Çift el kumanda.....	243
4.7 AYGIT TÜRÜ KORUMA DONANIMI.....	245
4.7.1 Duyargaçlar ve hareketlendiriciler.....	245
4.7.2 Işıklı güvenlik perdeleri	246
4.7.2.1 Işıklı güvenlik perdeleri ile ilgili önemli ayrıntılar:.....	247
4.7.3 Güvenlik yaygıları	251
4.7.4 Güvenlik kenarlıkları	254
4.8 TAM KİLİTLEME/ETİKETLEME.....	255
4.9 DİĞER KORUMA ARAÇLARI	259
4.9.1 El takımları.....	259
4.9.2 İş kalıpları.....	260
4.9.3 İtme çubukları.....	262
4.9.4 Yönelimsel önlemler	263
4.10 GENEL İRDELEME	263
SON ANIMSATMA.....	265
BÖLÜM 5- İŞ HASTALIKLARI (ETMENLER)	266
5.1 GİRİŞ	267
5.2 ETMENLER NEDENİ İLE ORTAYA ÇIKAN HASTALIKLAR.....	270
5.3 KİMYASAL ETMENLER'	271
5.3.1 Kimyasal tehlikeler üzerine	273
5.4 BİYOLOJİK ETMENLER	274
5.5 FİZİKSEL ETMENLER	275
5.5.1 Gürültü	276
5.5.2 Titreşimler.....	285
5.5.2.1 El-Kol titreşimi (EKT)	287
5.5.2.2 Bütün vücut titreşimi (BVT).....	293
5.5.3 Yapay optik radyasyon.....	294
(İyonlaştırıcı olmayan radyasyon).....	294
5.5.4 Lazer ışınları	298
5.5.5. Yüksek ve düşük basınçlardan doğan hastalıklar.....	301
5.5.6 Etmenler için alınacak önlemler.....	301
5.6 HEDEF ORGAN HASTALIKLARI	302
5.6.1 Vücudun zayıf noktaları	302
5.6.2 Solunum sistemi hastalıkları	303
5.6.3 Deri hastalıkları.....	304
5.6.4 Kas-iskelet bozuklukları (KİB).....	304
5.6.4.1 Ergonomik etmenler	305

5.6.5 Ruhsal ve davranışsal bozukluklar	307
5.6.6 Mesleki kanser hastalığı	308
5.7 GENEL İRDELEME	308
5.8 İŞ HASTALIĞI- KAYNAKÇI ÖRNEĞİ	309
5.8.1 Kısa sürede ortaya çıkan sağlık tehlikeleri	311
5.8.2 Uzun sürede ortaya çıkan sağlık tehlikeleri	311
5.8.3 Diğer sağlık tehlikeleri	312
EKLER.....	313
EK – A UYUMLAŞTIRILMIŞ STANDARTLAR.....	314
EK– B MEKANİK TEHLİKELER	319
B.1 Kararlılık kaybı riski.....	319
B.2 Çalışma sırasında kırılma riski	329
B.3 Düşen veya fırlayan parçalardan kaynaklanan riskler.....	336
B.4 Yüzeylerden, kenarlardan veya köşelerden kaynaklanan riskler	336
B.5 Çok işlevli iş ekipmanlarla ilgili riskler.....	337
B.6 Çalışma şartlarındaki değişikliklerle ilgili riskler	337
B.7 Hareketli parçalarla ilgili riskler.....	337
ÖZET.....	338
EK C- DÖNEMSSEL (PERİYODİK) KONTROLLERİ YAPMAYA YETKİLİ KİŞİNİN OLMASI	
GEREKN ASGARİ NİTELİKLERİ	339
EK D- MOTORLU TESTERE KULLANIM KILAVUZU	341
EK E – GÜÇ AKTARMA MİLLERİ.....	344
EK F - BAKIM	346
F.1 Bakım	347
F.1.1 Makinaların bakımı	347
F.1.2 Çalışma konumlarına ve servis noktalarına erişim	349
F.1.3 Enerji kaynaklarının yalıtılması.....	349
F.1.4 Operatörün müdahalesi.....	351
F.1.5 Dahili parçaların temizlenmesi.....	351
F.2 İrdeleme	352
EK– G OPERATÖR NİTELİKLERİ.....	354
G.1 Operatörün davranışları.....	354
G.2 Gereken bilgi ve beceri	355
G.3 Sağlık ve fiziksel özellikler.....	356
EK H – MEKANİK OLMAYAN TEHLİKELERİN RİSKLERİ	356
H.1 Elektrik çarpması.....	357
H.2 Statik elektrik.....	357

<i>H.3 Elektrik dışındaki enerji beslemesi</i>	359
<i>H.4 Bağlantı hataları (takıştırma hataları)</i>	359
<i>H.5 Uç sıcaklıklar</i>	360
<i>H.6 Yangın</i>	361
<i>H.7 Patlama</i>	362
<i>H.8 Tehlikeli malzeme ve madde emisyonları</i>	363
<i>H.9 Makinada mahsur kalma riski</i>	364
<i>H.10 Kayma, sendeleme veya düşme riski</i>	365
<i>H.11 Yıldırım</i>	368
<i>ÖZET</i>	368
EK I- KORUYUCULARDA	370
TEHLİKELİ NOKTAYA ERİŞME	370
EK J - BİLGİLENDİRME VE TALİMAT	374
<i>J.1 Bilgilendirme</i>	374
J.1.1 Makina üzerindeki bilgi ve uyarılar	374
J.1.2 Giderilemeyen risklerle ilgili uyarılar	376
J.1.3 Makinaların işaretlenmesi	376
J.1.4 Talimatlar	378

BÖLÜM 1- MAKİNA EMNİYETİ YÖNETMELİĞİ

*Yolundan giden yorulmaz.
Halk sözü*

1.1 GİRİŞ

Bu kitaptaki özgün metinlerde, Yönetmelik'teki **kural** sözcüğü yerine Direktifteki **requirement** sözcüğünün karşılığı olan **gereklilik** sözcüğü kullanılacaktır.⁴ Bunun nedeni şudur:

❶ Yönetmelikte **kural** olarak çevrilmiş olan **requirement** sözcüğünün Direktifte kullanıldığı anlamdaki karşılığı, **gereklilik** sözcüğüdür. İkisi arasındaki fark hem hukuksal açıdan hem de Yönetmelik hükümlerinin ruhu açısından önemlidir; biri diğerinin yerine kullanılamaz. Bunun nedeni açıktır; bir kurala uyulması şarttır, gereklilik ise “lüzumu halinde” demektir. Nitekim bu Direktifteki gerekliliklerin tümü tüm makinalar için geçerli değildir. Ancak, bir makinanın geçerli olan gerekliliklerin tümünü yerine getirmesi zorunludur.

❷ Yönetmelik EK 1 in başında, “makinalara uygulanacak sağlık ve güvenlik kurallarını belirlemek” denilmektedir. Makinanın imalatçısı kural koyucu olamayacağına göre hangi kurala uyup hangisine uymayacağını kendisi belirleyemez. Dolayısı ile söz konusu olan gerekliliklerdir.

❸ Kural, kesinlikle uyulması gereken bir durumu tanımlar. Direktifleri hazırlayanlar, bir olayda “husumetin kendilerine tevcih edilmemesi” için çok dikkatli dil kullanırlar. Yönetmelikteki bir “kural” bir olay sonucu ortaya çıkan zararı önleyemez ise Direktifi hazırlayanların hukuksal sorumlulukları söz konusu olabilir. Durum, “Kuralı siz koydunuz, biz uyduk!” savunmasına açıktır. Oysa Direktifleri hazırlayanlar bu gibi durumlardan dikkatle kaçınırlar.

⁴ Kitapta alıntı yapılmış olan Yönetmelik hükümleri, RG’de yayımlandıkları gibidir. Ancak dikkatli okurlar bu metinlerde de yer yer “kural” yerine “gerek” sözcüğünün kullanılmış olduğunu göreceklerdir.

⚡ Bu bölümde ele alınacak konular ve noktalar, makinaların seçimi kadar iş güvenliği için kullanıcı tarafından alınması gereken önlemler, makinaların bakımı, kullanıcılara verilecek bilgi, eğitim ve talimatlar açısından da önemlidir. Bu nedenle, okurlar ele alınmış olan konuların üzerinde yukarıdaki noktalar açısından da durmalıdırlar.

Makina Emniyeti Yönetmeliği en eski direktifler arasındadır. Toplumsal ve teknik gelişmeler nedeni ile Direktif zaman zaman gözden geçirilerek, yapılan değişiklik ve eklemelerle günün şartlarına uydurulmuştur. Yönetmeliğin ana amacı, genel uygulama için makinaların *temel sağlık ve güvenlik gerekliliklerini* tanımlamaktır. Bazı makina kategorileri için özel gereklilikler de Yönetmelikte yer alır.

Yönetmelik, AB ülkelerinde kullanılan makinalarda (kendi imalatları veya ithal) temel gerekliliklerin yerine getirmiş olmasını hedeflediğinden, makinaların sağlık ve güvenlik gerekliliklerine uygunluğunun belgelenmesi de (**CE** işareti⁵ alınması) Yönetmeliğin hükümleri arasındadır.

Günlük hayatımızdaki ürünlerin türünlüğü nedeni ile makinaların yanı sıra **CE** işareti alması gereken ürünlerin ve bunlarla ilgili uyumlaştırılmış standartların listesi çok genişlemiştir. Okurlar bu listeye ve ilgili standartlara İnternette ulaşılabilir.

Okurlar Resmi Gazete'deki listeye dikkat ederlerse, sağlığı ve güvenliğinin korunması gereken, *kullanıcı* olarak anılan kitlenin fabrika, atölye, vb. yerlerde çalışanlarından çok daha kapsamlı olduğunu göreceklerdir. Beyaz eşyayı kullananlar bile listenin içindedir. Aynı endişenin genişlemiş halkası olarak, oyuncaklarda dahi artık **CE**⁶ işareti aranmaktadır.

Ürünlerin güvenliği konusunun üzerinde o kadar ciddi biçimde durulmaktadır ki; uygun olmayan ürünlerden tüm potansiyel kullanıcıların hemen haberdar olması için **RAPEX**⁷ sistemi kurulmuştur. Okurların aşağıda verilmiş olan sitede gezinmeleri kendileri için öğretici olacaktır.

⁵ Conformité Européenne - Avrupa Normlarına Uygunluk

⁶ Bakınız RG 30 Aralık 2018 Pazar, sayı 30641 (Mükerrer); Ekler

⁷ Tehlikeli ürünler için hızlı bilgi değişim (uyarı) sistemi ([rapid alert system](http://ec.europa.eu/rapid-alert-system)) ec.europa.eu – rapex

Günümüzdeki asal kural, yaptırılan işin tehlikesiz biçimde yaptırılmasıdır. Bu kuralın gereği olarak sırası ile;

- 1- Yapılan işin yaratabileceği tehlikeler ortadan kaldırılmalı,
- 2- Ortadan kaldırılamayan tehlikelerin yaratabileceği riskler önlenmeli veya
- 3- Önlenemeyen (kalıntı) riskler kabul edilebilir düzeye indirgenmelidir.

Ortadan kaldırılamayan tehlikelerin yaratabileceği risklerden zarar görebileceklerin gerektiğinde korunması asıldır. Ancak tehlikelere karşı korunması gereken yalnızca makinayı kullanan kişilerle sınırlı değildir. Geçmişteki “tehlikeli bölge” kavramı artık yetersiz kabul edilmiş ve tehlikenin ulaşabileceği herkesin ve zarar görebilecek her şeyin (bu tanıma diğer canlılar ve çevre de dahildir), “*ilgili taraf*” tanımı ile korunması şartı gelmiştir (ISO TS 45001 Standardı). Nitekim koruma yükümlülüğünün yalnızca çalışanlarla sınırlı olmadığı, evcil hayvanlara ve mallara zarar verilmemesi hususuna bu Yönetmelik’te de yer verilmiştir (Madde 1). Yapılacak risk değerlendirmelerinde bu nokta gözden kaçırılmamalı ve gereği yerine getirilmelidir.

Özel Not: Yaptırılan her işin çalışanlara tehlikesiz ve risksiz biçimde yaptırılması ilkesinden hareket edildiğinde, Makina Emniyeti Yönetmeliği yetersizdir; çünkü makinalardan başka işi yapmada kullanılan başka araçlar da vardır. Tümü iş ekipmanı olarak anılan araçlar çok geniş bir liste oluşturur- Bölüm 2. Bunların da kullananlara sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve risk arz etmemesi tekrar vurgulanır.

İSG uygulamalarında, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği kullanılır. Makinalar da iş ekipmanı olduğundan, sağlık ve güvenilirliğe yönelik temel *gereklilikler* açısından Makina ve İş Ekipmanı Yönetmeliklerinin ruhları arasında fark yoktur. Ancak bu kitabın hedef okur kitlesi açısından, Makina Emniyeti Yönetmeliği’ndeki hükümlerin hepsi İSG uygulamalarında gerekli değildir. Öte yandan, benzer hükümlerin lafzında, Makina Emniyeti Yönetmeliği’nin hükümleri daha ayrıntılı ve açıktır. Nitekim okurlar, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği’ndeki hükümleri ele aldığımızda, bunların bazılarının *biliniyor* varsayılarak oldukça yüzeysel biçimde açıklanmış olduğunu göreceklerdir. Bu gibi durumlarda, Makina Emniyeti Yönetmeliği’ndeki hükümlerin okurlarca

bilinmesi İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ndeki hükümlerin ruhunun daha rahat anlaşılmasını sağlayacaktır. Açıklanan nedenle, Makina Emniyeti Yönetmeliği'nin EK-1'deki hükümlerinden, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ndeki hükümlere ışık tutacak ve onları yorumlamada bakış açısı oluşturmaya yardımcı olacak noktaların üzerinde durulmasında yarar görülmüştür.

Okurların izleme ve bağıntı kurma kolaylığı için Yönetmelik metinlerindeki başlıklar ve madde numaraları aşağıda aynen kullanılmıştır.

1.2 YÖNETMELİK EK 1

Makinaların tasarımı ve imali ile ilgili temel sağlık ve güvenlik kuralları

1.2.1 Genel İlkeler

Temel sağlık ve güvenlik gerekliliklerinin uygulamada kullanmanın Yönetmelik'te dört genel ilkesi vardır.

1- Makinaların imalâtçıları veya yetkili temsilcileri makinalara uygulanacak sağlık ve güvenlik kurallarını belirlemek için bir risk değerlendirmesi yapılmasını sağlamalıdır. Makinalar daha sonra bu risk değerlendirmesi sonuçlarını göz önünde bulundurarak tasarımlanmalı ve imal edilmelidirler.

1. İlke- Bu maddedeki *makinalara uygulanacak sağlık ve güvenlik kuralları*, Yönetmeliğin içindeki temel sağlık ve güvenlik gereklilikleridir. Bir makina için geçerli olan gerekliliklere, makinanın kullanım sırasında arz edebileceği tehlikeler belirlendikten ve bunlardan doğabilecek riskler değerlendirildikten sonra karar verilmelidir. Bu nedenle, tasarım ve imalat kararlarına, risk değerlendirmesi sonucu belirlenen gereklilikler yön vermelidir.

Dolayısı ile bir makina için temel gerekliliklerden hangilerinin geçerli olduğuna risk değerlendirmesine göre karar verilmesi, Yönetmeliğin ana

şartıdır Risk değerlendirmesinde; makinanın imalatçı tarafından öngörülen tüm kullanımlarının yanı sıra, makul şekilde öngörülebilir yanlış kullanımlardan doğabilecek tehlikeler ve riskler de göz önünde tutulmuş olmalıdır. Risk değerlendirmesi, makinanın *yararlı ömrü* içindeki her aşama için yapılmış olmalıdır. Örneğin; bir yeni makina “ani yüklenmeyi” kaldırabilir ama eskimiş bir makina kaldıramaz ve eskiden güvenli sayılan bir durum artık riskli duruma gelmiştir. Risk değerlendirme ekibi, risk değerlendirmesi yapılırken bu gibi eskime, yıpranma gibi olumsuz gelişmeleri gözden kaçırmamalıdır.

Yukarıda atıfta bulunulan risk değerlendirilmesi ve risk azaltılması sürecinin tekrarlamalı olarak yürütülmesiyle imalatçı veya yetkili temsilcisi aşağıdakileri hususları yerine getirmelidir:

1. İlkenin ikinci paragrafı, yapılacak tek bir risk değerlendirilmesi ile yetinilmemesini, risk değerlendirmesinin tekrarının beklenmektedir: “Yukarıda atıfta bulunulan risk değerlendirilmesi ve risk azaltılması sürecinin tekrarlamalı olarak yürütülmesiyle ...” Buradaki tekrar, daha güvenliyi sağlama amacı ile yapılan tasarım değişikliklerinden sonra yapılacak risk değerlendirmesidir. Şöyle ki; ilk tasarım geçerli gerekliliklerin bir bölümünü olması gereken düzeyde yerine getiremeyebilir. Bu gibi durumlarda, tasarım üzerinde değişikliklere ve düzeltmelere gidilir. Ortaya yeni çıkan tasarım için de risk değerlendirmesi yapılır ve tasarım süreci tekrar edilir ta ki Yönetmelikteki gerekliliğin öngördüğü sonuç elde edilinceye kadar. Bu maddenin ikinci paragrafındaki hüküm, 1. Ciltte ele alınmış olan Deming Döngüsünün tasarımın risk değerlendirmesi sürecine uygulanmasıdır. Öz olarak; ***Yönetmelik, “Ben yaptım oldu” yu kabul etmemektedir.***

Uyumlaştırılmış C tipi standartlar (EK A), yapılacak risk değerlendirmesini kolaylaştırır ve çözüm için yol göstericidirler. Ancak ilgili uyumlaştırılmış standarda (lara) uygunluk imalatçının güvenliği sağlama konusundaki sorumluluklarını ortadan kaldırmaz. Çünkü bir standart söz konusu makinanın kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek risklerin tümünü kapsamayabilir. Standartta tanımlanmamış olan riskler için geçerli önlemlerin alınması da imalatçının sorumluluğudur. İşverenler, iş güvenliği uzmanları, işverenlere iş sağlığı güvenliği konusunda rehberlik- danışmanlık yapan profesyoneller riskli makinalar için gerektiğinde diğer uzmanlarla birlikte bu noktayı gözden geçirmelidir.

İşverenler, iş güvenliği uzmanları, işverenlere iş sağlığı güvenliği konusunda rehberlik- danışmanlık yapan profesyoneller genelde, eldeki makinaların arz edebileceği tehlikeler ve riskler konusunda imalatçının elemanları kadar birikimli ve deneyimli değildir. Makina imalatçısının “uygunluğun” saptanmasında dayanak almış olduğu standartların, yapmış olduğu risk değerlendirmesinin ayrıntılarının ve almış olduğu tasarım kararlarının bilinmesinin, makinanın “ne kadar güvenli olduğunun” görülmesi açısından büyük önemi vardır. Bu nedenle, riskli makinaların *teknik dosyaları* edinilerek, iş güvenliği uzmanları ve işverenlere iş sağlığı güvenliği konusunda rehberlik- danışmanlık yapan profesyonellerin gerektiğinde diğer iç/dış uzmanlarla birlikte bunları gözden geçirmeleri sağlanmalıdır. Bu gerek, risk değerlendirmesinde ve tasarım kararlarında, varsa eksik veya kısa düşülmüş noktaların ortaya çıkartılması kadar imalatçının öngördüğü güvenlik önlemlerinin anlaşılması ve bilinçli biçimde sürdürülmesi için de gereklidir.

Unutmayınız; İşverene iş sağlığı güvenliği konusunda rehberlik-danışmanlık yapan profesyonellerin, işyerinin ne kadar güvenli olduğunu tam değerlendirebilmesi için kullanılan makinaların (iş ekipmanlarının) ne kadar güvenli olduğunu bilmesi gerekir.

1. İlkenin ikinci paragrafını izleyen alt maddeler yeterince açıktır.

2- Temel sağlık ve güvenlik kuralları ile düzenlenen yükümlülükler, sadece söz konusu makinaların imalâtçı veya yetkili temsilcisi tarafından öngörülen koşullar altındaki veya öngörülebilir anormal durumlardaki kullanımlarında ortaya çıkabilecek tehlikelere karşılık gelen durumlar için uygulanmalıdır.

2. ***İlke-*** Direktifi hazırlayanların makina türlerini göz önünde tutarak saptadıkları gereklilikler sayıca çoktur ve tümü her makina için geçerli değildir. *Ancak bir makinanın, Yönetmelik'teki gerekliliklerden söz konusu makina için **geçerli** olanların hepsini yerine getirmesi zorunludur.* Bu zorunluluk, imalatçının *yükümlülüğü* olarak da anılır. Bu nedenle, gereklilikler nedeni ile ortaya çıkabilecek imalatçı yükümlülüğü şarta bağlanmıştır. Şöyle ki; ***söz konusu gereklilikle ilintili tehlike***, ya makina öngörülen koşullar veya öngörülebilir anormal koşullar altında işlevlerini yerine getirirken ortaya çıkmalıdır. Öngörülebilir anormal koşullar, makul şekilde öngörülebilir yanlış kullanımları da içerir. Makul olmayan yanlış

kullanım sonucu ortaya çıkabilecek kötü sonuçtan, iş güvenliğini sağlama görevi verilmiş olanlar sorumludur; çünkü *yetersiz eğitim* verilmiş veya *denetimsiz* çalışılıyor demektir.

Eğer bir makina için özel gereklilikler var ise bunlar da geçerli temel gerekliliklere *ek* olarak yerine getirilmelidir. Yukarıdaki başlıklardaki *ilave* ibaresi bu nedenledir. Örneğin; gıda endüstrisinde kullanılan bir makina, hem yukarıdaki

a) *Temel sağlık ve güvenlik kurallarının* içerdiği gerekliliklerden geçerli olanları hem de

b) *Belirli makina kategorileri için ilave temel sağlık ve güvenlik gerekliliklerini (a maddesi)* yerine getirmek zorundadır.

3- Bu ekte düzenlenen temel sağlık ve güvenlik kuralları zorunludur; bununla birlikte, teknolojinin bugünkü seviyesi dikkate alınarak, bunların ortaya koyduğu hedefleri karşılamak mümkün olmayabilir. Bu durumda, makinalar mümkün olduğunca bu amaçlara ulaşacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidirler.

3. İlke- Bu ilkedeki zorunluluk, bir makina için geçerli olan gereklilikler için söz konusudur. Bu nokta Yönetmeliğin 5a. Maddesinde de vurgulanmıştır:

“ a) Ek l’de yer alan ilgili temel sağlık ve güvenlik kurallarını sağlamak,”

Uyumlaştırılmış bir C tipi standart, belirli makina kategorisi için olası genel riskleri ve bunlara karşı alınacak önlemleri belirler. Ancak ortada dikkat edilmesi gereken iki nokta vardır; ❶ Seçilen standart söz konusu makina için uygun olmalıdır; ❷ Standart içinde ele alınmış olan riskler, söz konusu makinanın arz edebileceği riskleri (makul yanlış kullanım ve anormal durumlar dahil) ve geçerli gerekliliklerin tümünü içermelidir.

Uyumlaştırılmış standartlardaki belirlenimler (spesifikasyonlar), güvenlik için bir güvence getirmektedir. Uyumlaştırılmış standarda uygunluk, bir ölçüt olarak kabul edilebilir.

Yönetmeliğin 3. maddesindeki “makinalar mümkün olduğunca bu amaçlara ulaşacak şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidirler.” ibaresi, “Hıdır, elimden gelen budur” anlamına değildir. Geçerli başka standartlar, güvenilir kuruluşların uygulama kılavuzları, vb. tasarıma dayanak alınmış olmalıdır.

Bir diğerk anlatımla, alınmış olan kararların güvenilir dayanağı olmalıdır. Bu kuralın, CE işareti olmayan ürünler için yaşamsal önemi olabilir.

Yukarıda söz konusu edilmiş makinalar, teknolojinin genel seviyesinin üstünde olan makinalardır. Yine de, tasarım kararlarının akla yakın, kabul edilebilir dayanakları ve kanıtı olmalıdır.

4- Bu Ek birkaç kısım halinde düzenlenmiştir. Birinci kısmın genel bir kapsamı vardır ve bütün makina türlerine uygulanabilir. Diğerk kısımlar ise daha özel tehlikelerin bazı türlerini ele alır.

Bunun yanı sıra, ilgili bütün temel gerekliliklerin karşılanmasını güvence altına almak için bu ekin tamamını incelemek gereklidir. Makinalar tasarlanırken, bu Genel İlkelerin Madde 1'ine uygun olarak yerine getirilen risk değerlendirmesinin sonuçlarına bağlı olarak, genel kısmın kuralları ile diğerk kısımların bir veya daha fazlasının kuralları dikkate alınmalıdır.

4.İlke- Bu ilke, Yönetmelik EK-1 in genel yapısını açıklamaktadır.

Makina Emniyeti Yönetmeliğı içindeki sağlık ve güvenlik için temel gereklilikler, altı gruba ayrılmıştır (Yönetmelik Ek 1)⁸:

1- Temel sağlık ve güvenlik kuralları:

2- Belirli makina kategorileri için ilave temel sağlık ve güvenlik gerekleri:

Bunlar, Yönetmelikte değışik gruplar altında toplanmıştır.

a) Gıda, kozmetik ve eczacılık endüstrisinde kullanılan makinalar

b) Elde taşınabilen ve/veya el ile yönlendirilen makinalar

c) Ahşap ve benzer fiziksel özelliklere sahip malzemeleri işleme makinaları

Bu listeye, çevre de göz önünde tutularak zararlılarla mücadele makinaları da eklenmiştir.

3- Makinaların hareketliliğı nedeniyle meydana gelebilecek tehlikeleri önlemek amacıyla gerekli ilave temel sağlık ve güvenlik kuralları

⁸ Direktifteki gereklilik (*requirement*) sözcüğü ekte yer yer kullanılmıştır.

- 4- Kaldırma işlemleri nedeniyle meydana gelebilecek tehlikelerin bertaraf edilmesine yönelik ilave temel sağlık ve güvenlik gerekleri
- 5- Yeraltı çalışmalarına yönelik makinalarla ilgili ilave temel sağlık ve güvenlik gerekleri
- 6- Kişilerin kaldırılması nedeniyle belli tehlikeler oluşturan makinalarla ilgili ilave temel sağlık ve güvenlik kuralları

1. Maddedeki gereklilikler her makina kategorisine uygulanabilir. Bunlardan söz konusu makina için geçerli olanların risk değerlendirmesinde üzerinde durulmuş olması, sağlık ve güvenlik açısından şarttır.

Yönetmelik Maddeleri 1.1.2 (Güvenlik bütünlüğü ilkeleri), 1.7.3 (Makinaların işaretilenmesi) ve 1.7.4 (Talimatlar) tüm makinalar için geçerlidir.

Yönetmelik, makinanın tam güvenliği için Yönetmelik EK-1'deki gerekliliklerin tümünün üstünde durulmasını ve sorgulanmasını istemektedir. Bu isteğin gereği olarak; "Söz konusu gereklilik bu makina için de geçerli olabilir midir?" sorusu daima gündemde tutulmalıdır.

Gerçekten güvenli bir işyeri için, ilgili yönetmeliğin gerekliliklerinin ışığında, bu sorgulama işyeri risk değerlendirme ekibince de yapılmış olmalıdır.

1.3 TEMEL SAĞLIK VE GÜVENLİK KURALLARI

1.3.1 GENEL HUSUSLAR

1.3.1.1 Tarifler

Yönetmelikte verilmiş olan tarifler (tanımlar) yeterince açıktır. Ancak bu tanımlardan "Amaçlanan kullanım" ve "Makul şekilde öngörülebilir yanlış kullanım" Yönetmelikte önemli ağırlığı olan tanımlar olduklarından, üzerlerinde durulmasında yarar görülmüştür.

(h) Amaçlanan kullanım:

Makinaların kullanım talimatlarında verilen bilgilere uygun olarak kullanımı.

Makinanın imalatçısı, amaçlanan kullanımı makinanın potansiyel alıcılarının gereksinim ve beklentilerinden derler.⁹ Özetle, makinanın olması gereken işlevleri ve makinanın bu işlevlerini hangi düzeyde ve hangi koşullar altında yerine getireceğine açıklık kazandırılır. Asal kural; makinanın normal işlevlerini yerine getirecek biçimde ve normal koşullar altında kullanılması durumunda güvenilir olması; kullanıcıya, canlılara ve çevreye tehlike arz etmemesidir.

İmalatçı, makinanın kullanıcılarına, amaçlanan kullanıma ilişkin gereken bilgileri vermekle yükümlüdür. Alıcıya verilmiş olan bilgiler, imalatçının öngördüğü kullanım biçimlerinin ve koşullarının hepsi için verilmiş olmalıdır. İşverenler, işverenlere iş sağlığı güvenliği konusunda rehberlik-danışmanlık yapan profesyoneller ***kesinlikle eksik bilgiyi kendince veya “usta sözü” ile tanımlamaya girişmemeli, gereken tamamlayıcı bilgileri kesinlikle imalatçıdan almalıdır.***

Verilen bilgi niceliksel veya niteliksel olabilir. Niceliksel bilgiler, genelde makinanın güvenli kullanımına yönelik işlevsel parametreler ve bunların limit değerleri türündendir – azami hız 185 km/saat, azami sıcaklık 330⁰ C, azami rüzgar hızı 45 km/saat gibi. Kullanıma ilişkin niteliksel bilgi verilmesi ise daha sınırlıdır; “*Metal işleri için kullanmayınız*” gibi. İşverenler, eğitim ve uygun uyarılar yolu ile bu bilgilerin kullanıcılara da aktarılmasını sağlamalıdır.

Bu konuda çok dikkat edilmesi gereken noktalardan birisi; makinanın güvenli kullanımı için imalatçının *amaçlanan kullanım* tanımı ile işyerinizdeki kullanıcıların tanımının örtüşük olmasıdır. Bu nokta işyerinin güvenliği açısından çok önemlidir; çünkü aradaki farklılıklar tehlike olasılığı demektir. Farklılık, amaç dışı kullanım demektir. Bunun imalatçı tarafından risk değerlendirmesinde ne ölçüde göz önünde tutulmuş olduğu kestirilemez. Bu konuda yalnızca *kullanım talimatından* hareket etmeyerek, makinayı hizmete almadan önce imalatçıdan eksik veya yetersiz olduğu kanısında olduğunuz bilgileri alınız. ***Boşlukları yorumlarınız veya varsayımlarınızla doldurmaya çalışmanız çok riskli olabilir.***

⁹ Esin, A. “ ISO 9000 in Işığında Toplam Kalite”, MMO Yayını no. 219, 1999

Yetersiz bakım, kötüleme gibi nedenlerle de hizmet içi bir makinanın güvenli kullanım şartları değişebilir. İşveren bu gibi durumları da göz önünde tutmak ve gereken önlemleri almak zorundadır. Eğer makina kabul edilir düzeyde¹⁰ ilk durumuna getirilemiyor ama kullanma sürdürülüyor ise yeni sınırlar saptanmalı, makinanın kullanıcıları gerektiğinde bilgilendirilmeli, kullanım talimatında gereken değişiklikler yapılmalı ve var ise makina üstündeki uyarılar ve işaretler yeni durumla uyumlu biçimde düzeltilmelidir.

Güvenlik açısından, amaçlanan kullanıma uygun kullanım esastır. İmalatçının risk değerlendirmesinde yanlış kullanımın da üzerinde durması, bir tür güvenlik payıdır. Asla izin verilen kullanım veya göz yumulan kullanım olarak algılanmamalıdır.

(i) Makul şekilde öngörülebilir yanlış kullanım:

Makinaların kullanım talimatlarında amaçlanmadığı şekilde, ancak kolayca öngörülebilir insan davranışlarından kaynaklanabilecek kullanım.

Makina tasarımcısı, *makul şekilde öngörülebilir yanlış kullanımları* makinanın potansiyel alıcılarını göz önünde tutarak tanımlar. İşverenler, uzmanlar, bu tanımları kendi işyerindeki çalışanlar açısından gözden geçirmelidir. Bunun nedeni, “makul biçimde öngörülebilmenin” işyerine öznel olmasıdır. İşyerindeki kazalar, ramak kaldı olayları vb. için ayrıntılı ve doyurucu rapor ve kayıtlar olmadığında, öngörülebilir tahmin etmeye dönüşür ki aynı derecede gerçekçi değildir. Yanlış kullanımlar konusundaki bilgi, ileride satın alınacak makinalar için sizin durumunuza uygun şartnameler hazırlayabilmek açısından da çok önemlidir.

Özel not: *Bir büyük firmamıza toplam verimli bakım semineri vermekte idim. Satışların gelişmesi üzerine, firma ikinci bir üretim bandı ismarlamıştı. Eldeki bandın bakım sorunları hakkında, bunlardan derlenmiş bilgi olup olmadığını sordum. Cevabın olumsuz olması üzerine şöyle dedim: “Siz bir büyük firmasınız. Tartıştığımız bakım sorunlarınızdan bir bölümü giderilebilir nitelikte. Bunları yeni bantta gidermesini imalatçıdan talep edebildiniz. Hayırlı olsun; derdiniz bir iken iki oldu...”*

¹⁰ Yerine göre özel muayene ve kontroller hatta sınama gerekebilir. Riskli makinalar için yalnızca “ustanın kanısı” yeterli olmayabilir.

Tasarımcılar için EN ISO 12100:2010 Standardında, kolayca yapılabilecek yanlış kullanımlar ve yanlış kullanıma yol açabilecek davranış örnekleri verilmiştir. Tasarımcılar kadar İşverenler, yöneticiler iş güvenliği uzmanları için de yararlı olabilecek bu bilginin bir bölümüne kitapta yer verilmesinde yarar görülmüştür.

- *Kullanıcının kontrolü yitirmesi*
- *Bir arızada veya normal dışı durumda kişinin telaşlanması*
- *Dikkatin dağılmış olması veya dikkatsiz iş yapma sonucu yanlış kullanım*
- *İşi kestirmeden yapmaya kalkma, acele ettirme sonucu yanlış kullanım*
- *İşin çabuk bitirilmesi baskısı ile yanlış kullanım*
- *Çevredekilerin davranışlarının etkisi ile yanlış kullanım*
- *Başkalarının müdahalesi sonucu yanlış kullanım*

Yetkisi olmayanların makinanın çalışma düzenini değiştirmesi, işi yavaşlatıyor gerekçesi ile koruyucuların sökülmesi veya etkisiz duruma getirilmesi de yanlış kullanım örnekleridir. İşverenler, işverenlere iş sağlığı ve güvenliği konusunda rehberlik ve danışmanlık yapan İSG profesyonelleri, güvenliği pekiştirme ve koruma açısından, bu tür davranışlara yol açan nedenlerin üzerinde durmalı ve önlemelidir. Her makina insan yanlışlarına açık olduğundan, makina imalatçısı ortaya çıkabilecek *risklere göreceli* önlem almış olmalı ve İşverenler, işverenlere iş sağlığı ve güvenliği konusunda rehberlik ve danışmanlık yapan İSG profesyonelleri, işyerindeki makinaları bu yönleri ile de değerlendirmelidir. Bir diğer anlatımla, imalatçıdan şu soruların tatmin edici cevaplarını alabilmelidir: ***Makul öngörülebilir yanlış kullanımlar olarak tasarım aşamasında neler ele alınmıştır? Bunların tümü için teknik önlem var mı? Önlemler, ortaya çıkabilecek risklerin şiddeti ile orantılı mı?***

Makul öngörülebilir yanlış kullanım tanımı yoruma çok açıktır; çünkü kullanım sırasında ne gibi yanlışların yapılabileceği kullanıcıya yakından bağlıdır. Bir torna operatörünün yapabileceği kullanım yanlışlarının türü ve olasılığı ile çırağının yapabileceği kullanım yanlışlarının türü ve olasılığı farklıdır. Nitekim çirakların ve yeni işçilerin riskli kabul edilmiş olmaları bu nedenledir. İşverenler, işverene rehberlik ve danışmanlık yapan iş güvenliği

profesyonelleri, eldeki makinaları (iş ekipmanlarını) bu açıdan da gözden geçirmelidir.

Özellikle ithal makinalarda, kullanıcıların eğitim ve kültür farkından ortaya çıkabilecek durumları da İşverenler, işverene rehberlik ve danışmanlık yapan iş güvenliği profesyonelleri, gözden kaçırmamalıdır. Bizim “makul” tanımımız, yabancı imalatçı için geçerli olmayabilir! Dolayısı ile bu konuda bir değerlendirme yaparken, kullanıcılarınızın nitelikleri gözden kaçırılmamalıdır. ***Unutmayınız! Bir makinanın yanlış kullanıma karşı koruyucu önlemleri, sizin çalışanlarınızı yapabilecekleri yanlış kullanıma karşı korumadıkça, sizin çalışanlarınız Makina Emniyeti Yönetmeliği'nin güvencesi altında değildirler.***

Yanlış kullanım konusunda imalatçının almış olduğu teknik önlemler¹¹ ve var ise imalatçının idari önlemler konusundaki tavsiyeleri çok iyi bilinmelidir. ***Yanlış kullanım için alınmış olan teknik önlemler makinanın yararlı ömrü içinde özenle korunmalı ve imalatçının talimatlarına aynen uyulmalıdır.***

İmalatçının yanlış kullanıma karşı geçerli veya yeterli teknik önlemleri olmadığı gibi yanlış kullanıma karşı verdiği bilgi veya uyarıcı talimatı da yetersiz veya hiç olmayabilir. Bu gibi durumlarda, kullanım biçimi kullanıcının keyfine kalmış demektir ki asla kabul edilemez. İşveren makinanın üreticisi ile iletişim kurarak, olası değil ise bu konu ile ilgili iç/dış uzmanlarla iş birliği yaparak, yanlış kullanıma karşı önlemler almalıdır

Teknik önlemler en tercih edilen yoldur ama imalatçının tasarımı ilgili karar ve varsayımlarını açıklığa kavuşturmadan bir makinanın üzerinde olur olmaz değişiklikler yapmanın sonuçları çok ağır olabilir. Teknik önlem olası olmayabilir ama kesinlikle idari önlemler alınmalıdır.

Konuyu, Yazarın anış biçimi ile *yaratıcı kullanımla* bitirmek yerinde olacaktır. Yaratıcı kullanım; “Bir iş ekipmanının amacı dışında ama işi

¹¹ Örneğin; preste çift-el kumanda veya ayak pedalı ile çalışılabilir. Açık kalıpla çalışıldığında, ayak pedalı ile kumanda yanlış kullanımdır. Bu durumu önlemek için kumanda devresi üzerinde kilitle korunmuş devre değiştirici vardır- çift el ⇄ ayak pedalı. Çoğu işyerinde maalesef anahtar presin üzerindedir. Çok kazanın nedeni olan bu yanlış kullanıma, ne yazık ki, üretimi hızlandırma hırsı ile yetkililer göz yumar. .

bitirecek biçimde kullanmasıdır.” Çok riskli olabilmesine karşın, çoğu kez endişe yerine takdirle karşılanır. İşin görülmesinde “bitirici” ama temelde yanlış olan 2. Bölümdeki “forklift” kullanım örnekleri okurlar için öğretici olacaktır.

Yanlış kullanım örnekleri, irili ufaklı uzayıp gidebilir... Beklenmedik tehlikelere ve şiddetli risklere yol açabilecek yanlış kullanımlara karşı alınabilecek önlemler konusunda makinanın imalatçısından ayrıntılı bilgi alınmalıdır. ***Bu bilgiyi veremeyen imalatçının makinasını satın almamak en güvenli yoldur.***

İrdeleme: Yönetmelik, kullanım tanımında, gereklilikler üzerinde durulurken amaçlanan kullanımın yanı sıra makul öngörülebilir normal dışı kullanımın da üzerinde durulmasını beklemektedir Bu tanım bir güvenlik payıdır. Kesinlikle amaçlamam kullanımın esnetilmesi demek değildir.

Makul öngörülebilir normal dışı durumu tanımlamak kolay değildir çünkü çok öznel. Örneğin; kalite seminerlerimde izleyiciler yerli otomobillerin kalitesinden yakındı. Yakınanlara şunu derdim; “Siz hiç içine, bagajına, altına, üstüne yük ve yolcu doldurup bozuk köy yollarına salınan lüks araba gördünüz mü?” Maalesef, çoğu küçük işyerlerinin iş ekipmanlarını kullanım biçimi, yerli otomobil örneğine benzerdir. Birçok kazanın nedeni, “iş görülsün” diye göz yumulan amaç dışı kullanımlardır.

Öte yandan hayatın doğal akışı içinde normal dışı kullanımın olması da beklenir bir durumdur; ama nereye kadar? “Makul şekilde öngörülebilir”, Yönetmeliğin getirdiği fakat çok öznel olan bir tanımdır. Bu nedenle, ***İşveren, güvenlik için bu tanımların etkisinde kalmadan normal dışı kullanımın normal gibi karşılanmasını önlemelidir. Yönetmelikte yapılmış olan esnetme, kesinlikle amaçlanan kullanımın kapsamını genişletmek için olmayıp, bir yanlışla karşı kullanıcıyı korumanın artırılması içindir.*** “Makul şekilde öngörülebilir yanlış kullanım”, yalnızca bir güvenlik payı olarak düşünülmelidir. Çok öznel olan bu tanımın üzerinde ileride de durulacaktır.

1.3.1.2 Güvenlik bütünlüğü ilkeleri

Bir makinanın veya iş ekipmanının öngörülebilir çalışma ömrü içinde ortaya çıkabilecek tüm risklerin ortadan kaldırılması temel amaçtır. Dolayısı ile

ilkenin ruhunda egemen olan şart; çalışma ömrünün her aşaması ve bu aşamalardaki işler için *risk değerlendirmesi* yapılmasıdır. Yönetmeliğin bu şartı, 1. Ciltte ayrıntılı biçimde ele alınmış olan *er-davranma*¹² ilkesinin gereğidir. Örneğin; ta “*hurdaya çıkartma*” aşamasında ortaya çıkabilecek bir riskin “*tasarım ve imalat*” aşamasında ele alınmasının istenmesi ve önlem getirilmesi şartı, er-davranma beklentisidir. Şöyle ki; hurdaya çıkartılan makinadan yayılabilecek sıvı çevre kirlenmesine neden olabilecek ise önlem tasarımı aşamasında, daha baştan düşünölmelidir.

Güvenlik bütönlüğü ilkeleri, her işyerinin güvenliği açısından da önemli bir kavramdır. Her ne kadar Yönetmelik makina imalatçıları için hazırlanmışsa da “*makinaların amaçlanan biçimde kullanımı ve öngörülebilir yanlış kullanma*” tanımı işyerinde kullanılan her iş ekipmanı için de geçerlidir. Bir işyerinde yapılan işlerin her aşaması güvenli olmalıdır ki işyeri tam güvenli olsun. Okurlar aşağıdaki metinlerde ele alınan noktaları bu gözle izlemelidirler.

(a) Makinalar **işlevlerine uygun olacak şekilde** ve sadece öngörölen şartlar altında değil, makul bir şekilde öngörülebilir **yanlış kullanımları** da dikkate alınarak, işletmeye alındıklarında **kişileri** riske atmadan **çalıştırılabilecek, ayarlanabilecek ve bakımı yapılabilecek** şekilde tasarım lanmalı ve imal edilmelidir.

1- Tasarım ve imalat: Yukarıdaki Maddenin ilk paragrafının şartı, makinaların amaçlanan işlevlerine uygun olmasıdır. İşlevleri için uygun olmayan bir makina veya iş ekipmanı, kullanıcılarının beklentilerini yerine getiremeyeceği gibi risklere de açıktır; çünkü yanlış kullanılıyor demektir.

Maddenin ilk paragrafında, makinayı kullananların yapabilecekleri yanlışlar için ağır bedel ödememesi ilkesi tekrar vurgulanmaktadır. Makinaların, kullananların yanlışlarına açık olduğundan hareketle, yanlış kullanımın

¹² Okurlara hatırlatma olarak: Er-davranma, bir olay ortaya çıkmadan önce hazırlıklı olmak ve yaratabileceği kötü sonuçlar için önceden önlem almaktır.

önlenmesi için veya bu nedenle ortaya çıkabilecek olumsuzluklara karşı imalatçının teknik çözüm getirmesi beklenmektedir.¹³

Akla yakın (makul) öngörülebilir yanlış kullanım ibaresi yoruma çok açıktır; çünkü yanlış kullanımın ne olabileceği kullanıcıya yakından bağlıdır.¹⁴ Usta torna operatörünün yapabileceği yanlış kullanım ile acemi çırağının yapabileceği yanlış kullanım aynı olabilir mi?¹⁵ Özellikle ithal makinalarda, ülkeler arasındaki kullanıcıların kültür ve eğitim farkından ortaya çıkabilecek durumlar göz önünde tutulmalıdır. Yabancı imalatçının “makul” tanımı bizde kısa düşebilir!

Ana kural; bir makinanın hem alıcıların gereksinim ve beklentilerini onları tatmin edecek düzeyde karşılaması hem de öngörülebilir çalışma ömrü boyunca riskli durumlara yol açabilecek bir *yetmezliğe* uğramamasıdır. Makinaların güvenliğinin tasarım yolu ile sağlanması Makina Emniyeti Yönetmeliğinin ana amacıdır.

Maddenin sonunda *kullanım* sözcüğü açılmış ve sözcüğün *çalıştırma*, *ayarlama* ve *bakım* gibi etkinlikleri içerdiği belirtilmiştir. Kuralı açarsak; makinalar (iş ekipmanları), kullanım sırasındaki işlemler nedeni ile *kişileri* risk altında bırakmamalıdır, diyebiliriz.

Kişiler söz konusu olduğunda geniş düşünmek şarttır. Şöyle ki; bir rafineride bakım en riskli aşamalar arasındadır. Bakım sırasında ortaya çıkabilecek bir kaza çok geniş bir kitleyi etkileyebilir- büyük yangınlar, zehirli gazların salınması gibi. Tehlike altında olabilecek *kişileri* bakım sırasında orada bulunan kişilerle sınırlamadan, tehlikenin ulaşabileceği herkes (*ilgili taraf*)

¹³ Bunun en güzel örnekleri günümüzün yolcu uçaklarda görülür. Pilot yanlış bir komut verdiğinde uçak itaat etmez ve pilotu uyandır.

¹⁴ En basitinden, bir tornavidanın keski gibi kullanılması, çok yapılan yanlış kullanım örneğidir.

¹⁵ Örneğin; ODTÜ Gaziantep Makina Mühendisliği öğrenci eğitim atölyesindeki torna tezgâhlarının güç aktarma sistemlerindeki V kayışları kasıtlı olarak gevşek ayarlatırdım. Acemi öğrenciler torna kullanmaya başladıklarında, takımı veya takımılığı aynaya çarpırtmaları beklenir bir durumdur. Gevşek kayışlar, bir çarpma durumunda kayarak, öğrencinin ve tezgahın zarara uğramasını önlerdi. Acemi öğrencilerin normal tezgahları kullanmasına ise kesinlikle izin verilmezdi.

olarak düşünmek gerekir. Dolayısı ile makina (iş ekipmanı) için yapılan risk değerlendirmelerinde, ilgili taraf en akla yakın biçimde ele alınmış olmalıdır.

Okurlar, Yönetmelik'te verilmiş olan aşamaların “işlerden” oluştuğunu unutmamalıdır. Örneğin; bakım aşaması temizleme, muayene, kontrol, ayar, parça değiştirme, yağlama gibi işlere ayrılabilir. İşlerin de işi yapanlara herhangi tehlike arz etmemesi gerekir.

Özel not: Yazarın bilirkişi dosyaları arasında, temizleme ve yağlama sırasında ortaya çıkmış kazalara ilişkin olanlar önemli yer tutar. Bu kazaların çoğunun nedeni, makina tam durmadan çalışanın koruyucu kapağı açarak temizliğe kalkışması veya yağlama noktalarına ulaşmaya çalışması idi. Bu görevlerin verilmiş olduğu çalışanlar, **dur** komutu verildiğinde makinanın tüm hareketli parçalarının durmadığının, atalet nedeni ile bazılarının hareketinin sürdüğünün bilincinde değildi.

Olay: Bakım işine başlanmadan önce merdaneye gelen güç kesilmiştir. Ancak merdane, eylemsizliği (ataleti) nedeni ile 20-25 dakika kadar dönmeyi sürdürmektedir. Kazalı, merdanenin tam durmasını beklemeden yolluk ayarını yapmak ister ve elindeki eldiveni merdanenin kapması sonucu merdane parmağını koparır.

Yeni nesil makinalarda bu gibi kapaklar makina tam durmadan kapağın açılmasına izin vermeyen duyurgaçla (sensörle) donatılarak, kaza nedeni imalatçı tarafından önlenmiştir. Eğer bu önlem yeni alınacak makinalarda yok ise imalatçıdan bu önlemi almasını ısrarla isteyiniz. Bazı makinalardaki merkezi yağlama sistemi de yerine göre çok riskli olabilen elle yağlama gereğini ortadan kaldırmış oldu.

Bu örnekle ilgili olarak okurlarıma bir anımı nakletmek yerinde olacaktır: Bu konudaki önerilerimden hareket eden bir eski öğrencim, çalıştığı yerdeki “kapak-altı” tehlikelerine karşı duyurgaçla önlemi alır. Beni telefonla aradığındaki sözlerini hala unutmadım; “Hocam, oh dünya varmış. Her günkü endişe ve yürek üzüntüsünden kurtuldum.”

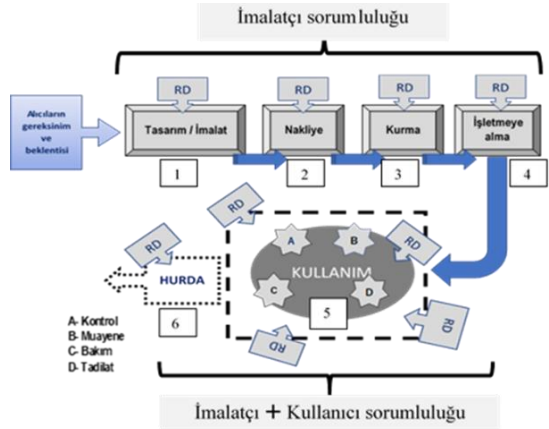
Akılcı yöntemlerle geçerli ve yeterli önlemler alarak “yürek üzüntüsünden” kurtulmak da İşverenin temel uğraşlardan biri olmalıdır.

Alınan tedbirlerin amacı, makinaların, öngörülebilir çalışma ömrü boyunca, nakliye, montaj, demontaj, hizmetten çıkarma ve hurdaya ayırma aşamaları dahilindeki her türlü riski bertaraf etmek olmalıdır.

(a) Maddesinin ikinci paragrafı uyarınca; alınacak önlemlerin amacı, çalışma ömrü boyunca ortaya çıkabilecek **herhangi riski** ortadan kaldırmaya yönelik olmalıdır. Bu hüküm, öngörülebilir çalışma ömrü içindeki tüm aşamalar için geçerlidir.¹⁶ Örneğin; montaj aşamasında ortaya çıkabilecek herhangi risk baştan ortadan kaldırılmış olmalıdır. Yönetmelik'te, nakliye, montaj, demontaj, hizmetten çıkarma ve hurdaya ayırma aşamaları çalışma ömrü içindeki örnekler olarak verilmektedir. Özetle; makul şekilde öngörülebilir yanlışlar da dahil, makinanın öngörülebilir çalışma ömrü boyunca nakliye, montaj, demontaj, hizmetten çıkarma ve hurdaya ayırma aşamalarındaki işler çalışanları tehlikeye atmamalıdır.

Er-davranma gereği, Şekil 1.1 de çizgisel olarak gösterilmiş olduğu gibi *öngörülebilir çalışma ömrü* içindeki değişik aşamalar ve bunların içerdiği işler için EK-1 Genel İlkeler,

Md. 1 in 2. Fıkrasındaki husus sorgulanarak yerine getirilir: **“Bu aşamada, makinadan (iş ekipmanından) kaynaklana-bilecek tehlikeler ve bunların yaratabileceği riskler neler olabilir?”**

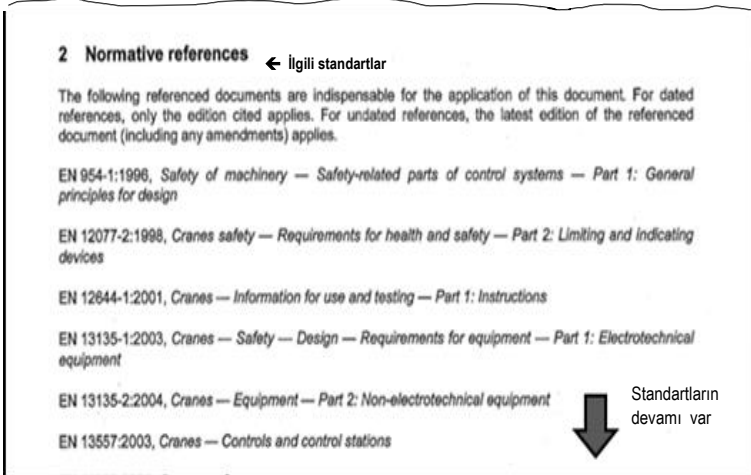
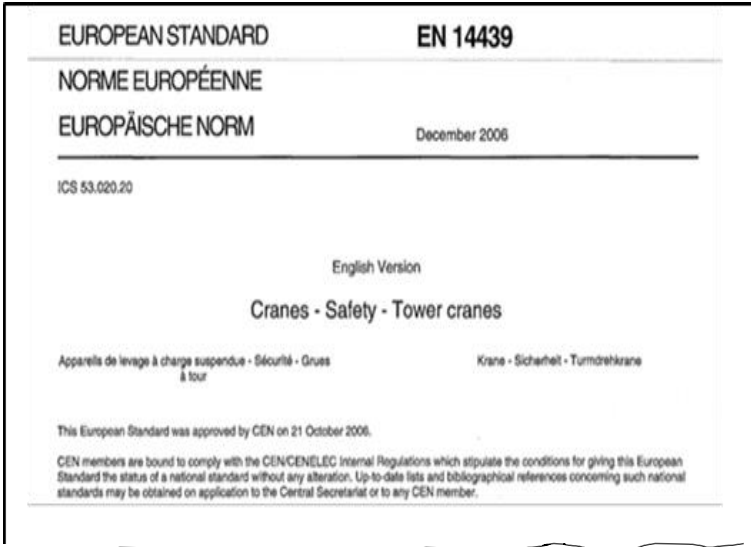


Şekil 1.1 - Güvenlik bütünlüğü ilkesinin çizgisel anlatımı

¹⁶ **Özel not;** Yönetmelik'teki çeviri Direktifteki hükmü tam anlamı ile yansıtmamaktadır. Şöyle ki; Yönetmelik'te, “Alınan tedbirlerin amacı, nakliye, montaj, demontaj, hizmetten çıkarma ve hurdaya ayırma aşamaları dahilindeki her türlü riski bertaraf etmek olmalıdır.” denilmektedir. Bu durumda, ortadan kaldırılması gereken riskler hükmün içindeki aşamaların dahilinde olanlarla sınırlandırılmış gibi olmaktadır. Oysa örneğin tadilat, konserveye alma da bir makinanın ömrü içinde ortaya çıkabilecek aşamalarlardır. Direktifin amir hükümleri uyarınca, tadilat veya konserveye alma sırasında veya nedeni ile ortaya çıkabilecek herhangi bir risk de önlenmelidir. Çünkü Direktifteki metindeki hüküm açıktır: “The aim of measures taken must be to **eliminate any risk** throughout the foreseeable lifetime of the machinery **including** the **phases of** transport, assembly ” - Alınan tedbirlerin amacı, nakliye, montaj, aşamaları da **dahil**, makinaların öngörülebilir çalışma ömrü boyunca ortaya çıkabilecek **herhangi** riski ortadan kaldırmak olmalıdır

Sorunların tasarım ve imalat aşamasında çözülmesinin şart koşulmuş olmasının nedeni, bir makinanın güvenliğinin tasarım yolu ile sağlanmış olmasının en istenir ve kullanımı rahatlatan çözüm biçimi olmasıdır. Örneğin; sıçrayan talaşlara karşı operatör gözlük kullanabilir. Ama takım tezgâhının uygun siperliği olması durumunda, gözlük verilmesi ve kullanmanın denetlenmesi sorunu ortadan kalkar.

Güvenliğin bütünlüğü ilkesi yalnızca imalatçıyı ilgilendiren bir konu



değildir. ***Kullanıcı, çalışma ömrü boyunca, imalatçının koymuş olduğu ilkelere ve vermiş olduğu talimatlara aynen uymak zorundadır.***

Güvenlik için o makinaya ilişkin standartlardaki gerekliliklerin yerine getirilmiş olması gerekir. Örneğin; kule vinci için EN 14439- A2 Standardı gibi. Bu Standart TSE tarafından da yayınlanmıştır. Yayın hakkı nedeni ile (TS dahil) Standardın yenilenmiş A2 baskısının örnek ön sayfasını kitaba geçirmek mümkün olmamıştır. Örneği sürdürebilmek için İnternetteki 14439 Standardının kapağını kullanma zorunluluğu doğmuştur EN 14439 Standardının kapağı örnek olarak yukarıda verilmiştir. Kule vincin güvenliği açısından, vincin uyumlu olması gereken başka EN standartları da vardır. Bunların bir bölümü yukarıda verilen kapağın alt bölümünde gösterilmiştir.

2- Nakliye: Nakliye aşamasının güvenli olması için Yönetmelik, gereken önlemlerin alınmış ve gereken talimatların verilmiş olmasını beklemektedir. Yönetmelikte söz konusu olan, nakliye sırasında makinanın (iş ekipmanının) yaratabileceği risklerdir. Bazı makinaların, öngörülen ömürleri içinde bir şantiyeden diğerine nakledilmeleri söz konusu olabilir- kule vinçleri, iş makinaları, tarım makinaları gibi. Bu nedenle, imalatçı tarafından verilmiş olan bilgi ve talimatlar dikkatle korunmalıdır.

Nakliye sırasında makinaya bir zarara verilmemesi de aynı derecede önemlidir. Örneğin; gelişigüzel kaldırılan bazı hassas tezgahlar hassasiyetlerini yitirebilirler veya riskli olabilecek biçimde arızalanabilirler. İmalatçının elleçleme konusundaki talimatlarına kesinlikle uyulmalıdır.

3- Kurma (montaj): “Kurma aşamasında makinanın yaratabileceği tehlikeler ve bunlarla ilintili riskler nelerdir?” Bu sorunun cevabı da tasarım ve imalat aşamasında ele alınır. Örneğin kule vincini kuranlar kurma sırasında yüksekte çalışırlar, Yüksekte çalışmanın düşme tehlikesi olasılığı yüksektir. Takım veya parçaların düşürülmesi sonucu bir cismin çalışanlara çarpması da olası tehlikeler arasındadır.

Kurma işinin güvenli biçimde yapılması için işin ince ayrıntılarına kadar gereken talimatı vermek, özel takımları sağlamak, yanlış montajı önlemek için kurmanın nasıl kontrol edileceğini belirlemek gibi noktalar da imalatçının sorumluluğudur. İşin yapılması sırasındaki tehlike ve riskler kadar, montaj yanlışları da güvenliğin yitirilmesine neden olabilir. Eğer kurma makinanın imalatçısı tarafından yapılmıyor ise bu görevi üstlenenler

kesinlikle imalatçının verdiği bilgi ve talimat doğrultusunda hareket etmelidirler. Bu nedenle, ellerinde makinanın imalatçısı tarafından sağlanmış bilgi ve talimatlar olmalıdır.

4- İşletmeye alma: Bir makinanın düğmesine basıp çalıştırma, işletmeye alma değildir. Basit makinalar için bu tanım geçerli ve yeterli olabilirse de işletmeye alma, genel bağlamda makinayı kullanıma hazırlamak ve makinanın kullanılmaya hazır olduğunu saptamak demektir. Bu aşama makinanın imalatçısı tarafından yürütülüyor ise kesinlikle imalatçının talimatları doğrultusunda yürütülmelidir.

İşletmeye alma, makinanın amaçlanan kullanım doğrultusunda çalışıp çalışmadığını saptamaya yönelik sınamaları, ölçmeleri ve kontrolleri de içerebilir. Ülkemizde en çok ihmal edilen konulardan birisi, bunlardan elde edilen bilgilerin korunmasıdır; **çünkü yapılan sınamalar ve ölçmeler, ileride makinanın performansını belirlenmiş düzeyde sürdürüp sürdürmediğinin değerlendirilmesi için de gereklidir.** Gereken özen gösterilmez, çalışır durumda olma yeterli kabul edilir ise verim düşüklüğünün kimse üstünde durmaz ama verim düşüklüğü bazı durumlarda risk nedeni dahi olabilir. Örneğin; bir atölyeye belirli debide verilmesi gereken temiz havanın aspiratörün verim düşüklüğü nedeni ile debisinin azalması, zararlı maddelerin havadaki oranının artması demektir.

Kullanım: Amaçlanan kullanımın dayanağı, imalatçının kullanım ile ilgili bilgi ve talimatlarıdır. Ülkemizde en özensizce saklanan ve kullanılan belgelerden birisi **“kullanım talimatlarıdır”**. Birçok işyerinde, bunlar bir süre sonra kaybolur, kullanılamaz derecede yıpranır, sayfaları yırtılır ve sonuçta, **irticalen veya akılda kaldığı kadarı ile kullanım başlar.**¹⁷ Bu gibi durumlar çok riskli olabilir. Oysa operatörün, imalatçının yanlış kullanım örneklerini ve bu gibi durumlarda ortaya çıkacak risklerin önlenmesi için **nasıl davranacağını iyi bilmesi şarttır.**

“Bu makinanın kullanım aşamasında yaratabileceği tehlikeler ve bunlarla ilintili riskler nelerdir?” sorusunun cevabı aranırken, bu konuda en baştan üzerinde durulması gereken nokta makinayı kimin kullanacağıdır.

¹⁷ Kullanım talimatlarının asıllarının saklanıp kopyaları operatörlere verilmelidir.

Makinanın, iş ekipmanının operatörü imalatçının öngördüğü yeterliğe sahip olmalıdır. Yeterlik, imalatçının yanlış kullanım örneklerinin operatör tarafından iyi bilinmesi ve bu gibi durumlarda ortaya çıkacak risklerin önlenmesi için nasıl davranacağını bilmesini de kapsar.

Gereken bilgi ve becerinin yanı sıra sağlık da göreceli olarak önemli olabilir. Örneğin; kule vinç operatörü büyük yüksekliğe merdivenle tırmanır, yüksekte oturur ve yüksekte gezinir. İşveren, operatör belgesinin yanı sıra sağlık raporu gerektiren durumlarda, işe alınacak kişilerin muayenesi ve işe giriş sağlık muayenesi ile periyodik sağlık muayenelerini yaptırmalı, kayıtların tutulmasını sağlamalıdır.

Bir makina veya iş ekipmanı gereken bilgiye, beceriye ve sağlığa sahip olmayan kişilere kullanıldığında, çok tehlikeli durumlara yol açabilir. Mevzuat gereği operatör belgesinin ve sağlık raporunun aranması gereken durumlara kesinlikle uyulmalıdır. Ülkemizde bu konuya yeterince özen gösterilmediğinin kanıtı, elimden geçmiş çok sayıda bilirkişi dosyalarıdır.

Bazı durumlarda belgenin yanı sıra deneyim de gerekebilir. Söz konusu olan, “operatörün ne kadar süredir o işi yaptığıdır”. Birinci ciltte vermiş olduğum “gizli buzlanma” örneğini hatırlayınız. *İSG Profesyonelleri, gerektiğinde deneyimi ön plana çıkartacak işe alım süreçlerinin tasarlanmasına önayak olmalıdır. Sizin yapacağınız işin gerektirdiği deneyime¹⁸ sahip olmayanlara, belgeleri olsa da eğitim verilmesi şarttır.* Eğitim verilmeden bu gibi operatörlerin kendi başına veya denetimsiz çalışmasına engel olmak da işverenin görevidir.

Özel not: Yönetmelik'teki operatör tanımı çok geniştir: Makinaları kuran, çalıştıran, ayarlayan, bakımını yapan, temizleyen, tamir eden veya hareket ettiren kişi veya kişiler. Sayılan işleri yapan kişilerin her biri Yönetmelik'te operatör olarak anılsa da bu görevlerin kişilerde birleştirilmesi konusunda işveren ve işverene rehberlik-danışmanlık yapan İSG profesyonelleri seçici ve çok dikkatli olmalıdır.

¹⁸ Sizin yapacağınız işin tehlike ve risklerinin bilincinde olma.

Bakım: Güvenilirliğin, dolayısı ile güvenliğin makinanın temel tasarımı kadar kullanım koşulları ve kullanım süresine de bağlı olduğunun üzerinde durulmuş ve güvenilirliğin sürdürülmesinin bakımla yakında ilişkisi olduğunun örnekleri verilmişti.

Makinaların öngörülebilir ömür boyunca işlevlerini tatmin edici düzeyde sürdürmeleri ancak uygun bakımla olasıdır. Bu nedenle bakım, iş ekipmanının *güvenilebilirliğin* en önemli bileşenlerinden olan *sürdürebilirliğin*¹⁹ temel etkinliğidir. Sürdürebilirlik, belirlenmiş bakım yöntemleri kullanılarak, bir makinanın performansını öngörülebilir çalışma ömrü boyunca korumasıdır.

Öte yandan bakım, risklere en açık etkinlikler arasındadır.²⁰ Bakım risklerinin en riskli yanının, bakım başlamadan önce tüm riskleri hesaba katabilmenin zorluğu olduğu unutulmamalıdır. Birçok risk, bakım çalışmasının niteliğine göre, bakım işi ilerledikçe de ortaya çıkabilir. Bakım çalışmalarındaki risk değerlendirmesi, sizin bakım planınıza dayandırılmış olmalıdır.

Tüm bakım çalışmaları imalatçının vermiş olduğu bilgi ve talimatların ışığında yapılmalıdır. Bakım işlerinde uygun takımların kullanılması şarttır. Makinayı satın almadan önce özel takımlar ve aparatların gerekip gerekmediği kesinlikle soruşturulmalıdır. Özel takımlar çok önemlidir. Çünkü:

- Bazı bağlama elemanlarına erişilmesi, bunların sökülmesi ve sıkılması özel takım gerektirebilir. Uygun olmayan bit takımla sökme/sıkma işlemi uygun olmayan kullanımın en tipik örneğidir. Çok riskli olabilecek sorunlara yol açabilir.²¹
- Bazı özel masterlar da özel takım tanımı içindedir. Bunlarsız yapılan ayarlar riskli durumlara yol açabilir.
- Parça değişiminde, uygun karşılaştırma ve boşlukları verebilme özel aparat gerektirebilir.

¹⁹ A. Esin, “Bakımın Gelişen Boyutu- Sürdürebilirlik,” Müh. ve Mak. Cilt 45, sayı 35 (2003)

²⁰ A. Esin, “Bakım Risklerinin Değerlendirilmesi” Müh.ve Mak. (Şubat 2005)- özel iş güvenliği sayısı

²¹ Yetkisiz müdahalelerin önlenmesi açısından, özel takım yerine göre bir çözümdür de.

Parça değiştirme işi de bakım işlerinde sorun olabilir. “*Muadili*” yakıştırması ile orijinal parçanın yerine “çakma” parça verilmesine çok tanık oldum. İmalatçıların verdikleri bakım talimatları, varsa orijinal parça numaralarını da içermelidir. Güçlü makina imalatçıları, arıza aramayı bilgisayar destekli duruma getirmiştir. Arızanın kaynağına inildiğinde, parça değişikliği gerekiyor ise bilgisayarın oku ekranındaki parçanın resmi üzerine tıkladığında, ekranda o parçanın numarası gözükür.

Çalışma ömrü uzun olan makinaların bakım işleri, bakım aralığına ve makinanın özelliklerine bağlı olarak farklı işlemleri içerir. Bu nedenle, elde kesinlikle imalatçı tarafından verilmiş bakım çizelgesi ve talimatı olmalıdır.

Muayene ve kontrol²²: İş güvenliği açısından, makinaların kullanmadan önce ve uygun aralıklarla kontrol ve muayene edilmesi gerekir Muayene ve kontrollerde de imalatçının talimatları esastır. Kontrol gözle yapılabileceği gibi özel aygıtlar da gerektirebilir. Örneğin; bir kule vincin bağlama elemanlarından yerinden çıkmış veya düşmüş olanların kontrolü basit gözle kontroldür. Öte yandan çelik elemanlarda çatlak kontrolü ise özel aygıt gerektirir.

Bazı muayenelerin özel aygıt gerektirmesinin yanı sıra, elde edilen verilerin değerlendirilmesi de özel uzmanlık gerektirir. Güvenlik açısından muayene ve kontrol işleri için yetkili kuruluşların dışındaki kuruluşlardan hizmet alınmamalıdır.

Tadilat: Çok basit iş ekipmanları dışındakiler için tadilat çok riskli olabilir. Ayrıca, **CE** belgesi olan bir iş ekipmanı üzerinde yapılacak olan tadilat, işareti geçersiz kılar.

Sökme (demontaj): Kurma sırasında ortaya çıkabilecek tehlikelerin benzerleri genelde sökme sırasında da geçerlidir; örneğin yüksekte çalışma, cisim düşmesi gibi. Eğer sökme işlemi makinanın imalatçısı tarafından yapılmıyor ise kurma işleminde olduğu gibi sökme işlemi için de imalatçının talimatları olmalıdır. Bazı makinalarda sökme aşamasına uzun yıllar sonra

²² Muayene ve kontrol arasındaki fark şudur: Muayene bir tanıya götürmek zorundadır ve bir bölüm kontrol ve testlerden oluşabilir.

gelineceği, hatta imalatçının ticari hayatının bu süre içinde son bulabileceği düşünülür ise sözü edilen talimatlara makinanın çalışma ömrünün başında sahip olmanın önemi ortadadır; özellikle riskli makinalar için.

Bir makinanın kullandığı sıvılar sağlığa ve çevreye zararlı olabilir. Bunların güvenli biçimde boşaltılması gibi konuların tasarım sürecinde ele alınmış olması ve güvenli yöntemin belirlenmiş gerekir. Örneklenen türden tehlikelerin önlenmesi için imalatçının almış olduğu önlemlerin bilinmesi gerekir. Çünkü bu talimatlar yerine göre yaşamsal olabilir.

Bu aşamada risk açısından üzerinde durulacak en önemli nokta, kullanım süresi içinde ortaya çıkabilecek *kötülemelerdir*. İşlevleri etkileyen kötülemelerin genelde bakım sırasında üzerinde durulur. Sökme işinde risk yaratacak kötülemeler ise sinsi olabilir. İyi bir örnek olduğu için bir beton kolona tespit edilmiş ama korozyona uğramış bir kaldırma halkası (mapası) sağdaki şekilde gösterilmiştir. Şekilden görüleceği gibi vincin kancasının takılacağı kirişe gömülü halka paslanmış, büyük olasılıkla dayanımı azalmıştır. Halkanın kaldırma sırasında kopması ve bir tehlikeye yol açması beklenir. Sökme aşamasındaki risk değerlendirmesi bunun gibi sinsi kötülemeler nedeni ile gerekli ve önemlidir. Dolayısı ile, her ne kadar gereken çözümlerin tasarım aşamasında ortaya konulması isteniyorsa da, söküm işine başlanmadan önce de bir risk değerlendirmesi yapmada yarar vardır. Risk değerlendirme ekibi gerektiğinde uzman kişilerle işbirliğine gitmelidir.



Bazı ürünlerin hizmetten çıkartılması ve hurdaya ayrılması güvenlik sorunu yaratabilir. Örneğin; eski Doğu Almanya'daki apartmanlarda ısı yalıtımı için asbest kullanılmıştı. O yıllarda asbestin zararları tam bilinmiyordu. Yıkım sırasında asbestin zararlarının önlenmesi önemli bir sorun oldu Benzer sorunun Ankara'daki eski hava gazı fabrikasında ve hurdaya çıkmış sökülecek gemilerde de ortaya çıktığını okurlar hatırlayacaklardır.

Hurdaya ayırma Yukarıda söz konusu edilmiş olduğu gibi bazı makinalarda sağlığa ve çevreye zararlı maddeler, sıvılar olabilir. Bunlar hizmetten çıkartma sırasında ortadan kaldırılmadan makinanın hurdaya atılması, başkalarına acımadan sorunun “çöplüğe” taşınmasıdır.

Birçok üründe hurdaya çıkış sorun olabilirse de önlem alınması kolayca göz ardı edilebilir veya savsanır. Örneğin; floresan türü lambalar ve enerji tasarruflu ampullerin bir bölümü cıva buharı ile çalışır. Gelişigüzel çöpe atılan bu lambalar kırıldığında, cıva buharı çöpü toplayanlar için tehlike oluşturur. Bu nedenle uygar ülkelerde bunların “atılması” özel kurala ve bir düzene bağlanmıştır. Bu durumun üzerinde durulmasının gereği 1. Ciltteki Aydınlatma bölümünde de vurgulanmıştır.

(b) En uygun metotları seçerken, imalâtçı veya yetkili temsilcisi, aşağıdaki ilkeleri sıra dahilinde uygulamalıdır:

- Riskleri olabildiğince bertaraf etmek veya azaltmak (esasinda güvenli makina tasarımı ve imalatı),
- Bertaraf edilemeyecek riskler için gerekli koruyucu tedbirleri almak,
- Kullanıcıları uygulanan koruyucu tedbirlerin her türlü yetersizliklerinden kaynaklanan giderilemeyen riskler konusunda bilgilendirmek, özel bir eğitimin gerekli olup olmadığını göstermek ve kişisel koruyucu ekipman sağlama ihtiyacını belirtmek.

Yönetmelik, çalışma ömrü içinde ortaya çıkabilecek herhangi bir riski ortadan kaldırmak için kullanılabilinecek önlem seçeneklerini aşağıdaki kategorilere ayırmakta ve kategoriler arasında sıralama yolu ile ayırım yapmaktadır. Bu sıralama Yönetmeliğin önlem almadaki önceliklerinin sıralaması olup, bu sıraya uyulması güvenlik bütünlüğü için şarttır.

1- *Güvenli tasarım ve imalat*: Tehlikelerin ve risklerin güvenli biçimde ortadan kaldırılmasının şartı, geçerli gerekliliklerin tasarım aşamasında yerine getirilmesidir. Gerçek anlamda ortadan kaldırma ancak tasarım aşamasındaki çözümlerle olasıdır.

2- *Teknik önlemler*: Birinci kategori içinde tam çözüm getirilemediğinde, çalışanları tehlikelere karşı koruyan, kalkan görevi yapan önlemlere başvurulur- koruyucular, koruma düzenekleri, titreşim sönümleyiciler, ses ve ısı yalıtımı gibi.

3- *Bilgilendirme ve talimat*: Yukarıdaki iki seçeneğin yetersiz kalması durumunda, çalışanların uyarılar, işaretlemeler, bilgi ve talimatlar yolu ile korunması son seçenektir. Ancak, bu seçenek bir tür güvenlik payı olarak düşünülmelidir. “*Ben seni uyardım, başının çaresine bak*” anlamına değildir.

Yönetmelik, son seçeneğe başvurulduğunda yanlış algılamamanın önlenmesi için neden daha öncelikli iki seçeneğin yetersiz kaldığı veya kullanılmadığı hususunda çalışanlara bilgi verilmesini de beklemektedir. Çalışanlara bu bilgi verilmediğinde, çalışanlar “başlarının çaresine bakmakla” karşı karşıya bırakıldıkları izlenimini edinirler ki; iş huzuru açısından çok olumsuz bir gelişmedir. İşveren işyerinde kullanılan diğer uyarılar için de aynı şartı uygulamalı ve gerektiğinde eğitim konusu yapmalıdır.

Makinayı kullananlara verilecek özel eğitim ile makina kullanıcılarının bazı tehlikelere karşı kendilerini korumaları sağlanabilir. Örneğin; bir zincir testere birçok tehlikeye açıktır ama gereken düzeyde eğitim almış kişiler tarafından kullanılabilir. Ancak bu tür eğitimin içeriği, en ayrıntılı biçimde makinanın imalatçısı tarafından belirlenmiş olmalıdır. Aynı anlayışla, uygun KKD kullanılarak da bazı tehlikelere karşı önlem alınabilir.

Yukarıdaki sıralama bir tür esneklik sağlama değildir. Kullanılan seçeneğin yeterli ve uygulanabilir olma şartı değişmez. Eğer alınan önlem yeterli ve uygulanabilir değil ise ya o iş yaptırılmaz veya o yoldan yaptırılmaz.

(c) Makinaları tasarımlarken veya imal ederken ve talimatları hazırlarken, imalâtçı veya yetkili temsilcisi sadece makinanın amaçlanan kullanımını değil aynı zamanda öngörülebilir her türlü yanlış kullanımını da dikkate almalıdır.

Normal olmayan kullanımı bir risk oluşturacak ise, makinalar normal olmayan kullanımı önleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Uygun olduğunda, talimatlar kullanıcının dikkatini- tecrübelerin olabileceğini gösterdiği şekilde- makinaların nasıl kullanılmaması gerektiğine çekmelidir.

Öngörülebilir yanlış kullanımın bir güvenlik payı olarak göz önünde tutulması şartı tekrar, değişik biçimde vurgulanmaktadır. ***Bu şart aynı zamanda insancıldır da; yapılacak yanlışın bedeli insan kanı ve canı olmamalıdır.***

Baştan beri vurgulandığı gibi *normal dışı kullanımın hiçbir türü* kabul edilmez. Bu nedenle riskli durumlarda makinanın kullanımının önlenmesi için makinanın tasarım aşamasında önlem alınmış olmalıdır. Örneğin; otomatik vitesli bir otomobil motor çalışır çalışmaz harekete geçebileceğinden, vites aracı olduğu yerde tutan “park” konumuna alınmadıkça, motor çalıştırılmaz.

Yönetmelikte, makina ile ilgili talimatlarda, eldeki deneyimlerin ışığında olası normal dışı durumlar hakkında bilgi verilmesi istenmektedir. Verilecek bilgi, makina operatörünün bu gibi riskli durumlardan kaçınmak için ne yapması (veya yapmaması) gerektiğini de içermelidir. ***Bu paragraftaki “bilgi verilmesi”, operatör eğitiminin şablonu olmalıdır.***

Teknik önlemlerin riskleri tam önleyememesi durumunda, kalıntı riskler için uyarı ve işaretleme olmalıdır; “Dikkat sıcak boru” gibi.

(d) Makinalar, kişisel koruyucu ekipmanın gerekli veya öngörülebilir kullanımlarından kaynaklanabilecek olan operatörün maruz kaldığı kısıtlamaları göz önünde bulundurarak tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Kullanılan KKD de bazı kısıtlamalar yaratabilir. Örneğin, yanları kapalı bir gözlük görüş alanını daraltır. Kalın eldivenler kumanda tablosunda duyarlı ayar yapmayı güçleştirir. Kalın çizmeler, botlar ayak pedallarının kontrolünü zorlaştırabilir.

KKD lere olan gereksinim yalnızca makinaların kalıntı riskleri nedeni ile değildir. İşin yapıldığı ortamın şartları da KKD kullanılmasını zorunlu kılabilir; başın çarpılmaması için baret kullanılması, tozlu ortamlarda koruyucu gözlüğe gerek duyulması, inşaat alanındaki çivi, vb. batıcı cisimlerden korunmak için altı kalın botlar giyilmesi gibi.

Yönetmeliğin bu hükmü, makina imalatçısına yönelik bir tasarım uyarısıdır. Eğer makina güvenli biçimde kullanmak için imalatçının önerdiği KKD’yi kullanmak gerekiyor ise ve söz konusu makinanın kullanımı açısından bazı kısıtlamalar getiriyorsa, imalatçı bu durumu makinanın tasarımında göz önünde tutarak kısıtlamaya karşı önlem almalıdır. Önceki örneğimize dönersek, taktığı gözlük nedeni ile operatör çevresini iyi tarayamıyor ise makina uygun kapalı devre TV televizyon (CCTV) ile donatılabilir.

İşveren KKD kullanımının getirebileceği kısıtlar konusunda çok dikkatli olmalıdır. Bazı kısıtlar, özel eğitim dahi gerektirebilir.

(e) Makinalar güvenli bir şekilde ayarlanmasına, bakımı yapılmasına ve kullanılmasına imkân verecek bütün özel teçhizat ve aksesuarlarla birlikte tedarik edilmelidir.

Özel takım konusu, Bölüm 1.4 de ***bakım*** başlığı altında ele alınmıştı. Bu kitabın okurları açısından üzerinde daha fazla durulmasının gerekmediği

kanısındaım. Ancak gözlemlerim ve deneyimim, bizde takımların çok özensiz kullanıldığı yönündedir. Bir bölümünün kısa süre sonra kaybolması sık rastlanır durumdur. Bir bölümü ise yanlış, kötü ve hor kullanım sonucu elden çıkar. İşverenin üzerinde en çok durması gereken konulardan birisi de budur.

Özel not; Yönetmelikte verilmiş olan gereklilikler, makinalar gibi iş ekipmanları için de geçerli olduklarından, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nde de tekrarlanmıştır. Dolayısı ile Yönetmeliğin diğer bölümlerinde, yalnızca Makina Emniyeti Yönetmeliği'nde daha iyi açıklanmış olan gerekliliklere yer verilecektir.

Okurlara kolaylık olması için aşağıda ele alınacak gereklilikler için Makina Emniyeti Yönetmeliği'ndeki numaralama ve başlıklar kullanılmıştır.

1.3.1.3 Malzemeler ve ürünler

Makinaların imalatında kullanılan malzemeler veya bunların kullanımı sırasında kullanılan veya ortaya çıkan ürünler, kişilerin sağlık ve güvenliğini tehlikeye atmamalıdır. Özellikle, akışkanların kullanımı halinde, makinalar dolmuş, kullanım, geri kazanım veya tahliye esnasındaki riskleri önleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Makinaların imalatında kullanılan malzemelerin türü çok artmıştır. Metaller gibi elastomerler (lastikler), plastikler, boyalar ve kaplamalar da makinaların imalatında kullanılan malzemelerdir.²³ Normalde zararsız olan bazı malzemeler, belirli koşullarda ve ortamlarda zararlı olabilirler. Giderek kullanımı artan *nanoteknoloji* malzemelerin olası zararları konusunda yeterli genel bilgi azdır. Bu konudaki imalatçı uyarıları ciddiyetle ele alınmalıdır.

Çalışan makinaların yağ / yakıt girdileri, soğutma sıvıları, hidrolik sistemler için yağlar, basınçlı hava ve buhar gibi girdiler kullanıcılara tehlike yaratabilir veya zararlı olabilir. Kullanım ve bakım aşamalarında, girdilerin bağlanma, doldurma, boşaltma gibi işlemlerinin imalatçının talimatına uygun biçimde yürütülmesi gerekir. Örneğin; bazı sıvılarla temas deri

²³ Esin, A. "Properties of Materials for Design", METU Publ. No 69, 1981

hastalıklarına, gözde tahrişe, oluşan buharlar solunum hastalıklarına neden olabilir.

Makinaların çıktıkları da kullanıcılara tehlikeli ve zararlı olabilir- örneğin iyi havalandırılmayan yerlerde egzoz gazlarından zehirlenme. Bir çırçır fabrikasında havada uçuşan pamuk elyafi sağlığa zararlı olduğu gibi tutuşma tehlikesi de taşır.

1.3.1.4 Aydınlatma

Konu, 1. Ciltte ve bu cildin 2. Bölümde en geniş ve ayrıntılı biçimde ele alınmıştır. Bu nedenle üzerinde durulmayacaktır.

1.3.1.5 Makinaların taşınmalarını (elleçlemelerini)²⁴ kolaylaştıracak biçimde tasarlanması

Makinalar ve her bir aksam parçası aşağıdaki şekilde olmalıdır:

- Güvenli bir şekilde taşınabilmeli ve nakledilebilmeli,
- Güvenli ve hasarsız bir şekilde stoklanacak şekilde paketlenmeli veya tasarlanmalıdır.

Makinaların ve/veya aksam parçalarının nakliyesi sırasında, makinaların ve/veya aksam parçalarının talimatlara uygun olarak taşındıkları sürece, kararsızlıktan kaynaklanan hiçbir ani hareket ve tehlike olasılığı olmamalıdır.

Makinaların ve/veya çeşitli aksam parçalarının ağırlık, boyut veya biçimi, el ile hareket ettirilmesini engellediği durumda makinalar ve/veya aksam parçaları aşağıdaki şekilde olmalıdır:

- Kaldırma düzeni için ataşmanlara sahip olmalı veya
- Bu tür ataşmanlar takılabilecek şekilde tasarlanmalı veya
- Standart kaldırma düzeninin kolayca bağlanabileceği bir şekilde olmalıdır.

²⁴ Direktifteki “*handling*” sözcüğünün İngilizce tanımı çok geniş olduğundan, Türkçe’de de birçok karşılığı vardır;” kullanma, idare, tedavi, bakım, dağıtım, ambalajlama, dokunma, ” gibi. Bu nedenle, “*handling*” sözcüğünün Türkçe karşılığı olarak yeni türetilen “elleçleme” sözcüğünün kullanılması yerinde görülmüştür. Çünkü Direktifteki söz konusu olan işlem yalnızca taşıma değildir.

Makinaların veya aksam parçalarının el ile taşınması gerektiği durumlarda, bunlar aşağıdaki şekilde olmalıdır:

- Kolaylıkla taşınabilir olmalıdır veya
- Güvenli bir şekilde kaldırılıp taşınabilecek şekilde teçhiz edilmelidir.

Tehlikeli olabilecek takımlar ve/veya makina parçaları için, hafif olsalar bile, taşınması için özel düzenekler yapılmalıdır.

Eleçleme işi yalnızca taşıma, yükleme ve indirme ile sınırlı değildir. Bakım ve kurma işlerindeki karşılatma, yerine oturtma, hizalama gibi işler de eleçleme tanımına girer. Amaç, söz konusu makina veya parçasının bu işleri yapmaya uygun olmasıdır, rahat taşıma, sağlamca tutabilme, kolay karşılatma, kolay oturabilme, kolay döndürebilme gibi.

Kullanım açısından, taşınan parçalar kaldırma, tutulma veya taşınma sırasında çalışanlara zarar vermemelidir. Sık sık değişik yerlere kurulup kaldırılan makinaların (iş ekipmanlarının) güvenliği açısından eleçleme kolaylığı üzerinde durulmalı ve imalatçının bu yoldaki talimatları eldeki işlere uygunluk açısından baştan gözden geçirilmelidir.

Yönetmelikte belirtilmiş olan noktalar, yalnızca taşıma, kaldırma işlerini kolaylaştırmak için değildir. Daha önce de üzerinde durulmuş olduğu gibi makinanın veya parçalarının eleçleme sırasında zarar görmemesi açısından da önemlidir.

1.3.1.6 Ergonomi

Ergonomi, insan-makina ilişkisine yönelik bir daldır. Amaç, insanı en az zora ve zahmete sokacak biçimde, ilişkinin güvenli ve verimli düzeyde olmasını sağlamaktır.

Amaçlanan kullanım şartları altında, operatörün karşı karşıya kaldığı rahatsızlık, yorgunluk ve fiziksel ve psikolojik stres, aşağıdaki ergonomi ilkeleri göz önünde bulundurularak olabildiğince asgariye indirilmelidir:

- Operatörün fiziksel ölçüleri, kuvveti ve dayanma gücü değişebilirliklerine imkân vermesi,
- Operatörün uzuvlarının hareket için yeterli yerin sağlanması,
- Makina için belirlenen çalışma aralığından kaçınılması,

- Uzun süre dikkati gerektiren izlemelerden kaçınılması,
- İnsan/makina arayüzünün operatörün öngörülebilir karakteristiklerine uyarlanması

Özel not: Bazı ergonomik ilkelerin daha iyi algılanabilmesi için *kuvvet*, *enerji* ve *güç* kavramlarının aralarındaki farkın okurlarca iyi anlaşılması olmasında yarar vardır. Okuyucu kitlesi göz önünde tutularak, açıklamada SI Uluslararası Birimler Sistemi (Système International d'Unités) kullanılmamıştır.

Kuvvet, iş yapabilme için gerekir. İş, kuvvetin aldığı yoldur- bir ağırlığın (kuvvet) belirli bir yüksekliğe kaldırılması (yol) gibi. Ağırlık kilogram (kg), yol metre (m) türünden belirtilir ise yapılan iş **kg-m** olarak nicelendirilir. 10 kg. ağırlığında bir yük 1.5 metre yüksekliğe kaldırıldığında,

$$10 \times 1.5 = 15 \text{ kg-m lik iş yapılmış olur.}$$

Enerji, iş yapabilme kapasitesidir. Dolayısı ile iş ile aynı birim kullanılır. Örnekteki yükün kaldırıldığı noktadaki enerjisi 15 kg-m'dir.

Güç, birim sürede yapılan iştir; (**kg-m**) /**t** olarak tanımlanır. “**t**” işin yapılma süresidir. İSG uygulamalarında, işin temposu olarak anılır. İSG uygulamalarında işin temposunun vurgulanmasının nedeni güç denklemden açıktır. İşin temposu arttıkça belirli bir işin yapılma süresi kısalmaya başlar ama kullanılan güç artar. Elimizdeki örnek için **t** değerleri 10 ve 3 saniye olsun. Harcanan güç, sırası ile 1.5 kg-m/s ve 5 kg-m/s olur.

Bir işi yaparken harcanan güç depodan çekilen yakıt gibidir; yüksek güç, daha fazla enerji harcar. Kişinin enerji deposu bünyeye bağlıdır. İş yapma hızı (işin temposu) arttıkça, kişinin birim sürede harcadığı enerji artar. Kişinin bünyesine ve birim sürede harcanan enerjinin miktarına bağlı olarak, enerji deposundaki enerji bir süre sonra azalır ve fiziksel yorgunluk başlar. Bu nedenle işi yapan kişi “kuvvetli” olmasına karşın çabuk yorulabilir. Dilimizdeki “*güçlü-kuvvetli*” yakıştırması bu fark nedeniyledir.

İşin temposunun yüksek olması, fazla güç harcanması, fiziksel yorgunluk, dikkatsizleşme, kaslarda güçsüzlük gibi olumsuz sonuçlara yol açar. Sonuçta, iş kazası olasılığı artar. Mevzuatın işin temposuna verdiği önemin nedeni budur.

İnsanın ve iş yapmada kullandığımız canlıların harcadığı enerji, *yenilenebilir* enerjiler arasındadır. Uygun beslenme ve yeterince dinlenme ile yerine konur. “Yorucu” işlerde dinlenme aralıklarının sık olmasının gereği, bu nedenledir.

Yönetmelikteki gerekliliğe dönersek: Amaçlanan kullanım şartları altında, operatörün karşı karşıya kaldığı rahatsızlık, yorgunluk, fiziksel ve psikolojik stres, aşağıdaki ergonomi ilkeleri göz önünde bulundurularak, olabildiğince asgariye indirilmelidir:

- ❶ Makina, operatörün fiziksel ölçüleri, kuvveti ve dayanma gücüne göre insan-makina ilişkisinde uygun değişiklikler yapmaya imkân vermemelidir.
- ❷ Operatörün uzuvlarının hareketi için uygun alan olmalıdır.
- ❸ Çalışma temposunu makina belirlememelidir.

Not. “Makina için belirlenen çalışma aralığından kaçınılması” olarak Yönetmelik hükmüne çevrilmiş olan bu maddenin Direktifteki karşılığı şudur; - avoiding a machine-determined work rate, Makina tarafından belirlenen çalışma temposundan kaçınmak.”

- ❹ Uzun süre dikkati gerektiren izlemelerden kaçınılmalıdır.
- ❺ İnsan/makina arayüzü operatörün öngörülebilir niteliklerine uyarlanabilmelidir.

Yorumların izlenmesine yardımcı olmak üzere yukarıdaki fıkralara numara verilmiştir. Bunlar ana ilkeler gibi algılanmalıdır. Uygulamada, bir makina için geçerli olan başka ergonomik ilkeler de olabilir. Bunlarla ilgilenen okurlar için aşağıdaki dipnotta yararlı kaynaklar verilmiştir.²⁵

Numaralanmış olan fıkralar, ergonomik açıdan iş ekipmanlarında da aranması gereken temel gerekliliklerdir. Bu nedenle, **kullanıma uygunluk**

²⁵ <http://ec.europa.eu/growth/sectors/mechanical-engineering/machinery/>

EN ISO 6385: 2004 Ergonomic principles in the design of work systems (ISO6385:2004).

EN 1005-2:2003+A1:2008 Safety of machinery - Human physical performance - Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery.

EN 1005-4: 2005+A1: 2008 Safety of machinery - Human physical performance - Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery.

açısından eldeki iş ekipmanlarının da yukarıdaki ergonomik gereklilikler uyarınca gözden geçirilmesi yerinde olur.

Yukarıdaki gereklilikler tam yerine getirilmediğinde, rahatsızlık yorgunluk, psikolojik ve fiziksel gerilim (stres) ortaya çıkar ki, bunlar iş hastalığına veya kazaya yol açabilen etmenlerdir.

İlkeleri ele alırsak:

❶ Operatörler, bir makinaya kumanda ederken, bazı göstergeleri izlemek, bir bölüm kontrole erişmek ve bunları uygun biçimde hareket ettirmek zorundadır. Gereken hareketi vermek; değişen şiddette, elle ve/veya ayakla kuvvet uygulamakla veya parmakla döndürmekle, basmakla olabilir. Amaçlanan, operatörün bu gibi hareketleri rahatça yapabilmesidir. Ufak tefek bir operatör kumandalara uzak kalabilir; sık sık aşırı uzanıp doğrulma ise çabuk yorulmasına yol açar. Ani komut vermesi gereken durumlarda ise sakıncalı gecikme olabilir. Aynı şekilde, iriyarı bir operatörün hareketleri de kumandaların her konumu için rahat olmayabilir. Bu farklılıklar makinanın tasarımında göz önünde tutulmadığında, kas-iskelet hastalıklarına, yorulmaya, rahatsızlığa, yorgunluğa, psikolojik ve fiziksel gerilimler hatta yanlış komutlar gibi olumsuzluklara yol açabilir.

Geçmişteki hırka, kazak, vb. giysilerdeki “tek beden” uygulamasını hatırlayınız. Kısa sürede vaz geçildi; çünkü bir “kişinin kazağa sığması ile kazağın kişinin üzerine oturması” farklı durumlardır. “Tek beden” giyen her alıcı kendisini rahat veya şık hissetmez. Aynı durum, makinalar için de söz konusudur. En yakın örnek olarak sürücülerin rahat kullanabilmesi için arabaların şoför koltuklarının geçirdiği evrimi hatırlayınız. Direksiyonun konumu bile ayarlanabilen otomobiller, sürücülerin farklı fiziksel ölçülerinden doğabilecek sıkıntıları gidererek, aracın rahat ve güvenli kullanılmasına yönelik çözümlerdir. Bu nedenle, operatör koltuğu seçiminde bile Yönetmelikteki noktaların üzerinde durulmalıdır.

❷ Operatörün uzuvlarının rahat hareket ettirebilmesi için yeterli alan olmalıdır. Şöyle ki; bazı komutları vermek veya bazı kumandalara erişmek için operatör uzuvlarını hareket ettirme zorundadır. Bu hareketleri yavaş veya hızlı yapmasına bağlı olarak gereken hareket alanı değişir. Ayrıca, sıkışık hareket kasların kasılmasına ve çabuk yorulmaya da yol açar.

Olay; Atölye yapımı bir vincin operatörü, tahrik motorunun yanında bulunan oturağa oturarak, bir fren çubuğu ve debriyaj kolu ile vince kumanda etmektedir. Olay günü, kazalının sol ayağı tambur mili ile halat arasına çekilir ve kazalı bacağından ağır yaralanır.

③ İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 5ç maddesi uyarınca, “... üretim temposunun sağlık ve güvenliğe olumsuz etkilerini önlemek, önlenemiyor ise en aza indirmek.” işverenin temel yükümlülükleri arasındadır. Bu nedenle, işin temposunun makinanın çalışma hızına göre saptanmasına kesinlikle izin verilmemelidir. Bir diğer anlatımla; elle beslenen bir makinada makinanın çalışma hızına göre operatörün besleme yapması hem Yasaya hem de ergonomik ilkelere aykırıdır. **Unutmayınız; makina yorulmaz ama insan yorulur! Yorulan insan makina değildir; kaza yapar!**

Olay Kazalının çalıştığı makina, zaman ayarlı olarak otomatik çalışmaktadır. Makinaya kesilecek karton elle verilmekte ve makinanın kapağı otomatik olarak kapanarak makina kesme işlemine geçmektedir. Kesme işlemi tamamlandığında kapak açılmakta ve kesilen karton alınarak yenisi beslenmektedir. Zamanlama süresinin sonunda kapak otomatik olarak kapanmakta ve makina yeniden kesme işlemine geçmektedir. Makinanın döngü süresi zaman kontrollü olup, dosyadaki belgelere göre, 7-8 saniye dolayındadır. Olay günü, kazalı makinaya beslemiş olduğu kartonun kaçık olduğunu görünce, düzeltmek amacı ile elini operasyon bölgesine sokar. Zaman ayarlı makina kendiliğinden harekete geçince, eli arada kalır.

④ Dikkat konusu, en yanlış değerlendirilen konulardan birisidir. Bu nedenle, önceki kitap ve yayınlarımda dikkat konusuna özel yer vermiştim.²⁶ Kişi dikkatini aynı şeye uzun süre yoğunlaştıramaz; çünkü türlü nedenlerle dikkat bölünür. Ayrıca, “kanıksama” da dikkati azaltan, insanın zayıf noktaları arasındadır. Süre içinde, “Bana bir şey olmaz” sanısı egemen olur. Bu nedenle, iş güvenliğinin yalnızca kişinin dikkatine bırakılamayacağı Yargıtay HD kararıdır: “İşveren, günümüz bilim ve teknolojisinin öngördüğü

²⁶ Esin, A. “Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği” MMO Yayını 363/2

Esin, A.” “Dikkatsizce Kullanılan Önlemler “Dikkatli Ol, Dikkat Et” ÇEİS Dergisi, Mart, Sayı 2, Cilt 25, 2011

Esin, A. “ El Kitabı”, ODTÜ Yayıncılık, 2014

önlemleri dahi almakla yükümlüdür. Her halde, çalışan kimsenin iş güvenliği, işçinin kendi dikkatine bırakılamaz. (Yg10HD., 17.4.1984, E2029/K2140)”

⑤ Arayüz, makina ve operatör arasında bilgi alışverişini sağlayan aygıt, vb. olarak tanımlanabilir. Bu maddede söz konusu olan makinalar, operatörün müdahalesinin az olduğu ama karmaşık türden makinalardır. Karmaşık türden makinaların operatörleri ise sinsi psikolojik baskı altındadır- “kritik durumlar ortaya çıkabilir mi; bunlara nasıl müdahale etmeli?” gibi. Operatörün müdahalesi sık gerekme de, makinanın arayüzü, amaçlanan kullanım açısından operatörün yapacağı müdahaleleri kolaylaştırıcı olmalıdır. Bu durum operatörün üstündeki psikolojik baskıyı azaltır.

Yönetmelikte söz konusu olan operatörün öngörülebilir karakteristikleri; operatörün deneyimi, bilgisi ve bunları kanıtlar belgeleridir. İmalatçı arayüzü tasarlarken, söz konusu makinanın potansiyel alıcılarının operatör görevi vereceği kişilerin olası karakteristiklerini göz önünde tutmalıdır. Kullanıcı açısından ise arayüzün gerektirdiği karakteristiklere sahip olmayan kişilere operatör görevi verildiğinde tehlike yaratılmış olur. Makinanın kullanıcısı açısından, operatörün imalatçı tarafından öngörülen özellikleri iyi anlaşılmalı olmalıdır.

1.3.1.7 Çalışma konumları

Makinalar zararlı ortamlarda kullanılabilir veya kendileri zararlı ortam yaratabilirler (egzoz gazları gibi). Her iki durumda da operatör, sağlığı açısından sakıncalı durumlarla karşı karşıya kalmamalıdır. Bu gereğin yerine getirilmesi için operatörün çalışma konumu söz konusu sakıncalı durumlara karşı korunaklı olmalıdır. Ergonomik gerekliliklerin yerine getirilmiş olması koşulu ile kabin iyi bir çözümdür; kule vinçleri ve tavan vinçlerindeki operatör kabinleri gibi, Şekil 1.2. Ancak **kabin kullanımı, risklerin kaynağından ortadan kaldırılması veya kabul edilebilir düzeyde azaltılmasının üzerinde durulmadan ele alınmamalıdır.**



Şekil 1.2- Vinç ve operatör kabini

Şekil 1.2 den hareket ederek kabinlerin yalnızca solunan havanın zararlı olduğu durumlarda kullanıldığı genellemesi yapılmamalıdır. Sıcağa, soğuğa, gürültü ve yerine göre titreşime, aşırı neme, toz, vb. karşı da koruma gerekebilir. ***Amaç tektir; işin yapılışı sırasında ortaya çıkan örneklenmiş olumsuzluklar operatörün makinayı güvenli kullanmasını kısıtlamamalıdır.***

Şekil 1.3 de bir vincin kabinindeki yangın gösterilmiştir. Tehlike durumunda operatörün kabini güvenle terk edebilmesi esas olmakla birlikte, yardım gelinceye kadar operatör kendini koruyabilecek biçimde tehlikeye müdahale edebilmelidir; yangını küçükken söndürme gibi.



Şekil 1.3- Yangın durumu

1.3.1.8 Oturma yerleri

Bu gerekliliğin beklentileri yeterince açık olmakla birlikte, bazı noktaların vurgulanmasında yarar görülmüştür. Operatörün görevini oturarak yerine getirmesi genelde istenir olmakla birlikte, makinanın kumanda tertibatı açısından, oturarak komut verme uygun ve gerektiğinde güvenli olmalıdır.

Oturma yerinin ayarlanabilir olması, operatörün makinayı kolay ve güvenli kontrolü için çok önemlidir. Bu nedenle, imalatçının öngörmediği oturma yeri, insancıl düşüncelerle olsa da makinalara kesinlikle eklenmemelidir. Öte yandan, operatörün ayakta çalıştığı makinalar için *yorulma* üzerinde kesinlikle durulmalı, çalışma ve dinlenme aralıkları yapılan işe uygun biçimde düzenlenmelidir.

Oturma yeri makinanın parçası olmalıdır. İmalatçı dışındaki kişiler tarafından sonradan tasarlanan oturma yeri, kumandalara erişme ve ergonomi gibi noktalar açısından yetersiz hatta yanlış olabilir.

1.4 KUMANDA SİSTEMLERİ

1.4.1 Kumanda sistemlerinin güvenliği ve güvenilirliği

Günümüzde, hemen her işte makina kullanılır. Makinaların güvenli kullanımında ise kumanda sistemlerinin güvenliği ve güvenilirliği en ağırlıklı etmenlerdir. Kumanda sistemleri ile ilgili olarak iş Ekipmanları Yönetmeliği'nde verilmiş olan gereklilikler bu Yönetmeliğe göre daha yüzeysel olduğundan, bu Yönetmelikteki önemli noktaların ana çizgileri ile üzerinde durulmasında yarar görölmüşür.

Yönetmelikteki gereklilikler iki grup altında toplanmıştır: ❶ güvenliğiğe yönelik olanlar ve ❷ güvenliğe yönelik olanlar. Bunlardan ilki; bir makina veya iş ekipmanının kumanda sisteminin, amaçlanmış işlevlerini, belirlenmiş koşullar altında, öngörölmüş çalışma ömrü içinde bir yetmezlik ortaya çıkmadan yerine getirebilmesi olasılığıdır. Bu gereklilik, Yönetmelikte; "Tasarlandıkları çalışma gerilimlerine ve dış etkilere dayanabilme" olarak belirtilmiştir.

Okurların dikkatleri, güvenilirlik ve güvenliğin kavramsal olarak aynı olmadıklarına baştan çekilir. Bir yetmezlik, can sıkıcı olmakla birlikte güvenlik için bir tehdit oluşturmayabilir. Öte yandan, bazı yetmezliklerin doğurabileceği sonuçlar ise çok ağır olabilir. Örneğin; bir arabanın lastiğinin havasının inmiş olması bir yetmezliktir; durumun sık tekrarı kullanıcının canını sıkar. Öte yandan araba hareket halinde iken patlayan bir lastiğin yaratacağı yetmezlik ise çok riskli olabilir. Bu durumda, güvenilirlik önem kazanır. Meraklı okurlar, yük ve hız durumuna göre değişik lastik kategorilerinin olmasının güvenilirlik için olduğunu bilirler.

Bir yetmezlik İSG açısından kötü sonuçlar doğurmuyor ise bu kitabın okurlarını ilgilendirmediğinden ele alınmayacaktır.

Kumanda sistemleri, farklı işlevleri olan mekanizmalardır. Örneğin; direksiyon çevrildiğinde tekerlekler yön değiştirir, frene basıldığında araç yavaşlar veya durur, vites değiştirildiğinde araç hızlanır veya yavaşlar. Sistem, verilen komutu kontrol mekanizmasının hareketini sağlayan kuvvet, moment, basınç, vb. fiziksel etkilere çevirir. Modern sistemlerde, bilgisayar kumandalı kontrol giderek yaygınlaşmaktadır.

Mekanizmanın elemanları, fiziksel etkilerin yarattığı gerilme ve zorlamalara, çalıştığı ortamın nem, sıcaklık, titreşim gibi olumsuz etkilerine dayanabilmelidir. Boruların basınçla çatlayıp patlamaması, parçaların zorlanma sonucu aşırı biçim değişikliğine uğramaması, kopmaması, kırılmaması, yalıtımın kötülememesi gibi. Mekanizma elemanlarının dayanımında, çalışma ortamı da çok önemlidir; çünkü ortamsal etmenler elemanlarda kötülemeye²⁷ yol açabilir. Kötüleme ise beklenmedik bir yetmezlik nedeni olabilir. Kötülemenin yaratabileceği risklerin makinanın risk değerlendirmesi sırasında ele alınmış olması zorunludur.

Günümüzdeki sistemlerin güvenilirliği açısından, 1. Ciltte de ele alınmış olan “*güvenli yetmezlik*” ilkesi, Yönetmelikte aşağıdaki maddelerle vurgulanmıştır:

- Kumanda sisteminin donanımında veya yazılımında meydana gelen bir arızanın tehlikeli durumlara yol açmaması,
- Kumanda sisteminin mantık (lojik) devrelerinde meydana gelen hataların tehlikeli durumlara yol açmaması,
- Çalışma sırasında makulen öngörülebilir insan hatalarının tehlikeli durumlara yol açmaması.

Öngörülmüş olan gerekliliklerin kolay anlaşılması açısından önce *güvenli yetmezlik* kavramı ele alınacaktır.

Her yetmezliğin yaratacağı bir sonuç vardır. Amaç, yetmezlik sonucu ortaya çıkabilecek riskli durumların ya önlenmesi veya bunların kabul edilebilir düzeyde tutulmasıdır. Örnek olarak gazlı fırınları ve şofbenleri (sıcak su ısıtıcısı) ele alalım. Fırının veya şofbenin sönmesi ister bir teknik arıza ister şebekeden gelen gazın kesilmesi isterse de LPG tüpünün bitmesi nedeni ile olsun, fırının veya şofbenin işlevini yerine getirememesi, tanımınız uyarınca bir yetmezliktir.

Eski teknoloji ocak, fırın veya şofbenlerde, sönen bir ocağa, fırına veya şofbene gaz akışı sürerdi. Örneğin; eğer fırına dolan gazı havalandırılmadan fırın tekrar yakılmaya çalışılırsa, yangın ve yaralanma gibi kötü sonuçları

²⁷ Yararlı özelliklerin yitirilmesi

olan patlamalar çok olurdu. Yıkananın fakında olmadığı şofbenin sönme durumları sonucu, şofbenden banyoya dolan gazın kişiyi zehirlediği durumlar da çok olurdu. Günümüzdeki sistemlerde ise fırın veya şofbenin alevi söndüğünde gaz akışı kesilir. Gaz akışı kesilerek işlevsel açıdan bir yetmezlik yaratılmış ama parlama, patlama tehlikesi önlenerek güvenli durum sağlanmıştır. Gazlı ocaklardaki çakmak gazı tutuşturmadıkça ocağın sönmesi de aynı önlemdir

Güvenilirlik açısından operatörün tam kumanda durumunda olması esastır. Aşağıdaki gereklilikler bu nedenle güvenlik açısından zorunludur. Makinalarda, özellikle CE işareti olmayan makinalarda, aşağıdaki gerekliliklerin yerine getirilmiş olup olmadığının üzerinde durulmalıdır. *Not: Direktifle Yönetmelik arasındaki bazı basım farkları üstü çizilerek düzeltilmiştir.*

- Makina beklenmedik şekilde çalışmaya başlamamalıdır.

Makinaların istem dışı çalışması büyük riskler yaratabilir. Örneğin; enerji kesildiğinde duran tezgahlar, enerji geri geldiğinde ancak operatörlerinin vereceği komutla çalışmaya başlamalıdır. Geçmişte, bu basit önlemin alınmamış olduğu makina ve iş ekipmanlarında ortaya çıkmış çok kaza dosyası inceledim.

- Makina parametreleri, değişikliklerin tehlikeli durumlara yol açması durumunda, kontrolsüz bir şekilde değişmemelidir.

Makinanın istem dışı çalışması dışında, makina parametrelerinin de istem dışı değişmesi tehlikeli durumlara yol açar. İlk otomobilimin gaz kumandası üzerindeki kol yerinden çıktığında, araba gaza basmışım gibi kendiliğinden hızlanırdı. Bu tasarım hatasını, bana trafikte yaşattığı zor anlar nedeni ile hala unutamam.

- Durdurma komutu verildiğinde makinanın durdurulması engellenmemeli,
- Makinanın hiçbir hareketli parçası veya makina tarafından tutulan parça düşmemeli veya yerinden çıkmamalı,
- Hareketli parçaların, ne olursa olsunlar, otomatik veya manüel olarak durdurulmaları engellenmemelidir.

Durdurma çok kritik bir komut olabileceğinden, Yönetmelik makinanın tüm hareketli parçalarının (elemanlarının) durdurulmasına bir engel olmamasına amirdir. Bir diğer anlatımla, tüm tehlikeli olabilecek hareketli parçalar verilecek komutla (otomatik veya elle) durdurulabilmelidir.

- Koruyucu tertibatlar tamamıyla etkin olmalı veya bir durdurma komut vermelidir.

Yönetmelik, koruyucu tertibatın herhangi biçimde veya nedenle işlevini yitirmiş olması durumunda, makinanın çalışmamasına, çalışır durumda ise durmasına amirdir. Böylece olası kazalar önlenmiş olmaktadır. Örneğin; makina çalışırken geçişi engelleyen bir bariyer indirilemediğinde, makina çalıştırılmamalıdır.

- Kablosuz kumandada, iletişim kaybı dahil olmak üzere, doğru kumanda sinyalleri alınmadığında otomatik bir durdurma sistemi devreye girmelidir.

Uzaktan kumanda edilen (kablosuz) kumanda sistemleri, sinyaller zayıfladığında veya alınmadığında işlevini yitirir. Kumandasız kalan makinanın yaratabileceği risklere karşı, söz konusu durumlar ortaya çıktığında makina otomatik olarak durmalıdır.

1.4.2 Kumanda tertibatları

Kumanda tertibatları, operatörün vereceği komutların bunları uygulayacak sisteme ulaşmasını sağlar. Ayak pedalı, kumanda kolu, çarklar, düğmeler, klavye ve temasla çalışan ekranlar gibi çok değişik türden kumanda tertibatı olabilir. Kumanda tertibatı makinanın üstünde olabileceği gibi uzaktan komut verecek türden de olabilir.

Kumanda tertibatı üzerinde durulurken aşağıdaki noktaların üzerinde durulmalıdır:

a) ***Sistemi harekete geçirmek için tertibata uygulanması gereken kuvvet:*** Bilgi ve becerinin yanı sıra ergonomik açıdan operatörün “kuvveti” üzerinde de durulması gerekebilir. Örneğin; debriyajın “sertliği” ve direksiyonun “ağırlığı” nedeni ile kamyon ve otobüsleri bayan sürücüler geçmişte kullanamıyordu.

b) ***Kumandanın ayarlanma duyarlılığı:*** Kumanda tertibatı ayarlamaya duyarlı ve yapılacak ayarın tez olması önemli ise operatörde aranacak

bilginin yanı sıra özel beceri ve dikkat de gerekebilir. Bu nokta operatör seçimi açısından çok önemlidir. Uygun göstergeler ve aygıtlar beceriyi kolaylaştırdığından, operatörün işini basitleştirir. Becerinin kolaylaştırılması önemlidir; çünkü **becerinin bilgiye göre yedeklenmesi genelde daha güçtür. Tam yedeklenemeyen beceri ise riskli durumlara yol açar.**

c) **Kumandanın ayarlanma hızı:** Ayarlama hızı, gecikme sonucu ortaya riskli durumlar çıkarabildiğinde çok önemlidir. Ayarlama hızı daima iki bileşenli olarak düşünülmelidir; ❶ Ayarlama gereğinin farkına varma ve ❷ Gereken ayarlamayı yapma. Bu bileşenlerin operatörün dikkat ve becerisi kadar kumanda tertibatının özelliklerine de bağlı olduğu ortadadır. Operatörün dikkatinin çekilmesi, kumanda tertibatına kolayca ve kontrollü biçimde ulaşabilmesi ve yapabileceği yanlışların önlenmesi güvenlik açısından çok önemlidir.²⁸ Bilgisayar kontrollü sistemler bu açıdan büyük kolaylık sağlar.

