İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

Bakım-onarım işlerinde riskler ve önlemler

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU

Konu başlıkları

1 Makine, elektrik, bina ve tesislerde bakım-onarım ve sık görülen kaza türleri

2 Bakım-onarım öncesi: planlama, talimatlar, çalışma izni, kilitleme ve etiketleme, eğitim ve kayıt

3 Bakım-onarım sırasında alınacak önlemler

4 Bakım-onarım sonrasında alınacak önlemler

5 İlgili mevzuat

Bakım-onarım neden yüksek risklidir?

Bakım çalışanları olağan dışı koşullarda, koruyucuların söküldüğü, enerjinin kesilmesi gereken ve çoğu zaman zaman baskısı altında yapılan işlerle karşı karşıyadır. Kötü yapılan bakım ise makineyi kullanan herkes için tehlike yaratır.

%15–20

iş kazalarının bakım-onarımla ilişkili olduğu oran (bazı Avrupa ülkeleri)

%10–15

ölümlü kazaların bakım-onarımla ilişkili olduğu oran (bazı Avrupa ülkeleri)

Kaynak: EU-OSHA (2010), Maintenance and Occupational Safety and Health: a statistical picture.

Bölüm 1

Makine, elektrik, bina ve tesislerde bakım-onarım

Bakımın amacı, türleri ve sık görülen kaza türleri

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

Bakım-onarım nedir, ne sağlar?

Bakım-onarım; makine, tezgâh ve tesislerin daha uzun süre arızasız çalışması, beklenmedik arızalar nedeniyle tehlikeli durumların ortaya çıkmaması ve istenmeyen olaylara, yaralanmalara, malzeme hasarına ve zaman kaybına yol açılmaması için yapılan planlı ve düzenli çalışmadır.

- **Düzeltici bakım:** arıza oluştuktan sonra yapılan onarım
- **Önleyici (periyodik) bakım:** belirli süre veya çalışma saatinde planlı olarak yapılan bakım; makine ve tesislerin ömrünü uzatır
- **Kestirimci bakım:** titreşim, sıcaklık ve yağ analizi gibi ölçümlerle arızanın önceden tespit edilmesi



Makinede bakım çalışması

Sık görülen kaza türleri (1)

Elektrik çarpması

- Sistemin enerjisinin kesilmemiş olması
- Ortamın çok iletken olması
- Seyyar elektrikli cihazların yalıtımının uygun olmaması
- Seyyar aydınlatmada küçük gerilim (örneğin 24 V) kullanılmaması

Hareketli kısımlarda yaralanma

Kayış-kasnak, dişli, kaplin ve operasyon noktalarında sıkışma, kesilme ve ezilme.

Bu kazalar çoğunlukla makine veya tezgâh durdurulmadan tamir ve bakım yapılmasından kaynaklanır.

Zehirlenme ve boğulma

Zararlı gaz, buhar, toz ve sisler nedeniyle; özellikle tank, depo ve kapalı alanlarda.

Önce uygun havalandırma yapılır, yetmezse uygun solunum koruyucu kullanılır.

Sık görülen kaza türleri (2)

Parlama ve patlama

Parlama, patlama veya yangın ihtimali bulunan yerlerde çalışmaya başlamadan önce önlem alınmalıdır; bu yerlerde çalışma izni uygulamasına azami dikkat gösterilir.

Düşme

- Uygun iskele ve platform olmaması
- Korkuluk olmaması
- Paraşüt tipi emniyet kemeri kullanılmaması

KKD kullanmamaya bağlı kazalar

Bakım yapılan yerler çoğu zaman çalışanların tanımadığı yerlerdir; şartlar bilinmediğinden veya işi bir an önce bitirme gayretiyle baş çarpması, ayağa malzeme düşmesi ve el kesilmesi gibi kazalar olur.