Operatör, genel kural olarak kumanda tertibatını iyi tanımalı ve kumandaları biri birinden kolayca ayırt edebilmelidir.²⁹ Bu nedenle kumanda tertibatı iyi işaretlenmiş olmalıdır- renk, etiket, simge gibi. Makina veya iş ekipmanı değişikliğinde farklı durum söz konusu ise operatörün kendini yeni duruma ne derecede uyarlayabildiği kontrol edilmeden, gerektiğinde alıştırma eğitimi verilmeden, çalışmaya başlatılması daima risklidir.

Güvenlik açısından, operatörün makinayı çalışır durumda tutmak için kontrol tertibatını sürekli etken durumda tutması gerekebilir (bir düğmeyi veya pedalı basılı veya kolu çekili tutma gibi). Amaç, operatörün hayatını kaybetmesi, kontrolü kaybedecek şekilde fenalık geçirmesi, bulunduğu yerden ayrılması gibi durumlarda, makinanın / iş ekipmanının güvenli biçimde kendiliğinden durmasını sağlamaktır. Lokomotifler, özel ağır iş makinaları, bazı taşıt araçları ve kontrol amaçlı bilgisayarlarda bu özellik vardır.³⁰ Kullanılacak makina için bu özelliğin gerekli olup olmadığı

²⁸ EN 894-1:1997+A1:2008 Safety of machinery - Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators - Part 1: General principles for human interactions with displays and control actuators

²⁹ Bu maddenin gerekliliğinin önemine ilişkin bir örnek 2. Bölümde verilmiştir.

³⁰ Günümüzde bazı binek araçlarına dahi uygulanmaktadır.

incelenmeli ve gerekli ise bu özelliği olmayan makina kullandırmamalı ve bu düzeneğin daima çalışır durumda olmasını sağlanmalıdır.

Öte yandan, sürekli olarak bir pedala, bir düğmeye basma veya bir kolu çekili tutma sıkıcı ve yorucudur. Operatörün çalışma pozisyonuna göre yorgunluk çabuklaşabilir, artabilir. Dolayısı ile makinayı çalıştırma pozisyonu ve çalıştırma aralıklarına ergonomik etmenler açısından dikkat edilmelidir.

Yönetmeliğin kumanda tertibatına ilişkin olarak öngördüğü gereklilikler oldukça açık ve kolay anlaşılır olduğundan, yalnızca önemli noktaların üzerinde durulacaktır. Yönetmeliğin bu bölümünde verilmiş olan gereklilikler genel niteliktedir. Yönetmelikteki “Belirli makina kategorileri için ilave temel sağlık ve güvenlik gereklileri” başlığı altındaki makinalar için kumanda tertibatları ile ilgili gereklilikler değişik olabilir.

Makinalar, daima Yönetmelikteki kendilerine ilişkin kategorideki gerekliliklerin ışığında gözden geçirilmelidir. Aşağıdaki gereklilikler, acil durumlarda çok önemli hatta hayattır.

Tereddüde mahal vermeden veya zaman kaybına ve belirsizliğe yol açmadan güvenli bir şekilde çalıştırılacak şekilde konumlandırılmalı,

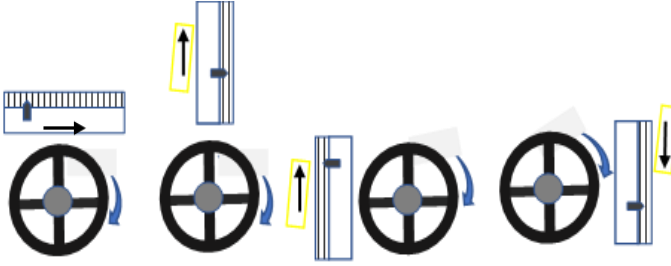
Kumanda tertibatının hareketi ile etkisi tutarlı olacak şekilde tasarımlanmalıdır.

Bu gereklilikler, yanlış kumandanın önlenmesi açısından çok önemlidir. Özellikle yerli makinaların bazılarında bu gerekliliklere uyulmamış olduğunu gördüğümünden, seçme sırasında dikkatli olunması için bu konunun üzerinde de durmada yarar görmekteyim; çünkü bu gerekliliklerin makinanın tasarımında imalatçı tarafından gerektiğince yerine getirilmemiş olması, operatörün kontrolünü etkiler.

Önce genel kuralımızı tekrarlayalım: ***Operatör, çalışma durumunda (ayakta / oturarak) tüm kumandalara rahatça erişebilmeli ve makinanın kontrolü açısından izlenmesi gerekli olan gösterge ve sinyalleri kolaylıkla görebilmeli ve izleyebilmelidir.***

En başta gelen kurallardan birisi, kontrol amacı ile yapılan hareketin göstergelerde beklenen değişikliğe yol açmasıdır; “Kumanda tertibatının hareketi ile etkisi tutarlı olacak şekilde tasarımlanmalı”. Böylece operatörün vereceği kumanda, özellikle hızlı hareket edilmesini gerektiren durumlarda,

yanlış veya gecikmeye daha az açık olur. Şekil 1.4 de konu çizgisel olarak



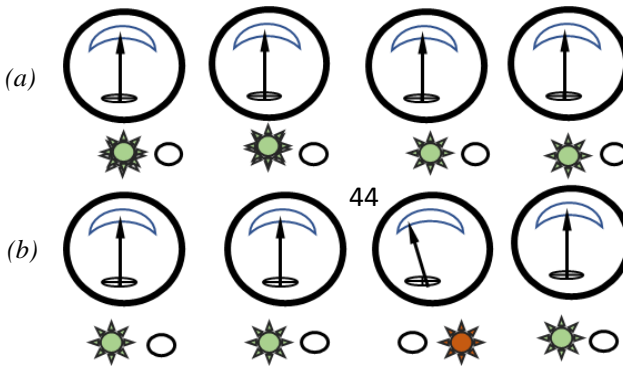
Şekil 1.4- Kumanda ve gösterge arasındaki uyum

anlatılmıştır.

Şekildeki çarklar kumanda amacı ile döndürüldüğünde, göstergelerde, okla simgelenmiş *beklenen* değişikliği yaratmalıdır. Okurlar, bu gerekliliğin önemini anlamak için şekildeki okların zıt yönde olması durumunu kafalarında canlandırmalıdır. Sayısal (dijital) göstergeler kullanıldığında da kuralımız aynıdır; sayısal artışlar çarkın hareketi ile tutarlı olmalıdır.

Operatörün sistemin düzgün çalışıp çalışmadığını izlemesi ve gereken düzeltmeleri yapması gerekebilir. Bu amaç için göstergeler kullanıldığında, göstergelerden durumun normal olup olmadığı kolayca görülebilmelidir. Şekil 1.5’de, göstergenin ibresinin ortada olması normal durumu göstermektedir.

Yanlışlara kolaylıkla açık olabilen durum, sapmış olan ibrenin belirli bir aralık içinde normal / anormali göstermesidir ki operatörün ibrenin konumuna göre kadranın bölümlerinden hesaplama yapmasını gerektirir. Eğer skalanın normal (veya anormal) belirttiği alan sağdaki şekildeki gibi gösterge üzerinde renkli boyanırsa hem hesaplamanın gereği ortadan kaldırılmış hem de müdahale için zaman kaybı önlenmiş olur. Konuya ayrıntılı biçimde



Şekil 1.5- Normal çalışmanın izlenmesi

girmemin nedeni, operatörden bu tür beklentiler olduğunda, makinayı çalıştırmanın söz konusu edilmiş olan bilgi ve beceriyi de içermesinin gerektiğidir. Aşağıdaki dipnottaki örneği bu açıdan ve operatörün yapabileceği yanırlar açısından inceleyiniz.³¹

Makinalar üzerindeki imdat düğmelerinin konumu, bu maddedeki gerekliliğın yerine getirilmesinin en iyi örneklerindendir. Başkaca sakıncası yok ise imdat düğmesi de kolay fark edilir ve erişilir konumda olmalıdır.

Günümüzdeki elektronik göstergeler bu açıdan büyük kolaylık sağlamakta, gösterilen değerin öngörülen limitler içinde olup olmadığı otomatik olarak kontrol edilebilmektedir. Okurların İnterneti kullanarak değışik seçenekleri gözden geçirmeleri kendilerine yararlı olacaktır- control and display units.

Göstergelerin yanı sıra Şekil 1.5 deki ışıklar, operatörün işini daha da kolaylaştırmakta ve anormal durumu daha rahatça fark etmesini sağlamaktadır. Okurların, verilmiş olan örnekleri Tereddüde mahal vermeden veya zaman kaybına ve belirsizliğe yol açmadan güvenli bir şekilde çalıştırılacak” gerekliliğının ışığında incelemeleri, kendileri açısından iyi bir öğreti olacaktır.



Şekil 1.5 deki göstergelerin yan yana yerleştirilmiş olmasının nedeni bir biri ile ilintili göstergelerin bir arada olmasını, böylece aramaya gerek kalmasını önlemektir. Aynı ilke kumandalar için der geçerlidir- Soldaki şekildeki kontrol vanaları gibi.

³¹ **Örnek:** Operatör ❶ kadran üzerindeki bölümlerin aralıklarının değeri bilecek; ❷ kadran üzerindeki bir sayısal değeri seçecek; ❸ ibrenin bu sayısal değerdan “kaç bölüm“ uzakta olduğunu doğru saptayacak; ❹ saptadığı uzaklığı bölüm aralığının değeri ile çarpacak; ❺ elde ettiği sonucu seçtiği bölümün sayısal değerine ekleyerek veya çıkartarak, göstergenin belirttiği değeri elde edecek; ❻ bu değerin normal limitler içinde olup olmadığına karar verecek.

Bu örneği, kalite seminerlerimde kalite sağlamanın kolaylaştırılması açısından da verirdim.

Acil durdurma veya uzaktan kumandalı programlama cihazı (teach pendant) gibi bazı kumanda tertibatlarının gerekli olduğu durumlar haricinde, tehlike alanları dışına yerleştirilmelidir.

Tehlikeli alan içindeki operatör tehlikeye maruz kaldığında kendini kurtarma telaşında olacağından, makinarya gereken biçimde kumanda edemez. Bunun sonucu olarak kendisi ve çevredekiler için riskler doğabilir. Eldeki ve satın alınacak makinaları işveren bu açıdan kontrol etmelidir.

Yönetmelikteki “uzaktan kumandalı (teach pendant) anlatımı Direktife göre yanlıştır. Uzaktan kumanda edilen bir sistem için zaten tehlikeli alana girilmesine gerek yoktur. Aşağıda değişik “teach pendant” lar gösterilmiştir. Bunlar, genelde programlamanın yapılacağı makinarya, robota, vb. ne kablo ile bağlanır. Bu nedenle, programlama yapılırken operatörün genelde tehlikeli alana girmesi gerekebilir. Alınması gereken önlemler belirlenmiş olmalı ve operatörlerin bunlara uyması sağlanmalıdır. Söz konusu aygıtların bu riskini önlemek için kablosuz, uzaktan kullanılan türleri de vardır.



Yukarıdaki gerekliliği izleyen diğer gereklilikler oldukça açıktır. Bu nedenle yalnızca yorum gerektirecek olanların üzerinde durulacaktır.

Kumanda tertibatlarının çalışması ilave risk oluşturmayacak şekilde konumlandırılmalıdır.

Bu gereklilik, kumanda tertibatının yeri kadar operatörün yapabileceği hareketlerin de üzerinde durulmasına amirdir. Operatörün kumanda amacı ile yapacağı hareketler, makinanın hareketli veya tehlikeli olabilecek parçaları ile temas tehlikesi yaratmamalıdır.

Bir tehlike söz konusu olduğunda, istenen hareketin sadece maksatlı bir eylem ile başarılabileceği şekilde tasarlanmalı veya korunmalıdır.

Bu gereklilikte söz konusu olan, istemeden komut vermenin önlenmiş olmasıdır. Aynı anda iki düğmeye veya iki pedala birden basma, operatörün üzerindeki giysinin takılması gibi nedenleri önlemek için kumandalar gereğinden fazla birbirine yakın olmamalı, istem dışı hareketlere karşı korunmuş olmalıdır. İstenmeden çarpma, el değmesi gibi durumlarda risk yaratabilecek düğmeler aşağıdaki şekillerdeki gibi bir halka içine alınmış olmalıdır. Gerektiğinde, bir imdat düğmesinin bile işlevine engel olmayacak biçimde korunmuş olması gerekebilir, Düğmeler arasındaki açıklığın kalın eldivenler, pedallar arasındaki açıklığın ise kalın botlar giyildiğinde kritik olabileceğinin üzerinde durulmuştur.



Olay: Rapora göre, iki çalışma düğmesi arasındaki uzaklık, çalışanın tek elini karıştıyarak ikisine birden basabilmesine uygundur. Bu durumda, çift-el kumanda türü güvenlik ortadan kalkmıştır.

Olay: Dosyadaki belgelere göre tezgah çift el kumandalıdır. Kalıpların kapanıp plastik enjeksiyona geçilmesi için iki elle iki ayrı düğmeye birden basılması gerekmektedir. Kaza dosyasına göre zamandan kazanmak amacı ile araya bir tornavida sokularak, güvenlik devresi aradan çıkartmıştır.

Risk arttıkça, koruma daha da güvenli olmalıdır; preslerdeki çift el kumandanın ayak kumandasını kilitli biçimde devreden çıkartması gibi. Güvenliği pekiştirmek için tertibatın kilitlenmesi çok kullanılan bir yöntemdir. Okurlar, İnternette birçok örneğe ulaşabilirler - safety locking switches.

Satın alınan makina veya iş ekipmanında yukarıdaki gerekliliğin yerine getirilip getirilmemiş olduğu, çalışma sırasında alınması gereken önlemleri etkiler. Makinanın çalıştırılması ile ilgili talimatları incelenirken, bu noktaya da dikkat edilmelidir.

Öngörülebilir kuvvetlere dayanacak şekilde yapılmalı; kayda değer kuvvetlere maruz olma eğilimindeki acil durdurma tertibatlarına özel önem gösterilmelidir.

Maddedeki gereklilik açıktır. Özellikle acil durdurma durumunda yüksek atalet kuvvetleri söz konusu olabileceğinden, dayanım ve güvenilirlik, güvenlik açısından önemlidir. Kritik makinalarda, imalatçının yapmış olduğu risk değerlendirmesinin bile üzerinde durulmalıdır.

Bir kumanda teçhizatının birkaç farklı fonksiyonu yerine getirmek için tasarımılandığı ve imal edildiği durumda, yani bire bir karşılıklılığın olmadığı durumlarda, yapılacak faaliyet açıkça gösterilmeli ve gerekli olduğunda onaylamaya tabi olmalıdır.

Bu gereklilikte söz konusu olan, tek bir kumanda tertibatı ile değişik işlevlere kumanda edilmesi durumudur. Operatör hangi işleve kumanda ettiği konusunda duraksamaya veya yanlışla düşmemelidir. Bu nedenle, işlevin seçimi için gereken komutlar açıkça tanımlanmış olmalı, simgeler, gerektiğinde göstergeler veya ekranda gösterimle desteklenmelidir. Riskli durumlarda, verilen kumandanın iki aşamalı hareketle sağlanması çok yerindedir. Böylece ani hareketle yanlış komut verme olasılığı önlenmiş olur. Otomatik vitesli otomobillerde, geri vitese geçerken vites kolunun hareketi için kilitleme düğmesine de basılmasının gerektiği ve arabanın hangi vitese geçtiğinin tablodan da izlenebilmesi gibi.

Okurlar, üzerinde durulmuş olan gereklilikleri operatörde aranacak bilgi ve beceri açısından da değerlendirmelidir. Çünkü; kumanda tertibatının özellikleri, operatörde aranacak bilgi ve beceriyi ve verilmesi gereken eğitimin niteliğini yakından etkiler.

Kumanda teçhizatları, ergonomi prensipleri göz önünde bulundurularak, yerleşim planları, gezintileri ve çalışmaya dirençleri yapılacak eylem ile uyumlu olacak şekilde düzenlenmiş olmalıdır. Makinalara güvenli çalışmanın gerektirdiği şekilde göstergeler takılmalıdır. Operatör bunları kumanda konumundan okuyabilmelidir.

Ayarlama hızı ve yapılacak ayarlardaki duyarlılık, kumanda açısından ağırlıklı özelliklerdir. Kumandaların aşırı “yumuşak” veya “sert” olması duyarlı ayarı ve ayarlama hızını yakından etkiler. Yumuşak kumandalar basit temas, titreşim, yer çekimi gibi etkilerle değişebilir, sert kumandalar ise operatörü zorlar ve ayarlama hızını yavaşlatır.

Basit olarak “ayarlama” olarak anılan işlem; dikkat, algılama, farkına varma, değerlendirme gibi beklentileri de içerir. Dolayısı ile operatörde

aranacak bilgi ve becerinin düzeyi ve niteliği, söz konusu beklentilerin gereklerine de yakından bağlıdır.

Operatörün görevini kolaylaştırma açısından ve makinanın güvenli çalıştırılması için göstergeler çok önemlidir. Makina seçimi yapılırken bu nokta ihmal edilmemelidir. Operatör kumanda konumundan bunları rahatça izleyebilmelidir. Ancak, rahat izleme operatörün fiziksel yapısına da bağlıdır. Operatör koltuğunun ayar olasılığı, bu açıdan da üzerinde önemle durulmasını gerektirir.

Operatörün işini kolaylaştırma açısından, makinanın gösterge ve kumandalarının yerleri, aralarındaki açıklık ve dizilişleri, üzerinde durulmuş olan noktalara uygun olmalıdır.

Her bir kumanda konumunda, operatör hiç kimsenin tehlike alanında olmadığından emin olmalı veya kumanda sistemi bir kişinin tehlike alanında bulunması durumunda çalışmanın başlamasını önleyecek şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olmalıdır. Operatör kumanda konumundan bunları okuyabilmelidir. Operatör, her bir konumundan, tehlike alanlarında hiç kimsenin bulunmamasını sağlamalıdır veya kumanda sistemi tehlike alanına bir kişinin girmesini engelleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Kural olarak, çalışmaya geçecek bir makinanın tehlike bölgesi içinde kimse olmamalıdır. Bu nedenle, tehlike bölgesine yetkisiz girişler kesin olarak önlenmelidir. ***Tehlikeli bölgeye girmeye yetkisi olmayan kişilerin, çoğu kez makina çalıştığında ne gibi tehlikelere maruz kalabileceklerini bilmeyen kimseler olduğunu unutmayınız!***

Tehlike bölgesinde insan bulunduğunda, makina çalıştırılmamalıdır. Bu şartın gereği olarak, çalıştırma konumu veya konumlarından tüm tehlikeli bölgeler gözle taranabilmelidir. ***Makinayı çalıştırmadan önce bu gereği yerine getirecek alışkanlığın operatöre kazandırılması şarttır.*** Gerektiğinde, aynalar, kapalı devre televizyon veya uygun noktadaki işaretçilerle operatörün bu görevi kolaylaştırılmalıdır. Konu, gelecek bölümde, iş ekipmanları üzerinde durulduğunda tekrar ele alınacaktır.

Olay: Kazanın olduğu gün, kalıp malzemesini indirmek üzere olay yerine gelirler. Kazalı, mobil vinç operatörünün yanında oturmaktadır. Kazalı, araçtan inerek malzemenin nereye indirileceğini sorarken, vinç operatörü kendisini dikiz

aynasından göremez ve aracı sağ tarafa doğru hareket ettirir. Bu hareket sırasında, kazalının sol ayağının topuğu aracın tekerleğinin altında kalarak ezilir.

Olay: *Rapora göre; gelen malzeme içinde “taşlar ve demir gibi” istenmeyen sert malzemelerin kırıcı çenelere hasar vermemesi için bunlar dökülen malzemenin içinden temizlenmektedir. Olay günü; kazalı sistem durdurulmuş iken kırıcının bulunduğu hazne içindeki yabancı maddeleri dışarı atmaktadır. Kazalı tehlikeli bölgeden tam uzaklaşmadan, kırıcıya malzeme taşıyan bant tesisin operatörü tarafından çalıştırılır ve haznenin içine düşen kazalı, ayağını kırıcı makinaya kapturarak ağır yaralanır.*

Özellikle yaz aylarında, çalışanlarımız çok garip yerlerde dinlenmeye çekilirler hatta uykuya dalarlar. Bu konuda çok dikkatli olunmalı ve bu tür yaşamsal tehlikelere açık durumlar kesinlikle önlenmelidir.

Olay: *Kaza şöyle ortaya çıkmıştır. Yükleme yapan vinç operatörünün çağrılması üzerine boşta kalan iki çalışan, sıcaktan korunmak üzere, sahada bulunan xxx Firmasına ait 3 nolu transportörün kasasının altına girerek buradaki bir paletin üzerine otururlar. Bu kasayı almak üzere gelen aracın yaptığı geri manevra sırasında tehlikeyi geç fark ederler. Çalışanlardan biri kendisini geri geri yanaşan aracın dingilinin altına atarak tekerleklerin altında kalmaktan kurtulur ama kolundan yaralanır. Diğer çalışan ise tekerleklerin altında kalarak hayatını kaybeder.*

Olay: *Geri dönen poz otosu, xxxx nolu vagona bağlanmak üzere yaklaştığında, tampon sonucu vagon bir miktar eğimli olan rayın üzerinde hareket eder ve vagonun tekerleği, ileride rayın üstünde oturmakta olan çalışanı biçer.*

Bu ihtimallerin hiçbirisi uygulanabilir değilse, makina çalışmaya başlamadan önce, bir sesli ve/veya görsel uyarı sinyali verilmelidir.

Maruz kalan kişiler tehlike bölgesinden ayrılmaya veya makinanın harekete geçmesini engellemeye yetecek kadar zamana sahip olmalıdır.

Bu gereklilikler, gelecek bölümde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Çalışanlara en riskli durumlardan birisi, makinaya çoklu kumanda edilebilmesidir. Acil durdurma hariç, makinanın kumanda sistemi bir kumandanın devrede olduğu durumda, diğerler çalıştırma kumandalarını devre dışı bırakmalıdır.

Makinaların iki veya daha fazla çalışma konumuna sahip olduğu durumda, her bir konumda operatörlerin birbirlerini engellemeyeceği veya tehlikeli bir

duruma sokmayacağı şekilde, gerekli olan bütün kumanda tertibatları bulunmalıdır.

Çoklu kumanda durumunda, acil durdurma hariç, kumandanın diğer kumanda konumlarından müdahale edilemeyecek biçimde, yalnızca o anda çalıştıran operatörde olması tehlikeli durumlara yol açılmaması bakımından şarttır. Ancak, her kumanda konumu aynı kumandalarla donatılmış olmalıdır. Bunun nedeni, kumanda el değiştirdiğinde, komutlarda farklılık veya yetersizlik olmamasıdır.

1.4.3 Çalıştırma

Makinaları sadece bu amaçla sağlanmış olan bir kumanda teçhizatının, bilinçli bir eylem ile devreye sokulması halinde çalıştırmak mümkün olmalıdır.

Aynı gereklilik aşağıdaki durumlarda da geçerlidir:

- Makinanın, hangi nedenle olursa olsun, duruştan sonra yeniden çalıştırıldığında,

- Çalışma koşullarında önemli bir değişiklik yapıldığında.

Makinanın beklenmedik veya istem dışı kendiliğinden çalışmaması tekrar vurgulanmaktadır. Makina operatör tarafından durdurulmuş olabileceği gibi örneğin koruma donanımı tarafında da durdurulmuş olabilir- tehlikeli bölge içine giren bir uzuv nedeni ile gibi. Makinanın durduktan sonra kendiliğinden harekete geçmesi risk yaratacağından, örnek verilen uzuv tehlikeli bölgeden uzaklaştığında, makina kendiliğinden çalışmaya başlamamalıdır.

Aynı durum, makina durmuşken yapılan çalışma koşullarındaki önemli değişiklikler için de söz konusudur- çalışma hızının artırılması gibi. Makina istem dışı çalışmaya başlar ise değişikliğin farkında olmayanlar için risk yaratılmış olur. Bu nedenle, makina, ancak operatörün gereken kontrolü ve uyarıyı yaptıktan sonra vereceği komutla çalışmalıdır.

Bununla birlikte, makinaların yeniden çalıştırılması veya çalışma koşullarındaki bir değişiklik, bu amaçla temin edilmiş kumanda teçhizatından başka bir teçhizatın, bunun tehlikeli bir duruma yol açmaması koşulu ile bilinçli olarak devreye sokulması ile yapılabilir.

Yönetmelik bir ayırım getirmektedir. Örneğin; bir makina çalışanın uzvunun araya sıkışmış olması nedeni ile “ana” kontrol tarafından durdurulmuş olabilir. Kazalının uzvunu kurtarmak için makinanın “ana” kontrolden çalıştırılıp durdurulması ise uzun süre alabilir. Uzvu sıkıştırmış olan makina elemanların açılmasını sağlayacak “ana” kontrolden bağımsız bir sistemin olması, bu maddeye aykırı değildir; hatta istenir bir durumdur.

Otomatik modda çalışan makinalar için, makinaların çalıştırılması, bir duruşu takiben yeniden çalıştırılması veya çalışma koşullarındaki herhangi bir değişiklik, bu durumun tehlikeli bir duruma yol açmaması koşulu ile müdahale olmaksızın mümkün olabilmelidir.

Bir tehlike arz etmemesi kaydı ile otomatik makinalar durduktan veya çalışma parametrelerinde bir değişiklik yapıldıktan sonra kendiliğinden çalışmaya geçebilir. Bunun nedeni, bu tür makinaların özel biçimde korunmuş olmalarıdır. Örneğin; evlerde kullanılan otomatik çamaşır makinasındaki su sıcaklığı ayarı, makina durdurmadan yapılabilir, ön kapağı açıldığında duran makina kapak kapatıldığında tekrar çalışmaya başlar; çünkü tekrar çalışma kullanıcıya risk yaratmaz.

Makinaların birkaç çalıştırma kumanda teçhizatının olması ve bu nedenle operatörlerin birbirlerini tehlikeye atabilecekleri durumunda, bu riski ortadan kaldıracak ilave teçhizatlar takılmalıdır. Güvenlik gereği ile çalıştırma ve/veya durdurmanın belirli bir sıra izleyerek yapılması gerekiyorsa, bu operasyonların doğru bir sırada yapılmasını güvenceye alacak teçhizatlar bulunmalıdır.

Son paragraf, özel ve büyük makinalar için geçerlidir. Çoklu kumandanın riskli olduğunun üzerinde durulmuştur. Bu nedenle, kumanda daima operatörlerden yalnızca birinde olmalı ama onun vereceği kumandalar diğer operatörleri tehlikeye atmamalıdır. Eğer çalıştırma ve durdurmanın belirli bir sıra izleyerek yapılması zorunlu ise kumanda hangi noktadan verilir ise verilsin, sistem sıra bozulmayacak biçimde tasarlanmış olmalıdır. Çünkü bazı makinaların çalıştırma ve durdurma sırası, arızaları önlemek ve güvenlik açısından gereklidir.

1.4.4 Durdurma

1.4.4.1 Normal durdurma

Makinalara, makinanın tamamen güvenli bir şekilde durdurabilecek bir kumanda teçhizatı takılmalıdır.

Her makina, operatörü (operatörleri) tarafından istenildiği an güvenli biçimde durdurulabilmelidir. Durdurma gereği, genelde malzeme besleme, çalışma parametrelerinde değişiklik yapma, bir arıza veya aksaklık gibi nedenlerle olabilir. Durdurmanın yaratabileceği riskler olmamalı veya bunlar önlenmiş olmalıdır.

Makinaların durdurma kumandası, başlatma kumandalarına önceliğe sahip olmalıdır.

Durdurma, başlatmaya göre daha kritik bir komuttur; çünkü bir makınayı başlatmak şart olmayabilir ama durdurma şart olabilir. Bu nedenle, durdurmanın kesin önceliği vardır. Ayrıca, bazı makinaların birden fazla operatörü olabilir. Durdurma kumandası acil bir durum nedeni ile de verilebileceğinden, başlatma dahil, bir diğer operatörün vereceği kumandalara baskın olmalıdır.

Makinalar veya bunların tehlikeli işlevleri bir kez durdurulduğunda ilgili harekete geçiricilere giden enerji beslemesi kesilmelidir.

Makinanın durduktan sonra istem dışı harekete geçmesi çok riskli olabileceğinden, özellikle arızalı kumanda sistemi gibi makinanın durmasına neden olan durumlarda, makınayı tekrar harekete geçirebilecek enerji kesilmelidir. Eğer söz konusu durum otomatik olarak yerine getirilmiyor ise ilgililere enerji kesilmesi için gereken bilgi ve talimat verilmelidir.

1.4.4.2 Operasyonel durdurma

Çalışma nedenlerinden dolayı harekete geçiricilere giden enerjiyi kesmeyen bir durdurma kumandası gerekli olduğunda, durdurma durumu izlenmeli ve sürdürülmelidir.

Operasyonel durdurma, genelde tam durdurmanın süre kaybından kaçınmak için kullanılır. Örneğin; bir otomobilin hareketi motor çalışırken debriyaja basılarak operasyonel olarak durdurulabilir. Ama sürücü ayağını kaldırdığı an otomobil harekete geçer. Durmanın kontrol altında olması için sürücü debriyaj ve fren pedallarını basılı tutmak zorundadır.

Otomobil örneği için operasyonel durdurma başka yöntemlerle sağlanabilir; vitesi boşa almak gibi. Güvenliğin daima göz önünde tutulması gerektiğinden, sürücüye, debriyajı basılı tutma yerine operasyonel durdurmayı vitesi boşa alarak daha güvenli biçimde yerine getirmesi alışkanlığı kazandırılmalıdır.

Bir makina için tam durdurma yerine operasyonel durdurma kullanılmasının gerekçesi operatör tarafından iyi anlaşılmış olmalıdır. Operasyonel durdurma tam güvenli olmadığından, güvenlik açısından operatöre gereken bilgi ve talimat verilmiş olmalıdır.

1.4.4.3 Acil durum durdurması

Makinalara, fiili veya olası bir tehlikenin bertaraf edilmesi için, bir veya daha fazla acil durum durdurma tertibatı takılmalıdır.

Acil durdurma tertibatı, makinanın veya tehlike yaratabilecek işlemlerin güvenli biçimde ve hızla durmasını sağlayan bir özel sistemdir.

Operatör, bulunduğu konumdan ortaya çıkabilecek tüm acil durumları izleyemeyebilir ama bunlardan haberdar olmalıdır. Birden fazla acil durdurma tertibatı olmasının gereği son nedenledir- trenin vagonlarındaki tertibat gibi. acil durdurma tertibatının uygun yerlerde ve sayıca yeterli olup olmadığına üzerinde durulmalıdır. Acil durdurma sistemine başka çalışanlar tarafından da kumanda edilebiliyor ise bu kişilere olası acil durdurma gerektiren durumlar ve bu gibi durumlarda onlara düşen görevleri içeren eğitim verilmelidir.

Aşağıdaki istisnalar geçerlidir:

- Duruş süresini azaltmayacağı için veya alınacak riskle baş edecek özel tedbirlere imkân vermeyeceğinden dolayı, riski azaltmayacak acil durum durdurma teçhizatlı makinalar,
- Taşınabilir elde tutulan ve/veya el ile yönlendirilen makinalar.

Durma süresini azaltmayan veya ortaya çıkmış riskleri önlemeye veya azaltmaya yardımcı olmayacak acil durdurma tertibatının normal

durdurmadan farkı olmayacağı ortadadır. Bu nedenle, bazı iş ekipmanlarındaki çok noktadaki “imdat düğmeleri / kolları”, sanılanın aksine, yalnızca operatöre “durdur” sinyali vermek içindir. Çünkü hızlı hareketli iş ekipmanlarında, ani ve kontrolsüz durdurma daima risklidir. Dolayısı ile çok noktadan dur komutu verilemez.

Elektrikli el takımları kumanda düğmesi bırakıldığında hemen durur. Kullanıcı riskin hemen farkında olduğundan, bunlarda acil durum tertibatı gerekmez.

Bu tertibat aşağıdaki özelliklere haiz olmalıdır:

- Açıkça tanınabilen, açıkça görülebilen ve çabucak ulaşılabilen kumanda tertibatlarına sahip olmalı,
- İlave bir risk oluşturmaksızın, tehlikeli işlemleri mümkün olan en çabuk bir şekilde durdurmalı,
- Gerekli durumlarda, belirli koruyucu tertibatları hareketlerini tetiklemeli veya tetiklenmesini sağlamalıdır.

İlk paragraftaki “açıkça tanınmak ve açıkça görülebilme” gerekliliğinin hemen tüm kumandalar için geçerli olduğunun değişik örneklerle üzerinde durulmuştu. Acil durum süre ile yarışmak olduğunda, acil durdurma kumandalarına çabuk erişebilmenin gereğesi açıktır.

Acil durdurma kendine göre riskler yaratabilir. Bu gibi riskler, CE işaretli makinalarda tasarım yoluyla önlenmiş veya gereken bilgi ve talimatlar verilmiştir. Nitekim otomobillerde frenin kızaklamasını önleyen ABS sistemi bu gerekliliğe iyi bir örnektir.

Bu gereklilikte ayrıca dikkat edilmesi gereken nokta, kullanımın ilave risk oluşturmamasıdır. Örneğin; bir kamyondaki uygun biçimde bağlanmamış yük, acil frenle yola düşebilir; yükü indirirken aniden duran bir vincin halatı kopabilir.

Bazı durumlarda, makinanın durdurulması ile risk ortadan kalkmayabilir. Güvenlik için başka yan işlevler de gerekebilir- salınan zararlı gazların tahliye edilmesi, çıkan yangının hemen söndürülmesi, yardım gereken kimselere ulaşılabilmesi için onlara ulaşmayı engelleyen kilitlerin hemen açılması gibi. Sistem, makınayı acil durdururken, güvenlik gereği yan

işlevleri olan ekipmana çalışma komutu vermeli ve/veya makinayı durdururken bile bunların çalışmasını sürdürmesini sağlamalıdır.

Bir durdurma komutunu takiben acil durum durdurma teçhizatının aktif konumu sona erdiğinde, bu komut acil durum durdurma tertibatının devrede olmasını, bu işlem özel olarak geçersiz kılınana kadar, sürekli kılınmalıdır; bir durdurma komutunu tetiklemezsizin tertibatın devreye girmesi mümkün olmamalıdır; tertibatın devreden çıkarılması sadece uygun bir işlem ile mümkün olmalı ve tertibatın devreden çıkartılması makinayı yeniden çalıştırmamalı, ancak yeniden çalıştırmaya izin vermelidir.

Bu gereklilik, makinanın istem dışı çalışmaması şartını acil durdurma komutuna genişletmektedir. Acil durdurma komutunun harekete geçirdiği, yan işlevleri olan bazı tertibatın durdurma komutuna karşın işlevini sürdürmesini gerektiren durumlar olabilir- süren yangın, çıkan gazlar gibi. Örnek verilen yan işlev (yangını söndürme, gazları tahliye) sürerken makinanın çalıştırılması ek riskler yaratabilir, ortaya çıkmış olan tehlikeleri arttırabilir. Bu nedenle, yan işlev sürdükçe makina çalıştırılmamalıdır.

Yan işlevleri olan tertibat, makinanın dur komutu dışındaki özel komutla durdurulabilmelidir. Yan işlevi durduran komut makinanın istem dışı çalışmasına yol açmamalı ama makinanın normal yoldan tekrar çalıştırılmasına izin vermelidir.

Acil durum durdurma işlevi çalışma moduna bağlı olmaksızın, her zaman mevcut ve çalışır durumda olmalıdır.

Acil durum durdurma tertibatları diğer koruyucu tedbirler için bir destekleyici unsurdur ve bu tedbirlerin yerini almaz.

Acil durdurma komutu her durumda ve her gerektiğinde devreye girebilmelidir.

Acil durum tertibatı içindeki yan işlevler, temelden güvenlik önlemleri alınmaması için bir mazeret değildir. Yan işlevler temel önlemlere destekleyici olmalıdır. Örneğin; yan işlevlerin arasında yangın söndürmenin olması, imalatçının yangın çıkmaması için alacağı tasarım önlemlerinin yerini alamaz. İş ekipmanı satın alırken bu noktanın üzerinde kesinlikle durulmalıdır. Örneğin; “Yangın söndürme için makinamızda önlemler var”

denildiğinde; “Peki, ya yangın çıkmaması için önlemleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmelidir.

1.4.4.4 Makinaların montajı

Makina veya birlikte çalışmak üzere tasarılanmış makina parçalarında, acil durum durdurma tertibatları dahil olmak üzere, durdurma kumandaları sadece makinayı değil, aynı zamanda, çalışmaya devam etmesi tehlikeli olursa ilgili bütün donanımı durdurabilecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Bu gereklilik yeterince açıktır.

1.4.5 Kumanda veya çalışma modunun seçimi

Seçilen çalışma veya kumanda modu, acil durum durdurma hariç tutulmak üzere, diğer bütün çalışma veya kumanda modlarını geçersiz kılmalıdır.

Birden fazla operatörün makinaya müdahalesi nasıl riskli ise birden fazla çalışma modunun devreye girebilmesinin riski de aynıdır.

Makina farklı koruyucu tedbirleri ve/veya çalışma işlemlerini gerektiren çeşitli kumanda veya çalışma modlarında kullanılmasına imkân verecek şekilde tasarılanmış ve imal edilmişse, makinaya her bir konumda kilitlenebilecek olan bir mod seçici takılmalıdır.

Bu gereklilik, makinanın istem dışı bir moddan diğerine geçmesini önlemek içindir.

Seçici her bir konumu açık bir şekilde ayırt edilebilir olmalı ve tekli bir çalışma ve kumanda moduna karşılık gelmelidir. Seçici, makinaların belirli işlevlerinin kullanımını belirli operatör kategorilerine sınırlayan başka bir seçme modu ile değiştirilebilir.

Belirli çalışmalar için, makinanın bir mahfazanın devreden çıkarılması veya sökülmesi ve/veya bir koruyucu tertibatın devre dışı olması gerekiyor ise, kumanda veya çalışma modu seçicisi eş zamanlı olarak aşağıdaki esaslar dahilinde çalışmalıdır:

- Bütün diğer kumanda veya çalışma modlarını devreden çıkarmalı,
- Tehlikeli işlevlerin sadece sürekli eylem gerektiren kumanda tertibatları ile çalışmasına izin vermeli,

- Bağlantılı çalışma sırasında gelen tehlikeleri önlerken, tehlikeli işlevleri sadece azaltılmış risk koşullarında çalışmasına izin vermeli,

- Makina üzerindeki algılayıcılarla isteyerek veya istem dışı hareket ile tehlikeli işlevlerinin her türlü çalışmasının önlenmelidir.

Bu dört gereklilik eş zamanlı olarak yerine getirilemiyorsa, kumanda veya çalışma modu seçicisi güvenli bir müdahale alanı sağlayacak şekilde tasarımılanan ve imal edilen diğer koruyucu önlemleri devreye sokmalıdır. Operatör, kumanda noktasından, gerektiğinde tüm ekipmanların çalışmasına kumanda edebilmelidir.

1.4.6 Güç kaynağı arızası

Makinaları besleyen güç kaynağındaki herhangi bir nedenden dolayı oluşan kesinti veya kesintiden sonra enerjinin yeniden gelmesi ya da beslemedeki dalgalanmalar tehlikeli bir duruma yol açmamalıdır.

Aşağıdaki hususlara özel önem verilmelidir:

- Makinalar beklenmedik bir şekilde çalışmaya başlamamalı,

- Makinaların parametreleri, bu tip bir değişikliği tehlikeli bir duruma yol açabileceği durumda, kontrolsüz bir şekilde değişmemeli,

- Komut daha önceden verilmiş ise, makinanın durdurulması engellenmemeli,

- Makinanın hiçbir hareketli kısmı veya makina tarafından tutulan parça düşmemeli veya yerinden çıkmamalı,

- Her ne şekilde olursa olsun hareketli parçaların otomatik olarak veya el ile durdurulmaları engellenmemeli,

- Koruyucu tertibatlar bütünüyle etkin kalmalı veya bir durdurma komutu vermemelidir.

Güç kaynağı, sistemin enerjisini sağladığı elektrik, buhar, basınçlı hava, vb. gibi kaynaklar olabilir. Güç kaynağı arızası olarak Yönetmelikte tanımlanmış olan durumun Direktifteki karşılığı yetmezlidir. Okurların, gereklilikleri değerlendirirken yetmezlik tanımından hareket etmeleri daha güvenlidir.

Elektrikli sistemlerde voltajın azalması veya yükselmesi basınçlı sistemlerdeki basınç dalgalanması, vb. Yönetmelikteki arıza tanımının

içindedir. Bu nedenle, yukardaki gerekliliklerin her biri, makinanın kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek enerji kaynağının olası yetmezliklerinin ışığında sorgulanmalıdır.

Özel Not: Bu kitabın amacı kapsamındaki diğer Makina Emniyeti Yönetmeliği gereklilikleri, ilgili bölümlerde ve EK'lerde ele alınacaktır.

1.5 ÖZET

Yönetmeliğin kapsadığı gerekliliklerden kullanıcı açısından önemli olanlar, okurlara kolaylık olmak üzere, sorularla aşağıda özetlenmiştir. Aşağıdaki soruların, makinalar kadar bazı iş ekipmanları açısından da aynı önemde olduğu tekrar hatırlatılır.

1.5.1 Genel

- ☛ Size imalatçı/sağlayıcı tarafından verilen bilgilerden hareketle, makinanın amaçlanan kullanımı ile sizin kullanım gereksinimleriniz örtüşüyor mu? Bu konuda makinanın imalatçısı/sağlayıcısı ile karşılıklı anlaştınız mı?
- ☛ Bu makina için CE işareti şartı var mı?
- ☛ Verilmiş olan CE işaretinin dayandırılmış olduğu uyumlaştırılmış standartlar, sizin kullanım şartlarınızla örtüşüyor mu?
- ☛ İmalatçının risk değerlendirmesini siz de değerlendirdiniz mi?
- ☛ Makinanın uygun ve güvenli kullanımı için size verilen kullanma talimatı (bakım dahil) ve teknik bilgiler yeterli ve amaca uygun mu? *Not- yurt dışından satın alınan iş ekipmanlarının pek çoğunda, teknik bilgisi yeterli olmayan kişilere yaptırılmış çevirilerle karşılaştım.*
- ☛ Eğer kalıntı riskler var ise bunlar açıkça belirtilmiş, uyarı ve yerine göre işaretleme ile desteklenmiş mi?
- ☛ İmalatçının alması gereken kritik önlemlerin varlığı ve bunların yeterlik derecesini kontrol için makinayı teslim almadan önce deneme çalıştırması istediniz mi?
- ☛ Makinanın işyerinizdeki kullanıcıları makinanın özellikleri hakkında gerektiğince bilgilendirilmiş, makinanın imalatçısı tarafından yapılmış risk değerlendirmesi ile uyumlu biçimde eğitilmiş ve gereken talimatlar verilmiş midir?
- ☛ Makinanın tüm bakım işleri için kimlerin yetkilendirileceği belirlenmiş ve bunların yeterliği sağlanmış mıdır?

1.5.2 Güvenlik

- Makinanın imalatçısının yanlış kullanıma karşı önlemleri yeterli mi?
- Çalışma parametrelerindeki olası normal dışı değişikliklerin yaratabileceği yetmezliklere karşı makinanın güvenliği yeterli mi?
- Mekanik tehlikelere (EK B) karşı makinanın güvenliği yeterli mi?
- Acil durdurma donanımı var mı; gereken yerlerde ve sayıda mı?
- Çalışanların makinanın elemanları arasına sıkışmaları önlenmiş, araya sıkışanları hemen kurtaracak önlemler var mı?
- Makinanın enerji kaynakları kolayca yalıtılabiliyor ve kalıntı enerji salınılabiliyor mu?

1.5.3 Kalıntı riskler

- Kalıntı riskler hakkında yeterince bilgi verilmiş mi? (Bu bilgi kullanma kılavuzu veya diğer evrakla birlikte verilmiş olabilir)
- Kalıntı riskler hakkında *gereken yerde* bilgi verilmiş mi? Kullanma kılavuzunda verilmiş olan bilgi *gereken yerde* demek değildir. Riskin türüne ve şiddetine göre ambalajın veya makinanın üstünde, simgeler, işaretler, uyarılar biçimine olmalıdır.
- Simgeler, işaretler, uyarılar tüm kullanıcıların anlayabileceği nitelikte mi?

1.5.4 Kullanım

İmalatçının hazırlamış olduğu kullanım talimatındaki gerekler, sizin çalışanlarınız tarafından anlaşılmalı ve gerektiğinde yerine getirilebilmelidir. Bu konuda duyarlı olunmalı ve çalışanlara sorulacak sorularla, imalatçının talimatındaki noktaların anlaşılma ve algılanma düzeyi saptanmalıdır. Yerine göre, talimatlar onların kolayca anlayabileceği biçimde yeniden kaleme alınmalı hatta uygulamalı eğitimle bunlar pekiştirilmelidir.

Günümüzün İSG anlayışına göre imalatçının kalıntı risklere ilişkin olarak vermiş olduğu bilgiler, talimatlar asla yeterli olarak kabul edilmemelidir.

Kullanıcı bunları kendi işyeri açısından değerlendirerek, gerektiğinde ek önlemler almalıdır.³²

Kullanım açısından temel kural, iş ekipmanının kullanılan işe uygun olmasıdır. Ayrıca, kurulma ve yerleştirilme açısından, iş ekipmanı çalışanlara çarpma, ezme, sıkıştırma gibi tehlikeler arz etmemelidir. Bu yüzden doğabilecek tehlikeleri önleme açısından gereken güvenli uzaklıklar ve boşluklar için alan yeterli değil ise sabit koruyucular veya özel koruma düzenekleri ile güvenlik sağlanmalıdır.

1.5.5 KKD kullanımı

Kalıntı riskler için imalatçı tarafından KKD kullanımı öngörülmüş olabilir. Bu gibi durumlarda, imalatçının vermiş olduğu belirlenimlere (spesifikasyonlara) kesinlikle uyulmalıdır. İmalatçının vermiş olduğu bilgi ve talimatlar dışında imalatçıya danışılmadan kullanılacak KKD'lerin, riskli olabileceği kesinlikle göz ardı edilmemelidir.

1.5.6 İşin yapılış biçimi

İşin uygun biçimde yapılması, en önde gelen güvenlik kuralıdır. Özellikle riskli durumlarda, makinanın ancak gereken yeterliğe sahip kişiler tarafından kullanılması için gereken önlemler alınmış olmalıdır. Riskin çok yüksek olduğu durumlarda, birden fazla ama yeterli kişi görevlendirilmelidir.

Bakım veya arıza giderme söz konusu olduğunda aranacak yeterlik daha da özeldir. Gereken yeterlik riskin düzeyine uygun olmalı ve belirlenmiş yeterliğe sahip olmayanların görevlendirilmesi kesinlikle önlenmelidir.

1.5.7 Eğitim

Tüm kullanıcıların gereken düzeyde ve özellikle eğitim almış olması şarttır. Eğitim, yaptırılan işin teknik yönleri kadar işin risklerini ve bunlardan kaçınmayı da içermelidir.

³² OSH WIKI, Towards an occupational safety and health culture

Bakım ve onarım işlerinde görevlendirilecekler açısından gereken yeterlik düzeyi daha da yüksektir.

1.5.8 Makinaların muayene ve kontrolü

Makinaların kullanım ömrü uzadıkça ve kullanım şartları çetinleştikçe, bazı elemanlarının veya parçalarının kötüleşmesi söz konusu olur. Gereken muayene ve kontroller yapılmaz ise riskli yetmezlikler ortaya çıkabilir.

Bir makinanın muayene ve kontrolü için mevzuat gereği düzenlemeler var ise onlara uyulması esastır- muayene ve kontrol aralıkları dahil. Mevzuat gereği düzenleme olmadığında, imalatçının talimatlarına uyulmalıdır. Ancak çetin kullanım koşullarının özellikle kontrol aralıklarını etkileyeceği unutulmamalıdır.

Kullanım koşullarına göre yapılması gereken düzenlemeler konusunda mevzuat hükümleri yoksa, makinanın imalatçısı ile temas kurulmalı ve onun talimatına göre hareket edilmelidir.

Her iş ekipmanının kullanıma alınmadan önce kontrol edilmesi çok yerindedir. Taşınıp değişik yerlerde kurulan iş ekipmanları için bu kural her yeni yer için de geçerlidir.

Özetlenen durumlara ek olarak, iş ekipmanının tehlike arz edebileceği özel durumlara maruz kalması halinde de muayene ve kontrol şarttır- kaza durumu, sel, vb. doğal afetler, iş ekipmanının uzun süre âtil kalması gibi.

***Olay:** Çok uzun süredir park yerine bırakılmış olan bit paletli vinç, başka yere götürülmek üzere treylere yüklenmektedir. Vinç, yükleme rampasında kontrolden çıkarak devrilir ve vinç operatörü ağır yaralanır. Yapılan inceleme sonucunda; uzun süre parkta kalan vincin paletlere kumanda sisteminin “ağırlaştığı”, bu nedenle operatörün komutuna geç itaat ettiği anlaşılır.*

Özetle; çalışanlarının sağlık ve güvenliğini sağlama ve korumak için yapılması gerekenler aşağıdaki biçimde gruplandırılabilir:

- 1- Çalışanlarının sağlık ve güvenliğini korumak için sağduyunun gerektirdiği, mümkün olan tüm önlemleri almak
- 2- Kullandırılan tüm iş ekipmanlarının, malzemenin ve KKD ile işyerinin bakımlı, çalışana herhangi bir zarar vermeyecek durumda olmasını sağlamak

3- Çalışanlarının sağlık ve güvenliğini koruma açısından gereken eğitim ve işin gerektirdiği talimatları vermek, çalışanların daha iyi korunması için kontrol ve denetimi etkili biçimde yerine getirmek

4- İşyerindeki sağlık ve güvenlik önlemlerinin yeterliğini sürekli gözden geçirerek alınmış olan önlemleri daha geliştirmek, en verimli biçimde işlerliğini sağlamak, gereken ek önlemleri zamanında almak ve sayılanları sağlamak için çalışan temsilcileri ve ilgili komitelerle yakın iş birliği içinde olmak

Özetle, ilke olarak, yapılan işten kaynaklanan tüm tehlikeler ve bunlardan doğabilecek riskler ortadan kaldırılmış olmalıdır. Öte yandan, birçok iş için tehlikeler ancak “iş yapılmadığında” ortadan kalkar. Bu durum ise hayatın akışına terstir. Örneğin; araba kullanmak tam tehlikesiz midir? Bu gibi durumlarda, yapılan işin ortadan kaldırılamayan tehlikelerinden ortaya çıkabilecek riskler değerlendirilir ve bunların ortadan kaldırılması, bunlara karşı korunulması veya bu tehlikelerden doğabilecek risklerin şiddetlerinin *kabul edilebilir düzeye indirilmesi* için gerekenler yapılır. Uygun eğitim de bu kapsamdadır. Ancak, *tehlikeleri ortadan kaldırılmamış veya riskleri kabul edilir düzeye indirgenmemiş iş yaptırılmaz.*

İşin özünde olabilecek tehlikeler ve riskler, işin yanlış veya uygun olmayan biçimde yapılmasından veya uygun olmayan kişilere yaptırılmasından da ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda kuralımız şudur; işin gerektirdiği bilgi ve beceriye ve sağlık şartlarına sahip olmayanlara o iş yaptırılmaz!

BÖLÜM 2- İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI

*Bir olaydan sonra akıllı olmak kolaydır.
(İngiliz halk sözü)*

2.1 GİRİŞ

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği,³³ çalışanların sağlığı ve güvenliği için iş ekipmanlarında olması gereken asgari şartları belirler. Bu tür genel mevzuatın ortaya çıkmasının gerekçesinin bilinmesinde yarar olduğundan, konu hemen ele alınacaktır.

³³ Resmi Gazete, 25 Nisan 2013, sayı 28628. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği bu bölüm içinde kısaca "Yönetmelik" olarak anılacaktır. Diğer bölümlerde ve gerektiğinde şu "kısa gösterilişe" gösterilişe uyulacaktır (İş Ekp.Yön.). İş ekipmanı çok geniş bir çerçeve içinde kullanılmaktadır. Bu nedenle Yönetmeliğin bazı maddelerinin "çevirisi" oldukça güçtür. Okurlar, bu gibi durumlarda daima Yönetmeliğin ruhundan da hareket etmelidirler.

Zamanla, işyerlerinin, işyerlerinde yapılan işlerin ve kullanılan iş ekipmanlarının türleri artmıştır. Eldeki mevzuat tüm değişimleri ve gelişmeleri kapsayacak nitelikte olmadığından, zamanla boşluklar doğmuş ve sonuçta eldeki mevzuat, bazı durumlarda, çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamada yetersiz kalmıştır. Bu durumun en iyi kanıtı, günümüzdeki mevzuatın temel dayanağı olan Çerçeve Direktifin (1989) başlığıdır- *İşbaşındaki çalışanların sağlık ve güvenliğini geliştirmeye teşvik edici önlemlerin başlatılması- Introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work.* İSG Kanunu'nun temel dayanağı da Çerçeve Direktiftir- bakınız Cilt 1.

Çerçeve Direktifin ilkelerinin ışığında, **her işyeri için geçerli** bir bölüm temel tanımlar ve sağlık ve güvenlik için asgari gereklilikleri getiren mevzuat ortaya çıkmıştır. Ancak bazı işlerdeki kendine özgü ayrıntılar ve özellikler tam anlamı ile genelleştirmeyi olanaksız kıldığından, bir bölüm özel mevzuata olan gereksinim sürmüştür. Bu nedenle, risk derecesi yüksek iş ekipmanlarının kullanıldığı durumlar ve işler için günümüzde de özel yönetmelikler vardır: Asansör Yönetmeliği, Tıbbi Cihazlar Yönetmeliği, Maden İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği gibi. **Uygulamada, özel mevzuatın hükümleri daima daha baskındır. Şöyle ki; örneğin iş ekipmanı olarak asansör söz konusu ise Asansör Yönetmeliği'ndeki bir hükmün yerini bu Yönetmelikteki hüküm alamaz. Öte yandan, Asansör Yönetmeliği'nde yer almamış durumlar içinse daima bu Yönetmeliğin hükümleri geçerlidir; başka mevzuat hükümlerinden hareket edilemez.** Bu konuya ileride tekrar dönülecektir.

Eski mevzuat, iş hastalıkları ve kazalarındaki kusurun hakkaniyetle dağıtılabilmesi için de yetersizdi; çünkü mevzuattaki boşluklar işveren lehine hukuki kaçamağa açıktı. Örneğin; yüksekte onarım işi yapan bir elektrikçinin aşağı düşmesi durumunda, işveren geçmişte İngiltere'de işveren kusursuz sayılırdı. Çünkü yapılan iş *elektrik işi* ve *elektrik işlerine ilişkin mevzuat* yüksekte çalışan elektrikçinin güvenliği konusunda işverene yükümlülük getirmemekte idi. Nitekim bu Yönetmeliğin 4. Bölümündeki hükümler (Yüksekte yapılan geçici işlerde, iş ekipmanının kullanımı ile ilgili hükümler), örnek verilmiş olan ve benzeri boşlukları doldurmak içindir.

Yönetmeliğin dayanağı olan Direktifin İngilizcesi oldukça "ağdalıdır" ve daha önce yürürlüğe girmiş olan Makina Emniyeti Direktifinin etkisi ile birçok

konunun ayrıntıları biliniyor kabul edilmiştir. Nitekim birçok ülke, uyumlaştırma sonucu kullanacakları iş ekipmanlarına ilişkin mevzuata kendi yorumlarını da katmışlardır. Eldeki Yönetmelik Direktifin doğrudan çevirisi olduğundan, birçok hüküm dikkatle yoruma muhtaçtır. Bu nedenle, yoruma ve çeviriye kitapta özel ağırlık verilmiştir.

Yönetmelik genel nitelikte olduğundan, okurların eski İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün ilgili maddelerini de gözden geçirmelerinde, yapacakları "çeviri" açısından yarar vardır. Ancak bu konuda sağduyulu olunması ve eski mevzuattaki "reçetelerin" yeni mevzuatın gerekleri açısından yeterli olup olmayacağına dikkatle tartılması gerekir. Özellikle yeni işyeri tanımları için söz konusu Tüzük hükümlerinin uygulanabilirliği sorgulanmalıdır. Şöyle ki; 1. Cilt'te örnek verilmiş olan *trabzan (Şekil 11.14a)* İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ndeki şartları karşılar ama günümüz AKM'leri için uygun değildir.

Yeni mevzuatın doğasının gereği olarak, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin hükümleri *reçetesellikten* oldukça uzaktır. Bu nedenle Yönetmeliğin önemli hükümleri, lafzı ve ruhu açısından, ayrıntılı biçimde ele alınacaktır.

Yeni mevzuatın getirdiği en önemli kavramlardan birisi *iş ekipmanıdır*. Yönetmelikteki hükümlerin izlenmesini kolaylaştırma açısından, *iş ekipmanı* ve *iş ekipmanı kullanımı* tanımlarının üzerinde hemen durulması yerinde görülmüştür.

İş ekipmanı- İşin yapılmasında kullanılan herhangi bir makina, alet, tesis ve tesisat.

İş ekipmanının kullanımı- İş ekipmanının çalıştırılması, durdurulması, kullanılması, taşınması, tamiri, tadili, bakımı, hizmete sunulması ve temizlenmesi gibi iş ekipmanı ile ilgili her türlü faaliyet.

Bu tanımların ışığında yukarıdaki elektrikçi örneğine dönersek; Yönetmelik uyarınca elektrik tesisatı *iş ekipmanıdır*. Yapılmakta olan onarım işi ise *iş ekipmanının kullanılmasına* ilişkin tanımın kapsamındadır. Dolayısı ile günümüzde, elektrik işi yaparken yüksekte düşen elektrikçinin geçirdiği kazadan işveren sorumludur.

Önemli not: Bu Yönetmelikteki hükümler, yalnızca asıl işveren tarafından sağlanan iş ekipmanları için söz konusu değildir; İş Kanunu Md 2 uyarınca, alt işverenin çalışanlarının kullandığı iş ekipmanlarını da kapsar.

2.2 İŞ EKİPMANI

Yönetmelikteki iş ekipmanı tanımı çok geniş kapsamlıdır. Örneğin; aşağıdakilerin her biri, Yönetmelik uyarınca iş ekipmanıdır.

a) Büro iş ekipmanları - bilgisayarlar, basıcılar, kopya makinaları, kâğıt kesme makinaları, zımbalar, delgeçler vb.



b) İmalat iş ekipmanları - takım tezgahları, transfer tezgahları, tesisat, presler, plastik enjeksiyon makinaları, kalıplama makinaları, üretim süreçleri vb.



c) Bahçe iş ekipmanları - çim biçme, çapalama makinaları, zincirli testereler, bahçe el aletleri vb.



d) Mutfak/yemek/gıda iş ekipmanları - ocaklar, fırınlar, düdüklü tencereler, derin kızartıcılar, karıştırıcılar, ızgaralar, bıçaklar, gıda üretim bantları vb.



Okurların dikkati şu noktaya çekilir: Her evde bulunan bıçak bile bir otelin mutfağında iş ekipmanıdır; kullananın elinin kesilmesi iş kazasıdır.

f) Tıbbi iş ekipmanları- Aygıtlar, değişik amaçlı takımlar, el aletleri vb.



g) Bir bölüm diğer iş ekipmanları - taşıtlar, tarım ve iş makinaları, kaldırma-taşıma araçları, merdivenler, platformlar, iskeleler, el takımları vb.



İnşaat iş makinaları



Tarım makinaları, ekipmanları



Kaldırma-taşıma makineleri

El takımları



Merdivenler, platformlar, iskeleler

Bu liste sayfalarca uzayıp gidebilirdi; çünkü Yönetmelik uyarınca, *iş ekipmanı tanım, basit bir el takımından büyük ve karmaşık tesislere kadar çok geniş bir yelpaze oluşturur. Ancak, Yönetmeliğin gereklilikleri, bir el*

takımına da bir makinaya da bir tesise de aynı anlayış ve özenle uygulanmalıdır.

Ele alacağımız noktalar açısından, her zaman şu basit tanım hatırd tutulmalıdır: ***Bir işi yapmakta kullanılan her şey iş ekipmanıdır.*** Ayrıca, makina, alet, tesisat ve tesis tanımının her biri kendi içinde değişik sayıda ve türden iş ekipmanı içerebilir. Örneğin; bir otomobil gibi otomobilin krikosu veya pompası da iş ekipmanıdır. Aynı anlayışla; bir vinçle birlikte kullanılan sapanlar, mapalar, vb. de iş ekipmanıdır. *Bir vidayı sökmek için kullanılan bıçak* (yanlış kullanılıyor bile olsa) *o iş için iş ekipmanıdır.* “Elektrik tellerine ulaşabilmek için” ağacın dallarını kesen bir elektrik teknisyeninin kullandığı testere de “o elektrik işi için kullanılan” iş ekipmanıdır. Üzerinde değişiklikler veya eklemeler yapılmış bir iş ekipmanı da iş ekipmanıdır-merdivene merdiven ekleyerek uzatma gibi.

Önemli Not- *Temel kural şudur: Bir işi yapmada kullanılan iş ekipmanı, işe özgü tehlikeler ek tehlike veya risk yaratmamalıdır. Bu kuralın yerine getirilmesi, iş ekipmanı açısından tasarım, imalat, geliştirme ve hatta sınama gibi etkinlikleri içerebilir. İşverenler bu etkinliklerin içinde değildirler ama daima güvenli iş ekipmanı kullanırma zorundadırlar. İş ekipmanının güvenli olduğunun kullanıcılar yetkili kuruluşlar eliyle güvencesini vermek için CE işareti kullanılır. Bir iş ekipmanının kullanım biçimi ve kullanıldığı şartların verilmiş olan CE işaretinin dayandığı standartlardaki gereklilikler ile uyumlu olması kaydıyla, CE işareti iş ekipmanının güvenli olduğunun belgesidir.*

Yönetmelik içinde verilmiş olan gereklilikler şu iki amaca hizmet etmektedir:

1- İş ekipmanının o iş için gereken güvenlik gerekliliklerine sahip olup olmadığını sorgulayabilmek. Eğer bu sorgulamaya verilecek cevap olumsuz ise CE işaretinin olması, o iş ekipmanının kullanılması için geçerli bir neden değildir. Bu nedenle, riskli durumlarda, verilmiş olan CE işaretinin dayandırılmış olduğu standartlar, kullanılan imalat yöntemi ve iş ekipmanının kontrolü ve muayenesine ilişkin belgeler de incelenmelidir.

2- İş ekipmanlarının güvenliğini etkileyen durumları kapsayan gereklilikler içinde; kullanıcıların bilgilendirilmesi, kullanıcılarda aranacak özellikler,

onarım, bakım, kurma, işletmeye alma, muayene ve kontrole ilişkin gereklilikler de vardır. Kullanıcılar, sayılanlar için Yönetmelikte belirtilmiş olan gereklilikleri aynen yerine getirmelidir.

Yetmezlik ve *Hazır Oluş*, iş ekipmanlarına ilişkin en önemli tanımlar arasındadır, demek yanlış olmayacaktır. Bu nedenle, Yönetmeliğin hükümlerini ele almadan önce, Yönetmelik hükümlerinin temel dayanaklarından birisi olan *Yetmezlik* ve *Hazır oluş* kavramlarının üzerinde özetle tekrar durulmasında yarar görülmüştür.

2.3 TANIMLAR

Yetmezlik, hazır-oluş ve kullanıma uygunluk, güvenlik açısından üzerlerinde durulmasında yarar olan tanımlardır.

2.3.1 Yetmezlik

Yetmezlik, güvenilirliğe ilişkin bir tanımdır. Güvenilirlik ise bir iş ekipmanının ❶ belirlenmiş işlevlerini, ❷ belirlenmiş düzeyde, ❸ belirlenmiş koşullar altında ve ❹ belirlenmiş süre boyunca yerine getirebilmesi olasılığıdır. İş ekipmanının bu dört ana gereklilikten herhangi birine uygunsuzluğu, *yetmezlik* olarak anılır.

Bazı yetmezlikler yalnızca can sıkıntısı, bazı yetmezlikler ise tehlike ve risk yaratır. İSG açısından yetmezliğin önlenmesi, ortaya çıkabilecek cana ve kana yönelik riskler nedeniyledir. Örneğin; bir istif aracının hidrolik sisteminin basıncının düşmesi sonucu aracın yükü kaldırma yüksekliğinin azalması bir yetmezliktir. Eğer basınç düşmesi aracın taşıdığı yükün çataldan düşmesine yol açıyor ise yetmezlik iş güvenliği riski yaratmaktadır. ***Bu kitabın içinde kullanılacak yetmezlik sözcüğü, İSG riski yaratabilen yetmezlik anlamındadır.***

Bölüm1’de, Makina Emniyeti Yönetmeliği uyarınca imalatçıya verilen risk değerlendirmesi yükümlülüğünün üzerinde durulmuştu. İş ekipmanı imalatçısı, yetmezliği tanımlayan yukarıda verilmiş olan dört nokta için de değerlendirme yapmış olmalıdır. Bunun karşılıklı görüşmelerle doğrulanmasında yarar vardır. Çünkü; bir iş ekipmanı belirlenmiş işlevlerini yerine getirebiliyor ise diğer yetmezlik nedenleri ile ortaya çıkabilecek riskler, özellikle sağlık riskleri, çoğu kez savsanır. Uygulamada çok karşılaşılan bu

gibi durumlar yakından izlenmelidir. Çünkü günümüzde bile işyerindeki riskler açısından sağlık sorunları ağırlığını korumaktadır.

Güvenilirlik tanımının içerdiği *belirlenmiş* sözcüğü, tehlikeler ve risklere karşı alınacak önlemler açısından çok önemlidir. Bunu nedeni ortadadır; çünkü *belirleme bir tanım, bir ölçüt demektir*. Belirlenmemiş durumlar için güvenilirliğin tanımlanamayacağı açıktır.

Belirleme niteliksel veya niceliksel olabilir. Örneğin; “*daha güvenli*” niteliksel, “*dB türünden azami gürültü düzeyi*” ise niceliksel. ***Esin kuralı uyarınca, niceliksel ölçütler daima ölçülebilir, niteliksel ölçütler ise daima karşılaştırılabilir olmalıdır***- Örneğin; azami gürültü düzeyi 80 dB (A), pensenin yalıtımı 50 kV gerilime dayanıklı olmalı niceliksel ölçütlerdir. El aletinin sapı ergonomik olmalıdır ise niteliksel ölçüttür; karşılaştırma için bir referans olmalıdır. Aksi durumda, sapın uygun olup olmadığı veya yetmezliğe uğradığı nasıl belirlenecektir?

Ölçütler sizin tarafınızdan tanımlanmış olsa da hiçbir ölçüt geçerli mevzuatın gerekliliklerine aykırı olamaz.

2.3.2 Hazır-oluş

Askeri gereksinimler sonucu teknik dile girmiş bir terimdir. Bir iş ekipmanının işlevlerini ❶ *gerektiğinde* ve ❷ *gerektiği an* yerine getirmeye hazır olmasının olasılığıdır.³⁴ Özellikle acil durumlarda, risklerin önlenmesi açısından hazır-oluş çok önemli bir kavramdır. Örneğin; bir yangın söndürme tüpü yangına müdahale için %100 hazır olmalıdır denildiğinde; söndürücü içindeki kimyasal madde çıkabilecek yangına uygun olmalı, söndürme etkisi yeterli olmalı (kimyasal ve püskürme olarak) ve olması gereken yerde olmalıdır.

Konuya yalnızca iş ekipmanı açısından bakılmamalı, çoğu kez iş ekipmanını kullanacak kişilerin hazır-oluşunun da söz konusu olduğu gözden kaçırılmamalıdır; eğitim, beceri ve iş ekipmanının kullanmaya hazır olma gibi.

³⁴ Nitekim hazır oluşun önemi basit halk diline de yansımıştır: “Elden gelenle övün olmaz, o da arandığında bulunmaz.”

2.3.3 Kullanıma Uygunluk

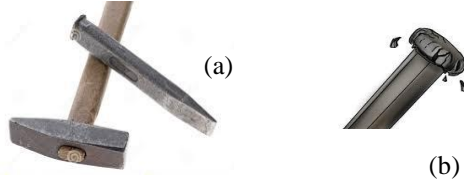
Kullanıma uygunluk, iş ekipmanları için en başta gelen güvenlik gereğidir, denilebilir. Her yapılan işin kendine özgü tehlikesi vardır. Kullanıma uygunluk, işi yapmada kullanılan iş ekipmanının işin tehlikelerine ek tehlike yaratmamasıdır. Yapılan işe uygun olmayan iş ekipmanının neden olduğu çok iş kazası dosyası inceledim.

Kullanıma uygunluğun saptanması çok yönlü düşünülmesini gerektirir. “Uygundur” kararınızın sağlıklı olması için kullanılacak iş ekipmanını iyi tanımanız temel şarttır. İş ekipmanının teknik özelliklerinin yanı sıra, kullanıcıda olması gereken bilgi ve özellikle de beceri düzeyinin kullanıma uygunluk bağlamında üzerinde durulmalıdır. Örneğin; bir otomobili kullanmanın kendine özgü tehlikeleri vardır. Otomobili, kullananın beceri düzeyi düşük ise tehlikeler artar.

Konu yalnızca kullanılan makina, aparat, el takımı vb. ile sınırlı değildir. Yeni mevzuat uyarınca işi yaparken kullanılan her şey, örneğin bir KKD de aynı değerlendirmeye tabidir. Şöyle ki; bir kaynakçının kullandığı gözlük parlak ışığı kesebilir. Ama kaynak sırasında ortaya çıkan parlak ışık aynı zamanda UV ışınlarını da içerir. Işığın parlaklığını azaltan ama UV ışınlarını kesmeyen bir gözlük, güneş gözlüğü olarak kullanılmaya uygun olabilir ama kaynak işi için kullanılmaya uygun değildir. Bunun nedeni, gözlüğün UV ışınlarını kesmediği için kaynakçıya ek tehlike yaratmasıdır. Kullanıma uygunluğun çok yönlü olabileceğini gösterme açısından, aşağıda değişik örnekler verilmiştir.

Olay: Bir barajda kullanılan 20 tonluk kalın sacı kaldırmada kullanılan halatlardan biri kopar ve tehlike bölgesindekiler “ucuz kurtulur”. Kazanın nedeni; sacı iki baştan kaldıran halatların taşıyacağı yük hesaplanırken, halatların kancaya oldukça dar açılı olarak bağlanmış olmasının hesaba katılmamış olmasıdır Çünkü halatların yaptığı dar açı nedeni ile bir halata bineceği varsayılmış olan yük, halatın dayanım sınırını aşacak kadar yükselmiştir. Bu örneğe göre yükün dar açı ile askıya alınması durumunda, eldeki halat kullanıma uygun olmayabilir.

Kullanıma uygunluk açısından verilebilecek bir diğer basit örnek, Şekil 2.1’de gösterilmiş olan keskidir.³⁵ Şekil 2.1a’daki keski kullanıma uygundur. Şekil 2.1b’deki gibi başı mantarlaşmış bir keskiye çekiçle vurulduğunda ise parça fırlaması tehlikesi vardır. Şekil 2.1b deki keski işlevini yerine getirebilirse de parça fırlaması gibi bir tehlike söz konusu olduğundan, bu keski kullanıma uygun değildir.



Şekil 2.1- Kullanıma uygun (a) ve uygun olmayan

Bir diğer örnek olarak koruyucuları çıkartılmış bir iş ekipmanı verilebilir. İş ekipmanı işlevini yerine getirecek durumda olsa dahi, koruyucularının çıkartılması nedeni ile oluşabilecek güvenlik tehlikesi nedeniyle kullanıma uygun değildir. Makina Emniyeti Yönetmeliğindeki koruyucuları çıkartılmış makinaların **çalıştırılmaması** gerekliliğinin nedeni, kullanıcıyı daha kesin biçimde korumaya yöneliktir.

İşverene rehberlik ve danışmanlık yapan İSG Profosyonellerinin karşılaşacağı en önemli ikilemlerden birisi, "Aman iş durmasını" gereğesi ile iş ekipmanlarının uygun olmayan biçimde kullanılmasına göz yumulması olabilir. Bunun, yönetsel bir sorun olduğu ve ancak üst yönetimin sağduyusu, insana değer vermesi ve İşverene rehberlik ve danışmanlık yapan İSG Profosyonellerinin takibi ve yetkilerini kullanması ile aşılabileceği ortadadır.

2.4 YÖNETMELİK HÜKÜMLERİ

Yönetmelik Md. 5

³⁵ Cilt 1’de verilmiş olan bazı örnekler, konuyu pekiştirebilmek için değişik açıdan bu bölümde de tekrarlanmıştır.

MADDE 5 – (1) İşveren, işyerinde **kullanılacak** iş ekipmanının yapılacak işe uygun olması ve bu ekipmanın çalışanlara sağlık ve güvenlik yönünden zarar vermemesi için gerekli tüm tedbirleri **alır**.

5. Madde, Yönetmeliğin en temel hükmüdür. Bu Madde, İSG ilkelerinin evrensel şartı olan; “*yaptırılan her işin tehlikesiz veya kabul edilebilir riskle yaptırılması*” şartının iş ekipmanları açısından vurgulanmasıdır.

Bu maddedeki iki noktaya baştan işaret etmede yarar görülmüştür:

❶ Yönetmelik, er-davranmayı daima esas tutar. Bu nedenle, maddede koyulaştırarak vurgulamış olduğum "kullanılacak" ibaresi, yapılacak değerlendirmelerin ve gereken önlemlerin alınmasının, iş ekipmanını **kullandırmadan önce** olması anlamındadır.

❷ Maddedeki, kullanılacak iş ekipmanının "işe uygun olması" şartı daima **geniş zamanlı** olarak düşünülmelidir. Çünkü Yönetmelikteki şart; bir iş ekipmanının yapılacak işe baştan uygun olması ve en azından işin sonuna kadar uygunluğunun sürmesidir.

5/1 Maddesinin gerekleri en kapsamlı biçimde düşünülmelidir: İş ekipmanının kullanıldığı ortamın özellikleri (patlayıcı/yanıcı), hava koşulları, kararlılığının korunması, işlenen malzemenin özellikleri gibi noktaların yanı sıra iş ekipmanını kullanacak olanlarda aranacak yeterlik, verilecek talimatlar, gereken gözetim, denetim ve kontrolün de bu bağlamda üzerinde durulmalıdır.

(2) İşveren:

a) İş ekipmanını seçerken işyerindeki özel çalışma şartlarını, sağlık ve güvenlik yönünden tehlikeleri göz önünde bulundurarak, bu ekipmanın kullanımının ek bir tehlike oluşturmamasına dikkat eder.

Bu maddede, yaptırılan işin tehlikesiz ve kabul edilir düzeyde risksiz biçimde yaptırılmasının gereği olarak, Yönetmelikte, işin yapıldığı ortam ile işi yapmada kullanılan iş ekipmanı arasındaki etkileşimden doğabilecek ek tehlike/risklerin üzerinde de durulmuş olması şartı getirilmektedir.

Madde 5/2a: Normal şartlarda güvenli olan bir iş ekipmanı, kullanıldığı ortamdaki şartlar nedeni ile çalışanlara tehlike yaratabilir. Örneğin; nem, elektrik yalıtımını zayıflatarak elektrik kontağına ve yangına yol açabilir. Bu

nedenle nemli ortamda kullanılan elektrikli ve elektronik ekipmanlar kullanıldıkları ortama uygun değiller ise kullanım için tehlike arz edebilirler. Hatta fişleri prize takarken bile dikkatli olmak gerekir.



Uygun biçimde korunmamış iş ekipmanlarının elektrik aksamı suyla temasa gelebilir, yalıtımı örselenmiş kablolar ıslak yerlerde çarpma riski yaratabilirler. Örneklenmiş türden kazalar bilirkişilik dosyalarım arasında önemli yer tutar. Bu maddenin ruhu; **bir iş ekipmanının, o ekipmana uygun olmayan ortamda kullanılması durumunda, tehlikeye yol açabileceğidir.** Aşağıdaki olay bu noktanın acı kanıtıdır.

Olay: (22 Temmuz/2018 tarihli gazetelerden)- Onarım için rögara inen usta, kullandığı el takımının suyla teması sonucu, elektrik çarpması nedeni ile hayatını kaybeder.

Madde 5/2b: **Bir iş ekipmanı da, kullanıldığı ortamda normal şartlarda olmayan tehlikeler yaratabilir.** İyi havalandırılmamış yerlerde çalışan benzinli veya dizel türü motorlardan ortama yayılan egzoz gazları zehirlenmelere yol açabilir. Yeni mevzuatta işyeri kavramı genişlediğinden, örnek olarak verilmiş olan tehlikenin var olabileceği yerler artmıştır- oto tamirhaneleri, kapalı otoparklar, mal getirip götürün kamyonların girdiği ambarlar gibi.

Şu gibi durumlar da hesaba katılmalıdır: Rüzgâr ters estiğinde, baca gazlarından zehirlenmeler olabilir. “Parlayıcı ve patlayıcı ortamlarda” kullanılacak bazı iş ekipmanları ölümcül risklere yol açabilirler³⁶. Bu konuda verilebilecek en iyi örneklerden birisi, kömür madeni işletmelerindeki grizu (metan gazı) patlaması tehlikesidir. Grizu patlaması, yeterli miktarda oksijenin ve patlayıcı gazın bir araya gelerek bir tutuşturucu kaynakla teması



sonrası gerçekleşir. Tutuşturma kaynakları ise açık ateş, fazla ısınan yüzeyler,

o. hava ile buluştuğlarında, bir kıvılcımla ölümcül patlamalara yol açabilirler.

sürtünme, elektrikle oluşan kıvılcıklar, vb. dir. Yönetmeliğin 5/2a maddesi uyarınca, bu gibi yerlerde kullanılacak elektrik motorlarının seçimi konusunda çok çok dikkatli olunması ve resimde gösterilmiş olan güvenlik işaretinin aranması şarttır- Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat Ve Koruyucu Sistemler İle İlgili Yönetmelik.

MADDE 5- (2) İşveren:

b) İş ekipmanının, çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tamamen tehlikesiz olmasını sağlayamıyorsa, kabul edilebilir risk seviyesine indirecek uygun önlemleri alır.

Madde 5/2b yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Alınacak önlemlerin uygun olmasından (geçerli ve yeterli) işveren sorumludur. Bu nedenle; önlem ya o tehlikeyi önlemek veya engellemek için yeterli olmalı veya söz konusu tehlikenin yaratabileceği riski (leri) ortadan kaldıracak veya kabul edilebilir düzeye indirebilmelidir.

Yönetmelik Md 6

MADDE 6 – (1) İşyerlerinde kullanılan iş ekipmanları ile ilgili aşağıdaki hususlara uyulur:

a) 5 inci madde hükmü saklı kalmak kaydıyla, işveren; iş ekipmanının bu Yönetmeliğin EK-I’inde belirlenen asgari gereklere uygun olmasını sağlar.

Madde 6/1a, işyerindeki tüm iş ekipmanlarının, Yönetmelik EK-I’de belirlenmiş asgari gereklerle uyumlu olması şartını getirmektedir. Ancak, şu noktalar gözden kaçırılmamalıdır:

❶ “5 inci madde hükmü saklı kalmak kaydıyla” ibaresi, Yönetmelik EK-I’deki gerekliliklerden daha uygun veya baskın mevzuat hükümleri varsa kesinlikle onlara uyulmasına amirdir. Nitekim bu durum, EK-I’ de “asgari gerekler” ibaresi ile vurgulanmıştır.

❷ Yönetmeliğin EK-I, Madde 1.1’deki “Söz konusu iş ekipmanında bunlara karşılık gelen riskin bulunduğu durumlarda uygulanır” ibaresi ise söz konusu hükümlerin olur-olmaz biçimde yorumlanamayacağı konusunda Yönetmeliği kullananları baştan uyarmaktadır. Şöyle ki; EK-I’deki bir asgari gereklilik, yalnızca o gerekliliği zorunlu kılan risk(ler) için geçerlidir. Örneğin; operatörün tehlikeli bölgeyi rahatça kontrol edebilmesi gerekliliği (Yönetmelik EK-I Md 2.1.3), tehlikeli bölge içine girmiş kişileri zamanında

fark edebilmesi içindir; operatörün yanlış kumanda vermemesi için bir önlem değildir.

③ EK-I Md. 1.2 uyarınca; “Bu ekte belirtilen asgari gerekler, iş ekipmanlarında aranacak temel gereklerdir” hükmü ise çok açıktır. ***Eğer bir iş ekipmanında bu gereklilikler yerine getirilmemiş ise o iş ekipmanının kullanılmaması gerekir.***³⁷ Örneğin; bir iş ekipmanının operatörünün gerektiğince eğitilmiş ve deneyimli olması, iş ekipmanının kumanda cihazlarının kolay anlaşılır ve iyi işaretlenmiş olması gereğini ortadan kaldırmaz. Çünkü eğitilmiş kişilerin dahi panikledikleri veya dikkatleri dağıldığında, kumandayı şaşırma olasılığı daima vardır. Bu gerekliliğe ilişkin olarak gözden kaçırılmaması gereken diğer can alıcı nokta ise şudur: *Bir iş ekipmanı, kumanda cihazlarının kolay anlaşılır ve iyi işaretlenmiş olmasına gerek duymayacak kadar iyi eğitilmiş veya deneyimli bir operatör tarafından kullanmadığı an, o iş ekipmanı artık tehlikelidir. Çalışanlar için tehlike yaratmış olmaktadır!*

Havalandırma sistemleri, otomatik koruyucular, alarm ve güvenlik sistemleri gibi iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin sistemler de işlevlerini her an yerine getirebilir durumda (*hazır oluş*) olmalıdırlar. Bunun için kötümelerin söz konusu sistemlerde yaratabileceği dolaylı tehlikeler ve riskler gözden kaçırılmamalıdır. Örneğin; yağsızlıktan *saran yataklar veya tıkanmış soğutucu donanımı*, kızma dolayısı ile bir yangına yol açabilir. Bazen iş ekipmanının performansını etkileyen kötümeler de tehlike nedeni olabilir. Örneğin; balataları aşınan bir kavrama, prese *çiftleme* yaptırabilir. Bu gibi durumlar da gözden kaçırılmamalıdır.

Büyük sistemlerde, kötümelerin saptanması ve giderilmesi özel muayene, kontrol, aygıt ve takım gerektirir. Güvenilir bilgiler, aygıtlar, takımlar ve gereken yeterliğe sahip elemanlar olmadan yapılacak müdahaleler tehlike dahi yaratabilir. Bu nedenle iş ekipmanının imalatçısı tarafından belirlenmiş bakım gerekleri ve aralıkları için imalatçının sağlamış olduğu belge ve

³⁷ Örneğin; eldeki iş ekipmanının "orijinal" koruyucuları olmadığı veya makinanın üstündeki kumandaların "orijinal" olduğu yolunda çok iş kazası savunması ile karşılaştım. Yönetmeliğin temel şartlarına uymayan iş ekipmanlarının kullanılması, savunma gerekçelerine bakılmaksızın, işveren kusurudur. [Orijinal, sözcüğü, bu gibi savunmalarda, "imalatçıdan geldiği gibi" anlamına kullanılır.]

bilgilere kesinlikle uyulmalı, uygun kontrol aygıtları ve el takımları kullanılmalıdır.³⁸

Bu madde, güvenilirliğin sürdürülmesi açısından bakımın önemini tekrar vurgulamaktadır. Bakım, sürdürülebilirlik için artık temel şarttır³⁹ [Esin, 2003]. Ancak bakım, yalnızca bir iş ekipmanını çalışır duruma getirme olarak anlaşılmamalıdır. **Sürdürülebilirlik şartı, bakım sonrası iş ekipmanının tüm işlevlerini eksiksiz ve kabul edilebilir düzeyde yerine getirebilmesi şartını da içerir.** Bir diğer anlatımla, bakım sonrası iş ekipmanının güvenilirliği ile ilgili hususlara aykırı veya bunları zedeleyici durumlar ortaya çıkmamalıdır.

Olay: Modeli ve yaşı nedeni ile bir çekicinin yedek parçaları zor bulunmakta, yerine göre "çakma" parçalarla bakım yapılmaktadır. Bakım sonrası frenleri istenilen düzeyde etkili olmayan bu çekici, inmekte olduğu rampanın sonundaki viraja girmeden önce yeterince yavaşlayamaz ve yoldan çıkarak devrilir; şoför muavini hayatını kaybeder.

Bakım, güvenilirlik açısından temel zorunluluktur. Şöyle ki; bir iş ekipmanı temelde gereken şartlara sahip olsa da çalışma süresi içinde iş ekipmanının kendisinde veya elemanlarında, kullanım şartlarından doğan "kötüleme" olabilir. **Kötülemenin zamanında yapılacak uygun bakımla giderilmemiş olmasından oluşabilecek tehlikeli durum, uygun olmayan iş ekipmanı kullandırmakla eşdeğerdir. Çünkü bir iş ekipmanının bakım gerektirmeden güvenilirliğini sürdürmesi, çalışma ömrü uzun ve çalışma şartları çetin ise olanaksızdır.**

Olay: 50'li yıllarda, aile otomobilimizle önce caddenin sağına yanaştıktan sonra sola dönüş yaparak evimizin bahçesindeki park yerimize girdik. Girişteki kaldırım taşı uygun biçimde tıraşlanmamış olduğundan, dönüş yaparken sağ arka tekerlek bu manevra sırasında hafif de olsa darbeye maruz kalırdı. Bu darbeler, sağ arka aksın "metal yorulmasına" yol açtı. Şile yolunda giderken "aks kesildi" ve arka tekerlek yerinden fırladı; "ucuz kurtulduk".

³⁸ Uygun takım (çektirme) kullanmadan sökülen rulmanların kazaya neden olduğu iş dosyalarım olmuştur.

³⁹ A. Esin, "Bakımın Gelişen Boyutu- Sürdürülebilirlik," Müh. ve Mak. Cilt 45, sayı 35 (2003)

"Kullanıma uygunluğu" belirleyen ölçütler olmaz ise sonuçta "çalışır durumda" olma tek belirleyici ölçüt konumuna gelir. Söz konusu gelişmenin sakıncaları yeterince vurgulanmıştı. Kullanıma uygunluk açısından imalatçıların verdikleri bilgi ve belgeler yol gösterici olmakla birlikte, çoğu işyerinde bu bilgilerin olmadığı veya kullanılmadığı genel gözlemlerim arasındadır. Bu bilgiler olsa bile iş ekipmanının sizin işyerinizdeki kullanım şartlarına göreceli olarak daha sık ve daha sıkı bakım etkinliği gerektirebileceği kesinlikle gözden kaçırılmamalıdır. Bu vesile ile vurgulanmasında yarar olan nokta şudur: ***Bir iş ekipmanının kullanım şartları tam belirlenmeden ve değerlendirilmeden, eldeki bakım programları yeterince güvenilir olamaz.***

Olay: Bir çekicinin motoru, ağır hasara uğrar. Oysa çekici tavsiye edilen aralıklarla yetkili serviste bakıma alınmaktadır. Motor dağıtıldığında, motora giren tozun yapışkan çamura dönüşmüş olduğu görülür. Çünkü kullanıcı, çekiciyi tozlu alanlarda kullanıldığında farklı filtre kullanılması ve yağ değiştirme aralıklarının daha sık olması yolundaki imalatçı firmanın uyarılarına uymamıştı.

İşyerlerinde aşılması gereken bir diğer engel ise bakımın getirisi olmayan, yalnızca bir gider gibi görünmesi nedeni ile bakım çalışmalarının üst yönetim tarafından gerektiğince desteklenmemesidir Bunun sonucu olarak, bir arıza veya aksaklık olmadıkça bakım gerekleri genelde ertelenir veya göz ardı edilir; çoğu kişinin hastalanmadan doktora, dişi ağrımadan dişçiye gitmemesi gibi. ***Ertelenmiş veya göz ardı edilmiş bakım gereği, güvenlik ve güvenilirliğin zedelenmesi demektir; bir iş kazası durumunda önemli kusurdur.***

Bakım etkinliklerinin aralığı ve yeterliği açısından şu noktalara dikkat edilmelidir.

- Kullanım sıklığı ve azami çalışma sınırları - *çok kullanılan ve/veya aşırı zorlanan iş ekipmanı daha sık ve sıkı bakım gerektirir.*
- Kötülemeye neden olabilecek ortamın etki derecesi - *deniz kenarında, tuz ve nemin etkisi ile korozyon daha hızlıdır.*
- İş ekipmanının kullanıldığı işlerdeki türülülük. Türülülük kullanım koşullarında değişkenlik anlamına olup, çoğu kez iş ekipmanının daha

hor kullanılması, daha fazla zorlanması ve yıpranmasına yol açar. Değişik kişilerin iş ekipmanını kullanması⁴⁰ kötü ve hor kullanım olasılığını arttırdığından, iş ekipmanını kullananların alışkanlıklarının eşdeğer olmasına önem verilmelidir.⁴¹

- Yanlış, kötü ve hor kullanım olasılığı- bu gibi durumlarda, bakım aralığı beklenmeden iş ekipmanının kontrol edilmesi ve varsa kötölemenin hemen giderilmesi gerekir.
- Bir arıza veya aksaklığın yaratabileceği riskin derecesi- Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde olduğunca, risk düzeyi yükseldikçe öncelik artar.

Madde 6/2'de, güvenlik şartları açısından EK-II'ye gönderme yapılmaktadır.

(2) İşveren, işyerinde kullanılan iş ekipmanının, EK-II'de belirtilen hususlara uygun güvenlik düzeyinde olmasını sağlar.

EK-II'deki hususlar, iş ekipmanı kullanırken ortaya çıkabilecek tehlike ve risklerin önlenmesine yönelik olarak iş ekipmanında olması gereken özellikleri tanımlamaktadır. Ancak, Yönetmelikte belirtilmiş olan hususlara uygunluğun tüm risklere karşı önlem niteliğinde olmayabileceği EK-II'nin başındaki ibare ile açıkça vurgulanmaktadır; "Bu ekte belirtilen hususlar, bu Yönetmelik hükümleri dikkate alınarak ve söz konusu iş ekipmanında bunlara karşılık gelen riskin bulunduğu durumlarda uygulanır." Bir diğer anlatımla, EK-II'deki gerekliliklerin söz konusu bir riski (riskleri) önlemeye yeterli olması ve bunlar yetersiz ise işverenin başkaca önlem alması şartı tekrar vurgulanmaktadır.

EK-II'deki şartlar genel nitelikte olduğundan, bunların uygulamaya çevirisi ileride örneklerle ele alınacaktır.

⁴⁰ Kullanılmış otomobil satın alırken kimlerin otomobili kullanmış olduğuna dikkat edilmesi bu nedendir. Örneğin; "doktor arabası" diye bir tanım dahi vardır- doktorun hastaya yetiştirme acelesi nedeni ile motorun ısınmasını beklememesi ve soğuk motoru zorlaması.

⁴¹ Toplu taşıma aracı kullanan okurlar otobüs şoförlerinin aracı kullanma alışkanlıklarına dikkat ederler ise ne demek istenildiğini anlayacaklardır. Örneğin; hızlı gidip sert fren yapan bir otobüsün fren balataları daha çabuk aşınır. Otobüsü çalıştıran kuruluş, eğer uygun aralıklarla balata kontrolü koymamış ise periyodik fren donanımı bakımı ile gereken fren tutuş güvenliği sağlanamaz. Nitekim Ülkemizdeki çoğu otobüs kazasının nedeni bu kadar basittir!

Yönetmelik Md. 7

MADDE 7 – (1) İşyerinde kullanılan iş ekipmanının kontrolü ile ilgili aşağıdaki hususlara uyulur.

İş ekipmanının güvenliğinin kurulma ve montaj şartlarına bağlı olduğu durumlarda, ekipmanın kurulmasından sonra ve ilk defa kullanılmadan önce ve her yer değişikliğinde ekipmanın, **periyodik kontrolleri** yapmaya yetkili kişiler⁴² tarafından kontrolü yapılır, doğru kurulduğu ve güvenli şekilde çalıştığını gösteren belge düzenlenir.

Madde 7/1a, bizi genel kuralın başına götürmektedir- *iş ekipmanı kullanılmaya başlandığında ve kullanıldığı her an güvenli olmalıdır.*⁴³ Güvenliğin iş ekipmanının uygun biçimde kurulmasına (söküp yeniden kurma da dahil) bağlı olması durumunda, Yönetmelik iş ekipmanının kurulmasından sonra **ama ilk kullanımdan önce kontrol şartı** getirmektedir.

Bu maddenin yorumu açısından, Yönetmelikte kullanılmış olan "kurulma ve montaj" ibaresinin açılmasında yarar görülmüştür. Çünkü İngilizce 'deki kurulma (*installation*) sözcüğünün Türkçe karşılığı yapılan işe göre değişir: Bir rafineri kurulur, bir takım tezgâhı yerine yerleştirilir, bir aygıt, bir makina monte edilir, bir tesisat döşenir... Dolayısı ile Yönetmeliğin bu maddesindeki **ilk kullanımdan önce kontrol şartı**, yukarıda örnek verilmiş tüm durumlar ve benzerlerinin hepsi için geçerlidir.

Ayrıca; elektrik, su, gaz, basınçlı hava, buhar, malzeme, gibi girdiler ve çıktılar da kurulma kavramının kapsamındadır. Örneğin; bir rafinerinin girdisi olan ham petrol ile çıktısı olan benzin, mazot, LPG, vb. maddelerin de kendilerine göre yaratabilecekleri tehlikeleri vardır. Dolayısı ile **"kurulma" ele alındığında, iş ekipmanının (özellikle tesisin) girdileri ve çıktılarının da güvenlik açısından üzerinde durulması şarttır.**

⁴² Bakınız Cilt 1- EK-M; "Çalışanlar Gereken Yetiye Sahip mi?"

⁴³ Okurların, örneğin Asansör Yönetmeliği Ek VI daki maddeleri incelemelerinde yarar vardır.



Şekil 2.2- Kurulduktan sonra çöken bir kule vinci

Kurulmanın özellik arz ettiği durumlarda, iş ekipmanının CE işaretine sahip olması yeterli değildir. **Gerekirse** kurulma sırasında ve kurulma tamamlandığında, uygun kontroller kesinlikle yapılmalıdır. Bir kule vinci **CE** işaretine sahip olabilir ama kurulmadan ve kontrol edilmeden tam güvenlidir denemez, Şekil 2.2.

Eğer "kurulma" güvenlik açısından özellik arz ediyor ise **her** yer değiştirme veya değişikliklerde gereken kontrollerin kesinlikle tekrarlanması sağduyunun gereğidir. Örneğin; evlerdeki gaz tüpü değiştirildiğinde bile yeni bağlantının sabunlu suyla kontrolü yapılmıyor mu? Öte yandan kontrolün kendisinin de güvenlik tehlikelerinin olabileceği gözden kaçırılmamalıdır-tüpü bağladıktan sonra kibritle gaz kaçağı kontrolü yapanların yol açtığı durumlar çoğu okur tarafından bilinir.

Güvenli ve güvenilir kontrol yerine göre özel aygıtlar gerektirebilir. Bu durum da gözden kaçırılmamalıdır. Bu aygıtlar olmadan yapılan kontrollerin anlamı yoktur.

İş ekipmanının türü ve niteliklerine bağlı olarak, kurulma aşamasında da güvenlik açısından ara kontrollerin ve muayenelerin olması gerekebilir. Şöyle ki; **eldeki iş ekipmanına ve son kontrol yöntemlerine bağlı olarak,**



Şekil 2.3- Temelindeki kusur nedeni ile devrilmiş bina!

kurulma bittikten sonra bazı kusurlar veya uygunsuzluklar tam tespit edilemez, hatta gözden kaçabilir veya gizli kalabilir. Bu gibi uygunsuzlukların neden olduğu pek çok yetmezlik örneği vardır. Okurlarımın bu konudaki uyarımı her zaman hatırlamaları için inşaatın temelindeki kusur nedeni ile bittikten sonra devrilmiş Şekil 2.3'deki binayı özellikle ekliyorum.

İlk çalıştırma, bazı iş ekipmanları için "işletmeye alma" (*commission*) olarak adlandırılır. İşletmeye almanın da iş ekipmanının türüne bağlı olarak kendine özgü kuralları vardır. Bunların kesinlikle üzerinde durulmuş,

imalatçının ve varsa ilgili mevzuatın gerekleri yerine getirilmiş olmalıdır. İlk çalıştırmadan önce kontrolü yapması gereken, yasal mevzuatla tanımlanmış kişiler de olabilir- evlere gaz bağlanması, bu durumun en yakın örneklerindedir. Bu kişilerin onayı olmadan çalıştırma için girişimde bulunulmamalıdır.

Yönetmelikteki *periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişi*, gereken yetiye sahip kişi olmalıdır; bakınız EK C. Bunlara ek olarak, *yetkili kişi uygun yetkilerle donatılmış olmalıdır; gerektiğinde, iş ekipmanının kullanımını yasaklamak veya kısıtlamak gibi. Uygun yetkilerle donatılmamış kişi, yalnızca ciddiye alınmayan bir kontrolördür.*

Yönetmelik, bazı meslek gruplarındaki işyeri çalışanlarını yetkili kişi olarak kabul etmektedir. Ancak, bu konuda çok dikkatli olunması gerekir.⁴⁴ Kontrolün nasıl yapılacağı ve "yetkili kişi" tanımında ilgili mevzuatın amir hükümlerine kesinlikle uyulmalıdır- Yönetmelik EK-III.

Bu maddede, iş ekipmanının güvenli kullanıma hazır olduğunun belirlenmesi için kontrol şartı getirilmekte ve bu durumun belge ile kanıtlanmasını istemektedir. Belge düzenlenmesinin gereği yalnızca hukuksal sorumluluktan kurtulmak için değildir; eldeki durumu değerlendirmeye yardımcı olacak ve daha sonra ortaya çıkabilecek durumlar için yol gösterici, karşılaştırmaya uygun bilgi de bulunmalıdır.

Madde 7/1b-1, üzerinde sık sık durmuş olduğumuz "kötülemeye" veya güvenli çalışmaya engel oluşturacak durumlara maruz kalmış iş ekipmanlarının uygun aralıklarla izlenmesine amirdir.

b) İşverence, arızaya sebep olabilecek etkilere maruz kalarak tehlike yaratabilecek iş ekipmanının;

1) Periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişilerce periyodik kontrollerinin yapılması,

Maddenin ruhu, tehlikelere karşı er-davranılması anlayışının gereğidir. Periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişiler eli ile yapılacak periyodik

⁴⁴ Bakınız Yönetmelik Md. 13. Yetkili kişi işyerindeki iş güvenliğinin sigortasıdır. Bu gözle görülmeli, seçilmeli ve önerileri değerlendirilmelidir.

kontroller, güvenilirliğin temel kurallarından birisi olan “Önleyemiyorsan, erken yakala” kuralının gereğidir.

Örneğin; havacılıkta, normalin üstünde sert iniş yapan uçakların iniş takımları hemen kontrol edilir. Eskime, paslanma, vb. kötüleme sonucu halatın dayanımının riskli olduğu durumlarda, halatların çekme kapasitesi sınılanır, Bir bakıma, bu maddede öngörülmüş olan kontroller, tıptaki *check-up* anlayışının karşılığıdır denilebilir. Amaç, güvenilirliğin sürdürdüğünü kanıtlamak veya bir yetmezlik olasılığına karşı er-davranabilmektir.

Yönetmelikte "kontrol" terimi kullanılmış olmakla birlikte, Direktifte kullanılan terim "*inspection*- muayenedir". Aradaki farkın tekrar hatırlatılmasında yarar görülmüştür: Muayene bir tanıya götürmek zorundadır ve muayene bir bölüm kontrol ve testlerden oluşabilir. Okurların bu maddenin hükümlerine “muayene” kavramı ile yaklaşmaları daha yerinde olacaktır.

Muayene ve kontrol, tehlike ve risklere karşı er-davranma olduğundan, ideal olarak iş ekipmanı kullanan herkesin kullanmaya başlamadan önce yapması ama duruma göre yetkili kişilerce yapılması gereken bir etkinlik olarak görülmelidir.⁴⁵ Sözü edilen durum, çalışanların "üstüne vazife olmayan" durumlara karışması demek değildir. Muayene ve kontroller kademelendirilmeli⁴⁶ ve ancak her kademenin gerektirdiği bilgilendirme ve eğitimin verilmesinden sonra görevlendirme yapılmalıdır.

Muayene ve kontrol, mevzuattaki tanıma uyan işyerindeki elemanlara yaptırılabilir ama görevlendirme yapılırken, vurgulanmış olan nitelikler için özelliğine göreceli biçimde kesinlikle aranmalıdır.

Kontrol ve testlerin özel aygıtlar gerektirebileceği ve bunlardan alınacak sonuçların ancak belirli bilgi ve deneyime sahip uzmanlar eli ile değerlendirilebileceği de gözden kaçırılmamalıdır. Hem gereken kontrol ve

⁴⁵ İş ekipmanının güvenli kullanımı açısından, güvenliği sınanan veya sağlayan tüm aygıtların da kontrol edilmiş ve gerektiğinde muayene edilmiş olmaları gerekir- otomatik koruyucular, alarm sistemleri gibi.

⁴⁶ Örneğin askeriyede, çok açık ve seçik biçimde tanımlanmış beş kademe vardır- Yönetmelik Md. 11b.

ölçme aygıtlarının bulunması hem periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişilerin bunları kullanabilmesi hem de sonuçları değerlendirebilmesi şarttır.

Yönetmelik *reçetesel* olmadığından, "muayene" aralıkları için "periyodik-aralıklarla" sözcüğü kullanılmaktadır. İlgili mevzuatla veya imalatçı tarafından düzenlenmiş aralıklar olmadığında⁴⁷ kullanım koşullarını da göz önünde tutarak (özellikle yanlış, hor ve aşırı kullanım) bakım aralıklarına işyerinin karar vermesi gerekmektedir. Elde tam güvenilir bilgi olmadığında, mevzuatın da öngördüğü gibi güvenilir örneklerden yararlanılabilir. Ülkemizde, periyodik bakım anlayışı uygulama olarak tam yerleşmemiştir. Genelde, "*Nerede trak orada bırak*" anlayışı egemendir. Bu durum ise iş güvenliği kavramına tümü ile aykırıdır.

Madde 7/1b-2, belirlenmiş çalışma şartlarının dışında durumlar oluştuğunda, Yönetmelik, iş ekipmanının güvenli kullanıma uygun olup olmadığının saptanması şartını getirmektedir.

2) Çalışma şeklinde değişiklikler, kazalar, doğal olaylar veya ekipmanın uzun süre kullanılmaması gibi iş ekipmanındaki güvenliğin bozulmasına neden olabilecek durumlardan sonra, arızanın zamanında belirlenip giderilmesi ve sağlık ve güvenlik koşullarının korunması için periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişilerce gerekli kontrollerin yapılması,

Çalışma şeklindeki değişiklik, hemen iş ekipmanının yeni işe uygunluğu sorusunu akla getirmelidir. Kazalar, verdiği hasara ve yapılan onarımın başarısına göre değerlendirilmelidir. ***Kuralımız değişmez; yapılan değişiklik veya onarım sonrası, iş ekipmanı işlevsel ölçütlerinden yitirmiş olmamalıdır. İşlevsel ölçütleri kısıtlanmış iş ekipmanlarından ancak bir güvenlik sakıncası olmadığında veya yeni durumun sakınca oluşturmadığı işlerde yararlanma sürdürülebilir.*** Bu nedenle, kullanımla ilgili ortaya çıkan tüm sınırlamalar açık ve seçik biçimde belirlenmeli ve kullanıcılar tarafından iyi anlaşılması olmalıdır.

Uzun süredir kullanılmayan bir iş ekipmanı da riskli olabilir; çünkü değişik kötüleme türleri ortaya çıkabilir; özellikle yağlanmamaktan ve/veya ortamsal şartlardan. Bu nedenle, uzun süre kullanılmayacak iş

⁴⁷ Bakınız Yönetmelik Ek III veya imalatçı talimatı

ekipmanlarının bu süre içinde korunmuş olması gerekir.⁴⁸ Uzun süre "yattığı" için manevra yeteneği kısıtlanmış iş makinelerinin yol açtığı kazalar, bilirkişilik dosyaları arasında.

Doğal olaylar (örneğin selde kalma) işlevsel gerekleri yakından etkileyen durumlara (kötülemeye) yol açabileceğinden, iş ekipmanı kullanılmadan önce yetkili kişi(ler) tarafından kontrol edilmelidir. Hasarın etkisi değişik türde veya düzeyde olabilir. Bazı hasarın etkisi basit kontrol ile ortaya çıkabilir ise de bazı durumlarda iş ekipmanının dağıtılarak kritik elemanların tek tek muayenesi dahi gerekebilir.

Madde 7c deki belge düzenleme ve saklama anlayışı, güvencenin kanıtlanmış duruma getirilmesidir.

c) Kontrol sonuçları kayıt altına alınır ve yetkililer her istediğinde gösterilmek üzere uygun şekilde saklanır.

İş Kanununun 91 Maddesi ile Devletin denetleme yetki ve sorumluluğu vardır. Yönetmelikte söz konusu edilmiş olan kayıtlar ve belgeler işverenin yasal yükümlülüklerini yerine getirmiş olduğunun hukuksal kanıtlarıdır da. Uygun biçimde saklanmalarının gereği bu nedenledir. Ancak, 7c Maddesindeki zorunluluk yalnızca bir yasal "sıkıştırma" olarak değerlendirilmemelidir.

Maddenin öngördüğü kayıtlarda:

- a) Kaydın ait olduğu iş ekipmanının tanıtımı (tür, model marka, varsa özel no dahil tüm tanıtıcı bilgiler)
- b) İş ekipmanının bulunduğu, kontrolün yapıldığı yer (gezer iş ekipmanları için genellikle buldukları yer söz konusudur) ve tarih
- c) Kontrolü yapan (yapanlar)
- d) Bulunan uygunsuzluklar
- e) Uygunsuzlukların giderilmesi için yapılmış olan işlemler ve bunların tarihi bulunmalıdır.

(2) İş ekipmanı işletme dışında kullanıldığında, yapılan son kontrol ile ilgili belge de ekipmanla birlikte bulundurulur.

⁴⁸ Bu gibi durumlar için "konserve edilme" deyimini kullanılır. Örneğin; kıçtan takma deniz motorlarının kışın saklanması için imalatçının hazırladığı talimatlar gibi.

Madde 7/2, uyarınca son kontrol ile ilgili belgenin yer değiştiren türden iş ekipmanları ile birlikte bulundurulması gereği, kullanılan iş ekipmanının güvenli olduğunun kanıtlanabilmesi içindir. Örneğin; bir taşıt aracının teknik muayenesinin yapılmış olduğunun ruhsata işlenmesi de aynı amaçlardır. Bu belge iş ekipmanının işlevlerine uygun olmalıdır.

Maddede söz konusu edilen belge (son kontrol belgesi), alt-işveren tarafından sağlanan veya kiralanın iş ekipmanları için sizin açınızdan çok önemlidir. Bu belgeyi kesinlikle arayınız.

(3) Hangi tür iş ekipmanın kontrole tabi tutulacağı, bu kontrollerin hangi sıklıkla ve hangi şartlar altında yapılacağı ile kontrol sonucu düzenlenecek belgelerle ilgili usul ve esaslar EK-III'te belirtilmiştir.

Genel Not: Kontrol ve belge düzenleme için bir kuruluşun yetkilendirilmiş (akredite edilmiş) olması şarttır. **Akredite edilmemiş kuruluşların veya mevzuattaki tanıma uymayan uzmanların vereceği belgelerin geçerliliği yoktur. Aksine, hukuksal sorumluluklar getirebilir, Yönetmelik Md. 13.**

İş ekipmanı için düzenlenecek belge bir basit kâğıt parçası değildir- "İş bu asansör kullanıma uygundur" gibi. Nelerin kontrol edilmiş olduğu, varsa saptanmış olan uygunsuzluklar, bunların gerektiğince giderilmiş olduğu gibi noktalar ve verilen "uygunluk" kararı raporda yer almalıdır. Uygunluk raporuna ilişkin bir örnek Şekil 2.4' de verilmiştir.

Madde 8 - 14

Yönetmeliğin bu maddeleri yukarıda ele alınmış olan noktaları pekiştirmekte ve yeni mevzuatın temel beklentileri olan bilgilendirme, eğitim ve katılımıcılık gereklerini vurgulamaktadır.

Belirginlik güvenilirliğin temel şartıdır. Yönetmeliğin birçok maddesindeki şartların belirginliği sağlamaya yönelik olduğu okularca gözden kaçırılmamalıdır.

İmmob
elektrik mühendisleri odası
Adres: Akşemsiye Mah. Cumhuriyet Cad.
444 000 0000
Etiler / Beşiktaş / İstanbul / ANKARA
Tic. Sic. No: 272224
Faks: (0312) 242 24 20

İmmob
elektrik mühendisleri odası
Adres: Akşemsiye Mah. Cumhuriyet Cad.
444 000 0000
Etiler / Beşiktaş / İstanbul / ANKARA
Tic. Sic. No: 272224
Faks: (0312) 242 24 20

ASANSÖR PERİYODİK KONTROL RAPORU

Bina Adı : Zeynepi Adı A Blok
Adresi : Harırmaden Mah. 77107 Sk. No: 4 Çukurova/ADANA
Yapı No : 09/01/2014
Yapı Tutarı : 0538 387 24 00
Teléfono : 0538 387 24 00

Kontrol Tarihi : 03.03.2024
Yapı No : 09/01/2014
Yapı Tutarı : 0538 387 24 00
Teléfono : 0538 387 24 00

Markası : xxx
Modeli : xxx
Asansör Sayısı : 1

Kapasite : 400kg (6 kişi)
Yükselik : 10 m
Yükselik : 10 m

Komanda sınıfı : 1
Asansörler : 1

11. Dış Kumanda Bölümü
12. İç Kumanda Bölümü
13. Kabin Açılma/Alınma
14. Kabin Açılma/Alınma
15. Açma Yık Oturma
16. Kabin Açılma/Alınma
17. Kabin Açılma/Alınma
18. Kabin Açılma/Alınma
19. Kabin Açılma/Alınma
20. Kabin Açılma/Alınma

ASANSÖR KONTROLÜ YUKARIDAKİ BELİRTİLERE ANA BAĞLILIK ALTIYDA YAPILMIŞTIR. UYGUN OLAN YANILARLA LIĞIN AÇILMALI. ASANSÖR BELİRTİLERİ AŞIRI YOKTUR.

AZGÜVENLİDİR.

(1) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(2) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(3) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(4) Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır. Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır.
(5) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(6) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(7) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(8) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(9) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(10) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(11) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(12) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(13) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(14) Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır. Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır.
(15) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(16) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(17) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(18) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(19) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(20) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.

ASANSÖR KONTROLÜ YUKARIDAKİ BELİRTİLERE ANA BAĞLILIK ALTIYDA YAPILMIŞTIR. UYGUN OLAN YANILARLA LIĞIN AÇILMALI. ASANSÖR BELİRTİLERİ AŞIRI YOKTUR.

AZGÜVENLİDİR.

(1) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(2) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(3) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(4) Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır. Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır.
(5) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(6) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(7) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(8) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(9) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(10) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(11) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(12) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(13) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(14) Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır. Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır.
(15) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(16) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(17) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(18) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(19) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(20) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.

ASANSÖR KONTROLÜ YUKARIDAKİ BELİRTİLERE ANA BAĞLILIK ALTIYDA YAPILMIŞTIR. UYGUN OLAN YANILARLA LIĞIN AÇILMALI. ASANSÖR BELİRTİLERİ AŞIRI YOKTUR.

AZGÜVENLİDİR.

(1) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(2) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(3) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(4) Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır. Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır.
(5) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(6) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(7) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(8) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(9) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(10) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(11) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(12) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(13) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(14) Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır. Zemin üstü parçaları kontrolü yapılmıştır.
(15) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(16) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(17) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(18) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(19) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
(20) Kabinin oturma kısmı her tarafından yüksekliği yeterli, belcizi yapılabilecek şekilde ayarlanmalıdır.

Şekil 2.4- Kontrol raporu ve uygunluk belgesi örneği (MMO)

2.4.1 Özel risk taşıyan iş ekipmanı

MADDE 8 – (1) Çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden, özel risk taşıyan iş ekipmanlarının kullanılmasında aşağıdaki önlemler alınır.

a) İş ekipmanı, sadece o ekipmanı kullanmak üzere görevlendirilen kişilerce kullanılır.

Madde 8/1- "Özel risk" tanımını getirmektedir. Yaptırılan her işin tehlikesiz ve kabul edilebilir riskle yaptırılması evrensel kural olduğu halde, "özel risk" tanımı sanki çaresizlik, kaçınılmazlık varmış sanısını vermektedir. Oysa evrensel kuralda bir değişiklik yoktur; riskleri ortadan kaldırılmamış veya kabul edilir düzeye indirilmemiş iş yaptırılmaz. Bu nedenle maddenin ruhunun üzerinde durulması yerinde olacaktır.

Söz konusu risk için Direktifte kullanılan terim "*specific risk*" tir; "*special* (özel) *risk*" değildir. Specific sözcüğünün karşılığı ise "belirgin, belirlenmiş, özgü, açık" demektir. Dolayısı ile bu maddenin ruhu; **söz konusu iş ekipmanı ile yapılan işten doğabilecek risklerin iyi bilinmesine, belirlenmiş olmasına amirdir.** Özel tanımının ise ucu açıktır, belirginlik yoktur.

Konunun daha iyi anlaşılması için genel kuralımızı unutmayalım. *Özel risk* taşıyan iş ekipmanları için de aynı kurallar geçerlidir; riskler ortadan kaldırılmalı veya kabul edilebilir düzeye indirilmelidir. Örneğin; çoğu parke döşeyicileri, parkeleri ölçüsüne keserken ve biçimlendirirken,



sağdaki gibi bir tablaya monteli ama mahfazası olmayan bir tepsi testere kullanır. Bu çalışma biçimi "özel risklidir" ama kabul edilir değildir. Çünkü parke kesme ve biçimlendirme için özel korunmuş testere

vardır; soldaki resim.

Bazı iş ekipmanları tümüyle risklerden arındırılmamış olsa da bunların hayatın olağan akışı içinde kullanılmaları gerekir; taşıt araçları, uçaklar, el takımları gibi. Fiziksel önlemler riski kontrol için yeterli olmadığında, risklere karşı yönetsel yöntemlere başvurulur. Ancak kuralımız değişmez; yönetsel yöntemler riski önlemeye veya kabul edilebilir düzeye indirmeye

yeterli olmalıdır. **Bu maddenin “özel riskleri” anlatım biçiminden hareketle, uygun fiziksel önlemlerin üzerinde durulmadan doğrudan yönetsel önlemlere geçmeye “olur” verilmektedir, sonucuna varılamaz.**

Madde 8/1a- Görüldüğü gibi bu maddede yalnızca yönetsel yöntemden söz edilmektedir. Bu maddenin ruhu "görevlendirilen kişilerdir". Maddedeki bu ibare, akılcılık ve sağduyu gerektiren bir tanımdır. Kesinlikle, "izin vermenin" basit ve dar kalıbı içinde düşünülmemelidir. Özel risk taşıyan iş ekipmanını kullanmakla görevlendirilecek kişi; ① yaptığı işin risklerinin farkında olmak ve ② kullanım sırasında bu riskleri yaratmayacak eğitim, beceri ve deneyime sahip olmak zorundadır. Yönetmeliğin beklentisini daha iyi açıklayabilmek için özetle aşağıdaki zincir testere örneğine bakalım.

Zincir testere, kullananın iş ekipmanına hâkim olabileceği biçimde uygun tutamaklarla donatılmıştır. Ellerin konumu testereden yeterince uzaklıkta olup, titreşim ve sarsıntılara karşı korumalıdır. Testerenin önündeki siperlik, sıçrayabilecek, parçalara karşı koruyucu görev yapmaktadır. Bir diğer anlatımla; testerenin işlevlerine engel olmadan, alınabilecek fiziksel önlemler alınmıştır. Öte yandan, testerenin risklere en açık elemanı olan zincir testerenin koruyucu içine alınması ise söz konusu olamaz. Koruyucu içinde olmaması nedeni ile testere kendine özgü risk taşır. Şekil 2.5



Şekil 2.5- Zincir testere

En önemli nokta, testerenin en tehlikeli elemanı olan zincir testerenin, işlevi gereği tümüyle açıkta olması nedeni ile çalışır durumda kullanıcıya hatta

tehlikeli bölge içinde olanlara zarar verebilmesidir. Şöyle ki; ani bir geri tepmede testere kullanıcının elinden kurtulabilir. Örnek verilen durum testereye özgü bir risktir. Geri tepmeye yol açabilecek durumlar ve bunlardan doğabilecek riskler iyi bilinir, bunlara karşı ne yapılması gerektiği kullanıcıya öğretilir ise geri tepmeden doğabilecek riskler önlenir. Dolayısı ile bu eğitimi almamış kişi bu testereyi kullanamaz.⁴⁹ Bakınız Ek D

Sonuç olarak; zincirli testerenin kullanılması için **yalnızca** gereken eğitimi (uygulama dahil) almış, iş için gereken talimatların verilmiş ve zincir testereye özgü riskler hakkında gerektiğinde bilgilendirilmiş kişiler görevlendirilmelidir. Örneğimiz ve İnternetteki bilgiler, söz konusu gereğin basit bir görevlendirme olmadığını göstermektedir. **Eğer yönetsel yöntemler o iş ekipmanına özgü risklerin önlenmesi için yeterince etkili değil ise o iş yaptırılmaz- kurtarma işleri gibi bazı acil durumlar hariç.** Normal şartlarda, **“Aceleimiz vardı; kendisini görevlendirmek zorunda kaldık”** diyemezsiniz. Nitekim bu konuda dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan bir diğeri, **“özel risk” taşıyan iş ekipmanlarını** kullanmak için **yetistirilmiş** birden fazla elemanın olmasıdır. Rapor veya izin gibi nedenlerle yeterli kişinin görevi başında olmaması durumunda, yeterli olmayan kişilere bu ekipmanların kullandırılmasının riskli mazereti ortaya çıkar.

İşyerlerinde, görevlendirilmemiş kişilerin “özel riskli” iş ekipmanlarını kullanmasını engellemek için teknik önlemler alınmalıdır. Örneğin; bir taşıt aracının **üstünde bırakılmayan** kontak anahtarı, çalınma kadar yeterli olmayan kişilerin aracı kullanmasını da engeller.

Olay Kazalının esas görevi yağcılıktır. Görevinin gereği olarak; kepçenin yağlamasını, mazot ikmalini yapmakta ve kepçeyi günlük çalışmaya hazırlamaktadır. Bu nedenle, mesaiye kepçe operatöründen önce başlamaktadır. Kaza günü her zamanki gibi yağcı olarak görevini yaptıktan sonra iş makinesini

⁴⁹ Motorlu testere kullanımının başka riskleri de vardır. Kitapta bunlar ele alınmamıştır. Bu maddenin ruhuna inebilmek açısından, okurların İnternetteki siteleri gözden geçirmesi yerinde olacaktır; örneğin; Stahl Chain Saw Safety Manual. Okurlara bu konuda bilgi verebilmek için Oregon motorlu testerenin kullanım kılavuzu EK D’ de verilmiştir. Okurların kılavuzu dikkatle incelemeleri, kendilerine yararlı olacaktır.

çalıştırarak stok sahasına götürür ve akşam stok sahasına boşaltılan cevher kümelerini bir an evvel sahaya yaymak isterken stok sahasında bulunan iki çalışana çapar.

Okurlar, yeterli olmayan kişilerin iş ekipmanını kullanmasını önlemek için İnternette kilitlenebilir kumandalar için yüzlerce örnek bulabilirler. Özellikle çırakların iş ekipmanını kullanmaları sonucu ortaya çıkan kazalar, geçmişteki iş dosyaları arasında önemli yer tutar. Genellikle yapılan savunma; "*Ben yokken kullanmaya kalkmış biçimindedir.*" Oysa resimdekiler gibi bir kilitlenebilir kumanda bu tür kazaları temelden önler. Söz konusu türden kilitleme olanağı iş ekipmanının üstünde de olabilir. Kilitleme olanağı



olmayan “özel riskli” iş ekipmanları ise **kesinlikle** ortada bırakılmamalıdır.

Teknik açıdan uygun ve bir sakıncası yoksa, daima “kilitlenebilir” kumandası olan iş ekipmanlarını tercih etmede yarar vardır.

b) Bu ekipmanların tamiri, tadili, kontrolü, bakımı ve hizmete alınması bu işleri yapmakla özel olarak görevlendirilen kişilerce yapılır.

8/1b Maddesi, yukarıda ele alınmış olan noktaların doğal uzantısıdır. Bu maddedeki “özel olarak görevlendirme” ibaresi; ***ancak işin gerektirdiği yeterliğe sahip kişilerin bu maddedeki işleri yapmak için görevlendirilmesi olarak anlaşılmalıdır.*** Şöyle ki; bir operatör “özel riskli” iş ekipmanının bakımında görevlendirilebilir. Ama bakımın da riskleri olabileceği unutulmamalı ve görevlendirilen kişi gerektiğince eğitilmiş ve yeterliği görevlendirilmeden önce saptanmış olmalıdır. Bir diğer anlatımla; gereken yeterliğe sahip olmayan kişilere yaptırılan bakım işleri hem onlar hem de kullanıcılar için ek tehlikelere ve risklere yol açabilir; halk sözündeki gibi “*Acemi doktor hastayı canından eder.*”

Gereken yeterliğe sahip olmanın önemini vurgulama açısından bazı örnekler verilecektir:

Onarım, değişik yöntemlerle, iş ekipmanını işlevini yerine getirecek duruma getirilmesidir; parça değiştirme, kaynak yapma, düzeltme, biçimlendirme, birleştirme, kaplama, boyama gibi değişik işlemleri içerebilir. Değişik yöntemlerle parçayı onararak kullanılabilir duruma getirme çok kritik, yerine göre yaşamsal riskleri olabilecek bir işlemdir. Şöyle ki; uygun olmayan bir işlem, yetmezlik olasılığını, dolayısı ile ek tehlike/risk olasılığını artırır. Günlük alışkanlıklarla yapılan onarımın neden olduğu çok kaza dosyası inceledim. Örneğin; onarım işlerinde çok sık kullanılan kaynak, korozyonu kolaylaştırır, malzemeyi gevrekletirebilir, uygun olmayan kaynakla birleştirme, başta dayanım olmak üzere malzemenin özelliklerini zedeler. Şekil 2.6.



(a)



(b)

Şekil 2.6- Yanlış onarım sonucu yetmezlik örnekleri; (a) Kaynaklı parçada yorulma ve hızlı korozyon, (b) Kaynak gevrekleşmesi sonucu basınçlı kabın patlaması

Örnek sürdürülür ise kritik elemanların kaynaklanmasındaki beceri ve incelik kadar işlem sonrası kritik kaynak dikişlerinin uygun yöntemlerle kontrolü de onarımın kapsamında olabilir. Bu nedenle, onarımı üstlenen elemanların, işin niteliğine bağlı olarak, özel eğitim, beceri ve deneyime sahip olmaları şarttır. Nitekim, bazı riskli durumlarda, imalatçı firma onarıma izin vermez; parça değiştirilmelidir. Bu gibi noktalara kesinlikle



(a)



(b)

Şekil 1.6- Yanlış tamir sonucu yetmezlik örnekleri;
(a) Kaynaklı parçada yorulma ve hızlı korozyon
(b) Kaynak gevrekleşmesi sonucu basınçlı kabın patlaması

uyulmalıdır.

Olay: Kazalı, basınçlı boru hattının montajı sırasında, vananın flanşının kopması sonucu püsküren basınçlı hava tarafından savrulur ve başını konveyörün kenarına çarparak hayatını kaybeder. Kaza, daha önce basınçlı hava hattına eklenmiş bulunan borunun ucuna boru eklerken meydana gelmiştir. Daha önce bağlanmış olan borunun basınçlı ucunda bir vana vardır. Ekleme işlemi yapılırken bu vana kapalıdır. Ancak, ekleme işlemi sırasında vananın bağlı olduğu kaynaklı flanş kopar ve açığa çıkan basınçlı hava montaj işinde çalışanları savurur. Geriye doğru savrulanlar arasında olan kazalı başını konveyörün kenarına çarparak yaralanır ve kaldırdığı hastanede hayatını kaybeder

Onarım işlerinin en genel uygulamalarından olan parça değiştirme ele alınır; onarım kesinlikle, *orijinal* parçayı bilen ve tanıyan kişiler tarafından yapılmalıdır. Ülkemizde, *muadili*⁵⁰ geçiştirmesi ile yapılan *çakma* parça değişikliklerinin neden olduğu kazalar oldukça yaygındır.⁵¹ Ayrıca, parçaların yerine doğru oturtulması, gerektiğinde sabitlenmesi ve çalıştırmadan önce kontrolü çok önemlidir.

Tadilat, iş ekipmanının üzerinde farklı bir işleve uyarlanması için değişiklik yapılmasıdır. Tadilat iş ekipmanının kullanıma uygunluğunu yakından etkileyebilecek bir durum olduğundan, tadilatın her şeyden önce uygunluğu zedelememesi, ek tehlike yaratmaması ve riskleri artırmaması gerekir. Dolayısı ile hem tadilatın özellikleri hem de tadilatın emanet edileceği kişilerin nitelikleri üzerinde çok dikkatle durulmuş olmalıdır. Ayrıca, **CE** işaretli iş ekipmanlarında yapılacak tadilat, **CE** işaretini geçersiz kılar.

Varsayımla veya nasıl kazanıldığı belirsiz ustalık alışkanlıklarına göre hareket edilmesi kesinlikle önlenmelidir. “*Cehaletten gelen cüretle*” yapılmış ve sonucu çok riskli olmuş çok tadilat örneği gördüm.⁵²

⁵⁰ “Bu da o işi görür” anlamına kullanılır.

⁵¹ İmalatçı tarafından hazırlanmış ciddi bakım talimatlarında, kritik elemanların üzerindeki tanıtıcı “parça numarasına” gönderme yapılır.

⁵² Yeri genişletmek için binaların alt katındaki kolonları kesenleri, çoğu okur günlük haberlerde okumuştur.

Bakım, bir iş ekipmanının, işlevlerini, yararlı ömrü boyunca, ❶ öngörülen düzeyde tutmak veya ❷ öngörülmüş olan düzeye getirmek için yapılan işlemlerdir- “EN 13306 Standardı.

Bakım işlerinde, İSG açısından iki nokta önemlidir: ❶ Bakım sonrası, işyeri ortamının veya kullanılan iş ekipmanlarının sağlık, güvenlik riski arz etmemesi ve ❷ bakım işleri sırasında bu işi yapanların ve çevredekilerin tehlikelere veya risklere maruz kalmaması.

Baştan beri vurgulandığı gibi iş ekipmanlarının ve çalışma ortamının sağlık ve güvenliğinin güvenilebilirliği bakımla sağlanır. Bakım işlerinin gereğince yerine getirilmemesi durumunda, işyeri kazalara ve hastalıklara, hatta felaketlere açıktır.

Bölüm 1’de üzerinde durulduğu gibi bakım iş ekipmanının tasarım aşamasında ele alınmalı ve risk değerlendirmesi yapılarak, bunlara karşı alınacak koruyucu önlemler imalatçı tarafından belirlenmiş olmalıdır. Alınacak önlemler tüm *ilgili tarafları* koruyabilmelidir. Kullanım sırasında, bunlara aynen uyulmalıdır.

Çalışır duruma getirmenin ilkeler açısından yeterli bir ölçüt olmadığı da tekrar hatırlatılır; Bakım sonrasında, amaçlanan sonuçların alınmış olduğunun uygun ölçme ve muayene ile kanıtlanması şarttır- emisyon, gürültü düzeyi, titreşim gibi.

Bakım işlemi tamamlandıktan sonra, bakım işleminin gerektiğince yapılmış olmasının kontrolünün yanı sıra ortaya yeni risklerin çıkıp çıkmamış olduğu da kontrol edilmelidir. Örnek: Bakımcılar, çoğu kez işin bitiminden sonra ortalığı temiz bırakmak için temizlik için kullandıkları bezleri, buldukları yerlerdeki çöp kutularına atarlar. Oysa çözücülerin büyük bölümünün solunması, sağlık açısından sakıncalıdır.

Özetle; bakım işlerinin gerektiğince yerine getirilebilmesi ve güvenli olması için bakımın gereken yeterliğe sahip kişiler eliyle yapılması şarttır. Gazetelerde, bakım sırasında ortaya çıkan kazalar nedeni ile yitirilen canları hepimiz okumaktayız. Bunun ana nedeni, büyük önemi ve sorumluluğuna karşın, bakım görevi emanet edilen kişilerde aranacak yeterlik konusunda yeterince titiz olunmalıdır.

Olay- Bakım için söküm sırasında ayar şimlerine⁵³ zarar verip sonra bunları çekiçle düzeltmeye çalışan çok bakımcı gördüm; ayar tutturamadıklarından şikâyetçi idiler. Oysa örselenmiş şimlerle yapılan ayarlardan bazıları risk yaratabilecek nitelikte idi.

Olay tarihinde, yyy şirketine ait yer altı LPG gaz tankının yerinin değiştirilmesi için tankın boşaltılması gerekir. Gaz Şirketinin teknik elemanı, işe başlarken tankın içindeki gazı önce bir tankere boşaltır. Ancak tankın içindeki basınç yeterli olmadığından, tank tam boşaltılamaz. Bunun üzerine, Gaz Şirketinin teknik elemanı tanka azot gazı basarak kalan LPG gazını havaya salmaya başlar. Gereken önlemler alınmadan havaya salınan gaz patlar ve bu işi yapmakta olan teknik eleman hayatını kaybeder, bir diğer çalışan ise ağır yaralanır.

Olay: Kazalı, 116 konutun temel altının ve perdesinin çift kat su yalıtımını yüklenen kişinin ekibinde çalışmaktadır. Su yalıtımı, bitümlü malzemenin ısıtılarak duvara yapıştırılması ile sağlanmaktadır. Isıtma işlemi için, hortumla gaz tüpüne (LPG) bağlı şaloma kullanılmaktadır. İş yaparken, yayılmış olan LPG gazının aniden alev alması sonucu oluşan yanıklar nedeni ile kazalı hayatını kaybeder.

Gereken yeterliğe sahip olması koşulu ile iş ekipmanını kullanan kişi de bir bazı bakım işinde görevlendirilebilir. Yetkili servislerin elemanları ise "özel olarak" görevlendirmenin kapsamındadır.

Kontrol veya hizmete alma ile görevlendirilecek kişilerde aranacak nitelikler, iş ekipmanının türüne göre çok özel olabilir; bazı büyük tesisleri, uçakları (tecrübe pilotlarını) düşününüz. Daha basit iş ekipmanları için kontrol ve hizmete almada görevlendirilecek elemanlarda aranacak yeterlik, yapılmış olan tadilat, onarım veya bakımın niteliklerine çok yakından bağlıdır. Bu kişilere gereken tüm bilgiler ve öngörülen sonuçlar verilmeli, söz konusu kişiler de gereken değerlendirmeyi yapabilmelidir. Ayrıca bakınız EK C-

İş sağlığı ve ergonomi

MADDE 9 – (1) Asgari sağlık ve güvenlik gereklerinin uygulanmasında, çalışanların iş ekipmanı kullanımı sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri ile ergonomi prensipleri işverence tam olarak dikkate alınır.

⁵³ Kalınlığı çok hassas, birleştirilen parçalara boşluk ayarı yapmada kullanılan pullar. Şimlerin kalınlığı, yerine göre mm'nin yüzdesi ile toleranslıdır.

Madde 9/1- Özellikle tekrarlayan işlerde, çalışanların rahatsız biçimde çalışması ergonomik ilkelere uyumsuzluktur. Rahatsız çalışma, sonuçta yorgunluk, fiziksel ve ruhsal gerilimlere yol açar. Bu etmenler, kişilerin sağlığı kadar kazalara yol açma açısından da çok önemlidir.



Ergonomik etmenler, bir iş ekipmanının kullanımında risk yaratabilecek nedenler arasındadır. Yapılan iş insan gücünden yararlanılmasını gerektirdiğinde, ergonomik

uygunsuzluğun etkisi daha da şiddetlidir. Yandaki resimdeki, 1800'lü yıllarda kömürün İngiltere'de ocağın dışına nasıl taşındığını temsil eden araba günümüzün tanımına göre bir iş ekipmanıdır; ama işin yapılış biçimi günümüzün ergonomik ilkelerine göre kabul edilemez.

Madde 9/1'deki "çalışanların iş ekipmanı kullanımı sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri" ibaresi, kullanıcıya göre iş ekipmanında kişiye uygun ayar olasılığının olmasını öngörmektedir. Örneğin boyu kısa olanların otomobilin sağını kontrol etmede zorluk çektiklerine, bu zorluk nedeni ile sıkça orta çizgiyi ihlal ettiklerine sanırım çok okur tanık olmuştur. Nitekim günümüzdeki taşıt araçlarının sürücü koltuklarında, hata direksiyonunda ayar seçeneklerinin çok artmış olması, kullanıcının duruş pozisyonlarına güvenli sürüş ve ergonomik zararları önleme açısından verilen önemin en güzel örneklerden birisidir.

Ayar seçeneklerinin olması, kullanıcıda aranması gereken fiziksel özellikleri hepten ortadan kaldırmayabilir. Şöyle ki; ön camdan dışarıyı rahat görmek için koltuğunu çok yukarı kaldırmak zorunda olan kısa boylu bir operatör, ayak kontrollerine rahat kumanda edemeyebilir.

Kontrollerin kullanıcının kuvvet ve gücüne uygun olması da çok önemlidir. Çünkü bu etmenler sürücünün dikkatinin dağılması veya kontrolünün azalmasına yol açabilir. Örneğin; debriyaja gereken kuvvetle basabilmek için direksiyonu iterek oturduğu koltuğun arkasına kuvvetle yaslanmak zorunda

olan bir sürücünün direksiyon hâkimiyetinin zayıflayacağını, çoğu okurlar bilirler.

İş ekipmanının kullanan kişinin kollarını ve bacaklarını rahat oynatamaması ve sıkışık çalışma şekli, ergonomik uyumsuzluğun neden olduğu durumların kolayca ortaya çıkmasına yol açar. Sürekli gözleme bile, bir süre sonra, dikkatini korumayı dolayısı ile değişikliklerin fark edilmesini zorlaştırır.⁵⁴

Bazı iş ekipmanlarında, işin beslenme hızı ekipmanının çalışma hızına bağlıdır. Hız aşırı olduğunda, dolayısı ile yorulan kullanıcı, bir süre sonra ekipmanın hızına yetişemez ve kaza olasılığı artar. İSG mevzuatı, bu gibi durumlara da karşıdır. Nitekim bu konuda örnek verilmişti.

Ergonomi konusunda verilebilecek örnekler kendi başına bir kitap oluşturacak kadar çoktur. Bu kitabın hacminin sınırlı tutulması gerektiğinden, okurlara yararlı olabilecek örnekler, yeri geldiğinde ilgili Yönetmelik hükümleri ile birlikte ileride ele alınacaktır.

2.4.2 Çalışanların bilgilendirilmesi

MADDE 10 – (1) İşveren, iş ekipmanları ve bunların kullanımına ilişkin olarak çalışanların bilgilendirilmesinde aşağıda belirtilen hususlara uymakla yükümlüdür.

a) Çalışanlara, kullandıkları iş ekipmanına ve bu iş ekipmanının kullanımına ilişkin yeterli bilgi ve uygun olması halinde yazılı talimat verilir. Bu talimat, imalatçı tarafından iş ekipmanı ile birlikte verilen kullanım kılavuzu dikkate alınarak hazırlanır. Talimatlar iş ekipmanı ile beraber bulundurulur. Bu bilgiler ve yazılı talimatlar en az aşağıdaki bilgileri içerecek şekilde hazırlanır.

- 1) İş ekipmanının kullanım koşulları.
- 2) İş ekipmanında öngörülen anormal durumlar.

⁵⁴ ESİN, A. (2006) Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını (2. Baskı)
ESİN, A. (2014) “El Kitabı, ODTÜ Yayıncılık

3) Bulunması halinde iş ekipmanının önceki kullanım deneyiminden elde edilen sonuçlar.

Madde 10'daki şartlar, iş ekipmanlarının güvenli biçimde kullanılmasını amaçlamaktır. Bu amacın gereği olarak, uygun bilginin yanı sıra, güvenliği pekiştirecek ise yazılı talimat da verilmelidir.

Maddedeki hükümlerin üzerinde durulmasında yarar görülmüştür:

- a) Her türlü talimat, işe başlamadan, bir risk olasılığı oluşmadan önce verilmelidir
- b) Talimat, imalatçının verdiği bilgi ile çelişki yaratmamalıdır-Yönetmelikteki; “kullanım kılavuzu dikkate alınarak hazırlanır” hükmünün gerekçesi budur. Farklı durumlar var ise bunların nedeni talimatta gereken açıklıkla belirtilmiş olmalı; olası kafa karışıklığı önlenmelidir.
- c) **Talimatlar ve yazılı bilgiler asla Yönetmeliğin hükümlerinin yerini alamaz.** Şöyle ki; yapılan bir tadilat sonucu bazı kumanda ve göstergelerin türü ve yeri değiştirilmiş olsun. Eğer değişiklik Yönetmelik hükmüne uygun değil ise verilecek bilgi veya talimat ile bunların *kolay görülür ve anlaşılır olması* şartı yerine getirilmiş olmaz.

Bilgi ve talimat, çalışanın eline bir metnin tutuşturulması değildir. Verilen bilgi veya talimatın gereklerinin iyi anlaşılması ve çalışanların bunları yerine getirebilmesi şarttır. Bu nedenle, ilgililerin gerekleri tercihan iş ekipmanı üzerinde uygulamalı olarak anlatmaları, elde edilecek sonucun verimini çok etkiler.

Çalışanlar, kendileri ile ilgili bilgi ve talimatlara kolayca ulaşabilmelidirler. Amirlerin de bu tür bilgi ve talimatlara kolayca ulaşabilmeleri gerekir. Aynı işi yapan geçici çalışanlar da ihmal edilmemelidir.

Bilgi ve yazılı talimat, kullanım kılavuzunu açıklayıcı veya tümleyici hatta yerine göre düzeltici nitelikte olabileceğinden, iş ekipmanı ile beraber bulundurulmalıdır. Aksi durumda, kullanıcı eksik, yerine göre yanlış bilgi ile iş ekipmanını kullanma zorunda kalır ki ek risk demektir.

Verilecek bilgi ve talimatta, iş ekipmanı için marka ve model farkları dikkate alınmış ve bunlar imalatçının söz konusu marka ve model için kullanım kılavuzundaki bilgilere dayandırılmış olmalıdır. Çünkü bir işyerinde, aynı

türden, aynı marka ama farklı modelde iş ekipmanları olabilir. Okurlar, örneğin “*Brother overlock machines*” araması ile İnternete girdiklerinde, bulacakları model sayısını nedeni ile neden model vurgulamasının yapılmış olduğunu daha iyi değerlendirebileceklerdir. *İş dosyalarımnda, şubelere, şantiyelere gönderilmiş ama oradaki iş ekipmanları ile ilgisi olmayan bilgi ve talimatlara da rastladım.*

"Dikkat et", "Dikkatli ol" gibi soyut talimatlar, Yönetmeliğin ne lafzına ne de ruhuna uygun değildir,⁵⁵ yapılması ve uyulması gerekenler açık ve net olmalıdır. ***Hatta riskli olabilecek durumları kapsayan talimatların gereklerinin, uyarılar biçiminde iş ekipmanının uygun yerlerinde de bulunmasında yarar vardır- “1800 d/dak hızı aşma”, “şantiye yollarında azami hız 30 km/saat” gibi.***

İş ekipmanının güvenli biçimde kullanımı için verilen bilgi ve talimat geçerliğini yitirmiş ise ***hemen*** güncellenmeli, durum söz konusu iş ekipmanını kullanan her birime (hatta kişiye) vakit geçirilmeden iletilmelidir. Yeni bilginin ilgili çalışanlara en kısa sürede nasıl iletileceği üzerinde de durulmuş olmalıdır- şubeler, şantiyeler, siteler, vb. dahil. Geçerli bilgi kişilere ulaşınca kadar iş ekipmanının kullanılmasından doğabilecek riskler dikkate alınmış olmalı, gerekirse iş durdurulmalıdır.

Bilgi ve talimatların ilgili çalışanların hepsine ulaşmasına başlıca engellerden birisi, çalıştırma kılavuzuna, verilen bilgi ve talimatlara kullanıcıların belirli bir disiplin içinde sahip çıkmaması olasılığıdır (kaybetme, kullanılamaz duruma gelme gibi). Ortaya çıkacak durumlar için önlemler alınmış olmalıdır. Ülkemizde, çoğu kez, “Kaybolmuş, bulamıyoruz ne yapalım...” mazereti ile “*kafadan uygulama*” çok yapılır. Bu nedenle, Kullanma kılavuzları ile yazılı bilgi ve talimatlarının kopyalarının

⁵⁵ ESİN, A. (2011) “Dikkatsizce Kullanılan Önlemler “Dikkatli Ol, Dikkat Et” – ÇEİS Dergisi, Mart, Sayı 2, Cilt 25

çıkartılarak kullanıcılara yalnızca bunların verilmesi ve özgün kullanım kılavuzu ile yazılı bilgi ve talimatların saklanması çok yerindedir.⁵⁶

Bilgi ve yazılı talimatın kullanım kılavuzu ile birlikte olması hatta olası ise onunla türleştirilmesi, kaybolmaması, arandığında kolay bulunması açısından çok yerindedir. İşverenler, İş Güvenliği Uzmanları, İşyeri Hekimleri bu konuda işyerine uygun çözümler getirmelidir.

Eğer kullanma kılavuzunda imalatçının talimatı ile bazı değişiklikler yapılması gerekiyor ise bundan böyle nasıl hareket edileceği ve/veya ne yapılacağı, verilecek bilgi ve talimatta kesinlikle belirginleştirilmiş olmalı ve kullanıcının yanlış kaynağa başvurusu kesinlikle önlenmelidir.

Kullanma talimatını kullanan kişilerin eğitim düzeyi düşünülerek; “*İş bu kılavuzun sayfa 31,3. paragrafı iptal edilmiştir veya değiştirilmiştir*” türünden bilgi vermenin etkili olmayacağını unutmayınız. Çoklu düzeltme yapılması gereken durumlarda (kullanıcı sayısı ve iş ekipmanının kullanıldığı yer olarak) iletişim kurmanın kısa düşeceği noktaların üzerinde de durulmalıdır. ***Özellikle birden çok talimatın olduğu durumlarda, kullanıcıya yanlış bilgi veya talimatın ulaşmaması çok önemlidir.***

Bazı Batı ülkelerinin uyumlaştırılmış yönetmeliklerinde, amirlerin de söz konusu bilgi ve talimatlara kolay ulaşabilmesi şartı vardır ki kanımca çok yerindedir. Alt-işverenlerin çalışanları da, asıl-işverene ait iş ekipmanlarını kullandıklarında, bu tür bilgi ve talimatlara ulaşabilmelidir. Dolayısı ile söz konusu bilgi ve talimatların iş ekipmanı ile birlikte bulundurulması bu açıdan da bir çözümdür.

Bu maddenin gerekleri eğitim ile çelişkin değildir; çünkü yazılı talimatlar eğitim notlarından da derlenebilir. Uygun uyarılar da bir tür bilgilendirme, yazılı talimattır- bakınız.⁵⁷ Verilen bilgilerin ve talimatların geçerli olmasının şartı, bunların gereken yeterliğe sahip kişiler tarafından hazırlanmış olmasıdır. İş ekipmanının imalatçısı tarafından hazırlanmış olan

⁵⁶ Akademik yaşamım sırasında, laboratuvarlardaki aygıtların kullanım kılavuzlarının “yok olmasının” bana kazandırdığı alışkanlıklardan birisidir.

⁵⁷ ESİN, A. (2006) Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını (2. Baskı)

kullanım kılavuzunun temel alınmış olması doğal olarak esastır. Bu maddede söz konusu edilen "bilgilendirme", eğitimden (Md 11) daha baskındır. Çünkü bazı çalışma durumlarında şartlar değişkendir. Günden güne veya çalışma koşullarındaki değişmelere göre iş ekipmanını kullananların maruz kalabilecekleri tehlikeler ve riskler değişebilir. Oysa eğitimler, çoğu kez aynı hızla yenilenemez. Yeni durumlardan ortaya çıkan şartlara göre çalışanların yapmaları veya yapmamaları gerekenler konusunda bilgilendirilmesi için uyarılmaları işverenin görevidir. Kullanılan iş ekipmanlarının yaratabileceği tehlike ve risklere yönelik bilgilendirme ve yazılı talimatlar, **uygun** olmak için Yönetmeliğin 10a-1/2/3 maddelerindeki noktaları kapsamalıdır. Maddedeki başlıkların her biri olası tehlike / risk grubuna işaret etmektedir. Bu maddeler aşağıda ele alınmıştır.

Md 10a/1- İş ekipmanının kullanım koşulları: Maddenin anlatımı açıktır. Bilgi veya talimat, amaca hizmet etmesi kaydı ile el kitabı, broşür, yazılı metin, yafta, etiket biçiminde olabilir. Sözlü bilgi veya talimat da duruma bağlı olarak kullanılabilir. Ama sözlü bilgi veya talimatın muhatabının ve etkisinin genelde sınırlı olacağı gözden kaçırılmamalıdır. Bu durum göz önüne tutularak, sözlü bilgi verildiğinde, askeriyede kullanılan “*emir tekrarı*” uygulamasının işverenler ve işverenlere rehberlik- danışmanlık yapan İSG profesyoneller tarafından da kullanılmasında yarar vardır. Amaç, sözlü olarak verilen talimatın veya bilginin olması gerektiği gibi anlaşılabilir olup olmadığını kontrol etmektir. Bu uyarıyı yapmamı gerektiren durumlarla günlük yaşamımda çok karşılaştım.

Bu maddenin ruhu, Yönetmeliğin ana ilkesi olan *kullanıma uygunluk* konusunda çalışanın sağlık ve güvenlik açısından gereken bilgilere sahip olmasının sağlanmasıdır. Bunun için Yönetmeliğin 5. Maddesindeki gerekler iyi anlatılmış ve anlaşılabilir olmalıdır.

Kullanım koşullarına ilişkin olarak verilecek bilgi ve talimat, bunlarla ilgili kısıtları açık ve seçik biçimde tanımlamalıdır. Bilgi veya talimat verilmesi ile yetinilmemeli, çalışanların sağlık ve güvenliği açısından, uygun olmayan iş ekipmanlarının kullanılmaması da sıkı denetim altında olmalıdır.

Kullanıma uygunluk açısından gözden kaçırılmaması gereken bir diğer nokta, kullanıma uygunluğun *o anki durumu* tanımlamasıdır. Şöyle ki; tasarım ve diğer özellikleri açısından *uygun* olan bir iş ekipmanı, işin

yapıldığı anda uygun durumda olmayabilir; duvardaki kapağı kırık priz gibi. Nitekim bilirkişilik dosyalarımın birçoğunda, ortaya çıkmış olan olay iş ekipmanının o anda uygun durumda olmamasından kaynaklanmakta idi.

Kullanım koşulları söz konusu olduğunda, bilgi veya talimat reçetesel olmalıdır- iş ekipmanının hangi şartlarda veya biçimde kullanılmaması gibi.

“Testerinizi benzin bidonu ya da yanıcı maddelerden en az 10 metre uzakta çalıştırın. Yakıt ikmali işlemi esnasında kesinlikle sigara içmeyin ve makineyi havalandırması olan alanlarda ya da açık havada kullanın. (Oregon)”

Verilecek bilgi, iş ekipmanının kullanımda ortaya çıkabilecek tüm sağlık ve güvenlikle ilgili sakıncaları ve dikkate alınması gereken noktaları kapsamalıdır. Okurlara yararlı olacağı için bir motorlu testerenin kullanım kılavuzu EK D’de verilmiştir.

Md 10a/2- Yönetmeliğin bu maddesindeki “*öngörülen*” sözcüğünün ilgili Direktifteki (2009/104/EC) karşılığı “*foreseeable*” sözcüğüdür. İkisi eşanlamlı değildir. Foreseeable- öngörülebilir, kestirilebilir demektir ve Batı hukukunda kusurun verilmesinde kullanılan bir terimdir: “Olmadan veya ortaya çıkmadan önce kestirilebilir veya tahmin edilebilir olay veya durum- Cambridge Sözlüğü”. Örneğin; zincir testerenin geri tepmesi öngörülebilir bir durumdur ve testereyi kullanana bilgi veya talimat verilmemesi, dolayısı ile işveren kusurudur.

Öngörülebilir (beklenilir, kestirilebilir) anormal durumların neler olduğu gibi bu gibi durumlarda ne yapılacağı da verilecek bilgi veya talimatın kapsamında olmalıdır.

İşverenin vereceği bilgi ve talimat;

- 1- Kullanıcının anormal durum yaratabilecek durumlardan kaçınmasını sağlamalı,
- 2- Anormal durum ortaya çıktığında, iş ekipmanının kullanan kişinin ek risk yaratmaması için izlemesi gereken yolu belirginleştirmelidir. (Bakınız EK D)

Öngörülebilir anormal durumlar için verilecek bilginin, olası ise uygulamalı olması çok önemlidir. Kullanıcının, denetim altında anormal durumla yüz

yüze gelmesi ve bu durumu önlemesi ve kendini korunması için yapması gerekenleri uygulayarak öğrenmesi çok önemlidir.⁵⁸

Madde 10a/3- Yönetmelik, verilecek bilgi ve talimat için iş ekipmanının kullanımındaki deneyimlerden, varılan sonuçlardan yararlanılmasını beklemektedir. Deneyimlerden yararlanma, ders alınması gereken durumların kayda alınması ve bunlardan gereken derslerin (sonuçların) çıkartılması ile olasıdır. Ders alma, günümüzdeki er-davranma ilkesinin ana gereklerindedir; çünkü her şeyi baştan kestirebilme hemen hemen olanaksızdır. Özellikle, ***iş ekipmanının kullanıldığı işyerindeki koşullara göre bazı çok özel durumlar ortaya çıkmış olabilir- ucuz kurtulma, ramak kaldı gibi.*** Bunların da iş ekipmanının diğer kullanıcıları tarafından bilinmesi çok önemlidir. ***Söz konusu durumlar, ortaya çıkabilecek ama her kullanıcının deneyiminin olmadığı durumlardır.*** Ayrıca, yer değiştiren iş ekipmanlarının yeni yerlerde karşılaşacağı anormal durumlar da olabilir. Geçmişten alınmış olan derslerin ve çıkarılan sonuçların, benzer durumların önlenmesinde çok yararlı olacağı açıktır. Yönetmelikteki anlatım uyarınca; eğer elde geçmişteki deneyimlerden çıkartılmış sonuçlar varsa, iş ekipmanının kullananlar bunlar hakkında da bilgi sahibi olmalıdırlar. Unutmayınız; ***Önceden uyarılan gerektiğince uyarılmıştır- İngiliz Atasözü.***

Direktifteki bu hüküm özellikle önemlidir. Çünkü yanlış yapmamak kadar yanlışları tekrarlamamak da günümüzün temel ilkeleri arasındadır. Yönetmeliğin bu hükmü, ancak işyerinde iyi ve nesnel bir kayıt ve bilgi aktarma sistemi var ise amacına uygun biçimde yerine getirilebilir.

Okurların dikkatini Direktif ile Yönetmelik arasındaki önemli bir farka çekmek isterim. Yönetmelik'te, “önceki kullanım deneyiminden elde edilen sonuçlar” için *bulunması* durumunda kaydı vardır. Bulunmayan bilginin kullanılmayacağı sağduyu gereğidir ama Yönetmeliğin ruhu, elde bu tür veri varsa bilgilendirmenin veya verilecek talimatların bunları da içermesidir.

⁵⁸ Söz konusu ilke, örneğin pilotluk eğitiminin ana kurallarından birisidir. Yaşamsal tehlike doğuncaya kadar, öğretmenin kritik durumlara müdahale etmemesi istenir.

Direktif, söz konusu bilgilendirme veya talimatlarda, *yerinde olmayan* bilgilere yer verilmemesi şartını getirmektedir. Yerinde olmayan örneklerin yanıltıcı olabileceği hatta risklere yol açacağı ortadadır. Bu nedenle; çalışanların bilgilendirilmesine dayanak alınan veriler ❶ daima geçerli olmalı ve ❷ yapılacak bilgilendirme veya verilecek talimatı destekleme açısından yerinde olmalıdır.

(2) Çalışanlar, kendileri kullanmasalar bile çalışma alanında veya işyerinde bulunan iş ekipmanlarının kendilerini etkileyebilecek tehlikelerinden ve iş ekipmanı üzerinde yapılacak değişikliklerden kaynaklanabilecek tehlikelerden haberdar edilir.

Madde 10/2- Herkesin işi ile ilgili tehlike ve riskleri bilmek hakkıdır. İşveren, iş ekipmanlarını kullananların yanı sıra “tehlikeli bölgede” bulunan herkesi de korumakla yükümlüdür. Nitekim bu anlayış, yeni ISO 9001 ve ISO 45001 Standartlarındaki *ilgili taraf* tanımı ile daha da pekiştirilmiştir. Çünkü bazı durumlarda, iş ekipmanı ile doğrudan ilişkisi olmayanlar da risk altında olabilir- bir makinadaki gaz sızıntısının patlamaya yol açması durumunda zarar görebilecek olanlar gibi Tehlikeli bölge tanımı, çalışma alanını, şantiyeyi hatta bunlardan daha geniş bir bölgeyi kapsayabilir.⁵⁹ Bu nedenle, bilgilendirme ve talimat verme gereği, duruma göre, tehlike bölgesinde bulunabilecek tüm kişileri kapsar. Söz konusu kişilerin ortaya çıkabilecek risklerden ne şekilde etkilenebileceklerinin yanı sıra tehlikeyi haber verecek alarmlar, uyarılar ve ne yapacakları konusunda da gerektiğinde bilgilendirilmiş olmaları, bu maddenin "ruhunun" gereğidir.

Çalışanlar iş ekipmanının “eski” durumuna alışık olduklarından, iş ekipmanı üzerindeki değişikliklerin yaratabileceği yeni tehlikeler ve risklere karşı bilgisiz ve dolayısı ile korumasızdırlar. Üstelik yeni durumun yaratabileceği risklerin şiddeti daha yüksek de olabilir. Bu nedenle, kullanıcıların ve

⁵⁹ Bu gibi durumların en acı örneklerinden birisi, Cilt 1 de verilmiş olan Hindistan’daki Bihopal felakettir. Böcek ilacı üreten fabrikadan 3 aralık 1984 günü yanlışlıkla 40 ton metil izosiyanat gazının dışarı atılması, 18.000 kişinin ölümüne, 150.000’den fazla insanın zehirlenmesine ve geniş çevresel etkilere yol açmıştır. Nitekim bu felaket, günümüzdeki katı kuralların alınmasını başlatmıştır.

tehlikeli bölge içinde olanların da gerektiğince bilgilendirilmiş olmaları şarttır.

(3) Bu bilgiler ve yazılı talimatların, basit ve kolay anlaşılır bir şekilde olması gerekir.

Madde 10/3- Bilgilendirme ve talimat bir iletidir. Karşı tarafa ulaşamayan bir iletinin yararının olmayacağı açıktır. İletinin amacına ulaşması için bilgi ve talimat içeriği ve anlatımı biçimi açısından;

- Çalışanların eğitim ve kültür düzeyi,
- Deneyimleri ve almış oldukları eğitimler
- İşin nezaret altında yapılıp yapılmadığı
- İşin özelliği ve süresi

gibi noktalar göz önünde tutulmalıdır. Verilecek talimatlar kolay anlaşılmalı, farklı anlamalara ve yersiz yorumlara yol açmamalıdır. Bilgi ve talimatların dili de önemlidir. Bu durum, yabancı işçilerin giderek çoğaldığı ülkemizde, üzerinde şimdiden durulması gereken bir durumdur.

2.4.3 Çalışanların eğitimi

MADDE 11 – (1) İşverence iş ekipmanını kullanmakla görevli çalışanlara, bunların kullanımından kaynaklanabilecek riskler ve bunlardan kaçınma yollarına ilişkin eğitim almaları sağlanır. Ayrıca 8 inci maddenin birinci fıkrasının (b) bendinde belirtilen, iş ekipmanının tamiri, tadili, kontrol ve bakımı konularında çalışanlara işverenlerce yeterli özel eğitim verilir.

Kuralın temeli, bir iş ekipmanının kullananların gereken yeterliğe (bilgi, beceri ve deneyim) sahip olmasıdır; geçici işçiler dahil. Bu amaçla verilecek eğitim;

- İş ekipmanının arz ettiği tehlikeler ve riskleri,
- İş ekipmanının kullanıldığı işin arz ettiği tehlikeler ve riskleri ve
- Başta mevzuat gerekleri olmak üzere, bunlara karşı alınacak önlemleri kapsamalıdır.

Örneğin; karlı ve buzlu yolda kullanılan bir otomobilin kullanım şartlarından kaynaklanan farklı tehlike ve riskleri vardır. Sürücü belgeleri genellikle uygun yollarda ve olumlu hava şartlarında alındığından, kar yağdığında

kazaların artması çok doğaldır; çünkü sürücülerin ikinci grup tehlike ve risklere karşı eğitimleri çoğu kez yoktur.

Olay: Kazalı ilkokul mezunu niteliksiz işçidir. Önce getir-götür işlerinde çalışmış ve daha sonra kazanın olduğu matbaa makinesine boya ve alkol ikmali yapmakla görevlendirilmiştir. Olay günü makinaya alkol dökerken, sağ elinin dirseği çalışmakta olan dişliler tarafından kapılmış ve sağ kolu dirsek altından sıkışarak ezilmiştir.

İşe nezaret edenlerin ise yukarıda şartlara fazlası ile sahip olmaları gerekir. Bu konudaki İngiliz halk sözü ne kadar yerindedir: **“Siz hiç yolda karşıdan karşıya geçerken biri birine yardım eden iki âmâ gördünüz mü?”** Elimden geçmiş olan birçok bilirkişi dosyası, bu atasözünü fazlası ile doğrulamıştır.

Olay, Kaza, makinaya yeni kumaş topu getirildiğinde olmuştur: Makina operatörü topun makinaya yüklenmesini ister. Makinaya yüklenmek üzere havaya kaldırılan top istif aracının çatalına göre büyük ve manevra alanı kısıtlı olduğundan, forkliftin çatalı kumaş topunu dengeli biçimde ortalayamaz. Top kaldırılırken kayarak düşünce, forklift operatörü dengeyi sağlamak üzere kazalıdan topun üzerine çıkmasını ister. Kazalı top ile birlikte yükseldiğinde, dengesini korumak için bir yere tutunmak gereği duyar ve sağ eli tutunmuş olduğu çatalın kızak elemanları arasında kalarak uzuv kaybı meydana gelir

Kullanıcının iş ekipmanını kullanırken yapabileceği yanlışlar ve bunların yaratabileceği riskler olabilir. Bu nedenle, kullanım sırasında yapılabilecek yanlışlar, bunların ve bunlardan doğabilecek risklerin önlenmesinin de eğitimin bir parçası olması kuralına kesinlikle uyulmalıdır.

Özellikle beceriye dayalı işlerde, işten uzunca süre uzak kalındığında, çalışana “yenileme” eğitimi verilmesi gerekir. İş ekipmanının kullanma biçiminde değişiklikler olduğunda da eğitim şarttır.

Konunun önemi nedeni ile Japonya’da iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili eğitim genellikle bakım elemanlarınca verilir. Uygulamanın nedeni açıktır; bakım elemanları yanlış kullanımdan ortaya çıkmış sakıncalı durumları en iyi bilen gruptur. Amaç, kullanım yanlışları ve bunların önlenmesi konusunda “uzman görüşü” ile eğitim verebilmektir.

Günümüzde, birçok iş ekipmanı için kullanımdan doğabilecek tehlikeli ve riskli durumlar iş ekipmanlarının güvenliği ile ilgili tasarım ve imalat

yöntemleri ile çözümlenmiştir- bakınız Makina Emniyeti Yönetmeliği (Bölüm 1). İş ekipmanını satın alırken imalatçı tarafından alınmış olan teknik önlemlerin kapsamı iyi incelenmeli ve boşluklar var ise verilecek eğitimle bu boşluklar doldurulmalıdır- **CE** işareti olsa bile.

Yönetmeliğin 8. Maddesi “**Özel** risk taşıyan” iş ekipmanlarına ilişkindir. Bu maddenin birinci fıkrasının (b) bendinde belirtilen, tadilat, tamir, bakım ve kontrol gibi işler ise yerine göre önemli düzeyde **özellik** arz eden işlerdir, Bu işlerin yapılması; özel bilgi ve beceri (kişisel güvenliğini alabilme dahil), özel ekipmanlar, aygıtlar ve takımlar gerektirebilir. Dolayısı ile bu tür işlerin emanet edileceği kişilerde aranacak yeterlik derecesi açısından, her iki özel vurgusu da dikkate alınmış olmalıdır. Diploma veya belgenin yanı sıra verilecek eğitimin de özel olması şarttır.

***Olay:** Montajı yapılmakta olan parça, Çimento Fabrikasına ait olan kömür değirmeni ile kullanılacak olan seperatör adlı, 875 kg ağırlığında olan parçadır. İki parça birbirine monte edildiğinde, seperatörün dönmediği görülür. Bunun üzerine, seperatörü değirmenin miline tespit eden civatanın fazla sıkılmış olduğu kanısı ile civata gevşetilir. Bu işlem sırasında, separatör havaya kaldırılmış olan değirmenden ayrılarak aşağı düşer düşer ve kazalının bacağının kopmasına neden olur.*

Maddedeki özel vurgusu, işverenlerin söz konusu işleri kapsayan eğitimlerin gerçekten yeterli kişi veya kuruluşlarca verilmesini sağlaması anlamındadır. Verilecek eğitim, bu işlerle görevlendirilecek kişileri söz konusu işleri en güvenilir biçimde yerine getirebilecek düzeye getirmelidir.

Bu durumun sağlanması için hem eğitim alacakların belirli bir düzeyde (yerine göre eğitim, beceri ve deneyim) hem de verilecek eğitimi yürütecek kişilerin **gereken nitelikte** olması şarttır. Bu şartın tam anlamı ile içeriden sağlanması, basit sistemler dışında, büyük kuruluşlar için dahi imkânsızdır, denilebilir. Bu nedenle, çoğu kez dışarıdan yardım alınması zorunludur. Nitekim riskli sistemler için bu sistemlerin tasarımcı ve imalatçıları veya yetkili kuruluşlar uygulamalı **özel** eğitim vermektedir. Kesinlikle bu gibi kuruluşlara yönelinmelidir- MMO, MEGEP, Çoşkunöz Vakfı, MAKEL gibi.

Mevzuat veya satış sözleşmesi ile bu maddede belirtilmiş özel işlerin kimlere yaptırılacağı belirlenmiş olabilir. İşin bunların dışındaki kişilere yaptırılmasının hukuksal sorumluluk getirebileceği gözden kaçırılmamalıdır.

Çalışanların görüşlerinin alınması ve katılımlarının sağlanması

MADDE 12 – (1) İşveren, bu Yönetmelik ve eklerinde belirtilen konularda çalışanların veya temsilcilerinin görüşlerini alır ve katılımlarını sağlar.

Madde 12- Amerikalıların deyişi ile “Bir kekin lezzeti hakkında varılacak yargı, ancak yenmesi ile olasıdır.” Bu söz İSG etkinliklerine uyarlandığında, verilen bilgi ve talimatların yeterlik ve uygunluk derecesi, “keki yiyen” çalışanlarla yapılacak bilgi alışverişi ile ortaya çıkar. Böylece, uygulamaların, anlatım dili ve biçimi ile amaçlanan noktalara varılıp varılmadığı açıklık kazanır. ***Sizin anlatmak istediğinizle karşı tarafın anladığı aynı olmalıdır.***

Madde 12’deki hüküm, İSG Kanunu Madde 18’in de gereğidir. “Kekin tadılması olarak anılmış olan geri-bildirim ise yapılanları değerlendirmede günümüzde en çok kullanılan yöntemlerden birisidir.

Madde 13 ve Madde 14- Yorum gerektirmeyecek kadar açıktır.

Yönetmeliğin ekleri; iş ekipmanlarında bulunacak asgari gereklilikleri (EK I), iş ekipmanının kullanımı ile ilgili hususları (EK II) ve bakım, onarım ve periyodik kontroller ile ilgili hususları (EK III) içerir. İşyerinde kullanılan iş ekipmanlarının Yönetmeliğin hükümlerine uygunluğu ve belirtilmiş olan hususların yerine getirilmiş olması, işverenin sorumluluğudur. Bu nedenle mevzuattaki beklentilerin iyi anlaşılması şarttır. Örneğin; şantiyedeki inşaat iskelesi işyeriniz elemanlarınca kurulsun bile Yönetmelikte belirlenmiş özelliklere sahip olmayan ve gereken kurulum kontrolü yapılmamış olan iskeleyi kullandırtamazsınız. Aynı anlayışla, iş ekipmanı satın alırken de, şartnameye geçerli asgari gereklilikler koydurtulmalıdır - İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik- Md.9.

Yönetmeliğin eklerindeki bazı maddeler, yorum gerektirmeyecek kadar açıktır veya ele alınmış olan noktaların ışığında kolayca irdelenebilir. Bu nedenle Yönetmeliğin ekleri başlık düzeyinde ele alınacak ama bir başlık içinde yorum gerektiren maddeler varsa, bunların üzerinde ilgili Yönetmelik madde numarası ile durulacaktır. Ele alınacak noktalardan bazılarının daha önce ele alınmış olduğu okurlara hatırlatılır. Okurlar, bunlarla Yönetmeliğin gereklilikleri arasındaki bağı kurmalıdırlar.

2.5 YÖNETMELİK EK- I – ASGARI GEREKLİLİKLER

Önemli not: Ek I'deki maddelerdeki gereklilikler bir iş ekipmanı için geçerli ise o iş ekipmanında olması kesinlikle gereken özelliklerdir. Yönetmelikteki asgari gerekliliklere uymayan iş ekipmanının kullanılması, işverenin hukuksal sorumluluğudur.

Bölüm 3'de özel tipteki iş ekipmanları için “ek asgari gereklilikler” verilmiştir- (3.1 ve 3.2). Başlıktaki ek asgari gereklilikler ibaresinden, Bölüm 3.1 ve 3.2 deki iş ekipmanlarının da bu bölümdeki gerekliliklerden geçerli olanlara sahip olmasının gerektiği ortadadır- Md. 1.2. Bu nedenle, asgari gerekliliklerle ilgili maddeler ele alındığında, bunlardan özel tipteki iş ekipmanlarını ilgilendiren noktaların da üzerinde durulacaktır.

Yönetmelik sonuca yönelik olduğundan, gereklilikler çok özet biçimde verilmiştir. Metindeki basit anlatım okurları yanıltmamalıdır. İş Güvenliği Uzmanları Yönetmelikteki gereklilikleri yorumlayacak ve çevirecek bilgi dağarcığına sahip olmalıdırlar.

Bu kitabın sınırlı tutulması gereken hacmi içinde; EK-I deki gereklilikler olabildiğince ayrıntılı biçimde yorumlanacak ve okurlar gerektiğinde yararlı kaynaklara yönlendirileceklerdir. Ancak okurların da kendi çevirilerini yapmaları ve kitaptaki noktaları kendi eleştiri süzgeçlerinden geçirmeleri, mesleki yeterlilik kazanmaları açısından şarttır.

1. Genel hususlar

1.1. Bu ekte belirtilen hususlar,⁶⁰ bu Yönetmelik hükümleri dikkate alınarak ve söz konusu iş ekipmanında bunlara karşılık gelen riskin bulunduğu durumlarda uygulanır.

⁶⁰ Direktifte yükümlülük olarak geçmektedir.

Madde 1.1- Eldeki mevzuat daima güvenli sonuca yönelik olduğundan, söz konusu maddenin yorumu şudur: EK-1 uyarınca iş ekipmanında bulunması gereken hususlar, yapılan işten doğabilecek tehlike/riskleri önleme için geçerli ve yeterli olmalıdır- "... iş ekipmanında bunlara karşılık gelen riskin bulunduğu durumlarda uygulanır." Söz konusu gereklilikler iş ekipmanının kullanımının oluşturduğu tehlike/riskleri önlemeye yeterli değil ise işveren, tehlike/riskleri önleyici veya Yönetmelikteki hususları destekleyici başka önlemlere başvurmak zorundadır. Nitekim bu şart, EK-III Madde 4.1.1'de daha açık biçimde tanımlanmıştır: "Bu Yönetmeliğin 5 inci maddesine uygun olarak, yüksekte yapılan geçici işler uygun bir platformda, güvenlik içinde ve uygun ergonomik koşullarda yapılamıyorsa, güvenli çalışma koşullarını sağlayacak ve devam ettirecek en uygun iş ekipmanı seçilir" denilmektedir. Bu madde, eldeki mevzuatın daima en güvenli sonuca yönelik ve reçetesel olmadığını açıkça göstermektedir.

Yapılan bir işe ilişkin mevzuatta, söz konusu iş ekipmanına ilişkin bir boşluk veya ikilem olduğunda, daima bu Yönetmelikteki hükümler baskındır-bakınız Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013), EK-1, Md 2.1.1.

1.2. Bu ekte belirtilen asgari gerekler, iş ekipmanlarında aranacak temel gereklerdir.

Madde 1.2- Bu madde ile söz konusu edilmiş olan gerekliliklerin iş ekipmanları için kesinlikle aranması gereken şartlar olduğu daha baştan vurgulamaktadır. ***Bu gerekliliklerin üstüne çıkabilirsiniz ama bunları yok sayamaz veya eksik biçimde yerine getiremezsiniz.***

Yönetmelik EK-I'den alınmış olan bölümler içindeki noktalar, güvenilirlik açısından, "işlevsel gerekliliklerin belirlenmesi" olarak da algılanmalıdır.

2. İş ekipmanlarında bulunacak asgari genel gereklilikler- Bu başlık altındaki gerekler, gruplar biçiminde incelenebilir.

Madde 2.1. İş ekipmanında bulunan ve güvenliği etkileyen kumanda cihazları için asgari gerekler:

2.1.1. İş ekipmanında bulunan ve güvenliği etkileyen kumanda cihazları açıkça görülebilir ve tanınabilir özellikte olur. Gerektiğinde uygun şekilde işaretlenir

Madde- 2.1.1- Bu madde yorum gerektirmeyecek açıklıktadır. Bu maddenin gerekleri açısından; seçilebilirlik, aydınlatma ve kumanda pozisyonu gibi noktaların da üzerinde durulmalıdır. Kumandalar yalnızca makinalar için düşünülmemelidir. Güvenliği etkileyen tüm aygıtları açısından aynı kumanda gereklilikleri geçerlidir- taşıt ve taşıma araçları, X-ray, lazer cihazları gibi.



Olay: Kaynak işleri bitmiş bir çelik yapı makas, elle kumandalı bir gezer vinç ile boyama alanına götürülmek istenirken, kumandanın üstündeki kontrol tuşlarının yıpranmış olması nedeni ile çalışan kaldırma tuşu yerine taşıma tuşuna basar. Çalışan yanlış tuşa basınca, kaldırılma yerine yana doğru çekilen narin makas, çalışanın üstüne doğru devrilir ve kazalı bacaklarını kaybeder.

Uygun biçimde markalanmış olma gereği, kumandanın üstündeki düğmelerin ve kontrollerin rahat tanınması ve kolay anlaşılır olması içindir.

2.1.2. Kumanda cihazları zorunlu haller dışında, tehlikeli bölgenin dışına yerleştirilir ve bunların kullanımı ek bir tehlike oluşturmaz. Kumanda cihazları, istem dışı hareketlerde tehlikeye neden olmaması gerekir.

Madde 2.1.2- Maddenin lafzı ve ruhu, kumanda cihazlarının konumu nedeni ile iş ekipmanını kullananın tehlikelere maruz kalmamasıdır. Dolayısı ile akla yakın bir zorunluluk olmadıkça iş ekipmanının *genelde kullanılan* kontrol kumandaları tehlike bölgesinin dışında olmalıdır. Bu gerekliliğin zorunlu ayrık durumu, acil durdurma kumandalarıdır. Ortaya çıkabilecek riskleri önlemek açısından bunlar tehlike bölgesi içinde olabilirler.

Madde 2.1.2'deki gereklilik yerine getirilmediğinde, iş ekipmanını kullanan her an tehlikeye maruz biçimde çalışacaktır ki kabul edilir durum değildir. Ayrıca, sürekli “korku altında” olacağından, yanlışlar yapabilir.

Bazı iş ekipmanlarının bazı kumanda cihazlarının konumu bu şarta uymayabilir- özel ayar ve kontrol noktaları gibi. Bu gibi durumlar için özel önlemler olmalıdır: Örneğin; söz konusu türden kumandalar için özel olarak görevlendirilen kişiler, gerektiğinde buldukları konumdan iş ekipmanının kumandasını üzerlerine alabilmelidirler. Bu gibi iş ekipmanlarında, iş ekipmanının ani ve tehlikeli hareketlerini (hızlı ilerleme, ani dönme gibi) sınırlayan veya kontrol eden özel kumandalar vardır.

Kumanda cihazlarının tehlike bölgesi içinde olmasından doğabilecek en olağan riskli durumlar, kullananın iş ekipmanının tehlikeli aksamı ile temasa gelmesidir; hareketli parçalar, çok sıcak/soğuk yüzeyler, elektrik aksamı gibi. Parça fırlaması, bir şeyin düşmesi veya aniden fişkıran buhar, basınçlı hidrolik gibi durumlar da göz önünde tutulmuş olmalı ve bunlara karşı önlem olarak ya kumanda cihazı söz konusu tehlike noktalarından yeterli uzaklıkta olmalı veya cihazı kullanan gereken şekilde korunmuş olmalıdır. Çünkü kumandayı kaybetmenin riskleri çok ağır olabilir.

Olay: *Kaza günü iki çalışan 1. Yüksek Fırın Dökümhanesindeki cüruf granüle döküm ağzında kontrol ve ayar işlemi yaparlarken, aniden gelen basınçlı su ile çukura sürüklenirler. Çalışanlardan biri hayatını kaybederken, diğeri ağır yaralı olarak kurtarılır.*

Yukarıda örnek olarak verilmiş olan devrilen makas olayında ortaya çıkan risk açısından, yanlış tuşa basılmış olması tek neden değildir. Eğer kazalı kumandayı kullanırken tehlikeli bölge dışında olsa idi bacakları devrilen makasın altında kalmazdı. Yanlış düğmeye basma tehlikeyi yaratmış ama bacaklarını kaybetmesi riski Madde 2.1.2'ye uyulmamasından ortaya çıkmıştır. Okurların, risk değerlendirmesi yaparken bu örneği hatırd tutmaları yerinde olacaktır.

Bir iş ekipmanının ayarlanması, kontrolü gibi durumlarda, görevlendirilmiş çalışan zorunlu olarak tehlike bölgesi içinde olabilir- örneğin tezgahı çalıştırarak iş parçasının konumlandırılmasını kontrol etme, arıza arama, robotun zarfının belirlenmesi gibi. Bu gibi durumlar özel risklerden olup, Yönetmelik uyarınca, ancak bu risklere karşı kendini koruyabilecek eğitim ve deneyime sahip kişiler görevlendirilmelidir.

Gezer iş ekipmanlarında, kumanda cihazları iş ekipmanı ile birlikte hareket eder. Bu nedenle, kullanıcı için tehlike oluşturabilecek durumların, iş ekipmanının olası konumları açısından da üzerlerinde durulmuş olmalıdır- bomu yükseltilmiş bir vincin gerilim hatlarına temas etmesi gibi aşağıdaki olaydaki gibi durumlar da söz konusu olabilir.

Olay: *Vinç ve kumandaları kamyonun kasasına montelidir. Vinç, bir binanın ısıtma sistemindeki tadilat için çatıya boru çıkartmada kullanılacaktır. Çatı oldukça yüksekte olduğundan, vinç operatörü çatıya erişebilmek için kamyonu binaya iyice yanaştırır ve bomu tam diker. Demetlenmiş borular*

yükseltirken, demet çatıya temas edince demet dağılır ve borular aşağı düşer. Boruların aşağı düştüğünü gören operatör panikleyerek kaçmaya çalışır. Ancak kaçarken, düşmekte olan borulardan birinin kendisine isabet etmesi sonucu hayatını kaybeder. Bu kaza, kamyonun binaya yaklaşması sonucu vincin kumandalarının tehlike bölgesi içine girmiş olması nedeni ile ortaya çıkmıştır.

Bu maddenin devamındaki “istem dışı” hareketten kasıt; iş ekipmanının istem dışında harekete geçerek, tehlike yaratmasıdır. Örneğin; yetkisiz kişilerin merak ederek kumandalara müdahalesi, yer çekimi ve titreşim gibi nedenlerle hareket veren kolların iş ekipmanını harekete geçirmesi gibi.

Söz konusu durumların önlenmesi için iş ekipmanına istem dışı kumanda verebilmenin teknik yolla önlenmiş olması zorunludur. Bu gibi durumlara karşı alınması gereken önlemler, EN Standartları ile düzenlenmiştir; uygun CE işareti aranmalıdır.

2.1.3. Operatör, ana kumanda yerinden tehlike bölgesinde herhangi bir kimsenin bulunmadığından emin olması gerekir. Bu mümkün değilse makine çalışmaya başlamadan önce otomatik olarak devreye girecek sesli ve ışıklı ikaz sistemi bulunur.

Madde. 2.1.3- Tehlike bölgesi içinde olanlar, iş ekipmanı çalıştığında veya harekete geçtiğinde,⁶¹ yerine göre tehlikeye maruz kalırlar. Ana kumanda konumunda olan kişinin bulunduğu yerden çevreyi tarayarak tehlike bölgesi içinde olanları görebilmesi ancak iş ekipmanları küçük ve derli toplu olduğunda olasıdır. Çevrenin operatör tarafından bulunduğu yerden güvenli biçimde taranması her durumda olası olmayabilir- büyük veya çok sayıda iş ekipmanının olduğu atölyeler, yaygın tesisler, gazete baskı sistemleri, vb. Bu gibi durumlarda, kumanda verilmeden önce devreye girecek bir sesli ve/veya ışıklı otomatik uyarı sisteminin olması gerekir.⁶² Ancak, tehlike iş

⁶¹ Yalnız konum değiştirme olarak düşünülmemelidir; iş ekipmanının işlevlerinin sonucu olarak ortaya çıkabilecek durumlar olarak da anlaşılmalıdır- vincin yükü kaldırması, ekskavatorün kepçesini daldırması, boşaltması gibi.

⁶² Söz konusu olan yalnızca çalıştırma veya durdurma değildir. İş ekipmanının çalışanlara tehlikeli olabilecek çalıştırma parametrelerinde yapılacak değişiklikler de aynı bağlamdadır- hız, sıcaklık, basınç, vb.

ekipmanının çalışması ile birlikte hemen ortaya çıkabildiğinde, söz konusu önlemler yeterli olmayabilir; **uyarı ile iş ekipmanının çalışması arasından bir süre olması gerekir**. Nitekim Yazarın bu nedenle incelemiş olduğu çok dosya vardır.

Olay: *Mola sırasında, temizlik ve kontrol amacı ile tezgahların arasına giren iki bakım elemanı, uyarı olmadan tezgahlara ana kumandadan yol verilmesi nedeni ile yaralanırlar. Maddedeki otomatik uyarı şartı; dikkatsizlik, unutkanlık gibi nedenlerle uyarı verilmemesi durumlarını önlemek içindir.*

İdeal olarak, olası ise tehlike bölgesine gereksiz ve yetkisiz girişler fiziksel olarak engellenmiş olmalıdır. Ancak, bakım, kontrol, vb. nedenlerle, fiziksel engellerin geçiş verme, kaldırılma durumlarından ortaya çıkabilecek durumlar da ele alınmış olmalıdır. Örneğin; bakım işi bitmeden iş ekipmanı istem dışı çalıştırılabilir mi; engeller iş ekipmanı harekete geçtiğinde otomatik kapanıyor mu, içeride kalabilecekler var mı gibi?

Tehlikeler her zaman kazalardan alışkın olduğumuz biçimde olmayabilir; bazı fiziksel tehlikeler (zararlı ışınlar, aşırı gürültü, titreşim, vb.), kimyasal ve biyolojik tehlikeler için “tehlike bölgesi” tanımı çok geniş kapsamlı olabilir. Bu nedenle, söz konusu uyarıların tehlike altında olabilecek herkese ulaşması şarttır; yeni Standartlardaki “ilgili taraf” tanımı bu amaçla yapılmıştır.

Özellikle birden fazla kişinin çalıştığı iş ekipmanlarında, bazı çalışanların tehlike bölgesinde olması çok olasıdır. Operatörün tehlike bölgesini görebilmesi ve gözle tarayabilmesi bu nedenle çok önemlidir. Gereken kontrol tek noktadan sağlanamadığında, tehlike bölgesinin gözetlenebileceği birden fazla nokta olabilir ama ana kural tektir: **Birden fazla kumandanın olduğu durumlarda kontrollerin belirlenmiş bir hiyerarşisi olmalı ve kumanda daima tek noktadan verilmelidir**. Bu kural açısından imdat durumları ayrıktır; ek tehlike yaratmadığında, değişik noktalarda imdat kumandası olabilir. Yönetmelikte, durdurmanın baskın olması şartı bu nedenledir.

Tehlike bölgesi, robotlarla çalışmada olduğu gibi değişken olabilir. Bu gibi durumlarda, tehlikeli bölge içine girenlerin maruz kalabilecekleri riskleri yalnızca operatörün dikkati ile önlemek mümkün değildir. Tehlikeli bölgeye olur-olmaz girişin önlenmesi veya bu bölgede birisi olduğunda robotun

çalışmaması gerekir. Aynı durum, otomatik kontrollü iş ekipmanları için de geçerlidir. İş ekipmanını kontrolün, yalnızca tehlikeli bölgeye girmeye yetkili elemanlarda olması çok gerekli bir önlemdir.

İşverenler, işverenlere iş sağlığı güvenliği konusunda rehberlik ve danışmanlık yapan İSG profesyonelleri, günümüzdeki teknik gelişme ve olanaklardan azami biçimde yararlanmalıdır. İleri ülkelerdeki kazalardaki azalmaya en büyük katkı, teknolojik yeniliklerin kullanılmasıdır. Örneğin; apartmanlarda kat ışıklarını kontrolde kullanılan “varlığa duyarlı duyurgaçlar (sensörler)” gibi aygıtlar, tehlikeli bölge içindikiler için de kullanılabilir.

UYARI- Özellikle; yazın paydoslarda veya uzun aralıklarında olur olmaz yerlerde kaygısızca istirahate çekilenler konusunda çok dikkatli olunması üzerinde durulmuştur. Silindir gölgesinde, vagonların altında kestirirken ezilip hayatını kaybedenlerle ilgili çok dosya incelemiş olduğumu, okurlarımın dikkatine tekrar sunarım.

Yönetmeliğin 2.1.3 maddesinin gerekleri yalnızca makinalar açısından ele alınmamalıdır. İş makinaları, taşıt, kaldırma ve taşıma araçları, vb. ile çalışılan alanlarda ortaya çıkan kazalar, bilirkişilik dosyaları arasında, oldukça yer tutar. Bu nedenle, Yönetmeliğin bu maddesinin “çevirisinin” genişletilmesi okurlara yararlı olacaktır.



Şekil 2.7- Bir tankerin önündeki insan; daire içindeki

İş makineleri kaldırma ve taşıma araçları, vb. için de çalıştırılmadan ve harekete geçmeden önce tehlike bölgesinde kimsenin olmadığından emin olunması gerekir. Ancak, örnek verilmiş türden iş ekipmanları çoğu kez çalışanların yoğun olduğu yerlerde iş yaparlar. Buna karşılık, bu tür iş ekipmanlarını kullananların gerektiğinde çevre kontrolü yapmaları kolay değildir; çünkü operatörün görüşü kabin camları, iç ve dış dikiz aynaları ile sınırlıdır. Örneğin; soldaki Şekil 2.7 de,

bir büyük yakıt tankerinin ön camından alınmış olan görüntü verilmiştir. Şekildeki sağ alt köşedeki daire içinde, tankerin önünde duran bir insanın başı vardır. Görüldüğü gibi sürücünün bu kişiyi fark etmesi, hele çevresinde başka çalışmalar ve hareketli araçlar var ise hemen hemen olası değildir. Bu gibi durumların önlenmesi açısından çalışanlara da bu konularda gereken eğitim ve talimat verilmiş **ve kesin iş disiplininin sağlanmış olması şarttır:**

Çalışanlar;

- Gereksiz yere tehlike bölgesinde bulunmamalıdır,
- İş sırasında tehlike bölgesine girmeleri zorunlu olduğunda ise girmeden önce varlıklarından iş ekipmanını kullanan kişiyi haberdar etmelidirler.

Ana kumanda yerinden iş ekipmanını kullananın çevreyi kontrol etmesine başlıca engellerden birisi *kör noktalar*dır. Kör nokta, bir iş ekipmanının çevresinde, operatörün görüş alanı dışında kalan yerlerdir. Özellikle kör noktaların olduğu durumlarda, iş ekipmanı harekete geçmeden önce çevredekileri otomatik olarak uyarılması, yerine göre yaşamsal bir uygulamadır. **Genelde, iş ekipmanı büyüdükçe kör nokta olasılıkları artar.**

Kör noktalar iş ekipmanına göre değişir. Okurlara bu konuda yardımcı olmak üzere, iş ekipmanlarındaki kör noktalar üzerine NIOSH tarafından yapılmış çok ayrıntılı bir çalışma Cilt 1- EK J de verilmişti. Okurlar, söz konusu sitede kendilerine çok yararlı olacak ek bilgileri de bulabilirler.

Uyarı gereksinimi açısından, geri manevralar daima daha risklidir. Dikkati



bölündüğünden, operatör genelde geri harekette çevresini kontrolde zorlanır. Şekildeki gibi kalabalık ve gürültülü çalışma alanlarında, sesli uyarıların yanı sıra ışıklı uyarılar ve işaretçiler de olmalıdır. Işıklı uyarıların görülebilme durumu değişik noktalardan kontrol edilmelidir. Sesli uyarılar konusunda ise ortamdaki gürültünün uyarıyı azaltacağı gözden kaçırılmamalıdır.



Çalışanların güvenliği açısından, iş ekipmanını kullanan kişinin çevredeki çalışanların farkında olmasını kolaylaştırmak şarttır. Bu nedenle, yandaki resimdeki gibi çalışanlara hem iş elbisesi üstüne giyilen “fosforlu” yelekler hem de sarı renkli kasklar verilmelidir. “Kolay görünür” bir ibare olarak alınmamalı; kir, çamur veya toz gibi nedenlerle bunların “kolay görünür”

özelliklerini yitirmesine aldırılmazlık edilmemelidir.

Güvenliğin sağlanması için bu gibi işlerde işaretçi de kullanılmalıdır. İşaretçinin temel işlevi, operatörün görüş alanı dışındaki tehlike bölgesindeki kişiler uzaklaşmadan operatörün iş ekipmanını harekete geçirmesini önlemektir. *Tek noktadan kumanda ilkesi daima geçerlidir. İş ekipmanı operatörü, görevli işaretçiden olur olmadıkça iş ekipmanını hareket ettirmemelidir.*

İşaretçi, operatörü tehlikeli durumlara karşı uyarma ile de görevlendirilebilir. ***Bu takdirde, aralarındaki iletişim kesin sağlanmış olmalıdır.***

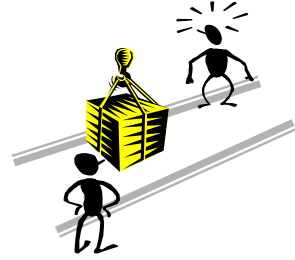
Olay; “Hop hopçu” olarak da anılan işaretçi, kamyonları kasalarındaki toprağı boşaltılacak yere yönlendirmektedir. İş dosyasındaki belgelere göre; kapasitesinin üstünde yüklü olan kamyon damperini kaldırılması ile birlikte, dolgu yapılan sulak alanda gömülmeye başlar ve daha sonra yan dönerek, suya batar. Kamyonun gömülmeye başladığını göre işaretçi damperi indirmesi için kazalıyı uyarırsa da sesini duyuramaz ve batan kabinin içinde kalan kamyonun sürücüsü hayatını kaybeder.

Kör noktaların kontrolü, modern teknoloji kullanılarak, kapalı devre TV sistemleri ile daha da güvenli biçimde sağlanabilir (CCTV). Yeni nesil otobüslerde, dikiz aynalarının yanı sıra, arkayı kontrol için kapalı devre TV olduğu, umarım okurların dikkatini çekmiştir.

İş ekipmanının durdurulmasına karşın çalışır durumda olabilecek elemanlar gözden kaçırılmamalıdır- otomobilin motoru durduğu halde radyatörü soğutan elektrikli vantilatörün çalışması gibi. İş ekipmanı veya ekipmanın bazı elemanları, "potansiyel enerjileri veya ataletleri" nedeni ile de hareketlerini sürdürebilirler. Bu gibi durumlarda da bir tehlike bölgesi söz konusudur. Tam durmaya kadar kişilerin tehlikeli bölgeye girmeleri önlenmelidir.

2.1.4. İş ekipmanının çalıştırılması veya durdurulması sebebiyle doğabilecek tehlikelere maruz kalan çalışanlar yeterli zaman ve imkân sağlayan tedbirlerle bu tehlikelerden korunur.

Madde. 2.1.4'deki “yeterli zaman sağlayan” ibaresi; tehlikeye maruz kalan kişiye ❶ tehlikenin ne olduğunu anlaması, ❷ güvenliğini sağlaması için ne yapacağına karar vermesi ve ❸ kararını yerine getirecek kadar *tepkime süresi* tanınması demektir. Çalışanın güvenliği açısından tepkime süresi şu şartlara bağlıdır.



☛ İş ekipmanının çalıştırılması veya durdurulması sırasında ortaya çıkabilecek tehlikeler iyice belirlenmiş olmalıdır. Bunlarla ilgili olarak yapılacak sesli /ışıklı uyarıların ne anlama geldiği konusunda çalışanlar gerektiğince bilgilendirilmiş olmalıdır. Bilgilendirme, yerine göre, sinyallerde farklılıklar yaratarak sağlanmalıdır.

☛ İş ekipmanının tehlike bölgesi içindeki çalışanlar, doğabilecek tehlikenin farkına zamanında varabilmelidirler. Bunun için yapılan uyarıdan tehlikenin türünü anlayabilmeleri çok önemlidir- vinç geliyor, kamyon geri yapıyor, konveyör çalıştırılıyor gibi. **Unutmayınız; uyarı bir tehlikenin doğabileceğine işaret eder. Doğabilecek tehlike (veya tehlikeler) ise çalışanlara yalnızca bilgilendirme ve eğitim yolu ile anlatılır.** Örneğin; yük taşıyan bir vinç harekete geçtiğinde çalışanlar ışıklı ve sesli olarak uyarılır. Tehlike, vince asılı yükün taşıma yolu üstünde bulunan kişilere çarpmasıdır; vincin hareket halinde olması değil. Bunun yanı sıra, aşağıdaki **Olay** örneğinin de gösterdiği gibi tehlikenin ne kadar yakın olduğunu algılanabilmesi de çok

önemlidir. Çünkü tehlikeden ne kadar çabuk/hızla uzaklaşılmasına karar vermenin ve yerine getirmenin kişiler için ölçütü bu algılamadır.⁶³ Son kararının süresini, çalışana kendisini koruma için verilmiş olan eğitim ve sağlanmış olan tehlikeden kaçabilme olanağı belirler. Maddedeki “olanak”, kişinin tehlikeden sakınmak için kaçabileceği, korunabileceği bir yer, bir araç, vb.dir. Kişiye verilmesi gereken tepkime süresinin yeterli olup olmadığı bu olanağa görecelidir. Örneğin; bir vincin yolunun işaretlenmesi, güvenliğin en basit yoldan sağlanması içindir. Vincin yolu üzerinde olan kişi yol çizgilerinin dışına kaçtığında güvendedir- yükün çizgilerin dışına taşmaması veya sallanmaması şartı ile.

Olay Bir fabrikada, gezer vincin raylarında oluşan çatlaklar kaynakla onarılmaktadır. Onarım sırasında vincin çalışmasının durdurulmasına gerek yoktur. Kaynak ekibi iki kişiden oluşmaktadır. Bir kaynakçı vincin hareketini gözlemekte, diğeri ise kaynak yapmaktadır. Vincin hareketini gözleyen kaynakçı uyardığında, her iki çalışan duvardaki güvenli girintilere sığınmakta ve vinç geçinceye kadar girintide beklemektedirler. Olay günü, gözetleme ile görevli kaynakçı vincin hareketinin gecikmesi üzerine başını girintiden dışarı çıkarır ve yakınında olan vinç kabininin çarpması sonucu hayatını yitirir.

Bu maddenin gereklerinin yerine getirilebilmesi için konu çok yönlü ele alınmalıdır. Şöyle ki; korna çaldıktan sonra hızla kalkan bir istif aracından kaçmak zordur. Bu nedenle hem uyarıların zamanında olması hem de uyarılanlara iş ekipmanını kullananlarca tepkime süresi tanınması çok önemlidir. **Operatörlere, ilk önce çevresini kontrol etme, → sonra gereken sesli/işıkli uyarıyı yapma ve → bir süre bekledikten sonra iş ekipmanını harekete geçirme alışkanlığı kazandırılmalıdır.**

Tepkime süresi üzerinde durulurken, tehlikeye maruz kalabileceklerin kişisel durumu da dikkate alınmalıdır- engelliler, hamileler, yaşlılar gibi. Kuralımız gereği; eğer tepkime süresi onlara uyarlanamıyorsa, bu çalışanlara o şartlarda iş yaptırılmamalıdır.

⁶³ ESİN, A. (2006) Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını (2. Baskı)

İş ekipmanının çalıştırılması veya durdurulması sırasında ortaya çıkabilecek tehlikelere maruz kalabilecek kişilere sağlanacak korunma olanakları ileride örnekleri ile ele alınacaktır. Ayrıca okurların Cilt 1'deki örneklerin üzerinde de durmaları yerinde olacaktır.

2.1.5. Kumanda sistemleri güvenli ve planlanan kullanım şartlarında meydana gelebilecek arıza, bozulma veya herhangi bir zorlanma göz önüne alınarak uygun nitelikte seçilir.

Madde. 2.1.5- Bu madde yeterince açıktır; kumanda sistemi için güvenilirlik şartlarını koymaktadır. Ana şart; ❶ kumanda sisteminin yeterince güvenilir olması, ❷ kullanım şartlarından ortaya çıkabilecek yetmezliklere karşı yeterince güvenlik payının olması ve ❸ kontrolün başka risklere yol açacak biçimde tümünden veya kısmen kaybedilmemesidir.⁶⁴ Hatta bazı kritik sistemlerde, *yedekleme* dahi söz konusu olabilir- yetmezliğe uğrayan kontrol sisteminin yerine kullanılabilir bir başka sistem.

Özellikle imdat durumunda kullanılacak sistemlerin sağlam/dayanıklı olması çok önemlidir. Örneğin; freni boşalmış bir aracın el freni çekilirken kopmamalıdır. Ayrıca, şartlar gereği, bazı iş ekipmanları sert, hor ve açık hava şartlarında kullanılabilir- iş makineleri gibi. Bunların kumandalarının kullanım şartlarına uygun dayanıklılıkta olması gerekir.

Bu maddenin gerekleri açısından, iş ekipmanının tasarlanmış olduğu çalışma şartlarının dışında kullanılmaması çok önemlidir.

2.2. İş ekipmanlarının çalıştırılması bu amaç için yapılmış kumandaların ancak bilerek ve isteyerek kullanılması ile sağlanır.

Madde. 2.2.- Bu madde için en başta yapılacak yorum; “bu amaç için yapılmış kumandaların” ibaresi için olmalıdır. Yönetmeliğin bu hükmüne göre iş ekipmanının öngörülmüş olan kumandaların dışındaki bir yolla çalıştırılması mümkün olmamalıdır. Çünkü bir iş ekipmanı beklenmedik

⁶⁴ Amerikan Deniz Hava Kuvvetleri, her yıl “halka açık” gün düzenler. Böyle bir günde, afacan oğlunun sergilenen uçağın pilot yerini epeyce karıştırdığını gören anne komutandan özür diler. Komutan şöyle cevap verir: “Sayın Bayan, günün amacı zaten bu. Sizin afacanların bozmayacağı, kıramayacağı hiçbir şeyi benim pilotlarım bozamaz, kıramaz”

Bu konu ile ilgili EN Standartları vardır; CE işareti aranmalıdır.

biçimde çalıştırılabildiğinde, iş ekipmanını kullananlar normal dışı tehlike veya riske maruz kalabilir. Yönetmeliğin bu şartının daha iyi anlaşılması açısından, aşağıdaki olay yararlı olacaktır.

Olay [Esin, 2006, s, 245]: Bir plastik enjeksiyon makinesinin, ana çizgileri ile normal çalışma çevrimi şöyledir: Operatör, koruyucu sürgülü kapağı kapar ve çalıştırma komutunu verir. Sıcak plastik maddeyi basan başlık kalıba yanaşır ve sıcak,akışkan plastik basınç altında kalıba dolar. Basma işlemi bitince başlık geri çekilir, operatör koruyucu sürgülü kapağı açar ve kalıbı boşaltır. Çevrimin tekrarı için operatör sürgülü kapağı kapatır ve kumandaya basar. Dolayısı ile çevrim süresi, sürgülü kapağın operatör tarafından açılıp kapanması için geçen süreyi de içermektedir.

Güvenlik önlemi olarak, kumanda verilse dahi sürgülü kapak kapanmadıkça enjeksiyon başlığı harekete geçmemektedir. Enjeksiyon başlığının istem dışı harekete geçmesi ise kapak geri çekildiğinde kumanda devresini açan bir kontaktörle önlenmektedir.

Üretimi hızlandırmak için sürgülü kapağın kapanmasına gerek olmadan başlığın harekete geçmesi “buluşundan” yola çıkılır.Bu çözümü gerçekleştirmek için kontaktörün altına çay kaşığı sokularak, sürgülü kapı açık iken dahi temasın devamlılığı, operatörün başlığa kumanda edebilmesi sağlanır.



Operatör yeni düzen uyardınca çalışırken, elini zamanında aradan çekemez ve eli sıcak kalıp ile başlık arasında kalarak ezilir.

Örnek göstermektedir ki; bir iş ekipmanına imalatçının tasarlamış olduğu kumandanın dışında kumanda edilebilmesi, daima tehlike ve riskler yaratır. Bir iş ekipmanının kullanana tehlike ve risk arz etmemesi ise Yönetmeliğin temel hükmüdür. Nitekim yeni nesil iş ekipmanlarında (CE işaretli) kontaktörlerin bu gibi yollarla devre dışı bırakılabilmesi dahi olanaksız hale getirilmiştir⁶⁵. Bu nedenle, İşyerinde iş ekipmanının bu gibi

⁶⁵ ESİN, A. (2006) Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını (2. Baskı)

“buluşlara” karşı korunmuş olup olmadığı incelenmeli, eğer iş ekipmanı korunmuş değilse bu tür “mucitliklere” engel olunmalıdır.

Bazen, çalıştırma verilen komutla hemen başlamayabilir. Bazı güvenlik devrelerinin, mekanizmaların veya sistemin hazır duruma geçmesi için süre gerekebilir. Hazırlıktan sonra sistem aniden çalışmaya geçebileceğinden, bu gibi durumlar da dikkate alınmış olmalıdır⁶⁶.

2.2.1. Bu kural, çalışanlar için tehlike oluşturmadığı sürece;

a) Herhangi bir sebeple iş ekipmanının durmasından sonra tekrar çalıştırılmasında,

b) Hız, basınç gibi çalışma şartlarında önemli değişiklikler yapılırken de, uygulanır.

Madde 2.2.1/a: Bu madde, nedeni ne olur ise olsun, iş ekipmanı her durduğunda yeniden çalıştırmanın öngörülmuş kumanda yöntemine uygun olması şartını getirmektedir. Örneğin; durmanın nedeni tehlike bölgesi içindeki bir el olabilir ve duyargaçlar (sensörler) iş ekipmanını durdurabilir. Elin tehlikeli bölgeden çekilmesi durumunda, iş ekipmanı kendiliğinden çalışmaya geçmemeli, yeniden çalıştırma ancak öngörülmuş olan kumanda yordamı ile olmalıdır. Aksi durumda, çalışanlar beklemedikleri bir durumla karşılaşacaktır.

Madde 2.2.1/b- Bu madde ile bir iş ekipmanının çalıştırılmasına belirlenmiş yöntemle kumanda şartı, hız, sıcaklık, basınç gibi çalışma parametrelerinde değişiklik yapılmasına da yansıtılmaktadır. Amaç, ek tehlike veya risk yaratabilecek değişikliklerin önlenmesidir. Dolayısı ile çalışanlar nasıl çalıştırmadan önce uyarılıyor ise örneklenen parametrik çalıştırma değişiklikleri ve yaratabilecekleri tehlikelerden de çalışanlar zamanında haberdar edilmelidirler. Örneğin; evdeki bir kimse tarafından elektrikli termosifonun sıcaklığı aşırı yükseltildiğinde ve bu durumdan evdekilerin haberi olmadığında, sıcak suyu kullananlar “haşlanabilir”.

⁶⁶ Örneğin; su ve deterjanı almadan ve su ayarlanan sıcaklığa gelmeden bir çamaşır makinesi yıkamaya geçmez. Ama hazırlık sırasında makinenin çamaşır doldurma kapağı açılmaz.

2.2.1 maddesinin başındaki ; “Bu kural çalışanlar için tehlike oluşturmadığı sürece” ibaresi yorum gerektiren bir durumdur. Söz konusu ibare Yönetmeliğin koyduğu ilkelere ters gibi geliyor ise de şu biçimde yorumlanmalıdır: Durmuş bir iş ekipmanının yeniden çalışması veya çalıştırma şartlarındaki değişiklikler yapılması acilen de gerekebilir. Örneğin; kapalı yerde çalışanlara temiz hava sağlayan bir kompresörün elektrik kesilmesi nedeni ile durması bir tehlikedir. Yedek jeneratörden enerji verilerek kompresörün hava basmayı sürdürmesi şarttır. Dolayısı ile durmuş kompresörün tekrar hava basmaya başlaması için istem şartı aranmaz ama kompresörün aniden çalışmasının olası riskleri üzerinde de durulmuş olmalıdır.

Madde 2.2.2. Bu kural otomatik çalışan iş ekipmanının normal çalışma programının devamı süresindeki tekrar harekete geçme veya çalışma şartlarındaki değişiklikler için uygulanmaz.

Mad. 2.2.2- Otomatik çalışan makineler programlanmış ve genelde tam korunmuş olduğundan, yukarıdaki gerekler aranmaz; çünkü çalışanların gereksiz müdahalesi söz konusu değildir. Ancak çalışanların otomatik çalışma durumundaki parametrik değişimlerden doğabilecek risklere karşı yeterince korunmuş olmasına dikkat edilmelidir- örneğin; programlı sıcaklık yükselmesinde, yüksek sıcaklıktaki boruların yalıtılmış ve korunmuş olması gibi.

Programlanmış makinelere de program dışı müdahale etmek gerekebilir-ayar, tıkanmaların giderilmesi, temizlik, vb. Söz konusu türden iş ekipmanları için de istem dışı çalışma önlenmiş olmalıdır.

Madde 2.3 çok uzun olduğundan, bu maddenin bölümler halinde ele alınmasında yarar görülmüş ve izleme kolaylığı için metine sayılar eklenmiştir.

Madde 2.3. ❶ Bütün iş ekipmanlarında, ekipmanı tümüyle ve güvenli bir şekilde durdurabilecek bir sistem bulunur. ❷ Her bir çalışma yerinde, tehlikenin durumuna göre, iş ekipmanının tamamını veya bir kısmını durdurabilecek ve bu ekipmanın güvenli bir durumda kalmasını sağlayacak kumanda sistemi bulunur. ❸ İş ekipmanlarının durdurma sistemleri, çalıştırma sistemlerine göre öncelikli olması gerekir. ❹ İş ekipmanı veya tehlikeli kısımları durdurulduğunda, bunları harekete geçiren enerji de kesilecek özelliğe sahip olur

❶ Durdurma, bir iş ekipmanının en çok kullanılan ve yaşamsal önemi olan kumandaları arasındadır. Bir iş ekipmanını durdurulması normal kullanım nedeni ile olabileceği gibi bir arıza hatta güvenlik nedeni ile de olabilir. Yönetmeliğin beklentisi, kumanda sisteminde, tümüyle ve güvenli biçimde durdurma için kesinlikle bir kontrolün olmasıdır. Sistemin güvenli biçimde durması bir süre gerektirebilir ama operatörün komutu, durdurmayı hemen başlatmaya yeterli olmalıdır.

Bu Yönetmelik'in dayanağı olan AB Direktif''ndeki *completely* ibaresi durmayı tamlamak için kullanılmakta; durdurma komutunun, ilgili sistem veya elemanlarda ***tam durmayı*** sağlaması şartını getirmektedir. Ancak bu gereklilik, sağlık ve güvenlik açısından şart değil ise bir iş ekipmanının tüm hareketli elemanlarının durdurulması gerekmez. Rafineri gibi büyük tesislerde, tümü ile durdurmanın çok ender durumlarda söz konusu olabileceği ortadadır.

Yönetmelik, güvenli biçimde durdurma gibi durdurulan iş ekipmanının güvenli biçimde bu durumda kalmasını da beklemektedir. Yönetmelik, bunun durdurma kumandası ile aynı olması şartını getirmemekte (olabilir de) ama durdurulan bir iş ekipmanının güvenli biçimde durur kalmasını sağlayacak bir kumandanın olmasını beklemektedir. Örneğin; yokuş aşağı durdurulan bir otomobilin güvenilir biçimde kalması el freni ve geri vitese atma ile sağlanır. Bir vinç durdurulduğunda, kaldırılmış durumdaki yükü taşıyan mekanizma kendiliğinden boşalmayacak biçimde tasarlanmış olmalıdır.

Durdurma konusunda şunlara da dikkat edilmelidir:

a) Durdurma, her şeyin "duracağı" olarak algılanmamalıdır. Şöyle ki; frenine basılmış ve el freni çekilmiş bir otomobil tam durmalıdır; ama otomobil tam durmuş olsa bile motoru soğutan termostatik kontrollü vantilatör çalışmaya devam edebilir. Bir hidrolik presin başlığını durdurabilirsiniz ama hidrolik sistemin tümünden durdurulması hem gereksiz hem de riskli olabilir. Ancak, özel koruyucu içinde olmadıkça, tehlike ve risk arz edebilecek tüm elemanlar durdurma komutu ile durmuş olmalıdır.

b) Durdurma, iş ekipmanının tüm elemanlarının hemen duracağı anlamına değildir. Bu nedenle tam durma süre gerektirebilir çünkü sistemin içinde ataleti ile çalışmayı sürdüren elemanlar olabilir. Bu gibi durumlar gözden

kaçırılmamalı ve tehlike bölgesinde ortaya çıkabilecek riskler irdelenmelidir. Hızlı, özellikle ani durdurmanın da kendine göre tehlikeleri olabilir. Şoför hızlı fren yaptığında, okurlar otobüsün içindekilerin tehlikeli biçimde savrulduklarına tanık olmuşlardır.

c) Büyük sistemlerde ise yer yer durdurma gerekebilir- cereyanın yerleşim yerinde semt semt kesilmesi gibi. Yerel durma veya durdurmaların da ana sistem üzerinde olumsuz etkileri olabilir. Bunlar üzerinde çok dikkatle durulmalıdır.

e) Genelde insan gücü ile kullanılan iş ekipmanları için durdurma kumandası gerekmez ise de bu tür bazı iş ekipmanlarının istem dışı hareketlenmemesi için kumanda gerekebilir- park freni gibi. Tekerlekli alış-veriş sepetlerinin yürüyen bantlardan aşağı inerken hareketlenmesini önleyen düzen, bu önleme iyi bir örnektir.

❷ Bu maddedeki her bir “*çalışma yeri*”, günümüzde bilgisayarlar için kullanılan “*Workstation- iş istasyonu*” tanımının diğer işler için Yönetmelik’teki karşılığıdır. *Çalışma yeri*, yerine göre tek kişinin iş yaptığı ve işin gerektiği biçimde donatılmış yer anlamındadır- iş yapılan en küçük



Şekil- 2.8- İş istasyonu (workstation) “*çalışma yeri*” örnekleri

birim olarak da tanımlanabilir. Çalışma yeri (*workstation*) tanımının bilgisayar dışındaki kullanımına bazı örnekler Şekil 2.8’de verilmiştir. İş yapılan her yerde iş ekipmanı olabileceğinden, Yönetmelik hükmü uyarınca, ortaya çıkabilecek tehlike ve risklere göre bu birimlerdeki ekipmanlar da gerektiğinde tümünden veya kısmen güvenli biçimde durdurulabilmelidir.

❸- Durdurma kumandasının diğer kumandalara göre öncelikli olması güvenlik için temel şarttır. Şöyle ki; bir otomatik sistemde durdurma komutu verildiğinde, sistem normal çalışmasını bırakarak durmaya geçmelidir.

Yönetmelik'te kullanılmış olan “çalışma yeri” tanımı, çoklu kontrolün olduğu durumlara da işaret etmektedir. Sisteme kumanda noktalarının herhangi birinden durdurma komutu verildiğinde, gerekiyor ise tüm çalışma yerlerinde bu komut yerine getirmelidir.

④- İş ekipmanları durdurulduğunda, bir tehlike veya risk söz konusu ise o iş ekipmanının enerji kaynağı ile olan bağlantısını otomatik olarak kesen veya operatörler tarafından kullanılacak güvenlik düzeneği bulunmalıdır-istem dışı hareketlerin önlenmesi için. Bu gibi durumlarda istem dışı harekete yol açan çoğu kez **kalıntı enerjidir**.⁶⁷ Çünkü bazı sistemler için durdurma komutu ile enerjinin kesilmiş olması, enerjinin tam boşalmış olması demek değildir. Örneğin; bir kazanın brülörü durdurulabilir ama kazanın içindeki basınç, kazana bağlı bazı iş ekipmanlarının çalışır durumda kalması için yeterli olabilir. Yönetmelik, kazanın çalışması durdurulduğunda, sistemdeki iş ekipmanlarına olan buhar akışının da durdurulmasını veya sistemdeki enerjinin güvenli biçimde salınmasını beklemektedir. Not- Bu gibi sistemlerin güvenilirliğinin bakım çalışmalarında gösterilen özene de yakından bağımlı olduğu unutulmamalıdır.

***Olay:** Arızalanan bir sistemi onarıırken, sistem içindeki kalıntı basınç nedeni ile bakım ekibinin sökmeğe çalıştığı valf ayar mekanizması hareketlenir ve bakımıcının kolunu sıkıştırarak kırar.*

Yukarıda verilmiş olan olay, durmanın tam kapsamlı güvenlik sağlayamadığı durumlarda, kalıntı enerjinin riskler yaratabileceğini göstermektedir. Dolayısı ile kalıntı enerji olasılıkları dikkatle gözden geçirilmelidir. Bu konu ile daha yakından ilgilenen okurlar dipnottaki kaynaktan yararlanabilirler.⁶⁸

Bu madenin ruhu açısından, iş ekipmanının yeniden enerji kaynağına bağlanması da kullanıcı veya çalışanlar açısından ek tehlike veya risk oluşturmamalıdır; örneğin iş ekipmanının istem dışı hareketi gibi. Harekete geçiren enerjinin kesilmesi eğer birden fazla kişi tarafından yerine getiriliyor ise enerjii kesmede kullanılan sistemin, istem dışı müdahalelere karşı

⁶⁷ Basıncılı sıvı, hava, buhar, gaz, kondansatörlerdeki elektrik enerjisi tipik örneklerdir.

⁶⁸ Internet- HSE Directive 5 ; “Energy Isolation”

korunması da gerekir- çoklu kilit sistemleri gibi. Bu tür önlemler ileride ele alınacaktır.

Not: Bakımcılar tarafından indirilmiş şalterlerin diğer çalışanlar tarafından kaldırılması sonucu ortaya çıkmış çok kaza inceledim.

Madde 2.4. İş ekipmanının tehlikesi ve normal durma süresinin gerektirmesi halinde iş ekipmanında acil durdurma sistemi bulunur.

Madde 2.4- Acil durum; iş ekipmanı en kısa sürede durdurulmaz ise riskin göreceli olarak artacağı durumdur. Bazı iş ekipmanlarında, normal durdurma süre alabilir. Durdurma işlemi uzadığında ortaya çıkmış olan risk sürer, hatta artabilir. Bu nedenle Yönetmelik, gerektiğinde iş ekipmanını daha hızlı durduracak (sakıncası yoksa) bir sistemin olması (acil durdurma) şartını getirmektedir. Bu madde, yalnızca makinalar için düşünülmemelidir, X-ray, lazer cihazları, mikrodalga fırınlar, vb. için de acil durdurma düğmesi olmalıdır.

Acil durdurma için ortada hemen ve en hızlı biçimde müdahale edilmesini gerektiren bir durum olmalıdır. Acil durumlar *imdat* olarak da anılır. Acil durdurma, olağan güvenlik önlemleri arasında değildir; çünkü birçok durumda yetersiz kalabilir. Örneğin; çalışanın eli kalıpların arasında iken başlık inmeye başladığında acil durdurma düğmesine basılması kazayı önlemez. Adından da açık olduğu gibi acil durdurma kumandası çalıştırma kumandası gibi de kullanılamaz. Bir acil durdurma düğmesi yanda



gösterilmiştir. Acil durdurmanın riskli olabileceği durumlarda; duraksama yaratmayan ama istem dışı temasa karşı soldaki gibi korumalı düğmeler kullanılabilir. Acil durdurma düğmeleri, geçerli standartlar uyarınca, sarı zemin üzerinde kırmızı renkli, mantar başlı bir düğmedir; üzerinde yazı olabilir.

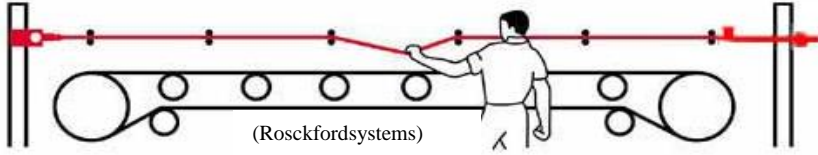
Standart dışı düğmeler kullanılmamalıdır.

Elektrik dışındaki kaynaklardan (buhar, basınç, gaz, vb.) enerji alan sistemler için de acil durdurma kumandası gerekebilir. Basınçlı havalı bir sistem için kullanılan bir selenoid vana yukarıda yanda gösterilmiştir.



Acil durdurma kumandasının kontrol panosundaki veya iş ekipmanının üstündeki yerine de gereken özenin gösterilmiş olması gerekir. Yerine göre çubuk, kablo türü acil durdurma kumandaları olabilir. Örneğin; operatörün yerinin değişken veya başında birden fazla çalışanın olduğu sistemlerde, kablo türü kumanda acil durdurma sistemine ulaşma esnekliği sağlar- Şekil 2.9.

Elle ulaşmanın zor veya imkânsız olduğu durumlarda, sağdaki gibi ayakla



Şekil 2.9- Kablo türü kumanda

kumanda edilen acil durdurma sistemleri de vardır. Yanlışlıkla veya gereksiz yere basılmaması için üstü örtülüdür. Belirginlik şartı acil durdurma sistemlerinin hepsi için geçerlidir. Bu nedenle, ayakla kumanda sistemleri için de koruyucu kapak kırmızı renkte olmalıdır.



Acil durdurmanın genelde operatörün kişisel güvenliğini sağlamak için kullanılacağı gözden kaçırılmamalıdır. Kumanda, operatörün makineyi çalıştırmasını güçleştirmeyecek ama operatörün kolayca erişebileceği bir konumda olmalıdır

Açma/kapama kumandasına gereken hızla ulaşılabilirdiği ve bu kumanda ile acil durdurmanın da sağlanabilirdiği iş ekipmanları için acil durdurma kumandası gerekmez- elektrikli el takımları gibi.

Acil durdurma kumandası noktalarının sayısı ve yeri ile kumandanın türü kullanılan iş ekipmanına ve yapılan işe bağlıdır. Bunlar risk değerlendirmesi sonucu kararlaştırılmış olmalıdır. Kullanıcıların bulunmadığı veya yapılan işin risk arz etmediği noktalarda acil durdurma kumandasının gereği anlamsızdır. Acil durdurma sistemi kendiliğinden de devreye girebilecek türden olabilir- örneğin; varlığa, harekete duyarlı olarak. Bu tür sistemlerin ek tehlike yaratıp yaratmadığının üstünde durulmuş olmalı, gerektiğinde başka önlemlere

de başvurulmalıdır. İşyerlerinde, çalışanların gerektiğinde korunabilmesi açısından, acil durdurma sistemlerinin yeterli olup olmadığı ve o işyerindeki çalışma şartlarına göre bunların konumları gözden geçirilmelidir.

2.5. Parça fırlaması veya düşmesi riski taşıyan iş ekipmanları, bu riskleri ortadan kaldırmaya uygun güvenlik tertibatı ile donatılır.

Madde 2.5 genelde yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Bu maddede söz konusu olan tehlikeler açısından; traktörlerden düşen balyalar, taşıyıcı bantlar, kamyonlar, kaldırma ve taşıma makinalarından düşen malzemeler, robotlardan düşen/fırlayan parçalar veya takımlar, gırgır vincinden düşen tuğla, iskelede çalışanlardan aşağı düşen el takımları, vb. sık rastlanan örnekler arasındadır. Kumlama işlemlerinde yüzeylerden seken kumlar, yüzey sertleştirilmesi için kullanılan bilyalar, tahta işlenirken fırlayan parçalar da bu bağlamdadır. Mutfaklarda kazanlardan dökülebilecek sıcak malzemeler, dökümhanelerde potalardan sıçrayacak veya dökülecek ergimiş metal gibi durumlar da bu maddenin kapsamındadır. Gazetelerde sık sık okuduğumuz, hafriyat kamyonlarından yola dökülen kayalar, vb. bu maddenin ihlalinin en yakın örneğidir.

İşyerinde bu gibi durumlar için de risk değerlendirmesi yapılmalı ve gereken önlemler alınmalıdır- uygun koruyucular, siperlikler, KKD gibi. Eğer söz konusu iş ekipmanlarının üzerinde bu gibi durumları önlemek için tasarlanmış teknik önlemler var ise bunların çalışır ve işe yarar durumda olduğu kontrol edilmeli ve çalışır durumda tutulması sağlanmalıdır. İş ekipmanlarının tehlike yaratabilecek çıkıntıları ve taşmalar da Direktifteki bu maddenin kapsamındadır.

2.5.1. Gaz, buhar, sıvı veya toz çıkarma tehlikesi olan iş ekipmanları, bunları kaynağında tutacak veya çekecek uygun sistemlerle donatılır.

Madde 2.5.1- Bir iş ekipmanı, çalışma sırasında veya beklenmedik anda havaya gaz, buhar, sıvı veya toz salabilir. Salınan maddeler, iş ekipmanı tarafından kullanılan veya iş ekipmanının ürettiği veya çalışması sırasında ortaya çıkan veya iş ekipmanı tarafından depo edilen maddeler olabilir. **Direktifin önlem alınmasını şart koştuğu durum, bunların çalışana bir tehlike oluşturacağı durumlardır.** Şöyle ki; artık hemen her evde buharlı ütü vardır. Ütü de Yönetmeliğe göre bir iş ekipmanıdır. Ütü kullanılırken buhar

salar ama bu durum yukarıdaki maddenin karşılığı değildir. Öte yandan, iyi havalandırılmayan bir yerde kullanılan çok sayıda ütünün saldığı buhara karşı önlem alma için verilecek kararın ölçütü (mevzuatla düzenlenmiş durumların dışında) havadaki buharın çalışanın sağlık ve güvenliğine verilebileceği zarardır. Kotların kumlanması kum tozlarının neden olduğu *silikosis*, bu konuda iyi bilinen bir örnektir. Her işyeri bu gereklilik açısından sağduyulu olmalıdır.

Maddedeki birinci öncelik, bu tehlikelerin tasarım yolu ile ve *kaynağında* önlenmiş olmasıdır. Çünkü söz konusu olan riskler taşınabilir türdendir (buldukları yerden daha ötede de riskli olabilen). Eğer makul bir nedenle bu tehlikeler kaynağa önlenemiyor ise riskin taşınmasının önlenmesi gerekir- hapsetme, yayılmanın önlenmesi veya kaynağa en yakın yerden emilmesi gibi.

Ortaya çıkabilecek tehlikelerde yetersiz bakım da önemli bir etken olabilir- vanalardan, contalardan, rakorlardan, örselenmiş boru ve hortumlardan kaçaklar, yetersiz muayene ve kontrol gibi. Uygun bakımla bunların kaynağa önlenmesi şarttır.

2.6. Çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından gerekiyorsa, iş ekipmanı ve parçaları uygun yöntemlerle sabitlenir.

Madde 2.6 – Bir yere sağlamca tespit edilmedikçe veya bağlanmadıkça bazı iş ekipmanı devrilebilir, çökebilir veya ters dönebilir. Bu tür olasılıkların olduğu durumlarda, iş ekipmanının uygun biçimde, uygun bir yere sabitlenmesi ve/veya kararlılığının korunması için sahra ve/veya denge ağırlıklarının kullanılması, yerine göre de iş ekipmanının sağlam bir yere bağlanması gerekebilir.

Sahra veya denge ağırlıkları ile kararlılıkları sağlanan iş ekipmanları konusunda çok dikkatli olunması ve bunlar konum değiştirdiklerinde, denge şartlarının gözden geçirilmesi gerekir- bu nedenle ortaya çıkmış çok kaza dosyası inceledim.

Denge sorunu, ağırlık merkezi ile “dayanma sınırları” arasındaki ilişkiden doğar. Nitekim gezer vinçler ve hazır çimento kamyonlarında olduğunca, açılan denge ayakları ile kararlılık artırılabilir. Ancak iş ekipmanının veya iş ekipmanının ağırlık merkezinin yer değiştirmesi durumunda, denge

durumunun bu nedenle yeniden gözden geçirilmesi gerekir. Ambardaki yükün yer değiştirmesi nedeni ile fırtınada alabora olan gemileri hatırlayınız.

Denge ve kararlılık konusunda, iş ekipmanının oturduğu zeminin özellikleri ile rüzgar da dikkate alınması gereken etmenlerdir. Özellikle rüzgara karşı iş ekipmanlarının gergilerle güçlendirilmesi veya sağlam bir yere bağlanması çok kullanılan yöntemler arasındadır. Bu konuda ileride başka örnekler de verilecektir.

2.7. Çalışanların sağlık ve güvenliği açısından önemli bir tehlike oluşturabilecek, iş ekipmanının parçalarının kırılması, kopması veya dağılması riskine karşı uygun koruma önlemleri alınır

Madde 2.7- Maddede sayılmış olan durumların her biri, görmüş olduğumuz *yetmezlik* tanımının kapsamındadır- EK B. Maddede, önlem alınması şartı, yetmezliğin sağlık ve güvenliğe ciddi bir tehlike oluşturması şartına bağlanmıştır.

Patlayan bir zımpara taşı, emniyet ventili çalışmadığından deposu patlayan bir kompresör, başını alıp giden bir kimyasal reaksiyon, vb. bu maddenin kast ettiği örnekler kapsamındadır. İşveren ve işverene rehberlik ve danışmanlık yapan İSG Profesyonellerinden beklenen, gerektiğinde bu gibi konuların uzmanları ile birlikte, söz konusu edilmiş türden tehlikelerin olasılığını ve gereken önlemlerin alınmış olup olmadığı gözden geçirmesidir⁶⁹. Periyodik kontroller, alınacak önlemlerin başında gelir. Bu maddede belirtilmiş olan durumlara karşı alınması gereken önlemler değişik Standartların konusu olmuştur. Bu nedenle, **CE** işareti kesinlikle aranmalıdır.

Madde 2.8. İş ekipmanının 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 donatılır.

⁶⁹ Örneğin; çatlak veya kenarları kırılmış bir zımpara taşı, her an parçalanabilir. Ayrıca bakınız; Esin, 2014- Yetmezlik Türü ve Etkilerinin İrdelemesi, EK I.3

Madde 2.8- İş sağlığı ve güvenliği açısından koruyucular ve koruma donanımı çok önemlidir, Yönetmelikte söz konusu edilmiş noktaların dışında da bir bölüm noktanın üzerinde durulmasını gerektirir. Bu nedenle, konunun ayrı bir bölüm altında (Bölüm 3), toplu biçimde ele alınmasının okurlara daha yararlı olacağı düşünülmüştür.