Kazaların meydana geliş sebepleri

- Çalışmaların aceleye getirilmesi ve planlı yapılmaması
- Gerekli izinlerin alınmaması; izin verenlerin gerekli tedbirleri almaması
- Ani arızalarda uzman kişi veya ekip bulunamaması, “kim varsa onunla” çalışılması ya da ekiplerin eksik olması
- Çalışma ortamının uygun aydınlatılmaması
- İşe başlamadan önce gerekli tedbirlerin alınmaması
- İş bitiminde sökülen koruyucu ve emniyet tertibatının yerine takılmaması
- Bakım sırasında yapılan değişikliklerin operatöre açıklanmaması
- Çalışma sırasında uygun tedbirlerin alınmaması

Bölüm 2

Bakım-onarım öncesi

Planlama, talimatlar, çalışma izni, kilitleme-etiketleme, eğitim ve kayıt

İşe başlamadan önce

- Bakım-onarım kazaları en çok işe başlamadan önce ve işin bitiminde olur; bu nedenle işe hemen dalınmaz, tehlikeler gözlenir ve önlemler alınır.
- Kilitlemeli koruyucular ve operatörü koruyan güvenlik aygıtları bakımcıyı da korur; ancak büyük makine ve tesislerde tehlikeli alana giren ve dışarıdan görülemeyen bakımcılar için özel önlemler gerekir.
- Planlanmamış, beklenmedik bir arızayı giderirken kaza riski daha yüksektir; uygun malzeme bulunamaz ve eğitimli ekip oluşturulamayabilir.
- Ortaya çıkabilecek arızalar tahmin edilerek yapılacak işlemler, gerekli malzeme ve personel önceden planlanır.

Bakım-onarım sistemi ve talimatlar

- İşyerinde bakım-onarım için bir sistem kurulur; her makine ve tesis için bakım-onarım talimatları hazırlanır.
- Talimatlarda hangi periyotta hangi bakımın yapılacağı, değiştirilecek parçalar ve hangi süre, aşınma veya durumda değiştirilecekleri açıkça belirtilir; imalatçının kullanım kılavuzu esas alınır.
- Muayene ve bakım programı makineleri, aletleri ve koruyucuları güvenli çalışma durumunda tutacak şekilde hazırlanır.
- Sözlü emirler yanlış duyulup anlaşılabileceğinden insan hayatının söz konusu olduğu durumlarda güvenilir değildir; etkili kontrol yazılı bir sistemle sağlanır.
- Yazılı yönerge tek başına kazaları önleyemez; eğitim ve denetim asla göz ardı edilmez.

Çalışma izni sistemi

Bakım-onarım çalışmalarına izin verilmesi için bir sistem kurulur. İzin belgesinde yöneticilerin, çalışanların ve yüklenicilerin uyması gereken şartlar açıkça belirtilir:

- İşi yapanlar, sorumlular ve izni imzalayacak kişiler
- Yapılacak işi kimin denetleyeceği
- Alınacak güvenlik tedbirleri
- İşe başlamadan önce alınacak önlemler: kilitleme aygıtlarının takılması, uyarı etiketlerinin asılması
- Çalışma alanının güvenli olup olmadığının tespiti
- İzin kapatılmadan önce yapılacak işlemler ve bunları kimin yapacağı



Şalterde çoklu kilitleme aparatı ve uyarı etiketi

Sıcak iş, kapalı alan, yüksekte çalışma ve elektrik işleri gibi yüksek riskli işler için ayrı izin formları kullanılır.

Kilitleme ve etiketleme adımları

1	**Hazırlık:** Makinedeki bütün enerji kaynakları belirlenir: elektrik, hidrolik, pnömatik, mekanik, termal, kimyasal ve yerçekimi.
2	**Bildirim:** Operatör ve etkilenecek çalışanlar bilgilendirilir.
3	**Durdurma ve ayırma:** Makine normal yolla durdurulur; enerji ayırıcılarla (şalter, vana) kesilir.
4	**Kilit ve etiket:** Her çalışan kendi kişisel kilidini takar; kim tarafından, neden takıldığını gösteren etiket asılır.
5	**Kalan enerjinin tahliyesi:** Basınç boşaltılır, yaylar gevşetilir, yükseltilmiş parçalar desteklenir, kondansatörler deşarj edilir.
6	**Sıfır enerji doğrulaması:** Makine çalıştırılmayı deneyerek ve ölçümle enerjisiz olduğu doğrulanır.
7	**İşin bitimi:** Koruyucular takılır, alan kontrol edilir, kilitleri yalnızca takan kişi söker, çalışanlar bilgilendirilir.

Eğitim, denetim ve kayıt sistemi

Eğitim

- Makinelerin korunması ilkeleri
- Elektrik ve mekanik güvenlik
- Çalışma izni ve kilitleme-etiketleme
- Kapalı alan ve yüksekte çalışma

Denetim

Eğitimle yetinilmez; etkili bir denetim ve otokontrol sistemi kurulur. İnsanlar yalnızca bilmedikleri için değil, bazen çok iyi bildikleri konularda da bile bile hata yaparlar.

Kayıt

Bürokrasiyi artırmadan, bilgilerin kaybolmamasını sağlayacak bir kayıt sistemi kurulur. Aksi hâlde işler kişilerin hafızasına ve şahsi gayretine bağlı kalır; kişiler kalıcı olmadığından bu sürdürülemez.

İzin prosedürünün uygulanmaması, yetkili teknik eleman nezaretinin bulunmaması ve emniyet tedbirlerinin eksik alınması kazaların başlıca nedenleridir; bakım planlı ve programlı yapılırsa beklenmedik arızalar ve kazalar en aza iner.

Bölüm 3

Bakım-onarım sırasında

Enerji kesme, aydınlatma, sıcak iş, yüksekte ve kapalı alanda çalışma

Genel kurallar

- Bakım-onarım kazalarının çoğu yeterli emniyet tedbiri alınmadan çalışılmasından kaynaklanır; çalışmalar planlı ve programlı yapılır.
- İşler, imalatçının önerilerini bilen yetkin kişilerce yapılır; tavsiye edilen yağlama programına ve yağ niteliğine uyulur.
- Muayene veya bakım sırasında koruyucuların sökülmesi gerekiyorsa güç kesilir ve şalterler kilitlenir.
- Kötü veya uygun olmayan malzeme kullanımı arızalara ve kazalara davetiye çıkarır.
- Bakım makine ve işletme durdurulmadan yapılacaksa her türlü tedbir alınır; mümkünse iş tehlike bölgesinin dışında yapılır.

Aydınlatma, takım ve erişim

- Bakım-onarımda uygun ve yeterli aydınlatma sağlanır.
- Nemli ve iletken ortamlarda (kazan, tank, metal yapılar) seyyar lamba ve el aletlerinde küçük gerilim (örneğin 24 V) veya ayırma transformatörü kullanılır.
- Çalışanların bütün malzemelerini koyabileceği takım çantaları; büyük aletler için el arabası bulunur.
- Bina ve tesisatta yapılacak işlerde uygun ve güvenli merdivenler, platformlar, geçitler ve iskeleler kurulur.

İyi uygulama

Parlayıcı madde bulunmuş kaplarda sıcak iş

- Parlayıcı veya patlayıcı madde bulunmuş kap ve depolarda kaynak yapılacaksa önce bütün bağlantıları kesilir ve kap tamamen temizlenir.
- Kap buharla temizlenip su ile doldurulur veya azot ve karbondioksit gibi asal gazla doldurularak tutuşabilir ortam ortadan kaldırılır (gaz arındırma).
- Buharla yıkanamayan kaplar özel olarak temizlenir, fırçayla kazınır, uzun süre su verilerek yıkanır ve havalandırılır; temizlik yeterli kabul edilene kadar sürdürülür.
- İşe başlamadan önce yanıcı gaz ve oksijen ölçümü yapılır; sıcak iş izni verilir ve iş yetkili teknik eleman nezaretinde, deneyimli kaynakçılarca yapılır.

Asal gazla doldurulan kaplara girilmez; azot ve karbondioksit oksijeni uzaklaştırarak boğulmaya yol açar. Önceki kaynakta yer alan "24 saat su verme, en az iki saat havalandırma" süreleri yürürlükten kalkmış 1974 tüzüğünden gelir.