2.9. İş ekipmanının çalışılan veya bakımı yapılan bölge ve operasyon noktaları, yapılacak işleme uygun şekilde aydınlatılır.

Madde 2.9- Bu madde yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Aydınlatmanın iş güvenliğine etkisinin üzerinde Cilt 1’de ayrıntılı biçimde durulmuştu. Maddedeki “yapılacak işleme uygun şekilde” ibaresinin, “yapılan işin uygun biçimde izlenmesini sağlayacak ... ” olarak yorumlanmasında yarar vardır.

2.10. İş ekipmanının yüksek veya çok düşük sıcaklıktaki parçalarına çalışanların yaklaşmasını veya temasını engelleyecek tedbirler alınır.

Madde 2.10 – “Çok düşük sıcaklıklardaki parçaları” ile çalışanların temas edebileceği iş ekipmanları genelde çok özeldir ve enderdir. Sıvı nitrojen tankları, soğuk odalar en yakın örnekler olarak verilebilir. Bunlarla ilgili önlemler için özel mevzuat uyarınca hareket edilmelidir.

Öte yandan, “yüksek sıcaklıkta parçaları” olan iş ekipmanları günlük yaşamda önemli yer tutar. Tüm sıcak imalat süreçleri (sıcak döğme, döküm, tavlama, vb.) pişirme ocakları ve fırınları, kaynak yapılmış yüzeyler, hamlaçlar, buhar sistemleri ve parçaları, mutfaktaki pişirme kapları, tepsiler gibi yüksek sıcaklıktaki iş ekipmanı parçalarına pek çok örnek verilebilir.

“Yüksek sıcaklıktaki parçalardan” doğabilecek riskleri, bu tür sıcak süreçlerde kullanılan sıvılar açısından da değerlendirmek gerekir. “Yüksek sıcaklıktaki parçaların” bir bölümü yüksek sıcaklıktaki sıcak sıvı taşıyabilir. Sıvının taşması, dökülmesi, sıçraması durumunda da riskler ortaya çıkabilir. Örneğin; bir dökümhanede kullanılan pota, taşıdığı ergimiş metal nedeni ile çok yüksek sıcaklıktadır. Çalışanların pota ile temasının engellenmesi gerekir. Ama ergimiş metalin potadan taşması, çalkalanarak sıçraması veya dökülmesi gibi durumlar da göz önünde tutulmuş olmalıdır. Daha yakın bir örnek ise yemek pişirilen kaptaki kaynar sıvının çalışanların üstüne dökülmesidir.

“Yüksek sıcaklıktaki parçaların” arz edebileceği en genel riskler, değme veya elleme sonucu ortaya çıkan yanıklardır. Çok sıcak parçalara çok yaklaşmak dahi yanma riski doğurabilir. Çalışanlar bu gibi “parçalara” farkında olmadan yaklaşabilirler, istem dışı değebilirler veya elleyebilirler. Sıcak/soğuk yüzeylere yaklaşmayı veya teması engelleyen uygun koruyucu olmaması gibi. Riskin durumuna göre yalıtım, mahfaza, siperlik, KKD, vb. başka fiziksel önlemler de olabilir. İstem dışı yaklaşımlar veya değmeler, düşme, tökezleme, bayılma, baş dönmesi vb. nedenler de hesaba katılmalı ve bu gibi durumlarda alınacak önlemlerde göz önünde tutulmalıdır.

Söz konusu riskler için alınabilecek fiziksel önlemler sınırlı olduğundan, uygun KKD kullanılmasının yanı sıra, çalışanlara yapılan işten doğabilecek riskler konusunda ve bunlardan korunma için gereken eğitim, yerine göre talimat verilmiş olmalıdır. Örneğin; sıcak malzemenin sıçraması veya dökülmesi olasılığını azaltmak için pota vb. kapların çok doldurulmaması, tencerelerin kapaklı olması gibi.

Öte yandan, yapılacak işlem için sıcak yüzeylerin şart olduğu durumlar da vardır; mutfak ocakları, fırınlar, lehim havyaları, vb. Bu gibi durumlarda, uyarıcılar çok önemlidir. Örneğin; kızıl ötesi elektrikli ocaklardaki ocakların üstü bir seramik tabla ile örtülmüştür. “Söndürülmüş” bir ocağın çevresi uzun süre sıcak kalacağından, tablanın ocağa yakın bölümüne çıplak elle temas edilmemesi gerekir. Bu nedenle, ocak “söndürüldüğünde” ocağın çevresi yeterince soğuyuncaya kadar bir uyarı ışığı yanar.

2.11. İş ekipmanına ait ikaz donanımları kolay algılanır ve anlaşılır olur.

Md 2.11- Bu maddenin ruhu şudur; İş ekipmanı, arz edebileceği tehlike ve risklerle ilintili ve şiddetleri ile orantılı, sağlık ve güvenlik açısından gerekli tüm uyarılara ve uyarı (ikaz) donanımlarına sahip olmalıdır. Tehlike veya riskler yalnızca uyarı sistemleri ile kontrol altına alınmış sayılmazlar, kitabın başından beri üzerinde durulmuş olan fiziksel ve yönetsel önlemler de alınmış olmalıdır. Bir diğer anlatımla, uyarı donanımları bir tür güvenlik payıdır. Bunların yeterliği, iş ekipmanına yapılması gereken müdahale ve müdahalede er-davranmanın ne ölçüde önemli olduğundan hareketle değerlendirilmelidir. **CE** işaretine sahip olmayan iş ekipmanlarında bu tür donanımların eksik veya yetersiz olabileceği unutulmamalıdır.

Madde 2.11’de, uyarıların “*kolay algılanır*” ve *anlaşılır*” olma şartı vardır. Oysa Direktifte “*kolay farkına varılması*” şartı da bulunmaktadır. Uyarı bir anlamda er-davranmayı gerektirdiğinden, “kolay fark edilir” olma şartı kesinlikle gözden kaçırılmamalıdır.

Yönetmelik ve Direktifteki şartların ışığında;

- 1- Uyarının hemen farkına varılabilmeli,
- 2- Uyarının nedeni açıkça belli olmalı ve
- 3- Ne yapılmasının gerektiği iş ekipmanının kullanıcıları tarafından anlaşılması olmalı veya uyarı donanımı tehlikeyi kontrol edebilmelidir.

İş ekipmanının üstündeki uyarı donanımlarının iki ana amacı olabilir:

1) ***Bir sürekli tehlikenin varlığına karşı uyanıklık sağlamak***; sıcak yüzeyler, radyasyon, biyolojik tehlike gibi. Bu gibi durumlarda uyarı kolay fark edilir, gözden kaçırılmaz olmalı ve tehlike sürdükçe uyarı sürmelidir.

2) ***Tehlike yaratabilecek bir arıza veya aksaklıktan hemen haberdar etmek***; basınç yükselmesi, soğutma sistemindeki bir aksaklık, bantlardaki tıkanma gibi. Dikkatin hemen çekilmesi gerektiğinden, sesli uyarı, yanıp sönen ışıklı uyarı, gerektiğinde ikisi birden kullanılabilir.

Gelişen elektronik olanaklar ve bilgisayar teknolojisi ile donatılmış sistemler, tehlikeli durumlara karşı uyarmanın yanı sıra kontrol yolu ile de duruma müdahale edebilmektedir- örneğin; koruyucu açık olduğunda, iş ekipmanının çalıştırılmaması gibi. İş ekipmanının işlevleri ve kullanım şartları göz önünde tutularak, seçimde bu gibi noktalar da göz önünde tutulmalıdır.

2.12. İş ekipmanı sadece tasarım ve imalat amacına uygun işlerde ve şartlarda kullanılır.

Bu madde, Yönetmeliğin 5. Maddesindeki uygunluk şartını pekiştirmektedir. Uygunluk şartı geniş kapsamlı olarak ele alınmalıdır; işletim sınırları, iş ekipmanının kullanılmaması gereken ortamlar, vb. ***Genel şartların yanı sıra, kullanıcılarda aranacak yeterlik, iş ekipmanı kullanılırken gereken kontrol, nezaret ve denetim gibi noktaların da bu bağlamda ele alınması gerekir.***

İş ekipmanı üreticisinin verdiği bilgilerden hareket edilmesi esastır. Bir duraksama olduğunda, daima iş ekipmanının üreticisine başvurulmalıdır. Üreticinin bu tür bilgileri veremediği iş ekipmanının, düşünülen kullanıma uygun olmadığı varsayılmalıdır.

2.13. İş ekipmanının bakım işleri, ancak iş ekipmanı kapalı iken yapılabilir. Bunun mümkün olmadığı hallerde, bakım işleri yürütülürken gerekli önlemler alınır veya bu işlerin tehlike bölgesi dışında yapılması sağlanır.

Madde 2.13- Direktif ile Yönetmelik arasında üzerinde durulması gereken ve yorum gerektiren fark vardır. Şöyle ki; Direktifteki gereklilik, *bakım işlerinin güvenli biçimde yapılabilmesi için bakımın iş ekipmanı durdurulmuş iken yapılabilmesinin mümkün olmasıdır.*⁷⁰ Yönetmelikteki “Ancak kapalı iken” ibaresi hem Direktifin lafzına hem ruhuna hem de bu maddenin ikinci cümlesine aykırıdır.

Bu maddenin çevirisi şudur: Bakım işleri normal işlere göre daha risklidir; çünkü bakım işinin iş ekipmanı çalışırken yapılması gerekebilir (özellikle arıza arama ve ayarlar). Bakımcı, iş ekipmanı çalışırken tehlike bölgesine girmek zorunda olabilir ve çoğu kez, iş ekipmanının normal koruyucuları çıkartılmış olur.⁷¹ Bu nedenle, bakım işini yapanların güvenliği açısından bakım işlerinin iş ekipmanının durmuşken yapılabilmesi istenir durumdur.

Direktif, iş ekipmanının bakımının, olası ise iş ekipmanı durmuş iken yapılabilmesini öngörmektedir. Çünkü çalışır durumdaki iş ekipmanı üzerinde bakım yapmak risklidir. Bu nedenle, bakım işleri iş ekipmanı durmuş iken yapılmalıdır. Bu maddenin kullanıma yönelik bir diğer önemli yorumu ise şudur: ***İş ekipmanı durmuşken yapılabilecek tüm bakımlar, iş ekipmanı durmuşken yapılmalıdır.*** Bunun nedeni, güvenli olan bir durumdan vaz geçilmemelidir.

Eğer bakım işlerinin iş ekipmanı durmuş iken yapılması mümkün değil ise iş ekipmanı uygun önlemler alınmasına veya bakım işinin tehlike bölgesi dışında yapılabilmesine elvermelidir- bakınız Makina Emniyeti Yönetmeliği,

⁷⁰ It must be possible to carry out maintenance operations when the equipment is shut down.

⁷¹ Okurlar, bu maddenin gereklerini, yalnızca çevrelerindeki nispeten basit sayılacak iş ekipmanları açısından değerlendirmemelidirler.

Md. 1.6.1. Bu kural, bakımcılar iş başında iken istem dışı çalışmanın önlenmesi ve kalıntı enerjinin tam boşaltılmış olmasını da kapsar.

Gelişen teknolojik olanaklar bakım risklerini önemli derecede azaltmıştır. Örneğin; eski sistemlerde, arıza arama genelde iş ekipmanı çalışırken yapılmak zorunda idi. Arıza arama, artık “beyin” olarak anılan elektronik sistemlerle sağlandığında, bakımcıların risk alması önlenmiştir. Çünkü beyin arıza durumunu kendiliğinden saptayıp kontrol aygıtına iletmektedir, Kontrol aygıtı ise tehlike bölgesi dışındadır. Modern otomobiller, takım ve üretim tezgâhları bu gibi sistemlerle donatılmıştır.

Bakımın tehlike bölgesi dışından yapılabilmesine en iyi örnek, en genel bakım gereklerinden birisi olan yağlamadır. Merkezi yağlama sistemleri, kapakların açılarak veya koruyucuların sökülerek yağlama noktalarına ulaşma gereğini ortadan kaldırmıştır. Makinanın kontrollü biçimde yavaş veya sınırlı hareketine izin veren kumandalar (üç noktalı kumandalar⁷²) tehlike bölgesinde bulunan bakımcının kumandayı üzerine alabilmesini sağlamıştır.

Yapılan işi en risksiz biçimde yaptırmak evrensel kural olduğundan, iş ekipmanı seçiminde bu tür iş ekipmanlarına yönelmek gerekir.

Bakım sırasında iş ekipmanının üstündeki veya çevresindeki koruyucular genelde çıkartılır. Yetkisiz ve görevli olmayan kişilerin tehlike bölgesine girmesinin önlenmesi, bakım sırasında alınması gereken önlemlerin başında gelir. İş ekipmanı üzerindeki veya çevresindeki koruyucuların çıkartılmış olmasından doğabilecek riskler, uygun geçici koruyucularla önlenmelidir.

Bakım çalışmaları planlanırken, bakımcıların güvenliğini sağlayan donanımların da muayene ve bakımının planlamaya alınması bu maddenin ruhu açısından şarttır.

2.13.1. Bakım defteri bulunan makinelerde bakımla ilgili işlemler günü gününe bu deftere işlenir. 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa uygun olarak güvenli elektronik imza ile imzalanmış ve elektronik ortamda saklanan kayıtlar da bakım defteri olarak kabul edilir.

⁷² Kumanda bırakıldığında veya tam basıldığında iş ekipmanı durur.

Bakım işleri için kayıt tutmanın gereği ve önemi üzerinde değişik yerlerde durulmuştu. Bu madde yorum gerektirmeyecek açıklıktadır.

2.14. İş ekipmanlarının enerji kaynaklarını kesecek araç ve gereçler kolayca görülebilir ve tanınabilir özellikte olur. Ekipmanın enerji kaynaklarına yeniden bağlanması çalışanlar için tehlikeye sebep olmayacak özellikte olur

Madde 2.14- Enerjiyi kaynağından kesme, bir iş ekipmanının istem dışı çalışmasının ve veya çalıştırılmasının önlenmesi amacıyla yöneliktir. Büyük sistemlerde olduğunca, eğer bir iş ekipmanı çok noktadan ve değişik enerji kaynaklarından enerji alıyor ise bu madde uyarınca tüm enerji girdileri devre dışı bırakılabilir. Dolayısı ile bu maddenin gereği, Direktifteki gibi “Her iş ekipmanı, kolayca görülebilir ve tanınabilir özellikte, onun enerji kaynaklarını tümünü kesecek araçlarla donatılmış olmalıdır” biçimindedir.

İş ekipmanının enerji kaynağı; elektrik, basınçlı hava, basınçlı hidrolik, buhar ve hatta mekanik enerji olabilir. Hangi tür enerji kaynağı olur ise



Şekil 2.10 – Enerjinin kaynağından kesilmesi

olsun, enerjiyi kaynağından kesecek araç veya aygıtlar olmalı, bunlar kolayca tanınabilmeli ve enerjiyi kaynağından kesecek yöntem, enerjinin türüne uygun olmalıdır. Büyük sistemlerde, değişik sistemlere değişik enerji kaynakları bağlı olabilir. Enerji kesilirken, bunlar arasından doğru olanın seçilebilmesi için bu amaçla kullanılacak araçlar ve gereçler tanınabilmeli ve enerjiyi kaynağından kesecek yöntem, enerjinin türüne uygun olmalıdır.

Büyük sistemlerde, değişik sistemlere değişik enerji kaynakları bağlı olabilir. Enerji kesilirken, bunlar arasından doğru olanın seçilebilmesi çok önemlidir Şekil 2.10. **Basit durumlar dışında, enerjiyi kaynağından kesme**

iş i bilgili ve sistemi tanıyan kişilerce yapılmalı ve gerektiğinde yerine getirilmiş olduğu kontrol edilmelidir.

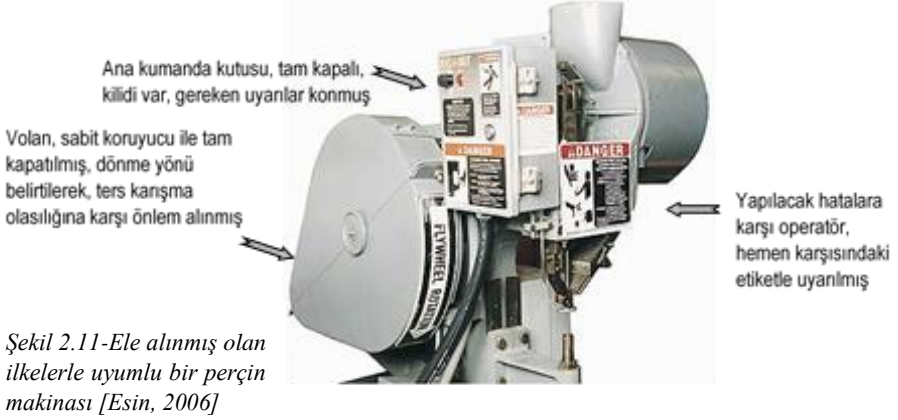
Enerjinin kaynağından kesilmesi üzerinde dururken, kalıntı enerjinin önemli bir güvenlik tehlikesi olduğuna tekrar değ inmekte yarar görülmüştür. Şöyle ki; bir sistemi oluşturan iş ekipmanları farklı enerji kaynağı kullanabilirler. Örneğin; bir buhar kazanının brülörünün enerji kaynağı (elektrik) ile bağlantısının kesilmiş olması, bu sistemdeki tüm iş ekipmanlarının enerji bağlantısının kesilmiş olması anlamına değildir; çünkü onların enerji kaynağı kazandaki basınç olabilir- buhar türbini gibi. Kazandaki depolanmış enerji sistemden güvenli biçimde sağılmadıkça veya söz konusu ekipmanlara gelen buhar girişleri kapatılmadıkça veya kazanın soğuması beklenmedikçe, brülörün enerji kaynağı ile bağlantısının kesilmiş olması, sistemdeki buharla çalışan tüm iş ekipmanlarının enerji kaynağı ile bağlantılarının kesilmiş olması demek değildir. Okurlarımın, büyük tesislerde durdurmanın kolay olmadığı yolundaki açıklamalarımı artık daha iyi algılayabileceklerini sanıyorum.

Enerji kaynağına yeniden bağlanıldığında, ayrıca kumanda verilmedikçe iş ekipmanı kendiliğinden harekete geçmemelidir. Yukarıdaki örnek sürdürülür ise enerji verildiğinde brülörün kendiliğinden harekete geçmemesi, kazanda basınç oluştuğ unda türbinin kendiliğinden harekete geçmemesi gibi

Bir iş ekipmanın enerji kaynağı kesildiğinde, ***ancak onu kesmiş olan yetkili kişilerce yeniden enerji kaynağına bağlanmalıdır.*** Bu kuralın gereği olarak, bağlantıyı *kilitleme ve etiketleme* günümüzün en çok önem verilen güvenlik uygulamaları arasındadır. Bu uygulamanın gereği ve önemi, küçük ve basit sistemler için okurlar tarafından kolayca algılanamaz. Ancak büyük sistemler için yaşamsal bir önlemdir. Konuya ileride dönülecektir.

2.15. İş ekipmanlarında, çalışanların güvenliğinin sağlanmasında esas olan ikaz ve işaretler bulunur.

Madde 2.15- Bu maddede öngörölmüş olan uyarı ve işaretler güvenli kullanımı sağlamaya yöneliktir. Bazıları başka mevzuatın gereği olarak da kullanılıyor olabilir. Yönetmelikte söz konusu olan uyarı ve işaretlere sahip



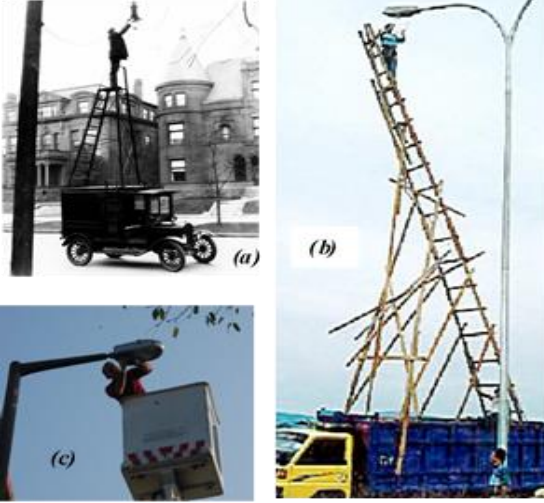
bir perçin makinesi, Şekil 2.11’de verilmiştir.

Bu konuda gösterilmesi gereken özen açısından, şu olay yararlı olacaktır.

Olay: ABD’deki bir işyerinde, zarf yapımı için kâğıt hazırlayan bir makineyi çalıştıran kişi parmaklarında yararlanır. İşveren, makinenin üzerinde gereken uyarıların olduğunu ama çalışanın bunlara dikkat etmediği savunmasını yapar. Bilirkişi ise yaptığı inceleme sonucu verdiği raporda; kullanıcının makineyi çalıştırırken oturduğu yerden uyarıyı göremediğini bu nedenle işverenin kusurlu olduğu kanısını belirtir ve yargıç bu görüşe uyar. Şekil 2.11’de, bu gerekliliklere Yazar tarafından özel dikkat çekilmiştir.

2.16. Çalışanların üretim, bakım ve ayar işlemleri yapacakları yerlere güvenli bir şekilde ulaşabilmeleri ve orada güvenli bir şekilde çalışabilmeleri için uygun şartlar sağlanır.

Madde 2.16, Yönetmelikteki ana ilkenin tekrar vurgulanmasıdır; **işin yaptırılış biçimi ek tehlike yaratmamalıdır.** Örneğın; basit bir bakım işi olan sokak aydınlatma lambasının değiştirilmesine ilişkin Şekil 2.12’deki örnekler, Yönetmelikteki iletiyi anlamaya yardımcı olacaktır



Şekil-2.12-Sokak lambasının değiştirilmesi:

(a) 1926 yılında;

b) günümüzde ama tehlike yaratarak;

(c) Yönetmeliğe uygun

2.17. Bütün iş ekipmanları, ekipmanın aşırı ısınması veya yanmasına veya ekipmandan gaz, toz, sıvı, buhar veya üretilen, kullanılan veya depolanan diğer maddelerin yayılması riskine karşı çalışanların korunmasına uygun olur.

2.18. Bütün iş ekipmanları, ekipmanda üretilen, kullanılan veya depolanan maddelerin veya ekipmanın patlama riskini önleyecek özellikte olur.

Madde 2.17 ve 2.18 yeterince açıktır. Uygun **CE** işaretine sahip iş ekipmanlarının bu maddedeki şartlara uygun olması gerekir. Ancak, İşverene rehberlik ve danışmanlık yapan İSG Profosyonellerinin, metinlerdeki tehlikelere karşı ilgili uzmanlarla birlikte kullanılan iş ekipmanını kontrol etmelerinde yarar vardır.

Madde 2.17, çalışanların onlara zararlı olabilecek gaz, toz, sıvı, buhar gibi maddelerle temasa gelmesinin önlenmesine amirdir. Çalışanların korunması, bunların yayılmasının nedenlerine ve önlenmesine bağlıdır. Sızıntı, havalandırmanın yetersizliği, sürecin kontrol dışına çıkması, bakım sırasında yeterince özen gösterilmemesi gibi değişik nedenler olabilir.

Madde 2.18'deki şartın yerine getirilebilmesi için patlama veya parlama riski olan maddelerin özellikleri çok iyi bilinmelidir. Kapalı hacimlerde toplanmış

yanıcı/patlayıcı maddeler, kontrol edilemeyen kimyasal reaksiyonlar, aniden yüksek basınca maruz kalan ekipmanlar, havadaki patlayıcı/parlayıcı tozlar bu tehlikelerin nedeni olabilir. İş ekipmanının uygunluk derecesinin gerektiğince değerlendirilebilmesi, eldeki tehlikeler hakkındaki bilginin tamlığına bağlıdır.

Olay: 1995 yılında, Ford fabrikasının enerji santralında yapılan bakım sırasında bir büyük patlama olur. Yapılan inceleme; havadaki kömür tozlarının ve gaz sızıntısının patlamaya neden olduğunu göstermiştir.

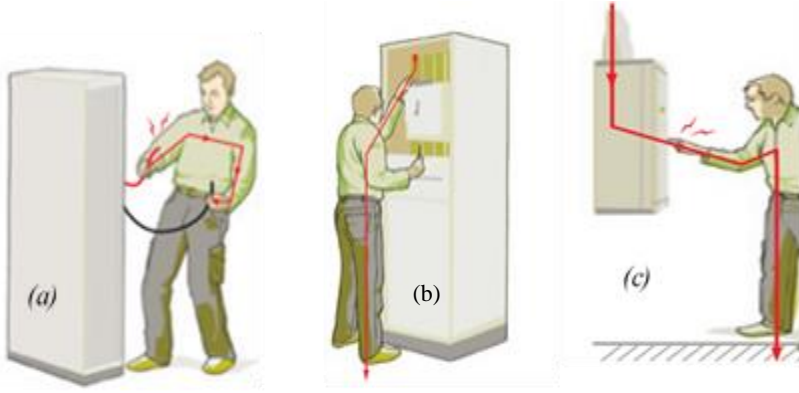
Risklerin önlenmesinin yanı sıra, bir patlama veya parlamaya karşı çalışanlar ayrıca korunmalıdır: Koruyucu kalkan duvarlar (duvar ek tehlike yaratmamalıdır), bu tür malzemelerin depo edildiği yerlerde uçan çatılarla patlayan gazların güvenli biçimde açığa salınması gibi.

2.19. Bütün iş ekipmanları, çalışanların doğrudan veya dolaylı olarak elektrikle temas riskinden korunmasına uygun olur.

Madde 2.19 üzerinde durulurken, mevzuattaki iş ekipmanı ve işyeri kavramının çok kapsamlı olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Md. 2.19'daki "Bütün iş ekipmanlarının..." hükmü, örneğin bir inşaat şantiyesindeki gırgır vinci veya beton karıcı kadar, çalışanların yattığı yerlerdeki elektrik tesisatını, fabrikalardaki, kimya tesislerindeki aydınlatma lambaları gibi elektrik tesisatını, bir otel odası ve banyosundaki prizleri de kapsar. Madde 2.19'daki, "doğrudan veya dolaylı elektrikle temas riskinin üzerinde durulmasında yarar görülmüş ve doğrudan temas ile dolaylı temasa gelme Şekil 2.13 ile anlatılmıştır.

Doğrudan temas olasılığı, çalışanın fazları taşıyan iletkenlerin açık uçları veya yalıtımı yetersiz veya kötüleşmiş iletkenlerle temasa gelebilmesi ile artar. Bu nedenle:

a) Tüm elektrik kabinleri ve panoları, ister açıkta ister iş ekipmanının üstünde olsun, kilit altında olmalı ve anahtarları yalnızca yetkili elemanlarda bulunmalıdır. Açıkta olan kabinler ve panolar olumsuz dış etkilere karşı korunmuş olmalıdır



Şekil 2.13- Çalışanın elektrikle temas gelmesi: (a) Doğrudan fazlarla temas; (b) Doğrudan fazlardan birisi ve toprak ile temas; (c) Faz kaçağı ve toprak ile temas (legrand)

b) Tüm elektrik iletkenlerinin yalıtımı yeterli olmalıdır. Aşınma, örselenme, kırılma gibi nedenlerle yalıtımın zedelenmiş olduğu durumlara uygun biçimde derhal müdahale edilmelidir

c) İlgili Standartlarda verilmiş malzemelerin dışında, yalıtım amacı ile kullanılacak özel vernik, boya ve kaplama malzemeleri konusunda da çok dikkatli olunması gerekir. Bunların mekanik, kimyasal ve ısıl dayanıklılıkları kabul edilir biçimde garanti edilmedikçe, elektrik tesisatında yalıtım amacı ile kullanılmamalıdır.

d) Kırık fişler, prizler, vb. iletkenlerle temas olasılığını artırdığından kesinlikle kullanılmamalıdır-ülkemizdeki en sık kaza nedenleri arasındadır.

Elektrikle dolaylı temas için çalışanın kaza ile elektrik taşıyan bir metal eleman ve devreyi tamamlamak için toprakla temas gelmesi gerekir. Islak zeminler, nemli cilt, yalıtım değeri düşük döşemeler, vb. devrenin tamamlanması riskini artırır. Bu nedenle, soldaki resimdeki gibi panoların önünde yalıtkan bir yaygı veya ızgara olması, devrenin tamamlanmasını engellemek için alınabilecek uygun önlemlerdir. Nemli ortamlarda ve dış hava koşullarında kullanılacak elektrikli iş ekipmanlarının, KKD'lerin ve malzemenin seçiminde de özel dikkat gerekir.

Elektrikle temas karşı, tüm açıktaki bağlantı kutuları, kabinler, panolar vb. ıslanmaya karşı korunmuş ve yetkisiz kişiler tarafından müdahaleler önlenmiş olmalıdır. Çalışanların gelip geçerken kabloları basabileceği veya temas edebileceği durumlarda, özellikle zemin ıslak olduğunda, çalışanlara uygun elektrik yalıtımı olan ayakkabılar verilmelidir.

Dolaylı temasın önlenmesi açısından, gereken duyarlılıkta kaçak akım rölesi kullanılması çok etkilidir. Bu basit önlemin alınmamasının neden olduğu çok iş kazası dosyası ile karşılaştım.

Elektrikle temas eden bir çalışanın maruz kalabileceği riskin derecesi Şekil 2.14’de verilmiştir. Şeklin gösterdiği gibi bir temas çok riskli olabilir. Ayrıca,



Şekil 2.14- Elektrikle temasın etkisi (b.b. elektrik)

elektrikle temas eden bir çalışanın vücudundan geçen elektrik “çarpılan” kişinin ellerinin iletkenlere yapışmasına neden olabileceği gibi geriye doğru fırlatılmasına da neden olabilir. İkinci durumda, yüksekte çalışan bir kişinin beklenmedik biçimde aşağı düşmesi söz konusudur. Bu nedenle, merdivenle veya uygun olmayan iskelelere çıkarak yapılan elektrik çalışmalarında söz konusu risk özellikle gözden kaçırılmamalıdır.

3. Özel tipteki iş ekipmanında bulunacak asgari ek gerekler

Tüm iş ekipmanlarında bulunacak asgari gerekler, bu Yönetmeliğin 2. Bölümü altındaki 2.1-2.19 Maddelerinde verilmiştir. Bölüm 3 altındaki gerekler ise ek gerek olarak anılarak, Bölüm 2 altındaki maddelerin “özel tipteki” iş ekipmanları için de aynen geçerli olduğu vurgulanmıştır.

3.1 Kendinden hareketli veya bir başka araç vasıtasıyla hareket edebilen iş ekipmanları için asgari gerekler

Bu maddenin özelliği, iş ekipmanının hareket etmesidir. İş ekipmanının hareketi sürücü, çekildiği araç veya uzaktan kumanda ile kontrol edilebilir. İş güvenliği açısından ortaya çıkmış olan ek gereklilikler, iş ekipmanının hareketi nedeni ile doğabilecek tehlikelerden kaynaklanır.

3.1.1. Üzerinde çalışan bulunan iş ekipmanı, ekipmanın bir yerden bir yere götürülmesi sırasında tekerleklerle veya paletlere takılma veya temas etme riski de dahil çalışanlar için oluşabilecek bütün riskleri azaltabilecek uygun sistemlerle donatılır.

Md.3.1.1- Bu maddedeki "üzerinde çalışan bulunan" ibaresi, iş ekipmanının normal kullanımı sırasında iş ekipmanının üzerinde bulunanları kast etmektedir. Bu tanıma uyan iş ekipmanları çok geniş bir yelpaze oluşturur- raylı veya düz yolda giden taşıt araçları, iş makinaları, ziraat makinaları, gezer vinçler, gezer platformlar, vb.

İş ekipmanı, genelde tekerlekler, paletler, raylar üzerinde hareketlidir ama kızaklar yordamı ile de hareketli olabilir. İş ekipmanı, hareketi için gereken enerjiyi kendi sağlayabilir veya dış kaynaktan alabilir. Yönetmelikteki "başka araç vasıtası" ile ibaresi, bir dış kaynak yordamını kast etmektedir- elektrik, basınçlı hava, hidrolik sistemi gibi. İş ekipmanına takılan veya bağlanan ekipmanlar olabilir; lokomotifle bağlı vagonlar, çekiciye bağlı "dorsey- treyler", traktöre bağlı pulluk, traktörün kuyruk milinden güç alan testereler, çapalama makineleri vb. İş ekipmanına bağlanan veya takılan ekipmanlar, iş ekipmanının güvenliğini yakından etkiler. Bu nedenle risk değerlendirme-sinde bunların da dikkate alınmaları gerekir.

Yönetmelik, iş ekipmanı hareket halinde iken çalışana (lara) yönelik olarak ortaya çıkabilecek tüm risklerin önlenmesine amirdir. Oluşabilecek başlıca tehlikeler; iş ekipmanı üzerindeki kişilerin iş ekipmanının hareketli elemanlarına temas etmesi ve hareket halindeki iş ekipmanının atalet kuvvetlerinin yaratabileceği risklerdir- başta dengiyi tehlikeli biçimde kaybetme ve düşme olmak üzere. Bu risklerin üzerinde durulurken, iş-equipmanını kullananın yanı sıra varsa diğer çalışanların da üzerinde durulmalıdır- çöp toplayan kamyonların arkasına binen çalışanlar, gezer platformlarda çalışanlar gibi. İşveren ve



risk değerlendirme ekibi, iş ekipmanı üzerindeki çalışanların ayakta seyahat etmelerinin yaratabileceği riskleri de hesaba katmalıdır.

Risk değerlendirmesinde örneğin, şu değerlendirmeler yapılmalıdır:

- a) İş ekipmanı, hareket halinde iken insan taşımaya uygun mudur- oturarak veya ayakta?
- b) İş ekipmanının üstündeki kişiler (kullanan dahil), hareketli parçalarla (tekerlekler, paletler) temas gelebilir veya bir uzuv araya sıkışabilir mi? Koruyucular, çamurluklar, vb. yeterli mi?⁷³
- c) Kabinin ve insanların taşındığı yerlerin tasarımı yeterince güvenli mi? Devrilme, bir şey dışmesi, engebeli arazinin üzerinde hareket, alçak geçitler ve sert manevralar gibi noktalar da göz önünde tutulmalıdır.
- d) Koruyucular, emniyet kemerleri, tutamaklar, vb. yeterli mi?
- e) Tehlikeli manevraları (hız, sert manevra, vb.) sınırlayıcı, önleyici talimatlar, uyarılar var mı?
- f) Devrilme, yuvarlanma, vb. tehlikelere karşı önlemler var mı?

Yönetmeliğin bu maddesi hareket halindeki iş ekipmanının üstünde olanların güvenliğine yöneliktir. Çalışanlar, iş ekipmanı hareket halinde iken başkaca tehlikelere de maruz kalabilirler. İşveren, risk değerlendirme ekibi, bunları da göz önünde tutmak zorundadır- örneğin; hareket halindeki iş ekipmanına binme/inme, taşınırken aşırı sarsılma, titreşim, vb. gibi.

Özel Not: Yönetmelikteki Md. 3.1.2 ile Direktiftteki Md. 3.1.2 biri birinden farklıdır. Bu nedenle, aşağıda her ikisi de ele alınmıştır.

3.1.2. İş ekipmanının ekicisi ile çekilen ekipman veya aksesuarları ya da yedekte çekilen herhangi bir nesnenin, birbirine çarpma veya sıkışma riskinin bulunduğu durumlarda, bu ekipmanlar çarpma ve sıkışmayı önleyecek koruyucularla donatılır.

⁷³ İSG açısından, amurluğu çıkarılmış bir traktörün, koruyucusu çıkartılmış bir makinadan farkı yoktur.

Md. 3.1.2 Yönetmelikte tanımlanmış olan durumlarda, darbe sönümleyici tampon kullanılarak ve bağlama (kancalama) elemanındaki gerdirme ile boşluk alınarak çarpma ve darbe önlenmelidir.

3.1.2. (DİREKTİF) Where an inadvertent seizure of the drive unit between a mobile item of work equipment and its accessories or anything towed might create a specific risk, such work equipment must be equipped or adapted to prevent blockages of the drive units.

Where such a seizure cannot be avoided, every possible measure must be taken to avoid any adverse effects on workers.

“Bir hareketli iş ekipmanın sürücü birimi ile onun aksesuarları veya çekilen herhangi bir eleman arasındaki istem dışı bir sarma, (kilitlenme) belirgin bir risk yaratabilecek ise bu tür iş ekipmanlarının, sürücü birimin kazıklamasını (blokajını) önleyecek biçimde donatılmış veya bu duruma uyarlanmış olması gerekir.

Söz konusu sarmanın önlenememesi halinde çalışanların bu gibi durumlardan herhangi olumsuz biçimde etkilenmemesi için gereken her türlü olası önlem alınmalıdır.”

Hareketli iş ekipmanı tarafından güç aktarılan aksesuarlara veya güç aktarılarak çekilen ekipmanlara aktarılan gücün “sarma” sonucu engellenmesine karşın güç aktaran iş ekipmanı çalışmasına devam edecek

kadar güçlü ise ortaya şu gibi tehlikeli durumlar çıkabilir:

- a) Parça kopması, fırlaması,
- b) İş ekipmanının parçalanması,
- c) Aksesuarların taşıyabileceği zararlı maddelerin etrafa yayılması, saçılması.

Özellikle traktörler ve güç aktardıkları tarım ekipmanlarının ve diğer ekipmanların bu açıdan kaza olasılığı yüksektir. Bu gibi durumlarda, çalışanlara bir zarar gelmesini önleyen, güç akışını güvenli bir biçimde kesen düzenekler kesinlikle olmalıdır- kayar kavramalar, kesme pimleri gibi. Kayar kavramalar avantajlıdır; çünkü hareketi kazıklatan engel ortadan kaldırılınca, hareket tekrar başlar. Ancak ani hareketlenmeye dikkat edilmelidir.

3.1.2.1. Çarpma veya sıkışma riski önlenemiyorsa, çalışanların olumsuz etkilenmemesi için gerekli önlemler alınır.

Md. 3.1.2.1 Bu madde, riskin önlenmesi için yukarıda belirtilmiş tehlikelere karşı gereken önlemlerin alınması şartını getirmektedir.

3.1.3. İş ekipmanının hareketli kısımları arasında enerji aktarımını sağlayan kısımların yere teması nedeniyle hasar görmesi veya kirlenmesine karşı önlem alınır.

Md. 3.1.3- Kısımlar çevirisi yanlıştır. Direktif uyarınca; güç aktaran miller olarak çevrilmesi gerekirdi. Güç aktaran elemanın (milin, şaftın) hasar görmesi yukarıda açıklanmış olan türden yetmezliklere yol açabileceğinden, bunların ve koruyucularının zarar görmemesi için azami özenin gösterilmesi ve onarım olanaklarının olması şarttır. Okurlar, "PTO shaft protection" başlığı ile İnternette onlarca yararlı örneğe ulaşabilirler. Güç aktarma elemanları Ülkemizde çok kazaya neden olduğundan, konun daha ayrıntılı biçimde üzerinde durulması yerinde görülmüştür- EK E

3.1.4. Üzerinde çalışan bulunan hareketli iş ekipmanı, normal çalışma koşullarında devrilme riskine karşı;

a) Cihaz bir çeyrekte (90 derecelik açı) fazla dönmeyecek şekilde yapılmış olur veya

b) Bir çeyrekte fazla dönüyorsa, üzerinde bulunan çalışanın etrafında yeterli açıklık bulunur veya

c) Aynı etkiyi sağlayacak başka koruyucu yapı veya sistem bulunur.

Özel Not: Yönetmelikteki Md. 3.1.4 ile Direktifteki Md. 3.1.4 biri birinden çok farklıdır. Bu nedenle, Direktif esas alınmıştır.

Md. 3.1.4- İş ekipmanlarının çalışırken devrilme tehlikesi vardır. Devrilme tehlikesi, iş ekipmanının türüne, kullanma şartlarına (hıza, manevralara) çektiği veya bağlı olan ekipmanın dengeyi bozabilecek hareketlerine, üzerinde gittiği yolun/zeminin özelliklerine (engebe, eğim, kayganlık,) vb. ne bağlıdır, Konu, 1. Bölümde ve EK B'de değişik örnekleri ile ele alınmıştır.

Madde 3.1.4'te, üzerinde insanların (sürücü veya diğer çalışanlar) bulunduğu bir iş ekipmanının devrilmesi durumunda güvenlik açısından iş ekipmanında

olması gereken özellikler verilmektedir. Aşağıdaki şekillerden görüldüğü gibi bu tür iş ekipmanlarında kabin veya özel korunmuş sürücü yeri bulunur.

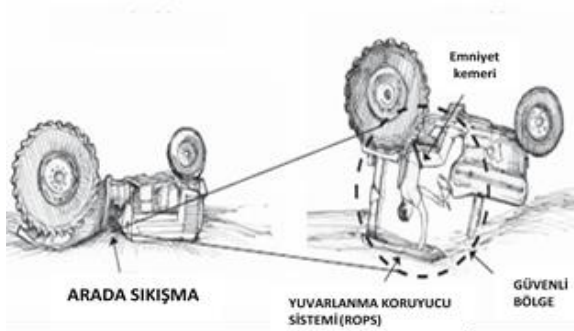
İş ekipmanının üstünde bulunanların korunması açısından;

a) Uygun yapısal elemanlarla, devrilen iş ekipmanının 90° den daha fazla yan yatması önlenmelidir, Md. 3.1.4a. Bu gerek, uygun yapısal koruyucu elemanlarla sağlanır, Şekil 2.15 Şöyle ki; bir kazanın olmaması esas olmakla birlikte, kazanın "ucuz atılması" için dengesini kaybettiğinde, iş ekipmanının yalnızca 90° yana devrilmesi, takla atmaması veya yuvarlanmaması esastır. **NOT: Uygun sürücü eğitimi asla bu teknik önlemlerin yerini alamaz.**



Şekil 2.15- 90° den daha fazla yan yatmanın engellenmesi

b) Devrilen iş ekipmanı 90° den daha fazla yana yatar veya yuvarlanır ise uygun yapısal koruyucu elemanlarla, iş ekipmanının üstündeki çalışanların araya sıkışmaması sağlanmalıdır, Madde 3.1.4b, Şekil 2.16 . Yapısal önlemler iş ekipmanı ile tümleşik olabilir ve (Roll-over Protective Structures, ROPS) "Yuvarlanma için Koruyucu Yapı" olarak anılır.



Şekil 2.16 – Yuvarlamaya karşı güvenlik

Bu yapı, bir kabin veya çubuklarda oluşturulmuş kafes veya çerçeve biçiminde bir düzenek olabilir. Önemli olan, düzeneğin yeteri sağlamlıkta olmasıdır. Bu nedenle düzenekler belirli standartlar uyarınca imal edilmiş ve gerektiğinde sınanmış olmalıdır- EN ISO 3471:2008, EN ISO 13510:2000 gibi. ROPS anlayışına uygun olmayan (1960 model) bir traktör (a) ile Yönetmeliğin gereklerine uygun bir traktör (b) Şekil 2.17' de gösterilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 2.17- (a) Yönetmeliğe uygun olmayan ve (b) uygun olan traktörler

c) Yukarıdaki sonuçların elde edilmesine sağlayacak başka düzenekler de kullanılabilir.

3.1.4.1. Bu koruyucu yapı veya sistem iş ekipmanının kendi parçası olabilir.

3.1.4.2. Çalışma sırasında iş ekipmanı sabitleniyorsa veya iş ekipmanının, devrilmesi mümkün olmayacak şekilde tasarımı yapılmışsa koruyucu yapı veya sistemler gerekmez.

Md. 3.1.4.1- ve **Md. 3.1.4.2-** Yeterince açıktır

3.1.4.3. İş ekipmanında; devrilmesi halinde, üzerinde bulunan çalışanın ekipman ile yer arasında sıkışarak ezilmesini önleyici koruyucu yapı veya sistem bulunur.

Md.3.1.4.3- Devrilen bir iş ekipmanının altında kalmamanın temel gereği, iş ekipmanının üstündeki kişilerin devrilme sırasında yerlerinden fırlamalarının



Şekil 2.18- Devrilmiş damper- HSE

önlenmesidir, Şekil 2.16 Emniyet kemeri bu açıdan çok önemlidir. Şekil 2.18'deki devrilmiş damperin sürücüsü, kemer kullandığı için bu kazadan "burnu kanamadan" kurtulmuştur (HSE). Sürücü kabinin ROPS ilkesine uygun biçimde korunmuş olduğuna dikkat çekilir.

3.1.5. Üzerinde bir veya daha fazla çalışanın bulunduğu forkliftlerin devrilmesinden kaynaklanan risklerin azaltılması için;

a) Sürücü için kabin bulunur veya

b) Forklift devrilmeyecek yapıda olur veya

c) Forkliftin devrilmesi halinde, yer ile forkliftin belirli kısımları arasında taşınan çalışanlar için, yeterli açıklık kalmasını sağlayacak yapıda veya

ç) Forklift, devrilmesi halinde sürücünün forkliftin parçaları tarafından ezilmesini önleyecek yapıda olur.

Md. 3.1.5- Bu madde ve alt başlıkları yukarıda ele alınmış olan noktaların forkliftler (istif araçları) açısından tekrarlanmasıdır. İstif araçları daha önce de ele alınmış olduğundan, bu maddelerin yorumlanmasına gerek yoktur-bakınız Cilt 1- Bölüm 14.7

3.1.6. Kendinden hareketli iş ekipmanı hareket halinde iken kişiler için risk oluşturuyorsa aşağıdaki şartları sağlar:⁷⁴

a) Yetkisiz kişilerce çalıştırılmasını önleyecek donanım bulunur.

b) Aynı anda hareket eden birden fazla elemanı bulunan iş ekipmanında bu elemanların çarpışmasının etkilerini en aza indirecek önlemler alınır.

c) İş ekipmanında frenleme ve durdurma donanımı bulunur. Güvenlik şartları gerektiriyorsa, ayrıca bu donanımın bozulması halinde otomatik olarak devreye giren veya kolayca ulaşılabilecek şekilde yapılmış acil frenleme ve durdurma sistemi bulunur.

ç) Sürücünün görüş alanının kısıtlandığı durumlarda, güvenliğin sağlanması için görüş alanını iyileştirecek uygun yardımcı araçlar kullanılır.

⁷⁴ Bu maddenin yorumu için de Direktif esas alınacaktır.

d) Gece veya karanlık yerlerde kullanılmak üzere tasarlanmış iş ekipmanında, yapılan işi yürütmeye uygun ve çalışanların güvenliğini sağlayacak aydınlatma sistemi bulunur.

e) Çalışanları etkileyebilecek yangın çıkma tehlikesi olan iş ekipmanının kendisinin veya yedekte taşıdığı ekipmanın kullanıldığı yerin hemen yakınında yangın söndürme cihazları bulunmuyorsa, bu ekipmanlarda yeterli yangın söndürme cihazları bulunur.

f) Uzaktan kumandalı iş ekipmanının, kontrol sınırlarının dışına çıkması halinde otomatik olarak hemen duracak şekilde olması gerekir.

g) Uzaktan kumandalı iş ekipmanı, normal şartlarda çarpma ve ezilme tehlikelerine karşı korunaklı olur, bunun sağlanamadığı hallerde diğer uygun araçlarla çarpma riski kontrol altına alınır.

Madde 3.1.6- Kendinden hareketli iş ekipmanı hareket halinde iken kişiler için risk oluşturabiliyor ise aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır.

a) Yetki verilmemiş kişilerin iş ekipmanını kullanmasını önlenmelidir. Konunun önemi daha önce de vurgulanmıştı. Kumandaların kilitlenebilmesi çok önemlidir. Eğer iş ekipmanı kontak anahtarı sistemi dışında bir yöntemle çalıştırılıyor ise yetkisiz çalıştırma bu gibi durumlarda da kesinlikle önlenmelidir.

b) Ray üzerinde giden iş ekipmanlarının ileri/geri hareket dışında manevra olanağı yoktur. Bu nedenle, aynı ray üzerinde hareket halinde olan iş ekipmanlarının çarpışmalarının önlenmesi için yönetsel önlemler alınmalı, iyi bir sinyalizasyon sistemi olmalı ve çarpışma önlenemediğinde, darbe sönümleyici tamponlar ile çarpışmanın şiddeti azaltılmalıdır.

c) Kendinden hareketli iş ekipmanları için yavaşlama, güvenli bir mesafe içinde durma ve durdurduktan sonra yerinde kalma çok önemlidir. İş ekipmanının yavaşlama ve durmasını sağlayan fren donanımı, iş ekipmanının hareket halinde üzerinde olabileceği azami eğimde de güvenli biçimde etkili olabilmelidir. Durma, hareketin durması kadar duran iş ekipmanının kendiliğinden hareketlenmemesi biçiminde de algılanmalıdır- tam yüklü ve hareket halinde çıkabileceği azami yokuşta durmuş iken.

Güvenlik şartları gerektiriyor ise kendinden hareketli iş ekipmanının ana frenleme düzeneğinin bir yetmezliğe uğraması durumunda, iş ekipmanını

yavaşlatacak ve durduracak ikincil⁷⁵ (yedek, acil, imdat) frenleme düzeneği olmalıdır. İkincil frenleme düzeneğine kolay ulaşılabilir ve düzen otomatik olarak devreye girmelidir.

ç) Madde yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Kör noktalarda aynalar kullanılması kolay ve etkili önlemler arasındadır. Kapalı-devre televizyon sistemi de geçerli teknolojik çözümlerden birisidir. Konunun üzerinde ayrıntılı biçimde durulmuştur.

d) Gece veya karanlık yerlerde çalışmak üzere tasarlanmış iş ekipmanlarının uygun aydınlatma düzeneği olmalıdır. İş ekipmanı tarafından sağlanacak aydınlatma, ekipmanın türüne, yapılan işin niteliğine ve işin yapıldığı yerin özelliklerine uygun olmalıdır. Çoklu aydınlatmanın yanı sıra, istenilen noktalara yönlendirilebilecek ışık kaynaklarının da olması yerindedir. İşin yapıldığı yer açısından, o yerde bulunabilecek çalışanlar ve diğer insanların güvenliği öncelikle dikkate alınmalıdır.

İş ekipmanının operatörünün tehlikeli bölge içinde olanları görebilmesi çok önemlidir.

Aynı anlayışla, iş ekipmanına yaklaşan çalışanlar veya diğer insanlar da gece veya karanlıkta iş ekipmanının tehlike bölgesi içinde olup olmadıklarını ve iş ekipmanının hareketli elemanlarını görebilmelidir. Şekil 2.19'da, bu amaçla kullanılan bir aydınlatma uygulaması verilmiştir.



Şekil 2.19- Özel aydınlatma yoluyla tehlikeli bölgenin belirtilmesi.

Uyarılar da unutulmamalıdır. Tüm uyarılar gece karanlığında rahatça görünmelidir.

e) İş ekipmanının kendisi veya taşıdığı veya çektiği “şey” nedeni ile çalışanlar yangın tehlikesine maruz kalabilir. Bu gibi durumlarda, iş ekipmanının kullanıldığı yerin hemen yakınında yangın söndürme araçları

⁷⁵ Frenlemeyi gereken düzeyde yerine getirebilecek, tercihan farklı çalışan bir diğer sistem.

bulunmuyor ise iş ekipmanı uygun yangın söndürme araçları, cihazlar, yangın battaniyeleri gibi yardımcı gereçler ile donatılmalıdır.

Maddede söz konusu edilen yakınlık, göreceli bir tanımdır. Verilecek karar, çalışanlar için yapılacak risk değerlendirmesi sonrasında verilmelidir. Çünkü çalışanlar her durumda iş ekipmanını kolayca terk edemezler; kule vincinin kabinindeki operatör gibi. Bu gibi durumlarda, yangına yerinde müdahale edilmesi gerekir. Ancak, hem söndürme araçları yangının türüne uygun olmalı hem de müdahale edenler bunu bilinçli biçimde yerine getirecek düzeyde eğitilmiş olmalıdırlar. Karayolları, demiryolları veya su üzerinde giden iş ekipmanlarında bulundurulacak yangın söndürme araçları için daima özel mevzuat hükümlerine uyulmalıdır.

f) Uzaktan kumandalı iş ekipmanı, kablo bağlantısı olmayan, radyo dalgaları, vb. ile kumanda edilen, kendinden hareketli iş ekipmanlarıdır, Şekil 2.20



Şekil 2.20- Uzaktan kumandalı, taşıma işlerinde kullanılan iş ekipmanları

Bu maddenin gereğinin yerine getirilebilmesi için uzaktan kumandanın kontrol sınırları biliniyor olmalı ve iş ekipmanının konumu kesinlikle izlenebilmelidir. Güvenilirlik açısından, izleme uygun aralıklarla, gerekirse sürekli olmalıdır. Kontrol sınırları dışına çıkmış bir iş ekipmanı, kontrol yitirildiğinde ve kendiliğinden durmaya geçmediğinde;

- ☛ Tehlike altında olanların uygun yöntemlerle hemen uyarılması sağlanmalıdır- sesli, ışıklı uyarılar gibi,
- ☛ Tehlike bölgesine giriş-çıkışlar hemen kontrol altına alınmalıdır.

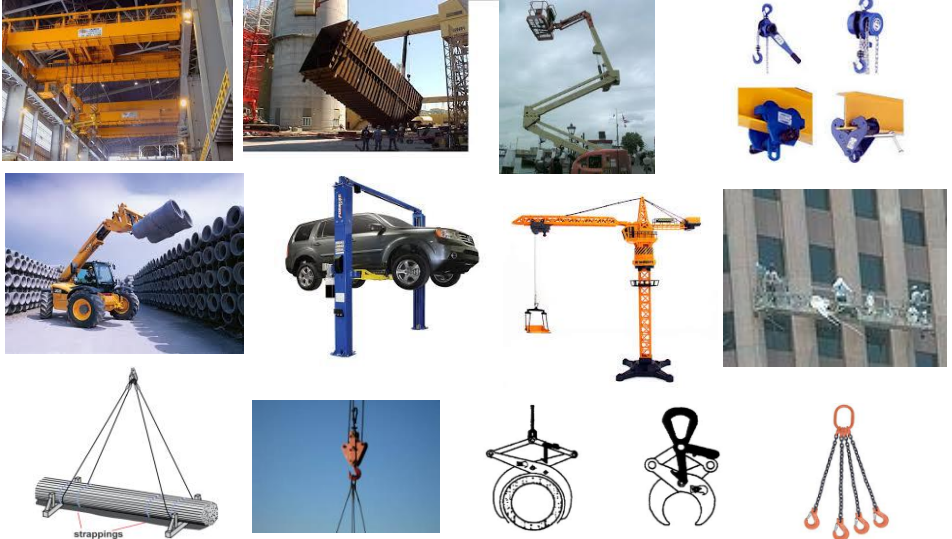
g) Normal kullanım şartlarında ezme ve çarpma tehlikesi arz edebilecek uzaktan kumandalı iş ekipmanı için çarpma riskine karşı alınmış başka önlemler olmadığında, iş ekipmanı bu riske karşı da korunmuş olmalıdır.

3.2. Yüklcrin kaldırılmasında kullanılan iş ekipmanları için asgari gereklilikler

Yönetmeliğin bu maddesinde söz konusu edilmiş olan iş ekipmanları çok geniş bir liste oluşturur: köprülü vinçler, konsol vinçler, araç üstü kaldırma düzeneği, bakım istasyonlarındaki araçları kaldıran sistemler, binaların camlarını temizlemede kullanılan tepeden sarkan sepetler, insan ve yük asansörleri, istif araçları (forkliftler, vb.) ve bu iş ekipmanları ile birlikte ele alınması gereken ekipmanlar. Her ne kadar Yönetmelikte "kaldırma" ibaresi kullanılmakta ise de Yönetmelikteki hükümlerin indirme ve taşıma için de geçerli olduğu unutulmamalıdır.

NOT: Bu madde altındaki hükümler, okurların daha yakından bildiği binalar ve inşaat şantiyelerinin yanı sıra maden işyerlerinde de, özel hükümlerin saklı kalması kaydı ile geçerlidir.

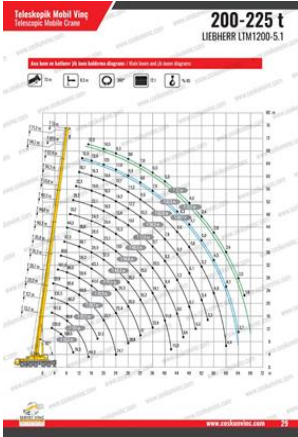
Okurların 3.2 başlığı altındaki maddeleri, eski İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün (7.Bölüm) ilgili maddelerinin lafzı ve ruhunu göz önünde tutarak irdelemeleri yerinde olacaktır. Reçetesel olan eski mevzuatın gerekleri, okurlara "çeviri" kolaylığı sağlayacaktır. Ancak, okurlar reçetesel çözümler konusunda Yazarın uyarılarını hatırdan çıkartmamalıdır.



Yüklerin kaldırılması ve taşınmasında kullanılan iş ekipmanlarının kullanılması; gereken yeterliğe sahip kişiler tarafından planlanmış, her türlü risk değerlendirmesi yapılmış ve gereken yerlerde, yeterli kişilerin nezareti altında yapılmalıdır. Ana ilke aynıdır; iş ekipmanı hem ilk kurulduğunda hem de kullanım ömrü boyunca güvenli olmalıdır.

3.2.1. Yük kaldırma ekipmanı kalıcı olarak kurulduğunda, özellikle kaldırılan yük ve montaj veya bağlantı noktalarındaki gerilmeler dikkate alınarak ekipmanın mukavemet ve kararlılığı sağlanır.

Madde 3.2.1- Direktifteki anlatımda; iş ekipmanının dayanım ve kararlılığının, özellikle kaldırılan yükler ve yüklerin montaj ve bağlantı noktalarında oluşturacağı gerilmeler göz önünde tutularak sağlanmış olması istenmektedir. Bu madde, Yönetmeliğin 7a maddesinin tekrar vurgulanmasıdır.



Vurgulamanın nedeni; kalıcı olarak kurulan bu tür iş ekipmanlarında, kullanım ömrü içindeki tüm yüklenme durumlarının ve kararlılığı etkileyebilecek durumların dikkate alınmış olması konusunda kullanıcıların uyarılmasıdır- kurulu iş ekipmanının çok yakınındaki bir kazının etkisi, kule vinçlerine asılacak büyük bayrak veya dövizlerin rüzgarda yaratabileceği ek yükleme gibi.

3.2.2. Yüklerin kaldırılması için kullanılan makinelerde, kaldırılacak maksimum yük açıkça görünecek şekilde işaretlenir, makinenin değişik şekillerde kullanımında da maksimum yükü gösteren levhalar veya işaretler bulunur.

Madde 3.2.2- Sağdaki şekilde, bir liman vinci (portal vinç) ve üzerindeki azami yük uyarısı gösterilmiştir.



Güvenli kullanım için iş ekipmanının değişik kullanım biçimleri için imalatçı veya düzenleyici mevzuat tarafından izin verilen azami yüklerin bilinmesi gerekir. Yandaki şekilde, bir vincin güvenli

yük grafiği gösterilmiştir. Bir vincin kaldırbileceği azami yük en olumsuz yükleme şartlarında verilir. Örneğin; bir gezer vinç için bom tam uzatılmış ve izin verilen azami yatay konumda; rüzgar yükü ve diğer yükler (ani kaldırma ve dönme nedeni ile doğan atalet kuvvetleri) de hesaba katılmış olmalıdır.

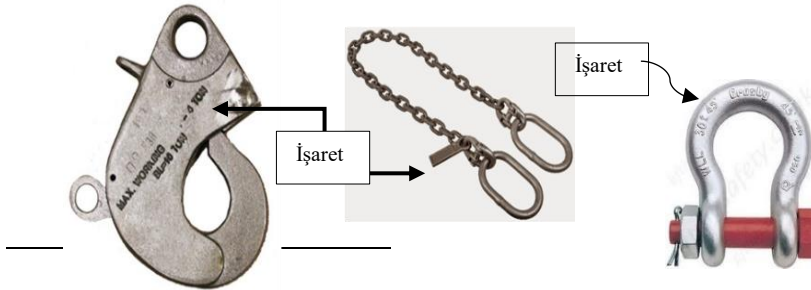
Kullanım kapasitesini etkileyen değişiklikler (yükleme biçimi dahil) derhal operatörlere bildirilmelidir. Sair kullanım biçimlerindeki yük sınırlamaları yukarıdaki örneğe benzer grafiklerden elde edileceğinden, kaldırma makinasını kullanan kişinin de bu grafikleri kullanabilmesi şarttır. Gerektiğinde, yetkili kişiler kendisine yardımcı olmalıdır. Ortaya çıkabilecek sorunların çözümlenmesinde deneyimli kişilerden yardım alınması sağlanabilmelidir.

Teknolojik gelişmeler bu konuda da kolaylık sağlamıştır. Sağdaki aygıt, bilgisayar yordamıyla yükün güvenli biçimde kaldırma ve taşınmasını sağlayacak bilgileri ekranda vermektedir.



3.2.2.1. Kaldırma için kullanılan aksesuarlar da güvenli kullanım için gereken özelliklerini gösterecek şekilde işaretlenir.

Madde 3.2.2.1- Bu madde, kaldırma/taşıma işinde kullanılan aksesuarların da güvenli kullanım için işaretlenmiş olmasını ön görmektedir.⁷⁶ Madde 3.2.2.1'e uygun biçimde işaretlenmiş üç örnek şekil 2.21'de verilmiştir. Kaldırma kapasitesi yetersiz olan, işareti düşmüş veya iyi okunmadığından kapasitesi belli olmayan aksesuarların kullanılması önlenmelidir.



⁷⁶ M. Yazıcı, *Şekil 2.21. Kaldırma makinası aksesuarları üzerindeki işaretler*, Mühendis ve Makine, Cilt 57, Sayı 76, 51



Soldaki şekildeki gibi kaldırma ekipmanının yük kapasitesini yükün asıldığı noktaya göre bomu üzerindeki gösteren, kolay görünür uyarılar güvenliğin sağlanmasında güvencedir. İşverenler, bu tür uyarıların kaldırma ekipmanlarının üzerinde

bulunmasına özen göstermelidir

Kaldırma aksesuarları arasında halatların çok özel yeri vardır. İster çelik ister kenevir isterse de sentetik malzemeden olsun, halatların kapasiteleri kalınlık, tel sayısı, örgü biçimi, kullanılan öz gibi değişik tasarım parametrelerine bağlıdır. Yanlış kullanıma ve kötülemeye yol açmayacak biçimde saklanmaları şarttır. Sağdaki resimde, halatın özensiz kullanmasının bir örneği gösterilmiştir.



Halatlar kullanım özensizliği nedeni ile çok riskli duruma gelebilir, Şekil 2.22. Şekilde gösterilmiş biçimde kötülemiş halatları kullanmak çok risklidir; bu durumdaki halatlar kesinlikle kullanılmamalıdır. Şekilde verilmiş olanlar bir bölüm kötüleme örnekleridir. Daha geniş bilgi edinmek için okurların wire rope failures, hemp rope failures, kirkpatrickgroup.com arama



Şekil 2.22- Kullanılmaması gereken özürlü halatlara örnekler- Üst, soldan sağa; Ezilme, sürtünme; metal yorulması; korozyon Alt, soldan sağa; Aşırı yüklenme sonucu tellerde kopmalar; burulma sonucu kuş kafesi; düğümlenme - www.drillsafe.co.za

başlıkları ile İnternete girmeleri çok yerinde olacaktır.

İşyerlerinde, halatların ve aksesuarların uygun biçimde saklanması ve bakımı için gereken duyarlılığı göstermelidir. Ayrıca, kaldırma işlerinde çalışanlara,

işe başlamadan önce gereken kontrolleri yapma alışkanlığı kazandırılmış ve kullanılmaması gereken halatlar öğretilmiş olmalıdır.

Sapanlar çok kullanılan kaldırma aksesuarlarıdır, Şekil 2.23. Bir sapanın taşıma kapasitesi yalnızca sapanı oluşturan halatın, zincirin veya sentetik malzemenin kendisine değil, uç bağlantılarına da bağlıdır. Dolayısı ile Şekil 2.23'deki gibi sapanın üzerinde kapasitesini belirleyen işaretler olmalı ve bunlar kesinlikle korunmalıdır. İşaretleri olmayan veya işaretleri okunamayan sapanların kullanılması kesinlikle önlenmelidir.

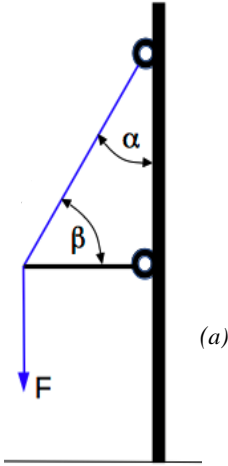


Şekil 2.23- Kaldırma sapanları

İş güvenliğini israfı yer vermeden sağlamak çok önemlidir. İşaretleri düşmüş veya okunamayan sapanlar atılmamalı, işaretler yetkililer eli ile yenilenmelidir.

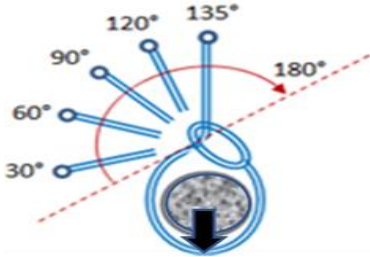
Yüke asılma açısı veya yükü sıkırma (boğma) açısı nedeni ile bir halata binen yükün halatın taşıma kapasitesini aşabileceği unutulmamalı ve bu bilginin uygun eğitimle çalışanlara aktarılması sağlanmalıdır, Şekil 2.24a ve 2.24b.

Örnek: Şekil 2.24a'daki çizelgeye göre, α açısı 60° , β açısı 30° olduğunda, halata binen yük iki misli artar. Çizelgeden, yükün 11.5 kata kadar artabileceği görülmektedir. Bu nedenle bağlama noktaları ve vincin kancasına gelen halatların yaptığı açı çok önemlidir. Aynı şekilde, bir yük çevresinden dolaştırılan halatla kaldırılmak istendiğinde, boğma (sıkma) açısı 120° den büyük olduğunda halatın kapasitesi $\approx \%100$ dür. Bu açı 30° nin altında olduğunda, taşıma kapasitesi yarı yarıya azalır, Şekil 2.24b.



Şekil 2.24a- Halata binen yükün artması

Halatın yaptığı açı (derece)		Yükün artışı (katsayı, k)
α	β	↓
0	90	1.00
5	85	1.00
10	80	1.02
15	75	1.04
20	70	1.07
25	65	1.10
30	60	1.16
35	55	1.22
40	50	1.31
45	45	1.41
50	40	1.56
55	35	1.74
60	30	2.00
65	25	2.37
70	20	2.92
75	15	3.86
80	10	5.76
85	5	11.5



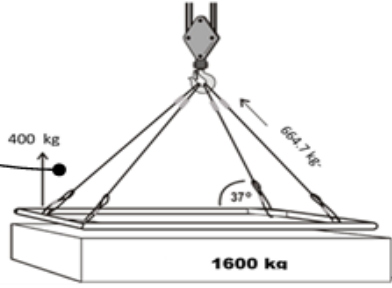
Şekil 2.24b- Halata binen yükün artması- kirkpatrick.com

Örneklerin gösterdiği gibi yük kaldırmada kullanılan halatların *kullanıma uygunluğu* bağlanma biçimine göre büyük ölçekte değişebilir. Okurlar, verilmiş olan bilgilere yalnızca kaldırma / taşıma durumlarında dikkat etmemelidirler. Dengesiz ve kararsız iş ekipmanlarının sağlama alınmasında da bu bilgiler gereklidir.

Verilmiş olan bilgiyi pekiştirmek açısından Şekil 2.25 de bir diğer örnek verilmiştir. Görüldüğü gibi her bir halat üzerindeki dikey yük 400 kg. ama her bir halatın taşıdığı çekme yükü 664.7 kg. dır. Okurların, bu örneğin ışığında Başlık 2.3.3 *Kullanıma Uygunluk*' ta verilmiş olan **Olayı** daha bilinçli olarak değerlendireceklerine eminim.

Şekil 2.25- Sapanlara binen yük- rigginginst.com

$$90^{\circ} - 37^{\circ} = 53^{\circ}$$
$$400 / \cos 53^{\circ} = 664.7$$



3.2.2.2. İnsan kaldırmak ve taşımak için tasarlanmamış iş ekipmanları, amacı dışında kullanımını önlemek için uygun bir şekilde ve açıkça işaretlenir.

Madde 3.2.2.2- İnsan kaldırmak ve taşımak için tasarlanmamış iş ekipmanları için hazırlanmış iki uyarı, Şekil 2.26'da gösterilmiştir. Bunlardan, Şekil 2.26b deki uyarı, yukarıdaki maddeye daha uygundur.

Bu maddedeki “*amacı dışında kullanım*”, Yazarın çok sayıdaki bilirkişi dosyasını oluşturmuştur. İşaretleme ile mevzuatın gereği yerine getirilmiş olmakta ise de yerine göre insan hayatına mal olmuş bu kazaların önlenmesi daha köklü önlemlerin alınmasını gerektirmektedir. Yazarın deneyimine göre şunlar yapılmalıdır:

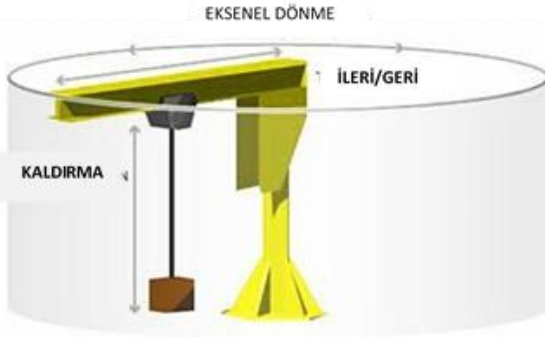


Şekil 2.26- Uyarı levhaları

- İnsan taşımak için tasarlanmamış asansörlere amirlerin kesinlikle binmemeleri gerekir. Amirlerin binmesi, diğer çalışanları da kural tanımamaya götürür.
- İnsan taşımak için tasarlanmamış asansörlerin kumandası dışarıdan olmalıdır. Aksi durumda, “binene kolaylık sağlanmış olur.”
- Yük asansörünün çıktığı noktalardaki yükleme/boşaltma işi üzerinde baştan durulmalıdır. Yükü boşaltmak için asansöre insan bindirildiğinde, kural çiğnenmiştir. Öte yandan, örneğin yükü yukarı gönderip peşinden merdivenlerden çıkan veya iskelelere tırmanarak yüke erişmeye çalışan bir kimse olmayacağına göre çok katlı inşaatlardaki yük asansörleri ayrı olmalı

ama çalışanların da kullanabileceği asansör olmalıdır. **Kural koyarken; daima “Ben uyabilir miyim?” diye sorunuz.**

d) Yetkisiz kimselerin müdahale edememesi için yük asansörünün kumanda sistemi kilitlenebilir olmalıdır.



Şekil 2.27- Bir vincin hareketlerinin zarfı

e) İnsanın binebileceği asansörlerin taşıma kapasitesi (ağırlık veya sayı türünden) açıkça belirtilmiş olmalıdır.

3.2.3. Sabit olarak kurulacak iş ekipmanı, yükün;

- Çalışanlara çarpması,
- Tehlikeli bir şekilde sürüklenmesi veya düşmesi,
- İstem dışı kurtulması risklerini azaltacak şekilde tesis edilir.

Madde 3.2.3 a) Kaldırma ve taşımada kullanılacak iş ekipmanlarının, kullanılmadan önce deneyimli kişiler tarafından risk değerlendirmesinin yapılmasının gereğine işaret edilmişti. Değerlendirme, yükün çalışanları ezmesi, sıkıştırması veya onlara çarpması gibi olası riskleri de içermelidir. Bunların da üzerinde durulmuş olmalı ve tehlikeli olabilecek alanlara çalışanların girmesi, uygun biçimde önlenmiş olmalıdır.

Şekil 2.27’de, bir kaldırma/taşıma iş ekipmanının yapabileceği hareketlerin zarfı (sınırları) gösterilmiştir. Bu zarfın içinde ortaya çıkabilecek tüm risklerin üzerinde durulmuş olmalı ve çalışanların zarfın içinde bulunması önlenmelidir. Şekildeki zarf şematiktir.

Bu gibi iş ekipmanların yaratabileceği en olası tehlikeler yükleri dolayısı ile dir. Yükler



Şekil 2.28- İnsana acıma

açısından; çarpmanın yanı sıra, yük indirilirken sıkıştırma, ezme gibi risklerin üzerinde de durulmalıdır. Sekil 2.28'deki resim, yük indirilirken ortaya çıkan acıklı sonucu göstermektedir. Resmin, okurları çok dikkatli olmaya sevk edeceği umulur.

Şekil 2.28'deki resmin gösterdiği gibi iş ekipmanlarının yükleme ve indirme noktaları özellikle tehlikeli noktalardır. İndirilen yükün altında kalmanın önlenmesi için bu noktalarda çalışanların bulunması kesinlikle önlenmiş hatta bu noktalar gereken biçimde korunmuş olmalıdırlar. Savsamanın neler yaratabileceğini göstermeye yandaki resim yeterlidir.

***Olay:** “Fore kazık” taşıyan bir vinç yükü yere indirirken, kazık yere temas eder ve halatın kancayı döndürmesine neden olur. Operatör kazığın askıdaki ucunu indirmeye devam ederken, güvenlik mandalına dayanan halat, mandalı kanırtarak kancadan kurtulur ve kazığın bırakılacağı yeri işaret eden çalışan, askıdan kurtulan yükün altında kalarak hayatını kaybeder.*

Örneğin gösterdiği gibi bir iş ekipmanına asılı yükün hareketleri çok dikkatle izlenmeli ve bu hareketlerin yörüngesi ile çalışanların işyerinde izleyecekleri yol veya bulunabilecekleri noktalar incelenerek risklere yol açabilecek durumlar önlenmelidir. Özellikle kule vinçleri bu açıdan çok risklidir. Çalışanların dışında, yükün insanların ve içinde insan olan binaların, yoldaki araçların üstünden geçirildiği durumlar vardır. Eğer yük ve çalışanlar aynı yolu izliyor ise bu gibi durumlar önlenmeli veya yük taşınırken gelip geçişler durdurulmalı ve çevredekiler iş ekipmanının hareketine geçmesinden önce kesinlikle etkili biçimde (sesli ve ışıklı) uyarılmalıdır.

İlke olarak yükler insanların üzerinden geçirilmemelidir. Ama yerdekilerin üzerinden yük geçirilmesi gereken durumlarda ve iş durdurulmadığında, çarpma tehlikesine karşı⁷⁷ yük yerden en az 2.0 m. yükseklikten geçirilmelidir. Söz konusu durum sağlanamadığında, çalışanlar için uygun geçiş yerleri (tüneller, dehlizler) olmalıdır. Yükün çalışanların ve diğer insanların üstüne düşme olasılığının olduğu durumlarda, bu kişiler yeteri sağlamlıktaki koruyucularla güvence altına alınmalıdır.

⁷⁷ İnsanlar gibi başka engellerin üzerinde de durulmalıdır.



Yükün ve çalışanların karşılaştığı durumlarda, yan yana geçebilmek için insanla yük arasında en az 70 cm. boşluk olmalıdır. Yayanın izleyeceği yol kesinlikle ayrılmış (tercihan fiziksel olarak) ve işaretlenmiş olmalıdır. Yük bir eksen etrafında döner biçimde hareketli ise merkezkaç kuvveti etkisi

ile yükün çalışanlara çarpma veya onları sıkıştırma olasılığı vardır.⁷⁸ En güvenli durum, hareket halindeki yükün insanlarla karşılaşmasının önlenmesidir.

Her ne kadar Yönetmelik yükün çalışanlara çarpması konusuna öncelik vermiş ise de kaldırma/taşıma iş ekipmanlarının aksesuarlarının çapması nedeni ile olabilecek kazalar da gözden kaçırılmamalıdır.

Olay: a) Çelik yapı elemanlarını indirmek üzere bir fabrikanın ambarına girmiş olan kamyonun muavini, bağlı yük demetlerini vincin kancasına takmak üzere kamyonun üstüne çıkar. Yükü almak üzere hareketlenen vincin kancası kendisine çarpar ve aşağı düşerek hayatın kaybetmesine neden olur.

b) Yük almak için hareketlenen vincin kancası ambardaki istifli malzemeye çarparak devrilmesine neden olur. Devrilen malzeme, yükleme için yan kapakları açmakta olan kamyon sürücüsünü ağır yaralar.

c) Kaza, vinçle taşınan bir kalıbın (2x6m) istiflenmek üzere yere indirilmesi sırasında olmuştur. Kalıp yere değdiğinde ekseni etrafında dönmüş ve kalıbın ucu kazalının sağ ayağına çarparak kırmıştır. Kalıbın yere konduğunda dönmesinin nedeni vincin kancasına iki noktadan kancaya eşit uzaklıkta bağlanmamış olmasıdır.

Okurların, verilmiş olan olayları gerektiğince değerlendirecekleri ve meslek hayatlarında gereken dikkati gösterecekleri inancındayım.

Madde 3.2.3 b) Asılı yükler daima kontrol altında olmalı, yükün her türlü istem dışı hareketi önlenmiş olmalıdır. İstem dışı hareket, yükün düşey hareketi (düşme, boşalma) veya yükün bir tarafa sürüklenmesi biçiminde olabilir. Bir tarafa sürüklenme, yükü askıda tutan arabanın veya askı

⁷⁸ Zarf belirlenirken bu gibi durumlar gözden kaçırılmamalıdır.

sisteminin, üzerinde hareket ettiği rayın eğimli olması veya bel vermesinden ortaya çıkabilir. Özel durumlar dışında büyük tehlike arz etmeyebilir ama üzerinde durulmasını gerektirir.

Yükün düşmesi ise yükün taşındığı askıdan kurtulması nedeniyledir, Şekil 2.29a. Yük, uygun noktalardan, askı elemanlarından kurtulmayacak ve dengeli biçimde kaldırılmalıdır, Şekil 2.29b



(a)



(b)

Şekil 2.29- Yükün düşmesi

Kanca, kullanıma uygun olmalıdır; taşınacak yük ekseninde dönebilmeli (firdöndü), kanca, geçirilen halat veya aksesuar (mapa, halka, vb.) sayısına uygun büyüklükte olmalı, askıya alma / çözme kolay olmalıdır. Kancalar burulma, çatlaklar, vb. nedenlerle dayanımlarını yitirebilirler. Ayrıca, kancayı askı sistemine bağlayan elemanlar da yetmezlik nedeni oluşturabilir-Şekil 2.30a'daki firdöndü ve 2.30b'deki vida-somun bağlantısı gibi. Bunların bakım ve muayenelerinin de aksatılmadan yerine getirilmesi şarttır.



Şekil 2.30- Kancalar: (a) firdöndülü (b) mandallı; (c) bağ atılmış (moused)



Ucu açık kancalar, daima yükün dikey olarak kaldırılıp indirildiği durumlarda kullanılmalıdır. Yükü askıya alan halatlar, özellikle kanca aşağıda iken veya kaldırma kuvveti eğik olarak uygulandığında, kancadan kurtulma eğilimi gösterir. Mandal olmadığında, boşluk alınıncaya kadar halatlara elle hakim olmak gerekir ki risklidir. Mandal kancanın kancadan kurtulmasını önleme için kullanılır. Ancak **mandal, kesinlikle yükü taşımak için değildir**. Bu nedenle mandala yük binecek durumlardan dikkatle kaçınmak gerekir- bakınız yukarıda verilmiş olan “fore kazık” olayı.

Bağ atma da (Şekil 2.30c) halatın yerinden çıkmasına karşı güvenlik önlemi alınması gereken durumlarda başvurulan yöntemdir, Bağlama ve sökme güçlüğü nedeni ile bu yöntem ancak özel zorunluluk olduğunda kullanılır.

Madde 3.2.3 c) Kaldırma ve taşıma iş ekipmanlarının taşıdıkları yükleri sabit tutan sistemlerin istem dışı boşalmaması güvenlik açısından çok önemlidir. Bu durumun sağlanması için tambur ve halat sistemleri biri birine uygun olmalı, fren ve sabit tutma donanımları gerektiğinde muayene edilmiş ve bakımları yapılmış olmalıdır.

Yüklerin taşınması yalnızca ele alınmış olan biçimde değildir. Manyetik tutucular veya vantuzlarla da yükün kaldırdığı ve taşındığı durumlar vardır, Şekil 2.31. Bu sistemler, enerjinin kesilmesi durumunda yükü düşürmemelidir.



Şekil 2.31- Vantuzlu ve manyetik askıya alma sistemleri

3.2.4. Çalışanları kaldırma veya taşımada kullanılan iş ekipmanlarında;

- Taşıma kabininin düşme riski uygun araçlarla önlenir,
- Kullanıcının kendisinin kabinden düşme riski önlenir,
- Özellikle cisimlerle istenmeyen temas sonucu, kullanıcının çarpma, sıkışma veya ezilme riski önlenir,
- Herhangi bir olay neticesinde kabin içinde mahsur kalan çalışanların tehlikeye maruz kalmaması ve kurtarılması sağlanır.

Yukarıdaki maddelerin gerekleri TS/EN 81:20/50 Standartları ile de düzenlenmiştir⁷⁹. Söz konusu Standartlardaki şartlar Asansör Yönetmeliği ve **Asansör Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği** ile mevzuat hükmüne dönüştürülmüştür. Çalışanları kaldırma ve taşımada kullanılan iş ekipmanlarının söz konusu Standartlara ve Yönetmeliklere uygun olmasının sağlanması zorunluluktur.

Çoğu işyerimizde (inşaat şantiyelerinde) yükler ve insanların kaldırma ve taşınması için kullanılan iş ekipmanlarında, kazaları önleme açısından, Yönetmeliğin 3.2.4 Maddesindeki şartların çevirisi aşağıda verilmiştir.

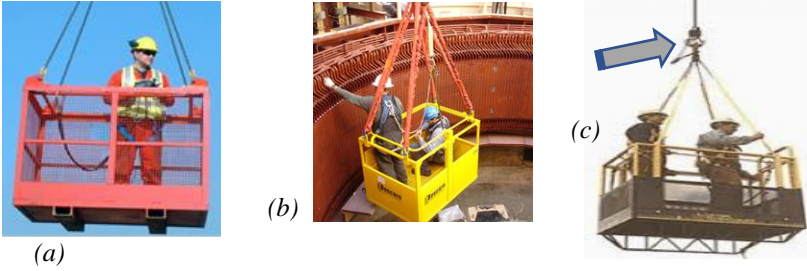
- Taşıma kabininin düşme riski:

Taşıma kabininin kaldırma/taşıma işlevini yerine getirmesi için halat-makara, hidrolik piston ve kremaya dişli gibi değişik sistemler vardır.

⁷⁹ B. GÜZEL, “EN 81-20 ve EN 81-50 Standartlarının İmalatçı Firmalara ve Montaj Firmalarına Getirdiği Yeni Gereksinimler”, Asansör Sempozyumu 13-15 Ekim 2016 / İzmir

Okurların İnternetteki örnekleri inceleyerek bu sistemler hakkında bilgi sahibi olmaları çok önemlidir. Yönetmeliğin ruhu, kabinin düşmesini önleyen sistemin kabini hareketlendiren sistemden bağımsız olması şartını getirmektedir.

Söz konusu sistemlerde, kabin öngörülmekte ise de Şekil 2.32a’da gösterilen basit halatlı kaldırma/taşıma sistemleri birçok şantiyede kullanılmaktadır. Ayrıca, bazı uygulamalarda, çalışanların iş yapılan noktaya en basit biçimde ulaşması ancak bu yolla olasıdır. Şekil 2.32b.



Şekil 2.32- Kabinin düşme riskinin önlenmesi

Güvenlik açısından; ❶ kabini/sepeti askıda tutan halatın dayanımının yeterli güvenlik payı olmalı (taşınan yükün asgari iki katı) ve ❷ kabinin asıldığı halattan kurtulmasına karşı kabin/sepet, taşıma halatına *ayrıca* güvenli biçimde bağlanmış olmalıdır; Şekil 2.32c deki okla gösterilmiş bağlantı.

NOT: Sepet türü kaldırma/taşıma araçları kullanırken, çalışanların kaldırılacağı yükseklik özellikle önemlidir. Bazı çalışanlarda “vertigo” olabilir. Bu kişilerin basit korkuluklarla korunmuş sepetlerde taşınmaları risklidir.

b) Kullanıcının kendisinin kabinden düşme riski:

Kullanıcının kabinden aşağı düşme riski şu nedenlerle doğabilir. Bunlara ilişkin önlemler, aynı madde içinde ele alınmıştır.

1- *Kabin veya sepet yeteri sağlamlıkta değildir, içindekileri taşıyamaz.* Bu durumlarda, tabanın çökmesi en sık rastlanır durumdur. Korkuluk, kapı vb. nin bunlara yaslanan kişilerin ağırlığını taşıyacak sağlamlıkta olmaması nedeni ile de düşme riski ortaya çıkabilir.

2- Özellikle sepetlerde, korkulukların yükseklikleri ve aralıkları korumaya uygun olmayabilir. Kişiler, kontrolsüz veya dikkatsiz davrandıklarında, korkulukların arasından veya altından aşağı düşebilir. Kayma vb. nedenlerle korkuluğun altından düşmenin önlenmesi için Sekil 2.32'deki gibi sepetlerin tabanında uygun yükseklikte eteklik olmalıdır. Eteklik, tabanda taşınabilecek malzeme, takımlar vb. nin aşağı düşmemesi için de gereklidir. Günümüzde, tam kapalı kabinlerin kullanılması, olası risklerin tümünün önlenmesi açısından tercih edilmektedir. Konuya ilişkin örnekler aşağıda verilecektir.

3- Çalışanın bindiği kabin veya sepet ile bastığı yer arasındaki boşluk. Hareketli kabin veya sepetin yörüngesi üzerindeki engellere çarpmaması için arada boşluk olması gerekir. Bu boşluk, genellikle bir insanın kolayca aşağı düşebileceği kadar geniştir. Bu nedenle, çalışanların dikkatsizce boşluğa adım atmamaları için kabinlerin/sepetlerin kapıları olmalı ve kapılar daima içeriye doğru açılmalıdır - yaslanma veya iteleme ile kapının istem dışı açılmasının önlenmesi için. Ancak kapıların içeri doğru açılmasının da acil durumlarda bazı sakıncaları olabilir, bunların da üzerinde durulmalıdır. Sağdaki resimdeki yeni tasarım kabinlerde kapıların yukarıya doğru açılması, kapının söz konusu güvenlik koşulunu yerine getirecek biçimde açılmasını sağlamıştır. Ayrıca, devrilir eteklik, sahanlık sorununu da çözümlenmiştir.

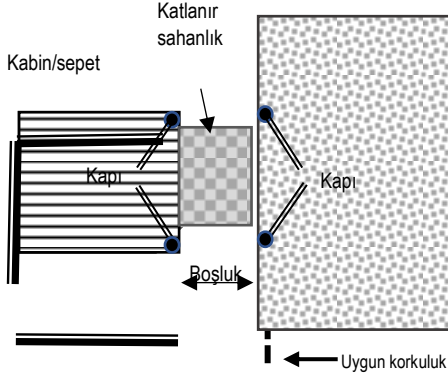


4- Çalışanın binip/inme biçimi düşme açısından risk yaratabilir- yandaki resimdeki gibi. Bu gibi kullanım biçimleri kesinlikle önlenmelidir.

5- Binme/inme noktalarının uygun olmaması. Kabinin/sepetin durduğu noktada, kullanıcının normal olarak adımını atacağı yerde boşluk vardır. Güvenlik açısından, boşluğun iş ekipmanının işlevine engel olmayacak biçimde örtülmüş olması gerekir; kullanıcı "atlayarak" binip/inmemelidir. Katlanır sahanlık, en işlevsel çözümlerden birisidir- sağdaki resim. Yeni tür kabinlerde; kapının yukarı doğru açılması, devrilir etekliğin sahanlık görevi yapmasını da sağlar- yukarıdaki resim. Ayrıca, kapı dışındaki alanlar da düşmeye karşı korunmuş olmalıdır. Yukarıdaki noktalar Şekil



2.33'de çizgisel olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.33- Kabinden/sepetten boşluğa düşme riskinin önlenmesi

Ele alınmış olan noktaların yanı sıra, şu noktaların da vurgulanmasında yarar görülmüştür.

- Kabin veya sepet hareket halinde iken kapılar açık olduğunda, bu önlem anlamını yitirir. Durumu uyarılar veya talimatlarla geçiştirmek yerine, kapılar kapatılmadığında sistemin harekete geçmesi elektrik/elektronik yöntemlerle önlenmelidir.
- Kapılar aralandığında, sistem durmalıdır.
- Kabin/sepet normal inme/binme noktalarında durmadığında, kapılar **açılmamalıdır**.

c) Özellikle cisimlerle istenmeyen temas sonucu, kullanıcının çarpma, sıkışma veya ezilme riski.

Sepet, kullanıcıya cisimlerin çarpmasına karşı yeterince koruyucu değildir. Özellikle iskelelerin olduğu bir şantiyede, iskeleye gelişigüzel bırakılmış, dışarıya taşan malzeme veya iskele elemanları, kaldırılan ve taşınan çalışanlara için bir tehlikedir.

2.6 YÖNETMELİK EK II- KULLANIM İLE İLGİLİ HUSUSLAR

Yönetmelik hükümleri ele alındığında, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri ile birlikte izlenmesi yerinde olacaktır.

Bu ekte belirtilen hususlar, bu Yönetmelik hükümleri dikkate alınarak ve söz konusu ekipmanda bunlara karşılık gelen riskin bulunduğu durumlarda uygulanır.

1. Tüm iş ekipmanları için genel hükümler

1.1. İş 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.

1.2. İş ekipmanının kurulması veya sökülmesi, özellikle imalatçı tarafından verilen kullanma talimatı doğrultusunda güvenli koşullar altında yapılır.

1.3. Kullanımı sırasında yıldırım düşmesi ihtimali bulunan iş ekipmanı yıldırımın etkilerine karşı uygun araçlarla korunur.

Yönetmelik EK II'de de, iş güvenliği açısından uygulanacak Yönetmelik hükmünün yapılan işten doğan riski önlemeye yeterli olması şartı baştan vurgulamaktadır. Bir diğer anlatımla, EK II'deki hüküm yetersiz ise doğacak sonuçtan işveren sorumludur.

Madde 1.1 yeni bir düzenleme getirmemektedir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün reçetesel hükümlerinden vaz geçilmiştir. Çünkü, iş ekipmanlarının türü, aynı türün modelleri artmıştır. Örneğin; belirli bir makinanın duvarla arasında olması gereken boşluk, aynı makinanın yeni modeli için daha uzun olabilir. Yönetmelikte belirli bir uzaklık verildiğinde, yeni model makineyi kullananlar için risk yaratılmış demektir. Bu nedenle, ***her iş ekipmanı için çevresinde olması gereken güvenli uzaklıklar (tavan dahil) imalatçı tarafından belirtilmiş olmalı ve kullanıcı bunlara aynen uymalıdır.***

Bir sistemin güvenliği söz konusu olduğunda, girdilerin ve çıktılarının da üzerinde durulmasının gerektiği daha önce de vurgulanmıştı. ISO/TS 45001 Standardındaki *ilgili taraf* kavramı, bu maddenin son cümlesindeki; "iş ekipmanında kullanılan ya da üretilen enerjinin veya maddelerin güvenli bir şekilde temini ve uzaklaştırılması sağlanır" hükmünün, ileride Yönetmelikte olabilecek

değişiklikler açısından, geniş kapsamlı biçimde şimdiden üzerinde durulmasında yarar vardır.

Madde 1.2 ve **1.3** yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Daha önce ayrıntılı biçimde ele alınışlardı.

2. Kendinden hareketli veya bir başka araç vasıtasıyla hareket edebilen iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili hükümler

Madde 2.1- 2.5 – Maddeler genelde yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Ayrıca, söz konusu olan noktaların önemli bir bölümü ayrıntılı biçimde daha önce ele alınmıştı.

2.3.2 için gereği olarak bu alanda çalışan bulunması zorunlu ise, bu çalışanların iş ekipmanı nedeniyle zarar görmesini önleyecek uygun tedbirler alınır.

Madde 2.3.2'deki “tedbirler” alınması şartına aşağıdaki noktalarının eklenmesinde yarar görülmüştür.

Bu maddenin gereği olarak:

- Operatörlerin çevreyi daha etkili biçimde kontrol edebilecekleri aygıtlar (kapalı devre TV gibi) ve/veya gereken yeterliğe sahip işaretçiler kullanılmalıdır
- Çalışanlara, fark edilmelerini kolaylaştıran iş elbiseleri verilmelidir
- İş ekipmanlarının operatörleri ile kolay iletişim kurabilme olanağı sağlanmış olmalıdır
- Çalışma hızı çevredekileri tehlikeye düşürmemelidir.

Okurların, tehlikelerin önlenmesi açısından teknolojik gelişmeleri yakından izlemelerinde de büyük yarar vardır. Şöyle ki; bir ekskavatörün kontrol kabini ve motor ünitesi grubu işin gereği olarak eksenal dönüşler yapar (*tail*



Şekil 2.34- (a) Eski tasarım ekskavatör ve (b) Yeni tasarım ekskavatör

swinging). Motor ünitesi iş ekipmanının paletlerinin dışına taşıdığına (Şekil 2.34a eski tasarım) dönüş sırasında iş ekipmanını yakında bulunanlara çarpma olasılığı yüksektir. Şekil 2.34b’de ise ekskavatörün kontrol kabini ve motor ünitesinin iş ekipmanının yakınında olanlara çarpmasının ortadan kaldırılmış olduğu bir ekskavatör tasarımı örneği verilmiştir.

3. Yük kaldırmada kullanılan iş ekipmanı ile ilgili hükümler

3.1 Genel hususlar

Madde 3.1. NOT: Yönetmelikteki başlık yalnızca yükü kaldırma değil, yükü taşıma, indirme ve boşaltma gibi işleri de içerir. Güvenlikle ilgili hükümler, yapılan işlerin hepsi için geçerlidir. Bir diğer önemli nokta ise Yönetmelik hükümlerinin, basit işler kadar Şekil 2.35’deki gibi çok ağır ve çok büyük yükler için de geçerli olduğudur. Bu nedenle Yönetmeliğin bazı hükümleri basit işlerle değerlendirilmemelidir.



Şekil 2.35- Çok ağır ve çok büyük yüklere örnekler

Madde 3.1.1- 3.1.5 – Bu maddeler yorum gerektirmeyecek kadar açık olduklarından atlanmışlardır. Ancak Madde 3.1.1 deki “öngörülen” ibaresine tekrar dikkat çekilir. Bu sözcük için Direktifte “öngörülebilir” kullanılmaktadır. Daha önce açıklandığı gibi işverenin kusuru açısından kullanılması gereken sözcük “öngörülebilir” olmalıdır.

3.1.2.1. Olağanüstü veya acil olan istisnai durumlarda insanları kaldırmak amacıyla yapılmamış iş ekipmanı, gerekli önlemleri almak ve gözetim altında olmak şartıyla insanların kaldırılmasında kullanılabilir.

Yük kaldırmak için tasarlanmış iş ekipmanlarına en iyi örnekler ❶ sabit ve gezer vinçler, ❷ istif araçları (forkliftler) ve ❸ *telehandler* olarak adlandırılan, forklift - vinç karışımı teleskopik bomlu araçlardır. Oldukça az tanınan *telehandler* için sağdaki örnek verilmiştir.



Bu maddedeki gerekli önlemlerin alınmış olmasının şartı, bunların, var sa geçerli ulusal mevzuata ve ilgili gözetim şartlarına uygun olmasıdır. Ayrık durumlarda kullanılma şartı ise bu amaçla kullanılabilinecek daha güvenilir yöntemlerin olmaması ve hızla hareket edilmesi zorunluluğudur; *iş bitiricilik bu bağlamda değildir.*

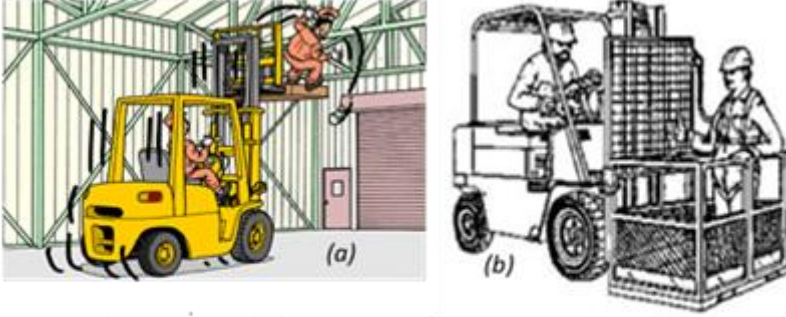
Eğer çalışanlar iş, bakım, muayene veya kontrol gibi nedenlerle yüksekte çalışmakta iseler, kural olarak rahat çalışmaları esastır. Dengelerini yitirme, sağlam yere basamama gibi endişeler dikkatlerini dağıtır ve güvenliklerini riske sokar.⁸⁰ Bu bağlamda, kayma, takılma, dengesini kaybederek düşme riskleri, vb. de önlenmiş olmalıdır. Bu nedenle, ***yüksekte çalışanların düz, güvenle ve rahatça basabilecekleri bir zemin üzerinde olmaları şarttır.***

Çalışanları kaldırmaya uygun olmayan bir istif aracı Şekil 2.36a’da verilmiştir. Yönetmelik uyarınca, yukarı kaldırılmış çalışanlar çatallar değil iş ekipmanına tespit edilmiş uygun sepetlerin içinde çalışmalıdırlar, Şekil

⁸⁰ Esin, 2006, 2014

2.36b. Ayrıca, yüksekte çalışmanın gereği olarak çalışan koşumla daha da güvence altına alınmalıdır.

3.1.2.2. 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



Şekil 2.36 – (a) İnsan kaldırmaya uygun olmayan; (b) uygun duruma getirilmiş forklift

tehlike halinde tahliye için güvenilir araçları bulunur.

Madde 3.1.2.2 Bu maddenin gereği; yukarı kaldırılmış olan kişinin yalnız bırakılmaması ve iş ekipmanının kumanda kabininde, iş sürdükçe yukarıda çalışan kişiyi izleyen bir kişinin bulunmasıdır, Şekil 2.37. Ancak kumanda konsolunda bir kişinin bulunması yeterli değildir; aşağıdaki ve yukarıdaki çalışan arasında güvenli haberleşme de sağlanmış olmalıdır. Örneğin gürültülü ortam sesli iletişimi kısıtlar. Ayrıca, yükseğe kaldırılmış olanlar kolayca yardım isteyebilmelidir.

Kumanda kabininde işin devamınca bir kişinin bulunması şartının bir diğer nedeni de şudur: İşin yapılacağı noktaya erişmek için kullanılan sepet, vb.nin ayarlanması ancak kumanda konsolundan yapılabilir. Kumanda konsolunda kendisine yardımcı olabilecek bir kişi olmadığında, yukarıda çalışan kişi işi yapacağı noktaya erişebilmek için dikkatsiz veya basiretsiz hareket ederek güvenliğini tehlikeye atabilir.



Şekil 2.37- Telehandler ile yüksekte çalışma

Olay: Oldukça yüksekteki elektrik tesisatındaki arızaya erişmek için kaldırma platformu kullanan bir elektrik teknisyeni, yukarı çıktığında arıza noktasına erişemediğini görür. Yalnız çalışmaktadır. Aşağı inmeye üşenir ve sepetin korkuluklarına basarak, arıza noktasına ulaşmaya çalışır ama dengesini kaybederek aşağı düşer ve ağır yaralanır.

Şekil 2.37’den görüleceği gibi yükseğe kaldırılmış sepet, kabin, vb. aşağı indirilmedikçe, aşağı inmek çok zor, yerine göre tehlikelidir. Tahliye için güvenilir araçların olmasının gereği bu nedendir. Okurlar, “evacuation at height” ibaresi ile İnternete girerek, çok sayıda görsel örnekten yararlanabilirler.

Örnek olarak yukarıdaki ele alınmış olan iş ekipmanları için de kararlılık, denge, diğer çalışanların güvenliği gibi (çarpma, yukarıdan alet, parça düşürülmesi gibi) noktaların gözden kaçırılmamasının gerektiği hatırlatılır.

Şu noktalar da göz önünde tutulmalıdır.

a) Tüm yük kaldırma/taşıma işleri gereken yeterliğe sahip kişilerce ayrıntılı biçimde planlanmalı, işin her aşaması için riskler değerlendirilmeli ve tüm kritik kaldırma/taşıma işleri denetim ve gözetim altında yapılmalıdır.

b) Özellikle, yüklerin kaldırılması için sapan vurulması, mapaların kancalara geçirilmesi gibi işlemler, uygun bir noktadan gözetim altında tutulmalıdır. Örneğin, yük kaldırılırken zincirlerin, halatların ani gerilmesi ile söz konusu işi yapan çalışanın uzvu arada kalabilir. Kesinlikle uygun işaretleşme kuralları olmalı, işaretleşmenin yeterince etkili olmayacağı durumlarda iletişim için başka yoldan iletişim sağlanmış olmalıdır.



c) Yük kaldırmada kullanılan iş ekipmanları, olağanüstü ve acil durumlar dışında, insan taşımada kesinlikle kullanılmamalıdır. Bu gibi durumlarda kullanıldıklarında ise “insan bindirmeye ilişkin mevzuatın” gerekleri yerine getirilmiş olmalıdır- gereken denetim ve gözetim dahil. Bu kural, yük taşıma işinde kullanılan tüm ekipmanlar için de geçerlidir. Örneğin; insan taşıma için gereken güvenlik katsayısına sahip olmayan halatlar, kancalar, sapanlar

vb ile uygun tasarıma sahip olmayan sepetler, kabinler, vb. insan kaldırma ve taşıma işlerinde kullanılamaz- Md. 3.1.2.

d) Yapılacak işin operatör, çalışanlar ve varsa çevredeki insanlar için yaratabileceği riskler üzerinde durulmalıdır- insanların olduğu bir yerde çalışan bir kule vinci gibi. Özellikle kritik hava koşullarının (sert rüzgâr) yaratabileceği riskler kesinlikle basite alınmamalıdır- aşağıdaki örnek.



e) Risk değerlendirmesi sonucu, iş ekipmanı operatörlerinde olması gereken yeterliğin ve deneyimin yanı sıra bilgi verilmesi gereken durumlar ve talimatlar belirlenmelidir.

f) Kullanma sıklığının (metal yorulması riski) ve kullanılan ortamın özelliklerinin iş ekipmanları üzerinde yaratabileceği kötüleme olasılıkları üzerinde durulmuş olmalıdır. Söz konusu olan yalnızca iş ekipmanının kendisi değildir. Onunla birlikte kullanılan tüm ekipmanların üzerinde durulmalıdır.

g) Zeminin özellikleri, bulunulan yere ve hava şartlarına göre değişebilir. İşe başlandığında yeterince dayanımı olan bir zemin, örneğin bir çukurun kenarına yaklaşıldığında güvenli olmayabilir. Özellikle yük kaldıran gezer iş ekipmanları için bu gibi noktalara gereken ağırlık verilmelidir.

h) Dengenin sağlanması ve korunması için hava şartları da göz önünde tutularak, gezer kaldırma iş ekipmanının taşıyıcı elemanlarının ve denge ayaklarının sağlam zemine basması, denge ayaklarının yeterince ve doğru yönlerde uzatılmış olması için operatöre ve çalışanlara gereken talimat verilmelidir.



i) İş ekipmanı operatörlerine, imalatçının verdiği bilgiler esas alınarak, iş başlamadan önce yapmaları gereken kontroller öğretilmeli ve bunları yapmaları sağlanmalıdır.

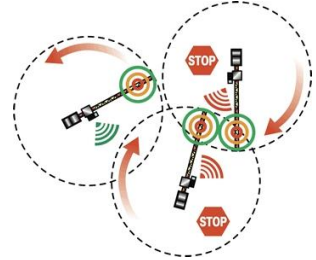
Olay: Yoğun yağışlı bir günde inşaat alanına hazır beton getiren kamyon pompalama noktasına ulaşır ve destek ayakları açılır. Beton pompalanırken, destek ayaklarından biri yumuşayan zemine gömülür ve dengesi bozulan kamyon devrilerek, iki kişinin ağır yaralanmasına yol açar.

3.2. Kılavuzsuz (askıda iken serbest olan) yükleri kaldırmakta kullanılan iş ekipmanı

Madde 3.2.1- 3.2.7 oldukça açıktır. Ancak okurların çoğu konuya yabancı olabileceğinden, daha iyi fikir edinebilmesi için resimli açıklamalar eklenmesinde yarar görülmüştür.

3.2.1. Çalışma alanları kesişen iki veya daha fazla kaldırma aracı ile kılavuzsuz yüklerin kaldırıldığı bir alanda, yüklerin ve kaldırma araçlarının elemanlarının çarpışmaması için gerekli önlemler alınır.

Madde 3.2.1- Kılavuzsuz yük kaldırma, yükün hareket yörüngesini sabit tutacak bir düzenin olmamasıdır. Bu nedenle, serbest kaldırılan bir yük, yörüngelerin çakışması durumunda, diğer iş ekipmanının kaldırdığı yükün yörüngesine girebilir. Kaldırılan yükün sallanması da (eğik kaldırma veya rüzgarın etkisi ile) bu tehlikeye yol açabilir. Duruma göre, bomların çarpışması dahi olasıdır. Günümüzdeki (sağdaki gibi) teknolojik olanaklar bu konuda büyük kolaylık ve esneklik sağlamıştır. Okurlar, İnternet sitelerine “anti-collision sytems for cranes” arama başlığı ile girerek bu gibi önlemler hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar.



3.2.2. Kılavuzsuz yüklerin seyyar iş ekipmanı ile kaldırılmasında ekipmanın eğilmemesi, devrilmemesi ve eğer gerekiyorsa kaymaması veya yerinden oynamaması için gerekli tedbirler alınır. Bu önlemlerin tam olarak uygulanmasını sağlayacak kontroller yapılır.

Madde 3.2.2 Bom tam uzatılmış ve yataya en yakın durumunda iken iş



ekipmanına binen moment yükü azamidir. Eğer iş ekipmanının, ağırlığı ve dayanma ayaklarının açıklığı ve konumu binen moment yükünü karşılamaya yetersiz veya ayaklar açılmadı ise resimdeki gibi inanılması güç durumlar dahi ortaya çıkabilir.



Denge ayakları açık olmadığında iş ekipmanının dayanma yüzeyi az olacağından, yan devrilmeler daha kolaydır-hele resimdeki gibi yükseklik farkı varsa...

3.2.3. Kılavuzsuz yükleri kaldırmakta kullanılan iş ekipmanının operatörü doğrudan veya gerekli bilgileri sağlayan yardımcı cihazlar

vasıtasıyla yük yolunun tamamını göremiyorsa, operatöre yol gösterecek bu konuda eğitimli ve deneyimli bir kişi görevlendirilir. Çalışanları, yüklerin birbiriyle çarpışmasından kaynaklanan tehlikelerden korumak için gerekli organizasyonel önlemler alınır.

3.2.3 maddesinin en önemli hükmü işaretçinin eğitimli ve deneyimli olmasıdır. Ülkemizde bu gerek tam sağlanamadığından aşağıdaki fıkra uyarınca⁸¹ işaretçiler “hop hopçu” olarak da anılır.

3.2.4. Yükün elle bağlanması veya çözülmesinin güvenle yapılabilmesi için özellikle iş ekipmanının kontrolü doğrudan ya da dolaylı olarak çalışanda bulunacak şekilde gerekli düzenleme yapılır.

Madde 3.2.4 ün çevirisi Direktifteki beklentiyi tam yansıtmamaktadır. Şöyle ki; maddedeki söz konusu olan çalışan, iş ekipmanının operatörü olarak algılanmamalıdır. Operatörün yükün bağlanması veya çözülmesi ile görevlendirilmesi, çok basit işler ve özel durumlar dışında söz konusu olamaz Örneğin; bir inşaattaki gırgır vincini kullanan kişi yukarıya çıkartılacak malzemeleri vince bağlayıp, indirilen malzemeleri boşaltır. Ama bir kule vinci operatörünü düşününüz....Maddede söz konusu olan düzenleme iş ekipmanının kontrolü ile görevlendirilmiş çalışan ile sapancı ve işaretçi görevi verilmiş çalışanlar arasındadır.

⁸¹ Bu anmanın temelinde, işaretçiye ilişkin şu fıkra yatar: İşaretçi kamyoncuya işaret vermektedir: “Gel, gel ... Yine gel... Gel gel... Hooop, hooop adam ezdin.”

Sapancı (*slinger*) yükü bağlama ve çözme görevi verilmiş olan kişidir. Sapancı, yükün kaldırılması ve taşınması için uygun kaldırma aksesuarlarını seçmeyi bilmeli, yükün güvenli kaldırılması konusunda bilgi sahibi olmalı ve vincin kontrolünde olan kişi ve işaretçi ile teması kaybetmemelidir.

İşaretçi, sapancı ile vincin kontrolünde olan kişi arasındaki iletişimi sağlar. Vincin güvenli kullanımı hususunda yeterli eğitimi ve deneyimi olmalı, vincin ve yükün hareketlerini yönetebilmelidir.

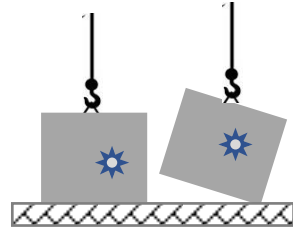
Yönetmelikteki düzenlemeden kasıt, bu üç kilit elemanın⁸² uyumlu çalışmasının sağlanmasıdır. Bu konu ile daha yakından ilgilenen okurlar dipnottaki kaynaktan yararlanabilirler.⁸³

3.2.5. Bütün yük kaldırma işleri çalışanların güvenliğini korumak için uygun şekilde planlanır ve gözetim altında yürütülür. Özellikle bir yük, kılavuzsuz yükleri kaldırmakta kullanılan iki veya daha fazla iş ekipmanı aynı anda kaldırılacaksa operatörler arasında eşgüdümü sağlayacak düzenleme yapılır ve uygulanır.

Madde 3.2.5 Yük kaldırma işlerinin planlanması genelde aşağıdaki beş ana noktayı içerir:

1- **İş ekipmanı:** Kaldırma işinde kullanılacak iş ekipmanı yüke uygun olmalıdır. Uygunluk için iş ekipmanının kaldırma kapasitesinin yanı sıra, iş ekipmanının yükle ve yüksüz yapacağı manevraların, kaldırma için gereken tüm aksesuarların üstünde durulmalıdır.

Yük. Kaldırılacak yükün ağırlığı çok iyi bilinmelidir. Eğer bu konuda tam bilgi yok ise uygun bir güvenlik katsayısı kullanılmalıdır. Yükün dengeli kaldırılması, kaldırılma sırasında dönmemesi açısından, ağırlık merkezi bilinmelidir. Yüke uygulanacak askı düzeni bu bilgilerin ışığında kararlaştırılmalıdır. Askı düzeni, kaldırma ve taşıma sırasında kararlılığını korumalıdır. Havada dağılabilecek yükler nedeni ile ortaya çıkabilecek



⁸² Duruma göre birden fazla sapancı ve işaretçi, yükü kaldıran vinç olabilir.

⁸³ www.oshc

risklere karşı uygun önlemler alınmalıdır.

3- Ortam: Yükün kaldırılacağı ortam iş ekipmanının seçimini etkiler. En baştan, iş ekipmanının çalışacağı ortam iş ekipmanının oluşturacağı zarfa (lara) uygun olmalıdır. Zarfın kapsadığı hacim içinde, iş ekipmanının hareketlerini kısıtlayan yapılar, engebeler, enerji nakil hatları, havai hatlar, vb. ve zeminin iş ekipmanını taşıması açısından yetersizliği gibi engeller ve kısıtlamalar olmamalıdır.

Yukarıda sıralanmış olan kısıtlayıcı durumlara ek olarak hava koşullarının da planlamada etken olacağı unutulmamalıdır.

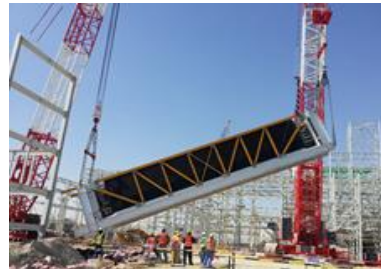
Yapılacak işlerde güvenlik en önemli endişe olmalıdır. Bu nedenle çalışmaların yapılacağı alanlar belirlenerek, güvenlik için gerektiğinde çevrelenmeli, işaretlenmeli, uygun uyarı işaretleri ve bunların konulacağı yerler belirlenmelidir.

4- Çalışanlar: Kaldırma işinde görev alacak çalışanlarda aranacak bilgi, beceri, belge ve deneyim çok önemlidir. Söz konusu niteliklerin yalnızca iş ekipmanının operatörü açısından üzerinde durulmamalı, sapanıcı, işaretçi gibi diğer çalışanlar da gözden kaçırılmamalıdır. Kaldırma işlerinin riskli aşamalarında çalışanlara verilecek talimatlar ve bunları kimin vereceği belirlenmelidir.

Kaldırma/taşıma işlerinde çalışacaklar arasındaki görev ve sorumluluk dağılımı, gözetim ve denetimden sorumlu olanlar ile diğer çalışanların aralarındaki iletişimin nasıl sağlanacağı da planlanmış olmalıdır.

5- Uygulanacak yöntem: Bu çalışma, karşılaştırılan teknik noktalardan hareketle, bir risk değerlendirmesidir. Özellik arz eden işler için uygulanacak güvenli iş yapış yöntemi, riskleri önleyecek biçimde baştan belirlenmelidir. Bu bağlamda, çalışanların gereksinim duyabilecekleri KKD'ler unutulmamalıdır.

Eğer yük iki veya daha fazla iş ekipmanı ile kaldırılacak ise operatörlerin eşgüdümlü hareket etmelerinin nasıl sağlanacağı da planlanmış olmalıdır. Bazı durumlarda, yükün birden fazla iş ekipmanı ile kaldırılmasının çok daha



kontrollü ve güvenli olacağını gözden kaçırmayınız.

Asla dayanaksız varsayımlardan hareket edilmemeli, yukarıdaki noktalar ve bunların etkileşimi üzerinde ayrıntılı biçimde durulmuş olmalıdır. Konu ile daha yakından ilgilenen okurlar, dipnottaki kaynaktan yararlanabilirler.⁸⁴

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

Madde 3.2.6 yeterince açıktır. Alınacak önlemler konusunda ilgililerle işbirliği yapılmalıdır.

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

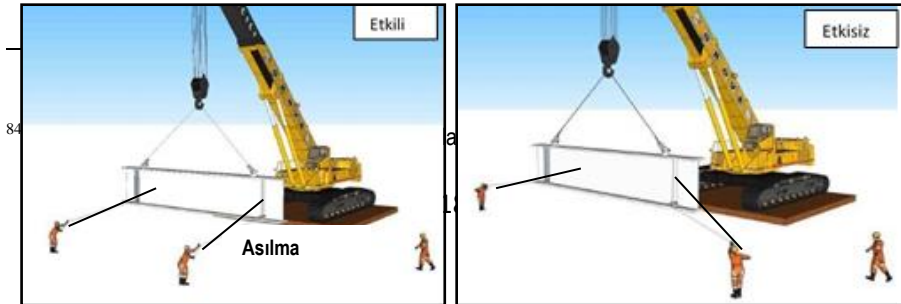
Madde 3.2.7 Hava koşulları, kılavuzsuz yük kaldıran iş ekipmanlarını çok yönlü etkiler:

❶ Rüzgar yükü iş ekipmanının kararlılığını yitirmesine neden olabilir, Sağdaki şekilde, kuvvetli rüzgarın etkisi ile bir binanın üzerine devrilmiş vinç görülmektedir.



❷ Özellikle geniş yüzeyleri olan yükler rüzgardan kolayca etkilenir. Bu gibi yükler rüzgar tarafından dönmeye, sallanmaya zorlanır. Kontrol için uygun kalınlıkta ve sağlamlıkta ip bağlanarak uygun noktalardan yüke asılır, Şekil 1.23. Kuvvet uygulayanlara zarar verebileceğinden, çelik halat, vb. kullanılmamalıdır.

❷ Özellikle geniş yüzeyleri olan yükler rüzgardan kolayca etkilenir. Bu gibi



Şekil 2.38- Rüzgarın etkisine karşı koyma için yüke asılma- hadimpro.nl

yükler rüzgar tarafından dönmeye, sallanmaya zorlanır. Kontrol için uygun kalınlıkta ve sağlamlıkta ip bağlanarak uygun noktalardan yüke asılır, Şekil 2.38. Kuvvet uygulayanlara zarar verebileceğinden, çelik halat, vb. kullanılmamalıdır. Unutmayınız, yüke asılanlar hem yüke hakim olabilmeli hem de güvenli uzaklıkta olmalıdırlar. Bunun için, asılma noktaları azami karşı moment yatacak açıda olmalıdır, eğik asılma etkisiz kalabilir.

Yük, yükseğe kaldırılırken, yüksekte rüzgarın etkisinin daha fazla olabileceği unutulmamalı, gerekirse yük aşağıdaki gibi hem aşağıdan hem de yukarıdan asılma ipleri ile kontrol altında tutulmalıdır.



Amaç, olumsuz hava koşulları ile savaşmak değildir. Tehlikeli olabilecek durumda çalışma durdurulmalı, yük yere indirilmeli ve iş ekipmanı gerektiğinde sağlama alınmalıdır.

4. Yüksekte yapılan geçici işlerde, iş ekipmanının kullanımı ile ilgili hükümler

Yüksekte yapılan iş, çalışanın düşmesi halinde (zeminden aşağıya da olabilir) zarar görebileceği iştir- yaralanma hatta hayatını kaybetme. Tüm ülkelerde, iş kazalarının başlıca nedenleri arasındadır. En riskli çalışma koşulları arasındadır. Bu konuda en ilginç örnekler, eskiden ABD'deki gökdelen yapımında çalışanların sergiledikleri davranışlardır. Şekil 2.39.



Şekil 2.39- Yüksekte rahat edenler- New York gökdelenlerini yapanlar

4.1. Genel hususlar⁸⁵

Yüksekten düşme riski üzerinde durulduğunda, şu üç nokta birlikte ele alınmalıdır;

1) *Düşme olasılığı*- Yaptırılan iş ve çalışanın (çalışanların) çalışma konumları dikkate alınarak düşme olasılığı kestirilmelidir- kaygan, eğimli, güç yürünen yüzeyler üzerinde gezinme; korumasız kenarlara çok yaklaşma, sarkma; kolay kırılabilen veya gevrek malzemeye basma, üzerinde dolaşma; çukur, kuyu, boşluk, çökmüş zemin gibi önlem alınmamış tehlikeler.

2) *Yükseklik*- Düşme olasılığı olduğunda, kazalının uğrayabileceği zarar genelde düşülen yüksekliğe orantılı olur.

3) *Kazalının uğrayabileceği zarar*- Zararın derecesi üzerine düşülen zemine de bağlıdır - aynı yükseklikten inşaat artıkları, beton zemin veya toprak zemin üzerine düşmenin kötü sonuçları farklı olacaktır.

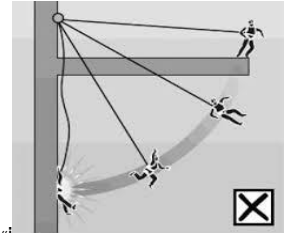
Risklere karşı alınacak önlemler şunlardır:

1) Olası ise yüksekte yapılan işe olan gereksinimi ortadan kaldırmak-örneğin; merdiven kullanmak yerine bir fırça yordamı ile temizlik işini yerden yapmak,

2) Yüksekte çalışma kaçınılamaz ise uygun iş ekipmanları veya önlemlerle düşmeyi önlemek- emniyet kemeri, paraşüt tipi emniyet kemeri (koşum) kullanmak; çatıdaki zayıf elemanların üstüne basılmasını önlemek, basılacak yerleri işaretlemek,



3) Düşme tehlikesi önlenemediğinde, uygun iş ekipmanları veya önlemlerle kötü sonucu önlemek- ağlar, hava yatakları gibi; düşülen yüksekliği azaltmak da önlemlerin arasında olabilir.⁸⁶



⁸⁵ Konu ile daha yakından ilgilenen okurlar için; casgem.gov.tr "İşbaşı Bilgilendirmesi Yüksekte Çalışma"

⁸⁶ Okurlar, "working at height" başlığı ile girerek İnternette onlarca örnek görebilirler.

İp bağlayarak çalışmak da kullanılan önlemler arasındadır. Ama bilinçsizce kullanıldığında işe yaramadığı gibi sağdaki resimde olduğunca riski artırabilir de.

4.1.1. Bu Yönetmeliğin 5 inci maddesine uygun olarak, yüksekte yapılan geçici işler uygun bir platformda, güvenlik içinde ve uygun ergonomik koşullarda yapılamıyorsa, güvenli çalışma koşullarını sağlayacak ve devam ettirecek en uygun iş ekipmanı seçilir. Toplu koruma önlemlerine kişisel koruma önlemlerine göre öncelik verilir. İş ekipmanının boyutları, yapılacak işin doğasına ve öngörülen yüke uygun, geçişlerin tehlikesiz şekilde yapılmasını sağlayacak şekilde olması gerekir.

Madde 4.1.1- Maddenin lafzı açıktır ama Yönetmelikteki "platform" sözcüğü yorumu kısıtlamaktadır. *Çünkü Direktifin kastı, üzerine basılan, üzerinde durulan yüzeydir (surface).* Bu tanımdan hareket edilir ise bir merdivenin basmağı da yüzeydir, dam da yüzeydir, kuyunun kenarı da yüzeydir, yüklü

kamyona branda çeken muavinin bastığı sandıklar da yüzeydir. Yönetmelik uyarınca; basılan yüzey düzgün, engebesiz, kaydırmayan ve dengenin sağlanmasını zorlaştırmayan türden olmalıdır. Şekil 2.40 daki basit örnekler, yüzey anlayışı ve Yönetmeliğin beklentisi hakkında fikir vermeye yardımcı olacaktır.



Şekil 2.40- Madde 4.1.1 uyarınca, uygun çalışma şekilleri

Maddedeki tanımı ergonomi açısından ele alırsak: Örneğin; bir merdivenin basmağı üzerinde uzun süre durmak hem yorucu hem de birçok işte düşme olasılığını artırıcıdır. Dolayısı ile Yönetmelik, örneğin merdiven yerine daha

4.1.1.1. Yüksekteki geçici çalışma yerlerine ulaşmak için en uygun yol ve araçlar, geçişlerin sıklığı, söz konusu yerin yüksekliği ve kullanım süresi göz önüne alınarak belirlenir. Seçilen bu araçlar, yakın bir tehlike durumunda çalışanların tahliyesini de mümkün kılacak şekilde olur. Ulaşımında kullanılan yol, araç ve platformlar ile katlar veya ara geçitler arasındaki geçişlerde düşme riski ortadan kaldırılır.

Madde 4.1.1.1- Yüksekte çalışılacak yere çıkmak ve inmek tehlikelere açık olmamalıdır. Yönetmelikte; "Yüksekteki geçici çalışma yerlerine ulaşmak için en uygun yol ve araçlar geçişlerin sıklığı, söz konusu yerin yüksekliği ve kullanım süresi göz önüne alınarak belirlenir" denmektedir. Yönetmeliğin, aşağıdaki resimlerdeki gibi ulaşmayı kast etmediği açıktır. Resimlerden, çalışanların acil durumlarda bile güvenliğe ulaşmak için risk almak zorunda oldukları ortadadır. Maddenin diğer hükümleri açıktır.



4.1.2. El merdivenleri ancak düşük risk nedeniyle daha güvenli bir iş ekipmanı kullanımı gerekmiyorsa, kısa süre kullanılacaksa veya işverence değiştirilmesi mümkün olmayan işyeri koşullarında, EK-II madde 4.1.1'de belirtilen şartlara uymak kaydıyla yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılabilir.

Madde 4.1.2- El merdivenleri en çok kullanılan iş ekipmanları arasındadır. Merdivenlerin kullanımı ile ilgili olarak Yönetmelikte getirilmiş olan kısıtların, güvenlik açısından okurlar tarafından değerlendirilmesinde yarar vardır. Bu maddedeki "değiştirilmesi mümkün olmayan işyeri koşulları" ibaresinin, işyerinin fiziksel koşulları olarak yorumlanması daha yerinde olacaktır.

El merdivenleri çok kullanıldığından, şu noktalara dikkat edilmelidir:

- ☞ Merdivenler uzun süreli çalışmaya uygun değildir. Çünkü merdivenin basamağında ayakta durmak yorucudur
- ☞ Merdiven üzerinde çalışma, çevredekiler için de tehlikeli olabilir
- ☞ Merdiven çok yüksek yerlere ulaşmak için kullanılmamalıdır
- ☞ Merdivenle ağır işler yapılmamalıdır. Örneğin, murç ve çekiçle merdivenin üstünde çalışan kişi; ① murcu markalanan nokta üzerinde tutmak, ② çekici yeteri kuvvetle murcun başına vurmak, ③ eline vurmamaya dikkat etmek ve ④ dengesini korumak zorundadır. Dikkatin bu derecede bölündüğü durumlarda, kaza olasılığı artar- Esin 2016.
- ☞ Merdiven; ağır, taşınması ve tutulması zor takımları kullananların yüksekte çalışması için uygun değildir. Örneğin kırıcı-delici bir iş ekipmanı (hilti) ile merdivenin üstünde çalışmak çok risklidir.

4.1.3. Halat kullanılarak yapılan çalışmalar ancak risk değerlendirmesi sonucuna göre işin güvenle yapılabileceği ve daha güvenli iş ekipmanı kullanılmasının gerekmediği durumlarda yapılabilir.

4.1.3.1.Risk değerlendirmesi göz önünde bulundurularak ve özellikle işin süresine ve ergonomik zorlamalara bağlı olarak, uygun aksesuarlı oturma yerleri sağlanır.

Madde 4.1.3 ve Md. 4.1.3.1- Maddeler yeterince açıktır. Halat kullanarak çalışma sık kullanılmadığından, maddenin gereklerine ışık tutmak için aşağıdaki resimlerin verilmesi yeterli görülmüştür.

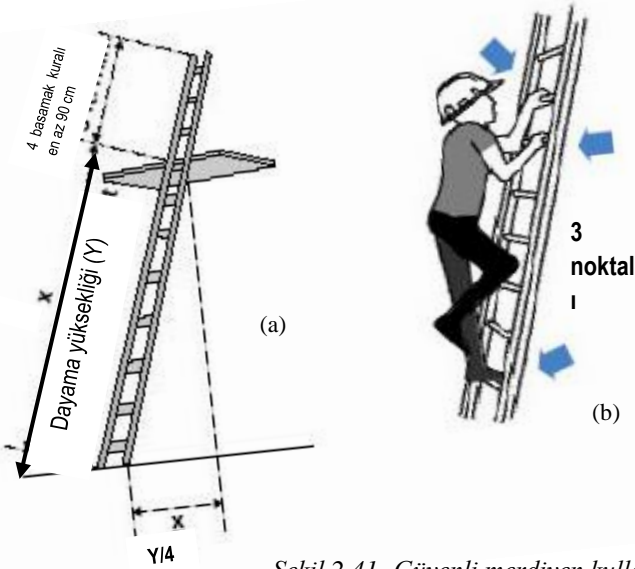


Madde 4.1.4- 4.1.6- Maddeler yeterince açıktır.

4.2. El merdivenlerinin kullanımı ile ilgili özel hükümler

Madde 4.2.1- 4.2.3- Maddeler açıktır. Okurlar, İnternette “Ladder safety” veya “safe ladder use” başlıkları altında arama yaptıklarında, çok yararlı kaynaklara ulaşabilirler. Ancak şu noktaların hatırlatılmasında yarar görülmüştür:

- a) Merdiven dayama açısı uygun olmalıdır (75°) ; *dayandığı yerin yerden yüksekliği 4 birim alınrsa, dışa doğru 1 birim*, Şekil 2.41a. El merdivenlerine çıkarken ve inerken üç noktalı temas en önemli güvenlik şartıdır. Bu şart sağlanamadığında, yukarıdaki şartlar da göz önünde tutularak merdiven kullanılmamalıdır. İnerken ve çıkarken yüz daima merdivene dönük olmalıdır, Şekil 2.41b.
- b) *Merdivenin kaymaması için bir diğer çalışanın merdivenin alt ucuna*



Şekil 2.41- Güvenli merdiven kullanımı

ayak dayanması, güvenilir bir yöntem değildir. Yönetmelikte belirtilmiş olan önlemler alınmalıdır- Md. 4.2.2.

- c) Merdivenin üzerinde iken şiddetli yanal kuvvet uygulamayı veya yana uzanmayı gerektiren işler yapılmamalıdır; Şekil 2.42a.

- d) Merdiven, erişilecek yerlerdeki uygun noktalara dayanmış olmalıdır. Şekil 2.42b de uygun bir çalışma biçimi gösterilmiştir. **Şekilde**



Şekil 2.42- Güvenli merdiven kullanımı

görüldüğü gibi merdivenlerin çatıyı aşan bölümlerinde daima 4 basamak kuralına uyulmuş olmalıdır.

4.3 İskelelerin kullanımı ile ilgili özel hükümler

4.3.1. Seçilen iskelenin sağlamlık ve dayanıklılık hesabı mevcut değilse veya var olan hesaplar seçilen iskele tipinde tasarlanan yapısal değişikliklere uygun değilse veya iskelenin genel olarak alışılmış standart konfigürasyonlara uygun yapıda imal edilmemiş olduğu durumlarda bunların sağlamlık ve dayanıklılık hesapları yapılır. Bu hesaplar yapılmadan iskeleler kullanılamaz.

Madde 4.3.1 – 4.3.6 – Bu maddeler yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. İskelelerin güvenliği için "İskele Kontrol Kartı" aranmalıdır. Söz konusu kart, iskelenin kullanıma hazır olup olmadığını ve saha üzerindeki iskelenin kontrolünü kimin yaptığını belirtir.⁸⁷ Uygun olmayan durumlarda, Madde 4.3.5 uyarınca gereken işaretleme yapılmalıdır. Madde 4.3.6'daki yeterli eğitim almış eleman, *İskele Kurulum Elemanıdır*- Ref. Kodu 11UMS0158-3, Mesleki Yeterlilik Kanunu (2011)- RG no 28104 (Mükerrer).

⁸⁷ Csgb.gov.tr; “ Cephe iskelelerinin kurulum ve söküm aşamalarında güvenli çalışma yöntemleri;” Güvenli cephe iskelesi kontrol formu



4.4 Halat kullanarak yapılan çalışmalarla ilgili özel hükümler

Madde 4.4.1- 4.4.2- Maddeler yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Yönetmeliğe uygun halat kullanımı, solda gösterilmiştir. Resimdeki, Md. 4.4.1 uyarınca alınmış önlemlere dikkat ediniz.

2.7 YÖNETMELİK EK III

EK III deki maddeler yorum gerektirmeyecek kadar açıktır. Ancak Yönetmelikte bakım işleri konusunda yetkilendirilmiş olan kişilerin gerçekten mesleki yeterliğe sahip kişiler olması üzerinde ciddiyle durulmalıdır.⁸⁸

2.8 ÖZET

Ele alınmış olan noktalar iş ekipmanlarının güvenliğinin sağlanmasının çok geniş kapsamlı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, okurların yalnızca bu Yönetmeliğin hükümlerinden hareket etmeyip, yüksek riskli iş ekipmanları için özel olarak hazırlanmış olan yol gösterici ve düzenleyici bilgileri de izlemeleri şarttır. Çünkü yalnızca bu Yönetmelikteki gerekler ile yetinmeleri durumunda, önlemler kısa düşebilir. Şu ilkeler uyarınca hareket edilmelidir:

- 1- İş ekipmanı amaçlanan kullanıma ve kullanım şartlarına uygun olmalıdır
- 2- Uygun kontrol ve muayene ile iş ekipmanının güvenilirliğinin sürüp sürmediği izlenmelidir
- 3- Uygunluğun sürdürülmesi sağlanmalıdır (gerekli bakım ve/veya kullanım şartlarının korunması)

İş ekipmanın güvenilirliğini zedeleyen başlıca durumlara örnekler şunlardır;

- Koruyucuların yetersiz veya yerinden çıkartılmış olması,

⁸⁸ **Olay:** Pres işi yapan bir fabrikada, bakımdan çıkan tezgahı kontrol eden imalat şefinin (makina mühendisi) parmakları kalıbın arasında kalır.

- Yanlışığa yol açabilecek veya etkisiz kontroller,
- Bakım gerekleri ihmal edilmiş iş ekipmanları,
- Eksik veya yetersiz talimatlar,
- Yeterliğı olmayan kişiler yaptırılan bakımlar, onarımlar,
- Yeterliğı olmayan kişilere kullanılan iş ekipmanları,
- İmalatçının talimatına aykırı kullanımlar,
- İmalatçının bilgisi dışında iş ekipmanında yapılmış değişikler vb.

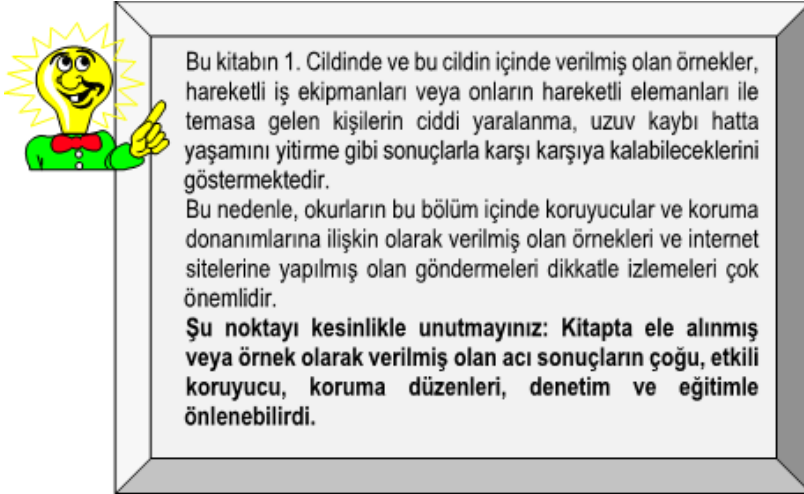
Bir iş ekipmanının kullanıma uygunluğunun başlangıç noktası, satın almayı yönlendirecek şartnamedir. Satın alınacak iş ekipmanında aranacak gereklerin üzerinde, satın alma aşaması öncesinde özenle durulmalı ve konu yalnızca satın alma yetkililerinin anlayış ve değerlendirilmesine bırakılmamalıdır.⁸⁹

⁸⁹ Bakınız İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, Md 9a/1

BÖLÜM 3- KORUYUCULAR ve KORUMA DONANIMI

*Tedbirde kusur eden, takdire bahane bulur.
(Halk deyişi)*

3.1 GENEL



Bu bölüme, iş ekipmanlarının yol açtığı kötü sonuçlara örnekler vererek devam etmede yarar görülmüştür.

Olay:

a) *Taşıyıcı bandı (konveyör) ayarlayan bir çırak, bandın bandın sonundaki koruyucusuz olan sürücü bölümü tarafından kapılır ve hayati tehlike yaratacak biçimde yaralanır.*

b) *Çalışan, bir lastik levhayı giyotinde kesmek için ayarlama yaparken, iş ekipmanının istem dışı hareketi dolayısı ile iki eli birden kesilir.*

c) Kereste atölyesi çalışanı etrafı temizlerken, bol iş tulumu çalışır durumdaki makinanın dönen mili üzerindeki kamaya takılır ve dönen mil onu çekip araya sıkıştırarak boğulmasına neden olur.

d) Bir torna tezgahında, uzun pirinç çubuktan parçalar üretilmektedir. Çubuk, tornanın fener milinin arkasından dışarı taşacak kadar uzundur. Parça işlendiğinde, aynanın çeneleri açılarak yeni parça için çubuk ileri sürülmekte ve çeneler sıkılmaktadır. Bu sırada, bir küçük çırak tornanın hemen yanındaki presten yere yuvarlanan parçaları toplamaktadır. Eğildiği yerden doğrulurken, çubuğa temas ederek çubuğun eğilmesine neden olur. Dönmekte olan eğrilmiş çubuk, çırağı kavrayarak duvara savurur. Çırak hayatını kaybeder.

İş ekipmanlarının hareketli parçaları ile temasa gelerek yaralanmış, uzvunu veya hayatını kaybetmiş kişilere ilişkin çok iş dosyası inceledim. Vardığım genelleme şudur: İnsanların, deneyimleri ve eğitimleri ne olur ise olsun, iş ekipmanlarını kullandıklarında veya hareketli iş ekipmanlarının yanında, yakınında bulduklarında ne yapacaklarını veya nasıl davranacaklarını kestirmek hemen hemen olanaksızdır. İşte; koruyucular ve koruma donanımlarına olan sonsuz gereksinim, bu belirsizliğin yarattığı boşluğu doldurmak içindir.

Koruyucular ve koruma donanımlarına ilişkin olarak baştan hatırdı tutulması gereken nokta şudur: Yönetmeliğin⁹⁰ iş ekipmanın **yapılan işin tehlike ve risklerine uygun olma** temel ilkesi, koruyucular ve koruma donanımları için de aynen geçerlidir. Koruyucular ve koruma donanımları, yapılan işin tehlike ve risklerine uygun olmalıdır. **Uygun olma**, ❶ yeterli ve geçerli olma⁹¹ ve ❷ uygulanabilir olma şartlarını içerir.

Bu şartın yerine getirilebilmesi, yapılan işten doğabilecek tehlike ve risklerin iyi değerlendirilmiş olmasına bağlıdır. Kullanılacak koruyucular ve koruma donanımına karar vermeden önce, bilgi alınabilecek kaynaklara yönelme ve aynı veya benzer amaçla kullanılan iş ekipmanlarının koruyucu ve koruma donanımlarını incelemede yarar vardır.

⁹⁰ Bu bölüm içinde de İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, kısaca "Yönetmelik" olarak anılacak ve metinde bu kısa gösteriliş kullanılacaktır. Diğer mevzuata gönderme yapıldığında ise söz konusu mevzuatın kaynağının adı aynen kullanılacaktır.

⁹¹ Tehlike veya riski ortadan kaldırmak veya riski kabul edilebilir düzeyde azaltma.

Koruyucu ve koruma donanımlarının süre içinde yıpranma, eskime veya diğer nedenlerle yetmezliğe uğrayabileceklerini de gözden kaçırılmamalıdır. Bu nedenle, koruyucu ve koruma donanımlarının bir yetmezliği durumunda ortaya çıkabilecek kötü sonuçlara göreceli önlemler üzerinde de durulmuş olmalıdır.

Daha önce üzerinde durulmuş olan *güvenli yetmezliğin* işyerindeki koruyucular ve koruma donanımı açısından da büyük önemi vardır. ***Güvenli yetmezlik, bir koruyucu veya koruma donanımının, çalışanları bir tehlike veya riske maruz bırakmaksızın, hatta koruyacak biçimde, devre dışı kalmasıdır.*** Örneğin; demiryolu üstündeki hemzemin geçitte güvenliği sağlayan bariyer yetmezliğe uğrayarak tam, kısmen açık veya tam kapalı durumda devre dışı kalabilir. Tam veya altından geçilebilecek biçimde açık kalacak şekilde arızalanan bariyer geçişi engelleyemeyeceği için geçide yaklaşan trenle çarpışma tehlikesi vardır. Bir diğer anlatımla, bariyerin bu tür yetmezlikleri güvensizdir. Tam kapalı biçimde yetmezliğe uğrayan bir bariyer ise geçit vermediğinden, trenle çarpışma tehlikesi açısından güvenlidir.

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği içinde yer alan en önemli konulardan birisi, Koruyucular ve Koruma Donanımları–Madde -2.8. Yönetmelik, iş ekipmanının hareketli parçaları ile bir temasın⁹² kazaya yol açabileceği durumlarda ya teması önleyen veya bir temastan önce iş ekipmanının durmasını sağlayan bir düzeneğin olmasına amirdir.

Yönetmeliğin bu hükmü, kullanılan iş ekipmanlarının arz edebilecekleri tüm tehlikeler ve riskler açısından kısa düşmektedir. Çünkü çalışanların korunması gereken durumlar yalnızca Yönetmelik'teki *mekanik tehlikeler* ile sınırlı değildir. Ancak mekanik tehlikeler çalışanların iş ekipmanlarının kullanımında maruz kalabilecekleri en genel kaza nedeni olduğundan, Yönetmelikte ve Makina Emniyeti Yönetmeliğinde özel olarak yer almıştır. Bu durum, işverenin çalışanlarını iş ekipmanlarının kullanımından doğabilecek

⁹² Bir uzvun teması şart değildir. Örneğin; bir el takımı, düşen malzeme parçası, vb. iş ekipmanı tarafından fırlatılarak kazaya yol açabilir. Aynı şekilde, kaptırılan iş elbisesi, eşarp, boyunbağı da dolayısı ile temasa, kazaya yol açabilir.

diğer tehlike ve risklere karşı koruma yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz! ***Bu nedenle, koruyucular ve koruma donanımlarına yönelik diğer tehlikelere ilişkin noktalara da değinilmesinde yarar görülmüştür, Okurlar, ayrıca Yazarın diğer kitaplarından da yararlanabilirler.***⁹³

Bu kitabın 1. Cildinde ve bu cildin içinde verilmiş olan örnekler, hareketli iş ekipmanları veya onların hareketli elemanları ile temasa gelen kişilerin ciddi yaralanma, uzuv kaybı hatta yaşamını yitirme gibi sonuçlarla karşı karşıya kalabileceklerini göstermektedir. Bu nedenle, okurların bu bölüm içinde koruyucular ve koruma donanımlarına ilişkin olarak verilmiş olan örnekleri ve İnternet sitelerine yapılmış olan göndermeleri dikkatle izlemeleri çok önemlidir.

3.2 GİRİŞ

Koruyucuların kullanımına doğru atılmış en etkili adım 1963 de Cenevre’de ILO tarafından düzenlenmiş olan Makina Koruyucuları Toplantısı’dır. Bu Toplantıda kabul edilen ilkelerin ve uygulamaların bir bölümü, 11.1.1974 tarihinde yürürlüğe girmiş olan eski **İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü**’nde yer almıştır. Tüzüğün içermediği veya kısa düştüğü noktalar, 17.5.1983 tarihinde yürürlüğe girmiş olan **Makina Koruyucuları Yönetmeliği** ile giderilmeye çalışılmıştır.

Geçmişteki mevzuat hükümlerinin reçetesel olması onların kısa düşmelerine neden olduğundan, bu Yönetmelik ile reçetesel olmayan ama daha kapsamlı hükümler getirilmiştir.

İş ekipmanlarının türlerindeki artış sonucu değişik iş sağlığı ve güvenliği tehditleri (mekanik olan ve olmayan) oluşmuştur. Günümüzde değişik türden koruyucular ve koruma donanımlarının olması bu nedenledir. Kitabın amacı açısından, Yönetmeliğin EK I -2.8 maddesindeki koruyucular ağırlıklı olarak ele alınacak olmakla birlikte, mekanik olmayan tehlikelere karşı kullanılan koruyuculara da, yeri geldiğinde değinilecektir.

⁹³ ESİN, A. (2006) Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını, No 363 (2. baskı)

Esin, A. (2014) “ El Kitabı, ODTÜ Yayıncılık

Kopmuş, ezilmiş uzuvlar, körlük, kırıklar, kesikler, vb. iş ekipmanlarının mekanik tehlikelerinden doğan bir bölüm acı örneklerdir. İş hastalıklarına yol açan çalışma şartlarının önlenmesinin de yasal mevzuatın asal hükmü olduğu gözden kaçırılmamalıdır. *Dolayısı ile ne kadar değişik türde iş ekipmanı varsa o kadar değişik türde kaza/hastalık olasılığı vardır demek yanlış değildir.* Koruyuculara ve koruma donanımına duyulan başlıca gereksinim bu yüzdendir. Nitekim **CE** işareti uygulaması, bu gereksiniminden doğmuş çözüm seçeneğidir.⁹⁴



Bu bölümde üzerinde durulacak konuların rahatça izlenebilmesi açısından, mevzuattaki tanımlarının iyi anlaşılması gerekir. Çünkü değişik tanımlar, risklerin değerlendirilmesi konusunda geniş düşünmeye yardımcı olacaktır. Önce bunların ele alınmasında yarar görülmüştür.

Emniyet aksamı: *Bir güvenlik işlevini yapan, bağımsız bir şekilde piyasaya arz edilen, arızalanması ve/veya hatalı çalışması durumunda kişilerin güvenliğini tehlikeye sokan, makinaların işlevini yerine getirmek için gerekli olmayan veya makinanın işlevini yerine getiren normal aksamın yedeği olarak kullanılacak aksamı (Makina Emniyeti Yönetmeliği).*

Koruyucu; *makinaların transmisyon donanımlarında, hareketli parçalarında ve operasyon noktalarında kullanılan koruma donanımı ile güvenli olmayan durumlarda kullanılacak durdurma donanımlarının tümü (Makina Koruyucuları Yönetmeliği).*

Koruyucu tertibatı: *Yalnız başına veya bir mahfaza ile birlikte riski azaltmak amacıyla kullanılan tertibat.*

Maruz kişi: *Tamamen veya kısmen tehlikeli bölgede bulunan kişi.*

Operasyon noktaları; *makina ve tezgâhta talaş kaldıran, şekillendiren, delen, ezen, kesen veya başka şekilde işlem yapan kısım ile iş alıp verirken tehlikeli olan bölgeler- (Makina Koruyucuları Yönetmeliği).*

⁹⁴ Yeni mevzuat reçetesel olmamakla birlikte, çözüm seçenekleri açısından okurların eski İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün ilgili maddeleri üzerinde durmalarında ve bunları günümüzdeki beklentilerin ışığında tartmalarında yarar vardır.

Tehlikeli bölge: İş ekipmanının bünyesinde veya çevresinde yer alan ve kişiler için sağlık ve güvenlik yönünden risklerin bulunduğu bölge (İş Ekp...Yön.).

Tehlikeli bölge: Bir kişinin içerisinde ve/veya makina çevresinde sağlığına veya güvenliğine karşı bir riske maruz kalabileceği herhangi bir bölge (Mak. Em. Yön.).

Tanımlardan görüldüğü gibi koruyucuların ve koruma donanımının 3 ana işlevi vardır:

- 1- Tehlike kökten önlenemediğinde, tehlike ile bu tehlikeye maruz kalabilecek kişiler arasında kalkan oluşturmak.
- 2- Bir tehlike başlangıcında iş ekipmanını zamanında durdurarak, tehlikeli bölgedeki kişileri korumak.
- 3- İş ekipmanı çalışırken tehlikeli bölgeye girişleri önlemek veya etkili biçimde uyarmak.

Koruyucuların ve koruma donanımının tasarımı ve yapısı şunlardan etkilenir;

a) **İş ekipmanının özelliklerinden doğan tehlikelerin ve risklerin türü ve bunlara kimlerin maruz kaldığı veya kalabileceği:** Tehlikenin ne tür riskler yaratabileceği ve çalışanların bunlardan nasıl etkileneceği, kısaca özenli bir risk değerlendirmesi yapılmadan, tasarlanacak veya kullanılacak koruyucular ve koruma donanımları yeterince verimli olmaz. Örneğin; yaşlılar veya engellilerin bir tehlikeyi savuşturabilme olanakları kısıtlıdır. Gençler için alınmış bir önlem, onlar için yetersiz olabilir.

b) **İş ekipmanının işyerindeki yerleşim düzeni:** Bir evde dahi gelişigüzel yerleştirilmiş mobilya, vb. ne çarpma, takılma olağandır. Bir işyerindeki iş ekipmanlarının üstelik hareketli elemanları olduğu da göz önünde tutulur ise düzensiz bir işyerinde bir tehlikenin ortaya çıkma olasılığının artacağı bellidir. Örneğin; bir presin güç aktarma bölümü iyi korunmamış olabilir; ama presin bu bölümü bir duvara hemen bitişik ise temas olasılığı kısıtlıdır. Öte yandan aynı pres çevresinden gelip geçenlerin olduğu bir konumda ise gelip geçenler için korunmamış güç aktarma bölümü büyük tehlike yaratır.

Nitekim bakım sonrası yerine takılmamış koruyucuların gelip geçenlerin kazaya uğramasına neden olduğu çok bilirkişi dosyam oldu.

Yerleşim düzeni kişilerin korunması açısından ele alındığında, takılma, sendeleme, düşme, vb. olasılıkların da üstünde durulmuş olmalıdır. Koruyucular, bu tür istem dışı durumlar nedeni ile ortaya çıkabilecek temas olasılıklarını da önlemelidir.

c) **İş ekipmanının boyutları:** İş ekipmanının boyutları büyüdükçe, yeterli koruma olmadığında, tehlikeli bölgelerin sayısı artar. Üstelik iş ekipmanı çalışmaya geçmeden önce operatörün tehlikeli bölgedekileri kontrolü ve kollaması zorlaşır. Bu nedenle, söz konusu durumlarda, koruyucular ve koruma donanımlarının tasarımı, operatörün yetersiz kalabileceği olasılıkları da kapsamalıdır.

d) **İşletme ve üretim ile ilgili kısıtlar:** En temel kural, *koruyucuların ve koruma donanımlarının yapılan işten doğabilecek tehlike ve riskleri önlemeye uygun ve yeterli olmasıdır*. Çok sayıda ve değişik türde koruyucu ve koruma donanımının olması bu yüzden şaşırtıcı değildir. Hatta bazı tehlikeli bölgeler için birkaç tür koruyucunun veya koruma donanımının kullanılması dahi söz konusu olabilir. Kullanılan iş ekipmanlarının ve imalatçı talimatlarının bu açıdan çok dikkatle değerlendirilmesi şarttır. Örneğin; ***imalatçı, iş ekipmanını kullanacak kişinin belirli düzeyde eğitim ve deneyime sahip olmasını öngördüğünden, bazı koruma donanımlarını gereksiz görmüş olabilir. İmalatçının tanımına uygun olmayanlar bu iş ekipmanını kullandığında, tehlikeye atılmışlardır.***

Uygun ve düzgün işlem yapıları (prosedürler), ***güvenli iş planı*** ile talimatlar, özellikle tehlikelere karşı korunma açısından çok önemlidir. Kullanıcıların sorumlulukları çok iyi tanımlanmış olmalıdır. Koruyucuların takılma ve sökülmesindeki yetkiler, koruma donanımlarının kontrolüne ilişkin usuller açık ve seçik biçimde tanımlanmış olmalıdır. Tanımlar, işin durdurulmasını da içermelidir.

Koruyucu ve koruma donanımlarının işe başlamadan önce kontrolü ve bunlarda gözlenecek aksaklıkların amirlere hemen bildirilmesi de kurala bağanmış olmalıdır. Aksi durumda, ***bu gibi yönetim eksikliğinden doğacak boşlukları koruyucu ve koruma donanımları ile nasıl dolduracağınız sizin sorumluluğunuzdur!***

e) **Bakım gerekleri:** Bakım işlerinin en büyük tehlikesi, işe başlamadan önce bakım risklerinin üzerinde durulmamış olmasıdır. Koruyucular, onarım, arıza, sıkışma, tıkanma gibi nedenlerle bakım gerektirebilir. Koruyucular ve koruma donanımlarının bakımı sırasında şunlara dikkat edilmeli ve iş ekipmanı imalatçısının vereceği bilgilere ve talimata uyulmalıdır:

- 1- Ortaya çıkabilecek özel tehlikeler; alınması gereken güvenlik önlemleri,
- 2- Koruyucuların ve koruma donanımlarının güvenli kontrolü,
- 3- Kullanılması gereken geçici koruyucular ve uyarılar,
- 4- Kullanılması gereken KKD'ler,
- 5- Soğuma için beklenilmesi (gerektiğinde),
- 6- Çalıştırmadan önce ısıtma (gerektiğinde),
- 7- Kalıntı enerji riskinin önlenmesi,
- 8- Çalışma biçiminden doğabilecek tehlikeler- yüksekte, kısıtlı yerlerde çalışma vb.

En sık gereken, kontrol ve yağlama gibi bakım gereklerinin koruyucular sökülmeden yapılabilmesi önemli bir mevzuat hükmüdür. Gelişen teknoloji ile birlikte, iş ekipmanı çalışırken arıza arama da güvenli duruma gelmiştir, Teknolojideki bu gibi yenilikler yakından izlenmelidir.

3.3 KORUYUCU / KORUMA DÜZENİ GEREKTİREN TEHLİKELER⁹⁵

Koruyucu veya koruma donanımı gerektiren tehlikeler iki grup altında toplanabilir: ① *Mekanik tehlikeler* ve ② *Mekanik olmayan tehlikeler*. Cevabının en başta aranması gereken soru, çalışanın veya tehlikeli bölgedekilerin bu tehlikelerden hangilerine karşı korunacağıdır. Bu sorunun en akılcı cevabı, “Güvenli İş Planı” ile olasıdır- Cilt 1-EK A. ***Koruyucuların ve koruma donanımlarının yerinde seçimi için bilinçli ve özenli risk değerlendirmesi içeren güvenli iş planı kesin şarttır.***

⁹⁵ Koruyucular ve koruma donanımları, iş ekipmanının tehlikeli bölgesi göz önünde tutularak, yalnızca iş ekipmanını kullananları değil, bu bölge içinde olabilecek herkesi (*ilgili tarafları*) korumalıdır. Kişiler, bilinçsizce, dikkatsizce veya kayma, düşme, sendeleme gibi nedenlerle istem dışı olarak da tehlikeli bölgeye girebilirler. Bunların cezası ölüm veya sakatlık mı olmalıdır?

3.3.1 Mekanik tehlikeler

Mekanik riskler, çalışanın iş ekipmanının hareketli parçaları ile bir şekilde temasından doğar. Söz konusu tehlike için insanın bir uzvunun çalışan elemanlarla teması şart değildir; bir el takımı, malzeme parçası, iş elbisesi, eşarp, boyunbağı da dolaylı olarak insana zarar verecek bir temasa yol açabilir.

Mekanik riskler çok geniş bir liste oluşturur. Makina Emniyeti Yönetmeliği'ndeki ayrıntılı bilgi EK B' de verilmiştir. Ancak bu kitabın okurları *hareketli parçalardan* doğan risklerle daha sık karşılaşacakları için Makina Emniyeti Yönetmeliği'nde de yer alan söz konusu risklerin (1.3.7) bu bölümde ele alınması daha yerinde görülmüştür.

3.3.2 Mekanik olmayan tehlikeler

Çalışanların her tür tehlike ve risklere karşı korunması Yönetmeliğin ana ilkesi olduğundan, "mekanik olmayan" tehlikelere değinilmesinde yarar görülmüştür. Bu tehlikelerden doğan riskler, EK- H de ele alınmıştır.

3.4 MEKANİK TEMAS⁹⁶

Mekanik temas; araya alma, sürtünme, sıkıştırma, ezme, çarpma, bir cismin çapması gibi değişik biçimlerde ortaya çıkabilir. Bu nedenle Yönetmelikteki mekanik temas olasılığı çok geniş kapsamlıdır. Dolayısı ile kullanım sırasında bir mekanik temasa yol açabilecek iş ekipmanları da çok türdür; el takımları, takım tezgahları, iş, kaldırma ve taşıma makineleri, taşıtlar gibi.

Mekanik temas riskinin olduğu tehlikelere ilişkin olarak Yönetmeliğin beklentileri, Madde 2,8'de verilmiştir.

Md. 2.8. İş ekipmanının hareketli parçalarıyla mekanik temas riskinin kazaya yol açabileceği hallerde; iş ekipmanı, tehlikeli bölgeye ulaşmayı önleyecek veya

⁹⁶Yönetmelikte mekanik temasa büyük ağırlık verilmiş olmasının nedeni; bu gibi durumlardan doğabilecek tehlike ve risklerin iş ekipmanlarının kullanımı açısından en genel nitelikte olmasıdır.

Bir diğer neden ise mekanik olmayan tehlikelerin özellik arz etmesi ve bu nedenle bunlara özel önlemlerin gerekmesidir. Özel Yönetmeliklerdeki hükümler daima baskındır.

bu bölgeye ulaşılmadan önce hareketli parçaların durdurulmasını sağlayacak uygun koruyucular veya koruma donanımı ile donatılır.

Risklerin önlenmesi için Yönetmelik, koruyucular ve koruma donanımı için Md. 2.8 ile iki şart getirmektedir:

- 1- Mekanik temas önlenmelidir; bu önlem sağlanamadığında ise
- 2- Mekanik temas tehlikesine maruz kalabilecek kişi veya uzuv tehlike bölgesinde ise iş ekipmanı harekete geçmemeli, hareketlenmiş ise zamanında durmalıdır.

Yönetmeliğin öngördüğü bu önlemlerin ilkeleri aşağıda ele alınacaktır.

3.4.1 Mekanik temas önlenmelidir

Bir uzvun veya kişinin hareketli makina elemanları ile temasa gelmesi; kişinin veya uzvun dikkatsizce, kaza ile (senderleme, düşme vb.) veya bilinçsizce tehlikeli bölgeye sokulması sonucu ortaya çıkabilir. Bu nedenle, kişinin veya uzvun iş ekipmanının hareketli elemanı (ları) ile temasa geçmesinin önlenmiş olması ana ilkedir. Kural olarak; *kişi veya kişinin uzvu, koruyucunun üstünden, altından çevresinden veya koruyucunun aralıklarından tehlikeli bölgeye ulaşamamalıdır.*

Eller ve kollar, mekanik temas açısından üzerlerinde en başta durulması gereken uzuvlardır. Okurlar, koruyucularda olması gereken özellikler üzerine yapılmış olan çok ayrıntılı bir çalışmaya WorkSafeBC.com sitesinden erişilebilir- *Safeguarding Machinery and Equipment General Requirements*. İngilizce olan bu çok yararlı çalışmada verilmiş olan şekillerin üstündeki bilgiler, tarafımdan Türkçeleştirilerek, EK I'de sunulmuştur. Okurlar, bu çalışmanın bir bölümüne isgum.gov.tr sitesinden de ulaşılabilir- *Makine Koruyucuları (Machine Safeguards)*.

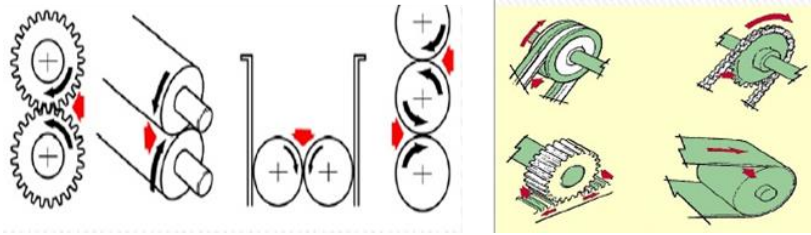
Okurlar, www.osha.gov sitesinde de koruyucular için çok yararlı bilgiler bulacaklardır- *Safeguarding Equipment and Protecting Employees from Amputations*.

Mekanik temas açısından genelde en fazla tehlikeye maruz olan uzuvlar el ve parmaklardır. Bu kitabın kapsamı içinde de el ve parmaklara ağırlık verilecektir. Ancak, tehlikeli bölgenin niteliğine bağlı olarak diğer uzuvlar hatta gövde dahi söz konusu olabilir- otomotiv endüstrisi tarafından

kullanılan dev preslerde geçmişte bu tür kazalar olmuştur. Bir taşıt aracı tarafından ezilme, düşen yükün altında kalma da mekanik temastır!

El ve parmaklar kadar gözlerin de üzerinde durulmalıdır. Ayrıca, yüksek sıcaklık, radyasyon, sıçrayabilecek cisimler vb. de göz önünde tutulmalıdır. Örneğin; çelik çiviler çakılırken, kırılan çivi parçasının işi gözlüksüz yapan kişiye veya yakınındaki çalışanların gözüne isabet ettiği çok kaza dosyası inceledim. Tehlikeli olabilecek iş ekipmanı, yalnızca makinalar vb. olarak düşünülmemelidir. El takımları da kesinlikle göz önünde tutulmalıdır. Nitekim bu tür iş ekipmanları, Yönetmelikte “Özel risk taşıyan iş ekipmanları” olarak ele alınmıştır. Mekanik temas, değişik yollardan ortaya çıkabildiğinden, ileride ele alınacak noktalara ışık tutma açısından bunların üzerlerinde özetle durulmasında yarar görülmüştür.

Araya sıkışma, Şekil 3.1- Çalışan makine elemanlarının arasındaki boşluk giderek azalmakta ise uzvu araya sıkıştırır. Araya sıkışma için tüm elemanların dönmekte olması şart değildir, ara açıklığının giderek daralması yeterlidir. Dönen merdaneler, dişliler, kayış-kasnak sistemleri, zincirli güç aktarma elemanları, kremaye dişliler, vb. yakından bilinen örneklerdir.



Şekil 3.1- Uzun uzvu araya sıkışabileceği durumlar- SCRIBD

Bu tehlike yalnızca makinalar açısından düşünülmemelidir. Bir daralmanın olduğu her durum sıkıştırma yaratacağından, tehlikeli olabilir. Örneğin; bir vincin taşıdığı yükün yörüngesi nedeni ile çalışan yükü duvar arasına sıkışabilir, Bölüm 1’de örneği verildiği gibi indirilen yükün altında kalınabilir. Kasası kaldırılmış bir kamyonun kasasının altında gereken önlem alınmadan



çalışıldığında, istem dışı aşağı inen kasanın araya sıkıştırdığı birçok kazalı vardır.

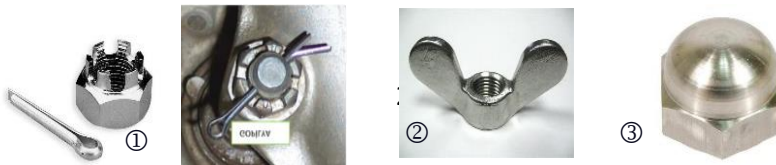
Takılma, kapma, dolanma: Bu tür temasın önlenmesi için çalışanların iş başındaki giysileri, eşarpları, boyun bağları, saçları bile dikkat gerektirir. Çünkü çalışanın giysisi, boynundaki kolye, atkı, bilezikler, yüzüğü. hatta uzun saçları hareketli makina elemanlarına dolanabilir, onlar tarafından kapılabilir. Dikkatsizce seçilen koruyucu eldivenler bile tehlikeli olabilir-bakınız eski Tüzük Md. 530. Örneğin; parmağındaki yüzüğün hareketli bandın kenarındaki yırtığa takılması sonucu çalışanın parmağının koptuğu, uzun saçın matkabın mandrenine dolanması sonucu çalışanın kafa derisinin yüzüldüğü iş kazası dosyalarım oldu. Bu tür tehlikeler, hareketli elemanlarla temasın önlenmemiş olduğu tüm durumlar için söz konudur. İş elbiseleri, teması önleyecek biçimde seçilmeli ve tehlikeyi önleyecek biçimde kullanılmalıdır. Uzun saçların kep altına alınması gereği bu nedenledir.

Takılma, kapma, dolanma tehlikesi açısından, hareketli elemanın üzerindeki ayrıntılar çok önemlidir. Bunların üzerindeki civatalar, somunlar, kamalar, kırıklar, çatlaklar vb. de takılma, kapma tehlikesi yaratabilirler. Şekil 3.2.



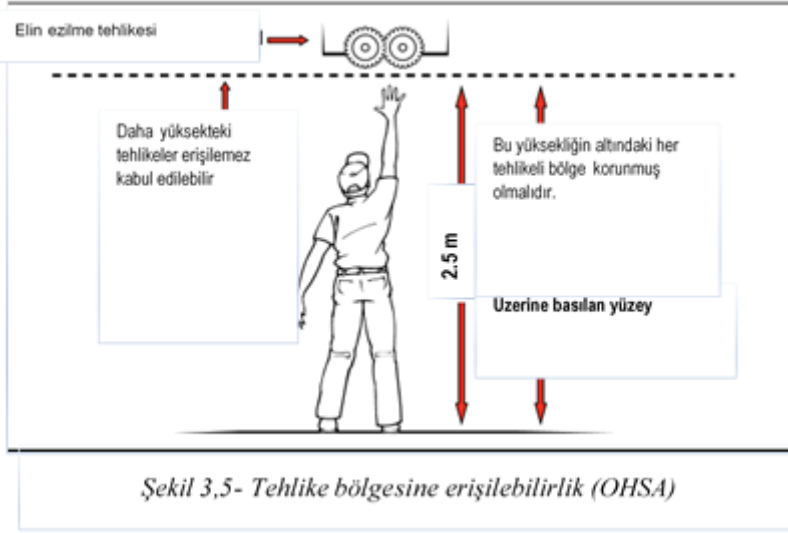
Şekil 3.2- takılma, kapma, dolanma tehlikesi olan durumlar

Konuya açıklık getirme açısından, bir temas durumunda zarar verme olasılığı yüksek olan kale somun (1) ve kelebek somun (2) gibi bağlama elemanları Şekil 3.3'de gösterilmiştir. Özellikle gupilya ile kullanılan hareketli kale somunlarının temas ettiği uzva büyük zarar verebileceği ortadadır. Kelebek somunlar ise boyutlarına bağlı olarak, temas eden uzva zarar vermenin yanı sıra kapma/takılmayı da kolaylaştırırlar. Bu nedenle, kale ve kelebek somunlar gibi bağlama elemanları dikkatli kullanılmalı ve hareketli eleman daima mahfaza altında olmalıdır. Son şekildeki (3) somun ise taçlı (kör) somun olarak anılır. Somun başının yuvarlak oluşu, somun hareketli iken parmak temasının verebileceği zararı önler, azaltır. Not: Taçlı



Şekil 3.3- Takılma/kapılma riskini arttıran bağlama elemanları

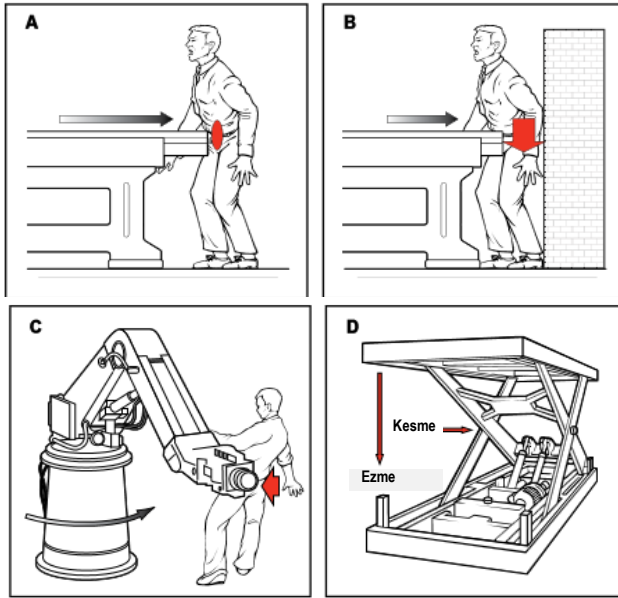
bakınız İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü Md 149. Örneğin; Şekil 3.5' teki gibi yerden yüksekteki bir tehlikeli bölge için Tüzük bu yüksekliği çalışılan yerden 2.60 m olarak vermektedir. Eldeki mevzuat ise reçetesel olmayıp, işverenin yapılan işe göre gereken değerlendirmeyi yaparak, gereken önlemleri almasını beklemektedir- Yönetmelik Md. 5. **Bu değerlendirmeyi yaparken, döşemenin yanı sıra platform, tabure, çıkıntı, raf gibi çalışanın üstüne basacağı veya çıkacağı yerlerin de göz önünde tutulması gerekir;**



seyyar merdivenler bile erişim açısından gözden kaçırılmamalıdır. Şekil 3.5 ve aşağıdaki **Olay** bu konuda öğretici olacaktır.

Olay: Bir çırçır fabrikasında, havada uçuşan elyaf aspiratörler tarafından dışarı atılmaktadır. Aspiratörün çevresinde biriken elyaf aspiratörün debisini azalttığından, birikmiş elyafın zaman zaman temizlenmesi gerekmektedir. Aspiratörler yerden erişilemeyecek kadar yüksekte olduklarından, aspiratör yuvalarının iç ve dış tarafında koruyucu yoktur. Olay günü, bir çalışan aspiratörün yuvasında birikmiş olan elyafı, aspiratörün altındaki içi elyaf dolu çuvalın üzerine çıkararak temizlemek ister. Ancak, çuvalın ağırlığını taşıyamaması nedeni ile dengesini kaybeden çalışan, bir yere tutunmaya çalışırken, eli pervaneye temas eder ve parmaklarından yaralanır.

Darbe, araya sıkışma, ezme, kesme: Çalışanların dolaştığı alanlarda, iş ekipmanının hareketli elemanı çalışana çarpabilir, araya sıkıştırabilir, bir uzvunu ezebilir veya keserek koparabilir, Şekil 3.6 Üşengeçlik nedeni ile aralıkları kollayarak iş ekipmanının yanından dolanma, çalışanların sık yaptıkları hatalı davranış biçimlerindedir. Özellikle yüksek hızda çalışan robotlar vb. iş ekipmanlarının bulunduğu yerlerde, çalışanın, iş ekipmanı çalışırken iş ekipmanının hareketli parçasının çarpabileceği alana girişi kesinlikle engellenmiş olmalıdır.⁹⁷ Bu tür tehlikeler, insanlar ve taşıt araçları



Şekil 3.6 – Çarpma (A, C) ; Araya sıkıştırma (B) ; Ezme ve kesme örnekleri (SafeWork BC)

⁹⁷ ESİN, A. (2006) Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını (2.Baskı)
ESİN, A. (2014) “ El Kitabı, ODTÜ Yayıncılık

ile kaldırma ve taşıma iş ekipmanlarının bir arada bulunduğu yerler için de geçerlidir. Bunlarla ilgili örnekler daha önce verilmişti.

Temas, sürtünme: Genelde, operasyon bölgesindeki elin veya parmakların kesici takıma teması sonucu ortaya çıkan durumlardır. Örneğin; testere ile temas derin kesik veya kopma ile sonuçlanır. Bir dikiş makinesinin iğnesi deler; bir perçin makinesi ezer. Sürtünme sonucu deri yüzülebilir, özel yanıklar oluşabilir. Kaldırılan metal talaşları ele sürtündüğünde, sıcaklık nedeni ile yakma ve keskin kenarlar nedeni ile kesilmeler ortaya çıkabilir.

Cisim fırlaması: Bazı iş ekipmanlarının çalışırken parçacıklar fırlatması beklenir durumdur- özellikle taşlama, zımparalamada kullanılan aşındırıcılar gibi. Örneğin; gerektiğinde korunmamış bir taş tezgâhında, parçacıkların fırlaması, elin araya girmesi, sürtünme hatta eli kapma gibi tehlikelerin tümü birden söz konusu olabilir.



Olay: Dikiş makinesinde pantolon dikmekte olan bir çalışan, metal düğmeye rastlayan iğnenin kırılan parçasının gözüne saplanması sonucu, gözünü kaybeder.

Mekanik temas sonucu ortaya çıkan kazalarda, yağlama/temizleme sırasında oluşan kazalar, yazarın iş dosyaları arasında önemli yer tutar. İlke olarak, çalışan tehlikeli bölgeye uzvunu sokmadan yağlama yapabilmelidir. Modern iş ekipmanlarında, merkezi yağlama ile çalışanın riskli biçimde yağlama yapması önlenmiştir. Aksi durumda, iş ekipmanının durmuş olması sağlanmalıdır.

Olay: Bilirkişi dosyaların içinde, koruyucu kapaklar altındaki hareketli elemanlar tam durmadan yağlama/temizleme yapılmasının neden olduğu kazalar önemli yer tutar. Kaza dosyalarındaki belgelere göre, kazalı çalışanlara makine durmadan yağlama/temizleme yapılmaması için talimat verilmiştir. Ancak çoğu kez “niteliksiz” denilebilecek elemanlara emanet edilmiş olan bu gibi işler için basit talimatlarla yetinilmemelidir. Çünkü

“Stop” düğmesine basılmış olan bir iş ekipmanının bazı elemanlarının atalet nedeni ile hareketlerinin bir süre daha devam edebileceği bu elemanlarca algılanamaz; makinenin “stop” düğmesine basılmış olması onlar için yeterlidir. Dolayısı ile talimat vermenin her zaman önlemeye yeterli olmayacağı unutulmamalıdır. Talimatın yetersiz kalabileceği durumlarda, çalışanların başka yollarla korunması gerekir.

Elektro-mekanik yolla, koruyucu kapakların altındaki hareketli elemanlar tam durmadan kapakların açılmasını önleyen sistemler vardır. **Koruma donanımlarındaki gelişmeler yakından izlenmeli ve yeni olanaklardan yararlanmaya azami özen gösterilmelidir.**

3.4.2 Koruma donanımı iş ekipmanını zamanında durdurmalıdır

İş ekipmanının istem dışı harekete geçmemesini ve zamanında olma şartıyla hareketli iş ekipmanının durdurulmasını gerektiren iki durum söz konusudur:

1- Uzuve, iş ekipmanına “çalış” komutu verilirken tehlikeli bölge içindedir. Bu gibi durumlarda, koruma donanımı iş ekipmanının operatör veya başkalarının çalıştırılmasını *kesinlikle* önlemelidir. Çünkü bir iş ekipmanı çalıştıktan sonra çalışanın uzvunu kaçırabilmesi veya iş ekipmanının zamanında durdurulması olanaksızdır, denilebilir. Bu nedenle, **uzuv tehlikeli bölge içinde olduğu zaman iş ekipmanını çalıştırma olasılığı olmamalı ve uzuv tehlikeli bölge dışına çekildiğinde bile iş ekipmanı kullanıcının istemi dışında çalışmamalı, çalıştırılmamalıdır- Yönetmelik EK I Md. 2.2.**

2- Uzuve (veya kişi) tehlikeli bölgeye doğru hareketlenmiştir: Atalet nedeniyle, çalışır durumdaki bir iş ekipmanın hemen durması olanaksızdır. Dolayısı ile koruma donanımını harekete geçiren duyargaçların (sensörlerin) tehlikeli bölgeye göre konumu ve uzaklığı çok önemlidir. Bu nedenle:

- a) Donanım, tehlikeli bölgeye doğru **tüm** hareketleri saptayabilmeli ve
- b) Donanıma kumanda eden duyargaçlar, sisteme zamanında “dur” komutu verebilmek için tehlikeli bölgeye uygun uzaklıkta olmalıdır. Çünkü; duyargaçların sakıncalı hareketi saptaması, “dur” komutu vermesi ve sistemin dur komutunu yerine getirmesinin bir süre alacağı ortadadır.

Hareket halindeki uzuv veya kişi, bu süre içinde tehlikeli bölgeye erişememlidir.

Eğer zamanında durdurma olası değil ise tehlikeli bölgeye erişim, iş ekipmanı hareketlenmeden önce önlenmelidir- koruyucu engeller gibi.

3.5 KORUYUCULARDA OLMASI GEREKEN ÖZELLİKLER

Yönetmeliğin 2.8.1 maddesindeki beklentiler, aynı sıra ile aşağıda ele alınacaktır. Okurların, Makina Koruyucuları Yönetmeliği'ni de (RG Gazete Tarihi: 17.05.1983 ; Sayı:18050) gözden geçirmelerinde yarar vardır.

3.5.1 Sağlam yapıda olmalıdır (Md. 2.8.1a)

Sağlamlık, bir koruyucunun işlevini yerine getirebilmesi açısından başta aranması gereken özelliklerden birisidir. Koruyucu, kullanım amacı içindeki tüm beklenebilir tehlikelere karşı koruma görevini yerine getirebilecek sağlamlıkta olmalıdır. Sağlamlık söz konusu olduğunda, yalnızca mekanik dayanım (kopma, kırılma) göz önünde tutulmamalı; esneme, uzama, bel verme gibi aşırı biçim değişikliğine yol açabilecek durumlar da hesaba katılmalıdır. Çünkü koruyucunun aşırı biçim değişikliği sonucu kullanıcının hareketli elemanlara, elektrik uçlarına, çok sıcak yüzeylere, vb. teması söz konusu olabilir.

Sağlamlık şartı yalnızca mekanik olarak anlaşılmalı, tehlikenin kaynak ve niteliğinden de hareket edilmelidir- lazer ışınlarından tutuşmama, radyasyonu engelleme gibi.

Sağlamlık söz konusu olduğunda, mekanik temasın önlenmesi için koruyucu, içten veya dıştan maruz kalabileceği tüm yüklere, hatta darbe yüklerine karşı dayanıklı olmalıdır. Yönetmelik Ek I, Md. 2.5 uyarınca; “Parça fırlaması veya düşmesi riski taşıyan iş ekipmanları, bu riskleri ortadan kaldırmaya uygun güvenlik tertibatı ile donatılır.” Koruyucu, bu gibi durumlara karşı alınacak en önemli güvenlik önlemleri arasındadır. Bu nedenle koruyucunun fırlayan veya düşen parçaları durduracak sağlamlıkta olmasının gerektiği ortadadır.

Koruyucular, kullanıcı nedeni ile de yüke maruz kalabilir. Kullanıcı, sendeleyebilir, tökezlenebilir, bayılabilir ve



sonuçta, dengesini kaybederek koruyucuya yaslanabilir, çarpabilir, üstüne düşebilir. Koruyucunun bu gibi beklenmedik durumları karşılayacak sağlamlığa ve yapıya sahip olması da şarttır. İş ekipmanının hareketli parçaları üzerine düşebilecek cisimler de olabilir- el takımları, malzeme parçaları, vb. Yüksek hızla çalışan bir makinanın hareketli parçaları üzerine düşen bir cisim, hareketli eleman tarafından mermi gibi fırlatılarak birisini yaralayabilir Hareketli makina elemanlarının üzerine düşebilecek cisimleri ve bunların fırlatılmasından doğabilecek teması önlemek de koruyucuların işlevleri arasındadır.⁹⁸

Düşebilecek cisimlere karşı çalışanın korunması açısından, şantiyelerde kullanılan ağır yük kamyonlarının şoför kabini iyi bir örnektir. Yükleme sırasında ağır bir cismin kabin üzerine düşmesi söz konusu olduğundan, kabininin üzerindeki koruyucu hem kabini korunaklı biçimde örtmeli hem de yeterince sağlam yapıda olmalıdır- sağdaki resim.



Olay: *Kaza günü kepçinin olağan bakımı yapılmış ve operatör, toprak alınan yaklaşık 6 m derinliğindeki ocağın kenar düzeltmesini yaparken, çöken toprağın kendisini sıkıştırması sonucu hayatını kaybeder. Kepçinin operatör kabini, ocaktan alınan toprağın araziye yayılması sırasında görüşü engellediğinden, işveren tarafından çıkartılmıştır.*

Koruyucuların sağlamlığı üzerinde durulurken, yazarın daha önceki kitabında vermiş olduğu örneğin aşağıda tekrarlanmasında yarar görülmüştür.

Olay: *ABD’de, bir fabrikada yukarıdan düşen parçalardan aşağıda çalışanları korumak için bu parçaların taşındığı bandın altına koruyucu yapılmıştır. Koruyucu; köşebentlerden oluşan çerçevelerin içine yerleştirilmiş*

⁹⁸ESİN, A. (2006) Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını (2.baskı)
ESİN, A. (2014) “ El Kitabı, ODTÜ Yayıncılık

ve onlara tespit edilmiş çelik tel kafeslerden oluşmaktadır. Çerçeveler, cıvata ve somunlarla birbirine bağlanarak, koruyucunun tüm tehlikeli bölgeyi kapsar boyutta olması sağlanmıştır.

Düşen parçalar, zaman zaman koruyucunun üstünde gezinen görevliler tarafından toplanmaktadır. Olay günü, çerçeveleri birleştiren bir bölüm cıvata ve somunun kopması sonucu, koruyucunun üstünde gezinen bakım elemanlarından bazıları aşağı düşerek hayatını kaybeder.

Bu örnek, “gereken sağlamlıkta olma” şartının, koruyucunun kullanıldığı her amaç için geçerli olmasının gerektiğini göstermektedir.

Genel kural olarak, koruyucular kullanımın gerektirdiği sağlamlıktaki malzemeden yapılmalı, sağlamlığı etkiyebilecek çalışma şartları ve ortam da birlikte ele alınmalıdır. Örneğin; nemli, paslandırıcı ortamlarda, bir koruyucu korozyona uğrayarak dayanımını yitirebilir.

3.5.2 İlave bir tehlikeye sebep olmamalıdır (Md. 2.8.1b)

Bir koruyucunun ilave tehlike yaratması koruma işlevine aykırıdır. Koruyucunun yaratabileceği en genel ek tehlike; keskin köşeler, kenarlar, çapaklar gibi nedenlerle kesiklere, batmalara, yırtılmalara neden olmasıdır. Bu nedenle; koruyucunun üzerinde

- sivri köşeler, keskin, çentikli, çapaklı kenarlar,
- kaynakla üretilmiş koruyucularda cüruf kalıntıları ve
- elin temas edebileceği somunlar, cıvata ve vida başları olmamalıdır.

Yukarıdaki noktalara ek olarak; özensizce tasarlanmış ve yerleştirilmiş koruyucular geçişlerde çarpma tehlikesi yaratabilir- özellikle başa ve gözlere yönelik olarak. Çarpmanın yüksekten düşme tehlikesi yaratabileceği durumlar da olabilir; inşaat iskelelerinde, çalışanları düşen melzemeden koruma amacı ile dikkatsizce çekilmiş kafesler, perdeler vb.

Koruyucuları kaldırma ve taşıma için kullanılan tutamakların yerleri iyi seçilmiş olmalıdır. Koruyucuyu yerleştirilirken elin arada sıkışabilmesi de ek tehlikedir.

Eskimiş ve yıpranmış koruyucular ek tehlike yaratabilirler. Örneğin; saydam koruyucuların üstündeki çizikler ve çatlaklar operatörün görüşünü kısıtladığında, ek tehlike yaratılmış olur.

İleride ele alacağımız gibi hareketli, otomatik kumandalı koruyucular ve koruyucu sistemler de örneğin çarpma, araya sıkıştırma gibi ek tehlikeler yaratabilir. Bu gibi koruma sistemlerinde de gereken önlem alınmış olmalıdır.

3.5.3 Kolayca yerinden çıkarılmayacak veya etkisiz hale getirilemeyecek şekilde olur (Md 2.8.1c)

Yerinde olmayan veya etkisiz duruma getirilmiş bir koruyucu, tehlike ile çalışan arasındaki kalkanın kalkması demektir. Bu nedenle, sorumsuz çalışanların koruyucuları yerlerinden çıkartması veya etkisiz duruma getirmesi zorlaştırılmalı hatta önlenmelidir. *Genel kural olarak, sabit koruyucular en az bir bağlama elemanı ile sağlam bir yere tutturulmuş olmalı ve bağlama elemanı ancak özel takım kullanıldığında sökülebilmelidir.* Şöyle ki; lokma ile sıkılmış bir cıvata, çift ağızlı anahtar hatta pense ile sökülebilir. Buna karşılık, bir gömme başlı cıvata özel anahtar (Allen anahtarı) gerektirir. Ancak bunlardan daha önemli olan, yetkisiz kimselerin koruyucuları sökme veya kaldırma girişimlerinde bulunmayacakları iş disiplininin sağlanmasıdır.

Birçok işyerinde, soğutmaya engel oluyor gerekçesi ile elektrikli iş ekipmanlarının koruyucu kapaklarının sökülmesi sık rastlanmış olduğum “problem çözücülükler” arasındadır. Bu çözüm nedeni ile yaratılan elektrikle temas tehlikesinin neden olduğu çok iş kazası dosyam olmuştur. *Oysa sorunun temeli, iş ekipmanının bulunduğu ortam sıcaklığındaki çalışma şartlarına uygun olmaması idi - Yönetmelik Md. 5.*

Sık ortaya çıkan arıza noktalarında veya sık bakım yapılan noktalarda, “iş çabuklaştırmak amacıyla” koruyucuların yerlerine *üstünkörü* takılması veya *kolay çıkartılır* durumda” bırakılması da sık rastladığım olumsuz durumlar arasındadır. Bu gibi durumlar konusunda dikkatli olmalı ve bakımçıların güvenlik kurallarına uymaları sağlanmalıdır.

Bakımcıların yerine iyi oturtmadığı veya tespit etmediği koruyucu kapakların açılması hatta yerlerinden düşmesini de bu listeye ekleyebiliriz. Bu nedenle koruyucular ya açık kalır veya düşer. Düşen koruyucular ise çoğu kez çalışanlar tarafından bir kenara atılır.

3.5.4 Tehlikeli bölgeden yeterli uzaklıkta bulunur (Md. 2.8.1ç)

Yönetmeliğin bu şartı için kullanılacak ölçüt, *tehlikeli bölgenin* tanımıdır: *Bir kişinin içerisinde ve/veya iş ekipmanının çevresinde sağlığına veya güvenliğine karşı bir riske maruz kalabileceği herhangi bir bölge...*

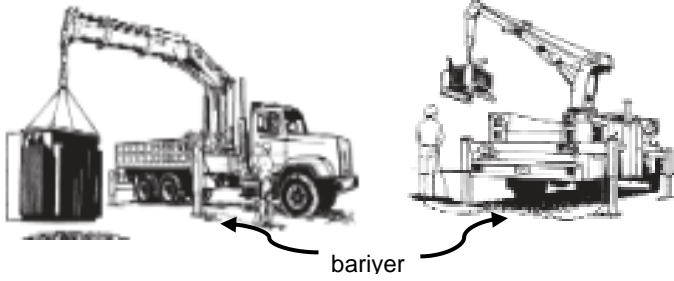
Bu konudaki iyi değerlendirme yapılmalıdır. Şöyle ki;

1- Kişi, bir uzvunu dalgınlık, dikkatsizlik hatta aldırmazlıkla tehlike bölgesine yaklaştırabilir, sokabilir. Koruyucu, tehlikeli bölgeye erişimi önlemek amacı ile tasarlanmış olduğundan, koruyucunun özellikleri ve konumu, her doğrultuda tehlike bölgesine fiziksel erişimi önlemelidir.

Tehlikeli bölgenin sınırları hesaba tam katılmış olmalıdır. Çünkü bir tehlikeli bölge, tehlikenin etkili olabileceği noktaların geometrik yerinin tanımladığı alan hatta hacimdir. Örneğin; sağdaki resimden görüleceği gibi elin elektrik hattına bir teması olmasa da bakımı yapan kişiye elektrik atlayabilir. Güvenli uzaklık saptanırken bu gibi durumlar da göz önünde tutulmalıdır.



Mekanik temas tehlikesinin olduğu durumlarda, yeterli uzaklığı kestirmek çoğu kez kolaydır. Örneğin; bir gezer vince uzaktan kumanda eden kişinin bulunması gereken uzaklık için bariyerin konulacağı yer, yük indirilirken izlenecek yörüngeye göre saptanır, Şekil 3.7. Eğer düşen yükün saçılma, parçalar halinde dağılması olasılığı var ise Şekil 3.7'deki bariyerin konumunun saptanmasında kullanılan tehlikeli bölge tanımının yetersiz olacağı, risklere göre saptanmasının gerekli olduğu ortadadır.



Şekil 3.7- İndirilen yükten güvenli uzaklık -IMT

Bazı iş ekipmanlarında, örneğin robotlarla çalışmada, tehlikeli bölgenin tanımı çok değişkendir. Bu nedenle robotun bulunduğu konum çevresel olarak korunmalıdır.

Genel kural olarak; koruyucu ve koruma donanımlarının yeterli uzaklıkta olması şartı açısından;

1- Sabit koruyucularda, uzvun tehlikeli bölgeye erişebilme olasılığına ve

Koruma donanımları için ise uzvun tehlikeli bölgeye doğru hareket hızına ve güvenli durma için gereken süreye göreceli olarak karar verilir. Uzvun hızı derken, daima göreceli hızın söz konusu olduğu unutulmamalıdır: uzvun tehlikeli bölgeye doğru hızı ve söz konusu ise tehlikenin uzva yaklaşma hızı.

Yönetmelik, normal çalışma koşullarında ortaya çıkabilecek mekanik temas tehlikelerine karşı alınacak koruma önlemlerini vermektedir. Parlama, patlama, zararlı gaz salma gibi durumlarda, yeterli uzaklık açısından daima ilgili özel mevzuat hükümleri uyarınca hareket edilmelidir.

Güvenli uzaklığın kavramsal olarak anlaşılması işyerindeki güvenlik açısından çok önemli olduğundan, konu daha ayrıntılı biçimde EK J'de ele alınmıştır.

3.5.5 Koruyucu, görülmesi gereken operasyon noktalarına engel olmayacak özellikte olur (Md. 2.8.1d)

İyi tasarlanmış bir koruyucu kaza endişesini ortadan kaldırdığından, operatörün daha güvenle çalışmasını sağlar. Ama çalışanın işini engelleyen veya zorlaştıran bir koruyucu, eninde sonunda çalışanlarca çıkartılmaya mahkûmdur. İzlenmesi gereken noktaların görülebilmesi, havalandırma vb. amaçla koruyucuların üstündeki delikler, aralıklar veya koruyucunun örtmediği boşluklar açısından da “temasın önlenmesi ilkesi (Bölüm 2.4.1) gözden kaçırılmamalıdır. Söz konusu delikler ve boşluklar, yalnızca görülmesi gereken noktaları açıkta bırakmalıdır. Yeteri sağlamlıktaki saydam koruyucular hem temasın önlenmesi hem de işlemin izlenmesi açısından en çok kullanılan seçeneklerdir, Şekil 3.8.

Ama Şekil 3.8a'daki koruyucu kullanıldığında, yandan uzanıldığında operasyon bölgesine kolayca erişebilme olasıdır. Ayrıca, korucuyu indirmeden tornayı çalıştırma olası ise torna çalışırken koruyucu kaldırıldığında da tornanın çalışması sürer. Dolayısı ile Şekil 3.8a'daki koruyucunun güvenli kullanımı üzerine eğitim almadan bu tornayı kullanan bir operatör iyi korunmuş değildir.



Şekil 3.8 – Operasyon noktasının görülmesine elveren saydam koruyucular.

Şekil 3.8b'deki koruyucu ile operasyon bölgesi ile mekanik temas daha etkili biçimde önlenmiştir. Kesme hızlarının yüksek, kesici takımların hatta

işlenen parçaların otomatik yer değiştirdiği, soğutma sıvısının püskürtüldüğü CNC veya seri üretim türü tezgahlarda, koruyucuların da daha korumalı olması, kaldırılan talaşların güvenli biçimde toplanması şarttır.

İlke olarak; korucular ve koruma donanımları, özel bir zorunluluk ve neden olmadıkça, iş ekipmanının yapmakta olduğu işlemin operatör tarafından en geniş biçimde izlenmesine engel olmamalıdır. Çünkü operatör, güvenlik ve/veya işin kontrolü açısından yalnızca operasyon noktasını değil, yapılan işlemin geniş bir perspektif içinde izlemek zorunda olabilir. Ancak bu gereken iş ekipmanının tümü için olmayıp, işin rahat ve güvenli kontrolü için gereken bölge için söz konusudur.

Operatöre geniş bir görüş alanı sağlama, koruyucunun esas işlevini kısıtlamamalıdır. Ayrıca, işin elle kontrol edildiği ve beslendiği bölgeler, gerektiğinde aydınlatılmış olmalıdır.

3.5.6 Sadece işlem yapılan alana erişimi kısıtlar ve bunların çıkarılmasına gerek kalmadan parça takılması, sökülmesi ve bakımı için gerekli işlemlerin yapılması mümkün olur (Md. 2.8.1e)

Koruyucu seçerken veya tasarlarken, araya bir şey sıkışma ve/veya akışı durduran tıkanlıklar gibi durumların ortaya çıkabileceği gözden kaçırılmamalıdır. Söz konusu durumların giderilmesi için koruyucuların sökülmesi veya çıkartılması gerekebilir. Üretimin olağan akışı içindeki olabilecek söz konusu durumlar sık sık ortaya çıktığında, bunların giderilmesi için koruyucuların sık sık sökülmesi veya çıkartılması giderek koruyucuların yerlerine takılmasının sapsanması olarak sonuçlanabilir. Bu nedenle, Yönetmelik yukarıdaki şartı getirmiştir.

Temel bakım gereklerinin başında yağlama ve kontrol gelir. Koruyucuyu sökmeden bu işlemlerin yapılabilmesi üç yönlü önemlidir:

- 1- Zor geldiği için temel bakım gereklerinin aksatılmaması,
- 2- Tehlikeli bölge ile gereksiz etkileşimin önlenmesi ve

3- Sökülen koruyucuların yerlerine takılmamasının savsanması olasılığının önlenmesi.

Koruyucuların yukarıdaki özelliklere sahip olmasının önemi ileride ele alınacak olan örneklerle pekiştirilecektir. Söz konusu durum nedeni ile ortaya çıkmış çok kaza dosyası incelemiş olduğumu bu vesile ile tekrar belirtmek isterim.

Bakım, arıza, aksaklık gibi nedenlerle koruyucuların sökülmesi veya koruma donanımlarının devre dışı bırakılması gerektiğinde şu noktalar çok önemlidir:

- a) Koruyucuları sökmeye veya geri takmaya, koruma donanımlarını devre dışı bırakmaya veya devreye almaya yalnızca yeterli kişiler görevlendirilmiş olmalıdır.
- b) Bu şartın kapsamında, koruyucuların, hangi durumlarda ve kimler tarafından etkisiz duruma getirilebileceği konusunda yerleşik disiplin sağlanmalıdır.
- c) Yetkisiz ve yeterli olmayan kişilerin yorumuna açık durumlar önlenmelidir. Bu gibi durumlarda, yetkili kişilerin olurunun alınmasına kesin uyum sağlanmalıdır.
- d) Sağlık ve güvenliğin zedelenmemesi için işin nasıl yürütüleceği konusunda iş ekipmanının imalatçısından alınmış güncel bilgilere dayalı talimatlar bulunmalıdır.
- e) İmalatçıdan alınan talimatlarda; koruyucular kaldırıldığı veya koruma donanımları devre dışı bırakıldığında ortaya çıkabilecek tehlike ve risk noktaları için ayrıntılı bilgi olmalıdır: Alınması gereken geçici önlemler bunların ışığında belirlenmiş olmalıdır.
- f) Koruyucular kaldırıldığında ortaya çıkabilecek tehlike ve riskler için uygun yerlerde uyarılar olmalıdır: örneğin; “**Dikkat kızgın yüzey**” gibi.

Her bakım işinde olduğunca, koruyucuların sökülmesi ve koruma donanımlarının devre dışı bırakılmasının nedenleri ile yapılmış olanların özenle kaydı alınmalıdır.

3.6 İRDELEME

Ele alınmış olan konulara ilişkin önemli noktaların özetle irdelenmesinde yarar görülmüştür:

- ☞ Alınacak önlemlerin koruma olasılığı, otaya çıkabilecek risklerden daima daha yüksek olmalıdır. Koruyucular ve koruma donanımlarının *uygun ve geçerli* olması ana ilkedir.
- ☞ Bir işin yapılış biçimi koruyucu önlemlerle tümleşmiş olmadıkça, önlemler yeterince etkili ve verimli olamaz; kontrol, gözetim ve denetim de bu bağlamda ele alınmalıdır.
- ☞ Bazen, ortaya çıkabilecek riskler tek bir koruma düzeni ile önlenemez. Özellikle, risklerin etkileşimi üzerinde dikkatle durulmalı ve önlemler olası etkileşime kaşı da uygun olmalıdır.
- ☞ Koruma donanımları tümleyici önlemlerle birlikte ele alınmalı, *güvenli yetmezliğin* üzerinde özenle durulmalıdır.
- ☞ Tüm koruyucular, başta operasyon noktaları ve güç aktaran elemanlar olmak üzere, tehlikeli bölgeye yönelik olmalıdır. Tehlikeli bölgeye ne kadar erişim yönü varsa, bunların hepsi, erişebilmesi söz konusu olan herkes için korunmuş olmalıdır- işyerine gelen ziyaretçiler, sağlayıcılar, izleyiciler dahil...
- ☞ Makinaların kontrol donanımları (fren, kavrama, hidrolik, basınçlı hava sistemleri) güvenli olmadıkça, yalnızca koruyucularla güvenlik sağlanamaz.
- ☞ Koruyucu donanım devreyi tekrar kapadığında, iş ekipmanı kendiliğinden (istem dışı) çalışmamalı, yeniden çalıştırma için bir yetkili tarafından komut verilmesi gerekmektedir.
- ☞ Tüm iş ekipmanlarının güç aktaran elemanları, sağlam ve sabit koruyucularla her yönde örtülmüş olmalıdır.
- ☞ Tüm iş ekipmanları tam *kilitlenebilmeli*, hidrolik ve basınçlı hava devrelerinde “kilitleme” sonrasında risk yaratacak enerji birikimi olmamalıdır.
- ☞ Temel ilkenin önleme olduğu unutulmamalı, koruyucular ve koruma düzenekleri, bir arıza veya aksaklıkta çalışanları tehlikeye sokmamalı, “güvenli yetmezlik” ilkesine uygun olmalıdır.

- ☞ Bazı güvenlik düzenekleri (fotoelektrik ve radyo dalgalı koruyucular, güvenlik yaygıları, vb.) görüşe engel olmadıklarından, operatörün rahat çalışmasına olanak verirler. Ancak, bu gibi düzenekler kullanıldığında da güvenli uzaklık kavramı asla gözden kaçırılmamalıdır. Örneğin; operatör tehlikeli bölgede iken iş ekipmanını çalıştırmayan bir “yaygı”, harekete geçmiş makınayı aynı etkenlikle durdurabilir mi?
- ☞ Verilmiş örneklerden hareketle, koruyucuların yalnızca mekanik tehlikelere karşı kullanıldığı sanısına varılmamalıdır. Elektrikli ve basınçlı sistemlerin korunması da aynı derecede gereklidir (basılıp ezilebilecek kabloların, basınçlı sistemlerin hortumlarının uygun mahfazaların altında olması gibi).
- ☞ Mekanik işlemler sırasında kullanılan kesme ve soğutma sıvıları, yağlar, vb., operatörler kadar çevredekiler ve bakım personeli için de zararlı olabilir. Bunların çevreye yayılmaması ve çalışanların bunlarla temasa gelmemesi için de önlemler (gerektiğinde koruyucular) düşünülmelidir.
- ☞ Tehlikeli bölge, kullanılan ve saklanan malzemeler nedeni ile de olabilir. Bu tür alanlara erişimin koruyucularla kontrol altında tutulması zorunludur.
- ☞ En gelişmiş koruyucular dahi gereken eğitim olmadan verimli olamaz. İşe yönelik ve koruyucuların işlevlerini açıklayan işbaşı eğitimi çok önemlidir. Bu nedenle: Yapılan işler nedeni ile makinalardan doğabilecek tehlikeler konusunda çalışanlar bilgilendirilmeli, eğitilmeli ve bu bağlamda, koruyucuların ve koruma donanımlarının ne işe yaradığı, nasıl çalıştıkları ve çalışır durumda olup olmadıklarının nasıl kontrol edileceği öğretilmelidir.

BÖLÜM 4- KORUYUCULAR, KORUMA DONANIMI (Teknik Özellikler)

Olmaz olmaz deme, olmaz olma.

Atasözü

ASAL KURAL: *Koruyucular ve koruma donanımlarının seçimi, kesinlikle ayrıntılı ve özenli değerlendirmesine dayandırılmış olmalıdır.*

4.1 GİRİŞ

Koruyucu, en genel anlamda, riskli durumlara maruz kalmayı önleyen veya riski azaltan teknik çözümdür. Tehlikenin özelliği ve yaratabileceği risklere göre, bu kitabın okurları açısından koruyucu (veya koruyucular) gerektiren durumlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- * Güç aktaran miller, şaftlar, kayış-kasnak sistemleri, dişliler, kavramalar, haddeler ve hareketli parçaların üzerindeki bağlama elemanları, kamalar, vb.
- * Presler, vargel tezgahlarında olduğu gibi kayar veya ileri-geri hareketli parçalar
- * Parçalanabilen, dağılabilen veya çevreye parçacıklar salabilen iş ekipmanları (zımpara taşları gibi)
- * Toksik veya korozyona yol açan kimyasallar
- * Titreşim, gürültü ve sıcaklık
- * İyonlaştırıcı olmayan ışınım (UV gibi)

Mekanik temas, makina mühendisliği uygulamaları açısından kazalara yol açan en başta gelen neden olduğundan, kitapta mekanik temas tehlikesini önleyen koruyuculara özel ağırlık verilmiştir. Çünkü çalışanın bir uzvu iş ekipmanının hareketli elemanları ile mekanik temasa geldiğinde; ölümle bile sonuçlanabilecek kopma, kesilme, ezilme, yırtılma, vb. çok ciddi sonuçlar ortaya çıkabilir. İSG uygulamalarında önlemek temel ilke olduğundan, ele alınacak ayrıntıların daha iyi izlenebilmesi açısından, çalışanın mekanik temas tehlikesi olasılığını artıran durumlara dikkatin baştan çekilmesinde yarar görülmüştür:

Mekanik temas tehlikesine yol açan veya olasılığını artıran durumlar

- 1- İş ekipmanı hakkında yetersiz bilgi ve acemilik
- 2- Ayakla çalışma komutu verilen bir iş ekipmanına elle besleme yapmak
(Bu durum eski İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün özel maddesi idi (180/4)
- 3) Tıkanmaları, sıkışmaları giderme amacı ile tehlikeli bölgeye hemen uzanmak
- 4) Dikkatsizlik, can sıkıntısı
- 5) Arıza giderme ve kontrol amacı ile tehlike bölgesine sık müdahale (kanıksama)
- 6) Yüksek çalışma temposu (sürçme)
- 7) Eğitim ve deneyim eksikliği

Yukarıdaki noktaların ışığında şu örneklerle bakalım:

Balıkçı teknesinin boşanan çapasının çelik halatını "isten dışı" tutmaya çalışan kişinin 4 parmağı birden kopar.

Aniden bırakılan ağır sandık, çalışanın altında kalan elini ezer.

Kullananın elinden kurtulan zincirli testere, kullanıcının bacağını koparma derecesinde yaralar.

Tepsi testerede çalışan çırak, budaklı tahtanın geri tepmesi sonucu parmaklarını testereye kaptırır.

Murçla taş düzeltilirken, taştan sıçrayan parçanın gözüne gelmesi sonucu, yapılmakta olan işi izleyen kişi gözünü kaybeder.

Ağır kapılar ve kepenkler de parmakların arada sıkışması açısından unutulmamalıdır. Araya sıkışan parmaklar ezilebilir hatta kopabilir.⁹⁹ Benzer tehlikeler ağır kapaklar için de söz konusudur.

İş kazalarının önlenmesinde, koruyucular ve koruma donanımları en etkili çözümlerdir. Teknolojik gelişmelerle koruyucular ve koruma donanımları çok gelişmiş ve türleşmiştir. Bu nedenle, sağduyulu seçim yapabilmek için bunların önemli teknik özellikleri de öğrenilmelidir.

⁹⁹ Döner kapıların itilmeyi araya bir uzvun sıkışması gibi algılaması ve durması bu nedenledir.

Koruyucular ve koruma donanımları, ilgili mevzuatın gerekleri açısından Bölüm 3'te ele alınmıştır. Bu gereklerin daha iyi anlaşılabilmesi için mekanik temas açısından koruyucular ve koruma donanımların önemli teknik özelliklerinin de ana çizgileri ile üzerinde durulmasında yarar görülmüştür.

4.2 KORUYUCU VE KORUMA DONANIMLARINDAN TEMEL BEKLENTİLER

Kural; tehlikeli bölgelere isteyerek erişim ancak belirlenmiş noktalardan olmalı ve bunların dışındaki noktalar engellenmiş olmalıdır.

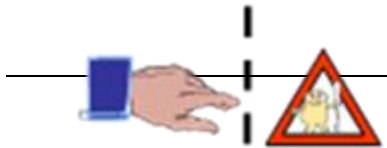
Mekanik temas olasılığı, iş ekipmanı çalışırken çalışanın bir uzvunun (hatta gövdesinin¹⁰⁰) tehlike bölgesinde olması sonucu ortaya çıkar. Dolayısı ile koruyucu veya koruyucu donanımı şunları sağlamalıdır.

a) Uzun hareketli elemanlarla mekanik temasını önlemelidir: Mekanik temas iki yolla önlenir:

1- Uzun, mekanik temas tehlikesinin olduğu tehlike bölgesine erişmesinin önlenmesi; El örnek almır² ise elin tehlikeli bölgeye doğru hareketi kısıtlanabilir (Şekil 4.1a).



2- Uzun hareketli elemanlarla mekanik temasının engellenmesi: Elin hareketli elemanla teması bir koruyucu ile engellenebilir (Şekil 4.1b)- bakınız EK J.



¹⁰⁰ Çok özel durumlar dışında, genel ar edilecektir.

Şekil 4.1b- Hareketli elemanla mekanik temasın engellenmesi



b) Uzun tehlike bölgesi içinde ise iş ekipmanı harekete geçirilememelidir:

Bu önlemin yerine getirilebilmesi için;

- 1- Tehlike bölgesi içindeki bir uzvun varlığı sistem tarafından algılanmalı ve
- 2- İş ekipmanı verilecek çalışma komutunu yerine getirmemelidir.

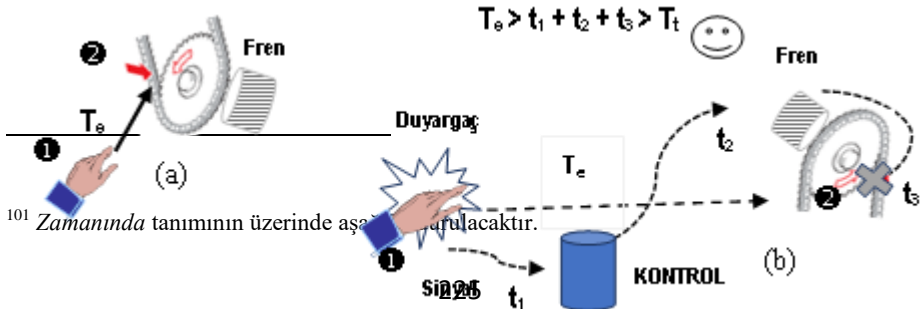
Güvenlik düzeyi açısından, tehlike bölgesindeki bir uzvun varlığının sistem tarafından fark edilmesindeki duyarlılık derecesi çok önemlidir. Örneğin; çalışanın kolu tehlike bölgesinde olduğu için çalıştırılmayan bir iş ekipmanı elin bir bölümü veya parmak tehlike bölgesinde iken çalıştırılabildiğinde, söz konusu uzuvların mekanik temas olasılığı doğar.

c) Uzun tehlike bölgesine girdiğinde, iş ekipmanı zamanında¹⁰¹ durmalıdır.

Bu şartın yerine getirilebilmesi şunlara bağlıdır;

- 1- Güvenlik sistemi, tehlike bölgesine giren uzvu zamanında saptayabilmeli ve
- 2- İş ekipmanının kontrol ve frenleme sistemi, güvenlik sisteminden aldığı sinyal üzerine iş ekipmanını zamanında³ durdurabilmelidir.

İlk gereğin yerine getirilebilme derecesi, aygıtın uzvun varlığını saptayabilmesindeki duyarlılığa bağlıdır. Söz konusu duyarlılık hem uzvun büyüklüğü hem de uzvun tehlike bölgesi içindeki konumu açısından düşünülmelidir. Örneğin; kolu saptayan bir aygıt, elin farkına varamayabilir. Önden yaklaşmayı saptayabilen bir sistem, üstten veya alttan yaklaşmayı saptamayabilir. Tehlikeli bölgeye giren bir parmağın farkına varan bir aygıt, örneğin işaret parmağının ucu mu yoksa birkaç boğumu girdikten sonra mı sinyal vermektedir? Bu soruların cevaplarının önemi, Şekil 4.2'deki açıklamadan sonra daha iyi anlaşılacaktır.



Şekil 4.2- Tehlikeli bölge içinde bir uzuv olduğunda, iş ekipmanının durması

Şekil 4.2a'daki ❶ konumundaki el, mekanik temasın oluşabileceği ❷ noktasına doğru hareketlidir. Elin ❷ noktasına erişmesi için geçen süre T_e ile gösterilmiştir.¹⁰² Sistem, Şekil 4.2b'deki gibi bir koruma donanımı ile donatılmış olsun. Donanımın algılayıcı elemanı olarak, el ile mekanik temas noktası arasında varlığa duyarlı bir duyurgaç (sensör) bulunur- şekildeki ❶ konumunda. Duyurgaç eli algıladığında, iş ekipmanının kontrol birimine durdurma sinyali gönderir. Bu sinyalin kontrol birimine ulaşma süresi t_1 olsun. Kontrol birimi, iş ekipmanını durdurmak için frenleme sistemine bir sinyal gönderir. Bu sinyalin frenleme sistemine ulaşması için geçen süre t_2 olsun. Eylemsizlik nedeni ile sistem hemen duramayacağından, frenlemeden durmaya kadar geçen süre ise t_3 olsun. Dolayısı ile tehlikeli bölgeye doğru hareketlenmiş bir uzvun duyurgaç tarafından saptanmasından itibaren tam durmaya kadar geçecek toplam süre, T_t

$$T_t = t_1 + t_2 + t_3 \quad \text{olacaktır.} \quad (4.1)$$

Sistemin uzvun mekanik temasından önce durmuş olmasının, $T_e > T_t$ şartına bağlı olduğu ortadadır. ***Uzuv temas noktasına varmadan önce sistemin durmuş olmasının, sistemin bakımlı tutulmasına gösterilen özene de yakından bağlı olduğu gözden kaçırılmamalıdır.***

Dikkatli okurlar, güvenliği artırmanın bir seçeneğinin T_e süresini büyütme; bir diğer anlatımla ❶ ve ❷ noktalarının arasını uzatmak olduğunu

¹⁰² Genelde, elin hızı 1.6 m/sn itibar edilir.

görmüşlerdir. $T_e > T_t$ şartını sağlayan uzaklık, güvenli uzaklık olarak anılır.







İşaret edilmesinde yarar olan bir diğer nokta ise şudur: Eğer ② noktasında bir uygun koruyucu olsa idi koruma donanımına gerek yoktu. Ancak uzvun akla yakın bir nedenle sık sık tehlike bölgesine girmesini gerektiren durumlar ayrıktır; bunların üzerinde ileride durulacaktır. Koruyucuların avantajları açısından bu örneğin hatırdta tutulmasında yarar vardır. Çünkü **bir önlemin güvenilirliği, işlevini öngörülen düzeyde yerine getirmek kaydı ile önlem basitleştikçe artar**. Önlem seçenekleri üzerinde durulurken bu noktayı gözden kaçırılmamalıdır.

Yukarıdaki ilkelerin yerine getirilmesi açısından, koruyucuların ve koruma donanımlarının teknik özelliklerinin ve kısıtlarının iyi bilinmesi gerekir. Aşağıdaki bölümlerde bu konu açılacaktır.

Tehlike yaratabilecek değişik biçimlerdeki mekanik temas olasılıklarının üzerinde ana çizgileri ile Bölüm 3'de durulmuştu. Mekanik temas tehlikesinin çalışanlara arz edebileceği risklerin şiddeti ve türünlüğü nedeni ile bu tehlikeyi önlemede kullanılan koruyucuların uygulamada özel yeri vardır. Bu nedenle eldeki koruyucuların türleri ve önemli teknik özelliklerinin üzerinde durulmasında da yarar görülmüştür.

4.3 MEKANİK TEMAS OLASILIKLARI

Mekanik temas olasılığı çalışanın uzvunun (hatta kendisinin) tehlikeli bölgeye girmesi ile ortaya çıktığından, koruyucu tehlike ile çalışan arasında bir kalkan oluşturma amacı ile kullanılır. **Unutmayınız; bir koruyucu, genelde ancak belirli bir mekanik temas önler**. Bu tanımdaki belirli tamlamasına dikkat edilmesi gerekir. Çünkü bir koruyucu, iş ekipmanını tümüyle çevrelenmesi gibi özel durumlar dışında, tüm mekanik temas

ÇİZELGE 4.1 – UZVUN ARAYA GİRMESİ İÇİN ASGARİ BOŞLUK (mm) - OHSА					
					
Gövde (500)	Bacak (180)	Ayak (120)	Kol (120)	El (100)	Parmak (25)

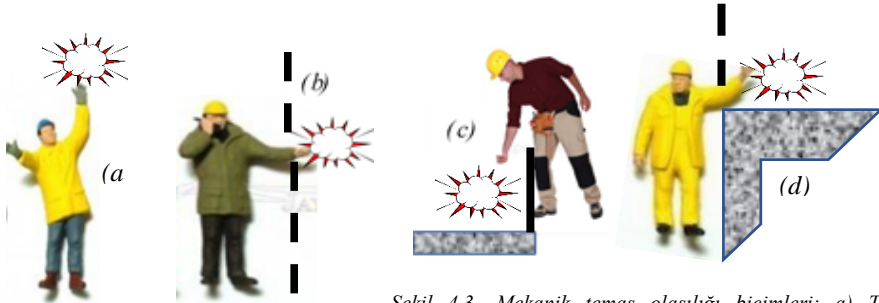
olasılıklarını önleyemez; farklı koruyucular gerekebilir, bakınız Çizelge 4.1.



Örneğin; çoğu iş ekipmanının farklı tehlike bölgeleri vardır. Örneğin; yandaki eksantrik preste mekanik temas tehlikesi olan iki bölge gösterilmiştir: ❶ prese güç veren motor-kayış-volan (transmisyon) sistemi ve ❷ operasyon bölgesi. Her iki tehlike bölgesinin de gerektiğince korunmuş olması gerekir. Koruyucusuz veya bakım sonrası yerine takılmamış koruyucu nedeni ile presin transmisyon sisteminin *gelip-geçen* çalışanların mekanik temasına, dolayısı ile yaralanmasına yol açtığı çok bilirkşi dosyam oldu. Bunun ana nedeni şudur: *Presleme* iş ekipmanının temel işlevi olduğundan, presleme operasyonun tehlike ve riskleri ele alınarak operasyon bölgesindeki risklerin üzerinde durulur ve gereken önlemler alınır. Buna karşılık, çoğu kez, güç aktarma sisteminin veya presin diğer sistemlerin arz edebileceği riskler sanki yokmuş veya önemsizmiş gibi düşünülerek, bunların üzerinde yeterince durulmaz. Oysa *risk değerlendirmesi, yapılan işin her yönünü ve aşamasını içermelidir.*

4.3.1 Temas olasılığı biçimleri

Çalışanın uzvunun koruyucuya karşın iş ekipmanının hareketli elemanları ile mekanik temasa gelebilmesi genelde dört biçimde olasıdır; Şekil 4.3. Bu durumların önlenmesi için koruyucu seçimi ve tasarımı sırasında aşağıdaki ilkeler uyarınca hareket edilmelidir.



Şekil 4.3- Mekanik temas olasılığı biçimleri: a) Tehlike bölgesine uzanarak; b) Koruyucunun arasından; c) Koruyucunun üzerinden; d) Koruyucunun altından

4.3.1.1 Tehlike Bölgesine Uzanarak: Genel kural olarak, çalışan normal çalışma koşullarında yüksekteki tehlikeli bölgeye erişimi-yor ise koruyucu gerekmez. Eski mevzuat bu konuda reçetesel idi (bakınız eski İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü Md 149). Örneğin; Şekil 4.4'teki gibi yerden yüksekteki bir tehlikeli bölge için eski Tüzük, “bu yüksekliği, çalışılan yerden 2.60 m yükseklik içinde bulunan” olarak verirdi. Eldeki mevzuat ise reçetesel olmayıp, işverenin duruma ve yapılan işe göre gereken değerlendirmeyi yaparak, gereken önlemleri almasını beklemektedir



Şekil 4.4 – Tehlike bölgesine uzanmak

(Yönetmelik Md.5). *Yeni mevzuata göre; bu değerlendirmeyi yaparken, döşemenin yanı sıra platform, tabure, çıkıntı, raf gibi çalışanın üstüne basacağı veya çıkacağı yerlerin de göz önünde tutulması gerekir; seyyar merdivenler bile erişim açısından gözden kaçırılmamalıdır.* Örneğin; tehlike yerden 2.80 m. yükseklikte olsa ve çalışan bir tabure üstüne çıkıp iş yaparken kazaya uğrasa, yeni mevzuat uyarınca işveren kusurludur. Çünkü; işveren ya tabure üstüne çıkarak tehlike bölgesine erişmeyi önlemeli veya tabureye çıkmış iken dahi tehlike bölgesine erişilememesi için gereken

önlemi almalı idi. Aşağıdaki **Olay** bu konuda öğretici olacaktır.

Olay: Bir çirçir fabrikasında, havada uçan elyaf aspiratörler tarafından dışarı atılmaktadır. Aspiratörün çevresinde biriken elyaf aspiratörün verimini azalttığından, birikmiş elyafın zaman zaman temizlenmesi gerekmektedir. Aspiratörler yerden erişilemeyecek kadar yüksekte olduklarından, aspiratör yuvalarının iç ve dış tarafında koruyucu yoktur. Olay günü, bir çalışan aspiratörün yuvasında birikmiş olan elyafı, aspiratörün altındaki içi elyaf dolu çuvalın üzerine çıkararak temizlemek ister. Ancak, çuvalın ağırlığını taşıyamaması nedeni ile dengesini kaybeden çalışan bir yere tutunmaya çalışırken, eli pervaneye temas eder ve parmaklarından yaralanır.

4.3.1.2: Koruyucunun arasından: Bir iş ekipmanında, kişinin maruz kalabileceği riskler



Şekil 4.5- Koruyucunun arasından erişme

açısından parmakların ve ellerin özel yeri vardır. İyi tasarlanmamış bir koruyucunun arasından, çalışanın parmakları, eli hatta kolu tehlikeli bölgeye erişebilir, Şekil 4.5. Bu durumun önlenmesi için bir koruyucunun üstündeki açıklık ve boşluklara (kafes biçiminde dahi olsa) dikkat edilmesi gerekir. Bu konuda WorkSafe BC tarafından hazırlanmış olan uygulama kılavuzu EK J'de verilmiştir. Koruyucu seçimi ve tasarımı için Worksafe BC tarafından hazırlanmış olan çizelgeler çok yararlı ve yol göstericidir. Bu bilgilerin bir bölümü İŞGEM tarafından da yayınlanmıştır (Makina Koruyucuları-2012).

Yatay açıklıkları olan koruyucular, sac vb. malzemeler iş ekipmanına beslenirken parmakların ve elin korunmasında kullanılır. Koruyucunun arasından tehlikeli bölgeye erişebilecek uzuv büyüdükçe, temas noktasının koruyucuya olan uzaklığın artmasının gerektiği EK J'deki şekil ve çizelgeden görülmektedir.

Elle çalışılan bir kişinin maruz kalabileceği riskler açısından, parmakların ve ellerin özel yeri vardır. İyi tasarlanmamış bir koruyucunun arasından çalışanın parmakları, eli hatta kolu tehlikeli bölgeye erişebilir. Bu durumun önlenmesi için örneğin kafes biçimindeki bir koruyucunun oluşturduğu kafesin aralıklarına ve tehlike bölgesinin konumuna dikkat edilmesi gerekir. Bu konuda WorkSafe BC tarafından hazırlanmış olan uygulama kılavuzu EK J'de verilmiştir. Koruyucu seçimi ve tasarımı için Worksafe BC tarafından hazırlanmış olan kaynaklar çok yararlı yol göstericidir. Dolayısı ile bu kaynakların tamamının bu kitapta yayınlanmasında yarar olduğundan, yukarıdaki bilgilerin tümüne EK J'de yer verilmiştir.

4.3.1.3 Koruyucunun üstünden veya altından:

Yönetmelik uyarınca, çalışanın uzvunun tehlikeli bölgeye değişik doğrultulardan veya değişik biçimde erişmesi olasılıklarının da önlenmiş olması gerekir. Koruyucu seçiminde bu nokta da daima göz önünde tutulmalıdır, Şekil 4.6.



Şekil 4.6- Koruyucunun altından erişme

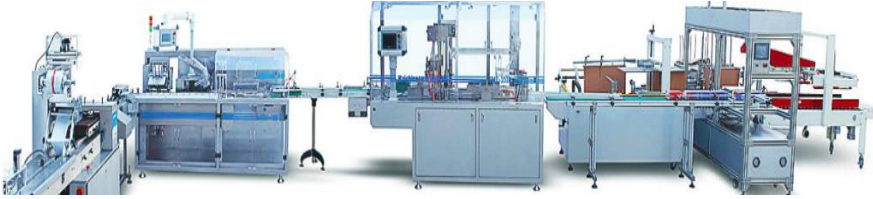
Çok riskli iş ekipmanlarının olduğu yerlerde, tehlikeli bölgeyi çevreleyen bir koruyucular gerekir. Bu tür koruyucular, olası ise 180 cm. den alçak olmamalıdır. Ancak bu yükseklikte bir çevreleme olası değil ise okurlar EK J'deki

çizelgeden yararlanarak, tavsiye edilen asgari koruyucu yüksekliğini bulabilirler.

Değişik ölçülere göre olması gereken koruyucu yüksekliği her ne kadar EK J'deki çizelge verilmiş ise de **uygulamada kullanılacak ölçüler için işyerindeki şartlar ve çalışanların uygunsuz davranışları hiçbir zaman gözden kaçırılmamalıdır**- örneğin; tabure üstünden uzanmak, sarmak gibi. Erişime ilişkin olarak ele alınmış olan ilkeler koruma donanımı için de geçerlidir.

4.4 KORUYUCU TÜRLERİ

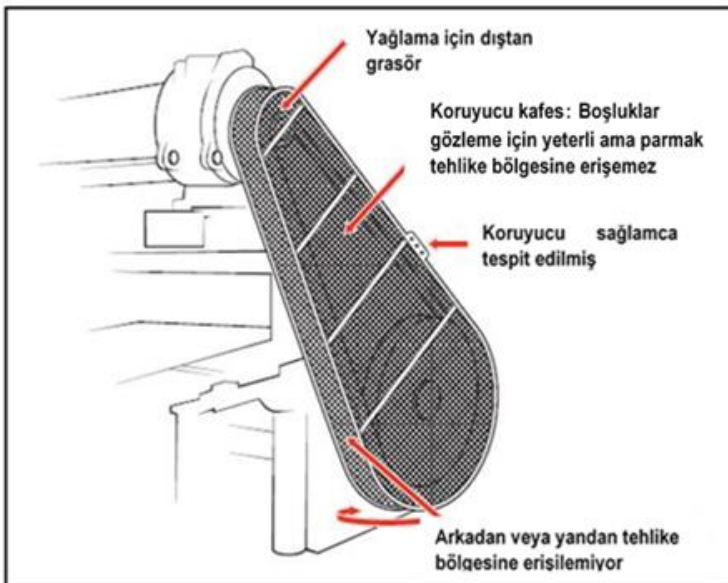
Koruyucu, en yalın anlamda, çalışanla tehlike arasında bir kalkan oluşturur. Aşağıda, değişik koruyucularla güvenliği sağlanmış bir üretim hattı verilmiştir (OSHA).



Koruyucular kendi aralarında şu biçimde gruplandırılabilir:

4.4.1 Sabit koruyucular

Bu tür koruyucular genelde iş ekipmanlarının güç ileten elemanları ile



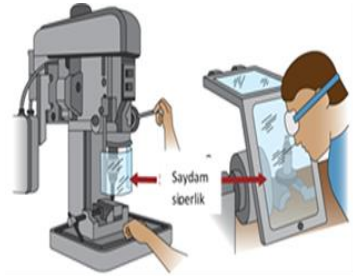
Şekil 4.8- Mevzuatın gereklerine uygun bir sabit koruyucu (OSHA)

mekanik teması önlemede kullanılır, Şekilde 4.8’de gösterildiği gibi iş ekipmanına sabitlenmiştir; kolaylıkla yerinden sökülemez. Bu nedenle, sabit koruyucular en güvenilir ve en başta tercih edilen önlemdi, denilebilir.

Sabit koruyucuların, avantajlarına karşın kontrol ve bakım gerekleri açısından zorlukları da vardır. Bakım için çoğu kez bu tür koruyucuların sökülmelerinin gerekmesi, sabit koruyucuların olumsuz özelliklerinin en başta gelenidir. Ancak bu sorun; kontrol, gözleme ve yağlama gibi günlük işler için basit kapaklarla, gözleme camları, tel kafesler, grasörlük ve merkezi yağlama ile çözümlenebilir. Günümüzdeki iş ekipmanlarının genelde merkezi yağlama sistemi ile donatılmış olması, sabit koruyucularla ilgili önemli bir kısıtın ortadan kalkmasına neden olmuştur.

Sabit koruyucu, güç aktaran elemanların olduğu yerlerde iyi ve güvenli bir çözüm olmakla birlikte, operasyon bölgelerinde pek kullanışlı değildir. Çünkü beslemenin koruyucunun arasından yapılması gerektiğinden, sabit koruyucu beslenen malzemenin boyutları ve biçimi açısından kısıtlama yaratır.

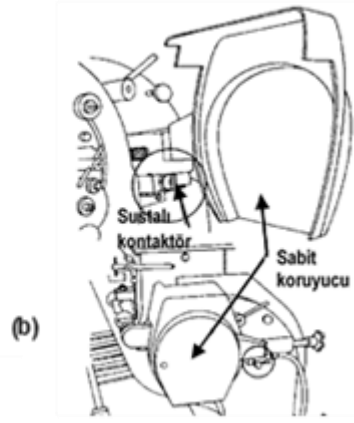
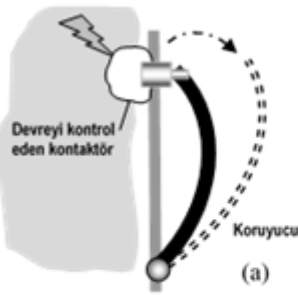
Operasyon bölgesinin görülmesi gereken durumlarda, Bölüm 3’deki gibi saydam koruyucular ve saydam siperlikler kullanılabilir. Ancak, siperlik malzemesinin gereken sağlamlıkta olması, çizilme ve çatlama nedeni ile görüşü kısıtlamaması veya engellememesi gerekir.



Tehlikeli bölgenin sınırlarının çok değişken olduğu iş ekipmanlarında (robotlar gibi), sabit koruyucunun olabildiğince çevresel ve yeterli yükseklikte olması güvenlik açısından kesin zorunluluktur.

4.4.2 Sustalı koruyucular

Sustalı koruyucular açıldıkları veya yerlerinden çıkartıldıklarında, bir aygıt tarafından makinanın çalışması önlenir ve koruyucu kapatılmadıkça veya yerine oturtulmadıkça, makina çalıştırılmaz, Şekil 4.9a. Devreyi kontrol eden aygıt; elektrikli, mekanik, hidrolik veya havalı olabilir. **Bu tür sistemlerde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, aygıt devreyi tekrar kapadığında, durmuş olan makinanın otomatik olarak harekete geçmemesidir.** Söz konusu düzenekler, işin gereği olarak sık sık açılması



Şekil 4.9-Sustalı koruyucu: (a) çalışma ilkesi; (b) makineye uygulanması

veya yerlerinden çıkartılması gereken koruyucular olduğunda kullanılırsa da (örneğin temizlik için), tüm koruyucuların sustalı koruyucuların özelliğine sahip olması istenir durumdur. Sustalı koruyucunun bir takım tezgahına uygulanması Şekil 4.9b’de verilmiştir.

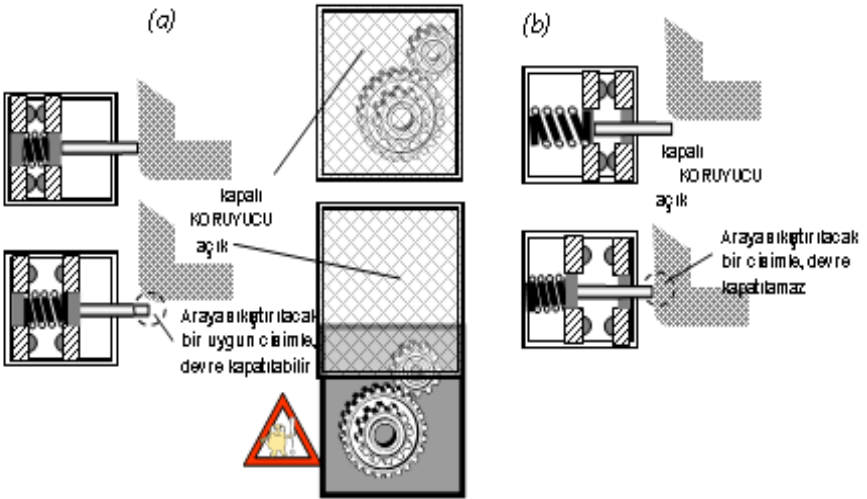
Sustalı koruyucuları operatörlerin veya bakım personelinin kolayca devre dışı bırakabilmesi (bakınız Bölüm 3, s 101), iş güvenliği açısından Ülkemizde önemli bir sorundur.

Bu mekanizmalara kolayca müdahale edilememesi (kağıt ataş, bant, lastik bant, sicim, tornavida, vb. ile) ANSI-B11.19, OSHA-910.212 gibi Standartlara da konu olmuştur, Çünkü bir koruyucudan, söz konusu ve benzer Standartlardaki ek beklentiler genelde şunlardır;

- Yetkisiz kişiler koruyucunun ayarlarını değiştirememeli veya sisteme müdahale edememelidir ve
- Kilitleme düzenleri kolayca devre dışı bırakılmamalıdır.

Kolayca devre dışı bırakılabilen bir kilitleme düzeni, şematik biçimde Şekil 4.10a'da verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi kontaktörün uçlarının arası yayla açılmakta ve çubuğun itme hareketi ile kapanmaktadır. Dolayısı ile

Kolayca devre dışı bırakılabilen bir kilitleme düzeni, şematik biçimde Şekil 4.10a'da verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi kontaktörün uçlarının arası yayla açılmakta ve çubuğun itme hareketi ile kapanmaktadır. Dolayısı ile, Şekil 4.10.a'da gösterildiği gibi, koruyucu ve çubuk arasına sıkıştırılan ve yayın kuvvetini yenebilecek bir cisim veya çubuğa uygulanacak bir itme kuvveti ile uçların teması sağlanabilir. Şekil 4.10b'de ise ters sistem kullanılmakta, devre çubuğun itmesi ile açılmaktadır. Dolayısı ile koruyucu açık iken devrenin kapanmasını basit biçimde sağlamak olanaksızdır. Artık tüm **CE** İşaretli iş ekipmanlarının koruyucuları benzer biçimde korunmuştur.



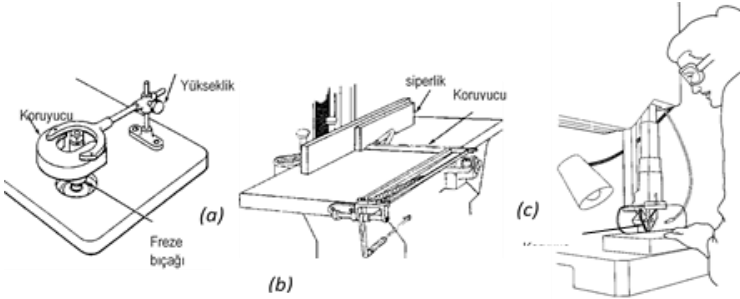
Şekil 4.10- (a) Sustalı koruyucunun devre dışı bırakılabilmesi; (b) sustalı koruyucunun devre dışı bırakılmasının engellenmesi

Şekil 4.10a'da gösterilmiş olan kontaktörlere ilişkin bir diğer sorun ise uçların birbirine kaynaması ve bu gibi durumlarda, yayın itme kuvvetinin bazen devreyi açmak için yeterli olamamasıdır. Oysa ikinci tip kontaktörlerde, çubuk yeterince zorlama yapabildiğinden, devrenin kesilmesi daha güvenlidir.

Üzerinde durulmuş olan konu, iş güvenliğinde çok önemli olan *güvenli yetmezliğin* de iyi örneğidir. Şöyle ki; aygıtın bir yetmezliğe uğraması istenmez- *güvenilirlik*. Ancak, bir yetmezlik olduğunda, bunun operatörü tehlikeye sokmaması temeldir- *güvenli yetmezlik*. Örneğin ilk durumda; yay kırılır veya yerinden çıkarsa, koruyucu açık iken dahi makina çalışabilir. İkinci tasarımda, hem yayın yetmezliğinden hem de uçların kaynamasından doğabilecek tehlikeler önlenmiştir. Tehlikeler açısından, çubuğun yetmezliği de söz konusu olabilir. Ancak, tasarım dikkatle yapıldığında, çubuğun bir yetmezliğe uğraması olasılığı, diğer durumlara göre çok daha uzak olasılıktır. Kural kötü olasılıkları daima en alt düzeyde tutmak olduğundan, ikinci durum *güvenli-yetmezlik* sayılmaktadır.

4.4.3 Ayarlanabilir koruyucular

Bu tür koruyucular, değişik boyutlardaki malzemenin makinaya beslenmesinde esneklik sağlar. Koruyucunun kesici takıma beslenen iş parçasına göre ayarlanabilmesi önemli avantajdır. Şekil 4.11’de değişik, ayarlanabilen koruyucu örnekleri verilmiştir.



Şekil 4.11- Ayarlanabilen koruyucular; (a) ağaç işleme freze, (b) ağaç işleme planya, (c) şerit testere (OHS A)

Ayarlanabilen koruyucuların en yaygın kullanım alanı, Şekil 4.11’den görüldüğü gibi ağaç işleme makinalarıdır. Genelde koruyucusuz çalışıldığı için kaza sayısı açısından ülkemizde başta gelen olan ağaç işleme makinaları, yaygın sanının aksine, çok değişik ayarlanabilir koruyucularla donatılabilir- bakınız TS 3841. İlgisizliğin ve bilgisizliğin yarattığı bu gibi risklere karşı da uyanık olunmalıdır.

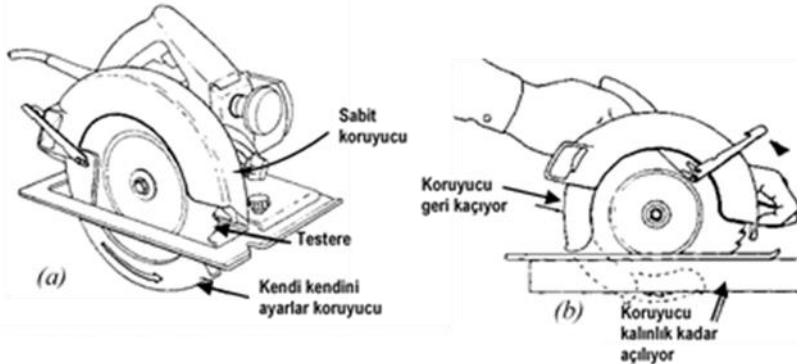
Bu tür koruyucular kullanıldığında, şu iki noktaya özen gösterilmelidir:

- 1- Yapılan işin gerektirdiği ayarlama savsanmamalıdır.
- 2- Koruyucu sabit olmadığından, çalışanlar kolaylıkla sökülebilir. Bu olasılık, etkili denetim ve iş disiplini ile önlenmelidir.

4.4.4 Kendi kendini ayarlar koruyucular

Bu tür koruyucular, kesici takımın konumuna ve beslenen iş parçasına göre tehlikeli bölgenin açıklığını kendi kendine ayarlar. Örneğin Şekil 4.12'deki testere işe doğru sürüldüğünde, koruyucu gerektiği kadar açılır ve testere geri çekildiğinde veya kesme işlemi tamamlandığında, koruyucu testereyi ileri sürerken kurulmuş olan yay tarafından kapatılır (TS 3841). Şekillerden izleneceği gibi bu tür koruyucuların sağladığı koruma tam değildir. Bu nedenle kullanıcının gereken bilgi ve beceriye sahip olması şarttır.

DİKKAT- Testereden doğan tehlikeler yalnızca dönen testereye temas ile sonuçlanan yaralanma değildir. Testereden dışarı atılan talaşların solunmasının sağlığa zararlı olabileceği de unutulmamalıdır. Bu hatırlatmanın nedeni, koruyucu kullanmakla tüm tehlikelerin ortadan kaldırılmış olmayacağına dikkatin tekrar çekilmesidir.



Ç Şekil 4.12- Kendi kendini ayarlar koruyucu (OHSA) arşılaştırması

KORUYUCULAR			
Türü	Nasıl koruduğu	Avantajları	Kısıtları

Sabit	Temasa engel olur	<ul style="list-style-type: none"> • Çok değişik işler için tasarlanabilir • Sonradan da takılabilir • Azami koruma sağlar • Genelde bakım gerektirmez • Yüksek üretim hızlarında da uygun olabilir 	<ul style="list-style-type: none"> • Görüşe engel olabilir • Koruyucu özellikleri bir bölüm operasyonla sınırlı olabilir • Makinaya karışmak gerektiğinde (bakım, ayar, vb.) genelde sökmek gerekir • Bakım sırasında başka koruyucular veya önlemler gerekebilir (bakım personelinin güvenliği için)
Sustalı	Koruyucu açılmış veya yerinden alınmış ise, makinanın çalışmasını engeller	<ul style="list-style-type: none"> • Sabit koruyucular gibi çıkartılması gerekmediğinden, operasyon bölgesine erişilmesi gerektiğinde (sıkışan parçanın alınması gibi) zaman kazandırır • İyi tasarlandığında, azami koruma sağlayabilir 	<ul style="list-style-type: none"> • Duyarlı ayar ve bakım gerektirir • Çoğu sistem, kolaylıkla devre dışı bırakılabilir
Ayarlı	Değişik konumlarda, tehlike bölgesi ile teması engeller	<ul style="list-style-type: none"> • Değişik gereklere uygun biçimde tasarlanabilir. • Değişik gereklere göre ayarlanabilir 	<ul style="list-style-type: none"> • Ellerin tehlikeli bölgeye girmesini tam engellemesi mümkün olmayabilir • Sık ayar ve bakım gerektirebilir • Operatör tarafından kolayca etkisizleştirilebilir • Görüşe engel olabilir
Kendi kendini ayarlar	Kesici takıma beslenen malzemeye göre, koruyucu konumunu ayarlar	<ul style="list-style-type: none"> • Genel kullanıma uygun hazır koruyucular vardır 	<ul style="list-style-type: none"> • Bazen, yeterince etkili olmayabilir • Görüşe engel olabilir • Sık ayar ve bakım gerektirebilir

Ele alınmış olan korkuluk, kafes, mahfaza türünden koruyucular, topluca Çizelge 4.1'de karşılaştırılmıştır. Genel kural olarak, hareketli ve güç aktaran elemanların mahfaza veya kafes türü koruyucuların altında olması daha güvenlidir. Çünkü; düzgün hatta yavaş dahi olsa, hareketli parçalardan doğabilecek tehlikeler, diğerlerine göre daha risklidir. Öte yandan operasyon noktalarında, yapılan işin türüne göre aşağıda ele alınacak türden koruyuculardan da yararlanılabilir.

4.4.5 Birbirine kilitlemiş (interlocked) koruyucular

Oxford Sözlüğü uyarınca, *interlocking* teknik anlamda bir mekanizmanın bir diğer mekanizmayı *çalıştırmaması* veya *kilitlemesidir*. İSG uygulamaları açısından. *Interlock* daha çok kilitleme olarak anlaşılmaktadır. Ancak, söz konusu kilitleme bir kapının kilitlemesi gibi düşünülmemelidir; değişik mekanizmaların işlevlerini yerine getirmede birbirlerine sıkı sıkıya bağımlı olmaları anlamındadır. Bu durum, dilbilgisindeki “şart kipi” kullanımını andırır.

Birbirine kilitleme, Cilt 1’de ele alınmış olan seri olasılığın teknik olarak yerine getirilmesidir. Örneğin; evlerdeki çamaşır makinasının yıkamaya başlaması için çalıştırma komutu verilmiş olmalı **VE** çamaşır doldurma kapağı kapanmış olmalıdır. Otomatik vitesli otomobillerde vitesi *park* konumuna alınmadan motorun çalıştırılmaması da bir güvenlik önlemidir.

Gelişen elektronik olanaklar (özellikle bilgisayar teknolojisi) nedeni ile birbirine kilitlenir güvenlik düzenleri çok türlü ve çapraşık olabilir. Programlanabilir mantık devreleri (PLC) ile olasılıkların dahi üzerinde durabilme olasıdır. Çamaşır makinası örneğimize dönersek; makinanın çalışması için çalıştırma komutu verilmiş ve çamaşır doldurma kapağının kapanmış olması yetmez. Kazana su dolmuş **VE** suya deterjan eklenmiş **VE** su ayarlanan sıcaklığa ulaşmış olmalıdır; aksi halde makina yıkama döngüsüne geçmez. Nitekim makinanın yıkamaya geçmesinin bir süre sonra olması, tüm şartların yerine getirilmesi için geçen süredir- örneğin suyun ısınması gibi. Bu teknik özelliğin güvenlik yönünden üzerinde 1.Bölümde durulmuştu. Büyük ve riskli sistemlerde, PLC tekniği iş güvenliği açısından çok kullanılır.

Birbirine kilitlenme düzeneği, iş ekipmanları için İSG uygulamalarında da aynı bağlamda kullanılır; tehlike bölgesindeki koruyucu yerinde değil ise iş ekipmanı harekete geçmez, vb.. Örneğin; Şekil 4.13a’daki plastik enjeksiyon makinasının sürgülü koruyucu kapısı ile enjeksiyon sistemi, Şekil 4.13b’de şematik olarak gösterildiği biçimde, kontrol açısından birbirine kilitlenmiştir. Sürgülü kapı kapalı olmadıkça, enjeksiyon sistemi çalıştırılmaz.

Birbirine kilitlenir koruyucular; savsama, dikkatsizlik, unutkanlık gibi nedenlerle ortaya çıkan kazaların önlenmesinde çok etken rol oynamaktadırlar. **Unutmayınız**,¹⁰³ bu tür sistemlerde çalışanların güvenliği



sisteme devredilmiştir. Ancak sistem işlevini yerine getiremediğinde, çok riskli sonuçlar ortaya çıkabilir. Dolayısı ile hazır oluş bu tür sistemler için yaşamsaldır.

Bakım, kontrol, vb. amaçlarla sık sık açılması gereken ve altında hareketli elemanlar olan koruyucu kapakların kontrolü için yerleştirilen duyarğaçların sistem ile kilitlenmesi de çok önemli bir güvenlik önlemidir. Şöyle ki; bazı iş ekipmanlarına (harman-hallaçlar, tamburlar, santrifüj kurutucular, vb.) “dur” komutu verilmiş olsa dahi ataletleri nedeni ile bunların bazı elemanlarının hareketi sürebilir. Koruyucu kapak kapalı ise elemanların, hareket halinde olmalarının genelde sakıncası yoktur. Ancak koruyucu kapak açılır ve örneğin el içeriye doğru uzatılırsa, hareket halinde olan elemanlarla elin riskli mekanik temas olasılığı ortaya çıkar. Bu nedenle ortaya çıkmış çok kaza dosyası inceledim.

Verdiğim örnek açısından, sabırsızlık ve bilinçsizlik önlenemediğinde, teknik önlem kaldırılması şarttır; hareketi süren elemanlar tam durmadıkça koruyucu kapağın açılmaması. Söz konusu türden kazaların önlenmesi açısından, birbiri ile kilitlenir mekanizmalar tam etkili olmuştur. Ülkemizde bu tür kazalar çok olduğundan, okurların *güç kilitlemesi* olarak anılan bu sistemle ilgilenmeleri yerinde olur. Ayrıca, ileride alınacak iş ekipmanlarının satın alma şartnamelerinde güç kilitlemesi önleminin bulunmasını sağlamaları da mevzuat gereğidir.¹⁰⁴ Bu gibi nedenlerle, teknolojik gelişmelerin yakından izlenmesi, işyerindeki sağlık ve güvenlik açısından çok önemlidir.

4.5 GÜVENLİ UZAKLIK

Koruma donanımları ele alınmadan önce, bu donanımların işlevleri açısından çok önemli olan güvenli uzaklık kavramının daha ayrıntılı biçimde ele alınmasında yarar görülmüştür.

Tehlikeli bölgenin sınırları iyi korunmamış ise dalgınlık, merak, sendeleme, rahatsızlık veya bilinçsizce, çalışanın bir uzvu (hatta gövdesi) bir mekanik

¹⁰⁴ İ.G. Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, Md.9

temasa yol açabilecek biçimde tehlikeli bölgeye girebilir. Bu gibi durumlarda; koruma donanımı iş ekipmanını güvenli biçimde durdurmalı, eğer iş ekipmanı durmuş ise iş ekipmanını çalışmaktan alıkoymalıdır.

Güvenli uzaklık, yukarıdaki ilk şartın yerine getirilebilmesi açısından çok önemlidir. Şöyle ki; elle, ayakla veya bir kontrol birimi yordamı ile **dur** komutu verilen bir iş ekipmanı duruncaya kadar bir süre geçer. Bu süre, Denklem 4.1'deki gibi T_t olsun. Kural olarak, dur komutunun verildiği andan güvenli durmaya kadar geçen sürede, çalışanın *hareket halindeki hiçbir uzvu* bir mekanik temasa yol açacak biçimde tehlike bölgesine erişememelidir. Bu şartın sağlanması aşağıdaki basit denklemlerle ifade edilebilir:

Eğer tehlikeye maruz kalabilecek uzvun hareketlendiği andaki konumu ile tehlikeli bölge arasındaki uzaklık U (Şekil 4.2'deki ① ve ② noktalarının arası) ise ve elin hareket hızı V ile ifade edilir ise elin mekanik temas noktasına varması için geçecek süre (T_e),

$$T_e = U / V \text{ eşitliğinden elde edilir.} \quad (4.2)$$

Mekanik temasın ortaya çıkmaması için $T_t < T_e$ şartının sağlanmasının gerektiği ortadadır. Denklem 4.2'den yararlanılarak,

$$T_t < U/V \quad (4.3)$$

şartı elde edilir; *uzuv mekanik temas noktasına ulaşınca kadar iş ekipmanı durmuş olmalıdır*. Dolayısı ile mekanik temas tehlikesinin ortaya çıkmaması açısından, yukarıdaki denklemden, uzaklık için

$$T_t \times V < U \quad \text{elde edilir.} \quad (4.4)$$

Denklem 4.4 uyarınca, iş ekipmanı duruncaya kadar hareketli uzvun alacağı yol ($T_t \times V$), uzvun temas noktasına olan uzaklığından (U) daha kısa olmalıdır. *Denklem 4.4'deki U, bu nedenle güvenli uzaklık olarak anılır.*

NOT: Arıza, yıpranma, ayarsızlık, kötüleme ve atalet gibi nedenlerle T_t süresi artabilir. Bu süre arttığında, ilk hesaplardaki varsayımlara göre elde edilmiş olan güvenli uzaklığın artık güvenli olmayacağı unutulmamalıdır [Esin 2006]. Konuya ileride tekrar dönülecektir.

Diğer çalışanların da iş ekipmanının hareketli elemanları ile mekanik temas riski olabilir. İş ekipmanına *dur* komutu operatör tarafından verildiğinde,

Denklem 4.1'deki toplam süreye operatörün iş ekipmanına *dur* komutu vermesindeki gecikme de eklenmelidir. Bu durum, diğer çalışanlar için belirlenecek güvenli uzaklığın daha uzun olmasını gerektirir. İş ekipmanının çevresindekilerin bulunacağı noktaları ve konacak uyarıların yerlerini saptarken, bu olgu gözden kaçırılmamalıdır.

Bazı durumlarda, V hızının bağıl hız olarak algılanmasının gerektiğine işaret edilmişti. Bu duruma en güzel örnek robotlardır. Robota yaklaşan kişinin ve robotun ona doğru hareketli elemanın hızları birlikte düşünülmelidir. Robot kullanımında mekanik temas noktasına yaklaşım hızı çok yüksek olduğundan, güvenlik için robotların koruyucularla tam çevrelenmesi veya özel mekanlarda olmaları şarttır.

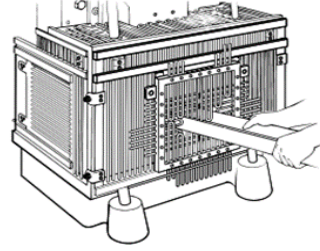
Yapılmış olan açıklamaları bir matematiksel bir örnek ile pekiştirelim. Uygulamada, elin hareket hızının 1.6 m/sn olarak itibar edilebileceği belirtilmişti. Eğer iş ekipmanının güvenli olarak durması için gereken toplam süre 0.5 sn ise kişinin eli, tehlike bölgesinden en az 0.8 m. uzaklıkta olmalıdır.

Denklem 4.4'ün gösterdiği gibi güvenli uzaklık, iş ekipmanının güvenli biçimde durabilme süresine (T_t) ve uzvun yaklaşma hızına (V) bağlıdır. Durma süresi uzadıkça ve temas noktasına yaklaşma hızı arttıkça, güvenli uzaklığı ayarlayarak çalışanın güvenliğini sağlama, iş ekipmanlarının yerleştirilmesi açısından her durumda kolay değildir. Bu nedenle koruyuculardan ve koruma donanımlarından da yararlanılması şarttır.

4.6 KORUMA DONANIMI

Koruma donanımı, bir tehlikenin ortaya çıkışında çalışanı uyaran ve çalışanın tehlikeye maruz kalınmasını önleyen bir düzenektir. Günümüzün anlayışına göre yalnızca uyaran bir düzenek koruma donanımı olarak sayılmaz. Şöyle ki; el presin tehlike bölgesinde iken öten korna veya yanan ışıkla donatılmış bir pres, koruma donanımına sahip değildir. Çünkü ilke olarak koruma donanımı ya elin tehlikeli bölgeye girmesini ve el tehlike bölgesinde iken iş ekipmanının harekete geçmesini önlemelidir.

Bu tanımın üzerinde bir başka örnekle de durulmasında yarar görülmüştür: Uyarıcı aygıtlar mekanik, sesli, ışıklı veya bunların kombinasyonu türünden olabilir. Mevcut veya yaklaşan bir tehlikeye karşı uyarı görevi yaparlarsa da **tehlikeye maruz kalmamak, tehlikeye maruz kalabilecek kişinin uyarıya tepkimesine bağlıdır**. Bu nedenle koruma donanımı olarak sayılmazlar. Hemzemin geçitlerdeki demiryolu bariyerleri iyi bir örnektir. Tren yaklaşırken bariyer inmeye başlar; çan çalar, kırmızı ışıklar yanar söner. İnen bariyer taşıt araçlarının tehlike bölgesine girmesini engellediğinden, bariyer onlar için koruma donanımdır. Ama bir yaya bariyerin altından geçerek yoluna devam edebileceğinden, onun için koruma donanımı değildir.



Şekil 4.14. Sabit koruyucu ile presin beslenmesi (WorkSafeBC)

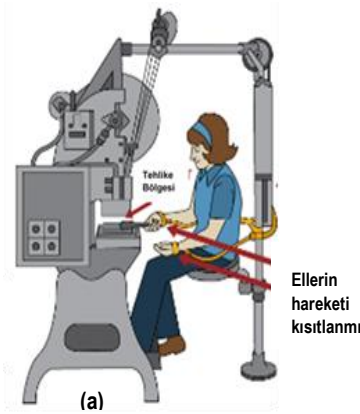
İş ekipmanlarının beslenmesi, işlem gören parçanın veya malzemenin iş ekipmanından alınması gibi işler açısından koruyucular kısıtlamalar (Şekil 4.14) yaratabilirler. Koruma donanımı, bu açıdan, koruyucuların bu tür kısıtları olmadan, çalışanların güvenli biçimde iş yapmasını sağlayan araçlardır.

Koruma donanımları, mekanik veya elektro-mekanik düzenekler kullanabilirler. Mekanik düzeneklerin en çok kullanılan türleri, uzvun tehlike bölgesine erişmesini önleyen veya uzvu tehlike bölgesinden uzaklaştıran düzeneklerdir. Elektro-mekanik düzenekler ise çok türlü oluşları ve esneklikleri nedeni ile iş ekipmanlarının kullanımında artık başlıca güvenlik önlemleridir.

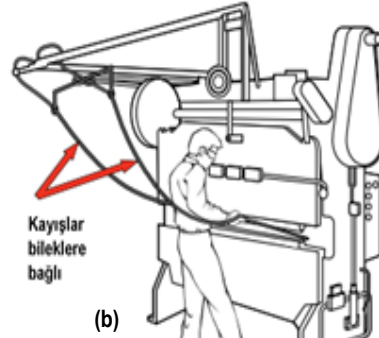
4.6.1 Tehlike bölgesine erişememe / tehlike bölgesinden uzaklaştırma

Şekil 4.15a ve 4.15b'deki yöntemler, koruyucularla engelleme pratik olmadığı durumlarda kullanılır. Şekil 4.15a'da, çalışanın ellerinin tehlike bölgesine erişimi ayarlanabilir bağlar ile kısıtlanmıştır. Operatör, iş

parçasına (dolayısı ile tehlikeli bölgeye) ancak elindeki özel takımla erişebilir.



Şekil 4.15a- Erişiminin kısıtlanması



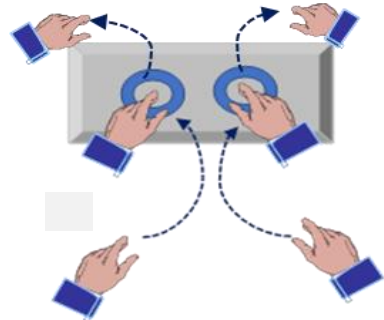
Şekil 4.15b – Ellerin geri çekilmesi

Büyük pres taslaklarının kalıba gerektiğince yerleştirilebilmesi için çalışan hatta çalışanlar, presin hareketli başlığının altına girmek zorundadırlar. Şekil 4.15b’de bir abkant prese taslağı yerleştirmek için ellerini tehlikeli bölgeye sokmak zorunda olan bir operatör gösterilmiştir. Çalışanın güvenliği, presin başlığı hareketlenmeden önce operatörün ellerini tehlikeli bölgeden uzaklaştıran bir sistemle sağlanır. Şekil 4.15b’deki operatör ayak pedalı ile çalıştığından, daha etkili güvenlik için eller tehlikeli bölgeden tam çekilmiş değil ise ayak pedalı kumandasının presi hareketlendirememesi için kilitlemiş koruma düzeneği kullanılır.

4.6.2 Çift el kumanda

Çift-el kumandalar, pres veya benzeri bir iş ekipmanının döngüsü sırasında elin tehlikeli bölgeye erişmesinin önlenmesi amacı ile kullanılır. İki elin birden kullanılmasının gerekçesi, ellerin ikisinin de güvenli uzaklıkta olmasını sağlamaktır.

Çift-el kumanda, iki değişik sistemden oluşur.

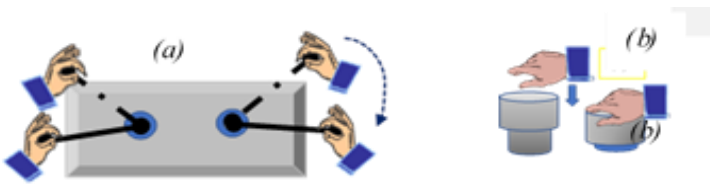


Şekil 4.16 - Güvenlik için çift-el basma

1- **Çift-el basma**, operatörün iki kumandaya birlikte basması ile iş ekipmanının hareket geçmesidir, Şekil 4.16. **Kumandalardan yalnızca birine basılması durumunda, iş ekipmanı kesinlikle harekete geçmemelidir.** Operatör kumandalara basma işleminden sonra ellerini hareket ettirebildiğinden, kumandaların yeri operatörün elini iş ekipmanı hareket halinde iken dalgınlık veya acele ile operasyon bölgesine sokamayacağı uzaklıkta, **güvenli uzaklıkta** olmalıdır.

Örnek: İş yetiştirmek için hızlı çalışma talimatı verilmiş olan bir çırak, basılan parçayı almak için elini kalıba uzatırken, sol elinin dört parmağını yitirir. Çünkü imalatçı, “çift-el basmanın” yalnızca lafzından yola çıkarak, iş ekipmanını çalıştıran iki butonu tehlikeli bölgenin hemen dibine yerleştirmiştir. Butonlara bastıktan sonra, başlık inerken çırak sol elini kalıplara doğru uzatır ve kaza olur. Bilinçsiz üreticilerin pazara sürdüğü iş ekipmanlarına karşı uyanık olunuz; Bakanlığın **CE** işareti aranması şartı olan listeyi incelemeyi kesinlikle savsamayınız.

b) Çift-el basılı tutma, güvenli uzaklık kuralının uygulanamadığı veya yetersiz kalabileceği durumlarda kullanılır, Şekil 4.17. Adından da anlaşılacağı gibi bu tür kumandalarla donatılmış iş ekipmanlarının (genellikle bir pres) çalışması ve döngüyü tamamlaması için operatörün çevrim tamamlanıncaya kadar kumandanları basılı tutması gerekir. Bu şart yerine getirilmediğinde, iş ekipmanı döngüyü sürdürmeden durmalıdır



Şekil 4.17- (a) Güvenlik için) çift el basılı tutma; (b) buton da olabilir

Çift-el kumandalarla ilgili olarak şunlar gözden kaçırılmamalıdır:

- a) Üretimi hızlandırmak amacıyla ile kumandalardan biri çalışır konumda sabitlendiğinde, diğeri ile verilecek komutla iş ekipmanı çalıştırılmamalıdır.
- b) Çift el kumandalar operatöre yönelik koruma önlemidir. İş ekipmanının diğeri çalışanlara arz edebileceği tehlikelerin üzerinde ayrıca durulmalıdır.
- c) İş ekipmanının döngüsü için her defasında iki komutun birden kullanılması şart olmalıdır.
- d) Kumandalara istem dışı basılmaması için korunmuş olmalarında yarar vardır. Üzerleri korunaklı veya gömülmüş olabilirler, Şekil 4.18.
- e) İş ekipmanının üzerinde ayrıca imdat düğmesinin de olması yerinde olur.

4.7 AYGIT TÜRÜ KORUMA DONANIMI

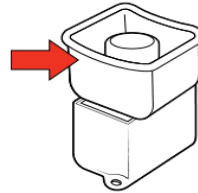
Tehlikeli durumun farkına varıldığında çalışanı koruma; operatörün hareketini kontrol etme, iş ekipmanının çalışmasını engelleme veya çalışan iş ekipmanını durdurma biçiminde olabilir. Koruma işlevinin yerine getirebilmesi tehlikeleri algılayabilecek aygıtları gerektirdiğinden, ele alınacak olan koruma donanımları, “aygıt türü” olarak anılacaktır.

Aygıt türü koruma donanımları söz konusu olduğunda, duyurgaçlar (sensors) ve hareketlendiriciler (actuators), üzerlerinde durulmasını gerektiren donanım elemanlarıdır. Duyurgaçlar ve hareketlendiriciler, kontrol ve/veya güvenlik amaçlı olarak çevremizdeki teknolojik ürünlerin çoğunda kullanılır. Bu nedenle çok türledürler.

4.7.1 Duyurgaçlar ve hareketlendiriciler



Şekil 4.18-
Korumalı
kumandalar-
Scribd- Worksafe



Duyurgaç, fiziksel ortamdan gelen girdiyi algılayabilen ve göreceli bir çıktı veren elektronik aygıttır. Çıktı, genelde bir elektrik sinyali türündendir.

Duyargaçın çıktısı kendi başına yararsızdır. Çıktıdan yararlanılabilmesi için elektrik sinyallerinin kontrol amaçlı aygıtlara (hareketlendiricilere) uygun biçimde iletilmesi gerekir. Özetle; duyargaç algıladığı fiziksel girdiyi elektrik çıktısına dönüştürür. Bu çıktı hareketlendiricinin girdisidir. Hareketlendirici ise girdiyi fiziksel çıktıya dönüştürerek (kuvvet, hareket, ısı vb.) gereken kontrolü sağlar. Örneğin; tehlikeli bölgenin yakınına konan bir duyargaç, yaklaşan bir insan saptadığında sinyal verir. Sinyalden nasıl yararlanılacağı alınacak güvenlik önlemine bağlıdır. Sinyali alan hareketlendirici, bir uyarı sistemini (sesli ve ışıklı) ve/veya erişimi engelleyecek bir bariyeri harekete geçirir.

Gelişen elektronik teknolojisi sonucu, çok sayıda ve türde duyargaç vardır. Okurlar, gruplandırılmış duyargaçların geniş listesine robotiksistem.com sitesinden ulaşabilirler.

Bu kitabın kapsamı açısından, duyargaçlar ve hareketlendiriciler için yukarıdaki özet bilgi ile yetinilecektir. Ama İSG açısından önemli işlevleri olan donanımların üzerinde gereken ağırlıkla durulacaktır.

4.7.2 Işıklı güvenlik perdeleri

Işıklı güvenlik perdeleri optik temelli duyargaçlardır. Kullanım alanı ve biçimlerinin esnek oluşu, tehlikeli bölgeye elle erişimin sık gerekli olduğu durumlarda (tezgahı besleme, bitmiş parçayı alma gibi) mekanik sistemlere, yerine göre birbirine kilitlenebilir koruyuculara göre daha kullanışlı olup, operasyon bölgesinin rahatça görülmesini de sağlarlar. Diğer koruma donanımlarına göre bakımlı tutulmaları daha kolay ve daha az masraflıdır.

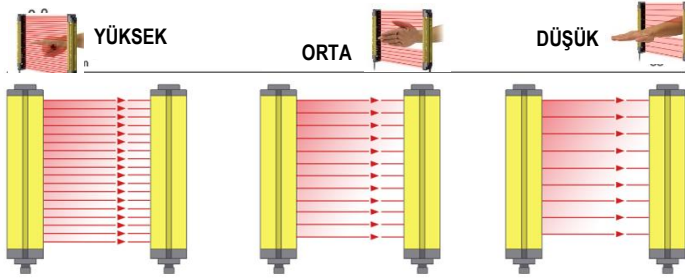


Şekil 4.19- Işıklı güvenlik perdesi

Işıklı güvenlik perdeleri, fotosel etkisi ile çalışır ve iki ana elemandan oluşur; ❶ verici, ❷ alıcı. Verici ve alıcı, birbirleri ile *infrared* veya *lazer* ışınları ile bağlıdır. Bu ışınların örgüsü koruma kafesi yaratır, Şekil 4.19.

Işıklı güvenlik perdesi ile ilgili tanımlar Şekil 4.10’da verilmiştir. Işınlardan arasındaki aralık çözünürlük olarak anılır ve perdenin nesnelere olan duyarlılığının ölçütüdür. Çözünürlüğün algılamaya etkisi Şekil 4.20’de verilmiştir.

Vericiden alıcıya gönderilen ışınların herhangi birinde bir kesinti olduğunda, perde bir nesnenin varlığını algılamış olur. Perdelerin kullanıldığı alanlarda

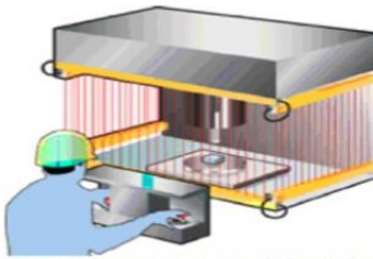


Şekil 4.20- Işıklı güvenlik perdesinin çözünürlüğünün algılamaya etkisi (Trimantec). a) Yüksek- parmağı algılama 14mm; b) Orta- eli algılama 30 mm; c) Düşük- Kol ve vücudu algılama 50-90 mm.

ışık yansımalarına çok dikkat etmek gerekir. Perdenin alıcı elemanlarının fotoselleri üzerine vericiden gelen dışında ışık düştüğünde, duyargaç esas algılama görevini yapamaz Her perde yansımalara karşı korunaklı olmayabilir. Korunaklı perdelerde bu durumun önlenmesi için yüksek frekanslı ışınlar kullanılır. Amaç, alıcının, vericinin frekansında olmayan ışınlara tepki göstermemesidir. Işıklı güvenlik perdeleri seçilirken bu gibi noktalara dikkat edilmelidir.

4.7.2.1 Işıklı güvenlik perdeleri ile ilgili önemli

ayrıntılar: Perdeler, asla fiziksel engelleyiciler değildirler. Fiziksel engelleme yapamadıklarından, tamamlayıcı güvenlik önlemleri olmadıkça, perdelerin **işlem döngüsünü tamamlamadan durmayan iş ekipmanları** (örneğin pesler) ile kesinlikle kullanılmaması gerekir. Şekil 4.21’de, çift el kumanda ile bir ışıklı perdenin birlikte kullanılması gösterilmiştir. Güvenlik ışıklı perde tarafından sağlanmakta, çift el kumanda



Şekil 4.21- Işıklı güvenlik perdesi ile koruma (Trimantec)

ise ellerin kontrolsüz kullanımını önlemektedir. Şekilden görüleceği gibi perdenin tehlikeli bölgeye elin girdiğini algılaması durumunda, uzuv tehlike bölgesine varmadan önce iş ekipmanı zamanında durabilmelidir. Aksi durumda, güvenlik için çift-el kumandanın güvenli uzaklıkta olma şartı sağlanmış olmalıdır. Ancak, bu gibi durumlarda, perdenin sağladığı önemli bir kolaylık (operasyon bölgesine kolay erişim) yitirilmiş olur.

Işıklı güvenlik perdeleri için de güvenlik anlayışı aynıdır. Perdenin algılamasından itibaren uzuv tehlikeli bölgeye girmeden önce iş ekipmanı durmuş olmalıdır. Bu nedenle, ışıklı güvenlik perdeleri için hesaplanacak güvenli uzaklık için de benzer denklemler kullanılır.

$$U_g = V \times [t_1 + t_2 + t_3] \quad (4.5)$$

Denklemdede:

U_g = Asgari güvenli uzaklık (metre)

V = Tehlikeye maruz uzvun (veya kişinin) hızı (m/sn)

t_1 = Perdenin nesneyi algılayıp, sinyal için tepkime hızı (sn)

t_2 = Alıcının, kontrol ünitesi, frenlemeye vb. ne komut verme süresi (sn)

t_3 = Makinayı durduran sistemin eylemsizliğinden kaybedilen süre (sn)

Yukarıdaki denklemin daha da güvenli olması için, muhtelif tamlama faktörleri kullanılır. Bunlardan en çok kullanılanı, ışık perdesi yaratan koruyuculara uygulanan “sızma faktörü” ve presin fren donanımının “yıpranma payıdır.”¹⁰⁵ OSHA tarafından tavsiye edilen denklem aşağıda verilmiştir. Sızma, varlığın aygıt tarafından ne ölçüde algılanabildiğine ilişkindir.

$$U_g = V \times [t_1 + t_2 + t_3 + F_y] + D_f^{106} \quad (4.6)$$

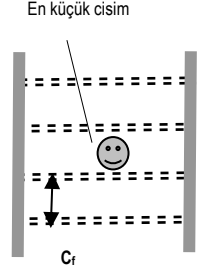
¹⁰⁵ Yıpranma payı, asla başlığın durmaması veya kediliğinden hareketlenebilmesinin karşılığı değildir. Verilmiş olan denklemlerin geçerliliğinin temel ilkesi, frenleme donanımının düzgün çalışır durumda olmasıdır.

¹⁰⁶ OSHA ve ANSI B11 uyarınca

Denkleimde:

F_y = Fren yıpranma faktörü (sn)

D_f = Sızma faktörü (sn); ışık perdesinin, varlığının farkına varabildiği en küçük cisimdir. “Cisim büyüklüğü faktörünün” (C_f) fonksiyonu olarak tanımlanır. C_f , kullanılan ışık perdesinin özelliği olup, değeri perdenin üreticisinden öğrenilmelidir. C_f in değeri bilindiğinde, D_f aşağıdaki OSHA denkleminde elde edilir:



$$D_f = 4.9 (C_f - 0.276) \quad (\text{inç türünden}) \quad (4.6a)$$

$$D_f = 4.4 (C_f - 7) \quad (\text{mm türünden}) \quad (4.6b)$$

Korunacak uzva göre olması gereken C_f değerlerinin genel örnekleri şunlardır;

- parmak, 14 mm
- el 30 mm
- kol 50 mm

Avrupa’da, güvenli uzaklık için aşağıdaki denklem kullanılır:¹⁰⁷

$$U_g = H_u \times [S_t + S_k + S_e] + C \quad (4.7)$$

Denklem 4.6 ve Denklem 4.7 arasındaki tek fark, son denklemde D_f yerine C kullanılmasıdır. C , süre türünden (sn) güvenlik payıdır. Örneğin; “Eğer kontrol ünitesinin komut süresi 15 ms, makinanın ataleti 80 ms, tepkime süresi 6 ms ise cisim faktörü 14 mm olan bir ışık perdesi için, güvenlik payı verilmesizin, elin korunması için güvenli uzaklık ne kadardır?” $H_u = 1600$ mm/sn (elin itibar edilen hızı)

$$U_g = H_u \times [S_t + S_k + S_e] = 1600 \text{ mm/sn} \times [0.015 + 0.08 + 0.006] \approx 162 \text{ mm}$$

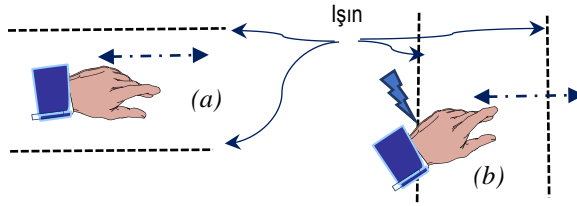
¹⁰⁷ EN 999 uyarınca

Kullanılan ışık perdesi için sızma faktörü düzeltilmesi yapılırsa idi; Denklem 4.6b'den,

$$D_f = 4.4 (C_f - 7) = 4.4 (14 - 7) \approx 24 \text{ mm}$$

elde edilirdi. Bu durumda güvenli uzaklık, $162 + 24 = 186$ mm olmalı idi.

Güvenli uzaklık süre üzerinden hesaplandığından, iş ekipmanının güvenli



Şekil 4.22- Çözünürlük, uzvun hareketi ve ışınların doğrultusunun algılamaya etkisi.

durmasını geciktiren her etmen hesaba katılmış olmalıdır.

Unutmayınız; güvenli uzaklık kısaldığında, mekanik temas olasılığı artacak, gereğinden uzun olduğunda ise üretim hızı düşecek ve iş ekipmanı ve kumanda düzeneğinin kapladığı alan artacaktır.

Çözünürlük, ışıklı perdenin sağlayacağı güvenlik düzeyi açısından önemlidir, bakınız Şekil 4.20. Genel kural olarak, çözünürlük azaldığında algılama duyarlılığı azalır. Bu durumun yaratabileceği tehlikenin dengelenmesi açısından güvenli uzaklığın artırılması gerekir. Öte yandan, çözünürlük arttıkça ışıklı güvenlik perdelerinin maliyeti artar. Çalışanların ışıklı perdeler ile güvenliklerinin sağlanması, maliyet ve artan güvenli uzaklık nedeni ile yer kaplama ve işi alıp/verme kolaylığı gibi etmenlerin birlikte ele alınmasını gerektirir.

Işıklı güvenlik perdeleri tehlikeli bölgeye doğru nesnenin hareketini fark etme amacı ile kullanıldıklarından, algılamada ışınların doğrultusu da çok önemlidir; Bu nedenle, korunması arzu edilen uzvun hareketlerinin üzerinde dikkatle durulmalıdır. Amaç; çalışanın tehlikede olan uzvunun ışının yolunu kesmesidir. Güvenliğin artması açısından, uzvun birden fazla ışının yolunu kesmesinin gerektiği ortadadır. Bu şartın sağlanması, perdenin çözünürlüğü,

ışınların doğrultusu ve uzvun hareketinin yörüngesi ile bağımlıdır, Şekil 4.22.

Örneğin; elin hareketi yatay ve ışınların çözünürlüğü düşük ise ışınların doğrultusu yatay olduğunda, perde eli algılayamayabilir. Oysa ışınlar dikey olduğunda, elin yatay hareketi ile ışının yolunun kesilmesi olasılığı artar. Perdenin çözünürlüğü yüksek veya orta ise ışınların doğrultusu çok önemli olmasa da, ışınların dikey olması parmakların ve elin algılanmasında daha etkilidir. Öte yandan, gövdenin ve bacakların algılanması gerektiğinde, çözünürlüğü düşük olan perdelerin de dikey kullanılması daha yerindedir. Çevre güvenliği amacı ile kullanılan, güvenli uzaklığının önemli bir sorun olmadığı durumlarda, çözünürlüğü düşük olan ışıklı güvenlik perdeleri kullanılabilir. Çünkü bunların maliyeti düşüktür. Bunların da dikey kullanılması daha güvenlidir.

Işıklı güvenlik perdeleri ile ilgili Standard (IEC 61496-17-2) uyarınca, perdeler Tip 2 ve Tip 4 olmak üzere iki gruba ayrılır. Tip 2 perdeler düşük maliyetli olup, riskin yüksek olmadığı durumlarda kullanılır. Çünkü Tip 2 perdelerin güvenilirlikleri Tip 4 perdeler kadar yüksek değildir. Yansıyan ışık kaynaklarından etkilenirler.

Riskin yüksek olduğu durumlarda, Tip 4 ışık perdeleri kullanılmalıdır. Bu perdelerin güvenilebilirliği yüksek ama maliyetleri de yüksektir. Yanlış algılamalara karşı korunmuşlardır. İki tip arasında yapılacak seçimin temeli risk değerlendirmesidir. Risk değerlendirmesi sonucu yüksek risk veya belirsizlikler varsa Tip 4 ışıklı güvenlik perdeleri kullanılmalıdır. NOT: Işıklı güvenlik perdeleri için daima CE işareti aranmalıdır.

4.7.3 Güvenlik yaygıları

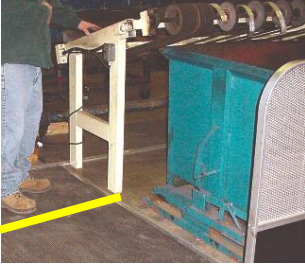
Güvenlik yaygıları, çalışanların güvenliğini sağlamak açısından çok yönlü kullanılabilirler. En yaygın kullanım biçimleri şunlardır:

1- Çevresinde korumasız tehlike bölgesi olan iş ekipmanlarının çevresini güvence altına almak.



Bu işlev iki aşamalıdır: ❶ Çalışan

tehlikeye maruz kalabilecek kadar yaklaşıncaya onu uyarmak ② Çalışan yaklaşmaya devam ettiğinde iş ekipmanını durdurmak.



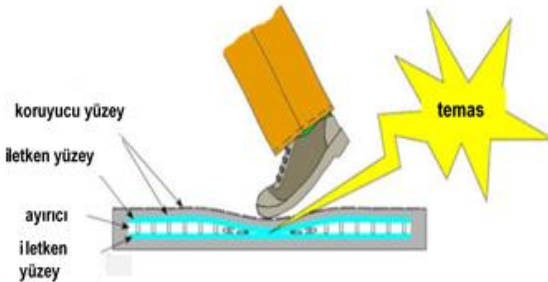
2- İş ekipmanına kumanda ederken çalıştırmanın güvenli uzaklıkta olmasını sağlamak. Eğer kumanda konsolunun yeri kolaylıkla değiştirilebiliyor ise iş ekipmanının çalıştırma kişisi konsolu kendince uygun gördüğü ama tehlikeli yere kaydırabilir. Çalıştırmanın bulunması gereken noktadaki güvenlik yaygısı, konsolun da güvenli konumda olmasını sağlar. Çünkü yaygı bu tür kullanıldığında, üzerinde ağırlık olmadığında

konsoldan komut verilmesi engellenir.

3- Girilmemesi gereken yerlere girişi engellemek. Güvenlik yaygıları birbirleri ve diğer koruyucu donanımla kilitlenebilir. Böylece, güvenlik artırılmış olur. Yaygı, fiziksel anlamda bir engel oluşturmaz. Ama fiziksel engel oluşturma gerektiğinde, yaygının vereceği sinyal ile harekete geçen bariyerler, kapanan kapılar gibi önlemler olabilir.



Yaygı, iki iletken katmanla aralarındaki ayırıcı yalıtkan katmandan oluşur. Yaygının üstünde basınç olduğunda, iletkenler katmanlar arasında temas sağlanır, Şekil 4.23. İş yerindeki ortamsal şartlara göre yaygı uygun malzemeden yapılmış katmanlarla korunur- sağdaki resim.



Şekil 4.23- Güvenlik yaygısının çalışma ilkesi- (SAFEPART)

Genelde, güvenlik yaygılarının üstüne basıldığında, iş ekipmanını çalıştıran devre açılır (dur) ve yaygının üstündeki ağırlık kalkmadıkça, devre açık kalır ve iş ekipmanı çalıştırılmaz (EN 292-1). Ters işlevi olan yaygılar da vardır.

Gelişen fiber-optik teknolojisi sonucu, iletken tabakalar yerine bu tür elemanlar kullanan güvenlik yaygıları da vardır. Yaygının yük altındaki biçim değişikliği ışığın yolunu keser. Işığın yolu kesildiğinde, yaygının kumanda ettiği düzeneğe sinyal yollar.



Güvenlik yaygılarının en yaygın kullanım alanı, takım tezgahları ve robotlar gibi iş ekipmanlarının çevresinde güvenli alan oluşturmak içindir. Oluşturulan güvenli alan yaygının kaplayacağı alana orantılıdır. Yaygılar birbirine ve diğer koruma donanımlarına kilitlenebilirler. Bu nedenle tehlikeli bölgenin belirlenmesinde esnek olarak kullanılabilirler.

Güvenlik yaygıları ile ilgili diğer önemli noktalar şunlardır: (a) Yaygının sinyal vermesi için gereken asgari kuvvet, (b) Kullanım ömrü.

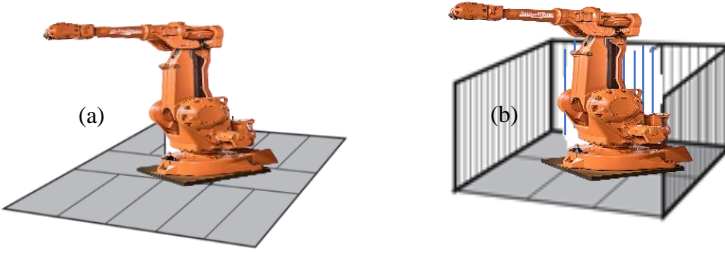
a) İlk nokta açıktır. Asgari kuvvet düşük olduğunda, düşürülen bir el takımı dahi sistemi uyarır. Bazı durumlarda ise bir iş ekipmanı yaygının üstünden geçebilir.

b) Kullanım sırasında yaygının üzerinde gezildiğinden, yaygıyı oluşturan elemanlar tekrarlayan basma kuvvetine maruz kalırlar. Tekrarlayan kuvvetlerin *yorulmaya* yol açacağı üzerinde durulmuştur. Bu nedenle, yaygının elemanlarında yorulma nedeni ile yetmezlik söz konusudur. Yetmezliğin kaç tekrardan sonra ortaya çıkabileceğinin (yorulma ömrünün) bilinmesi önemlidir; bu bilgi imalatçıdan edinilmelidir.

Güvenlik yaygıları da daha önce gördüğümüz üç şartı yerine getirilmelidir:

- 1- Tehlikeli bölgeye erişebilecek biçimde hareketli bir kişi saptandığında, iş ekipmanı durmalı veya o kişinin ulaşımı engellenmelidir- kapanan bariyer, kapı vb.
- 2- Kişi tehlikeli bölgeye erişmeden önce iş ekipmanını durdurulabilmelidir-güvenli uzaklık.
- 3- Sistem diğer çalışanlar tarafından kolayca devre dışı bırakılamamalıdır.

Güvenlik yaygılarının çevreleme amacı ile kullanılması yerinde değildir; daima koruyucularla birlikte kullanılmalıdır, Şekil 4.24. Yaygının iş ekipmanının durmasına neden olduğu durumlarda, yaygının üzerindeki basınç kalktığında, iş ekipmanı kendiliğinden çalışmaya başlamamalıdır.



Şekil 4.24 – Güvenlik yaygısının robot uygulamalarında yanlış kullanımı (a); Koruyucularla birlikte doğru kullanımı (b)

Güvenlik yaygılarının kontrolü çok önemlidir. Kontrol ve güvenlik derecesi açısından, yaygılar Tip 2, Tip 3, Tip 4 olarak üç gruba ayrılırlar. Sayı büyüdükçe güvenlik artar. Bu kitabın sınırlı kapsamı nedeni ile tiplerin özelliklerine ilişkin ayrıntılar için okurlar internetteki Safety Mats Guide sitesine başvurmalıdırlar.

Işıklı güvenlik perdeleri ve güvenlik yaygıları gibi önlemlerin asla tek başlarına yeterli olmayacağı ve gereken güvenliği sağlayamayacağı tekrar hatırlatılır. Örneğin; bakım ve onarım işlerindeki çok önemli güvenlik önlemi olan *kilitlemenin*¹⁰⁸ karşılığı olarak asla kullanılmamalıdır.

4.7.4 Güvenlik kenarlıkları

İş ekipmanlarının hareketli elemanları kişilere çarpabilir veya araya sıkışan uzvu ezabilir. Bu gibi durumlarda, mekanik teması algılayarak oluşabilecek zararı önleme veya azaltma amacı ile kullanılan güvenlik kenarlıkları vardır. Asansör kapılarının kenarlıklarını tüm okurlar bilirler.

¹⁰⁸ Koruyucuların birbiri ile kilitlenmesi anlamına değildir.

Güvenlik kenarlıkları, sistem olarak güvenlik yaygılarına benzer. Kenarlıkların dışı lastik veya benzeri yumuşak malzeme ile kaplıdır. Dıştaki yumuşak malzeme, mekanik temasın zarar vermemesi içindir. Kenarlık bir mekanik temas algıladığında, hareketli eleman durur veya geri çekilir. Not; hareketli elemanın hareketi hemen frenlenebilmelidir.

Aşağıda bazı örnekleri verilmiş olmakla birlikte, çok değişik türde kenarlıklar vardır. Bu nedenle okurların safety edges başlığı ile internette gezinmelerinde yarar vardır. Koruma donanımları başlı başına bir kitap oluşturabilir. Bu kitabın kapsamı açısından verilmiş olan bilgi ile yetinilecek ama ileride ele alınacak konular açısından ayrıntılarına inilmesi gereken durumlar olduğunda, verilmiş olan bilgiler pekiştirilecektir.

Koruma donanımları ile birlikte ele alınması gereken en önemli konulardan birisi kilitlemedir.



Şekil 4.25- Güvenlik kenarlıkları örnekleri

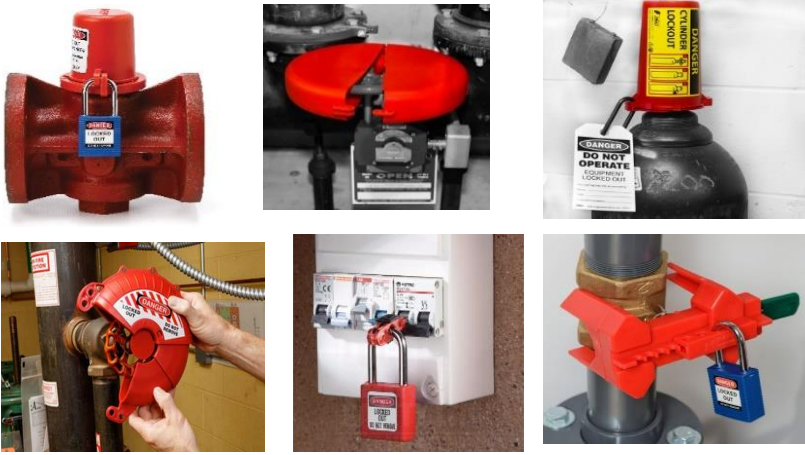
4.8 TAM KİLİTLEME/ETİKETLEME

Bakım, kontrol, ayar, tıkanmaları ve sıkışmaları gidermek, temizlik, vb. amaçla yetkili kişiler tarafından durdurulmuş olan iş ekipmanlarının başkalarının çalıştırmasının neden olduğu çok kaza örneği vardır. Örneğin; öğle paydosundan döndüğünde tezgahının çalışmadığını görünce, atölyenin ana panosundaki indirilmiş şalteri “Kim indirmiş bunu?” diyerek kaldıran kişi nedeni ile ortaya çıkmış çok kaza dosyası inceledim. Bu tür gereksiz kazaların önlenmesi için “tam kilitleme/etiketleme” en öncelikli güvenlik uygulamalarından birisi olmuştur.

Kitapta “tam kilitleme” olarak andığım ibarenin İngilizce karşılığı “lockout” tur. “Lockout” sözcüğünün İSG açısından anlamı; durdurulmuş olan iş ekipmanlarının başkalarının istem dışı çalıştırılmaması için enerji kaynağının kesilmesi ve sistemin bu durumda kilitlenmesidir. Sistem, aynı

kaynaktan enerji alan çok sayıda iş ekipmanından oluştuğunda ve bakım elemanları değişik noktalarda birbirlerinden ayrı olarak çalıştıklarında, çalışanların güvenlikleri ancak tam kilitleme ile sağlanır.

Söz konusu olan kilitleme iki aşamalıdır: ❶ Sistemin enerji kaynağı ile bağlantısını güvenli biçimde kesen bir düzeneğin (şalter, vana, valf, vb.) harekete geçirilmesi ve ❷ Bu düzeneğe başkalarının müdahale olmaması için düzeneğin kapalı durumda kilitlemesi. Bu konudaki örnekler Şekil 4.25’de verilmiştir.



Şekil 4.25 – Enerjiyi güvenli biçimde kesen, kilitlenebilir düzenekler

Okurların lockout/tagout devices adresi ile internetteki örnekleri yakından incelemeleri, tam kilitleme olanaklarını tanımları açısından şarttır.

Yukarıdaki enerjiyi kesme düzeneğinde kullanılan kilitlere örnek Şekil 4.26’da verilmiştir. Şekilden görüleceği gibi kullanılan kilit asma kilit türündendir ve diğer kilitlerden farkını belli edecek çarpıcı bir renge boyanmış olmalıdır. İşyerinde kullanılan tüm kilitlerde hep aynı rengin kullanılması, *tam kilitleme* amacıyla kullanılan kilitlerin herkesçe tanınması açısından yararlı olur.

Şekil 4.26a’daki kilidin üstünde, İngilizce “DANGER” (tehlike) ve bunun altında ”LOCKED OUT” (kilitlemiş) ibaresinin olduğu görülmektedir. Onunda altındaki, “YERİNDEN ALMAYINIZ” ibaresi ile çalışanlar,

kilidin kesilmesi, zorla çıkartılması, kırılması durumunda bir tehlikenin doğacağı konusunda uyarılmaktadır. Tam kilitleme ülkemizde tam yerleşik



Şekil 4.26 – Tam kilitleme, etiketleme ve kullanılan kilit

bir uygulama olmadığından, Türkçe uyarısı olan kilitlere rastlanmamıştır.

Şekil 4.26b’de olduğunca, uyarı bir etiketin üstünde de olabilir. Amaç, kilidin özel amaçlı bir kilit olduğu, yetkisiz kişilerce çıkartılmaya veya sökülmeye kalkışılmaması konusunda çalışanların uyarılmasıdır.

Okurlar tam kilitleme uygulamasına gereken önemi vermelidirler. Kilitlerin üzerinde uyarı olması fabrikasyon bir işlem gerektirdiğinden, kullanacak kilitler çarpıcı renge boyanarak ve etiket kullanılarak da aynı amaca varılabilir. Yazarın hazırladığı bir etiket örneği aşağıda verilmiştir. Okurlar bilgisayar kullanarak kendi etiketlerini hazırlayabilirler, kaplatarak dayanıklılıklarını sağlayabilirler.

Etikette genelde şu bilgiler de bulunur:

- Kilitlemeyi yapmış olan yetkilinin kimliği ve gerektiğinde kendisine nasıl ulaşılacağı. Bu bilginin verilmesinin gereği çok basittir: Kilit vuran yetkilinin unutkanlık veya dalgınlıkla, iş bittiği halde sisteme geri bağlantı yapmaması gibi durumla uygulamada çok karşılaşılmıştır.
- Kesilen enerjinin ne zaman bağlanacağı;
- Kilitlemenin gerektirebileceği, güvenliğe ilişkin özel uyarılar.

Etiketler, kolayca koparılamamalı ve ortamın şartlarına uygun dayanıklılıktaki malzemeden yapılmış olmalıdır. Etiketle adı verilmiş olan anahtarın sahibi (kilitleyen), etiketteki bilgileri doldurmaya ve değiştirmeye tek yetkili olmalıdır.

Unutmayınız; kilit risk altında olabilecek kişiyi temsil eder. Bu nedenle;

- Kilitler maymuncukla kolayca açılan basitlikte olmamalıdır,
- Master* olarak anılan anahtarla açılan kilitler de kesinlikle kullanılmamalıdır.

UYARI

**TAM KİLİTLİ
AÇMA ! SÖKME !**

Kilitleyen

Acil durumda başvurulacak yetkili
.....

Geri bağlanb
.....

Saat

Öte yandan, kilidin anahtarın sahibi dışındaki bir yetkili tarafından açılmasını gerektiren acil durumlar da ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda yedek anahtarın kullanımı için yetkilendirmiş kişi olmalıdır. Ama yedek anahtar kullanımı çok katı ve sıkı kurallara bağlanmış olmalı ve gereken kişilere duyurulmalıdır. Kilide asılan etikette bu bilginin de bulunması yerinde olur. Yetkilendirilmiş kişi yedek anahtarı kesinlikle üstünde taşımamalı, yedek anahtarlar özel dolapta saklanmalıdır. Yedek anahtarların kullanımı için de kurallar olmalıdır; dolabın açılması, yedek anahtarın alınması, yedek anahtarın dolaba geri konması gibi.

Büyük sistemlerde, birden fazla kişi farklı yerlerde bakım işi yapıyor olabilir. Enerji geri bağlanmadan önce, tüm görevlilerin işlerini bitirmiş olması gerekir. Bu gibi durumlarda, güvenliğin sağlama alınması için enerjyi kesen düzenek çoklu kilitlenir, Şekil 4.26c. Okurların, lockout/tagout arama başlığı ile internetteki benzer örnekleri incelemeleri yerinde olacaktır. Çoklu kilitlenmede, işi biten bakımcı kendi kilidini alır, işi süren bakımcıların kilitleri yerinde kalır. **Enerjisi kesilen hatta çalışan bakımcı sayısı kadar kilit olmalıdır.**

Çoklu kilitlemenin yapılmış olduğu durumlarda, kilitlemeyi yapan kişilerin içinden bir kişinin “ekip başı” olarak saptanması yerinde olur. Bu kişi, tüm kontrolleri yaptıktan sonra kendi kilidini almalıdır.

Tam kilitleme, büyük sistemler için bir şalterin indirilmesi, bir vananın kapatılması gibi basite indirgenmemelidir. Özellikle büyük sistemlerde,

enerjinin kesilmesi ve geri bağlanması özellik arz eder. Şu noktalara dikkat edilmelidir:

- a) Enerji kesilmesinin kapsadığı iş ekipmanları ve kesilmenin bu ekipmanları çalıştıranlar ve diğer çalışanlar üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkilerinin üzerinde durulmalıdır. Bu nokta, toplumca en özürülü olduğumuz noktalardan birisidir. Enerji dağıtım şirketi ekiplerinin gelişigüzel elektrik kesmesinin sıkıntısını, okurlar evlerinde sık sık yaşamışlardır.
- b) Bilgilendirilmesi gerekenlere, enerji kesilmeden önce gereken bilgiler ulaştırılmalıdır
- c) Enerji kaynakları kesilirken, kalıntı enerji olasılıklarının üzerinde durulmalı ve gereken önlemler alınmış olmalıdır
- d) Enerjiyi keserken, derhal kilitleme ve etiketleme yapılmalıdır
- e) Bakım, kontrol, temizlik, vb. işlere başlamadan önce, kilitleme yapılmış olsa bile, enerjinin tam kesilmiş olduğu uygun noktalardan kontrol edilmelidir
- f) İş bittiğinde, enerji bağlantısı yapılmadan önce tüm etkilenebilecekler uyarılmalıdır
- g) Enerji geri bağlandığında, sistemden enerji alan iş ekipmanları istem dışı çalışır duruma geçmemelidir.

4.9 DİĞER KORUMA ARAÇLARI

Çalışanların tehlikeye karşı korunması açısından, el takımları, iş kalıpları, itme çubukları, vb. nin üzerinde de kısaca durulmasında yarar görülmüştür.

4.9.1 El takımları

Üzerinde durulmuş olduğu gibi operasyon noktaları mekanik temas tehlikesi olasılığının en yüksek olduğu yerlerdir. Özellikle preslerde, taslağın elle kalıba yerleştirilmesi ve preslenen parçanın kalıptan elle alınması nedeni ile ortaya çıkmış çok kaza vardır. Oysa bu tür kazaların çoğu uygun el takımları kullanılarak önlenebilirdi, Şekil 4.27.

Uzun bilirkişilik yıllarımda, preste çalışanlara verilmiş olan el takımının çok azının *uygun* olduğunu gördüm. Okurların interneti kullanarak el takımları hakkında daha geniş ve ayrıntılı bilgi sahibi olmaları has dileğimdir. Bu nedenle, okurların uyarılması açısından, kitabıma bu kısa bölümü tekrar

ekledim. Okurlar, internette gezindikten sonra, hırdavatçıdan sağlanan pense, kargaburnu gibi takımların birçok pres işinde operatörü korumak bir yana, kaza olasılığını arttırdığını göreceklerdir.



Şekil 4.27 – Pres işlerinde kullanılan uygun el takımlarına örnekler

4.9.2 İş kalıpları

Talaşlı işlemede, iş parçasının kesici takıma göre konumlandırılması hem işin hassasiyeti hem de güvenlik açısından çok dikkat ister. Örneğin; delik delme gibi bir genel uygulamada, matkap çalıştırılır ve iş parçası gezdirilerek, matkap ucu ile puntalanmış delik merkezi çakıştırılmaya çalışılır- *geometrik kontrol*. Daha önce delinmiş bir deliğin büyütülmesi söz konusu ise matkap ucu iş parçasına değiştirilerek, talaş kaldırılan yüzeyin delik merkezine simetrik olup olmadığı kontrol edilir. Simetri sağlanıncaya kadar iş parçası veya matkap ucu gezdirilir. Çakışma sağlandığında, iş parçası kesme kuvvetleri tarafından yerinden oynatılamayacak biçimde sıkılır (*mekanik kontrol*) ve delik delinir. Söz konusu uygulama sırasında kesici takım çalışır durumda iken el tehlike bölgesindedir. Nitekim işin temposu yüksek olduğunda, acemi ve çırak işçiler çok kaza yaparlar. Elin derin kesilmesi, yaralanması dışında, matkabın miline çok yaklaşma nedeni ile dolanan eşarp, saçlar nedeni ile çok ağır yaralanmalar da olmuştur. İş kalıpları, bu tür kazaların önlenmesinde çok etkilidir. Çünkü konumlandırma için operatörün matkap tezgahının çalışan elemanlarına tehlikeli olabilecek

biçimde yaklaşmasına gerek yoktur. İş kalıbı mekanik kontrolü de kolaylaştırır.

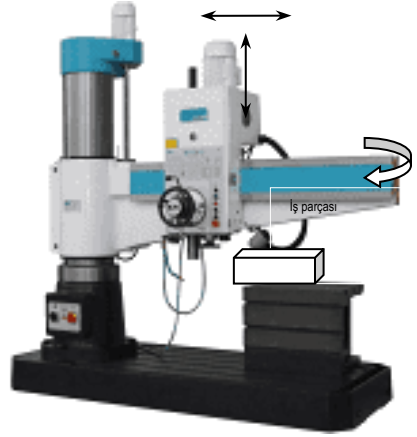
Geometrik kontrol çabasının neden olabileceği kazalar açısından, dosyalarımın arasındaki aşağıdaki örnek sanırım okurlara iyi bir öğreti olacaktır.

Örnek: Bir sondaj makinesinde kullanılan beyaz dökme demirden (çok sert malzeme) yapılmış parçanın üstündeki deliklerden bazılarının genişletilmesi gerekir.

Teknisyen, delik delme işlemlerinden alışkın oldukları biçimde, iş parçasını radyal matkabın masasına bağlar; merkezleme ayarı yapabilmek için tezgahı çalıştırarak ve matkap ucunu gezdirerek takımın bıraktığı izi kontrol etmek ister. Bu nedenle, matkabın radyal hareketini sağlayan konsolu, konsol üzerindeki dişli kutusunu ve iş parçasını tam sıkamaz. Üstelik işyerinde daha önce beyaz dökme demir işlememiş olduklarından ne matkabın devri ne de kullanılan matkap ucu beyaz dökme demirin işlenmesi için uygun değildir.

Matkap ucu işe temas edince iş parçasını savurur ve konsolun sütun etrafında dönmesine neden olur. Şiddetle savrulmuş iş parçası ve dönen konsol teknisyene çarpıp kendisini öteye fırlatır. Ağır yaralanan teknisyen, savrulduğu yerde hayatını kaybeder.

Örneğin gösterdiği gibi teknisyen ve yetkililer, beyaz dökme demirin işlenmesinin yaratabileceği risklerin farkında değildirler. **Oysa her yeni malzeme için risk değerlendirmesi yapılması mevzuatın sıkı gereğidir.**





4.28- Merkezleme aparatları: (a) optik; (b) saatli

Ayrıca, işin en güvenli biçimde yaptırılması için kullanılması gereken yöntem bilinmeli, takımlar, aparatlar, vb. hazır bulundurulmalı idi. Kazanın en önemli nedeni, beyaz dökme demirin özelliklerine dikkat etmeden işlenecek malzeme için kullanılan merkezleme yöntemidir. Oysa, merkezleme için güvenli biçimde kullanılacak aparatlar vardır, Şekil 4.28. Merkezleme şeklindeki gibi aparatlarla yapılmış olsa idi, konsol, iş parçası ve dişli kutusu matkabı çalıştırmadan önce güvenli biçimde tespit edilebilir, dolayısı ile riskin şiddeti bu denli yüksek olmazdı.

Unutmayınız, güvenli bir işyeri için İşverenler de, işverene rehberlik ve danışmanlık yapan İş Güvenliği Uzmanı da işin en tehlikesiz biçimde yapılması için kullanacak yöntemi, aygıtları, aparatları, takımları, vb. de bilmelidir. Bu nedenle, her yeri geldiğinde, okurlarıma bilgi dağarcıklarımı genişletmeleri tavsiyesi yapmaktayım. ***İş Güvenliği Uzmanı olmak için yalnız mevzuatı iyi bilmek yetmez; İş Güvenliği Uzmanları da riski görebilmeli, riski değerlendirebilmeli ve yol gösterici olmalıdır.***

4.9.3 İtme çubukları

Özellikle tahta işlerinde, işlenen parçanın kesici takıma elle sürülmesi birçok kazanın nedenidir. Bu nedenle, iş parçasının testere vb. kesici takıma doğru sürülmesinde itme çubukları veya benzer aparatların kullanılması sağlanmalıdır, Şekil 4.29.



Şekil 4.29- İş parçasının güvenli biçimde kesici takıma sürülmesi

4.9.4 Yönetmel önlemler

Eğitim, talimatlar, tam kilitleme, denetim, gözetim ve kontrol gibi yönetmel önlemler de etkili koruma için şarttır. Ancak yönetmel önlemler insana bağlı olduğundan, tam anlamı ile güvenilir değillerdir. Görmüş olduğumuz diğer önlemlerin etkenliğini artırmada yararlı olmakla birlikte, ele alacağımız hiyerarşik sırada en alt grubu temsil eder.

4.10 GENEL İRDELEME

Koruyucular ve koruma donanımlarının türleri ve teknik özellikleri İşveren ve İş Güvenliği Uzmanı tarafından iyi bilinmelidir. Günümüzde, kazaların önlenmesinde teknik gelişmelerin büyük payı olduğu unutulmamalıdır. Bunlar yakından izlenmelidir. Yapılan işin risklerine karşı geçerli ve uygulanabilir önlemlerin alınmasının sağlanması asli görevdir.

Hareketli elemanlarla mekanik temasa karşı önlemler üzerinde durulurken, aşağıdaki hiyerarşik sırayla hareket edilmesi yerinde olur. Ancak, ilgili mevzuatın bu yolda hükümleri varsa, bunların bağlayıcı olduğu hiçbir zaman unutulmamalıdır.

- 1- Sabit, çevreleyici koruyucular
- 2- Diğer tür koruyucular ve koruma donanımları
- 3- İş kalıpları, tutucular, el takımları itme çubukları, vb.
- 4- Yönetmel önlemler

Yönetmel önlemlerin yeterince etkili olabilmesi için çalışanlar şu konularda yeterince bilgilendirilmiş, eğitilmiş ve yetiştirilmiş olmalıdırlar:

- a) Yapılan işle ilgili riskler
- b) Koruyucu ve koruma donanımlarının işlevlerini nasıl yerine getirdikleri, hangi risklere karşı etkili oldukları ve koruma düzeninin kısa düşebileceği noktalar
- c) Alınmış olan koruyucu önlemlerin hangi durum ve şartlarda kaldırılmasına izin verileceği ve bu kararın verilmesi için yetkili olanlar. Genelde, yalnızca bakım yetkililerine bu yetki verilmelidir
- d) Koruyucuların çıkartılmış ve/veya koruma donanımların devre dışı bırakılmış olması durumunda nasıl hareket edileceği

e) Koruma düzeninin işlevini yerine getirmemesi durumunda nasıl hareket edileceği

Koruyucular ve koruma donanımları ile ilgili olarak işaret edilmesinde gerek görülen en önemli noktalardan bir diğeri, bunların bakım gerekleri üzerinde gereken özenle durulmasıdır. Çünkü, bakım gerekleri (başta kontrol ve ayar) yerine getirilmediğinde, en güvenilir sistemler dahi önemli risklere yol açabilir.

Bakım gereklerinin belirlenmesi tasarım aşaması ile başlar. Kullanıcının imalatçının öngördüğü gerekleri iyi bilmesi ve incelemesi şarttır. Bu şart yalnızca İSG uygulamaları için geçerli olmayıp, günümüzdeki teknolojik uygulamaların hepsi için geçerlidir.

Konumuz açısından, işyerindeki koruyucuların ve koruma donanımlarının arıza veya aksaklıklarının giderilmesi için bunların en güvenli biçimde yerlerinden alınması veya devre dışı bırakılması için işyeri hazırlıklı olmalı ve gereken önlemleri almış olmalıdır. Bu şartın gereği olarak; işin nasıl yapılmasının gerektiği konusunda, imalatçıdan alınmış olan bilgilere dayalı işlem yaprakları (prosedürler), talimatlar olmalı ve eldeki duruma göre ek bilgi ve sözlü talimat verilmesi savsanmamalıdır. Bu bilgi şunları kapsamalıdır:

a) Koruyucuların sökülmesi ve koruma donanımlarının devre dışı bırakılması (yetkilendirme usulü dahil)

b) İş ekipmanının enerji bağlantılarının kesilmesi, tam kilitleme ile ilgili talimatlar

c) İş ekipmanının enerji bağlantılarının kesilmesine karşın tehlikeli olabilecek kalıntı enerji noktaları (kapasitörler dahil) ve bunlardaki kalıntı enerjin güvenli biçimde yalıtılması

d) İş ekipmanının tehlikeli olabilecek özellikleri (yüksek sıcaklıktaki elemanlar, keskin kenarlar, batıcı ayrıntılar, vb.). Özellikle KKD gerektiren durumlar, sıcak elemanların soğuması ve varsa çok soğuk elemanların ısınması için gereken süreler de belirtilmiş olmalıdır.

e) Koruyucular çıkartılmış ve koruma donanımları devre dışı bırakılmış iken kontrol ve ayar amacı ile iş ekipmanının çalıştırılması sırasında alınacak önlemler ve uyulacak kurallar

e) Bakım işinin özelliği nedeni ile ortaya çıkabilecek diğer tehlikeler

Bakımın güvelliği açısından, bakım yapılan yerin dar ve sıkışık olmaması gerekir. Bu durumun iş ekipmanlarının yerleştirilmesi sırasında göz önünde tutulmuş olması şarttır.

SON ANIMSATMA

Koruyucu ve koruma donanımlarının mevcut tehlikeleri önlemeye ve bunlara karşı çalışanları korumaya yeterli olduğunu, iş ekipmanını kullanmadan önce ayrıntılı bir risk analizi ve irdeleme ile kontrol ediniz.

Mekanik temas noktalarına erişebilme olasılığının kontrolü gibi durumlarda, kesinlikle iş ekipmanının durmuş olmasını sağlayınız.

Koruyucusu olmayan iş ekipmanı kullandırmayınız.

Hiçbir çalışanınızdan, gereken koruma düzeni olmayan bir iş ekipmanını kullanmasını istemeyiniz.

Çalışanların koruyucuyu etkisiz duruma getirerek çalışmalarını önleyecek iş disiplini yaratınız.

BÖLÜM 5- İŞ HASTALIKLARI

(Etmenler)¹⁰⁹

*Önleme tedaviden iyidir.
(İngiliz Atasözü)*

İşyerinin güvenli olması kadar sağlıklı olması da önemlidir. Bu nedenle, iş hastalıklarının da ana çizgileri ile de olsa bu kitaba eklenmesinde yarar görülmüştür.

BU BÖLÜMDEKİ KONULARIN ÜZERİNDE DURURKEN, BİR HASTALIĞIN KÖTÜ SONUCUNUN, HASTALIĞA YOL AÇAN;

- **ETMENİN TÜRÜNE,**
- **ŞİDDETİNE VE**
- **ÇALIŞANIN MARUZİYET SÜRESİNE**

BAĞLI OLDUĞUNUN SÜREKLİ HATIRDA TUTULMASI, İLGİLİ MEVZUATIN GEREKLERİNİN RUHUNUN ANLAŞILMASININ TEMEL ŞARTIDIR.

ILO'nun 2002 nolu protokolü uyarınca, iş hastalığı yapılan işten doğan risk etmenlerine maruz kalma sonucu kapılan herhangi bir hastalıktır. Bir diğer tanım ise iş hastalığı, yapılan iş veya işin gerektirdiği etkinliklerin sonucu olarak ortaya çıkan kronik (uzun süren, kolay geçmeyen) rahatsızlıklardır.

İş sağlığı gelişmiş ülkelerde şu biçimde tanımlanmaktadır: “İş sağlığı; *çalışanlar veya o topluluğun vatandaşlarında*, sağlığını ve esenliğini yitirmeye veya önemli rahatsızlığa yol açabilecek, işyerindeki veya işyerinden kaynaklanan ortamsal etmenlerin veya ruhsal bozuklukların sezinlenmesine, üzerinde durulmasına, değerlendirilmesine ve kontrolüne dönük bilimsel çalışmalar veya uygulamalardır.” İtaliye vurgulandığı gibi ileri ülkelerde iş sağlığı, bir toplumsal ve çevresel sorun olarak görülmektedir. Çünkü *her işyeri bulunduğu çevreye aittir ve her çalışan, bulunduğu toplumun bireyidir.*

¹⁰⁹ Etmen: Birlikte veya ayrı ayrı etkisini gösteren ve belli bir sonuca götüren güçlerden, şartlardan, öğelerden her biri - TDK

5.1 GİRİŞ

Çok eski devirlerden beri yapılmış olan çalışmalar ve gözlemler¹¹⁰ birçok iş hastalığı ile çalışma ortamı arasında nedensellik bağı olduğunu ortaya koymuştur. Yanlış veya kötü teknolojinin kullanılması da bu bağlamdadır. Gelişigüzel üretilmiş veya “kelepir” iş ekipmanı satın alınırken, bu olasılığa gereken dikkat gösterilmelidir. Çünkü; iş kazaları açısından göreceli olarak güvenli olan birçok iş ekipmanının tasarım ve üretiminde iş hastalıkları açısından aynı özenin gösterilmemiş olduğu gözlemlerim arasındadır. En basitinden, tehlikeli bölgeleri gerektiğince korunmuş olan çok makinanın gürültü veya titreşiminin sakıncalı düzeyde olduğunu gördüm.

Tehlikelerin önlenmesi açısından, iş hastalıklarının önlenmesi için yapılması gerekenlerin anlaşılması ve yerine getirilmesi çok daha güçtür. Çünkü; iş hastalıklarının bir bölümünün iyi bilinmesine karşın yeterince bilgi sahibi olmadığımız birçok durum vardır. Ayrıca iş hastalıklarının bir süre sonra ortaya çıkması ve bu sürenin yıllar sonra olabilmesi, olası tehlikeler konusunda çalışanların ve işverenlerin kazalara göre daha geniş yürekli davranmalarına neden olmaktadır.¹¹¹

İş hastalıkları ile uğraşta başarılı olabilmenin temel koşulu iş hastalıklarının kaynakları ve özellikleri konusunda bilgi sahibi olmaktır.

Bu bölümde üzerinde durulacak noktalara ışık tutma açısından, tüm işyerleri için geçerli olan ve iş hastalıklarına yol açabilecek genel tehlike kaynakları aşağıda verilmiştir:¹¹²

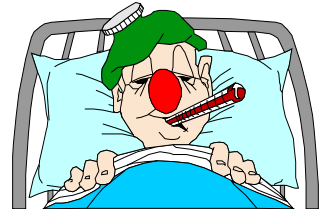
¹¹⁰ ESİN, A. Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği, MMO Yayını, No 363 (2004)

¹¹¹ İş hastalıklarının üzerinde yapılması gereken çalışmaların ne kadar kapsamlı olduğunu göstermesi açısından, “*pneumonitis* (alerjik kökenli akciğer yangısı) örnek olarak verilmiştir: Bu hastalığa yol açan veya üzerinde olumsuz etkisi olan maddelerin sayısı eldeki kaynaklarda 677’dir. Okurlar, bu tür bilgiler gerektiğinde internetten yararlanabilirler - örneğin **Haz-Map** çok kapsamlı tarama ve bilgi edinme olanağı sağlamaktadır. Aynı biçimde, ILO kaynaklarından da yararlanabilirsiniz.

¹¹² Yönetmelikteki gerekliliklerle karşılaştırmız- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik- bakınız Kitabın 1. Cildi.

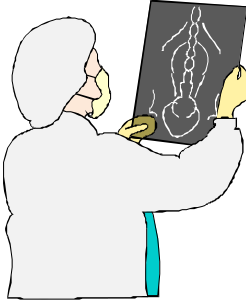
- Dış etmenlere karşı (*soğuk, sıcak, rüzgâr, kar, yağmur, gürültü*) yeterince korunmamış binalar
- İyi aydınlatılmamış, düzensiz, iyi havalandırılmayan, çok sıcak veya soğuk ve nemli çalışma yerleri
- Mikropların, bakterilerin, zararlıların barınması ve üremesine, organik maddelerin çürümesi ve kokuşmasına yol açabilecek çalışma koşulları (*hem yer hem de kullanılan yöntemler açısından*)
- Sağlık koşullarına uygun olmayan barınma ve çalışma alanları ile sıhhi tesisat
- Sağlığa zararlı maddelerin kullanıldığı veya ortaya çıkabildiği çalışma alanları
- Rahatsız edici düzeyde gürültü, titreşim ve sarsıntı, parlak ışık ve zararlı ışınlar
- Yetersiz ilk yardım ve tedavi malzemesi (*tehlikeyi artırır*)

Çalışanların sürekli veya çok sık baş ağrısı, süregelen öksürük, alerji, nefes darlığı gibi şikâyetleri, viziteye çıkış nedenleri, raporlar, vb. iş hastalıkları açısından çok önemli göstergelerdir.



Birçok çalışan, işyerindeki etmenlerden kaynaklanan tehlikelerin birden fazlası ile yüz yüzedir. Beş ana grup altında toplanmış olan iş hastalıklarının kaynakları değişik noktaların ışığında ele alınacaktır. Kullanılan malzemelerin yaratabileceği iş hastalıklarının riskleri açısından çalışanların bilgilendirilmesi çok önemli olduğundan, “Güvenlik Veri Yapraklarının (Formlarının)¹¹³- GVV” hazırlanması da özel önemi olan bir konudur. GVV’nin hazırlanması ve güncel durumda tutulması tekrar hatırlatılır.

¹¹³ Söz konusu belgeler, İngilizcede “sheets”, Almancada “blätter” olarak anılır. Form yakıştırması, ülkemizdeki gelişigüzel terim türetmenin sonucudur. Bu konuda özene davet edebilmek için, daha önceki kitaplarımda da kullanmış olduğum gibi, yukarıdaki sözcüklerin Türkçemizdeki tam karşılığı olan “yaprak” sözcüğü kullanılacaktır.



Bu kitabın kapsamı içinde iş hastalıklarına sınırlı yer verileceğinden, anlatım kolaylığı açısından konuyu gruplandırmada yarar görülmüştür. Gruplandırma için ILO'nun seçmiş olduğu başlıklara uyulmuştur Çizelge 5.1.¹¹⁴

Tekrar vurgulanmasında yarar olan nokta şudur: İş hastalıklarının kaynaklarının risk değerlendirilmesi sırasında ortaya konması, deneyim ve uzmanlık isteyen bir konudur. Bu nedenle, söz konusu alanda uzman kişiler kesinlikle değerlendirme ekibinin içinde olmalıdır. Ayrıca, *iş hastalıklarına ilişkin bir bölüm tehlike kaynakları kısa süreli denetimler sırasında ortaya çıkartılamaz*. Kayıt ve izleme çok önemlidir. Denetimlerden önce, uzmanlar eliyle “vakalar” gözden geçirilmeli ve bunların olası kaynakları üzerinde durulmalıdır.

İş hastalıkları açısından çok önemli olan bir diğer nokta, çalışan kişinin bünyesi ve sağlığıdır. Bu nedenle, işe başlatırken alınması gereken sağlık raporu ve yaptırılan işin gereği olarak düzgün aralıklarla yapılması gereken sağlık kontrolleri ve sağlık taramaları kesinlikle savsanmamalıdır.

ÇİZELGE 5.1- İŞ HASTALIKLARININ GRUPLARI (ILO)

¹¹⁴ Bakınız, ILO (rev. 2010) “List of Occupational Diseases”

1. Yapılan işten kaynaklanan etmenlere maruziyet nedeni ile ortaya çıkan hastalıklar:
 - 1.1 Kimyasal etmenlerden kaynaklananlar
 - 1.2 Biyolojik etmenler veya parazitlerden kaynaklananlar
 - 1.3 Fiziksel etmenlerden kaynaklananlar
2. Hedef organda hasar yapan hastalıklar
 - 2.1 Solunum hastalıkları
 - 2.2 Deri hastalıkları
 - 2.3 Kas-iskelet bozuklukları (MSDs)
 - 2.4 Ruhsal ve davranışsal bozukluklar
3. Mesleki kanser
 - 3.1 Belirli etmenler nedeniyle ortaya çıkan kanser
4. Diğer hastalıklar
 - 4.1 Madenci nistagmusu¹¹⁵
 - 4.2 Diğer

5.2 ETMENLER NEDENİ İLE ORTAYA ÇIKAN HASTALIKLAR

Etmenler yolu ile ortaya çıkabilecek tehlikelerin derecesi; maruz kalınan

¹¹⁵ Madencilerde rastlanan, istemsiz göz hareketleri

etmenin türü + etmenin şiddeti + etmene maruziyet süresine

bağlıdır. Dolayısı ile bu üç değişkenin rolü iyi anlaşılmalı ve değerlendirilmelidir.

Etmenler yoluyla ortaya çıkan iş hastalıkları, ILO tarafından üç ana grup altında toplanmıştır:

- 1) Üretilen, kullanılan, saklanan veya sevk edilen maddelerden (katı, sıvı veya gaz) ve bunlardan çıkan tozlardan, dumandan, buhardan veya gazlardan doğan *kimyasal etmenler*
- 2) Üretilen, kullanılan, saklanan veya sevk edilen maddelerden ortaya çıkan veya sistemin içinde (havada, klima ve havalandırma sistemlerinde, vb.) barınan bakteri, mikrop, virüs, mantar, vb. ile bulaşıcı hastalıklar taşıyan atıklar ve artıklar nedeni ile oluşan *biyolojik etmenler*
- 3) Gürültü, yetersiz aydınlatma, radyasyon (ışınım), aşırı sıcak ve soğuk gibi nedenlerden ortaya çıkan *fiziksel etmenler*

Zararlı etmenler nedeni ile alınması gereken önlemlere ilk önce **80/1107/EEC, İşçilerin İşyerindeki Kimyasal, Fiziksel ve Biyolojik Etmenlerden Korunması Direktifinde** yer verilmiştir¹¹⁶. Direktifteki etmen sözcüğü, yalnızca kimyasal, biyolojik ve fiziksel etmenleri içermektedir. Bu etmenler aşağıda ele alınacaktır. Bu kitabın amacı açısından, konulara ana çizgileri ile girilecek ama gerektiğinde yararlı kaynaklara gönderme yapılacaktır.

5.3 KİMYASAL ETMENLER^{117, 118}

Bir kimyasal maddenin **Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik**'teki tanımı şudur: “Doğal halde bulunan veya üretilen veya herhangi bir işlem sırasında veya atık olarak ortaya çıkan veya kazara oluşan her türlü element, bileşik veya karışımlardır.”

¹¹⁶ Zararlı etmenlerle ilgili olarak; çalışanların maruziyet sınırı sürekli değişmekte ve aşağı çekilmektedir. Söz konusu Direktif, 1980 ve 1995 yıllarında yenilenmiştir.

¹¹⁷ Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

¹¹⁸ Kimyasalların Envanteri ve Kontrolü Hakkında Yönetmelik

Söz konusu Yönetmelikte adı geçen tehlikeli kimyasal madde:

- a) Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen¹¹⁹ ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip maddeler,
- b) Yukarıda sözü edilen sınıflamalara girmemekle beraber kimyasal, fiziko-kimyasal veya toksikolojik özellikleri ve kullanılma veya işyerinde bulundurulma şekli nedeni ile çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeler,
- c) Mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş maddelerdir.

Kimyasal Maddeler Yönetmeliği'nin yukarıdaki "a" maddesinde sıralanmış olan özelliklerinin tanımı, Yönetmeliğin içinde yapılmıştır. Okurların verilmiş olan tanımları iyi anlamaları ve ortaya çıkabilecek tehlikelere karşı alınacak önlemlerin uygulanabilir olması, İşyeri Hekimi ve diğer uzmanlarla verimli iş birliği açısından çok önemlidir.^{120,121}

Zararlı kimyasal ortamın yarattığı iş hastalıklarına örnekler olarak şunlar verilebilir: Metal zehirlenmesi, çözücülerin merkezi sinir sistemi ve karaciğerde yaptığı tahribat, deri ve teneffüs sistemindeki alerjiler, deri hastalıkları, kalp hastalıkları, kanser ve kısırlık. Kimyasalların binlerce alerjinin nedeni olduğu bilinmektedir. Bunların önemli bir bölümü işyerleri için de geçerlidir. Solunum yolu ile etkilenme en sık rastlanan durumdur. Ancak, deri yolu ile de vücut etkilenebilir. Biyolojik etmenler de, alerji açısından nedenler arasındadır.

¹¹⁹ DNA'da değişikliklere neden olarak genetik mutasyonları artıran kimyasal veya fiziksel etken.

¹²⁰ Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelikte belirtilen daha sıkı ve özel önlemler saklı kalmak kaydı ile işyerinde bulunan kanserojen ve mutajen maddeler ile ilgili olarak bu Yönetmelik hükümleri uygulanır. Bakınız: Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

¹²¹ Sağlık ve güvenlik önlemleri özel mevzuatla düzenlenen kimyasal maddelerle çalışmalarda, radyoaktif maddelerle çalışmalarda, zararlı kimyasal maddelerin işyeri dışında taşınmasında, sözü edilen özel mevzuatta belirtilen önlemler ile birlikte bu Yönetmeliğin uygulama kabiliyeti olan hükümleri de uygulanır.

Çalışanların bir kimyasal madde nedeni ile yüz yüze oldukları tehlikenin derecesi; kimyasal maddenin özelliklerine, etkilerine ve ne kadar süre ile maddenin etkisinde kalındığına bağlıdır (**maruziyetin türü, şiddeti ve süresi**). Kimyasal tehlikeler çalışanlara yönelik başlıca tehlike gruplarından biri olduğundan, **çalışanların bilgilendirilmesi ve eğitimi** günümüzdeki temel yükümlülükler arasındadır.



Günümüzdeki kimyasal maddelerin sayısının 100,000 nin üstünde olduğu sanılmakta ve eldekilere her yıl yeni kimyasal maddeler eklenmektedir. Ancak eldeki çok uzun listeye karşın geniş kullanım alanı bulmuş olan kimyasal maddelerin 1500-2000 dolayında olduğu sanılmaktadır. Bunları üreten veya yapılan işin gereği olarak bunlarla çalışmak durumunda olan çalışanlar, iş sağlığı açısından tehlikelere en fazla maruz olan gruptur-kimyasal maddeler üreten kuruluşlar, metal endüstrisi, sentetik elyaf ve tekstil, tarım (gübre ve koruma ilaçları nedeni ile) vb. Hastaneleri, temizlik işlerini, kozmetik endüstrisini ve bu maddeleri depolama ve taşıma işleri ile uğraşanları da bu gruba ekleyebiliriz. Çalışanların yüz yüze oldukları tehlikenin derecesi; endüstrinin türüne, kişinin zararlı maddelere maruziyet süresine ve ülkeden ülkeye, hatta aynı ülke içinde yöreden yöreye değişir. **Alınmış olan önlemlerin sürekli gözden geçirilmesi açısından, kimyasal tehlikelerin en hızlı gelişen alan olduğu ve zararlı olduğu belirlenmiş olan birçok maddeye ilişkin mevzuatta izin verilen maruziyet sınırlarının süre içinde kısa düşebileceği konusunda okurlar uyarılır.**

5.3.1 Kimyasal tehlikeler üzerine

Kimyasal tehlikeler üzerinde durulurken; bunların çevreye etkileri ve alınacak önlemlerin çevrenin korunmasına ilişkin mevzuata uyumunun üzerinde de baştan durulması gerekir. Bu nedenle, kimyasallar konusundaki AB mevzuatına değinilmesinde yarar görülmüştür.



Olası olumsuz çevre etkileri nedeni ile de kimyasal tehlikelerin özel önemi vardır. 1976 yılında, İtalya'daki Seveso şehrinde zararlılara karşı kimyasal madde üreten bir tesiste meydana gelen kaza, Seveso Direktifi diye anılan, bu alandaki ilk AB Direktifinin yayınlanmasına yol açtı (82/501/EEC Major

Accident Hazards of Certain Industrial Activities- Bir Bölüm Endüstriyel Etkinliklerin Başlıca Kaza Tehlikeleri). 1984 de Hindistan'daki Bishopal faciası ve 1986'da İsviçre'deki olaylar, söz konusu Direktifin 1986 ve 1987 tarihlerinde güncelleştirilmesini gerektirdi.

9 Aralık 1996 tarihinde; Seveso II Direktifi olarak da anılan 96/82/EC On The Control of Major-Accident Hazards adlı Direktif yayınlandı. Avrupa Birliğinin yukarıdaki Konsey Direktifine paralel olarak, Ülkemizde de Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik -RG 30 Aralık 2013 – sayı 28867 (Mükerrer) yürürlüğe girdi. Kullanılan kimyasalların sayısındaki artış ve bunların yaratabileceği kötü sonuçlarla ilgili yeni bulgular, söz konusu alanda sürekli güncelleştirmeyi (maruziyet sınırlarını indirmeyi) zorunlu kılmaktadır- ***Bu nedenle okurların konuyu güncel ve yetkili kaynaklardan izlemeleri çok önemlidir.***

5.4 BİYOLOJİK ETMENLER¹²²

Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik' te (Md 4) biyolojik etkenler; *“Herhangi bir enfeksiyona, alerjiye veya zehirlenmeye neden olabilen, genetik olarak değiştirilmiş olanlar da dahil mikro-organizmalar, hücre kültürleri ve insan endoparazitleri”* olarak tanımlanmaktadır. Virüs, bakteri, parazit, mikro-organizma, mantar, organik tozlar gibi gruplara ayrılan biyolojik etkenler, yeni Yönetmeliğin kapsamından da görüleceği gibi çok sayıdadır (Yönetmelik Ek III). İleri ülkelerdeki çalışanların önemli bir bölümünün dahi biyolojik etkenlerin tehdidi altında çalıştığı saptanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde, sarılık (hepatit B ve C), verem, astım, süregelen parazitlere dayalı hastalıklar ön plandadır. Hastaların bunları aile bireylerine ve çevrelerine geçirme olasılıkları da bir sorundur ve kötü çalışma koşullarından etkilenen çevreyi genişletmektedir.



Bitkiler, hayvanlar, gıda ve gıda maddeleri ile uğraşan çalışanlar da biyolojik tehlike ile karşı karşıyadırlar. Biyolojik tehlike, laboratuvarlarda ve sağlık hizmetlerinde çalışanlar için de söz konusudur. Biyolojik etkenlere

¹²² Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik (RG 2013)

maruz kalınabilecek işlere örnekler şunlardır: Gıda sanayi, tarım, hayvancılık, hayvan kaynaklı ürünlerle çalışma, sağlık ve veterinerlik hizmetleri ve bunlarla ilgili laboratuvarlar, atıkları yok etme, kanalizasyon ve arıtma tesisleri (Yönetmelik-dipnot 14/ Ek I).

Temizlik, eldiven ve maske, biyolojik tehlikelere karşı korunma açısından çok önemlidir.¹²³ Ancak, bunların etkili kullanımının çalışanların bilgilendirilmesi, eğitilmesi ve denetlenmesine bağlı olduğu sürekli hatırd tutulmalıdır.

Biyolojik tehlikelerin işyeri hekimi ve diğer uzmanlarla yakın işbirliği içinde olması gereken alanların başında gelir. Yapılacak işbirliği açısından, yeni Yönetmeliğin gereklerinin İş Güvenliği Uzmanları tarafından da iyi anlaşılması çok önemlidir.



Ayrıca, biyolojik tehlike arz eden atıkların toplanması ve elden çıkartılması da özel mevzuat hükümlerine tabidir.

5.5 FİZİKSEL ETMENLER

Bu bölümde ele alınacak fiziksel etmenler, iş hastalığına yol açabilecek olan etmenlerdir. Fiziksel etmenlerin üzerinde daha ayrıntılı olarak durulacaktır. Fiziksel etmenlerin yarattığı tehlikelerin bazıları, özel yönetmelik konusudur.¹²⁴

İş hastalıkları açısından işyeri bina ve eklentilerinin özel önemi vardır. İşyerinde dolaşan havanın sıcaklığı ve nemi gibi özellikleri çalışanların sağlığını yakından etkiler. Ayrıca; işyerinde dolaşan hava, kimyasal ve

¹²³ Okurların Hijyen eğitimi Yönetmeliğini de (5 Temmuz 2013) gözden geçirmeleri gerekir.

¹²⁴ Bakınız:

- Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
- Makina Emniyeti Yönetmeliği
- Titreşim Yönetmeliği
- Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği

biyolojik tehlikeler açısından da önemli bir etmendir. Konu, ağırlıklı olarak 1. Cilt, Bölüm 12’de ele alınmıştır.

Aydınlatma konusu, birçok kaynakta ve uygulamada “Fiziksel Etmenler” içinde ele alınmaktadır. Uygulamalar açısından aydınlatma işyeri bina ve eklentileri ile daha kolay çağrışım yaptırdığından, bu 1. Ciltte “İşyeri Bina ve Eklentileri” bölümünde ele alınmıştır.

Fiziksel etmenler, çalışanlarda kas-iskelet (muscoskeletal) arızalarına da yol açabilir. Konu, ILO sınıflandırmasına uygun biçimde “Hedef Organ Hastalıkları” başlığı altında ele alınacak ama ince ayrıntılara inilmeyecektir.

Elimizdeki İSG ‘ye yönelik Yönetmeliklerin kökenini oluşturan AB Direktifleri içinde,¹²⁵ şu dört fiziksel etmen bir “paket” oluşturur:

- Gürültü
- Titreşim
- Yapay Optik Radyasyon¹²⁶ - *iyonlaştırıcı olmayan radyasyon*
- EMF (elektro-manyetik alanlar)¹²⁷

Bunlar aynı sıra ile aşağıda ele alınacaktır.

5.5.1 Gürültü^{128,129}

¹²⁵ AB’nin fiziksel etmenlere yönelik yönetmeliklerinin hepsinin gerekçesi, 89/339/EEC Çerçeve Direktiftir.

¹²⁶ *Artificial Optical Radiation Directive* (2010) Direktif, bu tür radyasyonun insanların gözleri ve derileri üzerindeki zararlı etkilerinin önlenmesine yöneliktir.

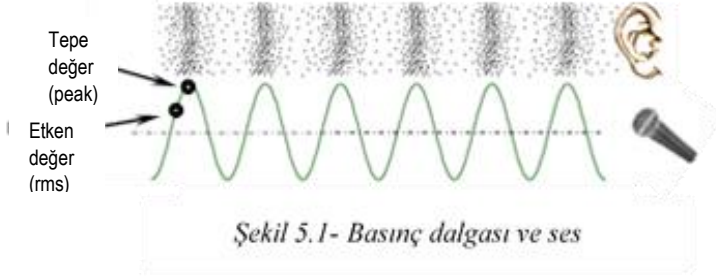
Bakınız www.isnm.org Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği

¹²⁷ 2004/40/EC –Bu Direktif, insanların vücudundan endüklenmiş akımların geçmesi, enerjinin soğurulması ve doğrudan geçen akımlardan kısa-vadede doğabilecek risklerin önlenmesine yöneliktir. Ancak, söz konusu riskler ve önlemler tam saptanamadığından, 2008 yılında Direktife ekleme yapılmış ve üye ülkelere, Direktifin gereklerini ilgili mevzuat açısından yerine getirebilmeleri için 30 Nisan 2012 tarihine kadar süre tanınmıştır.

¹²⁸ Bakınız “Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik” (RG 28/07/2013- sayı 28721)

¹²⁹ A.ÖZMEN, “Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik Hükümlerinin Örneklerle ve Saha Uygulamalarıyla Açıklanması”, ÇSGB, İSG Gn. Müd. (2014)

Ses, bir elastik katı madde, sıvı veya gaz tarafından taşınan ve insanların işitme organları tarafından duyulabilen titreşimlerdir. Bu titreşimlerin sonucunda ses dalgasının hareket ettiği ortam içinde tekrarlayan yüksek ve alçak basınç alanları oluşur- *ses basıncı (akustik basınç)*. Bu basınç dalgası,



aşağıdaki şekildeki gibi kulağa veya bir mikrofona ulaştığında sese dönüşür, Şekil 5.1. Mikrofonun veya kulağa ulaşan dalganın yarattığı sesin düzeyi, ses dalgasının basınç düzeyine orantılıdır. Basınç için, SI birimi olan Pascal (Pa) kullanılır.

Bizi rahatsız eden seslere gürültü denir. Gürültünün düzeyi için Desibel (dB) skalası kullanılır. *Desibel skalası (dB)*, bir fiziksel niceliğin aynı türden bir referansın niceliğine oranınının logaritmik türden ifade edilmesidir. Bu ifade biçimi, sesin düzeyinin, sesin basıncına (P) göre daha sade biçimde ifade edilmesine elverir.

$$L_{(dB)} = 10 \log_{10} (P_{rms}^2 / P_{ref}^2) = 20 \times \log_{10} (P_{rms} / P_{ref}) \quad (a)$$

Yukarıdaki eşitlikteki “rms” (root mean square), etken değerdir. Etken değer; aşağıda verilmiş olduğu gibi bir statiksel ortalamanın tanımıdır. Eğer ses dalgası sinüs eğrisi ise $x_{rms} = 0.707 \times x_{peak}$ eşitliği kullanılır, Şekil 5.1.

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}$$

Normal bir kulağın duyum eşiğindeki sesin basıncı, referans (*ref*) olarak kabul edilir, değeri 20 micro Pascal dır ($20\mu\text{ Pa}$)¹³⁰. Tam sesizlik 0 dB demek değildir. ($P_{rms} = P_{ref}$ için, $\log_{10}(1) = 0$). Decibel skalasının kullanımına örnek olarak aşağıdaki sayısal örnekler verilmiştir:

P_{rms} iki misli arttığında, sesin basınç düzeyi 6 dB dir

$$20 \times \log_{10}(2) = 6$$

Görüldüğü gibi, dB skalasında bir orantı söz konusudur.

50 m uzaklıktaki bir jet motorunun yarattığı sesin basıncı 200 Pa dır. Denklem (a) kullanılarak, bu sesin dB türünden karşılığı olarak 140 dB elde edilir.

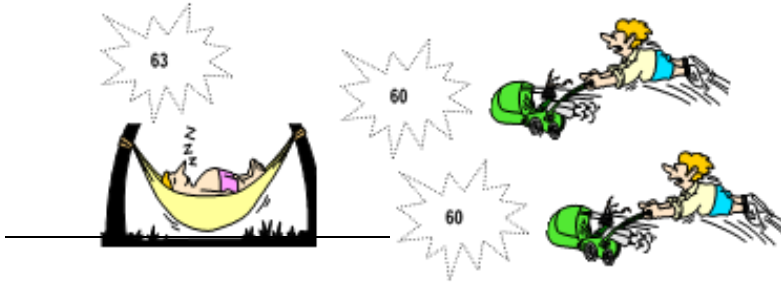
Değişik kaynaklardan gelen gürültünün **bileşkesi**, her kaynaktaki gürültünün (dB türünden) cebirsel toplamı değildir. Gürültü bileşkesinin elde edilmesi için aşağıdaki denklem kullanılır- [Bruel & Kjaer]

$$L_b = 10 \log \left(10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{pn}}{10}} \right)$$

Denklemden, dB türünden; $L_b \rightarrow$ gürültü kaynaklarının bileşkesini, $L_{p1} \rightarrow$ birinci, $L_{p2} \rightarrow$ ikinci, $L_{pn} \rightarrow$ "n inci" kaynaktan gelen gürültü bileşkesini simgeler. Örneğin iki çim biçme makinesinin her birinden çıkan gürültü 60 dB ise, gürültünün bileşkesi için yukarıdaki denklemden ($L_{p1/10} = L_{p2/10} = 6$)

$$L_b = 10 \log_{10}(10^6 + 10^6) = 63 \text{ dB}$$

elde edilir. Yukarıdaki denklemin kullanılması için gürültü kaynaklarının düzeylerinin eşit olması şart değildir.



¹³⁰ İnsan kulağına 3m uzaklıktaki bir sivrisineğin vızıltısına eşdeğerdir.

Gürültünün düzeyi, gürültü kaynağından uzaklığa da bağlıdır; ancak değişik kaynaklardan gelen gürültülerin biri birine karıştığı bir ortamda, *ölçüm uzaklığı* önemsizdir. Ama bir kaynağın yarattığı (örneğin zincirli testere gibi) gürültü ölçülürken, ölçüm uzaklığı önemlidir. Çünkü gürültü düzeyi uzaklıkla orantılı olduğundan, gürültü kaynağından uzakta olmak da bir önlemdir.

Gürültü, *tehlikeli bölge* kavramı açısından İş Güvenliği Uzmanlarının üzerinde dikkatle durmaları gereken bir tehlikedir. Bazı tehlikelerin riskleri yayılır. Gürültü de bunlar arasındadır. Çoğu kez hava tabancasını kullanan kişiye uygun KKD verilir ama moloz toplayan diğer çalışanlar savsanır.

Sesin taşınmasında, ortamın havasının (sıcaklık ve nem gibi) özellikleri de çok önemlidir. Özellikle rüzgâr, gürültünün uzağa taşınmasında çok etkilidir. Yapılan ölçümler veya alınan önlemler sırasında bu tür etkenlere dikkat edilmelidir.¹³¹

İnsan kulağı her frekansta aynı duyarlılığa sahip değildir. En iyi duyum aralığı 1- 4 kHz arasındadır. Bu nedenle, ses düzeyini ölçmede kullanılan aygıtın insan kulağına uygun tepkime göstermesi amacı ile ölçüm sırasında filtre kullanılır. Üç tür filtre vardır. Filtre kullanılarak yapılmış ölçümler, dB(A), dB(B), dB(C) ile gösterilir.

Ölçümlerde en çok A filtresi kullanılır. Bunun nedeni, söz konusu filtrenin geniş bir frekans aralığındaki seslere insan kulağına eşdeğer düzeyde tepkime göstermesidir. C filtresi özel amaçlı olup, çok yüksek ses basınçlarını ölçmede kullanılır- *çarpma, gümbürtü gibi*. B filtresi ise artık pek kullanılmamaktadır.

Bu tanımlarla Gürültü Yönetmeliğine dönersek: Gürültünün en başta etkilediği organ kulaktır. Gürültünün kulak üzerindeki zararı, sesin basınç düzeyi kadar maruziyet süresine de bağlıdır. Bu nedenle, tepe değer (P_{peak}) ve etken değer (P_{rms}) kullanılmasının ayrı ayrı yerleri ve önemi vardır. Şöyle ki; sesin basınç düzeyi arttıkça, kabul edilebilir maruziyet süresi hızla azalır. ***Örneğin; kabul edilmiş uygulama standartlarına göre, her 3 dB artış için maruziyet süresi, o ses düzeyinde izin verilen sürenin yarısına***

¹³¹ İşyerindeki gürültünün ne ölçüde zararlı olduğu ancak ölçüm yolu ile belirlenir. Ölçümlerin yetkilendirilmiş kuruluşlar eli ile yapılması şarttır; İSGÜM, MMO gibi.

iner. Örneğin 85 dB(A) için izin verilen KKD siz maruziyet süresi, vardiyada 8 saattir. Herhangi bir nedenle ses düzeyi 100 dB(A) olduğunda,¹³² aradaki fark $3 \text{ dB} \times 5 = 15 \text{ dB(A)}$ dır. Yukarıdaki uygulamadan hareketle izin verilebilecek maruziyet süresi;

$(8 \times 60 \text{ dak}) / 2/2/2/2/2 = 480/32 = 15 \text{ dakikadır.}$

Bu sonuç; “Ne olacak, azıcık işleri var” mazereti ile kişilerin gürültüye maruz bırakılması açısından hatırda tutulması gereken bir örnektir.

Yönetmelikte; maruziyet sınır değeri ve maruziyet eylem sınırları için belirlenen günlük gürültü maruziyet düzeyleri ve tepe (azami) ses basıncı değerleri verilmiştir (Yönetmelik Md 5).

Buna göre:

Maruziyet Sınır Değeri- Hiçbir çalışan, KKD kullanımı olmaksızın 87dB(A) sınır değerini aşan gürültüye maruz bırakılamaz- (8 saatlik vardiyada maruziyetin etkin değeri (L_{EX8h}) 87dB(A) y1 veya 200 P_a tepe (azami) değeri aşamaz- etkin değer türünden 140 dB(C). 87dB(A) sınır değerini aşan gürültüye maruz bırakılamaz¹³³- (8 saatlik vardiyada maruziyetin etkin değeri (L_{EX8h}) 87dB(A) y1 veya 200 P_a tepe (azami) değeri aşamaz- etkin değer türünden 140 dB(C).

2- Maruziyet Üst Eylem Sınırı – Bu sınır için günlük veya haftalık maruziyetin etkin değeri 85 dB(A) veya 140 P_a tepe (azami) değeridir- etkin değer türünden 137 dB(C). Bu değere ulaşıldığında şunlar yapılmalıdır (a-c)

a) Uygulanabilir önlemlerle (teknik veya mühendislik) maruziyet düzeyi düşürülmelidir. Örneğin:

- Daha sessiz iş ekipmanı kullanılmalıdır. Yönetmelik’te, gürültü emisyon düzeyinin benzer makinalarla karşılaştırılması istenmektedir.

¹³² Örneğin 1 m. uzakta çalışan zincirli testere.

¹³³ İşyerindeki gürültü düzeyi için bazı pratik reçeteler vardır: Eğer kişiler 1 m uzaktakilere kendilerini duyurabilmek için yüksek sesle konuşmak zorunda iseler, gürültü 80 dB(A), bağırarak zorunda iseler, 90 dB(A) dolayındadır

- Daha iyi bakımla sürtünme, titreşim gibi gürültü kaynakları önlenmelidir.
- Egzoz çıkışlarına uygun susturucu takılmalıdır.
- Titreşimi sönümleyen takozlar kullanılmalıdır.
- Gürültülü ekipmanların çevresine ses yalıtımı yapılmalıdır.
- Olası ise, gürültülü ekipmanlar uygun yerlere taşınmalıdır.
- Gürültülü alanlara işi olmayanların girmesinin önlenmesi için bu gibi alanlar görünür biçimde işaretlenmeli ve herkes girememelidir.



- Gürültülü alanlarda çalışma süreleri sınırlandırılmalıdır.
- Gürültülü alanlarda çalışanlara aşağıdaki gibi uygun KKD verilmeli ve KKDlerin kullanılması için uyarılar olmalıdır.



b) Geçiş döneminde veya işyerindeki gürültüyü azaltıcı önlemler yeterince etkili olmadığında, kesinlikle KKD kullanılmalıdır.

İyi kulak tıkaçlarının gürültüyü 10-15 dB(A), iyi kulaklıkların ise 20-25 dB(A) azalttığı kabul edilirse de iyi oturmamış tıkaçlar ve kulaklıklar beklenen düzeyde yarar sağlamaz, Şekil 5.2. Çalışanların kulağa taktıkları küpe, vb. de bu gözle kontrol edilmelidir.



Şekil 5.2- (a) İyi oturmamış tıkaç, (b) ve (c) uzun saç ve gözlük nedeni ile iyi oturmamış kulaklık (HSE)

Bu gibi şüpheler olduğunda, eldeki tıkaçlar değerlendirilmelidir. Şöyle ki; her tıkaçın, imalatçısı tarafından belirlenmiş *Gürültüyü Azaltma Düzeyi* vardır- NRR- Noise Reduction Rating– *sesi kaç dB düşürülebildiği*. Tıkaçın kulağa oturmasına göre bu değer düzeltilmelidir.

Örnek: İyi oturmamış tıkaçlar için NRR değerinin %25 i, kulağın biçimini alamamış tıkaçlar için bu değer %50 si ve diğer tıkaç kullanım hataları içinse bu değer %75 i düşülmelidir. Örneğin NRR değeri 30 olan bir kulaklık iyi oturmamış olduğunda,

$$\text{NRR} = (1 - 0.25) \times 30 = 22.5 \text{ dB} \quad \text{itibar edilmelidir.}$$

c) Çalışanlar odimetrik kontrolden geçirilmeli ve bu kontrol uygun aralıklarla tekrarlamalıdır.

3- Maruziyet Alt Eylem Sınırı – Bu sınır için günlük veya haftalık maruziyetin etkin değeri 80 dB(A) veya 112 P_a tepe (azami) değeridir- etkin değer türünden 135 dB(C). Bu değere ulaşıldığında, işverenden beklentiler şunlardır;

- Gürültü düzeyini belirlemek,
- Gürültü kaynaklarındaki gürültüyü ortadan kaldırmak veya asgariye indirmek.
- Çalışanları tehlike konusunda bilgilendirmek,¹³⁴ eğitmek ve KKD leri hazır bulundurmak.

Fabrikalar, üretim yerleri, inşaat şantiyeleri gibi işyerlerinde çalışanların yanı sıra patlayıcı maddelerle çalışanlar açısından, gürültünün yaratabileceği kötü sonuçların arasında sağırılık en önde gelir.¹³⁵ Bünyeye bağlı olmakla birlikte; insan kulağı 0-140 dB arası duyar, 125-130 dB gürültüde kulakta rahatsızlık başlar (ağrı, sızı).



¹³⁴ İşitme kaybının belirtilerinin neler olduğu, önlenmesi, KKD'lerin kullanılması gibi.

¹³⁵ Nitekim risk değerlendirmesi sırasında, gürültüden kaynaklanan risklerin üzerinde özellikle durulması Yönetmeliğin (Md 11a) açık hükmüdür.

Kulakta bir zararın oluşması gürültünün düzeyine ve maruziyet süresine bağlıdır- Çizelge 5.2. Okurların dikkati, Yönetmelikteki 85 dB değerine çekilir: ***Sekiz saatlik süre aşıldığında, bu gürültü düzeyi de risklidir.***

Gürültü, asap bozukluğunun yanı sıra, migren, kalp, solunum rahatsızlıkları,

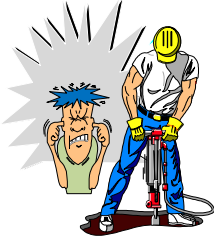
ÇİZELGE 5.2	
GÜRÜLTÜ DÜZEYİ AZAMI MARUZİYET SÜRESİ (Tontechnic)	
Gürültü Düzeyi	Azami Maruziyet Süresi
115 dB	30 sn
112 dB	~1 dak
109 dB	<2 dak
106 dB	<4 dak
103 dB	7.5 dak
100 dB	15 dak
97 dB	30 dak
94 dB	1 saat
91 dB	2 saat
88 dB	4 saat
→ 85 dB	8 saat
82 dB	16 saat

vb. hastalıklara da yol açabilir. Gürültü; çalışanın kişisel olarak yapmakta olduğu iş (sıcak/soğuk demircilik, hava tabancaları, havalı deliciler, zincirli testereler gibi ekipmanlar) nedeni ile ortaya çıkabileceği gibi çalışılan ortamda bulunan diğer makina, araç, tezgâh ve benzerinden de kaynaklanabilir (demiryolu, trafik uçak gürültüsü gibi). İleri yaşta sağrılık diye bir oluşumun söz konusu olmadığı, ileride ortaya çıkan durumun, yıllar süren bir birikimin sonucu olduğu artık kabul edilmiştir.

Gürültü, yalnızca sağlığa yönelik bir tehdit olarak görülmemelidir. Gürültünün diğer riskleri arasında çalışanların arasındaki iletişimi kısıtlama başta gelir. Birçok iş kazasında, duyamama/duyuramama önemli rol oynar. Gürültüye karşı KKD kullanılması en yaygın önlemlerden birisi olmakla birlikte, KKD'lerin kullanımı genel amaçlı sesli



uyarıları bastırabileceğinden, (*hareket halindeki vincin, istif aracının kornası gibi*) ortaya çıkabilecek olumsuz durumların iş güvenliği açısından da ele alınmış olması gerekir. Sağdaki resimde, gürültüyü önleyen ama iletişimi telsiz yolu ile sağlayan bir kulaklık gösterilmiştir- hava meydanlarında, *apron* personelinin kullandığı.



Her tehlike olasılığında olduğunca, gürültü ile de kaynağında mücadele edilmelidir. Daha az gürültülü çalışan iş ekipmanların kullanılması, ses yalıtımı ve gürültünün yeterince önlenemediği alanda/mekânda mümkün olduğunca az sayıda elemanın çalıştırılması ve toplu koruma esastır. **Örneğin; hava tabancası kullanan çalışana kulaklık verilmiş iken tabancanın kaldırdığı molozları atan alt-işverenin amelelerin korunmamasının günümüzün anlayışında yeri yoktur.**

ÖZETLE:

Genel korunma açısından, şunlara dikkat edilmelidir:

- ☛ KKD kullanılması gereken alanlar iyi işaretlenmiş olmalıdır.
- ☛ Tehlikeli bölgedeki herkes KKD kullanmalıdır.
- ☛ Olası ise gürültü açısından tehlikeli bölge diğer çalışanların normal çalışma alanları ile örtüşmemelidir.
- ☛ İşyerindeki gürültü tek bir makina veya iş ekipmanından gelmeyebilir, hepsinin üstünde durulmalıdır.
- ☛ Gürültü düzeyi belirli işler yapılırken artabilir ve çalışanların konumuna göre değişebilir. Örneğin; el sanatlarından olan bakır dövmeciliğinde, sanatkarlarda sağırılığının yaygın ve bu sanat kadar eski olduğu bilinmektedir.
- ☛ Tüm tehlikelerin kaynağından önlenmiş olması ilkesi gürültü için de geçerlidir. Tasarım yolu ile çözümlenmiş olması en arzu edilen durumdur; çünkü kullanıcının alabileceği önlemler ve bunların etki dereceleri sınırlıdır. Bu nedenle, Makina Emniyeti Yönetmeliği Md. 1.5.8'de de öngörüldüğü gibi makina alırken seçenekler gürültü açısından da karşılaştırmalı ve emsallerinden gürültülü çalışan iş

ekipmanları satın alınmamalıdır.

- ***İşyerindeki gürültü sorununa çözüm aranırken, gürültünün çevre mevzuatı açısından da üzerinde durulmalıdır.***

Gürültünün çalışanların sağlığına yönelik sinsi tehditler arasında olduğu unutulmamalıdır. Patlama vb. durumlar ani sağırlık yaratabilirse de gürültünün çalışanlarda sağırlığa yol açması süre gerektirir. Bu nedenle, çalışanlar KKD kullandırılarak gürültüye karşı korunduğunda,

- a) İş yerindeki gürültü düzeyleri saptanmalı,
- b) Alınmış olan önlemlerin, ölçümlerle etkenlik derecesi izlemeli ve
- c) Gürültülü yerlerde çalışanların İşyeri Hekimi tarafından sağlık gözetimi altında bulundurulmalarına yardımcı olmalıdır.

5.5.2 Titreşimler¹³⁶

Titreşim, en basit anlatımla, “maddenin ileri-geri salınımlı hareketidir.” Cisimlerin titreşimi için “mekanik titreşim” tanımı kullanılır. Kitabın bu bölümünde, ayrıca belirtilmedikçe, titreşim sözcüğü mekanik titreşim anlamına kullanılacaktır. Mekanik titreşimin, süre içinde sınırlara, eklemlere ve iç organlara zarar verebileceği ortaya konmuştur.

Titreşimler, değişik nedenlerle ortaya çıkabilir:

❶ İş ekipmanının yarattığı titreşimler: Örneğin, iş ekipmanının salınımlı, ileri-geri hareketli parçaları, içinden geçen akışkanların nabazanlı¹³⁷ hareketi, el takımlarının yüzeyle temasında darbeli çalışması gibi doğrudan iş ekipmanının yarattığı titreşimler. Bu grup daha çok el ve kolu etkiler.

❷ Engebeli arazi üzerinde giden iş ekipmanlarının sarsılması ile ortaya çıkan titreşimler. titreşimli tabla, platformlar, vb. Bu tür titreşimler ise bütün vücudu etkiler.

Çalışanların titreşime karşı korunmasına yönelik temel mevzuat, Titreşim Yönetmeliği'dir. Titreşimin yaratabileceği kötü sonuçlar açısından, mevzuatın

¹³⁶ Bakınız – “Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”, RG - 2013, Sayı : 28743

¹³⁷ Nabzın atışı gibi

içerdiği titreşimler el-kol titreşimi (EKT) ve bütün vücudun titreşimi (BVT) olarak Yönetmelikte iki gruba ayrılmıştır Bunun nedeni, çalışanın sağlığı yönünden farklı kötü sonuçların söz konusu olmasıdır.

Md 4.

- a) Bütün vücut titreşimi: Vücudun tümüne aktarıldığında, çalışanın sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşimi
- b) El-kol titreşimi: İnsanda el-kol sistemine aktarıldığında, çalışanın sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle de damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşimi,

Titreşime maruziyetin tam değerlendirilebilmesi için titreşimin şiddetinin (ivmenin- m/s^2) ölçülmesi ve ölçümün üç koordinat doğrultusunda yapılarak, bileşenin kullanılması gerekir. Sağda, titreşimin üç bileşkesini aynı anda ölçerek titreşimin bileşenini veren bir aygıt gösterilmiştir.



Ayrıca, titreşimin frekansı¹³⁸ ve titreşime maruz kalınma süresi de önemlidir. Bu etmenler, vücudun organlarının titreşimin zararlı etkilerine ne derecede maruz kaldıklarını belirler.- Yönetmelik Md 5, Ek1 ve Ek2.

Titreşimin organları etkilemesi için vücudun veya bir uzvun titreşen iş ekipmanı ile temasta olması gerekir. İş ekipmanının elle tutulduğu durumlarda el ve kol, çalışanın bastığı veya oturduğu yer titreşime maruz kaldığında ise tüm vücut titreşime maruz kalır. Titreşimin ele/kola aktarılmasında, temasın türü ve derecesi çok etkilidir. Örneğin iş ekipmanı sıkı tutulunca, ele aktarılan titreşimin şiddeti birebire yaklaşır. Bu nedenle, titreşimli çalışan ekipmanların elle tutma yerleri sağlam tutulabilecek ama aktarılan titreşimin şiddetini azaltacak biçimde tasarlanmış olmalıdır- aktarılan titreşimi sönmüleyerek, maruziyet derecesini düşürme.¹³⁹ Taşıtlardaki amortisörler,

¹³⁸ Vücudun organlarının her birinin doğal frekansı vardır. Bir cismin doğal frekansında titreşmesine rezonans denir. Rezonans frekansta veya bu frekansın dolayında titreşen bir cismin veya organın uğrayabileceği hasarın derecesi artar.

¹³⁹ İş ekipmanların kırılan saplarının, tutamaklarının bilinçsizce onarılması, bu açıdan risk yaratabilir. Dikkatle inceleyiniz. Okurlar, ergonomic design of han tools

aynı işlevi vücut için yerine getirir. Mekanik titreşime maruz biçimde çalışanlar için alınması gereken önlemler, Yönetmeliğin 7. Maddesinde verilmiştir.

5.5.2.1 El-Kol titreşimi (EKT)¹⁴⁰

Yapılan iş nedeni ile çalışanın elini ve kolunu etkileyen titreşimlerdir. Güçle çalışan el takımları (avuç taşlama, havalı tabancalar, deliciler, testere vb.), elle kumanda edilen iş ekipmanı (çim biçme makineleri, vb.), çalışan bir makineye elle besleme (zımpara taşı) bu nedenle ortaya çıkabilecek sakıncalı titreşimli çalışma koşullarına örnektir, Şekil 5.3.



Şekil 5.3- El-kol titreşimleri yaratan çalışma örnekleri

EKT; damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açar. İlke olarak; titreşimli çalışan bir iş ekipmanının elle tutulması, kumanda edilmesi veya titreşimi ele/kola iletcek biçimde kullanılması durumunda kısa süreli

¹⁴⁰ Yönetmelikte, el – kol titreşimi için;

a) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 5 m/s^2

b) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etken (**eylem**) değeri $2,5 \text{ m/s}^2$ ile sınırlıdır.

maruziyetin bilinen önemli etkileri olmamakla birlikte, sık sık ve uzun sürelerle titreşime maruz iş yapıldığında, aşağıdaki kötü sonuçlar ortaya çıkabilir (*beyaz parmak*).

- Parmaklarda zonklama ve hissizleşme
- Dokunma duyusunun azalması
- Elde ve kolda güçsüzlük
- Parmaklardan kan çekilmesi



Yukarıdaki resimde olduğunca, özellikle soğuk havalarda, titreşimli iş ekipmanları ile çalışanların parmaklarında renk değişikliği gözlenir: parmak uçları önce beyazlaşır, daha sonra kızarır ve sancır. Soğuk ve nemli havalarda daha etkili olan bu durum, titreşime maruz kalmanın sürmesi durumunda daha da kötüleşir. Sonuçta, çalışan sancılı döneme girer- parmak uçlarının duyarlılığını kaybetmiş olması nedeni ile düğmelerini bile ilikleyemez duruma gelebilir. Soğuk ve nemli havalarda çalışanın işgücünde önemli azalmalar olabilir. Bunun sonucu olarak bir iş kazasının ortaya çıkması beklenir bir durumdur.

Etkilenme derecesi şunlara bağlıdır;

- Titreşimin şiddetine,
- Kullanılan iş ekipmanının türüne,
- İş ekipmanını kullanırken geçen süreye,
- İşin sürekli / sık olup olmadığına,
- Çalışanın bünyesine.

Titreşimin çalışanı zararlı etkiye derecesinde üç ana etmen vardır:

- ❶ Titreşimin türü ❷ Titreşimin şiddeti ve ❸ Titreşime maruziyet süresi.

Titreşim darbeleri olduğunda (hava tabancaları gibi), zararlı etki artar. Titreşimin şiddeti ile güvenli çalışma süresi arasında yakın ilişki vardır. Genel kural olarak, titreşimin şiddeti artıkça çalışma süresi (maruziyet süresi) azaltılmalıdır. Örneğin; Yönetmelik uyarınca, 5 m/s^2 şiddetindeki EKT'ye maruz bir çalışanın azami çalışma süresi 8 saattir. Dolayısı ile daha yüksek şiddetteki titreşime maruz biçimde çalışma süresi daha azdır 10 m/s^2 için 2 saat. Bir diğer anlatımla, bu şiddetteki titreşime maruz kalan bir çalışan, aralıksız, yeterince dinlendirilmeden 2 saatten daha uzun süre çalıştırılmaz.

Unutmayınız; EKT'nin zararı titreşimin şiddetine ve maruziyet süresine yakından bağlıdır. *“Birkaç saatlik işimiz var..., İşi bitirmemiz gerekiyor”* gibi mazeretler, aşağıda örneklerini göreceğimiz gibi, varsayılının üstünde zararlı olabilir.

EKT'nin yaratabileceği risk için değerlendirmeler, daima sürekli 8 saat çalışma üzerinden yapılır ve A(8) olarak belirtilir.¹⁴¹ Örneğin; 5 m/s^2 A(8) titreşim şiddetinin karşılığı 400 puandır [HSE vib]. Azami maruziyet sınırı olarak anılır. Yönetmelikteki 2.5 m/s^2 A(8) lik ikinci sınır, “eylem” sınırı olup, karşılığı 100 puandır. Bu durumda:

- *Eğer değerlendirme 400 puanın üzerinde ise, işe devam edilmeyerek, maruziyet süresi ve/veya titreşimin şiddeti hemen düşürülmelidir-eleman değiştirerek, ekipman değiştirerek.*
- *Eğer değerlendirme 100 puanın altında ise, ortada sakıncalı bir durum yoktur, uygulama sürdürülür.*
- *Eğer sonuç 100-400 puan arasında ise, güvenli durumu sağlamak için çalışmalara başlanır. İdeal olan, 100 puanın altında çalışma şartlarını sağlamak ve korumaktır- süreyi yeterince kısaltmak, uygun dinlenme aralıkları vermek, kullanılan yöntemi ve ekipmanı değiştirmek gibi.*

¹⁴¹ Uygulamada rastlanır durum olmamakla birlikte, karşılaştırmaların ortak bazda yapılmasını sağlama amacına yöneliktir.

Değerlendirmede, çalışanın titreşime maruz kaldığı tüm durumlar hesaba katılır- farklı farklı titreşim şiddeti, farklı farklı titreşim yönü ve farklı farklı maruziyet süresi.¹⁴² Yönetmelik ve ilgili Standartlar uyarınca yapılacak değerlendirme kullanıcıların büyük kitlesi için karmaşık ve güçtür. Bu güçlüğün azaltılması için HSE ve EUROMOT gibi kuruluşlar, grafiksel puanlama çizelgeleri hazırlamışlardır, Çizelge 5.3. Bu çizelgelerin uygulamada kullanımı çok önemli olduğundan, EUROMOT çizelgesinin üzerinde kısaca durulmasında yarar görülmüştür- HSE çizelgesi de benzerdir. Okurlar, EKT'nin irdelenmesi için internetten indirebilecekleri HSE hesaplayıcısından (*HSE Vibration Calculator*) ve aşağıdaki kaynaktan¹⁴³ da yararlanabilirler.

¹⁴² EN ISO 5349-1:2001 ve EN ISO 5349-2:2001 ;

¹⁴³S. ZEYREK, "Titreşim", İSGGM, (2009)

ÇİZELGE 5.3-TİTREŞİM BİLEŞENLERİNİN ŞİDDETİ VE MARUZİYET SÜRELERİ SONUCU RİSK PUANLAMASI (EUROMOT)

Maruziyet süresi

Eşdeğer Titreşim bileşeni - m/s ²	saat → dak										
		0.1	0.2	0.5	1	2	3	4	5	6	8
		6	12	30	60	120	180	240	300	360	480
2.5		1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
3		2	4	9	18	36	54	72	90	100	144
3.5		2	5	12	25	49	74	90	123	147	198
4		3	6	16	33	64	96	126	162	192	252
4.5		4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
5		5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
5.5		6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
6		7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
6.5		8	17	42	85	169	254	338	422	507	676
7		10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
7.5		11	22	55	111	222	333	444	555	675	900
8		12	24	64	128	256	384	512	640	768	1024
8.5		14	28	72	144	288	432	576	720	864	1152
9		16	32	81	162	324	486	648	810	972	1296
9.5		18	36	90	180	360	540	720	900	1080	1440
10		20	40	100	200	400	600	800	1000	1200	1600
10.5		22	44	110	221	441	662	882	1103	1323	1764
11		24	48	121	242	484	726	968	1219	1462	1956
11.5		26	52	132	264	528	794	1056	1342	1607	2116
12		28	56	144	288	576	864	1152	1440	1728	2304
12.5		31	62	156	312	624	936	1256	1582	1875	2500
13		34	68	169	338	676	1014	1362	1700	2028	2704
13.5		36	72	182	364	728	1098	1476	1822	2197	2916
14		38	76	196	392	784	1176	1596	1960	2352	3136
14.5		42	84	210	420	840	1262	1702	2103	2523	3364
15		45	90	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600
15.5		48	96	240	480	960	1442	1922	2403	2883	3864
16		51	102	256	512	1024	1536	2040	2560	3072	4096
16.5		54	108	272	540	1080	1634	2176	2722	3247	4356
17		58	116	289	578	1156	1734	2312	2888	3433	4624
17.5		61	124	306	612	1224	1836	2460	3062	3627	4900
18		65	132	324	648	1296	1944	2616	3240	3840	5184
18.5		69	140	342	688	1369	2054	2770	3422	4107	5476
19		72	144	360	720	1440	2160	2880	3600	4320	5776
19.5		76	152	380	760	1520	2282	3042	3803	4587	6084
20		80	160	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400

Risk değerlendirilmesi:

Maruziyet puanı < 100 8 saatlik maruziyet sınırı < 2.5 m/s² korunuyor -

Maruziyet puanı 100-400 Eylem sınırı 2.5 m/s² aşılıyor; önlemler üzerinde durulmalı -

Maruziyet puanı > 400 8 saatlik azami maruziyet sınırı 5 m/s² aşılıyor; hemen önlem alınmalı -

Değerlendirme için ilk adım, kullanılan ekipmanın titreşim şiddetinin ve maruziyet süresinin belirlenmesidir. Titreşim değerleri üreticiler tarafından sağlanır örneğin bir zincirli testere için tipik değer 6m/s^2 dir ve günlük çalışma

içinde maruziyet süresi 2-4 saat itibar edilebilir (HSE).¹⁴⁴ ***Elde güvenilir bilgi olmadığında, maruziyet süresi gözlem, titreşimin şiddeti ise ölçüm yoluyla elde edilmelidir.***

Dikkat: İş ekipmanı imalatçıları, ürünleri için gürültü ve titreşim değerlerini verirler. Ancak, yetkili kuruluşların belirttiği gibi titreşim için verilmiş olan değerler çalışanın işi yaparken maruz kalabileceği titreşim değerlerinden çok farklı olabilir. Bunun nedeni imalatçıların verdiği değerlerin laboratuvar koşulları altında elde edilmiş olmasıdır. Nitekim bazı imalatçılar, verdikleri değer yanında, parantez içinde belirsizlik (uncertainty) değerini de verirler. Elde doğrudan işi yaparken alınmış değerler olmadığında, iş sağlığı açısından kullanılacak değer olarak belirsizlik değerinin alınması daha güvenlidir. ***Belirsizlik değeri belirsiz olan iş ekipmanları kullanılmamalıdır.***

Yapılacak değerlendirmenin önemini vurgulamak açısından aşağıdaki örnekler öğretici olacaktır.

Örnek 1: HSE tarafından zincirli testere için verilmiş olan bilgiler temel alınarak (6m/s^2 ve 2.4 saat) Çizelge 5.3 e girildiğinde, 2.4 saat için girilecek sütun yoktur ama $2.4=2.0+0.1+0.1+0.1+0.1$ eşitliğinden hareket edilebilir. 6m/s^2 şiddetine ait sıradan ilerlenerek, bu sıra ile kesişen söz konusu maruziyet süresi sütunlarındaki kutularındaki değerler okunduğunda

$$144+(4 \times 7) = 172 \text{ puan elde edilir.}$$

Bu değer 100 – 400 puan arasında olduğundan, puan çalışma durumu uyarı sınırı içindedir. Aşırı sakınca olmasa da, çalışma durumu günlük 2.4 saat çalışmaya uygun değildir; uyarılama yapılmalıdır.

¹⁴⁴ Saygın kaynaklardaki değerler, Titreşim Direktifinin dayandığı Standartlar uyarınca yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucu elde edilmiştir.

Örnek 2: Titreşim şiddeti 10 m/s^2 olan bir ekipman için güvenli maruziyet süresi azami 30 dakikadır, Çizelge 5.3 (100 puan). Bu değerlendirmenin anlamı, 30 dakikanın üstündeki maruziyetin zararlı olduğudur. Çalışma, 30 dakikalık süreleri aşmayacak biçimde aralıklı olarak düzenlenmelidir.

Örnek 3: Bir çalışan, titreşim şiddeti 9.5 m/s^2 olan bir ekipmanı 1 saat, titreşim şiddeti 7 m/s^2 olan bir ekipmanı 2 saat, titreşim şiddeti 4 m/s^2 olan bir ekipmanı 1 saat kullanmaktadır. Çizelge 5.3'ten, sırası ile şu puanlar elde edilir: $191+196+32= 419$. Toplam maruziyet günde 4 saat olsa da, limit aşılmaktadır; işe devam edilmeden koruyucu önlemler hemen alınmalıdır.

Dikkat: El/kol titreşiminin zarar verebileceği işlerde çalışanlar; ortaya çıkabilecek belirtiler konusunda eğitilmeli, çalışma koşullarına göreceli biçimde çalışma temposu düşürülerek işe yeterli aralıklar verilmeli ve kan dolaşımını arttırmaya yardımcı olacak egzersizler öğretilmelidir. Soğuk havalarda, uygun eldivenle elin sıcak tutulması yararlıdır. Günlük işlerde kullanılan iş eldivenlerinin her türünün, titreşimi sönmüleme açısından bilinen bir yararı yoktur.

Özel titreşim önleyici eldivenler bir çözüm olabilir. Ancak eldiven kullanma durumunda elin maruz kalacağı titreşimin şiddetinin mertebesi iyi bilinmelidir. **Çünkü, eldivene gereksiz güvenilerek risk yaratılabileceği gözden kaçırılmamalıdır.**

5.5.2.2 Bütün vücut titreşimi (BVT)¹⁴⁵

Tüm uzuvların sarsılması veya sallanmasıdır. Genelde, bu tür titreşime maruz kalanlar oturarak veya bir zemin üzerinde ayakta durarak iş yaparlar: Ondüleli veya engebeli yollarda hızlı giden taşıtın sürücüsü ve içindekilerin, iş makinelerinin operatörlerinin, tarım makinelerinin sürücülerinin ve üstünde olanların, traktöre bağlı romörklerde seyahat eden tarım çalışanlarının, titreşimli çalışan ekipmanların monteli olduğu taban veya platform üstünde duranların, sert havada hızlı seyreden deniz teknedekilerin

¹⁴⁵ Yönetmelikte, tüm vücudun titreşimi için;

1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri $1,15 \text{ m/s}^2$,

2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri $0,5 \text{ m/s}^2$ olacaktır.

maruz kaldıkları sarsıntı bu bağlamdadır.

Tüm vücudun titreşime maruz kalması sonucu özellikle belkemiği ile ilgili rahatsızlıklar oluşabilir. Vücuttaki organların doğal frekansı farklı olduğundan, tüm vücudun titreşimi bunları farklı biçimde etkiler. Titreşimin sönümlenmesini sağlayan yöntemlerin kullanılması önemlidir- araçların süspansiyon sistemlerinin bakımlı tutulması, oturlan yerlerin titreşimi sönümleyecek nitelikte olması, hızın yolun/arazinin durumuna göre ayarlanması gibi.

Her konuda olduğu gibi titreşimden doğan tehlikelerin de kaynakta çözümlenmesi temeldir. Titreşime maruziyet süresinin azaltılması da etkilidir. İzin verilen titreşim sınırları üstünde çalışanların çalışma süreleri de göreceli olarak azaltılmalıdır.¹⁴⁶

BVT'nin vücuda verebileceği zararların yanı sıra şu sakıncaları da gözden kaçırılmamalıdır: Titreşimin verebileceği rahatsızlık ve yaratabileceği yorgunluk sonucu; çalışanın dikkatini tam verememesi, kontrolleri duyarlı ayarlama zorluk çekmesi, yazılı işlemler yaparken (kayıt tutma gibi) güçlük çekmesi, uyuklama, tepkimede yavaşlama gibi.

Titreşim yapılan işin kaçınılmaz gereği olduğunda, yukarıdaki önlemlerin yanı sıra düzenli sağlık taraması da *işverenin koruma borcunun* gereğidir.

5.5.3 Yapay optik radyasyon¹⁴⁷

(İyonlaştırıcı olmayan radyasyon)

Bir maddenin *atom* çekirdeğindeki *nötronların* sayısı *proton* sayısına göre oldukça fazla ise; bu tür maddeler kararsız bir yapı gösterir ve çekirdeğindeki nötronlar alfa, beta, gama gibi çeşitli ışınlar yaymak suretiyle parçalanır. Çevresine çıplak gözle görülen veya görülmeyen ışınlar saçarak parçalanmaya, radyasyon (ışınım) denir.

¹⁴⁶KOMİSYON, “Çalışanların Bütün Vücut Titreşimine Maruziyet Risklerinden Korunmalarına İlişkin Uygulama Rehberi”, İSGGM

¹⁴⁷ Yapay Optik Radyasyon Direktifi (2006/25/EC), çalışanların, özellikle gözler ve yerine göre cilt üzerinde etkili olabilen zararlı ışınlar ve ışınımlara karşı korunmasını içerir.

Radyasyon, dalga boyuna ve frekansına bağılı olarak iki ana gruba ayrılır:

❶ İyonlaştırıcı-olmayan radyasyon^{148,149,150} ve ❷ İyonlaştırıcı radyasyon. İkinci grup altındaki radyasyon çok tehlikeli olup, bu kitabın kapsamı dışındadır.

Yapay optik radyasyon, iyonlaştırıcı-olmayan radyasyonun özellikle gözlere olabilecek zararını vurgulamak için kullanılan terimdir. 2006/25/EC AB Direktifi ile gündeme gelmiştir. Bu *Direktif*, çalışanların görünür veya görünmez zararlı ışıklardan korunmasını amaçlar. Radyasyonun türü için “yapay” başlığının kullanılmış olması, açık havada veya güneşte çalışanların söz konusu Direktifte kapsam dışı bırakılmış olmasıdır.

Direktifte (2006/25/EC), yapay optik radyasyon ikiye ayrılmıştır: ❶ Eşevresiz (incoherent) radyasyon, ❷ Lazer. Diğer yapay optik radyasyonların kaynakların aksine lazer ışını tek dalga boyundan oluşur ve yaratabileceği tehlikeler bu nedenle özellik gösterir. Dolayısı ile lazer ışınlarına bu bölümde özel yer verilmiştir.

Konu ile en yakından ilgilenen Kuruluş, International Commission on Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP) - Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Koruma Komisyonu'dur. Komisyon, maruziyetin birimi olarak V/m kullanmakta ve maruziyet sınırları için kılavuzlar hazırlamaktadır.

Yapay optik radyasyonun önemli bir bölümü insan eli ile ortaya çıkmıştır: Enerji nakil hatları, telefonlar, bilgisayarlar, değişik türden lambalar (filamanlı, UV veya kızıl ötesi), ısıtıcılar, mikrodalga fırınları, UV güneşlenme ekipmanları, vb. Yapay optik radyasyon, görebildiğimiz ve göremediğimiz renklere dönüşür. Ancak, bu tür radyasyonun zararlı etkileri

¹⁴⁸M.Ç.ERDEM Çalışanların Yapay Optik Radyasyondan Korunmalarına İlişkin Düzenlemeler, , İSG Gn. Müdürlüğü (2016)

¹⁴⁹ Yapay Optik Radyasyon Kaynaklarıyla Yapılan Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Rehberi - İSGGM (2019)

¹⁵⁰ Mehmet Çağrı ERDEM “Çalışanların Yapay Optik Radyasyondan Korunmalarına İlişkin Düzenlemeler” İSGGM (2016)

yalnızca görebildiğimiz radyasyonlarla sınırlı değildir. Birçok işyerinde ve çalışma koşullarında bu tür ışınımına maruz kalınabilir. Önlem alınmadığında, bunlar çalışanlar açısından önemli sağlık riskleri yaratabilirler.

Yapay optik radyasyon, birçok işyerinde hatta günlük yaşamın hemen her anında (evimizde dahi) vardır. Bilinçli ve bilinçsiz biçimde, çok geniş bir kitle yapay optik radyasyona maruzdur. Söz konusu olan; bu tür radyasyona maruziyetin bir tehlike yaratacak düzeyde olup olmadığı ve çalışanların maruziyetinin kabul edilmiş olan sınırları aşmamasının sağlanmasıdır.



O. ÇEREZCI (41)

Hangi tür işlerin yapay optik radyasyon yarattığının bilinmesinde maruziyet sınırlarının kontrolü açısından yarar vardır¹⁵¹

Aşağıdaki alanlar başlıca örneklerdir ama tehlikeler yalnızca bu alanlarla sınırlı değildir:

- Sıcak işlem yapan işyerleri – *fırınlarda kızıl ötesi ışınlar yayabildiği cam ve metal işleme*
- Kaynak işlemleri (*özellikle UV*)
- Mürekkep ve boya için foto-polimerizasyon yolu ile katılaştırma baskı ve tertip süreçleri
- Tahribatsız muayene çalışmaları
- Tıbbi aygıtlar ve uygulamalar
- Güçlü ışık kaynakları ile aydınlatılan alanlar
- Sahnedeki kişiye yoğunlaşan ışıklar
- Kozmetik uygulamalar
- UV sterilizasyonu kullanan uygulamalar

¹⁵¹ A.TÜRKKAN (Editör) “Elektromanyetik Alan ve Sağlık Etkileri”, Nilüfer Belediyesi, (1987)

- UV sterilizasyonun uygulandığı atık alanları
- Telekomünikasyon ekipmanları, TV, radarlar

Yapay optik radyasyona karşı önlem alınmasındaki temel beklentiler şunlardır:

- a) Maruziyet derecesi, türü ve yaratabileceği riskler belirlenmelidir¹⁵²- Radyasyonların dalga boyunun ve bunlara maruziyet süresinin belirlenmesi ana amaçtır. *Direktifin* ekindeki maruziyet sınır değerlerine ilişkin tablolar, hem sınırlamalar hem de riskler açısından kesinlikle başvurulması gereken bir kaynaktır. Ancak, daima en son bilgilere itibar edilmelidir.
- b) Risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için önlemler alınmalıdır. **Not:** Radyasyon kaynağının şiddetinin azaltılması en akla yakın uygulamalardan biri olmakla birlikte, bu konuda dikkatli davranılmalıdır.. Şöyle ki; aydınlatma da bir tür optik radyasyon kaynağıdır. Aydınlatmanın azaltılması görüşün azalması nedeni ile kazalara yol açabilir. Aynı şekilde, makinelerdeki birçok koruyucu sistem söz konusu türden ışıklardan yararlanır. Bu ışıkların yoğunluğunun azaltılması, koruyucu sistemin duyarlılığını olumsuz etkileyebilir.
- c) Çalışanlar bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir. Bir işyerindeki optik radyasyon kaynaklarının hemen hepsi riskli olmadığından, bu konuda gereksiz bir panik yaratılmamalı ama ciddi risklerin olduğu durumlar da göz ardı edilmemelidir. Gerektiğinde, riske en fazla maruz olan grup sağlık taramasından geçirilmelidir.

Optik radyasyon yaratabilen veya riskleri olan aygıtlar ve ekipmanlar için **CE** işareti aranması çok önemlidir.

¹⁵² 2006/25 EC (Yapay Optik Radyasyon) Direktifinin yanı sıra, Genel Ürün Güvenliği Direktifi 2001/95/EC ve Düşük Voltaj Direktifi 2006/95/EEC deki gerekler de bu açıdan düzenleyicidir.

5.5.4 Lazer ışınları¹⁵³

Lazer ışınları yoğunlaştıklarında, noktasal olarak çok büyük ısı kaynağı oluşturabilirler. Bu nedenle, lazer kesme teknolojisi ile çok ince ayrıntılara sahip parça üretmek olasıdır, Şekil 5.4. Benzer nedenle, lazer ışınları tıp



Şekil 5.4 – Lazerle kesme işlemi ve elde edilebilecek parça örneği

alanında da kullanılır.

Lazer ışınlarının yaratacağı biyolojik tehlikeler, ışının dalga boyu, enerjisi, maruziyet süresi gibi etmenlere bağlıdır. Deri yanıkları da söz konusu olmakla birlikte, lazer ışınlarının başlıca tehlikesi gözleredir. Çok güçlü lazer ışınlarının tutuşmaya dahi neden olabileceği unutulmamalıdır.

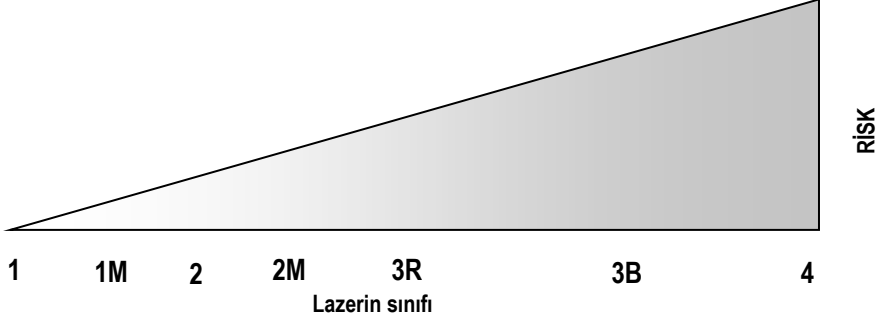
Lazer ışınları için gelişmelere ve gereksinimlere paralel olarak dört ana güvenlik kademesi vardır;¹⁵⁴ Sınıf 1 → Sınıf 4. Yerine göre, bu sınıflar alt bölümlere de ayrılmıştır, Şekil 5.5.

Şekilden görüldüğü gibi, Sınıf 1 (Class 1) tasarım yolu ile gereken güvenliğe sahip olan lazer ürünler, Sınıf 4 (Class 4) ise çok tehlikeli olan ürünlerdir. ***Bu sınıflandırma yalnızca kullanıcılara yöneliktir. Bakım ve onarım görevi olanların tehlikeli sayılabilecek durumlara maruz kalabileceği***

¹⁵³ T. PEKİNER, “Lazerin Endüstriyel Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği”, İSG Gn. Müd. İSG Haftası, 2013

¹⁵⁴ Class ibaresi ve bu ibareyi izleyen sayı, ürünün üzerinde olmalıdır.

unutulmamalıdır.



Şekil 5.5- Lazer sınıfları ve risk derecesi

Ara sınıflandırmayı gösteren harfler şu anlamda kullanılmaktadır:

1M, 2M (Magnifying)- Lazer ışınının genelde kendi başına tehlikeli olmadığı ama ışını yoğunlaştıran veya toplayan bir optik araçla ışığa bakmanın tehlikeli olabileceğinin uyarısıdır. Söz konusu tehlike, 2M sınıfı için, 1M sınıfından daha büyüktür. ***Sınıf 1 veya Sınıf 2 olsa dahi, lazer ışınlarına çıplak gözle ve ışını kuvvetlendiren bir aletle bakılmaması veya ışının göze tutulmaması gerekir.***

3R- Sınıf 3 ışın, doğrudan ve uzun süreli bakıldığında tehlikeli ve zararlıdır. Ancak anlık durumlar için tehlikeli değildir. Gözleri içgüdüsel olarak kapatmak veya başı çevirmek, tehlikenin derecesini azaltır (**R**educed). Sınıf 3 ışına yoğunlaştıran veya toplayan bir optik aletle bakılması zaten söz konusu değildir. Kuvvetli biçimde yansıyan (ayna gibi çok parlak yüzeylerden) Sınıf 3 ışınlarından korunulması gerekir. Gereken eğitime sahip olmayan kişilere 3R sınıfı lazerli aletler kullanılmamalıdır.

3B- Bu gösterim, *adsal göze tehlikeli uzaklık*¹⁵⁵ (*nominal ocular hazard*)

¹⁵⁵ Lazer ışını kaynaktan uzaklaştıkça, ışın demeti saçılmaya başlar. Saçılma nedeni ile ışının yoğunluğu azaldığından, ışının tehlikesi maruziyet sınırları altına iner. Kaynaktan maruziyet sınır değerine kadar olan bu uzaklık, *adsal göze tehlikeli uzaklık* olarak anılır.

distance, NOHD) içinde Sınıf 3 ışına maruz kalınmasının kısa süreli de olsa çok tehlikeli olduğuna işaret etmektedir. Yayınmanın olduğu yüzeye çok yaklaşılmadıkça (en yakın 13 cm) ve maruziyet süresi 10 saniyeyi aşmadıkça, 3B ışının yayınmış yansımasının gözlere tehlikesi yoktur. Lazer ışınları ile çalışılan alana girişler kısıtlanırken, *adsal göze tehlikeli uzaklık* gözetilmelidir.

Ancak, hangi sınıf lazer olur ise olsun maruziyet sınırlarına dikkat edilmeli, olur olmaz kişilerin lazer ışınları ekipmanları veya aletleri kullanmasına engel olunmalıdır. Özellikle Sınıf 2 (Class 2) üstü ürünlerde kullanımın lazer ışınlarının tehlikelerini bilen kişilerin denetim ve gözetimi altında olması gerekir. Ayrıca, uyarı levhaları da unutmamalıdır. Lazer ışınına karşı kullanılan bir uyarı levhası sağda gösterilmiştir.



Lazer sistemleri ile ilgili olarak şu güvenlik önlemleri alınmalıdır:

- Bu tür sistemleri ve ekipmanları kullananlar gereken yeterliğe sahip olmalıdır ve Class 2 ve üzeri gözetim altında kullanılmalıdır
- Görünür veya görünmez ışınım asgariye indirilmelidir¹⁵⁶
- Lazer ışın kaynakları sağlamca tespit edilerek ışının yön değiştirilmesi önlenmelidir- *gözlere gelecek biçimde konum değiştirme gibi*
- Işını durduran perdeler, paravanlar, vb. sabitlenmiş, ışını geri yansıtmayacak¹⁵⁷ ve tutuşmayacak malzemeden olmalıdır
- Tehlikeli bölge, uyarı levhaları veya kordon çekme yolu ile belirlenmiş olmalıdır
- Acil müdahale olanağı olmalıdır

¹⁵⁶ Bu uygulamanın, lazer ışını kullanan uyarı sistemleri üzerindeki etkisi göz önünde tutulmalıdır.

¹⁵⁷ Güçlü lazer ışınlarının yansıması bile gözler için tehlike oluşturur.

5.5.5. Yüksek ve düşük basınçlardan doğan hastalıklar

Yüksek basınçta çalışmanın tehlikesi çeşitlidir. Uzun süreli basınç altında çalışmanın kemik yapısını etkilediği bilinmektedir. Basınç altında çalışmanın en yakın tehlikesi basıncın ani kalkması halinde *vurgun yenmesidir*- dalgıçlarda olduğu gibi. Vurgunun nedeni; basınç altında kanda çözünen azotun basıncın ani azalması halinde serbestleşerek kanı köpürtmesi ve damarları tıkaşmasıdır. Dalgıçların karşılaştığı bu tehlikeye; kesonla yapılan inşaat işlerinde, derin tünellerde çalışanlar da maruz kalabilir. Basıncılı kabini olmayan uçakların ani yükselmesi de aynı etkiyi yaratabilir.

Çok değişik riskleri olması nedeni ile yüksek basınç altında çalışanların bedenene işe uygun olması ve tıbbi gözetim altında çalışmaları çok önemlidir. ***Bu tür çalışma alanlarına giriş ve çıkış kesinlikle kontrol altında olmalıdır.***

Düşük atmosferik basınçta havanın içindeki oksijen hacimsel olarak seyrelmiş olduğundan, oksijen yetmezliği en başta gelen tehlikeler arasındadır. Vücudumuzun içindeki sıvıların da kendine özgü basıncı vardır. Bunların üzerindeki dış basınç azaldığında, bu sıvılar içinde buldukları organları zorlarlar. Düşük basınçlarda; beyinde su toplanması, akciğerde yüksek kan basıncı, kılcal göz damarlarında kanama gibi kritik durumlar oluşabilir.

5.5.6 Etmenler için alınacak önlemler

Yukarıda üzerinde durulmuş olan etmenler için öngörölmüş olan önlemler şunlardır:

- a) Etmenin işyerindeki kullanımının sınırlandırılması,
- b) Maruz kalan veya kalabilecek çalışanların sayısının sınırlandırılması,
- c) Teknik yöntemlerle önleme,
- d) Maruziyete sınır değerler getirme- *örnekleme, ölçme ve sonuçların değerlendirilmesi için uygun yöntemler ve usuller koyma,*
- e) Uygun çalışma yöntemleri ve usullerini içeren önlemler alma,
- f) Toplu koruma önlemleri alma,

- g) Diğer yöntemlerle maruziyetin akla yakın bir biçimde önlenemediği durumlarda kişisel koruma önlemleri alma,
- h) Temizlik koşullarına uyulması,
- i) Maruziyetin potansiyel riskleri, uyulması gereken koruyucu önlemler, işveren tarafından alınmış ve çalışanlar tarafından alınabilecek önlemler konusunda çalışanları bilgilendirme,
- j) Uyarı ve güvenlik işaretleri kullanma,
- k) Çalışanları sağlık kontrolü altında tutma,
- l) Güncel maruziyet kayıtları ve maruz kalmış çalışanların listesi ile bu çalışanların tıbbi kayıtlarını tutma,
- m) Maruziyet sınırlarının aşılması durumu için acil müdahale önlemleri alma,
- n) Eğer teknik ve sağlık yönünden başka seçenek yoksa, gerektiğinde, kullanılan etmen için sınırlı veya genel yasaklama getirme.

5.6 HEDEF ORGAN HASTALIKLARI

Hedef organ hastalıkları, etkisini daha çok belirli bir organ üzerinde gösteren hastalıklardır. Kitabın amacı açısından iş hastalıklarına sınırlı yer ayrılmış olduğundan, hedef organ hastalıklarına yol açan zararlı maddelerin ve organizmaların hangi yollardan vücuda girdiği ve bu hastalıklara yol açan etmenlerin ve alınabilecek önlemlerin özetle ele alınması ile yetinilecektir. Amaç, İş Güvenliği Uzmanının İşyeri Hekimi ile işbirliği yapabilmesini kolaylaştırmaktır.

5.6.1 Vücudun zayıf noktaları

Hastalıklara yol açan maddeler ve/veya organizmalar, şu üç yoldan vücuda girer:

- 1- **Soluma yoluyla**-Tehlikeli kimyasal ve biyolojik maddelerin büyük çoğunluğu soluma yolu ile vücuda girer. Bu nedenle, soluma sistemi hastalıkları çok uzun bir liste oluşturur. Sigara, kendisinin verdiği zararların yanı sıra havadaki zararlı maddelerin ciğerlere kuvvetle çekilmesine de yardımcı olduğundan, bu yönü ile de zararlıdır.
- 2- **Deri yoluyla**- Deri, kendine göre koruyucu bir zırh oluşturur. Çizikler ve

yaralar bu zırhın delinmesi demektir. Öte yandan, temasta bulunulan bir bölüm zararlı maddeler, soğurma (absorbsiyon) yolu ile de vücuda girebilirler. Bu nedenle, iş yaparken uygun eldiven kullanılması çok önemlidir. Burada uygun sözcüğü özellikle vurgulanmıştır. Zararlı kimyasal maddeyi emen bir eldiven, koruma yerine soğurmaya yardımcı olur.

- 3- Yutma yoluyla** - Yutulan zararlı maddeler, sindirim sistemine ulaştıktan sonra vücudun değişik organlarında tahribat yapabilirler. Zararlı maddenin yutulmaması temeldir. Bu nedenle; özellikle ellerin temizliği, yiyecek ve içeceklerin korunması çok önemlidir. En basit kural olarak, yenilip-içilen yerler tehlikeyi yaratabilecek yerlerden uzak olmalıdır.

Hedef organ hastalıklarından çalışanları korumanın temel yolu, zararlı maddelerin ve organizmaların vücuda girmesinin önlenmesidir. Bu konuda eğitimin ve denetimin etkisi ve öneminin baştan vurgulanması yerinde olacaktır.

5.6.2 Solunum sistemi hastalıkları

Bu hastalıklar, zararlı kimyasal ve biyolojik maddelerin ve organizmaların solunma yolu ile akciğerlere ulaşması sonucu ortaya çıkar. Burun içerisindeki kıllar, sümük ve özel hücreler doğal koruma sağlamakta ise de, bunların sağlayabileceği güvenlik sınırlıdır. Bu nedenle, aşağıdaki koruma yöntemlerinin üzerinde durulması gerekir.

- Ana korunma yöntemi, çalışanların soluduğu havanın zararlı olmamasıdır; sigara dumanı dahil. Bu nedenle, havaya zararlı madde salabilecek yöntemlerin süreçlerde kullanılmamasının üzerinde duyarlılıkla durulmalıdır.
- Solunan havanın filtre edilmesi veya iyi tasarlanmış süreçlerle zararlı maddelerin havaya salınmasının önlenmesi, ikinci seçenektir.
- KKD'ler en kolay başvuru yolu ise de, yukarıdaki iki yöntemle göre daha verimsizdir. Ayrıca yeni mevzuat toplu korunmaya öncelik verilmesini emrettiğinden, önce yukarıdaki yöntemlere başvurulmalıdır.
- Alınmış olan önlemler, gözetim ve denetimle pekiştirilmelidir.

Koku, hapşırma, gözlerin yanması veya sulanması, süreğen nezle gibi durumlar solunum yolu ile zararlı maddelerin vücuda girdiğinin habercileridir. Ne var ki; bu tür “habercilere” dayalı bir koruma anlayışı asla güvenli değildir. Kişiler, özellikle kokulara alışabilirler, bünyesel farklılıklar çok aldatıcı olabilir.

5.6.3 Deri hastalıkları

Deri hastalıkları aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

- 1- Derinin kesilmesi, ezilmesi, su toplaması, nasırlaşması gibi, daha çok kullanılan iş ekipmanları nedeni ile ortaya çıkan durumlar
- 2- Kullanılan kimyasal maddelerin yarattığı tahriş, kızarma, kaşıntı, dökülme ve alerjik durumlar
- 3- Bakteriler, virüsler, parazitler, mantarlar gibi biyolojik etmenlerin yaratabileceği kaşıntı, cilt iltihaplanması, alerji vb.
- 4- Fiziksel etmenlerin bazılarının yol açabileceği deri hastalıkları: güneş yanıkları, sıcak yüzeylere değmeden doğan yanıklar, soğuktan donma gibi.

5.6.4 Kas-iskelet bozuklukları (KİB)

Kas-iskelet bozuklukları, ergonomiye ilişkin ilkelerin gerektiğince yerine getirilmemiş olmasının sonucudur. KİB kötü çalışma koşulları sonucu ortaya çıkabileceği gibi, kırılma ve çıkıkla sonuçlanan kazalardan da kaynaklanabilir.

Bu grup içindeki hastalıkların çoğu; sırt, bel, eklem ağrıları, kas tutulması, sinir sıkışması gibi günlük hayatta herkesin yakından bildiği hastalıklardır. KİBler; ağrı, sızı, kramplar gibi basit rahatsızlıkların yanı sıra ileri yaşlarda kişinin hareket yeteneğinin kısıtlanmasına ve iş kazalarına da neden olabilir. Yukarıda değinilmiş olan iki hedef organ hastalığına göre KİB ler küçümsenebilirler ise de, en çok iş günü kaybına neden olan hastalıkların başında gelmektedirler.

Bu hastalıkların önlenmesinde ergonomik ilkeler temel



olduğundan, ergonomi konusu ana çizgileri ile ele alınacaktır.

5.6.4.1 Ergonomik etmenler¹⁵⁸

İnsan-makine ilişkisi olarak da tanımlanır. İş yaparken aşırı zorlanma veya uzuvları zorlayan tekrarlanan hareketler, biçimsiz çalışma durumları, kaykık oturma, titreşim, hemen hemen aralıksız biçimde aynı hareketleri yapma gibi durumlar çalışanlarda kas-iskelet (muscoskeletal) bozukluklarına yol açabilir.

Özellikle yüklerin kaldırılması ve taşınması, ergonomik açıdan dikkatli davranılmasını gerektirir. ILO Sözleşmesine göre, ağır yüklerin uygun ekipman kullanılarak kaldırılması esastır. Sözleşme uyarınca elle tek başına kaldırılmasına izin verilen azami yük 55 kg'dır. Bazı kaynaklara göre tek başına "taşınabilir" yük daha azdır- erkeklerin yüzde doksanı ve kadınların yüzde yetmiş beşi için 23 kilograma kadar olan yükler. Ancak, yükün ağırlığı kadar; yükün yerinden alınma ve kaldırılma pozisyonu, kaldırmanın tekrar aralıkları ve yükün kolay taşınır olup olmadığı ile yükün tutulma biçimi çok önemlidir. Hava koşulları, yükün taşındığı yolun uzunluğu ve zeminin durumu gibi noktalar da göz önünde tutulmalıdır [bakınız HSE; *Manual Handling Assessment Charts*; NIOSH lifting equation].^{159,160}

Fiziksel yük altında çalışan grubunun başında; madenciler, tarım çalışanları, orman çalışanları, balıkçılar, inşaat çalışanları ve hamallar gelir. Bunların yanı sıra, hastaları kucağa alarak taşıyan hastane ve bakım evlerindeki bakıcılar da fiziksel olarak zorlanmaktadırlar.

Yük taşımının dışında, ergonomik açıdan uygun olmayan koşullar altında çalışılması durumunda da anormal kas ve kemik gelişmeleri olabilir. Uygun olmayan koşullara örnek olarak şunlar verilebilir.

¹⁵⁸ Bakınız

- Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği
- Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği
- 127 nolu ILO sözleşmesi

¹⁵⁹ Elle Taşıma Yönetmeliği Ek- I, Ek - II

¹⁶⁰Örneğin uçaklara yüklenen bagaj alışılagelen 20 kg'dan daha ağır olduğunda, yükleyenleri uyarma amacı ile renkli "ağır" etiket uygulaması yapılmaktadır.

- **Vücutun duruş biçimi ve hareketler-** Vücutun normal duruşuna ters biçimde çalışma, aynı konumda sürekli ayakta durma, yukarıya veya arkaya doğru uzanma, eklemleri zorlama.
- **Tekrarlama ve çalışma temposu-** Tekrarlayan işlerin temposu yüksek ise uzuvların dinlenme aralığının azalması kas-iskelet arızalarına yol açabilir; yorulma hızla artar ve yorgunluk ve dikkatsizlik iş kazalarına neden olabilir.
- **Hareketler sırasındaki zorlanma-** Daha çok taşınan yükün tutuluş biçimine ve yükün ağırlığının nasıl dağılmış olduğuna bağlıdır. Örneğin bir plastik poşet, kolumuzu ileri doğru vererek taşıdığı anda “daha ağırdır”. Tam kavranmadan veya altından tutulamadan taşınmaya çalışılan bir yük “daha ağırdır”. Bu nedenle, kaldırılacak ve taşınacak yüklerin kolay terazilenmesini sağlayacak önlemler alınmalıdır. Örneğin; 50 kg’lık bir çimento torbasının tek başına kaldırılıp taşınması çok zordur- torbanın dengeli biçimde alttan kavranması gerektiği gibi; ayrıca çimento tozu torbayı kayganlaştırır. Öte yandan aynı ağırlıkta ama elin tutacağı yerleri olan bir kutu çok daha rahat taşınır.
- **Titreşim** – Özel başlık altında ele alınmıştır.
- **Sıcaklık**–Soğuk (havanın/taşınan cismin sıcaklığı), ellerin hissizleşmesine neden olduğundan, genelde yük taşıırken daha fazla kuvvet uygulanmasına neden olur. Soğuk ortam kasların esnekliğini yitirmesine de neden olduğundan, kas yırtılması, tendon kopması gibi kötü sonuçlar ortaya çıkabilir- soğuk hava depolarında çalışanlar bu açıdan risk altındadır. Sporcuların “ısınma” olarak yaptıkları hareketler, kasların bu nedenle zorlanmasını önlemeye yöneliktir.

Ergonomik açıdan uygun olmayan çalışma koşulları sonucu; incinme, sakatlık, kamburluk gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkar. Üstelik bunların etkisi yaşla hızla artar ve bazıları ameliyata, uzun süreli tedaviye hatta işgöremezliğe kadar götürebilir. Konu, üzerinde en çok çalışılan alanlar arasındadır (bakınız TS 5108).

Bilgisayar kullanımının artması sonucu, yeni ergonomik arızalar ve iş hastalıkları ortaya çıkmış ve özel yönetmelik konusu olmuştur (Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik).



Tekrarlanan Zorlanma Arızası (*Repetative Strain Injury*) arasında “fare sendromu” (*mouse syndrome*), bilgisayar başında farenin sürekli kullanılmasından doğan, günümüzdeki gelişmelerle ortaya çıkmış bir ergonomik rahatsızlıktır. Yinelenen binlerce tuş basma ve uzun süreler fareyi tutup sürüklemek ve tıklamak, vücutta yavaş yavaş zararlı etkiler yaratır. Klavye üzerinde ellerin ve bileklerin hatalı konumu ve yanlış duruş nedeni ile kollara, hatta omuzlar ve boyundaki kas ve sinirlere gereksiz yük biner ve süre içinde etkisini gösterir- *Karpal Tünel Sendromu, zamanla dirsek ve omuza da yayılan ısrarlı ağrılar.*

5.6.5 Ruhsal ve davranışsal bozukluklar

Ruhsal ve davranışsal bozukluklar, ILO tarafında iş hastalıkları listesine 2010 yılında eklenmiştir. Günümüzdeki yaşam ve iş koşullarının yarattığı bir sonuçtur demek yanlış olmayacaktır. İşveren ve amirlerle olan ilişkiler, işe gidiş-geliş, sürekli aynı işin yapılması, sürekli dikkat etmenin beklenmesi, yüksek tempo ile çalışma zorunluluğu, vardiyalı çalışma, ekonomik sıkıntılar, şantiye ve gemilerde yaşantı gibi birçok konu, bu bozukluklara yol açan etmenler arasındadır. En başta gelen etmenlerin; taciz gibi sarsıcı bir olaya maruz kalmak veya tanık olmak ve işin baskısı olduğu birçok kaynakça ortaya konmuştur.

Ruhsal ve davranışsal bozukluklar, gelişmiş ülkelerde üzerinde en çok durulan konular arasına girmiştir. Çünkü bu durumun yarattığı sonuçlar, işin verimi kadar (en yüksek devamsızlık ve rapor alma nedeni) iş hastalıkları açısından da önemlidir.

Ruhsal ve davranışsal bozuklukları nedeni ile şu durumlar oluşabilir:

- **Psikolojik** - Endişe, depresyon, uyarlanma bozuklukları, tükenmişlik veya bitmişlik duygusu, ümitsizlik gibi.
- **Davranışsal**- Asabiyet, uykusuzluk, abur cubur yeme alışkanlığı, hareketsizlik, isteksizlik gibi.
- **Fizyolojik**- Yüksek tansiyon, kalp krizi riski, kas-iskelet bozuklukları, bazı kanser türleri, sindirim bozuklukları, yorgunluk, farkında olmadan atıştırma gibi.

Yukarıdaki hastalıkların yol açacağı verimsizliğin yanı sıra, bunların sonucu

olarak ortaya çok vahim kazalar dahi çıkabilir. Ruhsal ve davranışsal bozukluklar sonucu, batı ülkelerinde işverenden tazminat talebi giderek yaygınlaşmakta ve *gerilim yönetimi* (stress management), yeni uzmanlık dalı olarak ağırlık kazanmaktadır.

R. Karasek'in işyerlerinde yapmış olduğu çalışma, işyerindeki katılımcılık ve iletişimin bu tür bozukların önlenmesinde çok etkili olabildiğini göstermiştir.¹⁶¹

5.6.6 Mesleki kanser hastalığı¹⁶²

Kanser, hastalık olarak değişik organlarda ortaya çıkabilir. Hastalık, genelde işyerinde kanserojen olarak anılan maddelerle çalışanlar veya bunların zararlı etkilerine maruz kalanlarda görülür. Kanserojen olarak belli başlı ad yapmış maddeler veya etmenler şunlardır: Kanserojen virüsler (örneğin hepatit B); bazı hormonlar (örneğin estrogenler), kimyasallar (örneğin benzen), doğal mineraller (örneğin asbestos), güneş sisteminden gelen radyasyon (örneğin UV ışınları).

Kanser riski, kansere yol açan zararlı maddenin yanı sıra kanserin türüne de yakından bağlıdır. Kansere yol açan maddelerin vücuda ana giriş yolları; yukarıda görmüş olduğumuz soluma, deri ve yutma yolu iledir. Ama kanserin türüne göre, bir kanser türü yutma yolu ile vücuda giren zararlı maddelerle, bir diğeri ise deri yolu ile maruziyet sonucu ortaya çıkabilir.

Maruziyetin önlenmesi veya maruziyet süresinin azaltılması çok önemlidir. Dikkat edilmesi gereken nokta, bir genelleme yapılmayacağıdır. Bazı maddelere çok kısa süreli maruziyet dahi kansere yol açmaya yetebilir.

Kanserojen ve mutajen maddelerle çalışma yapıldığında, çalışan "ret etme" hakkına sahiptir (6331 sayılı İSG Kanunu Md 13).

5.7 GENEL İRDELEME

¹⁶¹ İnternete, "Karasek İş Gerilim Modeli" araması ile giriniz.

¹⁶² -Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik.

- Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik.

İş hastalıklarına ilişkin tehlikelerin pek çoğu ciddiye alınmaz. Bunun genel nedeni, çalışanların hastalık veya rahatsızlıkları ile yaptıkları iş arasında nedensellik bağı kuramamalarıdır. Bu nedenle, İş Güvenliği Uzmanı İşyeri hekimi ile birlikte şu noktaların üzerinde durmalıdır:

- Bazı iş hastalıklarının belirtileri ile alışlagelmiş hastalıkların belirtileri aynıdır- boğaz ağrısı, burun akıntısı, öksürük, vb. Bunların sık sık gözlenmesi durumunda, belirtiler ile işyerindeki çalışma koşulları arasında bağlantı olup olmadığını araştırılmalıdır.
- Şüpheli görülen durumlar ile işyeri arasındaki nedensellik bağı daha yakından araştırılmalıdır-çalışanın hafta sonları veya tatillerde şikâyetleri azalıyor mu, incelenmelidir.
- Hastalık veya rahatsızlık belirtileri yeni kullanılmaya başlanan bir kimyasal veya biyolojik maddenin kullanımından sonramı başlamış, üzerinde durulmalıdır.
- Söz konusu belirtiler veya rahatsızlıklar, aynı bölümde çalışan diğer çalışanlarda da gözleniyor mu? Bu durum, nedensellik bağı için kuvvetli bir ilk adımdır.

Meslek hastalığının ele alındığı "*kaynakçı*" örneği okurlara yararlı olacağından bu bölümün sonuna eklenmiştir.

İş hastalıkları açısından; soluma, yutma, deri ile temas veya deri tarafından emilme, hatta "*bakma*" dahi temas anlamındadır. Söyle ki; kaynak dumanının, havadaki zararlı gazların, zerreciklerin, tozların solunması, parlak ışığa ve UV ışınlarına bakılması, zararlı biyolojik atık veya atıkları elleme bu bağlamdadır.

Yeterli koruma olmadığında (koruyucu, iyi havalandırma, KKD, vb.), çalışan zararlı etkilere maruz kalabilir. İş hastalıkları konusunda; üzerinde durulmuş olan gürültü, radyasyon, vb. tehlikelerden korunma yöntemleri arasında da koruyucular önemli yer tutar.

Havadaki yağ zerrecikleri, birçok takım tezgâhında kullanılan kesme, soğutma sıvıları, iş hastalıkları açısından çalışanlara tehlikeli olabilir. Bunların operatör ve çevredekilerle temasının uygun koruyucularla önlenmesi gerekir. Okurlar, "*Health hazards of metal working fluids*" veya "*Kesme sıvıları, hastalıkları*" başlığı ile İnternete girdiklerinde, yararlı ve gereken bilgileri edinebilirler.

5.8 İŞ HASTALIĞI- KAYNAKÇI ÖRNEĞİ

En yaygın işlerden biri olan kaynakçılık, iş hastalıkları açısından ele

alınacaktır:

Havadaki kaynak dumanı, her biri kendi başına zehirli olan birçok parçacık ve gazın karışımıdır– krom, nikel, arsenik, asbestos, mangan, silika, berilyum, kadmiyum, azot oksitleri, florin bileşikleri, fosgen, akrolin, karbon monoksit, kobalt, bakır, kurşun, ozon, selenyum ve çinko.

Zararlı dumanın kaynakları genelde şunlardır:

- Kaynak yapılan malzeme veya dolgu malzemesi
- Elektrotun örtüsü veya kaynaklanan parçanın üstündeki kaplama ve boyalar
- Gaz-altı kaynaktaki koruyucu ve maskeleyici gazlar
- Kaynak arkından gelen UV ve ısının etkisi ile ortaya çıkan kimyasal reaksiyonlar
- Temizleyici veya yağ çözücülerin buharları ve gazları
- Kullanılan üretim süreci ve kaynak malzemeleri

Bu liste tamam olmayıp, değişik etmenler göz önüne alındığında çok daha genişletilebilir. Üstelik havadaki dumanlar yalnızca solunum organları için tehlike oluşturmaz; kalp, böbrek ve sinir sistemi için de tehlikelidir. Bunların yanı sıra, sigara içen bir kaynakçı, havayı daha sık içine çekmesi nedeni ile daha yüksek düzeyde tehlikelerle yüz yüzedir.

Yeni kaynak teknolojilerinin oluşturduğu tehlikeler herkesçe bilinmediğinden, bunların üzerinde durulması yararlı olacaktır:

Laser kaynağı, çok güçlü ve ufacık bir noktaya odaklanmış ışıktan yararlanıldığından, özellikle gözler açısından çok tehlikelidir; geçici körlük veya kalıcı göz arızaları yaratabilir. Lazer ışını, yansıma yolu ile de aynı derecede tehlikeli olabilir.

Elektron ışını kaynağı sırasında X-ışınlarının oluşması başlıca tehlikedir. X-ışınları için gerekli olan tüm önlemler elektron ışını kaynağı sırasında da alınmalıdır.

Kaynaktan doğan tehlikeler kısa ve uzun sürede ortaya çıkar:

5.8.1 Kısa sürede ortaya çıkan sağlık tehlikeleri

Çinko, magnezyum, bakır ve bakır oksit gibi metallerin dumanları, *metal dumanı ateşi* (metal fume fever) diye adlandırılan rahatsızlığa yol açar. Titreme, susama, ateş, kaslarda ağrı, ciğerlerde yanma, öksürük, yorgunluk, mide bulantısı ve ağızda metal tadı gibi belirtiler, kaynakçının bu tür ortamda çalışmasından 4–12 saat sonra ortaya çıkabilir.

Gözlerde yanma, kızarma ve sulanma, burunda ve solunum organlarında tahriş, hırıldaama, nefes alma güçlüğü, bronşit, ciğerlerde su toplanması ve enfeksiyonun yanı sıra mide bulantısı, iştahın kapanması, kusma ve kramplar da kısa sürede görülebilir.

Söz konusu tehlikelerin bazıları, çok kısa süre sonra ölümcül tehlike yaratabilir- "*kadmiyum*" içeren kaynak dumanları gibi. Kaynak sırasında çıkan gazlar da çok tehlikeli olabilir. UV radyasyonu, havadaki oksijen ve azotla kimyasal reaksiyona girerek, yüksek dozajda vücuda girdiğinde ölümcül olabilen ozon ve azot oksitlerine yol açar.

UV ışınlarının zararı yalnızca özetlenenlerle sınırlı değildir. UV ışınları, *klorlanmış hidrokarbon çözücüler* (trikloroetilen, metil klorür gibi) ile reaksiyona girerek çok küçük bir miktarı bile ölümcül olan "*fosgen gazı*"nın ortaya çıkmasına neden olur. İnceltici veya yağ çözücü kimyasal maddelerin bulunduğu alanların 60 metreden daha yakınında ark kaynağı yapılmamasının gereği bu nedenledir.

5.8.2 Uzun sürede ortaya çıkan sağlık tehlikeleri

Araştırmalar, uzun sürede ortaya çıkan veya süregelen sağlık tehlikeleri içinde, akciğer kanserinin en yaygın olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, gırtlak ve üriner sistemdeki kanserlerle kaynak işi yapanlar arasında yakın ilişki bulunmuştur.

Birçok kaynakçının süregelen solunum problemleri vardır; bronşit, astım, zatürre, pinomokosis (toza ilişkin hastalıklar), solunum yetmezliği, silikosis (silikaya maruz kalınması) ve ciğerlerde biriken demir oksitten dolayı

siderosis.

Söz konusu sağlık tehlikeleri yukarıdakiler ile sınırlı değildir: Kalp hastalıkları, deri hastalıkları, duymada azalma, kronik gastrit, sindirim sisteminde iltihaplanma ve ülser en sık rastlanan örneklerdir. Krom ve nikel gibi ağır metallerle çalışan işçilerde, böbrek yetmezliğine de rastlanmıştır.

Kaynağın, üreme organları üzerinde de etkisi ve hasarı da olduğu gözlenmiştir. Zararlı etkiler yalnızca kaynakçının kendine yönelik olmayıp, onların eşleri açısından da tehlikelidir (düşük, kısırlık gibi).

5.8.3 Diğer sağlık tehlikeleri

Isı, ışık, UV ve IR (kızılötesi) ışınlar, gürültü ve ortopedik arızalar bu grup içindedir.

Isı kaynağı; kıvılcımlar, sıcak cüruf, metal talaşı, elektrotlar ve üfleçlerdir. Yanma en olası tehlikedir. Yüksek ısının vereceği zararın derecesi kaynakçının hangi organının ısıya maruz kaldığına bağlıdır. Basit deri yanıklarından, önemli organların (göz, kulak gibi) kaybına kadar uzanan bir tehlike dizisi söz konusudur. Uzun süre yüksek ısıya maruz kalmak iştahın kapanmasına, mide bulantısına, karın bölgesinde ağrılara ve yanmalara yol açan bir özel yorgunluk türü de yaratabilir.

Işık, yoğun olduğunda gözün retinasına zarar verir. Kızılötesi ışınlar korneaya zarar verdikleri gibi, katarakt başlangıcına da neden olabilir.

UV ışınları gözle görülemez ama bir dakikanın altında maruz kalındığında bile tehlikeli olabilir. UV ışınlarından doğan tehlikelerin en kötü yanı, yaptığı tahribatın belirtilerinin saatler sonra ortaya çıkmasıdır: Göze bir şey kaçmış duygusu, görüntü bulanıklığı, kuvvetli ağrı, yanma, yaşarma ve baş ağrısı bunlar arasında sayılabilir. UV ışınlarının zararları, yansıma nedeniyle çevrede çalışanları da tehlikeye sokar. Nitekim kaynakçıların çevresinde sürekli çalışan işçilerin gözlerinde de kalıcı tahribatın oluştuğu saptanmıştır. UV ışınları nedeni ile deri kanseri tehlikesi de vardır.

Gürültü kaynakçının kulaklarına doğrudan hasar vermekle birlikte, asap gerginliği ve yüksek tansiyona ve bunların sonucu olarak, kalp hastalığına yol açabilir.

Ortopedik zararlar olarak bel, omuz ağrıları, tendinitis, kas zayıflaması

gösterilebilir. Bu sonuçlar, ağır veya dengesiz yükleri kaldırma, uzun süre aynı durumda çalışma, titreşim gibi nedenlere bağlanmaktadır.


Bu örneğin, İş Güvenliği Uzmanlarının iş sağlığı konusunda İşyeri Hekimi ile işbirliğini kuvvetlendireceği inancındayım.

EKLER

Bu cildin Eklerindeki gerekliliklerin yapılacak risk değerlendirmelerinde de üzerlerinde durulması yerinde olacaktır.

EK – A UYUMLAŞTIRILMIŞ STANDARTLAR

*Temel taşı temelde, köşe taşı köşede gerek
(Halk sözü)*

CE işareti	 1213	Onaylanmış kuruluşun kodu
	Birleşik Makina Ltd. Yeni Sanayi No 3678 AAAA	İmalatçı Firma
CE işaretinin verildiği tarih- yılın son iki rakamı	19 1213- CFD- 172	Uygunluk belgesi - Ref
	EN ISO 12100:2010	

EN ISO 20643:2008 EN 848-3:2012
Ürünle ilgili bilgiler (gerekir ise) Özellikler, test sonuçları, vb

← ilgili Standartlar

AB Ülkeleri ve Ülkemizde, temel sağlık ve güvenlik gereklerine uygun ürünlerin ortaya çıkartılması ve pazarlanmasında, uyumlaştırılmış (*harmonised*) AB Standartları kullanılır. Bir ürünün, o ürün için geçerli olan uyumlaştırılmış standarta (standartlara) uygunluğu **CE** işareti ile belgelenir. Ancak, **CE** işareti olsa bile güvenilir kullanım için riskli ürünlerde şu sorgulama kesinlikle yapılmalıdır. **CE** işareti verilirken;

O ürün için geçerli olan tüm standartların üzerinde durulmuş mudur?

Ürünün bu standartların tümüne uygunluğu saptanmış mıdır? Söz konusu durum kesinlikle kontrol edilmelidir.

CE işareti verilirken hangi standartların gereklerinin üzerinde durulmuş olduğu CE uygunluk belgesi üzerinde bulunur. Bu bilgiyi, gerektiğinde, uzmanlarla birlikte kontrol etmelisiniz.

Cilt 1/ EK K'daki belge aşağıda tekrar verilmiştir.

Uyumlaştırılmış standartlar üç tipe ayrılmıştır. Uyumlaştırılmış standartlar çok bölümlü olabilir.

A-Tipi Standartlar

A-tipi standartlar, tüm makina kategorileri için geçerli olan temel kavramları ve kullanılan terimleri tanımlar ve tasarım ilkelerini belirler. Bu nedenle, A-tipi standartlar Makina Direktifinin doğru uygulanması için bir temel çerçeve oluşturur. Ancak bu standartlar, kendi başlarına söz konusu ürünün Direktifin ilgili *temel sağlık ve güvenlik gerekleri* ile uyumlu olduğunun kanıtı değildir. Bu nedenle, *yalnızca A-Tipi Standartlara uygunluk, CE işareti verilmesi için yeterli değildir.*

Örnekler

EN ISO 12100:2010

Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010) “*Makinaların güvenliği- Tasarım için genel ilkeler- Risk değerlendirilmesi ve riskin azaltılması*”

EN ISO 14121-1:2007 —Safety of machinery - Risk assessment - Part 1: Principles (ISO 141211:2007) – “Makinaların güvenliği- Risk değerlendirmesi – Bölüm 1- İlkeler”

B- Tipi Standartlar

B-tipi standartlar, iki gruba ayrılır; B1 grubu standartlar ve B2 grubu standartlar. B1 grubu standartlar makina güvenliğinin belirli yönlerini; B2 grubu standartlar ise değişik makinalarda kullanılabilinecek koruyucu düzenleri kapsar.

Örnekler

a) B1 grubu

EN 349:1993+A1:2008

Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body “*Makina güvenliği – insan vücudunun bölümlerinin arada ezilmesinin önlenmesi için asgari boşluklar*”

EN 547-1:1996+A1:2008

Safety of machinery — Human body measurements

Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery – “*Makina güvenliği- İnsan vücudu ölçüleri*

Bölüm 1 Tüm vücudun makinanın içine girebilmesi için gereken açıklıkların boyutlarının saptanmasına ilişkin ilkeler”

B1 Standartları içinde EN 954 ün özel yeri vardır. Güvenliğe yönelik kontrol sistemleri için genel gereklilikleri belirler ve yapılması gerekenler için yol göstericidir.

B) B2 grubu

EN 1037:1995+A1:2008

Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up – “Makina güvenliği – İstem dışı çalışmanın önlenmesi”

EN 12254:2010, EN 12254:2010/AC:2011

Screens for laser working places - Safety requirements and testing –
“Lazerle çalışılan yerler için paravanalar – Güvenlik gerekleri ve sınama

Bir B-tipi standardın getirdiği teknik çözüm, ancak şu şartlarla Makina Direktifi'nin temel sağlık ve güvenlik gereklerine uygunluk değerlendirmesi için dikkate alınır;

a) B-tipi standardın getirdiği teknik çözüm, söz konusu model ve kategorideki makina için geçerli C-tipi standardın da teknik çözümü ile uyumlu olmalıdır veya

b) Üreticinin risk değerlendirmesi, söz konusu model ve kategorideki bir makina için B-tipi standardın getirdiği teknik çözümün yeterli olduğunu göstermelidir.

Bir üründen bağımsız olarak pazarlanan güvenliğe ilişkin donanımlar, düzenekler, vb. için ilgili B-tipi standartta verilmiş olan belirtilere (teknik özellikler, spesifikasyonlara) uygunluk, bunların yalnızca söz konusu standardın içerdiği sağlık ve güvenlik gerekleri ile uyumlu olduğu anlamınadır.

C-Tipi standartlar

C-tipi standartlar, söz konusu bir makina kategorisi için geçerli belirtileri (teknik özellikler, spesifikasyonlar) verir. Bir C-tipi standardın içerdiği değişik tipteki makinelerin amaçlanan kullanımları ve arz edebilecekleri tehlikeler benzerdir.

C-tipi standartlarda, A veya B-tipi standartlara gönderme yapılmış olabilir. Ancak yapılan göndermede, A veya B-tipi standartlardaki hangi belirtilerin hangi kategorideki makineler için söz konusu olduğu belirtilmiş olmalıdır.

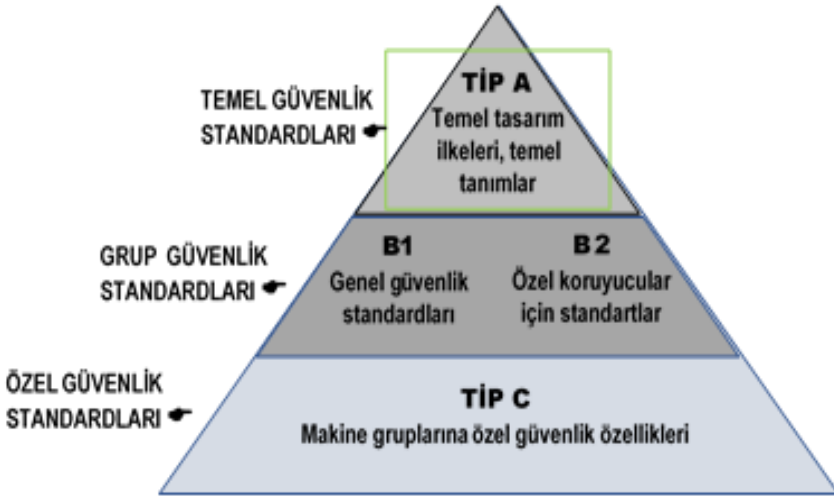
Makina güvenliğinin belirli bir yönü için C-tipi standart A veya B-tipi standarttaki belirtilerden farklı ise C-tipi standarttaki belirtiler baskındır.

Üreticinin risk değerlendirmesi sonucu bir C-tipi standarttaki belirtileri uygulanması, Makina Direktifindeki temel sağlık ve güvenlik gereklerine uygunluk olarak kabul edilir.

C-tipi standartlar da birkaç bölümden oluşabilir. Standardın 1. Bölümü, standardın kapsadığı makina ailesi için geçerli olan genel teknik özellikleri (belirtileri) içerir. 1. Bölümde yer almış olan belirtilerde söz konusu makina ailesinin belirli kategorileri için uyarlamalar yapılması gerektiğinde, bunlar diğer bölümlerde yer alır.

Birden fazla bölümü olan C-tipi standartlarda, bir makinanın Makina Direktifinin genel sağlık ve güvenlik gereklerine uygunluğunun değerlendirilmesinde o makina ile ilgili standardın 1. Bölümü ve standardın söz konusu makina ile ilgili bölümü ile birlikte ele alınır.

Yukarıdaki anlatımın çizgisel gösterimi aşağıda verilmiştir.



Konu ile daha yakından ilgilenen okurlar, İnternette EC Summary List of Harmonized Standards başlığı ile arama yapabilirler.

EK- B MEKANİK TEHLİKELER

Allah bilir ama kul da sezer

(Atasözü)

Bölüm 1’de giriş yapılmış olan “Mekanik Tehlikeler” konusu, makinalar kadar iş ekipmanları açısından da üzerinde ayrıntılı biçimde durmayı gerektirir. Bu nedenle, Makina Emniyeti Yönetmeliği’ndeki+ “Mekanik Tehlikeler” konusunun bu cilde eklenmesinde yarar görülmüştür.

Okurlara kolaylık olmak üzere, Makina Emniyeti Yönetmeliği’ndeki başlıklar ve RG de yayınlanmış metinler aynen kullanılmıştır. Yönetmeliğin maddeleri için yapılacak açıklama ve yorumlarda ise makina yerine iş ekipmanı sözcüğünün kullanılması kitabın amacına daha uygun bulunmuştur.

B.1 Kararlılık kaybı riski¹⁶³

Makinalar, aksamları ve bağlantıları taşıma, montaj, demontaj ve makinalarla ilgili herhangi diğer eylemlerde devrilmeye, düşmeye veya kontrolsüz hareketlere engel olacak şekilde yeterli kararlılığa sahip olmalıdır.

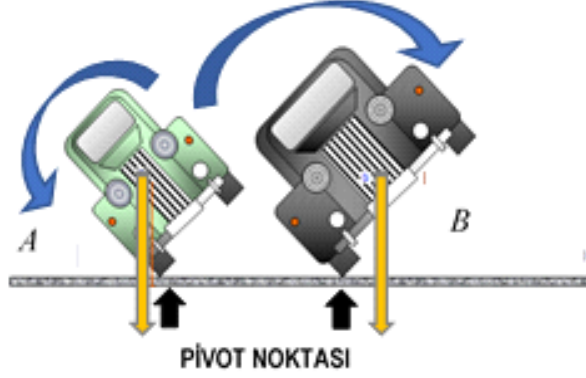
¹⁶³ Kararlılığın iş ekipmanlarında kaybına en çok traktörlerde rastlandığından, örneklerde traktörlere ağırlık verilmiştir. Ayrıca, Ülkemizde de tarım iş ekipmanlarının neden olduğu kazalar oldukça çoktur.

Makinaların şekilleri veya amaçlanan montaj şekli yeterli bir kararlılık sağlamıyorsa, talimatlar belirtilen uygun bağlama araçları sağlanmalı ve göstermelidir.

Kararlılık kaybı; devrilme, yuvarlanma, düşme, vb. ile sakıncalı olabilecek kontrolsüz hareketlere yol açar. Ortaya çıkacak sakıncalı durumların yaratabileceği riskler, kararsızlığın türüne, iş ekipmanının büyüklük, biçim, ağırlık gibi fiziksel özelliklerine, oturduğu zemine, kurulduğu yere ve yapılan işe göre değişir. İş güvenliği açısından, kararlılık iş ekipmanının taşınması, kurulması ve sökülmesi sırasında da korunmalıdır.

Yönetmelik uyarınca, iş ekipmanının kullanım ömrü içinde ortaya çıkabilecek kararlılık kaybı olasılıkları imalatçı tarafından uygun tasarımla önlenmiş olmalıdır. Tam önlenememiş durumlara karşı kullanıcı tarafından alınması gereken önlemler de imalatçı tarafından ayrıntılı biçimde belirtilmiş olmalıdır. İmalatçının verdiği bilgiler işyerinin amaçladığı kullanım açısından dikkatle incelenmeden, iş ekipmanının satın alınmasına karar verilmemesi yerinde olur.

Tasarımla sağlanmış kararlılığın korunması, iş ekipmanının kullanımı sırasında gösterilen beceri ve özene de bağlıdır. Kullanım sırasındaki kararlılık kaybı nedeni ile ortaya çıkmış, çok bilirkışı dosyalarım oldu-özellekle traktör ve vinç kazası. Dolayısı ile bu iş ekipmanlarındaki kararlılık kaybının ana nedenleri üzerinde durmanın konuyu anlama, kullanım sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar ve alınması gereken önlemler açısından okurlarıma yararlı olacağı kanısındayım.



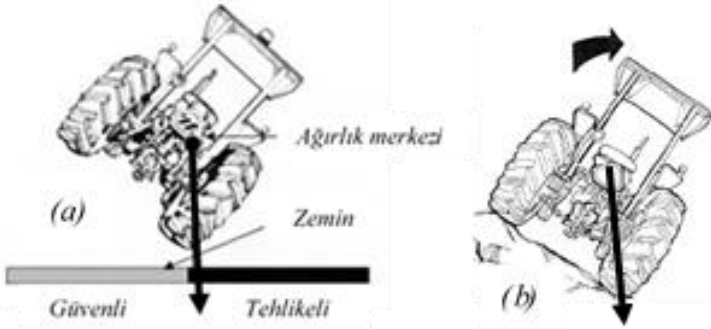
Şekil B.1- Dayanma yüzeyi küçük ve ağırlık merkezi yukarıda ise devrilme kolaylaşır.

Şekil B.1’de, aynı açıda yan yatmış iki oto çizgisel olarak gösterilmiştir. Devrilme, ağırlığın etki doğrusunun dayanma yüzeyinin dışına çıkıp çıkmamasına bağlıdır. Şekildeki A otomobilinin ağırlık merkezi hem daha yüksek hem de dayanma yüzeyi daha dar olduğundan, ağırlığın etki doğrusu dayanma yüzeyinin dışına çıkmıştır. A otomobili devrilecektir; çünkü aracın kendi ağırlığı, pivot noktasının çevresinde aracı devirecek yönde bir moment¹⁶⁴ yaratmaktadır. B otomobilinin ise ağırlık merkezi hem daha alçak hem de dayanma yüzeyi daha geniştir. Ağırlığın etki doğrusu dayanma yüzeyinin içinde olduğundan, B otomobili devrilmez, tekerlekleri üstüne geri döner.

Bir iş ekipmanının ağırlık merkezi dayanma yüzeyinden ne kadar yüksekte ve dayanma yüzeyi ne kadar dar ise devrilme kolaylaşır; çünkü Şekil B.1’den görüleceği gibi ağırlığın etki doğrusu kolayca dayanma yüzeyi dışına çıkar. Bunun uygulamadaki en çok rastlanan örneği, iş ekipmanlarının *havaleli* yük taşımasıdır. Aşırı yüklenmiş kamyonların devrilmesine ilişkin haberleri sık sık okumaktayız. Narin elemanların kolayca yana devrilerek kazaya yol açmaları da aynı nedenledir.

¹⁶⁴ Pivot noktası, tekerlek ile yerin temas noktasıdır

Şekil B.1'deki ilkeler tüm hareketli iş ekipmanları için geçerlidir. Şekil B.2a'da yukarıdaki açıklama bir traktör için gösterilmiştir. İş ekipmanının hareket ettiği yüzeyin eğimli olması, Şekil B2b'den görüleceği gibi ağırlık merkezi etki doğrusunun dayanma yüzeyi dışına çıkmasını kolaylaştırmaktadır. Engebeli arazide giderken traktörler, vb. iş ekipmanları kolayca devrilebileceğinden, hız ve yapılacak manevralar konusunda dikkatli olunması şarttır.



Şekil B.2 Bir traktörün kararlılığı (a) Ağırlık merkezi dayanma sınırı dışında; (b) Engebelenin etkisi

Hareketli iş ekipmanının devrilmesi bazı etmenlerle kolaylaşır. Devrilmeyi kolaylaştıran başlıca etmenlerden birisi merkezkaç kuvvetidir (M), Şekil B.3. Bu kuvvetin şiddeti, iş ekipmanının dönüş hızı arttıkça ve dönüş yarıçapı küçüldükçe artar- keskin virajlara hızlı giren araçların kaza yapmaları gibi.

Merkezkaç kuvvetinin etkisi şu sonuçları doğurur:

1) **Öteleme:** Eğer merkezkaç kuvvetinin (M) şiddeti, iş ekipmanının zemine temas eden tekerleklerinin tepkisel sürtünme kuvvetinden (f) daha yüksek ise iş ekipmanı merkezkaç kuvvetinin doğrultusunda yer değiştirir- karlı havalarda, kaygan yolda araçların kayması gibi.

2) **Devrilme:** Şekil B.3'den görüleceği gibi eğer;

- Aracın tekerleğinin sürtünme kuvveti (f) yeteri şiddette veya
- Ötelemeye karşı koyan bir engel (kaldırım kenarı, kaya, vb.) var ise (F)

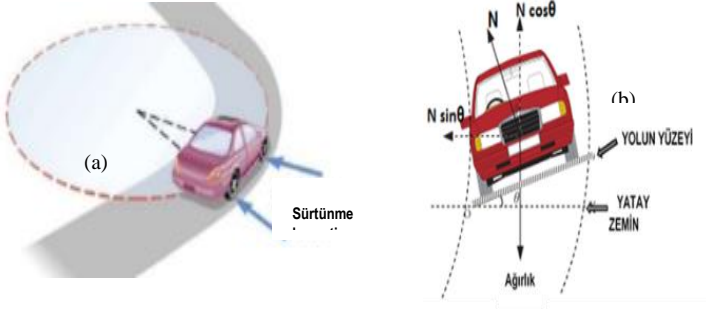
bu kuvvetler ile merkezkaç kuvveti (**M**) birer kuvvet çifti oluşturur. Söz konusu kuvvet çifti, iş ekipmanını pivot noktasının çevresinde döndürmeye çalışır. Kuvvet çiftinin yarattığı momente, iş ekipmanının ağırlığının yarattığı moment karşı kor, Şekil B.3. Eğer merkezkaç kuvvetinin yarattığı moment daha şiddetli ise iş ekipmanı pivot noktasının çevresinde dönerek devrilir.

Hareketli iş ekipmanının ağırlık merkezi yukarıda oldukça iş ekipmanını devirmeye çalışan kuvvet çiftinin moment kolu büyür; dolayısı ile momentin şiddeti artar. Bu nedenle iş ekipmanının ağırlık merkezi yükseldikçe dönüş sırasında devrilme kolaylaşır- havaleli yük taşıyan kamyonun viraja hızlı girdiğinde devrilmesi gibi.

Olay: Kazalı, iki şeritli karayolunda traktörle balyalama ekipmanını çekmektedir. Görgü tanığına göre; kazalı, dik yokuşu olan sağdaki yola ani dönüş yapar. Dönüş sırasında traktör ve çekmekte olduğu ekipman devrilir ve 16 yaşındaki genç sürücü ters dönen traktörün altında kalarak hayatını kaybeder.



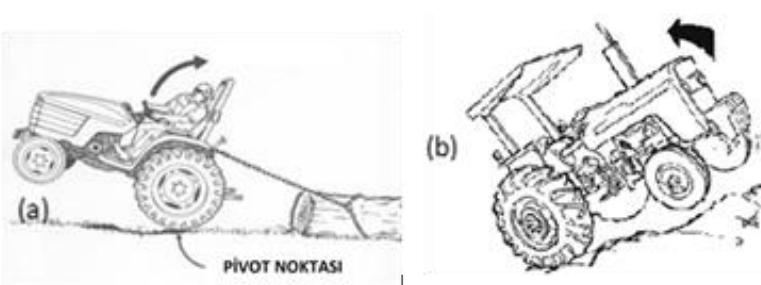
Virajlarda, sağdaki resimdeki gibi yola verilen *dever* (en kesitteki eğim), dönüş yapan aracı etkileyen merkezkaç kuvvetinin yarattığı ötelemeyi güvenli biçimde önlemek içindir. Şöyle ki; düz yolda, virajı dönen bir aracın merkezkaç etkisi ile ötelemesine tekerleklerin sürtünmesi karşı kor, Şekil B.4a Hız yüksek ve sürtünme yetersiz ise araç yolun dışına ötelenir. Yola dever verildiğinde ise taşıtın lastikleriyle *yol yüzeyi* arasındaki basma



Şekil B.4 – Deverin etkisi

kuvveti (N) artar ve bu kuvvetin bileşeni ötelemeye karşı kor. Böylece araç virajı güvenle geçebilir, Şekil B.4b. Belli bir eğimden fazlası ise yavaş giden araçların içeri doğru kayma tehlikesi oluşabileceği için istenmez.

Kararlılığın tehlikeli biçimde bozulmasına neden olan bir diğer etmen şahlanmadır. Bir traktörün arka aksına motordan gelen tork, tekerlekleri döndürerek traktörün ileri gitmesini sağlar. Eğer traktör yeteri şiddette geri asılan bir kuvvetin etkisinde ise ilerleme durur ve arka aksa gelen tork bu kez traktörü aksın etrafında döndürmeye çalışır ve traktör şaha kalkar; Şekil B.5a. Motordan gelen tork kesildiğinde, şahlanma ortadan kalkar. Yokuş ve şiddetli çeki kuvveti birleştiğinde, şaha kalkmanın kolaylaşacağı Şekil B.5b'den ortadadır.



Şekil B.5 – Traktörün şahlanması

Traktör kendi ağırlığı ile şaha kalkmaya karşı koyar. Traktörün ağırlığı yetersiz olduğunda, sağdaki şekildeki gibi traktörün önüne asılan denge ağırlıkları şaha kalkmayı önlemek içindir. Bu ağırlıklar, traktörün arkasına asılan tarım ekipmanlarının yarattığı momenti dengelemede de kullanılır.

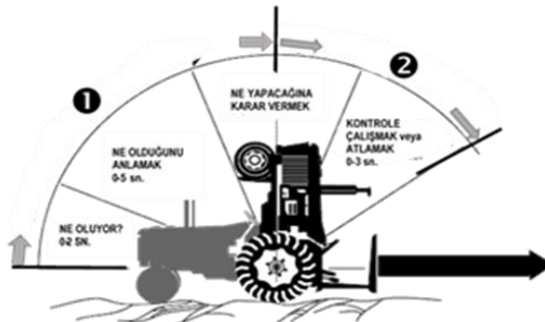


Unutmayınız, her iş ekipmanı sürücüsü ele alınmış olan risklerin yeterince bilicinde değildir. Temel olan; yukarıda özetle ele alınmış olan tehlikelerin ortaya çıkmamasıdır. Sürücünün belgesinin olması, bu tehlikeler konusunda gerektiğinde eğitilmiş, deneyimli olduğunu göstermez. Kar yağdığında ortaya çıkan irili ufaklı trafik kazaları, bu savın kanıtıdır. Temel olan; bilgilendirme ve gereken talimatlar ile sürücünün riskli durum yaratmasının önlenmiş olması temeldir.

Unutmayınız; çoğu olay ortaya çıktığında, yaşamsal risk an meselesi olabilir. Bu uyarımın daha iyi hatırlanması için CCOHS'nin şekilsel açıklamasını ekliyorum, Şekil B.6 Görüldüğü gibi sürücünün bu kazayı kendi becerisi ile atlama için gereken süre, traktörün arkaya devrilmesi gereken süreden daha uzundur. Bu nedenle riske yol açmamak temeldir.

Vinçler

Traktörler üzerinden açıklanmış olan kararlılığın kaybı tehlikesi, diğer iş



Şekil B. 6- Arkaya devrilmede riske giden yol ① 3 km/saat kadar hızla giderken 90° arkaya yatma için geçebilecek süre ≈ 1.0 sn.

② ÇOK GEÇ ⚠ (CCOHS)

ekipmanları, özellikle kaldırma iş ekipmanları için de çok önemlidir. Çünkü kaldırma iş ekipmanlarının kararlılığı, kılavuzsuz yük kaldırırken kolayca bozulabilir.

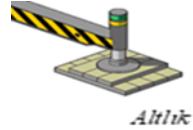
İlkeler aynı olmakla birlikte, kaldırma iş ekipmanlarının başlıca farkı kararlılığı bozmaya çalışan kuvvetin bomun ucunda olmasıdır. Bu nedenle, vincin karşı karşıya kalabileceği kararlılık kaybı; bomun konumuna, açısına ve uzunluğuna göre değişir, Şekil B.7. **Güvenlik açısından, daima imalatçının vermiş olduğu bilgilere göre hareket edilmelidir.**



Şekil B.7 – Değişik vinç kararsızlıkları



Vinçlerin devrilme riskini azaltmak için soldaki resimdeki gibi destek ayakları kullanılır, Güvenlik açısından, destek ayaklarının üzerinde kolayca fark edilmelerini sağlayacak işaretler olmalıdır.

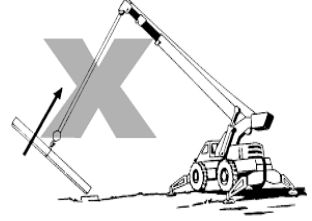


Vincin kararlılığı değerlendirilirken, destek ayakları yeni pivot noktalarıdır- Şekil B.7. Eğer vincin bomunun konumu, uzunluğu ve taşıdığı yük gerektiğince dikkate alınmazsa, destek ayakları açık bile olsa vinç devrilebilir- bakınız Şekil B.7.

Kararlılığın korunması için destek ayakları üzerlerine binen yükü taşıyabilmeli ve ayakların bastığı yüzeyin dayanımı yeterli olmalıdır. Zeminin dayanımı yeterli değil ise ayakların altına sağlam altlıklar yerleştirilmelidir. Bu nedenle ortaya çıkmış öğretici olaylar 2. Bölümde verilmiştir.

Kararlılık açısından, kaldırılan yükü ilgili olarak şu noktalara dikkat edilmelidir. Bunlar hem yükü arttırıcı hem de kararlılığı olumsuz etkileyecek etmenlerdir.

a) Yük daima dik kaldırılmalıdır. Açılı kaldırma nedeni ile oluşacak yanal çekme kuvveti hem vince binen yükü arttırır hem de yük havaya kalktığı anda, yükün tehlikeli biçimde aniden sallanmasına yol açar. Sallanma, yükün çalışanlara veya sağa sola çarpması olasılığını doğurur. Caraskal gibi iş ekipmanları kullanıldığında, caraskalın aniden sallanması yükü kaldıran kişiye risk yaratır.



b) Rüzgar yükü, boma binen yükü arttırdığı gibi devrilmeye neden olabilecek yanal kuvvetler de yaratır. Bu nedenle rüzgar kuvvetlendiğinde, yük kaldırılmamalı, asılı bırakılmamalıdır.

c) Hızlı kaldırma, indirme veya bomun hızlı aksel dönüşü sırasında oluşacak atalet kuvvetleri, yükü iş ekipmanının kararlılığı bozacak kadar arttırabilir.

Vinçler konusu, tek başına bir kitap oluşturacak kadar geniş ve kapsamlıdır. 2. Bölümde de, güvenli vinç kullanımı ile ilgili ek bilgi verilmiştir. Bu konu ile yakından ilgilenen okurlar, İnternete “kaldırma araçlarında iş sağlığı ve güvenliği” başlığı altında girdiklerinde, geniş ve kapsamlı bilgiye ulaşabilirler.

Yukarıda kararlılığa ilişkin olarak verilmiş olan bilgi tekerlekli vinçler içindir. Soldaki resimdeki gibi paletli vinçler de vardır. Bu vinçler de aşırı yüklendiklerinde devrilebilir ama tekerlekli vinçlere göre daha kararlıdır.



Bir iş ekipmanının kararlılığını, ele alınmış olan etmenler dışında etkileyen başka etmenler de vardır. Örneğin; iş ekipmanının oturduğu yüzeyin düzgün olmaması (terazi bozukluğu) ve dayanımı (çökme); iş ekipmanının ağırlık merkezinin konumu ve ağırlık dağılımı; iş

ekipmanı çalışırken ortaya çıkan atalet kuvvetleri ve titreşimler; iş ekipmanının özel temele oturtulmuş olup olmadığı; olumsuz hava koşulları gibi etmenler iş ekipmanının kararlılığını etkileyebilir ve kontrolsüz hareketine yol açabilir.

Kararlılığı bozacak ve kontrolsüz hareketlere yol açabilecek tüm durumlar için imalatçının verdiği bilgiler olmalı, İG Uzmanı bu bilgilerin gereklerinin yerine getirilmiş olmasını izlemeli, çalışanların yerine getirmesi gereken noktaları, uygun eğitim ve talimatla onlara aktarmalı veya aktarılmasını sağlamalıdır.

Kararlılığı tehdit eden tehlikelerin zamanında farkına varılabilmesi için iş ekipmanının kumanda tablosunda riskli durumlarda kullanıcıları uyaracak göstergeler, sinyaller, vb. olması çok önemlidir. Bu gibi göstergeler ve uyarıların yararlı olmasında, *hazır-oluş* çok önemlidir. Aksi durumda, operatörün bilgi ve becerisi yetersiz kalabileceğinden, kaza olasılığı artar.

İş ekipmanının üstünde gösterge ve benzeri aygıtların bulunması yetmez. İmalatçı tarafından, verilerdeki tehlike limitleri belirlenmiş ve gereken uyarılar yapılmış olmalıdır. Örneğin; kule vinci için tehlikeli olacak rüzgar hızı, gezer vincin bomunun, taşıdığı ağırlığa bağlı olarak güvenli uzunluğu ve yükü kaldırma açısı gibi.

Bazı durumlarda, iş ekipmanının kararlılığı destekler, gergi telleri, özel temel gibi araçlarla sağlanır. Bu gibi araçların gerektiğince uygulanmasına yönelik imalatçı talimatlarına kesinlikle uyulmalı ve kullanım nedeni ile bunlarda bir kötüleme (kopma, kırılma, burkulma, tellerde gevşeme, korozyon nedeni ile dayanımını yitirme, vb.) olup olmadığı uygun aralıklarla kontrol edilmelidir.

Elde taşınabilen ve/veya el ile yönlendirilen, kullanılan iş ekipmanlarının (2.2.1) kararlılığında iki elin kullanılması çok önemlidir. Bunların tek elle kullanılmasına izin verilmemelidir. Bir sarsıntı, darbe, çarpma, vb. durumlarda kumanda kolayca kaybedilebilir.

Hareket halindeki iş ekipmanının ağırlık merkezine etki eden atalet kuvvetlerinin (3.4.1) kararlılığı bozduğu üzerinde durulmuştu. Söz konusu kuvvetlerin, şiddetlerine bağlı olarak, iş ekipmanının kararlılığının yanı sıra elemanlarının dayanımını da aşırı zorlayabileceği özden kaçırılmamalıdır.

B.2 Çalışma sırasında kırılma riski

İş ekipmanlarının ve bunların bağlantılarının muhtelif parçaları kullanım sırasında maruz kaldıkları gerilimlere dayanabilmelidir.

Kullanılan malzemelerin dayanıklılığı, imalâtçının veya yetkili temsilcisinin öngördüğü, özellikle de yorulma, yaşlanma, korozyon ve aşınma olguları itibariyle çalışma ortamının yapısına uygun olmalıdır.

Talimatlar güvenlik nedenleriyle gerekli olan bakım ve muayenelerin tip ve sıklığını göstermelidir. Uygun durumlarda bunlar aşınmaya maruz olan parçaları ve değiştirilme kriterlerini göstermelidir.

İş ekipmanının elemanlarının çalışma sırasında kırılma riski değişik nedenlerle ortaya çıkabilir. Hor kullanım ve yanlış kullanım bu riski artıran başlıca etmenler arasındadır.

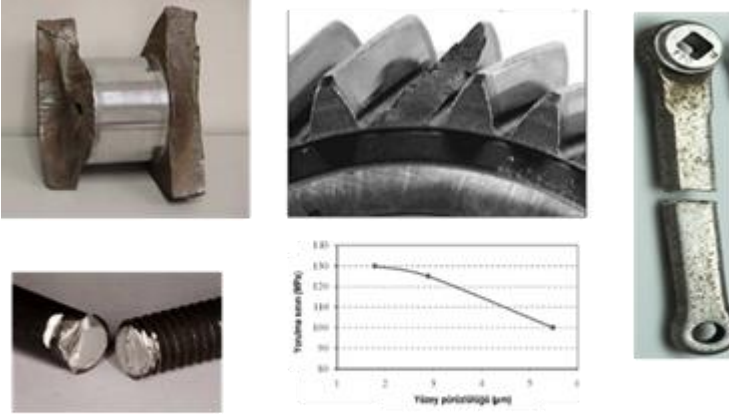
Bu konuda daima hatırdan tutulması gereken nokta, bazı etmenlerin yaratacağı yetmezliklerin bir süre sonra ortaya çıkmasıdır- yorulma, yaşlanma, korozyon, aşınma, gevrekleşme gibi. Söz konusu yetmezliklerin ortaya çıkma süresi kullanım şartlarına da bağlıdır. Örneğin; üreticinin tasarıma esas aldığı gerilmelerin üstünde yüklenen bir elemanın yorulma ömrü kısalmaktadır. Çok soğuk havalarda tren rayının kırılması, malzemenin gevrekleşme sonucu darbe yüklerine dayanımının azalması nedeniyledir.

Yönetmelikteki beklentilerin daha iyi anlaşılması açısından, bu önemli yetmezlik türlerinin üzerinde özetle durulmasında yarar görülmüştür:

Metal yorulması: Metal yorulması (*metal fatigue*) en önemli yetmezlik nedenleri arasındadır. Örneğin arkaya büküldüğünde bir telin bir süre sonra koptuğu çoğu okur tarafından gözlenmiştir- tipik metal yorulması. Normal uygulamada malzemenin biçim değişikliği bu mertebede olmadığından, yorulma sonucu kopma, çok çok tekrar sonucu ortaya çıkan bir sinsi yetmezliktir.

Malzemelerde, elastik sınırı aşmadan da mikroskobik düzeyde yerel plastik akmalar (mikroplastisite¹⁶⁵) olabilir. Uygulanan yüklerle plastik akmaya uğramış mikro-elemanlar, tekrarlayan gerilmeler altında dayanımlarını yitirerek mikro çatlaklara yol açar.

Tekrarlayan gerilmeler nedeni ile ilerleyen ve birbiri ile birleşen bu çatlaklar malzemeyi yeterince zayıflattığında, malzeme aniden kopar. Metal yorulması, basit elemanların yetmezliği kadar büyük yetmezliklere de neden olur- uçak kazaları gibi. Aşağıda, değişik yorulma yetmezlikleri gösterilmiştir, Şekil E.8. Şekildeki grafikten görüleceği gibi malzemenin yorulma dayanımı yüzey pürüzlülüğüne çok duyarlıdır. Bu nedenle, bakım sırasında parçanın yüzey kalitesine verilecek zarar, beklenmedik yetmezliğe



Şekil B.8- Yorulma yetmezlik örnekleri ve yüzey pürüzlülüğünün yorulma dayanımına etkisi.

yola açacaktır.

Metal yorulması yetmezliğine uğrayabilecek iş ekipmanı elemanlarının yaratabileceği risklerin önlenmesinin güvenilir yolu, bir yetmezlikten önce bunların değiştirilmeleridir. Değiştirme, belirli aralıklarla veya yapılacak

¹⁶⁵ A:ESİN, "Microplasticity", Encyclopedic Dictionary of Physics, Ek cilt. V4, Pergamon Press. 1970

muayene sonucuna göre (çatlak ilerlemesi ve kritik çatlak büyüklüğü) yapılır. Muayene ve değiştirme aralıkları iş ekipmanı imalatçısı tarafından belirlenmiş olmalı ve bunlar sadakatle işyerinin bakım çizelgelerine yansıtılmalıdır. ***Hor ve yanlış kullanımın bu aralıkları geçersiz kılacağı tekrar hatırlatılır. Muayenenin güvenli olmasının şartı ise kontrol aygutlarını kullananların ve ölçümleri değerlendiren kişilerin gereken yeterliğe sahip olmasıdır.***

Yaşlanma: Yaşlanma (*ageing*), bir malzemenin özelliklerinde süre içinde değişiklikler olması ve bu değişikliklerin malzemede bir kötümeye dolayısı ile doğrudan veya dolaylı olarak bir yetmezliğe yol açmasıdır. Yaşlandırma, bazı malzemelere olumlu özellikler kazandırmak için de kullanılır. Yetmezliklere yol açan yaşlanma ile karıştırılmamalıdır.

Çevremizde en çok gözlediğimiz basit yaşlanma örneği, boyaların dökülmesi ve tahtanın çürümesidir. Asfalt yollarda açılan delikler, elektrik sistemlerinin yalıtımındaki yetmezlikler de bu kötümeye türü için verilebilecek örnekler arasındadır.

Metal yorulmasını, korozyonu, sürünmeyi (*creep*) yaşlanmanın bir türü sayan görüşler de vardır. Bunun nedeni, yaşlanmanın yarattığı kötümeyin diğer tür yetmezlikleri kolaylaştırma ve hızlandırmasıdır.

Metal yorulmasında olduğu gibi, yaşlanma için de, belirlenmiş kullanım ömrü ve olası yetmezliklere karşı kontrol ve muayene başta gelen önlemlerdir.

Korozyon: Korozyon, malzemelerin ortamsal etmenlerle etkileşimi sonucu özelliklerinde ortaya çıkan, malzemenin yüzeyindeki kötümeydir. Alışkanlık olarak, demir üzerinde oluşan kötümeye (oksitlenmeye) paslanma, demir dışındaki metallerde oluşan kötümeye ise korozyon adı verilir. Aşağıda, korozyon örnekleri verilmiştir.



Kötüleme, malzemenin korozyona yol açan ortamlarla temas noktasından başlar ve yayılır. Korozyona uğramış malzeme mekanik özelliklerini yitirir. Ayrıca, korozyona uğramış tabaka ana malzemeden koparak parçanın kesit kaybına da neden olur. Sonuçta; yorulma ve diğer tür gerilmelere olan dayanım azalınca, parça üzerindeki gerilmeleri taşıyamaz ve yetmezliğe uğrar.



Korozyon ve aşınma birbirlerine tümleyecek biçimde yetmezliklere neden olurlar. Yüzey tabakası koruyuculuğunu yitirdiğinde korozyona ortam hazırlanmış olur. Korozyon nedeni ile yüzey pürüzlülüğünün artması, dinamik yükler altındaki elemanlarda metal yorulması yetmezliğini hızlandırır.

Örneğin; birbirine kuvvetle basan ve aralarında bağıl hareket olan parçalar (perçin, vida, cıvata ve somunla bağlanmış elemanlar), yeterince sıkı geçirilmediği için çok yavaş da olsa dönerek biri birine sürten parçalar (rulmanların yuva içinde dönen bilezikleri gibi) özel bir korozyona neden olur ve metal yorulmasına yol açar. Bu yetmezliğin başlangıcının göstergesi, çelik parçalarda kahverengi, alüminyum parçalarda ise halka biçiminde bir siyah izdir. Bu gibi parçalar hemen değiştirilmelidir.

İmalatçı, iş ekipmanının amaçlanan kullanımını göz önünde tutarak, tasarım önlemleri ile bunlara karşı önlem alır. Başlıca önlemler; korozyona dirençli malzeme kullanılması, koruyucu boya ve kaplamalar, katodik koruma vb. yöntemlerdir.

Bakım sırasında, koruyucu boya ve kaplamaların zedelenmemesine, kazı işlerinde katodik korumaya zarar verilmemesi gibi noktalar çok önemlidir. Sağdaki resimde, dikkatsiz bağlama ve kesme ile bir galvanizli levhanın özelliğini yitirebileceği gösterilmiştir.



Aşınma: Aşınma; malzeme yüzeylerinden mekanik nedenlerle çok ufak parçacıkların ayrılması sonucu, arzu edilmeyen şekilde değişiklik olarak tanımlanır. Yüzeyleri parlatmak için kullanılan zımparalama, honlama, vb. işlemler de yüzeylerden parçacıklar kaldırır ama



zararlı değildirler; çünkü ortaya çıkan yüzey işlevsel pürüzlülüğe ve biçime sahiptir.

Parçacıkların ayrılması, aralarında bağlı hareket olan iki yüzeyin birbirine temas etmesi ve daha sert olan yüzeyin diğer yüzeyden çok ufak, hatta mikroskobik düzeyde malzeme koparması sonucu ortaya çıkar. Lastiklerin



aşınması herkesin yakından bildiği konudur.

Hareket halinde olan yüzeylerin arasına sert parçacıklar girdiğinde, bunlar da aşınma yaratır; örneğin yağlama sistemine karışan cisimcikler gibi. Değişik aşınma örnekleri aşağıda gösterilmiştir. Aşınma sonucu korozyon ortaya çıkabileceğinden, bazı aşınma türleri korozyon olarak da anılır

Aşınma, yüzey pürüzlülüğünün kötülenmesinin yanı sıra temasta olan elemanlarda biçim değişikliğine de yol açar. Örneğin; dişlilerin düzgün çalışması, birbirine temas eden dişlerin belirli bir profile sahip olmasına bağlıdır. Profil bozulduğunda, dişlerin üzerindeki dinamik yük artar, hız aktarma oranında oynamalar başlar, titreşim ve gürültü ortaya çıkar,



Birbirine basan elemanların oluşturduğu basma gerilmeleri, azami değerlerine yüzeyin altında ulaşır. Değişken yük altında, basma gerilmeleri yüzeyin altında metal yorulmasına yol açar. Yorulma sonucu oluşan çatlaklar birleşerek oyuk açılmasına neden olur. Karıncalanma olarak anılan bu yetmezlik türü yanda gösterilmiştir.

Yetmezlik türleri gördüğümüz pek gibi çoktur. Ortaya çıkabilecek yetmezlikler için imalatçının bir yetmezliğe gidişi saptama için yapılması gereken ölçme, kontrol ve muayenelere ilişkin tüm bilgileri vermiş olması gerekir. Eğer kullanıcı gereken değerlendirmeleri yapabilecek düzeyde değil ise imalatçı veya yetkili bir kuruluş bu görevi üstlenmelidir.

Özel Not: İG Uzmanı, imalatçının almış ve öngörmüş olduğu önlemleri iyi bilmelidir. Çünkü imalatçının almış olduğu önlemlerin korunması için bakım ve onarım işleri yapanlarla yakın işbirliği içinde olunması güvenlik için şarttır. İG Uzmanı, ele alınmış olan konularda uzman olmayabilir. Ama diğer uzmanlarla (iç/dış) işbirliği yaparak, bakım görevi verilmiş olan kişilerin yeterliğini saptamalı, gerekirse eğitimle yeterliklerinin arttırılmasını sağlamalıdır.

Yönetmelik uyarınca;

Alınan önlemlere rağmen kırılma veya dağılma riskinin yine de mevcut olması halinde, ilgili parçalar herhangi bir kopuk parçanın içeride kalıp tehlikeli sonuçlara neden olmasını önleyecek şekilde takılmalı, konumlanmalı ve/veya korunmalıdır.

Eğer maddede söz konusu edilmiş tehlikeler tasarım yolu ile tam önlenememiş ise bunların yaratabileceği riskleri önleyecek veya kabul edilebilir düzeye indirecek önlemlerin olup olmadığı gözden geçirilmeli ve kontrol edilmelidir. Ayrıca, bu gereklilikle ilgili olarak kullanıcıya düşen yükümlülükler var ise bunlar da imalatçı tarafından kesinlikle belirtilmiş olmalıdır.

Güvenliğin pekiştirilmesi açısından, dağılan veya parçalanan makina elemanlarının arz edebileceği tehlikelerin çalışanlara nasıl ulaşabileceği üzerinde de durulmalıdır. Örneğin; önlem olarak koruyucular düşünülmüş ise bunların çarpacak iri parçalara karşı yeterince sağlam olup olmadığı veya küçük parçaları engelleyip engelleyemeyeceği değerlendirilmelidir.

Akışkan taşıyan esnek ve de rijit borular, özellikle bunlardan yüksek basınç altında olanlar, öngörülebilir iç ve dış gerilimlere dayanıklı olmalı ve bir kopma sırasında hiçbir risk oluşturmaması için sıkı bir şekilde bağlanmalı ve/veya korunmalıdır.

Gerekliliğin, dayanıma ilişkin noktaları açıktır. Basıncın potansiyel tehlikesi ise asla küçümsenmemelidir. Basıncın yaratacağı kuvvet etki ettiği alanla orantılı olduğundan, büyükçe bir yüzeye etki eden küçük bir basınç dahi büyük kuvvet yaratır. Aşağıda verilen olay bu açıdan öğreticidir.

Olay: *Eski model yolcu uçaklarında, kabin kapısı dışa tam açılır, kapatıldığında ise dıştan gövdeye otururdu. Kapı, oto kapıları gibi iki*

kademeli kilitlenirdi, Olayımıza konu olan uçak havalandığında, kapısının tam kapanmamış olduğu sinyali alınır. İkinci pilot kapıyı tam kapatmak üzere harekete geçer. Otomobillerden gelen alışkanlıkla, kapıyı önce açıp, hızla çekmek ister. Kilidin ilk kademesinden kurtulan kapı, uçağın fazla yükselmemiş olmasına karşın, kabin basıncının etkisi ile pilotun elinden kurtulur ve uçağın gövdesine çarpıp uçağa hasar vererek mecburi inişe neden olur.

Okurlar dikkat ettiler ise yeni nesil uçaklarda, dışa tam açılan kapı, kapatılırken içeriye girebilecek şekilde döner ve gövdeye içten oturur. Amaç, kabin basıncı ile kapının dışa açılmayacak biçimde gövdeye yaslanmasıdır.

Yönetmelikte söz konusu edilmiş olan basınç taşıyan boruların yerinden kurtulma durumu, bakım sırasında sık gözden kaçan veya ihmal edilen durumlardandır. Basınç taşıyan bir esnek boru yerinden kurtulduğunda, borunun ucu kırbaç gibi havada yörüngeler çizer- elinizden kurtulan bahçe hortumu gibi. Yerinden kurtulan esnek borunun çarpması ile ağır yaralananların olduğu bilirdiğim dosyalarım vardır. Konuya ilişkin bir olay 2. Bölümde verilmiştir. Aşağıdaki olay ise bir başka açıdan öğreticidir.

Olay: *Bir sondaj sisteminde yağ kaçağı olduğu saptanır. Kaçağın yerini bulan çalışan, makinanın durdurulmasını ister ve kaçak yerinin kaybolmaması için işaret parmağı ile kaçak olan noktaya sıkıca bastırır.*

Geri tepme sonucu basınçla delikten fışkıran yağ, kazalının elinde eldiven olmasına karşın, kazalının işaret parmağının delerek resimdeki gibi damara dolar. Yağın damardan temizlenmesi ayrıntılı ameliyat gerektirir.

İşlenecek malzemelerin alete otomatik olarak beslendiği durumlarda, kişiler için bir risk meydana gelmesini önlemek için aşağıdaki koşullar yerine getirilmelidir:

- İş parçası alet ile temas ettiği zaman, alet normal çalışma koşullarını sağlamış olmalı,
- Alet çalıştırıldığı ve/veya durdurulduğu zaman (isteyerek veya istem dışı), besleme hareketi ile aletin hareketi eş güdümlü olmalıdır.

Mekanik işlemlerde, kesme (talaş kaldırma) hızı malzemeye ve besleme hızına uygun olmalıdır. Talaş kaldırma işlemi için iş parçası veya kesici takım hareketli olabilir. Bu kural her iki durum için de geçerlidir.

Kesme ve ilerleme hızının uygun olmaması riskli durum yaratabilir. Yaşamsal kazaya neden olmuş bir olay 2. Bölümde verilmiştir.

B.3 Düşen veya fırlayan parçalardan kaynaklanan riskler

Düşen veya fırlayan parçalardan kaynaklanan risklere engel olmak için tedbirler alınmalıdır.

Bu gereklilik açıktır. Ancak fırlayan parçalar tanımı çok kapsamlıdır; yalnızca makinanın parçası olarak düşünülmemelidir. Yerinden fırlayan iş parçası, işleme sırasından malzemeden kopan parçalar veya talaşlar, kullanılan malzemenin içindeki taşlar veya sert cisimler de bu açıdan çalışanlar için riskli olabilir. Her ne kadar fırlayan cisimlere karşı tasarım yolu ile önlem alınması gerekiyor ise de işyerindeki işler açısından önlemlerin yeterli olup olmadığı gözden geçirilmelidir. Gerektiğinde, başka sakıncası yok ise KKD kullanılması üzerinde durulmalıdır.

Makinayı satın almadan önce, bu gerekliliğin ne ölçüde yerine getirilmiş olduğu incelenmelidir.

B.4 Yüzeylerden, kenarlardan veya köşelerden kaynaklanan riskler

Amaçları izin verdiği sürece, iş ekipmanlarının erişilebilir parçaları yaralanmalara sebep olma olasılığı taşıyabilecek keskin kenar, keskin köşe ve pürüzlü yüzeylere sahip olmamalıdır.



Gereklilik açıktır. Bu gereklilik üzerinde durulurken,

temas ve sıklık olasılığı birlikte ele alınmalıdır. Ayrıca, yalnızca iş ekipmanının değil, kullanılan, takılan parçaların da üzerinde durulmalıdır; kalıplar, koruyucular gibi.

B.5 Çok işlevli iş ekipmanlarla ilgili riskler

Bu tür iş ekipmanları daha çok ağaç işleme için kullanılır. İşlenen parça, her işlemden sonra elle yerinden alınmakta ise iş ekipmanı kullananlar birbirlerini tehlikeye atmamalı ve diğer çalışanlar risk altında olmamalıdır. Eğer söz konusu riskler için tasarım yolu ile önlemler alınmamış ise kullanıcılara verilecek eğitimde bu maddedeki gereklilikler üzerinde durulmalıdır.

B.6 Çalışma şartlarındaki değişikliklerle ilgili riskler

İş ekipmanlarının farklı kullanım şartları altında çalıştırıldığı durumlarda, iş ekipmanları bu şartların seçimi ve ayarlanmaları güvenli ve güvenilir şekilde yapılabilecek biçimde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Gereklilik yeterince açıktır. Kullanım açısından ise bu gereklilik amaç dışı kullanımın önlenmesine amirdir.

B.7 Hareketli parçalarla ilgili riskler

İş ekipmanlarının hareketli parçaları bir kazaya neden olabilecek temas etme risklerini önleyecek biçimde tasarlanmalı ve imal edilmeli veya riskin devam ettiği durumlarda, mahfazalar veya koruyucu tertibatla teçhiz edilmelidir.

Çalışmaya dahil olan hareketli parçaların yanlışlıkla bloke olmasını önleyecek gerekli bütün tedbirler alınmalıdır. Alınan tedbirlere rağmen blokajın meydana gelme olasılığının sürdüğü durumlarda, uygun olduğunda, bu ekipmanın güvenli bir şekilde blokajdan çıkması için gerekli olan özel koruyucu tertibatlar ve takımlar sağlanmalıdır.

Talimatlarda ve mümkün olduğunda, iş ekipmanı üzerindeki bir işaret ile bu özel koruyucu tertibatlar ve bunların nasıl kullanılacağı tanımlanmalıdır.

Çalışanların ister hareketli parçalarla temasa gelmesi riskli durum yaratır. Bu nedenle, çalışanların hareketli parçalar ile temasa gelmesi olasılığı dikkatle

gözden geçirilmelidir. Gözden geçirme sırasında, hareketli parçalar yeterli uzaklıkta değil ise bunların önünde koruyucular veya bir temas tehlikesini önleyecek aygıtlar olmalıdır.

İş ekipmanının sıkışma nedeni ile durmasının tehlikesi üzerinde durulmuştur. Önemli olan sıkışmanın güvenli biçimde nasıl giderileceğinin makinayı çalıştıranlarca bilinmesi ve kendilerine gerekiyor ise kullanacakları alet ve takımların verilmiş olmasıdır.

Hareketli parçalardan kaynaklanan riskler ve bunlara ilişkin gerekliliklerin Bölüm 4- Koruyucular Bölümünde ele alınmasının okurlara daha yararlı olacağı düşünülmüştür

ÖZET

İş ekipmanlarının hareketli elemanları çalışanlara zarar verebilirler. Bu nedenle, mekanik tehlikelerin önlenmesi için şu noktalar göz önünde tutulmalıdır:

- a) Hareketli parçalara insanlar erişebiliyor mu?
- b) Hareketli parçaların insanlara temas tehlikesi var mı?
- b) Çalışanlara veya çevredekilere zarar verebilecek parça fırlaması, parça kırılması, düşmesi olasılığı, beslenen veya atık malzemenin içinde, çevredekilerin üzerine düşmesi veya onlara çarpması halinde onlara zarar verebilecek yabancı cisimler var mı?
- c) İş ekipmanının hareketli kolları (bomlar gibi) çalışanlara temas edebilir mi?
- d) Kendinden hareketli iş ekipmanları ile çalışanların bir arada olduğu yerler var mı?

EK C- DÖNEMSEL (PERİYODİK) KONTROLLERİ YAPMAYA YETKİLİ KİŞİNİN OLMASI GEREKEN ASGARİ NİTELİKLERİ

Yetkili kişinin sahip olması gereken asgari nitelikler aşağıda verilmiştir.

1- Hasar, kusur veya kötölemenin saptanması için hangi muayene ve kontrollerin nerede (nerelerde) ve ne zaman yapılacağına karar verebilmelidir.

2- Bu muayene ve kontrollerde, üzerinde durulması gereken noktaları bilmelidir.

3- Muayene ve kontrollerin sonuçlarını, gerektiğinde ilgili uzmanlarla birlikte, anlamlı biçimde değerlendirebilmeli, verilerin kayda alınmasını, belgelendirilmesini ve sonuçların gereken kademelere iletilmesini sağlayabilmelidir.

4- Muayene ve kontrolün gerektirdiği özel aygıtlar var ise bunları kullanabilmeli veya bunların yetkili kuruluşlar eliyle yapılmasını sağlayabilmelidir.

5- Yapılmış olan muayene ve kontroller (ve ölçmeler) sonucu, gereken güvenceyi verebilecek kadar yeterli bilginin toplanmış olup olmadığına dolayısı ile sınamaya gerek olup olmadığına karar verebilmelidir. Örneğin; paslanmış halatların gözle muayene ve kontrolü gereken güvenceyi vermeye yeterli değildir; halatlar sınanmalıdır.

6- Görevini gerektiğince yapabilmesi için uygun düzeyde eğitim almış olmalı veya gereken belgeye sahip olmalıdır. Bu kişi, görevlerini kendisi veya diğer çalışanları tehlike/riske maruz bırakmayacak biçimde yerine getirebilmelidir.

Periyodik kontrolleri yapmaya yetkili kişide aranacak yeterlik derecesi, söz konusu olan iş ekipmanının özelliklerine ve kullanım şartlarına da bağlıdır. Gerektiğinde, güvencenin sağlanabilmesi için dış kaynaklara başvurulmalıdır.

Kontrol ve muayenelerin niteliğine karar veren kişi ile bu amaçla görevlendirilen kişi aynı olmayabilir. Genelde, ölçme ve kontrolleri yapan kişi kuruluşun uygun yeterliğe sahip bir elemanı olabilir. Ancak söz konusu yeterlik kullanılacak aygıt ve ekipmanların özelliklerine bağlı olduğundan, yerine göre, uygun dış kuruluşlardan yardım alınması gerekebilir.

Bilgi toplama, geçerli ve akılcı kararlar alınmasına araç olmazsa, yetersizdir. Bu nedenle, yapılacak saptamalar geçerli ölçütlere, standartlara ve varsa düzenleyici mevzuata dayandırılmalıdır. Yönetmelik metnindeki "yetkili kişi" sözcüğü *hem değerlendirmenin gerektirdiği verileri toplayabilecek hem de bu değerlendirmelerin dayandırılacağı güvenilir (referans) bilgilere sahip kişi (veya kuruluş) olarak düşünülmelidir.* Şöyle ki; bir doktorun tansiyon ölçümünden sonuç çıkartabilmesi, elde sağlıklı insan için değerler olduğundan olasıdır. Aynı durum iş ekipmanları için de geçerlidir. Bu bilgilerin imalatçı veya yetkili kuruluşlar tarafından sağlanmış olması beklenir. Gereken yeterliğe sahip olmayan kişilere yaptırılmış veya güvenilir kaynaklarına dayandırılmamış olan kontrol ve sınaama işlemlerinin hukuksal sorumluluğu, söz konusu iş ekipmanını kullandıran işyerine aittir. ***Uzmanlığı nasıl kazanmış olduğu belli olmayan "ustaların" sözleri ile hareket edilmemesi, güvenlik açısından çok önemlidir.***

EK D- MOTORLU TESTERE KULLANIM KILAVUZU (Oregon)

Yönetmelikteki “belirgin riskleri” olan iş ekipmanlarına en iyi örnek motorlu testerelelerdir. Motorrlu testere için imalatçının hazırlamış olduğu kullanım talimatı aşağıda verilmiştir.

Testerinizi basitçe tanıyarak ve nasıl kullanmanız gerektiğini anlayarak geri-tepme ve diğer beklenmeyen reaksiyonların önüne geçebilir veya riskini azaltabilirsiniz. Ayrıca testerenizin ve ekipmanlarının ömrünü uzatabilir ve edindiğiniz faydayı arttırabilirsiniz.

1. Herhangi bir testereyi kullanmadan önce ürünün kullanma kılavuzunu ve güvenlik talimatlarını okuyunuz.
2. Yorgunken, alkol almışken ve ilaç veya uyuşturucu kullandıktan sonra testere kullanmayınız.
3. Güvenli bir ayakkabı, üzerinize rahat uyan giysiler, koruyucu eldiven ve göz, kulak ve baş koruyucusu kullanınız.
4. Kesim esnasında, testereyi iki elinizle, elcikleri tam kavrayacak şekilde sıkıca tutunuz. Solak olsanız dahi testereyi sağ elinizle arka taraftaki elcikten, sol elinizle ön taraftaki elcikten kavrayınız. Sağlam kavrama geritepme veya beklenmedik bir durum esnasında kontrolü kaybetmeme konusunda size yardımcı olacaktır. Testerenizin elciklerini kuru, temiz

tutarak, yağ ve benzinden arındırarak kaymayı engelleyebilir ve kontrolünü arttırabilirsiniz.

5. Testereler son hızda çalışmak üzere dizayn edilmiştir. Verimliliği arttırmak, zamandan kazanmak ve güvenli bir operasyon için tam güçte kullanınız.

6. Kesme zincirinin düzleminden uzak durmak amacıyla hafifçe yana doğru eğilerek kesme işlemini yaparak, zincir ve kılavuzdan kaynaklanabilecek olası yaralanma risklerini azaltmış olursunuz.

7. Testerinizi taşırken motorun kapalı, zincir ve kılavuzun arkaya bakar şekilde ve susturucunun vücudunuzdan uzak bir şekilde bulunduğundan emin olunuz.

8. Asla omuz hizasından yukarda kesme yapmayınız. Testerenizi yukarda tutmak kontrolünü kaybetmenize sebep olabilecektir.

9. Teçhizatlarınız tam olmadan ve yeterli tecrübe sahibi olmadan testerenizi merdiven veya ağaç üzerinde asla kullanmayınız. Aldığımız reaksiyon dengenizi bozabilir.

10. ***Bazı kesim işlemleri özel eğitim ve yetenek gerektirmektedir. Emin değilseniz bir profesyonele danışınız.***

11. Geritepme riskini engellemek için çalıştığınız alanın engellerden arındırılmış olduğuna emin olunuz. Testerenizi kullanırken kılavuzun burnunun kütüğe, dala veya herhangi başka bir objeye temas etmediğinden emin olunuz.

12 Temiz bir çalışma alanınız, güvenli ayakkabınız olmadan ve ağacın düşeceği yerden planlanmış bir kaçış yolunuz olmadan kesim işlemine başlamayınız.

14. Özellikle ince dalların kesimi esnasında daha yüksek hassasiyet gösteriniz. İnce dallar zincire dolanarak kullanıcıya ya da çevreye sıçrayabilir.

15. Gergin durumdaki ya da yük vb. zorlama altındaki dalların kesimi esnasında yüksek hassasiyet gösteriniz. Kesilen dal boşa çıkarak, gerginliğinin de etkisiyle kontrol dışı hareket ederek testereye, kullanıcının dengesini bozarak ciddi yaralanmalara neden olabilir.

16. Motorlu testere ile çalışırken çevrenizde başka insan ya da hayvanların bulunmamasına özen gösterin. Tehlike doğurabilecek kişi ve canlıların çalışma alanının dışında bulunmalarına önem veriniz.

17. Bedeniniz ve kıyafetlerinizin testerenin hareket halindeki zincirden uzakta bulunduğundan emin olarak dikkatlice kullanınız.

18. Zarar görmüş, arızalı ya da düzensiz sesler çıkartan bir motorlu testereyi kesinlikle kullanmayınız. Testereyi kullanmaya başlamadan önce özellikle tetik ve fren tertibatının çalışıp çalışmadığını kontrol deneyerek etmeniz büyük önem taşımaktadır.

19. Motorlu testere ve zincir üreticisinin bileme ve montaj yönergesini eksiksiz uygulayın. Bir zincirin bilenmesi iki işlemden oluşmaktadır. Birincisi, kesici nitelikteki kısımların bilenerек keskinleştirilmesidir. En az onun kadar önemli ikinci operasyon da derinlik göstergelerine uygunlukla ayak derinlik ayarlanmasıdır.

20. Motorlu testere üreticisinin önerdiği ve eşdeğer uygunluğunda bulunduğu kılavuz ve zincirleri kullanınız. Biliniz ki, zincir ve kılavuz seçimi sadece performansı değil aynı zamanda güvenliğin de çok önemli bir unsurudur.

21. Zincir gerginliğinin doğru şekilde ayarlanmış olduğundan emin olun. Gevşek bir zincir kılavuzdan fırlayarak makineye ve kullanana önemli zararlar verebilir.

22. Kullanım kılavuzunda belirtilen tüm uyarı önemler ve bakım şartlarının yerine getirildiğinden emin olunuz. Özellikle servis işlemleri konusunda üretici veya yasal temsilcisinin yetkili kıldığı servis istasyonlarına başvurun. Örneğin, yetkisiz bir servis, işlem için gerekli olan aparat ve veya ekipmana sahip olamayacağından servis hizmetini uygun şartlarda yerine getiremeyecektir.

23. Testerenizi benzin bidonu ya da yanıcı maddelerden en az 10 metre uzakta çalıştırın. Yakıt ikmal işlemi esnasında kesinlikle sigara içmeyin ve makineyi havalandırması olan alanlarda ya da açık havada kullanın.

BAZI YARARLI ZİNCİR TESTERE KULLANIMI TAVSİYELERİ:

1. Zincir testere ile sadece odun kesiniz. Zincir testereyi başka malzemeleri kesmek için kullanmayınız ve asla zincirinizin taş, kaya gibi maddelerle temasına izin vermeyiniz.
2. Asla kör zincirle kesmeye çalışmayınız. Keskin olduğunda testereniz odun kesmek için sadece hafif bir basınca ihtiyaç duymaktadır. Kör zincir ahşap tozuna sebep olmaktadır, bu tamir zamanı geldiğinin açık bir işaretidir.

EK E – GÜÇ AKTARMA MİLLERİ

Bölüm 1’de de belirtilmiş olduğu gibi Yönetmek Md. 3.1.2 ile Direktif Md. 3.1.2 arasındaki kopukluk, Md. 3.1.2’deki şartı; “bu ekipmanlar çarpma ve sıkışmayı önleyecek koruyucularla donatılır.” şartını değerlendirmeyi ve yorumlamayı da zorlaştırmıştır. Bu nedenle, Md. 3.1.2 için Direktifteki metnin üzerinde durulmasında zorunluluk vardır.

Direktif’in 3.1.2 Maddesinde söz konusu olan “güç aktarma milleridir”. Bu miller, değişik iş ekipmanlarında yaygın biçimde kullanılır. En çok kullanılan miller ise traktörlerde değişik ekipmanlara güç aktarmada kullanılan millerdir. Traktör, hareket halinde veya durmuşken değişik

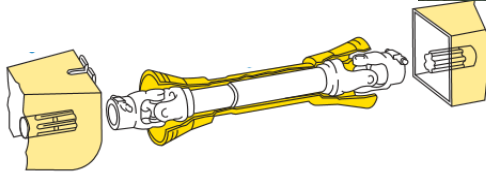


Şekil E.1 Traktörden güç alan ekipmanlara örnekler

ekipmanlara güç aktarabilir, Şekil E.1.

Bu millerin özel yönetmelik hükmü yapılmasının nedeni, çok kazaya yol açmış olmalarıdır. Milin açılı olarak güç iletmesini sağlayan istavroz mafsallarının yanı sıra millin üstündeki cıvata ve somunlar da kaza olasılığını artırır. Mile yaklaşan kişinin üstündeki bol giysi kolayca kapılabilir. Kapılmaya dahi gerek yoktur; üstündeki giysinin bir parçasının mile bir tur dahi sarılması, ölümcül risklere yol açabilir. İncelediğim bu tür kaza dosyaları içinde özellikle çalışanların yanında oynayan küçük çocukların epeyce yer tuttuğunu belirtmek isterim.

Madde 3.1.2’de neden yalnızca “sarma” vb nedeni ile ortaya çıkabilecek risklere yer



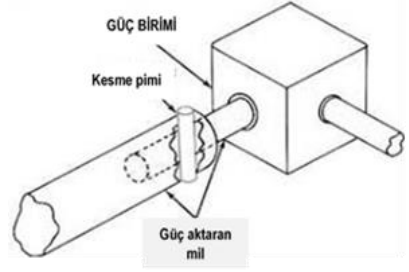
verilmiş olduğu açıktır. Çünkü Yönetmelik EK- I Madde 2.8 uyarınca her türlü mekanik temasın uygun koruyucularla önlenmiş olması Yönetmeliğin çok açık hükmüdür. Bu nedenle, güç aktarma milleri, de mekanik temasa karşı aşağıdaki şekildeki gibi uygun biçimde korunmuş olmalıdır.

Yukarıdaki şeklin uygulaması aşağıdaki resimlerde verilmiştir; Şekil E.2



Şekil Güç aktaran millerin güvenliği

Güç aktaran milin sarması demek milin dönmemesidir. Bu gibi durumlarda mil veya güç aktarma birimi veya traktörün kavraması zedelenir ve sonucu riskli olabilecek bir yetmezliğe neden olabilir. Kayar kavrama ve sağdaki şekildeki gibi kesme pimleri bu tür yetmezliklere karşı önlemlerdir. Adından anlaşılacağı gibi zorlandığında kesilen pim, miller arasındaki güç akışını keser. Kayar kavramanın kullanımı daha avantajlıdır. Mili zorlandığında kavrama kayarak güç akışını keser ve olası hasarı önler. Sistemi kazıklatan engel kalktığında, ekipmana güç aktarması tekrar başlar. İstem dışı bir çalıştırma olmaması için motor durdurulmalıdır.



Koruyucuları hasar görmüş güç aktarma milleri, koruyucusuz güç aktarma milleri kadar tehlikeli olabilir.

EK F - BAKIM

*Bakarsan bağ olur, bakmazsan dağ olur
(Atasözü)*

Bakım konusu 1. Ciltte de ele alınmıştı (EK– E). Bu cildin sonuna ise Makina Emniyeti Yönetmeliği gereği makinanın kullanıcılarına verilmesi gereken bakıma ilişkin bilgi ve talimatların eklenmesinde yarar görülmüştür. Bu Ek'teki gereklilikler İG Uzmanı tarafından gözden geçirilerek, bunların imalatçı tarafından eksiksiz biçimde yerine getirilmiş olup olmadığı kontrol edilmelidir¹⁶⁶. Ayrıca, makinanın kullanıcılarının gerek duyabilecekleri bilgi ve talimatlar, onların anlayabileceği ve gerekliliklerini algılayabileceği biçimde onlara iletilmelidir.

Okurlara kolaylık olmak üzere, metindeki başlıklar Makina Emniyeti Yönetmeliği uyarınca düzenlenmiştir.

¹⁶⁶ İG Uzmanı, gerektiğinde iç ve dış uzmanlardan yararlanmalıdır.

F.1 Bakım

F.1.1 Makinaların bakımı

Ayar ve bakım noktaları tehlike bölgelerinin dışına yerleştirilmiş olmalıdır. Ayar, bakım, onarım, temizlik ve servis işlemleri, makina duruyorken yapılabilmelidir.

Yaptırılan her işin en risksiz biçimde yapılmasının şartının bakım işleri ile ilgili gerekliliklerdir. Ayar ve bazı bakım işleri sık tekrarlamayı gerektirebilir. Olasılık bahsinde ele alınmış olduğu gibi sık tekrar bir kötü sonucun ortaya çıkma olasılığını artırır. Dolayısı ile bu noktaların tehlike bölgesi dışında olması görevli personelin tehlikelere maruz kalmaması açısından şarttır. Makina (iş ekipmanı) seçerken bu noktaya gereken önem verilmelidir.

Kuruluş yetkilileri ve İG Uzmanı, ayar, bakım, onarım, temizlik ve servis işlerinin makina (iş ekipmanı) dururken yapılabilmesinin üzerinde duyarlılıkla durmalıdırlar. Bunun nedeni şudur: Makina (iş ekipmanı) çalışırken yapılan bakım işlemleri tehlikeli olabileceğinden, ortaya çıkabilecek kötü olayların sorumluluğu işverene ait olacaktır. Çünkü tehlikeli olabilecek bir işi yaptırmakta olduğundan, gereken önlemleri almak zorundadır. Gereksiz sorumluluk yüklenmemek için makina (iş ekipmanı) seçerken bu nokta üzerinde gerektiğince durulmalıdır.

Teknik nedenlerle yukarı şartlardan birini ya da daha fazlasını yerine getirmek mümkün olamıyorsa, bu işlemlerin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için tedbirler alınmalıdır (1.2.5 numaralı paragrafa bakılmalıdır)..

Bazı bakım işlerinin makina (iş ekipmanı) çalışırken yapılabilmesi zaten olası değildir; örneğin hareketli elemanların temizlenmesi veya yağlanması gibi. ***Makina (iş ekipmanı) durmuşken yapılacak çalışmalar belirlenmeli ve bu işlerin kesinlikle makina (iş ekipmanı) durmuşken yapılması sağlanmalıdır.*** Ayrıca, yapılan işin hızlı ve güvenli biçimde yerine getirilmesi için gereken özel takımlar ve aygıtlar çalışanlara sağlanmalıdır.

Makinanın (iş ekipmanının) imalatçısının makina (iş ekipmanı) çalışır durumda iken yapılacak işlemlerle ilgili talimatlarını İG Uzmanı ve teknik

uzmanlar birlikte gözden geçirmeli ve imalatçının öngördüğü önlemleri değerlendirmelidirler. İmalatçının bakım talimatlarının eksik yönleri, imalatçı ile karşılıklı görüşülerek, geçerli bir sonuca bağlanmalıdır. Öngörülen ek önlemler, bakımla ilgili talimatlarda yer almalıdır.

Yapılacak işler makinayı (iş ekipmanını) durdurmayı gerektirdiğinde, makina kumandaları güvenli konumda olmalıdır¹⁶⁷ Bu durum özellikle makina (iş ekipmanı) operatörü tarafından iyi anlaşılmalı olmalıdır. Bir diğer anlatımla, bakım çalışmaları yapılırken makinanın (iş ekipmanının) operatör tarafından çalıştırılması, bakım yetkililerinden alacağı işaretlere, talimata bağlanmış olmalıdır. Nitekim bazı sistemlerde, makinayı (iş ekipmanını) çalıştırma komutu tamamen bakımcılardadır.

Gereklilikteki durmuş olma koşulu tam durma olarak algılanmamalıdır. Bazı işlemler için operasyonel durdurma da yeterli olabilir. Ancak bu gibi kararlar, yapılacak işlerin risk değerlendirmesinden sonra kesinleşmelidir.

Otomatik makinalarda ve gerektiğinde diğer makinalarda, arıza teşhis cihazı takılması için bir bağlantı tertibatı bulunmalıdır.

Arıza teşhisi makinanın (iş ekipmanının) çalışır durumda olmasını gerektirir. Yerine göre arıza teşhisi için tehlike bölgesine girilmesi dahi gerekebilir. Bu amaçla kullanılacak bir aygıt hem güvenli çalışmayı sağlar hem de risk almadan teşhisi kolaylaştırır ve hızlandırır. Bu gereklilik, makina (iş ekipmanı) için satın alma şartnamesi hazırlanırken, üzerinde ısrarla durulmasında yarar olan bir noktadır.

Sıkça değiştirilmesi gereken otomatik makina aksamları kolay ve güvenli bir şekilde sökülüp takılabilmelidir. Bu aksamlara erişim, belirtilen bir çalışma yöntemine uygun olarak, bu görevlerin gerekli teknik araçlarla yapılabilmesine imkân tanınmalıdır.

Makinaların (iş ekipmanlarının) bakım için durdurulması üretken süreden çalar. Dolayısı ile bu sürelerin olabildiğince kısa ve işlemin kolay olması arzu edilir. İmalatçı, bu işlemlerin hızlı ve güvenli biçimde yapılması için

¹⁶⁷ İstem dışı çalışmaya karşı, gereken önlemler alınmış olmalıdır.

gereken bilgileri vermiş olmalı ve bakımı üstlenecek personele de gereken eğitim verilmiş olmalıdır.

F.1.2 Çalışma konumlarına ve servis noktalarına erişim

Makinalar, makinaların çalışması, ayarlaması ve bakımı esnasında müdahalenin gerekli olan bütün alanlarına güvenli bir şekilde erişimine imkân verecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Makina (iş ekipmanı) seçerken, şu noktaların üzerinde durulmuş olmalıdır:

- 1) Çalışma noktalarına güvenli biçimde eriştirilmesi gereken takımların, aletler ve aygıtlar nelerdir?
- 2) İşlemin yapılacağı yerde bulunması gereken kişi sayısı nedir?
- 3) Görevli kişilerin bunların buldukları yerde güvenli iş yapabilmesinin gerekleri nelerdir?

Çalışma noktasına gereken takımların, aletlerin ve aygıtların nasıl ulaştırılacağı ve çalışanın işi yapış biçiminin üzerinde baştan durulmalıdır. Örneğin kucağında delici-kırıcı (Hilti) matkap taşıyan bir kişi, artık tutacak yer olmadığına, dayalı merdivenin üst basamaklarında kendini güvende hisseder mi? Merdivenin üst basamaklarında iken iş yapan kişi, hem kullandığı matkaba nasıl hâkim olacak hem de dengesini nasıl koruyacaktır?¹⁶⁸

F.1.3 Enerji kaynaklarının yalıtılması

Makinalar, bütün enerji kaynaklarından yalıtımı sağlanacak şekilde teçhiz edilmelidir. Bu tür yalıtıcılar (izolatörler) açık bir şekilde tanımlanmalıdır. Yeniden bağlantı kişiler üzerinde bir tehlike oluşturacaksa, bunlar kilitlenebilir tarzda olmalıdırlar.

Bakım çalışmalarının güvenli biçimde yürütülebilmesi için durdurulmuş makinanın (iş ekipmanının) veya parçalarının istem dışı harekete geçmesi

¹⁶⁸ Dikkatli okurlar, merdivenle çalışırken ki “dört basamak” kuralını hatırlayacaklardır- 1. Cilt

önlenmiş olmalıdır. Bu gereğin yerine getirilebilmesi için makinaya (iş ekipmanına) gelen her türlü enerji (elektrik, basınçlı hava, hidrolik buhar, mekanik) kesilebilmelidir- *yalıtılabilmelidir*. Makinaya (iş ekipmanına) gelen tüm enerji bağlantılarının yalıtımını (kesilmesini) sağlayan düzenekler işaretleme yolu ile kolay görülür olmalıdır. Talimatlarda verilen bilginin uygulanmasını kolaylaştırmak ve yanlışları önlemek için bunlar gerektiğince işaretlenmiş olmalıdır. Büyük tesislerde, söz konusu düzenekler kolay görünür olmayabilir. Bunlara nasıl erişileceği uygun işaretlerle belirtilmiş olmalıdır.

Yalıtımı sağlayan düzeneklere başkaları tarafından veya yanlışlıkla yol verilmesinin önlenmesi için bunlar gerektiğinde *kilitlenerek* güvence altına alınabilmelidir. Kilitleme 4. Bölümde ele alınmıştır.

Yalıtıcılar, operatörün erişebildiği herhangi bir noktadan, enerjinin hala kesik olduğunu kontrol etme imkânı bulunmaması durumunda da kilitlenebilmelidir.

Bakım işini yürüten kişilerin enerjinin kesik olup olmadığını kolayca kontrol etme olanağı olmadığında, düzeneğin kilitlenebilir olması güvenlik açısından daha da önemlidir ve sağduyunun gereğidir.

Bir elektrik kaynağına fişle takılabilen makinalar için, operatörün erişebildiği her noktada elektrik fişinin prizden çekili olduğunu kontrol edebilmesi koşuluyla, fişin prizden çekilmesi yeterlidir.

Bu gereklilik yeterince açık olup, bakım sırasında kullanılan el takımları ve hareketli iş ekipmanları için geçerlidir.

Enerji kesildikten sonra, makinaların devrelerinde normal olarak kalan veya depolanan enerji, kişilere risk oluşturmayacak şekilde yok edilebilmelidir.

Gereklilik açıktır. Konu örnekle 2. Bölümde de ele alınmıştır.

Önceki fıkralarda belirtilen şarta bir istisna olarak, örneğin, parçaları tutmak, bilgiyi korumak, iç kısmın aydınlatılması gibi nedenlerle bazı devreler enerji kaynağına bağlı kalabilir. Bu durumda, operatörün güvenliğini sağlamaya yönelik özel önlemler alınmalıdır.

Aydınlatma, havalandırma gibi bazı gerekler nedeni ile tüm enerji kaynakları kesilemez. Alınması gereken özel önlemler imalatçı tarafından belirtilmiş olmalı ve bunlar işyeri tarafından gözden geçirilmeli ve bakım talimatlarında yer almalıdır. Gerektiğinde, uyarılar olmalıdır.

F.1.4 Operatörün müdahalesi

Makinalar, operatörün müdahalesine ihtiyaç sınırlı olacak şekilde tasarımlanmalı, imal edilmeli ve teçhiz edilmelidir. Operatörün müdahalesi kaçınılmazsa, bu müdahaleler kolayca ve güvenli bir şekilde yapılabilmelidir.

Bu gereklilikte söz konusu olan müdahale, normal çalışma dışındaki, operatörün gerektiğinde tehlikeli bölgeye girmesini gerektirecek müdahaledir. ***Her şeyden önce, operatör müdahalede bulunacak yeterliğe sahip olmalıdır.*** Bu nedenle, operatör müdahalesini gerektiren durumların önlenmiş veya asgari düzeyde olması en istenir durumdur. İmalatçı bu durumu sağlayamadığında, müdahaleyi kolaylaştırmalı ve güvenli duruma getirmelidir. Bundan amaç, operatörün müdahale için ek riske maruz kalmamasıdır. Ancak, bu gerekliliğin ne derecede yerine getirilmiş olduğu, makina satın alınmadan önce kesinlikle değerlendirilmelidir.

F.1.5 Dahili parçaların temizlenmesi

Makinalar, tehlikeli madde ya da preparat ihtiva etmiş dahili parçalar içeri girmeden temizlenebilecek şekilde tasarımlanmalı ve imal edilmelidir; blokajın kaldırılması gerekli olduğunda bu işlem de dışarıdan yapılabilir-melidir. Makinanın içine girmek kaçınılmaz ise makina, temizlik işlemi güvenli bir biçimde yapılabilecek şekilde tasarımlanmalı ve imal edilmelidir.

Bu gereklilik, operatörün kapalı tanklar, depolar, borular gibi kapalı alanlarda içeriden müdahalesine yöneliktir. Madde 1.6.4 de sözü edilen müdahalelere göre daha tehlikeli durumları tanımlamaktadır. Özellikle zararlı madde bulaşıkları olan kapalı alanlarda temizlik veya tıkanıklığın giderilmesi için yapılacak müdahalenin çok tehlikeli olabileceği açıktır.

Bilirkişilik dosyalarımın içinde, böyle bir müdahale için dört kişinin ardışık olarak hayatını kaybettiği bir olay vardır.

Söz konusu işlemlerin dışarıdan yapılabilmesi en güvenli yoldur. Bu nedenle, seçilecek makina (iş ekipmanı) söz konusu işlemlerin dışarıdan yapılmasına elvermelidir.

İçeriden müdahalenin şart olduğu durumlarda, alınacak önlemlerin ne derecede etkili olacağına baştan üstünde durulmalıdır. Eldeki makina (iş ekipmanı) için havalandırma, zararlı maddelerin yoğunluğunun azaltılması, oksijen ve zararlı atmosferin kontrolünün sağlanması, kullanılacak KKD ler hatta kurtarma operasyonlarının bile üzerinde durulmuş olmalıdır.

F.2 İrdeleme

Bakım işlerinin gösterebileceği tehlikeleri ve riskleri iki aşamada düşünmede yarar vardır:

1) Bakım yapılacak yere erişme: Bakım işi ile görevlendirilenler, yapacakları işe göre, iş ekipmanının içinde, üzerinde veya çevresinde çalışırlar. Önce, bakım noktasına güvenli biçimde erişebilmelidirler. Erişme üzerinde durulurken, şu soruların üzerinde durulmuş olmalıdır;

- a) Bakım noktasına özel tehlikeler var mı? (kapalı tanklar, tüneller, vb.)
- b) Kim veya kimler (kaç kişi) bakım noktasına ulaştırılacak?
- c) Bakım noktasına nasıl ulaşacaklar?
- d) Bakım noktasına vardıklarında nereye basacaklar / neyin üstünde duracaklar?
- e) Çalışırken hangi pozisyonda olacaklar- ayakta, oturarak, yukarıya uzanarak, çömelerek, sırt üstü yatarak gibi?
- f) Bakım işi yapanların beraberlerinde götürmeleri veya onlara ulaştırılması gereken takımlar, aygıtlar, yağlama, temizleme malzemeleri, vb. nelerdir?
- g) Bakım yapılan noktada, bakım işine özgü olanlar dışında, bakım yapanlara risk oluşturabilecek tehlikeler var mı?
- h) İşin yeri ve yapılacak iş göz önünde tutularak, risk değerlendirmesi yapıldı mı?

- i) Risk değerlendirmesi, işi yapacaklarla ele alındı ve uymaları gereken kurallar konusunda anlayış birliği sağlandı mı?

Bakım sırasında kullanacakları takımlar, gereksinim duyacakları aygıtlar ve malzemenin de üzerinde durulurken, bunların devrilmesi, aşağı dūřmesi gibi durumlar da ele alınmalıdır çünkü ciddi riskler ortaya çıkabilir.

2) Bakım işi: Bakım işi, kontrol, ayar, onarım, yağlama, parça değiştirme, temizleme gibi değişik işlemleri içerebilir. Bu işlemlerin her birisi, işin niteliğine göre değerlendirilmesi gereken riskler içerebilir.

Bakım işlerine ilişkin her iki aşamadaki tehlike ve riskleri değerlendirebilmek için aşağıdaki soruların gerçeklerin ışığında cevaplanması gerekir:

- a) Bakım noktaları nerededir?
- b) Bu noktalarda ne zaman bakım gerekmektedir? Örneğin; çatıda yazın ve kışın yapılan bakımın riskleri farklıdır.
- c) Bakım yapılacak yerdeki solunan ortam işi yapanlara zararlı olabilir mi?-çukurlar, dehlizler, tanklar, kapalı yerler gibi. Buralarda iş yapma zorunda olanların sağlık raporu var mı?
- d) Bakım yapılan yerdeki tehlike noktalarına erişme olasılığı olanlar (yetkili-yetkisiz) kimlerdir? Bunların maruz kalabilecekleri tehlikeler ve riskler nelerdir?
- e) Acil durumda, bakım noktasındaki personele nasıl ulaşılacak ve tehlike bölgesinden nasıl uzaklaştırılacaklardır?
- f) Bakımla görevlendirilenlerin yanlarına almaları gereken takımlar, aygıtlar, malzeme, vb. nelerdir? (KKD bile bu tanımın içinde olmalıdır).
- g) Bakım noktasında yapılacak işler nelerdir?
- h) Bakımla görevlendirilmiş kişiilerle (dışarıdan veya yüklenicinin elemanları dahil) bakım riskleri ve alınmış olan önlemler ele alındı ve bakım yapanların uymaları gereken kurallar konusunda anlayış birliği sağlandı mı?

Özel not: Bilirkişilik yaptığım yıllarda, yaptığı işin tehlikelerinin farkında bile olmadan teklif veren, işin çok özel tehlikeleri olmasına karşılık, özel bilgi veya talimat vermeden bu *para göz* cahillere iş veren kuruluşlar ve yok

yere hayatını kaybetmiş kişilerle ilgili dosyalarım oldu. Bu insan hayatını hiçe sayan anlayış ISO TS 45001 tarafından umarım artık kontrol altına alınmıştır.

EK- G OPERATÖR NİTELİKLERİ

İşyerindeki güvenlik açısından, iş ekipmanlarını kullanacak operatörlerde bazı genel niteliklerin olması çok önemlidir. Okurlara yardımcı olmak üzere bunlar özetle aşağıda ele alınmıştır. **Not:** yalnızca kendinden hareketli iş ekipmanları üzerinde durulmuştur.

G.1 Operatörün davranışları

1- Operatör, iş ekipmanını kullanırken, yaptığı işten dikkatini dağıtacak başka işlerle meşgul olmamalıdır.

2- Operatör, iş ekipmanını harekete geçirmek için işaret alma durumunda ise daima yalnızca bir kişiden işaret alınması şartına uymalıdır.

3- Operatör, alacağı “dur” komutlarına derhal uymalıdır.

4- Operatör, iş ekipmanı onun kumandası altında iken ortaya çıkabilecek olumsuz durumlardan kendisinin sorumlu olduğunun bilincinde olmalı ve ona göre hareket etmelidir.

4- Operatör, riskli / tehlikeli olmasından şüphe ettiği durumlarda daima ilgili üstlerine danışmalı, onların vereceği bilgi ve talimatlar doğrultusunda hareket etmelidir.

5- Operatör, iş ekipmanını terk etmesi gerektiğinde;

- İş ekipmanını güvenli biçimde tam durdurmalı,
- İş ekipmanının istem dışı hareketlenmesine engel olacak önlemleri almalı ve
- İş ekipmanının çalıştırma tertibatını kilitleyerek, eğer uzun süre geri dönmeyecek ise anahtarı yetkili amirine teslim etmelidir.

G.2 Gereken bilgi ve beceri

1- Kendisine verilen kullanım el kitabının içeriğini, iş ekipmanının güvenli kullanımına ilişkin bilgileri ve teknik talimatları her yönü ile anlayabilmelidir.

2- İş ekipmanının güvenli kullanımı için verilen bilgi ve talimatların gereklerini yerine getirebilmelidir.

3- İş ekipmanının güvenliği ile ilgili olarak iş ekipmanının üstündeki ve kumanda konsolundaki uyarıları ve işaretleri algılayabilmelidir.

4- Acil durumlarla ilgili tüm bilgi ve talimatları bilmeli ve yerine getirebilmelidir.

5- İş ekipmanını gerektiği gibi ve güvenli biçimde kullanabileceğini uygulamalı sınavda gösterebilmelidir. Bu sınav sırasında sorulacak soruları doğru cevaplayabilmelidir.

6- İş ekipmanının güvenli kullanımına ilişkin olarak, var ise mesleği ile ilgili resmi mevzuatın gereklerini bilmelidir.

7- Bakım gerektiren durumları fark edebilmeli ve durumu üstlerine hemen iletcek sorumluluk duygusuna sahip olmalıdır.

G.3 Sağlık ve fiziksel özellikler

1- Sağlık açısından, ruhsal denge bozukluğunun olmaması üzerinde dikkatle durulmalıdır. Sıkıntılı ve kritik anlarda sakin kalabilmesi çok önemlidir.

2- İş ekipmanının kontrolünü kaybettirecek baş dönmeleri, sara nöbeti gibi sorunları olmamalıdır.

3- İş ekipmanının güvenli kullanımını kısıtlayan engeli olmamalıdır.

4- Mevzuat gereği alınan sağlık raporları, sizin yaptırdığınız işin gerekleri açısından yeterli olmayabilir. Operatör, gözlüksüz veya gözlüklü “iyi” görebilir. Ama yapılan iş açısından, örneğin ayrıntıları rahatça fark edebilme derecesi (görme derinliği, çevreyi tarama, renkleri fark edebilme) çok önemli hatta yaşamsal olabilir – özellikle acil durumlarda.

Benzer gereklilik, duyma için de geçerlidir. Gürültülü alanlarda veya gürültülü iş ekipmanı kullananların, iyi duyma kadar sesleri ayırt edebilmesi de önemlidir; çalışanların ortaya çıkan kritik durum nedeni ile “Dur” kumandaları; çalışılan alandan geçen trenler ve başka araçların düdüklere ve kornaları gibi.

Sağlık nedenleri dışında, ortamın veya iş ekipmanının gürültüsü nedeni ile duymanın azalması durumunda, işaret verme ve uyarı için etkili olabilecek yöntemlere başvurulmalıdır.

EK H – MEKANİK OLMAYAN TEHLİKELERİN RİSKLERİ

Mekanik tehlikeler konusu ayrıntılı biçimde EK B’de ele alınmıştı. Tam güvenli işyeri oluşturmak için diğer tehlikelerin ve bunlardan kaynaklanan risklerin de ortadan kaldırılması veya risklerin şiddetinin kabul edilir düzeye indirilmiş olması gerekir. Bu nedenle, mekanik olmayan önemli tehlikelerin de bu cilde eklenmesinde yarar görülmüştür.

Konu, Makina Emniyeti Yönetmeliğindeki başlıkların altında işlenecektir.

H.1 Elektrik çarpması

İş ekipmanlarında, elektrik genellikle güç verme amacı ile kullanılır. Enerji kaynağı olmanın yanı sıra, ısıtma ve bazı süreçlerde de kullanılır. Örneğin; boyanın yüzeylere iyi yapışması için statik elektrikten yararlanılması otomotiv endüstrisinde yaygın bir uygulamadır. Ayrıca, havanın arındırılması için kullanıldığı sistemler de vardır.

Elektrik çarpması, en sık rastlanan riskler arasındadır. Bu riskin üzerinde ayrıntılı biçimde durulmuştu –bakınız 2. Bölüm- 2.19.

İş ekipmanı, Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman İle İlgili Yönetmelik (2014/35/AB) Ek-1'deki şartlara uygun olmalıdır. Ancak, bir iş ekipmanının bu şartlara uygun olması, Makina Emniyeti Yönetmeliği açısından uygun olduğu varsayımına götürmemelidir. Çünkü bu madde altındaki riskler, bir makina için geçerli olan risklerin tümü değildir.

***Olay:** Bir küçük çırak, vitrinli buz dolabının kapısını açarken, elektrik çarpması sonucu hayatını kaybeder. Yapılan inceleme, buzdolabına elektrik sağlayan fişin değiştirilirken, fazların yanlış bağlandığı ortaya koymuştur. Çok riskli olmasına karşın, olur olmaz kişilerin elektrik işlerine müdahale etmesi, ne yazık ki çoğu işyerinde yeteri ciddiyetle denetlenmez.*

H.2 Statik elektrik

Statik elektrik bir bölüm endüstriyel süreçlerde (örneğin; boyama, tortulaştırma, ayırma, tozdan arındırma gibi) yararlı biçimde kullanılır. Bu maddede söz konusu olan ise risk yaratabilen, “istenmeyen” statik elektriktir. İş ekipmanının hareketli elemanlarının birbirleri, bazı malzemeler ve akışkanlar ile sürtünmesi statik elektriğin birikmesine neden olabilir. Topraklanmamış iş ekipmanı elemanları da endüksiyon yolu ile statik elektrik yüklenebilir. Statik elektriğin atlaması sırasında oluşan kıvılcım



Şekil H.1- Statik elektrik atlaması nedeni ile yangın başlaması ve topraklama yolu ile koruma

tutuşmaya, patlamaya yol açabilir. Bu gibi riskler, yapılan iş göz önünde tutularak uzmanlar tarafından değerlendirilmeli ve gereken önlem alınmalıdır, Şekil Huzmanlar tarafından değerlendirilmeli ve gereken önlem alınmalıdır, Şekil H.1

Doğadaki statik elektrik atlaması yıldırım düşmesidir. Paratoner, topraklama görevi yaparak, yıldırımın zarar verebileceği yapıları korur.

Statik elektrik yüklü cisimler, topraklama görevi yapan insanlara veya cisimlere atlayabilirler. Metal cisimlere uzanırken atlayan statik elektriğe



çoğu okur tanık olmuştur. Statik elektrik atlamasının insanlarda yaratacağı etki genelde psikolojiktir. Ancak, çok kuvvetli atlamalar, kalbin durmasına dahi neden olabilir.

Statik elektrik atlaması, bazı elektronik sistemlere zarar verebilir. Bakım/onarım işleri sırasında el topraklanmalıdır.

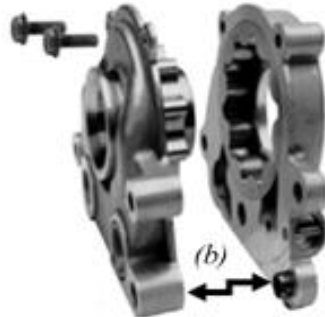
H.3 Elektrik dışındaki enerji beslemesi

Bir iş ekipmanına enerji veren başka kaynak türleri olabilir; buhar, basınçlı hava /sıvı, mekanik (güç aktarma milleri, EK E) gibi. Enerji girdilerinin de tehlike arz etmemesinin ana güvenlik kuralları arasında olduğunun üzerinde durulmuş ve gereken önlemlerin alınmamış olmasının doğurduğu risklere örnekler verilmişti. İG Uzmanı bu konudaki uzmanlarla iş birliği yapmalı ve kullanılan enerji kaynakları ile ilgili standartların güvenlik gereklerinin yerine getirilmesini sağlamalıdır.¹⁶⁹

H.4 Bağlantı hataları (takıştırma hataları)

Parçalar takıştırılırken, işlev açısından bazı parçaların belirli biçimde birbiri ile eşlemesi gerekir. Bu gibi parçalar birbirini tam karşılamaz ise ortaya çıkabilecek en önemli sorunlardan birisi, iş ekipmanının çalıştırılmaması veya beklendiği gibi çalışmamasıdır. Şekil H.2a'da, bir motorunun ateşleme sırasını düzenleyen eksantrik dişliler gösterilmiştir. Görüldüğü gibi dişliler birbirleri ile değişik konumlarda monte edilebilirse de ancak belirli bir montaj konumunda ateşleme sırası motora uygun olur. Dişlilerin üzerindeki işaretler, olması gereken montaj durumunu işaretlemektedir.

Bazı durumlarda işaretlerle eşlemenin doğruluğunu sağlamak olası olmayabilir. Bu gibi durumlarda, birbirine monte edilecek iki parçanın ancak doğru biçimde konumlandırıldıklarında monte edilmelerini sağlayacak karşılatma pimi (pimleri) kullanılır, Şekil H.2b



Şekil H.2- Doğru karşılatma yöntemleri: (a) İşaretleme (b) Karşılatma pimi

¹⁶⁹ EN ISO 4413:2010 Hidrolik sıvılar: EN ISO 4414:2010 Basınçlı hava

Bazı iş ekipmanı elemanlarının üzerinde eşleme işaretleri veya pimleri bulunmayabilir. Bunların bakımı/onarımı yapılırken, söküme başlamadan önce işaretleme alışkanlığı olmalıdır.

Yanlış montajın riskli yetmezliklere yol açabileceği unutulmamalıdır. Buna karşın, kıdemli çalışanlar işaretlemeyi ustalıklarının küçümsenmesi gibi görürler. İG Uzmanı bu psikolojik engelin aşılmasını sağlamalıdır.

İmalatçı, yanlış eşlemenin risklerine orantılı biçimde önleyici bilgi vermelidir. İG Uzmanı, imalatçı tarafından yeterli bilginin verilip verilmemiş olduğunun bakım yetkilileri tarafından dikkatle değerlendirilmesini sağlamalıdır. Eğer yeterli bilgi verilmiş ise verilmiş olan bilgi ilgili personele en uygun biçimde aktarılmalıdır.

H.5 Uç sıcaklıklar

Uç sıcaklıklar, çoğu kez iş ekipmanının işlevi nedeni ile ortaya çıkar. Kullanıcılar için ya sıcak yüzeyler ile teması önleyici kalkan olmalı veya çalışanlar uç sıcaklıklardaki elemanlardan güvenli uzaklıkta olmalıdır. Güvenli uzaklık, uygun engellerle korunmalıdır. Bakım, onarım gibi nedenlerle engellerin kaldırılması gerektiğinde, sıcaklıklar normale gelmeden bunların kaldırılması önlenmeli ve bakım işi yapacaklara gereken KKD'ler verilmelidir.

İş ekipmanından ani şekilde dışarı atılabilecek, fişkılabilecek çok sıcak veya soğuk malzemelere karşı da koruyucu kalkanlar olmalıdır. Ergitilmek üzere kupolaya, endüksiyon fırınlarına yüklenen yaş malzemelerin yol açabileceği ani buharlaşma, patlama mertebesinde buhar basıncı yaratabilir. Hele su veya sıvı kapalı kutular içinde ise tehlike daha da büyüür.

Özellikle; sıçrayan, fişkıran ergimiş metal, vb. tehlikeler söz konusu olduğunda, kalkanlar ve KKD ler bunlara karşı koyacak dayanıma sahip olmalı, metalin sıcaklığı ile tutuşmamalı veya yanmamalıdır.

H.6 Yangın

Yangın üçgeni daima hatırdta tutulmalıdır (Mühendis ve Makina Güncel Kasım 2019) Üçgeni oluşturan bileşenlerin kontrol altında tutulması en geçerli önlemdir.



Ancak bu önlemlerin yanı sıra, yangının etkisini sınırlayıcı ve azaltan önlemlerin de üzerinde durulmalıdır- yangının otomatik söndürülmesi, uygun yangın bölmeleri ile hapsedilmesi gibi önlemler.

Yangın alarmı alınacak önlemlerin bunların başında gelir. Yangının risklerine karşı korunması gerekenlerin uyarıyı zamanında duyabilmesi şarttır. Bu nedenle, uyarı sistemlerinin uygun yerlerde olup olmadığı İG Uzmanı tarafından, gerektiğinde uzmanlarla birlikte kontrol edilmelidir.

İG Uzmanı tarafından kontrol edilmesi gereken bir diğer önemli nokta ise çalışanların güvenle tehlikeli bölgeden uzaklaşabilmeleri olanağıdır. Özellikle engelliler, hamileler ve yaşlılar için gereken önlemlerle inceleme yapılmalıdır.

Kötü sonuçların sınırlandırılması açısından, yangına erken ve uygun müdahale şarttır. Gereken eğitimin ve talimatların (elektriğin, gazın kesilmesi, yangın bölmelerinin indirilmesi gibi) verilmiş olmasının yanı sıra, İG Uzmanı yangına müdahale araçlarının ve görevli, personelin **“hazır olmasını”** sağlamalıdır. Görevli personelin hazır olması; söz konusu görevlilerin çıkabilecek yangın türlerine göre müdahale eğitimi almış

olmaları, iş yerindeki yangın dolapları ve söndürme cihazlarının yerlerini iyi bilmeleri, *işlevini yerine getirmeye hazır söndürme araç ve gereçlerine sahip olmalarıdır.*

H.7 Patlama

Patlama, yanmanın çok hızlı ve yüksek basınç yaratacak biçimde ortaya çıkmasıdır. Patlama, hızla ve şiddetle yayılan alev topu, ısıl ışınım, basınç dalgaları, havada uçuşan cisimler ve enkaz parçaları nedeni ile hem insanlara hem de çevreye zarar verir. Olası zararın boyutu, patlamanın şiddeti ve türüne bağlıdır.

Patlamaya karşı alınacak önlemler yangına karşı alınacak önlemlere benzerdir. Patlayıcı maddelerin tehlikeli yoğunluğun üstünde birikmesinin önlenmesi en başta gelen önlemler arasındadır. Örneğin; evlerde kullanılan doğalgaz ve LPG için bile sağdaki resimdeki gibi yoğunluğu saptayan “dedektörler” vardır. Yoğunluk arttığında, dedektör uyarır. Riskli noktalarda uygun dedektörlerin olması, İG Uzmanını yakından ilgilenmesi gereken bir konudur.



Patlama riski olan yerlerde oksijenin yoğunluğunun azaltılması ve riskli alanlarda patlamaya yol açabilecek ateşleme kaynaklarının ortadan kaldırılması diğer önlemler arasındadır. Patlama tehlikesinin tam önlenemediği durumlarda, riski azaltmak çok önemlidir. Bu konu ile ilgilenen okurlar, TS EN 1127-1 2019 Standardından yararlanabilirler.

Olay: Maden ocaklarındaki metan gazı birikmesi tehlikesini saptamak için ilk önceleri **canlı dedektörler** kullanılırdı. Başlığında yanar fitil taşıyan “cesur ve fedakar bir madenci” çalışılacak yeri tarar ve patlama olmaz ise diğer madenciler ocağa inerdi.



Dana sonra daha insancıl bir yöntem kullanılmaya başlandı. Kanaryaların oksijen azaldığında veya metan gazının yoğunluğu arttığında ötmeyi durdurması yeni bir dedektör kullanımını başlattı- kafeste kanarya.

Günümüzde çok değişik türde dedektörler olduğu halde hala kazalara kurbanlar vermekte olmamız, insanlığımızın ölçütüdür.

İş ekipmanları, muhtemel bir patlayıcı ortamda kullanımından kaynaklanan bir patlama riski söz konusu olduğunda, 30/12/2006 tarihli ve 26392 mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler İle İlgili Yönetmelik (94/9/AT) hükümlerine uygun olmalıdır.

H.8 Tehlikeli malzeme ve madde emisyonları

Bir malzeme ve maddenin *tehlikeli* tanımı içine girmesi için aşağıda sıralanmış özelliklere sahip kimyasal ve biyolojik malzeme ve maddeleri içermesi gerekir:

Zehirli, zararlı, aşındırıcı, çürütücü, yıpratıcı, sinir bozucu, duyarlı yapıcı, kansorejen, genetik mutasyona yol açan, teratojenik¹⁷⁰, patojenik (hastalık yapıcı) veya boğucu

Havadaki zararlı maddeler, yalnızca soluma yolu ile vücuda girmez. Yutma, derideki yarıklar da gözden kaçırılmamalıdır. Ellere bulaşmış zararlı maddeler, eller ile temasa gelen gözler, deri ve mukoza zarları vücuda girer.

Tehlikeli malzeme ve maddelerin kullanılmaması veya daha az zararlı olanlarla değiştirilmesi en genel güvenlik kuralıdır. Örneğin; çözücü (solvent) bazlı boya yerine su-bazlı boya kullanılması gibi.

Bu tip tehlike ortadan kaldırılamadığında, şunlar yerine getirilmelidir:

- a) Bu maddelerin saklandığı depolarda sızma, kaçak gibi durumların teknik önlemlerle önüne geçilmelidir- depolarda negatif basınç oluşturulması gibi
- b) Depolama olanakları zararlı malzemeleri kapalı olarak muhafaza edilebilecek biçimde bakımlı tutulmalı, gerektiğinde tehlikeli malzeme ve maddeler güvenle tahliye edilebilmeli, su spreyi ile çökeltilebilmeli ve filtre ederek ayrıştırılabilmelidir.

¹⁷⁰ Teratojenik etki- İlaç ve yabancı maddelerin anne karnından plasenta yoluyla yavrunun dolaşımına geçmesi sonucu yavruda biçim bozuklukları ve noksan gelişme sonucu kendini gösteren bozukluklar.

- c) Tehlikeli malzemeler ve maddeler hava ile temasa geldiklerinde patlama tehlikesi var ise gerek depolanmaları gerekse de boşaltılmaları sırasında uygun güvenlik önlemleri alınmış olmalıdır.
- d) Sızıntı ve kaçakların ortama yayılması önlenmeli, emici menfezler depolarda kaçak olabilecek noktalara olabildiğince yakın olmalıdır.
- e) İş ekipmanının normal çalışması sırasında, işlemin tamamen kapalı olamayacağı durumlarda, muhafaza ve/veya tahliye eden tertibatlar azami etki yaratacak şekilde yerleştirilmelidir- EN 626, parts 1 and 2197
- f) Makinanın normal çalışması sırasında, işlemin tamamen kapalı olamayacağı durumlarda, muhafaza ve/veya tahliye eden tertibatlar azami etki yaratacak şekilde yerleştirilmelidir.

H.9 Makinada mahsur kalma riski

Yönetmeliğin bu maddesi en geniş biçimde yorumlanmalıdır. Yönetmelikteki “mahsur” kalma iş ekipmanı tarafından “esir alınma” değildir. En geniş bağlamda çalışanın bulunduğu yerden bir başka yere gidememesi, eriştiği noktadan bir diğer noktaya erişememesi anlamındadır- asansörün iki katın arasında kalması da aynı bağlamdadır. Bu ciltte söz konusu edilen durumlar iş ekipmanları ile sınırlıdır; yoksa çalışanlar başka nedenlerle de mahsur kalabilirler.

İSG açısından üzerinde durulması gereken nokta, çalışanın sağlık veya diğer nedenlerle bulunduğu yerden ayrılamaması durumunda ne yapılacağıdır. Kule asansörüne çıkışta operatörün üst merdivenlerde asılı kalması, yerde yatan kişinin kapının açılmasını engellemesi gibi.

Sağlık sorunu olmadan mahsur kalma olasılığının yüksek olduğu durumlarda, çalışanın bulunduğu noktadan uzaklaşabilmesi için kaçış yolları veya uygun seçenekler olmalıdır (örneğin merdiven, asansöre yakın kattaki iniş yerine kadar dışarıdan kumanda gibi).

Yukarıdaki örneklerde üzerinde ilk durulması gereken nokta, çalışanın yardım isteyebilmesidir. Mahsur kalanının sesli olarak (bağırarak) yardım çağrısı yapma olasılığı olmadığında, imdat zili ve sesli iletişim olanakları olmalıdır. İnsan taşıyan asansörlerdeki yardım istemeye yönelik zil ve sesli iletişim olanağının, okurlarımız farkındadır.

Değişik kaynaklardaki bilgiler, kazalarda yaralanan ve hayatını kaybedenlerin büyük çoğunluğunun bakım, onarım, temizlik gibi iş ekipmanlarının üstünde, iş ekipmanı çalışır durumda iken iş yapanlar olarak verilmektedir. Bakım sırasında iş ekipmanının durmuş olmasına verilen büyük önemin kaynağı bu nedendir.

İş ekipmanındaki sıkışmalara ve tıkanmalara müdahale en sık rastlanan kaza nedenleri arasında olup, tarımsal iş ekipmanları başlıca kaynaklardan birisidir. Tıkanma ve sıkışmalara çoğu kez operatör müdahale ettiği için, bu işi güvenli biçimde nasıl yapacakları konusunda eğitilmiş ve kendilerine gereken talimat verilmiş olmalıdır- başta iş ekipmanını durdurduktan sonra müdahale. Ayrıca, tıkanma ve sıkışmaların giderilmesini kolaylaştıran teknik önlemler de olmalıdır- iş ekipmanının ters çalıştırılabilmesi, özel takımlar, vb.

Mahsur kalmaya ikinci neden ise iş ekipmanının başkaları tarafından çalıştırılmış olmasıdır. İG Uzmanı, ele alınmış olan *kilitleme* konusunu iş disiplini durumumsa getirmeleridir.

H.10 Kayma, sendeleme veya düşme riski

Kişilerin üzerinde durup hareket etmesi gereken makinaların parçaları insanların bu parçalar üzerine veya üzerinden kaymasını, sendelemesini veya düşmesini önleyecek şekilde tasarlanmalı ve imal edilmelidir.

Yönetmelik, hangi amaçla olur ise olsun, çalışanların buldukları yüzeylerden kaymasının, sendelemesinin ve düşmesinin önlenmesine amirdir. Bu konuda, çalışanların üzerinde bulunabileceği ve/veya gezinebileceği tüm yüzeyler göz önünde tutulmuş olmalıdır: İş platformları, üzerinde yürünen yüzey, uzatılmış kalaslar, geçiş yolları, yaya yolları, geçitler, rampalar, merdivenler, üstüne çıkılan tabureler, seyyar merdivenler, yürünen merdivenler ve rampalar bu tanımın içindedir.

Kayma doğrudan sürtünme ile ilişkili olduğundan, üzerinde bulunana yüzeyin kendi özellikleri kadar diğer etmenlere de bağlıdır. Su, yağ, sabun gibi doğal kaydırıcıların yanı sıra, çamur, kar ve buzun da kaymayı kolaylaştıracağı unutulmamalıdır. Açık havada kullanılan iş makinalarının basamakları ve çıkılan yüzeylerine dikkat edilmelidir.



Kayganlaşabilecek yüzeylerin kaydırmaz boya ile korunması, yere dökülen sıvıların uygun biçimde temizlenmesinin üzerinde durulmuştur.

Kaymaya karşı koruma söz konusu olduğunda yalnızca sıvılar düşünülmemelidir. Bazı tozlar (un, çimento gibi) gezinilen yeri kayganlaştırabilir. Muz gibi meyvelerin kabuklarına da dikkat edilmelidir. Üzerlerine basıldığında kazaya neden olabilirler.



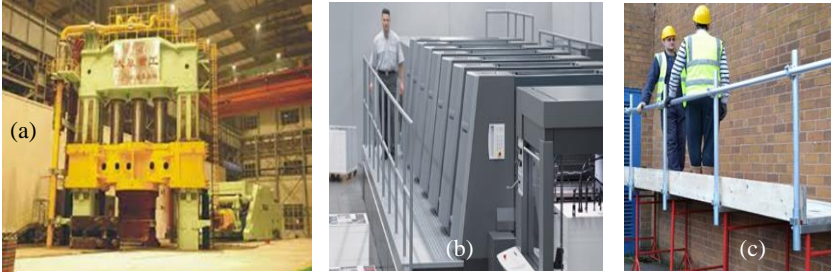
Sürtünme, basılan yüzey ve giyilen ayakkabının tabanının malzemesi ile yakından ilişkili olduğundan, çalışanlara verilen ayakkabılar gezindikleri yüzeylere uygun olmalı ve yüzeyler dökülen kaydırıcı malzemelerden uygun yöntemle arındırılmalıdır-bakınız 1. Cilt, Böl.11.4.5.



Sendeleme, bitişik yüzeyler arasındaki yükseklik farkının yaratacağı takılma, tökezleme nedeni ile ortaya çıkar. Binalar içindeki eşikler, bu açıdan potansiyel tehlike kaynaklarıdır. Ayrıca normal dışı basamaklar, durdurdıklarında katı uygun biçimde hizalamayan asansörler, kaldırma platformları vb. takılma, sendeleme nedenidir.

Uygun olduğunda, bu parçalara, kullanıcılara yönelik olarak tutunup kararlı bir şekilde durabilmelerine imkân tanıyan tutamaklar takılmalıdır.

Kayma, tökezleme ve sendelemenin yüksekte düşme tehlikesi yaratabileceği durumlara özellikle dikkat edilmesi gerekir. Bu nedenle, yüksek iş ekipmanlarının kontrolü, bakımı, onarımı, vb. nedeni ile yükseğe çıkacakların korunması anacı ile korkuluklar tutamaklarla donatılmış olmalıdırlar, Şekil H.3, (a) ve (b), Geçitler, yürüme yolları da savsanmamalıdır, Şekil H.3c Korkuluklarla önlem alınırken, kayma, tökezlenme durumunda Şekil H.3c deki gibi alttan düşebilme tehlikesi gözden kaçırılmamalıdır.



Şekil H.3- İş yaparken yüksekte düşme tehlikesine karşı önlemler

Bu tür kazalarda, iş makinalarının özel yeri vardır. İş makinalarının, kontrol veya bakım amacı çıkılan, kayarak veya tökezlenerek çalışanın aşağı düşebileceği yerler de korkulukla çevrelenmelidir; Şekil H.4

Takılarak düşmede, gelişigüzel döşenmiş borular, çekilmiş kablolar vb.



Şekil H.4 – İş makinalarındaki koruyucu önlemler



önemli rol oynar- yüksek yerlerde dolaşanlar açısından bu gibi aldırmazlıklara özellikle dikkat edilmelidir. Çalışanların dolaştığı yerlerde bu konuda gereken özen gösterilmeli, takılma tehlikesi olan yerler uygun biçimde örtülmeli veya uyarılar olmalıdır, Şekil H.5



Şekil H.5- Takılmaya karşı önlen ve uyarı



H.11 Yıldırım

Kullanılırken yıldırım etkisine karşı koruma ihtiyacı olan makinalara meydana gelen elektrik yükünün toprağa iletimini sağlayabilecek bir iletim sistemi takılmalıdır.

Yönetmelikteki gereklilik açık havada kullanılan sabit veya gezer iş ekipmanları için geçerli olmakla birlikte, bir iletkenle dışarı ile bağlantısı olan iş ekipmanlarının için de önlem alınması gerekebilir.

Alınacak önlem, kesinlikle uzmanlık işidir. Asla bu konuda uzmanlığı olmayan kişiler eli ile önlem alınmamalıdır.

ÖZET

Tüm iş ekipmanlarının enerji kaynakları tehlike kaynağı olabilir. Bunların başında elektrik gelir. Tehlikeli bölge kavramı elektrik sistemleri için de geçerlidir. Elektrik çarpmasına karşı iyi topraklama, yalıtma, devre kesiciler, kaçak akım rölesi, tehlikeli bölgene giriş-çıkışların kontrol altında tutulması, vb. gibi özel önlemler, koruyucular ve koruma donanımları gerekir.

Basıncılı sistemler (hava, sıvı, buhar), patlamaya, cisimlerin mermi gibi havada uçmasına neden olabileceklerinden, önce yetmezlik olasılığının önlenmiş olmasının (özel tasarım, kontrol, muayene ve uygun bakım ve onarım) üzerinde durulmalı, koruyucular güvenlik payı olarak görülmelidir. Yetmezliğe uğrayabilecek elemanların verebilecekleri zararı önleyecek veya azaltacak biçimde korunmuş olmasına örnek olarak kompresörlerin, kaynak tüplerinin çalışanlardan güvenli uzaklıkta olması şartı verilebilir.

Olay: Kızgın buhar kazanının borularının birinin ucundaki kaçak, kaynatılan bir parça ile onarılır. Kazan çalıştıktan bir süre sonra kaynaklı parçanın kaynak dikişleri yetmezliğe uğrar ve kaynaklanan parça arkasındaki yüksek basınç nedeni ile bir mermi gibi fırlayarak, kazanı çevreleyen tuğla duvarı deler ve saçılan parçalar duvarın arkasındaki 3 işçinin ölümüne neden olur. Görüldüğü gibi kazanın nedeni onarım bilinçsizliği olup, kalın tuğla duvar dahi bu gibi durumlarda korumada yetersiz kalabilmektedir.

Sistemde dolaşan sıvı veya gazı bağlı olarak, akitma ve sızdırmalar da tehlike kaynağı olabilir.

Genel bağlamda, kas-iskelet rahatsızlıklarına yol açabilecek etmenler için de koruyucular veya koruma donanımları gerekebilir.

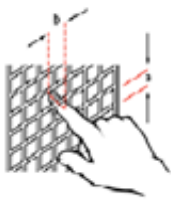
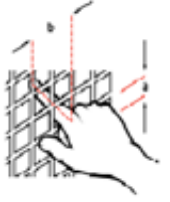
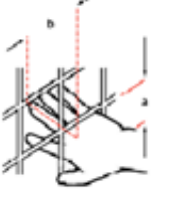
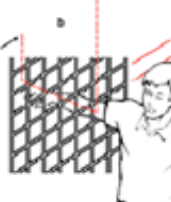
Makinelerin gürültüsü ve titreşimi de önemsenmesi gereken tehlike kaynaklarıdır. Kulakların etkilenmesinin yanı sıra (sağırılık), aniden ortaya çıkabilecek seslerin dikkati dağıtması, irkilme gibi nedenlerin de kazaya yol açabileceği gözden kaçırılmamalıdır. Ses yalıtımı, KKD verilmesi, gürültülü iş ekipmanlarının özel bölümlerde çalıştırılması gibi önlemler düşünülmelidir.

EK I- KORUYUCULARDA TEHLİKELİ NOKTAYA ERİŞME

(Safeguarding Machinery and Equipment- WorkSafeBC - WorkSafeBC.com)

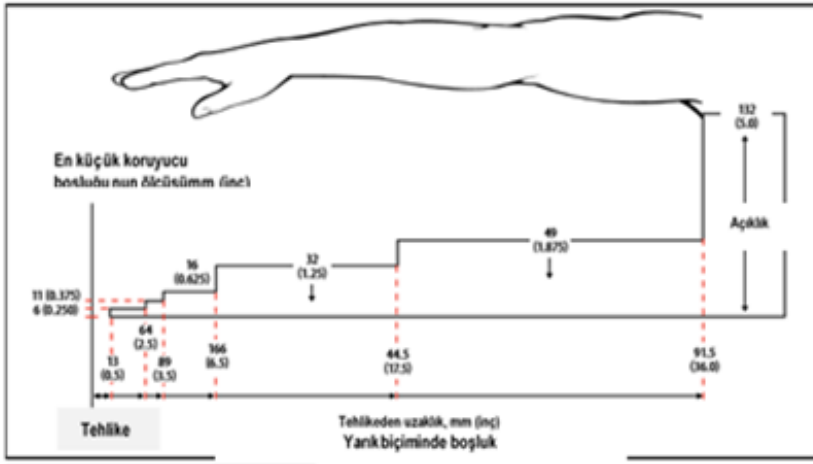
Koruyucunun arkasını da gözlemek gerektiğinde, hareketli aktarma elemanları için kafes türü koruyucular kullanılır. Güvenlik açısından, çalışanlar koruyucunun boşluklarından tehlike noktalardan herhangi birine erişememelidir. İçeri sokulabilecek uzva bağlı olarak, koruyucu ile tehlike noktası arasında *güvenli uzaklık* olmalıdır. Koruyucudaki boşluklardan içeriye sokulan uzva bağlı olarak olması gereken güvenli uzaklıklar Şekil I.1 de verilmiştir.

Not: Yalnızca şekildeki bilgiden hareket etmeyiniz. İş ekipmanı dururken, çalışanların bu boşluklardan uzanmasını isteyerek uzaklığın yeterli olup olmadığını kontrol ediniz. Uzvu içeriye ne kadar girebildiğinin, sınamada kullandığınız şahsın cüssesine bağlı olacağını unutmayınız; yerine göre çocukları da gözden kaçırmayınız.

Parmak ucu	Parmak	Elin ayası	Kol (omuzla kadar)
			
Eğer "a" 4 - 8 mm arasında ise "b" en az 15 mm olmalıdır	Eğer "a" 8- 12 mm arasında ise "b" en az 120 mm olmalıdır	Eğer "a" 20 - 30 mm arasında ise "b" en az 200 mm olmalıdır	Eğer "a" 30 - 150 mm arasında ise "b" en az 850 mm olmalıdır

Şekil I.1 – Koruyucunun boşlukları, uzuv ve tehlike noktası arasındaki ilişki

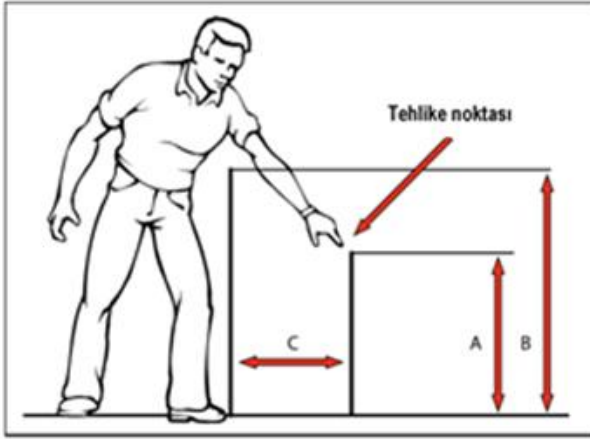
Bazı iş ekipmanlarında, işlenen malzemeyi ekipmana çalışanlar beslerler. Çalışanın yaptığı elle besleme çoğu kez sac malzemeler içindir. Bu amaçla, koruyucuda sac malzemenin içeri itilebileceği yarık veya kare-dikdörtgen biçiminde boşluklar olur. Malzemeyi besleyen çalışanın parmaklarının tehlike noktası ile temasa gelmesi olasılığı, besleme boşluğunun açıklığına bağlıdır. Parmakların tehlike bölgesine girme olasılığı arttıkça, malzemenin içeri doğru sürüldüğü açıklık azalmalıdır. Bu kural çizgisel olarak Şekil I.2 de anlatılmıştır.



Şekil I.2- Malzemenin besleme açıklığı

Şekil I.2 deki anlatım, çizelge biçiminde de tekrarlanmıştır, Çizelge I.1

Tehlike bölgesine değişik yönlerden yaklaşma olasılığı varsa, tehlikeli noktanın Şekil I.3 de gösterildiği gibi koruyucu ile çevrilmesi gerekir. Herhangi bir kısıtlama olmadığında, koruyucu ile tam çevrili olmalıdır. WorkSafe tarafın-dan tavsiye edilen koruyucu yüksekliği 1.8 m dir. Tavsiye edilen yükseklik kullanılmadığında, Çizelge I.2 kullanılarak güvenli yükseklik seçilir. Şöyle ki; tehlike bölgesinin kullanılmadığında, Çizelge I.2 kullanılarak güvenli yükseklik seçilir. Şöyle ki; tehlike bölgesinin yüksekliği (A) 2000 mm, konacak koruyucunun kenarından yatay uzaklığı (C) 700 mm ise Çizelge J.2 den, koruyucunun olması gereken asgari yüksekliği (B) 1400 mm dir.



Koruyucu tasarlarırken üzerinde durulacak etmenler:
 A-tehlike bölgesinin yüksekliği; B-koruyucunun yüksekliği;
 C- tehlike bölgesine yatay uzaklık

Şekil I.3- Koruyucunun çevrelenmesi

Çizelge I.1- Tehlikeye uzaklığa bağlı olarak koruyucularda izin verilen azami boşluk

Koruyucudaki azami boşluğun boyutu		Tehlikeden azami uzaklık	
mm	in	Slotted opening	Square opening
6.1 - 11.0	¼ - ¾	≥64.0 mm (2½ in)	≥48 mm (2 in)
11.1 - 16.0	¾ - 1½	≥89.0 mm (3½ in)	≥66 mm (2½ in)
16.1 - 32.0	¾ - 1¼	≥166.0 mm (6½ in)	≥166.0 mm (6½ in)
32.1 - 49.0	1¼ - 2	≥445.0 mm (17½ in)	≥445.0 mm (17½ in)
49.1 - 132.0	2 - 5	≥915.0 mm (36 in)	≥915.0 mm (36 in)

Çizelge I.2 - Sabit koruyucunun veya engelin yüksekliği (B)

Tehlike bölgesinin yüksekliği (A) mm, (inç)	1000 (40)	1120 (44)	1400 (55)	1600 (63)	1800 (71)	2000 (78)	2200 (86)	2400 (94)	2500 (98)
2500 (98)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2400 (94)	100 (4)	100 (4)	100 (4)	100 (4)	100 (4)	100 (4)	100 (4)	100 (4)	-
2200 (86)	600 (24)	600 (24)	500 (20)	500 (20)	400 (16)	350 (14)	250 (10)	-	-
2000 (78)	1100 (43)	900 (36)	700 (28)	600 (24)	500 (20)	350 (14)	-	-	-
1800 (71)	1100 (43)	1000 (40)	900 (36)	900 (36)	600 (24)	-	-	-	-
1600 (63)	1300 (51)	1000 (40)	900 (36)	900 (36)	500 (20)	-	-	-	-
1400 (55)	1300 (51)	1000 (40)	900 (36)	500 (20)	100 (4)	-	-	-	-
1200 (48)	1400 (55)	1000 (40)	900 (36)	500 (20)	-	-	-	-	-
1000 (40)	1400 (55)	1000 (40)	900 (36)	300 (20)	-	-	-	-	-
800 (32)	1300 (51)	900 (36)	600 (24)	-	-	-	-	-	-
600 (24)	1200 (48)	500 (20)	-	-	-	-	-	-	-
400 (16)	1200 (48)	300 (12)	-	-	-	-	-	-	-

Okurların, [www. OSHA. gov](http://www.OSHA.gov) sitesinden de koruyucularla ilgili çok yararlı bilgilere ulaşabilecekleri tekrara hatırlatılır.

EK J - BİLGİLENDİRME VE TALİMAT

1. Ciltte talimatların hazırlanmasının üzerinde durulmuştur- EK L. Bu cilde Makina Emniyeti Yönetmeliği gereği makinanın kullanıcılarına verilmesi gereken bilgi ve talimatların üzerinde eklenmesinde yarar görülmüştür. Yönetmelikteki gereklilikler İG Uzmanı tarafından da gözden geçirilerek, makinanın kullanıcılarının ve İSG den sorumlu olanların gerek duyabileceği ve onların anlayabileceği bilgilere ve talimata çevrilmelidir.

Özel not; Okurlara bir kolaylık olmak üzere, Makina Emniyeti Yönetmeliği'ndeki başlık numaralarına uyulmuştur.

J.1 Bilgilendirme

J.1.1 Makina üzerindeki bilgi ve uyarılar

Makinalar üzerinde yer alan bilgi ve uyarılar tercihen hâlihazırda kolayca anlaşılabilen sembol veya şemalardan oluşmalıdır. Herhangi bir yazılı veya sözel bilgi ve uyarılar Türkçe hazırlanmalıdır.¹⁷¹

Bilgi ve uyarıların amacı güvenli iş yapılmasını sağlamaktır. Verilen bilginin muhataplarınca anlaşılmaması, bunlardan beklenen yararı yerine göre sıfıra indirger. Aynı durum anlaşılmayan uyarılar için de geçerlidir. Risklerin önlenmesinde etkili olmazlar. Hatta çalışanların bilmeden veya istemeden yarattığı riskli durumlar ortaya çıkar. Bu nedenle, imalatçının verdiği bilgilerin kolay anlaşılır olması çok gereklidir. Özellikle ithal makinalarda, çeviri eksikliği veya yanlışlığı olası durumlardır. İG Uzmanı, imalatçının verdiği bilgileri ve yaptığı uyarıları işyerindeki çalışanlar açısından gözden geçirmelidir. Örneğin; makinanın üstündeki bilgi ve uyarılar çalışanlara okutturularak, bunları yerine getirmemeleri durumunda ortaya çıkabilecek tehlike ve riskleri açıklamaları istenmelidir.

¹⁷¹ İthal makinaların verdikleri bilgilerde çeviri yanlışları olabilmektedir. Bunlara çok dikkat edilmeli, gerektiğinde, imalatçıdan karşılaştırma için orijinal kullanım kılavuzu istenmelidir.

J.1.1.1 Bilgilendirme ve bilgilendirme tertibatları

Makinanın kumandası ile ilgili ihtiyaç duyulan bilgiler belirsizliğe yer vermeyecek şekilde ve kolay anlaşılabilir bir şekilde sağlanmalıdır. Bunlar operatörü aşırı yoracak derecede fazla olmamalıdır.

Görüntülü ekranlar veya makine ile operatör arasındaki diğer interaktif iletişim araçları kolayca anlaşılabilir ve kullanımı kolay olmalıdır.

Bu bilgiler operatörler ve diğer çalışanlar açısından yerine göre yaşamsal bile olabileceğinden, kolayca anlaşılıp anlaşılamadıkları başta belirtilmiş olan biçimde değerlendirilmeli ve gerektiğinde çalışanlara, özel kullanım kılavuzları hazırlanmalıdır. Bunun nedeni, çalışanları ilgilendiren bilgilerin işyerinde güvenliği sağlama açısından çok önemli olmasıdır. Ancak makineyi kullananlar da verilen bilgiyi özümseyecek yeterliğe sahip olmalıdır.

Uyarılar söz konusu olduğunda yalnızca operatörlere verilecek bilgi ile yetinilmemeli, uyarıların gereken herkese ulaşması sağlanmalıdır.

Aşırı ve gereksiz bilgi kişiler tarafından gerektiğince algılanamaya-cağından, bir süre sonra dikkate alınmaz Verilen bilgi az ve öz olmalıdır.

Modern makineler gösterim amaçlı ekranlar veya karşılıklı etkileşim yolu ile iletişim sağlayan araçlar ile donatılmış olabilir. Makinenin üzerindeki sistemlerdeki ekranlar ve etkileşim araçları da kolay anlaşılır, operatörün bilgi ve becerisine uygun olmalıdır.

J.1.1.2 Uyarı tertibatları

Makinelerin denetimsiz bir şekilde çalışırken meydana gelebilecek bir hata sonucunda kişilerin sağlık ve güvenliğinin tehlikeye girebileceği durumlarda, makineler uyarı olarak uygun bir ses veya ışık sinyali verecek şekilde teçhiz edilmelidir.

Makineler uyarı tertibatları ile teçhiz edilmesi durumunda, bu tertibatlar belirgin olmalı ve kolayca algılanabilmelidir. Operatör, her zaman bu tür uyarı tertibatlarının çalışmasını kontrol edecek imkânlarla sahip olmalıdır.

Renkler ve güvenlik sinyalleri ile ilgili yönetmeliklerin şartlarına uyulmalıdır.

Yönetmelikte söz konusu olan, sürekli operatör gözetimi gerektirmeyen otomatik kontrollü makinalardır. Uyarı, risk altında olabileceklerin kendilerini güvenceye alabilmelerine ve yetkililerin gereken müdahaleyi yapabilmelerine olanak sağlamak için belirgin ve kolayca algılanabilir olmalıdır. Bu nedenle, uyarı tertibatları yalnızca makinanın üstünde olmamalı, uyarı sinyali tehlikeye maruz kalabilecekler için gereken diğer yerlerde de olmalıdır.

Uyarı sistemleri, yerine göre yaşamsal önemde olabilirler. Bu nedenle, uyarı sistemi işlevini her an yerine getirmeye hazır değildir. Makinanın otomatik kontrolü olması, uyarı sistemin *hazır oluşunun* garantisini sağlamaz. Bu nedenle operatör, uyarı sistemlerinin çalışmasını kontrol edebilmelidir. Hatta makinanın çalıştırma talimatında, bu kontrollerin ne zaman ve ne sıklıkla yapılacağı belirtilmiş olması yerinde bir uygulamadır.

J.1.2 Giderilemeyen risklerle ilgili uyarılar

Yapısal güvenli tasarım tedbirlerine, uygulanan koruyucu ve tamamlayıcı koruma tedbirlerine rağmen risklerin giderilemediği durumlarda, uyarı tertibatları dahil olmak üzere, gerekli uyarılar sağlanmalıdır.

Kalıntı (giderilemeyen) riskler makineyi çalıştıranlar kadar diğer çalışanlar için de tehlike yaratabilir. İmalatçının el kitabında bunlara yer vermiş olması koruma açısından yeterli olmayabilir. Önce bu konudaki uyarıların yeterli olup olmadığı değerlendirilmeli ve bu risklerin söz konusu olduğu yerlerde, makina üzerinde de uyarı olmasına dikkat edilmelidir- **“Dikkat sıcak boru”** gibi.

Özel not: *Aşağıda, yalnızca bu kitabın okur kitlesini ilgilendiren gerekliliklerin üzerinde durulacaktır.*

J.1.3 Makinaların işaretlenmesi

Bütün makinalar, aşağıdaki asgari özellikler göz önünde tutularak, görünür, okunur ve silinemez bir şekilde işaretlenmelidir:

- İmalatçının ve ilgili olduğunda, yetkili temsilcisinin ticari unvanı ve tam adresi,
- Makinanın tanımı,

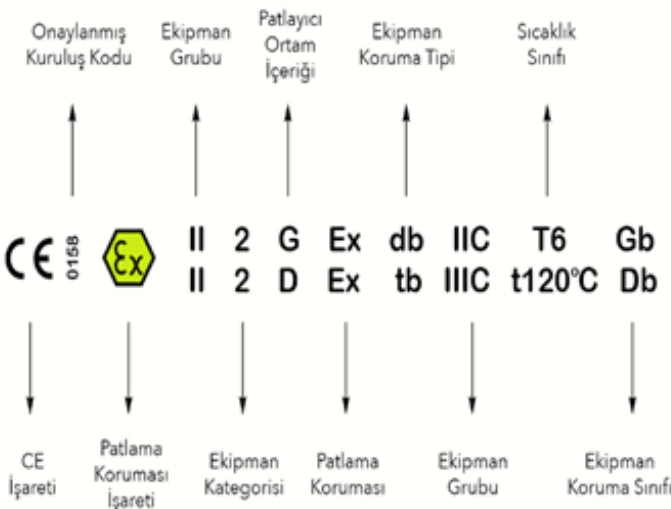
- CE İşaretlemesi (Ek III)
- Seri veya tip tanımlaması,
- Varsa seri numarası,
- İmalat yılı, yani imalât işleminin tamamlandığı yıl.

Makinaya CE işareti iliştilirken tarih öne veya ileriye alınmaz.

Makinanın üstündeki işaretleme çok önemli bilgileri içereceğinden, hem bu bilgiler kolay görünür ve okunur olmalı hem de bunlar silinememelidir. IG Uzmanı, boyama gerektiren onarımlar, vb. den sonra bunların yenilenmesini sağlamalıdır. Ayrıca, imalatçının verdiği bilgilerin arasında yer almıyor ise bunların bir kopyası, uygulandıkları yeri de gösterecek şekilde, resim çekilerek saklanmalıdır. Önemli bilgilerin, makinanın üzerine boyanmış olma yerine sağlam bir plakette makinanın üzerinde uygun bir yere tespit edilmiş olması daha yerinde olabilir.

Bunun yanı sıra, muhtemel patlayıcı ortamlarda kullanılmak üzere tasarlanmış ve imal edilmiş makinalar buna göre işaretlelenmelidir.

Muhtemel patlayıcı ortamlarda kullanılan makinaların, kesinlikle CE belgesi ve bu amaç için kullanılan aşağıdaki gibi ATEX belgesi ve makinanın



Şekil J.1- ATEX işaretleme ve belgesi- Özgün Andıç

üstünde ATEX işaretleme olmalıdır, Şekil J.1

Makinalar, tipi ve güvenli kullanım için esas olan bütün bilgileri de taşımaktadır. Bu tip bilgiler 1.7.1 numaralı paragrafta verilen kurallarda ele alınmıştır. Makina parçalarının kaldırma ekipmanı ile kullanılarak işlem görmesi halinde, bunların kütlesi okunur, silinmez ve belirgin olarak gösterilmelidir.

Makinaların tipi ile imalatçının makina için sağladığı bilgiler ve kullanım talimatı çakışmalıdır. Büyük kuruluşlarda, eğer şubeler var ise İG Uzmanı ellerine ulaşan makina ile söz konusu edilmiş olan evrakı, makinanın tipi, üretim yılını hatta markasını kontrol etmelidir. ***Bu uyarımı haklı kılacak oldukça çok sayıda örneğe rastladığımı belirtmek isterim.***

Kullanım sırasında, kaldırma ekipmanı ile elleçlemenin gereği olarak kaldırılacak ve taşınacak makina parçalarının üzerinde ağırlıkları (kütlesi) kolayca okunur ve silinmez biçimde belirtilmiş olmalıdır. Amaç, elleçleme için kullanılacak kaldırma ekipmanının kapasitesinin uygun olmasıdır.¹⁷² Eğer elle taşınacaksa, bu bilgi çalışanlar açısından şarttır.

J.1.4 Talimatlar

Bütün makinalarda, Türkçe hazırlanmış talimatlar bulunmalıdır.

Makinaların beraberinde yer alan talimatlar ya 'Orijinal talimatlar' olmalı ya da orijinal talimatların Türkçe olmaması halinde 'Orijinal talimatların tercümesi' olmalıdır, bu durumda orijinal talimatlar da çevirileri ile birlikte verilmelidir.

İstisna olarak, imalatçı veya yetkili temsilcisi tarafından görevlendirilen¹⁷³ uzman personelin kullanımı amacıyla hazırlanan bakım talimatları Türkçenin yanı sıra uzman personelin anlayabileceği Topluluk dilinde verilebilir.

Ülkemizde, bu tür belgelerin özenli kullanılması bir sorundur. Kaybetme, zarar görme gibi durumlara karşı bunların kopyaları çıkartılmalı ve orijinalleri İG Uzmanı tarafından saklanmalıdır. Uzmanın görevinden

¹⁷² Kütle sözcüğü kullanılmışsa da, söz konusu olan ağırlıktır. Ülkemizin kullandığı ağırlık birimi (kg, ton) kullanılmalıdır.

¹⁷³ Direktifte, bakım işleri ile görevlendirilen ibaresi vardır.

ayrılması durumunda, orijinal belgelerin işyerine teslim edilmesi sağlanmalıdır.

Direktife göre; bakım talimatları kesinlikle görevli yabancı uzmanların anladığı, Direktifte verilmiş olan “Topluluk” dilinde olmalıdır. Uzmanların algılama yanlışı veya farklı yorum yapmaması için kendilerine verilecek bakım talimatı, yalnızca bu dilde olmalıdır.

Talimatlar aşağıda düzenlenen ilkeler doğrultusunda hazırlanmalıdır.

J.1.4.1 Talimatların hazırlanması ile ilgili genel ilkeler

(a) Talimatlar Türkçe hazırlanmalı, orijinal talimatların başka bir dilde olması halinde beraberinde Türkçeye çevirisi yer almalıdır. İmalatçı veya yetkili temsilcisi tarafından doğrulanan dil versiyonu/versiyonları üzerinde ‘Orijinal talimatlar’ ibaresi görülmelidir.

(b) Makinaların kullanılacağı ülkenin resmi dili/dillerinde ‘Orijinal talimatların’ bulunmadığı durumlarda, imalatçı veya yetkili temsilcisi veya bu makinayı getiren kişi tarafından söz konusu bölgedeki geçerli dile çeviri sağlanmalıdır. Çeviri ‘Orijinal talimatların çevirisi’ ibaresini taşımamalıdır.

(c) Talimatların içeriği yalnızca makinaların amaçlanan kullanımını değil aynı zamanda makul bir şekilde öngörülebilir olası yanlış kullanımlarını da içermelidir.

(d) Profesyonel olmayan operatörler tarafından kullanılması düşünülen makinalar için, kullanım talimatlarının yazılması ve düzenlenmesinde bu tür operatörlerden makul olarak beklenebilecek genel eğitim seviyeleri ve yargıda bulunabilme düzeyleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Güvence açısından, İG Uzmanı, profesyonel olmayan operatörlerle ilgili olarak, bu uzmanların nasıl görevlendirileceğini, görevlendirmeye ilişkin varsa kısıtları ve onların yapabileceği yanlış kullanımları da verilecek talimatlara eklemelidir.

J.1.4.2 Talimatların içeriği

Aşağıdaki noktalardan, yalnızca İG Uzmanlarını ve iş güvenliğinden sorumlu yetkilileri ilgilendiren gerekliliklerin üzerinde durulacaktır.

Her bir kullanıcı el kitabı¹⁷⁴, ilgili olduğu şekilde, en azından aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- (a) İmalatçı ve yetkili temsilcisinin adı ve tam adresi,
- (b) Seri numarası hariç olmak üzere, makina üzerinde işaretlenmiş halde makinanın tanımı (1.7.3 numaralı paragraf),
- (c) AT Uygunluk Beyanı veya AT Uygunluk Beyanı içeriğini gösteren makinanın özelliklerini veren ve seri numarası ve imzanın bulunmasının gerekli olmadığı bir belge,
- (d) Makinanın genel tanımı,

Kullanıcı, makinanın ana bölümleri ve bunların işlevleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmalıdır. Eksik ve tam anlaşılmayan noktalar var ise bunlar için kesinlikle imalatçıdan bilgi alınmalıdır. Varsayımlar çok yanıltıcı hatta tehlikeli olabilir.

(e) Makinanın kullanım, bakım ve onarımı ve doğru çalışıp çalışmadığının kontrolü için gerekli çizimler, şemalar, tarifler ve açıklamalar,

Bir makinanın güvenli kullanımına ilişkin en başta gelen soru, makinanın doğru çalışıp çalışmadığıdır. Bu amaçla yapılması gereken kontroller, makinanın el kitabında duraksamaya yer bırakmayacak biçimde açıklanmış olmalıdır. Ancak, makinanın operatörünün veya işyerinin görevlendireceği kişilerin bu kontrolleri yapabilecek ve bulguları değerlendirebilecek bilgiye ve deneyime sahip olması gerekir. Yetersiz veya çaresiz kalındığında kimlere başvurulacağı ve kimlerden yardım alacağı gibi hususlar da açıkça belirtilmiş olmalıdır.

¹⁷⁴ Kullanıcı el kitabı, yalnızca operatörler açısından düşünülmemelidir. 1.7.4.2 deki talimatların listesine bakıldığında, makinanın özelliklerine bağlı olarak değişik kullanım el kitapları gerekebilir. Okurlar, otomobil kullanıcılarına verilen oldukça basit kitapçığı bu gerekliliğe ölçüt olarak almamalıdır. Otomobilin yetkili servisinde, arıza aramadan bakım ve onarım işlerine kadar, değişik durumlara yönelik kaynak bilgiler ve talimatlar bulunur.

Dikkat edilecek nokta şudur: Direktifte “operatör” sözcüğü çok geniş kapsamlı kullanılmıştır. Makinanın güvenli bakımı ve onarımı açısından, işyerinden görevlendirilmiş veya dışarıdan sağlanabilecek teknik elemanlar da aynı bağlamdadır. Ancak yetkili servisle temasa geçilmeden *piyasadan* usta aranması doğru bir davranış değildir; çünkü bakım veya onarım görevi verilen kişiler, makinanın performansı ve teknik özellikleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmalı ve imalatçının öngördüğü biçimde hareket etmelidirler.

Makinanın kullanım, bakım ve onarımı ve doğru çalışıp çalışmadığının kontrolü için görevlendirilecek tüm personele gerektiğinde eğitim verilmeli ama bu eğitim yeterli kişiler tarafından verilmiş olmalıdır. Eğitimin imalatçı tarafından verilmesi daha yerindedir.

Eğitimin en önemli malzemesi el kitabı içindeki çizimler, şemalar, tarifler ve açıklamalardır. Ancak bunların verilecek eğitimin gerektirdiği düzeyde olup olmadığı yeterli kişiler tarafından kontrol edilmiş olmalıdır. Bir diğer önemli nokta da, eğitime katılanların özekle teknik resimleri okuyabilmeleridir.¹⁷⁵ Zorunlu olmadığında, teknik resim kullanılmamalıdır.

(f) Operatörlerin bulunacakları muhtemel iş istasyonlarının tarifi,

(g) Makinanın kullanım amacının tarifi,

Amaçlanan kullanım makinanın yerine getireceği her komut için tanımlanmış olmalıdır. Verilen bilgi, örneğin izin verilen azami yük, azami hız gibi parametrik değerleri de içermelidir.

(h) Makinanın deneyimlerle ortaya çıkması muhtemel olduğu tespit edilen yanlış kullanım şekilleri ile ilgili uyarılar,

Yanlış kullanımla ilgili “Şunu yap, bunu yapma” türünden talimatların açıklamalı olması daha yararlıdır. İmalatçının vermiş olduğu bilgi yetersiz

¹⁷⁵ Büyük bir kuruluşta toplam verimli bakım semineri verirken, çalışanlara bilgi vermede kullanılan belgeleri istedim. Çok güzel hazırlanmış ve teknik resimlerle bezenmiş bir kitapçık getirdiler. Arkadan, “Kaç katılımcı arkadaş bu teknik resimleri okuyabiliyor?” diye sorduğumda, cevap “Hiçbiri oldu.” Oysa Japonlar, bu gibi eğitim araçlarında kroki kullanırlar ve hatta bunları çalışanlara çizdirirler.

ise İG Uzmanı yanlış kullanımın yaratabileceği kötü sonuçları vurgulayan eğitim verilmesini sağlamalıdır.

(i) Çizimler, şemalar ve bağlantı araçları dahil montaj, takma ve bağlama talimatları ile makinanın monte edileceği tesisat veya şasinin tanımlaması,

(j) Gürültü veya titreşimlerin azaltılmasına yönelik kurulum ve montaj ile ilgili talimatlar,

(k) Makinanın hizmete sunulmaları ve kullanılmaları ile ilgili talimatlar ve gerekli ise, operatörlerin eğitimi ile ilgili talimatlar,

Bir makinanın kurulması ve işletmeye alınmasının zorluk derecesi makinanın teknik özelliklerine bağlıdır. İşletmeye alma sırasında gereken performans ölçütleri için yapılacak ayarlar, vb. özel takımlar ve aygıtlar gerektirebilir. Bu nedenle, makina çok basit olmadıkça, işletmeye imalatçı tarafından alınması daha güvenli yoldur.

Yer değiştiren makinalar için (kule vinçleri gibi) işletmeye alınma, her yer yeni kurulmadan sonra zorunludur.

Bazı makina imalatçıları (k) maddesindeki eğitimi kendileri verirler. Bu olasılık var ise işyeri bu durumdan yararlanmalıdır. Çünkü kullanma el kitabındaki notlar eğitim notları gibi değildir. Dolayısı ile eğitimi verecek kişi yeterli ve deneyimli değil ise ayrıntılara inemeyecektir.

(l) Yapısal olarak güvenli tasarım tedbirleri, koruma ve uygulanan tamamlayıcı koruyucu tedbirlere rağmen giderilemeyen riskler hakkında bilgilendirme,

(m) Uygun olan durumlarda kişisel koruyucu ekipman da dahil olmak üzere, kullanıcı tarafından alınması gereken koruyucu tedbirler hakkında talimatlar,

Kalıntı riskler konusunda imalatçının bilgi verme yükümlülüğü üzerinde durulmuştu. Verilmiş olan bilginin alıcı (işyeri) tarafından çok dikkatle değerlendirilmesi şarttır. Yönetmelik alınacak önlemler konusunda (teknik ve idari dahil) imalatçının alıcıya yardımcı olmasına amirdir. Ancak, bunların çok dikkatle gözden geçirilmesi ve etkenlik derecelerinin üzerinde durulması şarttır. Bir diğer anlatımla, alıcının makinanın kalıntı riskleri için kendi işyeri açısından risk değerlendirmesi yapması ve sonuçları imalatçının önerileri ile karşılaştırması en güvenli yaklaşımdır.

Yeterli veya uygulanabilir olmayan durumlar için imalatçı ile birlikte çözüm getirilmelidir. Makinayı teslim alındıktan sonra kullanım sırasında ortaya çıkacak sakıncalı durumlardan alıcı sorumludur.

İmalatçının öngördüğü KKD ler çok özel olabilir, hatta bunların yurt dışından sağlanması bile gerekebilir. KKD güç sağlandığında, yenilenmeleri, onarımı gibi durumların getirebileceği sorunların üstünde baştan durulması, iş güvenliğinin sürdürülebilmesinin gereğidir.

(n) Makinaya takılabilecek takımların temel karakteristikleri,

Makinaya takılabilecek takımlar, makinenin güvenli kullanımı açısından önemlidir. Özellikle, yüksek hızla dönen veya hareket eden takımların atalet kuvvetleri nedeni ile yerlerinden fırlamaları veya malzeme yersizliği nedeni ile parçalanmaları olasıdır. Bu nedenle, imalatçıdan gereken bilgiler alınmış ve işyerinin gereken kayıtları (satın alma şartnameleri gibi) arasına katılmış olmalıdır.

(o) Makinanın kullanım, nakliye, montaj, hizmet dışı iken sökme, test etme ve öngörülebilir arızalar sırasında kararlılık şartını karşıladığı koşullar,

(p) Taşıma, elleçleme ve depolama işlemlerinin güvenli bir şekilde yapılmasını teminen, makinanın ve varsa ayrı olarak taşınması gereken parçalarının kütlesini veren talimatlar,

Yukarıdaki gereklilikler, güvenlik bütünlüğü ilkesinin şartıdır. Konu üzerinde durulmuştu.

(q) Kaza veya arıza durumunda izlenecek çalışma yöntemi; blokaj oluşumu muhtemel ise, ekipmanın güvenli bir şekilde blokajdan kurtarılması için izlenecek çalışma yöntemi,

İmalatçının olası acil durumlarda nasıl hareket edileceği için de talimat vermesi beklenmektedir. Örneğin; yaralananların kurtarılması, yangının söndürülmesi, tehlike bölgesinden güvenli uzaklaşma gibi.

Blokaj, makinanın hareketli parçalarının araya bir şey sıkışarak durması demektir; bir bandın araya bir şey sıkışması nedeni ile durması gibi. Blokajın en riskli yanı, yapılacak giderme sonrasında makinanın aniden harekete geçmesidir. Blokaj olasılıkları ve bunların güvenli biçimde nasıl giderileceği

hususunda imalatçı gereken bilgilendirmeyi yapmalıdır. Kullanıcı ise blokajı kaldırmakla yetkilendirilecek kişileri (operatör, diğer çalışanlar), imalatçının verdiği bilgilerin ışığında, blokajın güvenli kaldırılması için uygulanacak yöntem, alınacak güvenlik önlemleri (kullanılması gereken KKDler dahil) eğitmelidir.

(r) Kullanıcı tarafından yapılacak olan ayarlama ve bakım çalışmalarının ve uyulması gereken koruyucu bakım tedbirlerinin tarifi,

Güvenilirliğin sürdürülmesi için koruyucu bakımın zorunlu olduğunun üzerinde durulmuştu. Bakım aralıkları ve bakım sırasında yapılması gereken işler imalatçı tarafından saptanmış olmalıdır. İG Uzmanı, ilgili uzmanlarla birlikte, imalatçının verdiği bilgilerden yola çıkılarak bakım aralıklarının ve çizelgelerinin hazırlamasını sağlamalıdır.

(s) Ayarlama ve bakım çalışmalarının güvenli bir şekilde yapılması amacıyla tasarlanmış, bu işlemler sırasında alınacak koruyucu tedbirleri içeren talimatlar,

Bakım işlerinin en riskli yanı, ortaya çıkabilecek riskleri hesaba katmadan işe başlamaktır. Yönetmelik, koruyucu bakım sırasında ortaya çıkabilecek riskler ve bunlardan korunulmasına ilişkin önlemler konusunda imalatçının alıcıyı bilgilendirmesini beklemektedir. İG Uzmanı, bu talimatları gerektiğinde diğer uzmanlarla birlikte gözden geçirmeli, alınması gereken önlemlerin niteliklerini işyeri açısından değerlendirmeli, gereken özel iş ekipmanları ve KKD ler var ise bunları hazırlamalı, bakımda görev alacak personele gereken eğitimin verilmesini planlamalı ve gerektiğince verilesini sağlamalıdır.

(t) Operatörün sağlık ve güvenliğini etkilediği durumlarda, kullanılacak yedek parçaların özellikleri,

Çalışma sırasında eskiyen veya kötüleyen bazı parçalar değiştirilmezler ise operatörün (hatta diğer çalışanlardan bazılarının) sağlık ve güvenliği etkilenebilir. Gelişigüzel sağlanan yedekler, kalite olarak orijinal parçaların yerini tutmayabilir. İmalatçı, gerektiğinde tanıtıcı parça numaralarını vererek, işyeri sağlığı ve güvenliği açısından kullanılması gereken yedek parçaların özelliklerini belirtmiş olmalıdır. İG Uzmanı, bu bilgilerin satın alma şartnamelerine geçirilmesini sağlamalıdır.

Yönetmelikteki (u) maddesi altındaki gereklilikler açıktır. İG Uzmanı, bu gerekliliklerden işyerinde olan makinalar için geçerli olanları belirlemeli ve yerine getirilmelerini sağlamalıdır.

(v) Makinanın kişilere özellikle de vücuda yerleştirilen aktif ya da aktif-olmayan cihazlar taşıyan kişilere zarar verebilecek iyonize-olmayan ışın yayması muhtemel ise, operatör ve maruz kalan kişiler için yayılan ışın ile ilgili bilgiler.

Yönetmelikte söz konusu edilen durum da bir tür kalıntı risktir. Radyasyon vücuda yerleştirilen cihazı etkileyecek ise gereken tüm bilgiler imalatçı tarafından verilmelidir.