Yüksekte ve kapalı alanlarda çalışma

Yüksekte çalışma

- Önce toplu koruma: korkuluk, platform, iskele
- Paraşüt tipi tam vücut emniyet kemeri, baret ve uygun bağlantı halatı kullanılır
- Bel tipi kemer düşme durdurmada kullanılmaz
- KKD kullanımı kontrol edilir

Tank, depo ve kapalı alanlar

- Çalışma izni; giriş öncesi ve sürekli gaz ölçümü
- Yeterli havalandırma; gerekirse temiz hava beslemeli solunum cihazı
- Deneyimli çalışanlar ve dışarıda sürekli gözcü
- İlk yardım malzemesi, kurtarma ekipmanı ve kurtarma planı hazır

Kapalı alan kazalarında ölümlerin önemli bir kısmı, hazırlıksız içeri giren kurtarıcılarda görülür; kurtarma yalnızca uygun ekipmanla yapılır.

Tank, kazan ve kazı işleri

- Basınçlı kaplar ve kazanlar basınç altındayken onarılmaz; basınç ve sıcaklık normale dönmeden kapak açılmaz.
- Onarılacak tank veya deponun diğer tank ve hatlarla bağlantısı kesilir; vanalar kapatılıp kilitlenir veya kör flanşla ayrılır.
- İçinde mekanik karıştırıcı bulunan tanklarda karıştırıcının enerjisi kesilip kilitlenir; karıştırıcı takozlanır, desteklenir veya bağlanır.
- Hendek, çukur ve diğer kazılarda uygun iksa (payanda) ve korkuluk yapılır; geceleri aydınlatılır.

Bölüm 4

Bakım-onarım sonrasında

Koruyucuların takılması, bilgilendirme, kontrol ve kayıt

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

İşin bitiminde

- Kazaların bir kısmı bakım sonrası normal çalışmada olur.
- Bakım sırasında sökülen koruyucu sistemler yerine takılmadan makine, tezgâh ve tesis çalıştırılmaz.
- Bakım sırasında yapılan değişikliklerden operatörler haberdar edilir.
- Makinede gerekli kontroller ve deneme çalıştırması yapılır; alanda alet, malzeme ve kişi kalmadığı doğrulanır.
- Çalışma izni kapatılır; kilitler yalnızca takan kişilerce sökülür.

Kayıt:

- Bakımda tespit edilen önemli hususlar kayda alınır; sonraki kontrollerde bu kayıtlara bakılır.
- Normal çalışmada görülen arızalar kaydedilir; büyük revizyonlarda bu kayıtlardan yararlanılır.
- Bakım defteri bulunan makinelerde işlemler günü gününe deftere işlenir; güvenli elektronik imzalı kayıtlar da kabul edilir.

Bölüm 5

İlgili mevzuat

Bakım-onarım çalışmalarına ilişkin düzenlemeler

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

2013

Bakım-onarıma ilişkin mevzuat hükümleri

- **İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği:** bakım işleri ancak ekipman kapalıyken yapılır, mümkün değilse önlem alınır veya iş tehlike bölgesi dışında yapılır; bakım defteri günü gününe tutulur (Ek-I, 2.13); enerji kaynaklarını kesen düzenekler kolay görülür ve yeniden bağlanma tehlike oluşturmaz (2.14); bakım ve ayar noktalarına güvenli erişim sağlanır (2.16).
- **Aynı yönetmelik:** iş ekipmanlarının özelliklerine göre periyodik kontrolleri yapılır ve kayıt altına alınır.
- **6331 sayılı Kanun:** risk değerlendirmesi, çalışanların eğitimi ve birden fazla işveren varsa koordinasyon (yükleniciyle yapılan bakım işleri).
- **Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik** ve **Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği**.
- **Yapı İşlerinde İSG Yönetmeliği:** yüksekte çalışma, iskele ve kazılarda önlemler.

Kaynaklar

Mevzuat

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (RG 25.04.2013, 28628)

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2013)

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013)

Diğer kaynaklar

EU-OSHA (2010). Maintenance and Occupational Safety and Health: a statistical picture

EU-OSHA, Güvenli Bakım kampanyası (2010–2011) rehberleri

TS EN 361 tam vücut emniyet kemerleri

TS EN ISO 14118 beklenmedik çalışmanın önlenmesi

İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

Teşekkürler

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU