



**T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI**
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

METAL SEKTÖRÜ DÖKÜM İŞYERLERİ KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM REHBERİ

Bu kitap metal sektörü döküm işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği ve kişisel koruyucu donanımlar ile ilgili rehber olması amacıyla hazırlanmıştır. Her hakkı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'ne aittir. Kaynak gösterilerek yapılacak alıntılar dışında izin olmaksızın hiçbir yolla kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

HAZIRLAYANLAR

Yasemin ÖYMEZ (Fizik Mühendisi, A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı)

Dr. Murat Can OCAKTAN (Metalurji Yüksek Mühendisi, A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı)

İÇİNDEKİLER

METAL SEKTÖRÜNDE DÖKÜM İŞYERLERİ.....	8
DÖKÜM İŞYERLERİNDE KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER.....	8
DÖKÜM İŞYERLERİNDE İSG RİSK YÖNETİMİ	10
KAVRAMLAR VE TANIMLAR	10
KAYNAK – OLAY – ETKİ (SONUÇ) ZİNCİRİ	13
DÖKÜM İŞYERLERİNDE ALINACAK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ	13
KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM	16
KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM MEVZUATI VE YÜKÜMLÜLÜKLER.....	16
KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM PROGRAMI	19
KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM PROGRAMI 8 TEMEL BİLEŞENİ	19
KKD 6’LI SEÇİM YÖNTEMİ	19
KKD 6N EĞİTİMİ.....	19
KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR VE SEÇİM ÖLÇÜTLERİ	20
SOLUNUM KORUYUCULAR	20
PARTİKÜLLERE KARŞI SOLUNUM KORUYUCU MASKE	20
KİMYASALLARA KARŞI SOLUNUM KORUYUCU MASKE.....	22
MOTORLU SOLUNUM SİSTEMLERİ	24
SOLUNABİLİR HAVA TEMİN EDEN SOLUNUM SİSTEMLERİ.....	25
GÖZ VE YÜZ KORUYUCULAR	26
İŞİTME KORUYUCULAR	28
BAŞ KORUYUCULAR.....	30
BARET	30
ENDÜSTRİYEL DARBE KEPİ.....	31
EL/ KOL KORUYUCULAR.....	32
MEKANİK RİSKLERE KARŞI ELDİVEN.....	33
KİMYASAL RİSKLERE KARŞI ELDİVEN.....	34
MİKROORGANİZMALAR DAN KAYNAKLANABİLECEK RİSKLERE KARŞI ELDİVEN	35
SICAĞA KARŞI KORUYUCU ELDİVEN	36
SOĞUĞA KARŞI KORUYUCU ELDİVEN	38
GERİLİM ALTINDA ÇALIŞMA ELDİVEN SEÇİMİ.....	38
AYAK VE BACAK KORUYUCU KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM	39
DÖKÜMHANE VE KAYNAK İŞLERİNDE AYAK KORUYUCULAR	41
DİZ KORUYUCULAR.....	41
GERİLİM ALTINDA ÇALIŞMA – YALITKAN AYAK GİYECEĞİ VE GALOŞ – KILIF (OVERBOOTS)	42
VÜCUT KORUYUCULAR.....	42
KAYNAK İLE İLGİLİ İŞLERDE KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM	46
YÜKSEKTEN DÜŞMEYE KARŞI KORUYUCULAR.....	46
METAL SEKTÖRÜ DÖKÜM İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	48
MODELHANE	48
KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER	48

<i>KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR</i>	48
MAÇAHANE	50
<i>KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:</i>	51
<i>KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR</i>	51
KALIPHANE/ERGİTME/DÖKÜM	53
<i>KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:</i>	55
<i>KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR</i>	55
TEMİZLEME	59
<i>KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:</i>	60
<i>KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR</i>	60
TALAŞLI İMALAT	61
<i>KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:</i>	61
<i>KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR</i>	61
YARDIMCI TESİSLER	63
<i>KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:</i>	63
<i>KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR</i>	63
KAYNAKÇA	65

ŞEKİLLER

Şekil 1: Türkiye Metal Döküm Miktarları (Türkiye Metal Döküm Üretimi Değerlendirmesi, t.y.)	8
Şekil 2: Maden Ergitme İşlemi	9
Şekil 3: Tehlike İllüstrasyonu (Ocaktan, 2021)	11
Şekil 4: Risk İllüstrasyonu (Ocaktan, 2021)	11
Şekil 5: Risk ve Fırsat Tanımı (Ocaktan, 2019)	12
Şekil 6: PUKÖ Döngüsü (Ocaktan, 2021)	12
Şekil 7: Kaynak – Olay – Etki Zinciri (Ocaktan, 2021)	13
Şekil 8: Partiküllere Karşı Solunum Koruyucu Maske Örnekleri	20
Şekil 9: Aktif Karbonlu Partiküllere Karşı Solunum Koruyucu Maske Örnekleri	22
Şekil 10: Kimyasal ve Partikül Filtrelili Solunum Koruyucu Yarım Yüz Maskesi Örneği	24
Şekil 11: Partikül Filtrelili Solunum Koruyucu Yarım Yüz Maskesi Örneği	24
Şekil 12: Göz Koruyucu Örnekleri	26
Şekil 13: İşitme Koruyucu Örnekleri	28
Şekil 14: El / Kol Koruyucu Örnekleri	32
Şekil 15: Mekanik, Kimyasal, Isıl (sıcak) ve Mikroorganizmalardan Kaynaklanan Risklere Karşı El Koruyucu Örneği	33
Şekil 16: Mekanik risklere karşı koruyucu eldiven piktogramı (TS EN 388 + A1 Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler, 2018)	33
Şekil 17: Mekanik Risklere Karşı El Koruyucu Örnekleri	34
Şekil 18: Kimyasal risklere karşı koruyucu eldiven TS EN ISO 374-1 piktogramı (TS EN ISO 374-1/A1 Tehlikeli Kimyasallara ve Mikroorganizmalara Karşı Koruyucu Eldivenler - Bölüm 1: Kimyasal Riskler İçin Terimler ve Performans Kuralları - Ek 1, 2018)	34
Şekil 19: Kimyasal Risklere Karşı El Koruyucu Örneği	35
Şekil 20: Bakteri ve mantar gibi mikroorganizmalara karşı koruyucu eldiven TS EN ISO 374-5 piktogramı (TS EN ISO 374-5 Tehlikeli kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler - Bölüm 5: Mikroorganizmal riskler için terimler ve performans kuralları, 2016)	35
Şekil 21: Virüse karşı koruyucu eldiven TS EN ISO 374-5 piktogramı (TS EN ISO 374-5 Tehlikeli kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler - Bölüm 5: Mikroorganizmal riskler için terimler ve performans kuralları, 2016)	36
Şekil 22: Mikroorganizmalardan Kaynaklanabilecek Risklere Karşı El Koruyucu Örnekleri	36
Şekil 23: Sıcığa karşı koruyucu eldiven TS EN 407 piktogramı (TS EN 407 Termal risklere (ısı ve / veya ateş) karşı koruyucu eldivenler ve diğer el koruyucu ekipmanları, 2020)	36
Şekil 24: Isıl (sıcak) Risklere Karşı El Koruyucu Örneği	37
Şekil 25: Kaynak İşlerinden Kaynaklanabilecek Risklere Karşı El Koruyucu Örneği	37
Şekil 26: Soğuğa karşı koruyucu eldiven TS EN 511 piktogramı (TS EN 511 Soğuğa karşı koruyucu eldivenler, 2006)	38
Şekil 27: Isıl (soğuk) Risklere Karşı El Koruyucu Örneği	38
Şekil 28: Gerilim altında çalışma eldiven TS EN 60903 piktogramı (TS EN 60903 Eldivenler - Yalıtkan malzemeden - Gerilim altında çalışma, 2005)	38
Şekil 29: Vücut Koruyucu Kişisel Koruyucu Donanım Kumaş Örnekleri	44
Şekil 30: Maça Üretim İşlemi	50
Şekil 31: Kalıplama İşlemi	54
Şekil 32: Ergitme / Döküm İşlemi	54
Şekil 33: Isı ve Aleve Dirençli Vücut Koruyucu Örneği	58
Şekil 34: Uzman İtfaiyeci Vücut Koruyucu Örneği	58
Şekil 35: Temizleme İşlemi	59
Şekil 36: Boya İşlemi	63

TABLolar

Tablo 1. Partiküllere karşı solunum koruyucu maske TS EN 149 test performansları, koruma sınıfı ve NPF tablosu (TS EN 149 + A1 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Parçacıklara Karşı Koruma Amaçlı Filtreli Yarım Maskeler – Özellikler, Deneyler ve İşaretleme, 2010).....	21
Tablo 2. Kimyasallara karşı solunum koruyucu maskeler için test performansları, koruma sınıfı ve NPF tablosu (TS EN 136 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Tam Yüz Maskeleri – Özellikler, Deneyler, İşaretleme, 2003; TS EN 140 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Yarım Maskeler ve Çeyrek Maskeler – Özellikler, Deneyler, İşaretleme, 2003).....	22
Tablo 3. Kimyasallara karşı solunum koruyucu maske filtrelerinin işaretleme (TS EN 143 Koruyucu Solunum Cihazları – Toz Süzgeçleri – Özellikler, Deneyler ve İşaretleme, 2021; TS EN 14387 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Gaz Filtreleri ve Birleşik Filtreler – Gerekliler, Deneyler ve İşaretleme, 2021)	23
Tablo 4. Motorlu solunum sistemleri (başlık) TS EN 12941 için test performansları, koruma sınıfı ve NPF tablosu (TS EN 12941/A2 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Kask Veya Başlıkla Kullanılan Güç Destekli Filtre Cihazları – Özellikler, Deney ve İşaretleme, 2011).....	25
Tablo 5. Motorlu solunum sistemleri (yüz maskesi) TS EN 12942 için test performansları, koruma sınıfı ve NPF (Nominal Koruma Faktörü) tayin tablosu (TS EN 12942/A2 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Tam Yüz Maskeleri, Yarım Maskeler Veya Çeyrek Maskelerle Birlikte Güç Destekli Filtre Cihazları – Özellikler, Deney ve İşaretleme, 2012)	25
Tablo 6. Solunabilir hava temin eden solunum sistemleri için standartlar, koruma sınıfı ve tablosu.....	25
Tablo 7. Göz ve yüz korumada standartlar	26
Tablo 10. Göz ve yüz koruyucu kişisel koruyucu donanımların test performanslarına göre TS EN ISO 16321 koruma sınıfı işaretleme tablosu (TS EN ISO 16321–1 Mesleki Kullanım İçin Göz ve Yüz Koruması – Bölüm 1: Genel Gereklilikler, 2022)	27
Tablo 11. İşitme koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları tablosu.....	28
Tablo 12. Baş koruyucu kişisel koruyucu donanımların standartları tablosu.....	30
Tablo 13. Mekanik risklere karşı koruyucu eldiven TS EN 388 koruma sınıfı işaretleme (TS EN 388 + A1 Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler, 2018)	33
Tablo 14. Kimyasal risklere karşı koruyucu eldiven TS EN 374-1 koruma sınıfı işaretleme (TS EN ISO 374-1/A1 Tehlikeli Kimyasallara ve Mikroorganizmalara Karşı Koruyucu Eldivenler - Bölüm 1: Kimyasal Riskler İçin Terimler ve Performans Kuralları - Ek 1, 2018).....	34
Tablo 15. Sıcığa karşı koruyucu eldiven TS EN 407 koruma sınıfı işaretleme (TS EN 407 Termal risklere (ısı ve / veya ateş) karşı koruyucu eldivenler ve diğer el koruyucu ekipmanları, 2020)	36
Tablo 16. Soğuğa karşı koruyucu eldiven TS EN 511 koruma sınıfı işaretleme (TS EN 511 Soğuğa karşı koruyucu eldivenler, 2006)	38
Tablo 17. Gerilim altında çalışma eldiveni TS EN 60903 koruma sınıfı işaretleme (TS EN 60903 Eldivenler - Yalıtkan malzemeden - Gerilim altında çalışma, 2005)	39
Tablo 18. Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları ve koruma sınıfı işaretleme	40
Tablo 19. Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanımlar koruma sınıfı işaretleme	40
Tablo 20. Dökümhane ve kaynak işlerinde ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları	41
Tablo 21. Diz koruyucu kişisel koruyucu donanımlar koruma sınıfları (TS EN 14404 + A1 Kişisel koruyucu donanım - Diz çökme konumunda çalışma için diz koruyucular, 2010)	42
Tablo 22. Gerilim altında çalışma – yalıtkan ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım koruma sınıfı işaretleme (TS EN 50321-1/AC Gerilim altında çalışma - Elektriksel koruma için ayak giyeceği - Yalıtkan ayak giyeceği ve galoşlar, 2018).....	42
Tablo 23. Vücut koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları	43
Tablo 24. Isı ve aleve karşı koruyucu giyecek test performansları ve işaretleme (TS EN ISO 11612 Koruyucu giyecekler-Isı ve aleve karşı koruyucu giyecek- Asgari performans gereklilikleri, 2015).....	44
Tablo 25. Tek kullanımlık vücut koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları ve koruma sınıfları işaretleme	45
Tablo 26. Kaynak işlerinde kullanılan kişisel koruyucu donanım standartları	46
Tablo 27. Düşmeye karşı koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları	46

ÖNSÖZ

Döküm prosesi (süreci) insanoğlunun tarihsel gelişimi boyunca binlerce yıldır kullanılmakta olan bir üretim yöntemidir. Ülkemiz döküm sektörü üretim kapasitesi bakımından hem Avrupa’da hem de dünyada önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde çok sayıda çalışan bu sektörde istihdam edilmektedir. Döküm sektörü çalışan sağlığı ve güvenliği açısından çok sayıda tehlikeyi de içermektedir. Tehlikelerin riske dönüşüp çalışan sağlığı ve güvenliğine zarar vermemesi için işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği sistemine sahip olup etkin risk yönetimi süreci yürütmeleri gereklidir.

Döküm sektöründe kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı risk yönetimi sürecinin önemli adımlarından biridir. Kişisel koruyucu donanım, iş sağlığı ve güvenliği tesisinde risk kontrol hiyerarşisinde en son basamak olmasına rağmen, emek yoğun ve riskleri yüksek döküm gibi işlerde çalışanların korunması amacıyla kullanımı yaygındır. Bu rehber, kişisel koruyucu donanımların metal sektöründe yer alan döküm işyerlerinde kullanımına yönelik hazırlanmıştır.

Risk kontrollerinde en son aşama olan kişisel koruyucu donanım, aynı zamanda alınabilecek idari ve mühendislik tedbirleri ile tüm koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınmasından sonra uygulanır. Bu aşamada da kullanıcı korunamazsa, kullanıcıyı koruyabilecek başka bir tedbir daha yoktur. Bu nedenle doğru koruma sınıfında seçimi ve tüm maruz kalım süresince doğru bir şekilde kullanımı çok önemlidir. Doğru kişisel koruyucu donanım seçilmeli ve seçilen kişisel koruyucu donanım çalışanın maruziyeti süresince, kullanım talimatlarına uygun olarak, doğru şekilde kullanılmalıdır. Kişisel koruyucu donanımlar; doğru koruma sınıfında seçildiği ve doğru bir şekilde kullanıldığı takdirde kullanan çalışanı korur.

Bu rehberde metal sektörü döküm işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin tesisi için kişisel koruyucu donanım kullanımı, Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Programı oluşturulması, seçim kriterleri, ürün güvenliği ve tedarik kriterleri, kullanıcı eğitimleri ve dikkat edilmesi gereken unsurlar ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Ayrıca, kişisel koruyucu donanımların sahip olmaları gereken özellikler ve işaretlemelere ilişkin hususlara değinilerek döküm sektörüne özel proseslerde doğru koruma sınıfında KKD seçilmesi ve doğru kullanımı için gerekli bilgiler aktarılmaktadır.

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin tesisinde kişisel koruyucu donanım kullanımına gereksinim duyulduğunda, bu kaynak kitabın rehberliği, asıl amaç olan sağlıklı ve güvenli çalışma hayatının sağlanmasına, çalışanların tam iyilik haline olumlu katkıda bulunacaktır.

BÖLÜM 1

METAL SEKTÖRÜ DÖKÜM İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

METAL SEKTÖRÜNDE DÖKÜM İŞYERLERİ

Türkiye Döküm Sektöründeki işletmeler, üretim miktarları, ürün verdikleri sektörler, ihracat potansiyelleri gibi kıstaslara göre üç ana grup altında sınıflandırılabilir:

- **Büyük Sanayi Kuruluşları:** Otomotiv başta olmak üzere, birçok sektör için döküm parça sağlayan, yüksek kapasiteli ve serili üretim yapan, ihracat potansiyeli yüksek işletmelerdir.
- **Küçük ve Orta Büyüklükteki Kuruluşlar (KOBİ'ler):** Finansman yapısı ve gerekli sertifikasyon yetersizliği sebebiyle otomotiv ve benzeri sanayilerden çok makine imalatı, inşaat gibi sektörlerle kısa serili, değişik boyut, ağırlık ve özellikte parçalar üreten; fiyat baskısının daha düşük olduğu sektörler için üretim yaptıklarından dolayı gelişim fırsatlarına sahip olan işletmelerdir.
- **Mikro İşletmeler:** Yüksek genel giderleri, çevre ve teknolojik yatırımlar için yetersiz finansman güçleri, kurumsal yapı eksiklikleri gibi sebeplerle uzun süreli döküm parça ihtiyacı olan sektörlerle çalışma imkânı olmayan, küçük ölçekte üretim yapan işletmelerdir.

Ülkemiz döküm sektörü üretim büyüklüğü sıralamasında dünyada dokuzuncu, Avrupa'da ikinci sırada yer almakta ve 4,1 milyar Euro miktarında ihracat yapmaktadır (*Türkiye Döküm Sektörü*, t.y.).

Türkiye metal döküm sanayisinin 2020 yılında %68 olan kapasite kullanım seviyesi, 2021 yılında %73'ü aşmış ve toplam üretim %36,5 artarak tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 2,96 milyon tona ulaşmıştır. Yıllık metal döküm üretim miktarları Şekil 1'de verilmiştir (*Türkiye Metal Döküm Üretimi Değerlendirmesi*, t.y.).



Şekil 1: Türkiye Metal Döküm Miktarları (*Türkiye Metal Döküm Üretimi Değerlendirmesi*, t.y.)

DÖKÜM İŞYERLERİNDE KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER

Döküm işyerleri, metal madeni cevherleri ve hurdalar kullanılarak yapılan eritme ve işleme süreçlerinde pek çok farklı tehlikenin olduğu işyerleridir. Bu tehlikelerin riske dönüşmemesi için gerekli tüm koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınması önemlidir.



Şekil 2: Maden Ergitme İşlemi

Fiziksel Tehlikeler:

- Döküm işlemleri genellikle orta ve yüksek sıcaklıkta gerçekleşen süreçler olduğu için çalışan açısından düşünülebilecek ilk tehlike sıcağa maruziyettir. Işınım (radyasyon) yoluyla olan ısı transferi dolayısıyla ortam sıcaklığı artmakta ve çalışanlar sıcağa maruz kalmaktadırlar. Sıcak çarpması insan hayatı açısından tehlikeli durumlar yaratabileceği için çalışanların uygun vücut koruyucular kullanması gerekmektedir. Bunun yanı sıra vücuttaki sıvı kaybından dolayı oluşabilecek istenmeyen durumları önlemek için çalışanların sık sık sıvı tüketmesi teşvik edilmelidir.
- Eriyik metal fırından/ocaktan potaya transfer edilirken yüksek sıcaklıktaki sıvı metal çevreye sıçrayabilir ve çalışanlarda telafisi imkansız hasarlar yaratabilir. Uygun kişisel koruyucu donanımlar ile çalışanın korunması gereklidir.
- Sıvı metalin üzerinde cüruf diye adlandırılan ve sıvı metale göre yoğunluğu düşük olan atık malzeme oluşmaktadır. Bu malzemenin potanın üstünden alınması esnasında sıvı metal/cüruf maruziyeti olabilir. Bu nedenle bu operasyonlarda çalışanlar uygun vücut koruyucular giymelidir.
- İzabe (ergitme) tesislerindeki fırınlar/ocaklar/ekipmanlar çalışırken gürültülü bir ortama neden olmaktadır. Tesisin fiziksel büyüklüğü toplu koruma önlemleri için çok uygun olmadığından genellikle kişisel koruyucu donanım kullanılması tercih edilerek çalışan sağlığı korunmaktadır. Çalışanların gürültü maruziyeti standartlara/mevzuata uygun olarak tespit edilmeli ve çıkan sonuçlara göre kişisel koruyucu donanım seçimi yapılmalıdır.
- İzabe tesislerinde pota transferleri yüksek taşıma kapasitesine sahip tavan vinçleri ile yapılmaktadır. Bu taşıma operasyonları esnasında yukarıdaki hareketli aksamdan bir nesnenin (somun, civata vb.) düşme tehlikesi her zaman mevcuttur. Bu şekilde baş üstünde hareketli aksamın yer aldığı izabe tesislerinde baş koruyucu donanım kullanımı zorunludur.

- Döküm tesislerinin ana enerji girdisi elektrik olup kullanımı esnasında elektromanyetik alan yaratmaktadır. Çalışma ortamında periyodik olarak elektromanyetik alan ölçümleri yaptırılmalı ve sonuçlarına göre önlem alınmalıdır.
- İzabe işlemi sırasında çalışma ortamında toz oluşmaktadır. Öncelikle toplu koruma önlemleri alınmalı, periyodik olarak yaptırılacak olan toz ölçümlerinin sonuçlarına göre uygun solunum koruyucu kullanılmalıdır.
- Çalışan ekipmanların yaratacağı titreşim dolayısıyla o sahada çalışan personelin titreşim ölçümleri yapılmalıdır. Ölçüm sonuçlarına göre gerekli önlemler alınmalıdır.
- İzabe/Döküm işlemlerinde çalışan sağlığı açısından sonucu itibarıyla en tehlikeli kabul edilen durum potanın nemli veya sulu olmasıdır. Potada su veya nem bulunması durumunda, ergimiş metal ile temas ettiğinde şiddetli patlamaya yol açmakta ve ölüm gibi ciddi sonuçlarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle sıvı metalin fırından/ocaktan alınması öncesi pota kontrol edilmelidir. Mühendislik tedbirleri ile gerekli önlemler alınmalıdır.
- İzabe işlemi sırasında çalışma ortamına yayılan ince tozların/partiküllerin yerde birikmesi, çalışanların kayıp düşmesine sebep olabilir. Bu nedenle tabanı kaymaya karşı dirençli iş ayakkabısı seçilmelidir.
- Döküm alanında periyodik olarak termal konfor ölçümleri (sıcaklık, bağıl nem, hava akım hızı) yaptırılmalı, sonuçları iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerince değerlendirilerek gerek önlemler alınmalıdır.

Kimyasal Tehlikeler:

- Döküm işlemi sırasında çıkan gazlar, fırın/ocak bacalarından filtre edilerek atmosfere verilmektedir. Çalışanlar kimyasal tehlikelere karşı bilgilendirilmeli ve gerekli ekipmanlar çalışma ortamında bulundurulmalıdır. Kimyasal tehlikelerden korunmak için tüm kimyasalların güncel Güvenlik Bilgi Formları (GBF) iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerince incelenmeli, formlarda belirtilen tehlikelere karşı önlemler alınmalıdır.

Ergonomik Tehlikeler:

- Döküm işyerlerinde çalışanların yaptığı tekrarlanan hareketler, statik duruş, ağır nesnelerin itilmesi/çekilmesi, postürün düz durmaması gibi tehlikelerin yanı sıra çalışma ortamından kaynaklanabilen uygun olmayan termal konfor şartları, yetersiz aydınlatma vb. gibi tehlikeler
- Ergonomik tehlikelere karşı öncelikli olarak toplu koruma önlemleri alınmalı bunun yanı sıra çalışanlar için de bir vardiyada birkaç kere tekrarlayabilecekleri egzersizler planlanarak çalışanların ergonomik tehlikelere maruziyeti azaltılmalıdır.

DÖKÜM İŞYERLERİNDE İSG RİSK YÖNETİMİ

KAVRAMLAR VE TANIMLAR

Tehlike:

TS ISO 45001 İSG Yönetim Sisteminde; tehlike “Yaralanmaya ve sağlığın bozulmasına neden olabilecek potansiyele sahip kaynak” olarak tanımlanmıştır. (TS ISO 45001 İş sağlığı ve güvenliği sistemleri — Şartlar ve kullanım kılavuzu, 2018)

6331 sayılı İSG Kanununda ise tehlike “İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli” şeklinde tanımlanmıştır. (6331 Sayılı İSG Kanunu, Madde 3,(p))



Şekil 3: Tehlike İllüstrasyonu (Ocaktan, 2021)

Tehlike kaynaklarını listeleyecek olursak:

- Kişiye bağlı faktörler
- Çalışma ortamı kaynaklı faktörler
- Yapılan işten kaynaklanan faktörler
- Kullanılan malzemeden kaynaklanan faktörler
- Kullanılan makina/ekipman/donanım'dan kaynaklanan faktörler
- Etkileşim kaynaklı faktörler

Risk:

Risk, TS ISO 45001 Yönetim Sistemi'nin 3. Maddesinde “Belirsizlik etkisi” olarak tanımlanmıştır. (TS ISO 45001 İş sağlığı ve güvenliği sistemleri — Şartlar ve kullanım kılavuzu, 2018)

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) riski ise TS ISO 45001 Yönetim Sistemi'nin 3. Maddesinde “İş ile ilgili tehlikeli olayın/olayların veya maruziyetin gerçekleşme ihtimali ve olayın/olayların veya maruziyetin neden olabileceği yaralanma veya sağlığın bozulmasının ciddiyetinin kombinasyonu” olarak tanımlanmıştır. (TS ISO 45001 İş sağlığı ve güvenliği sistemleri — Şartlar ve kullanım kılavuzu, 2018)

6331 sayılı İSG kanunda ise risk “Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali” şeklinde tanımlanmıştır. (6331 Sayılı İSG Kanunu, Madde 3,(o))



Şekil 4: Risk İllüstrasyonu (Ocaktan, 2021)

TS ISO 31000'e göre risk "belirsizliğin nesneler üzerindeki etkisi" olarak tanımlanır (TS ISO 31000 Risk yönetimi - Kurallar, 2018). TS ISO 31000 hepimizin belirsiz bir dünyada faaliyet gösterdiğimizi kabul eder. TS ISO 31000'in "risk" ve "fırsat" tanımları Şekil 4'deki gibi gösterilebilir.



Şekil 5: Risk ve Fırsat Tanımı (Ocaktan, 2019)

PUKÖ Döngüsü:

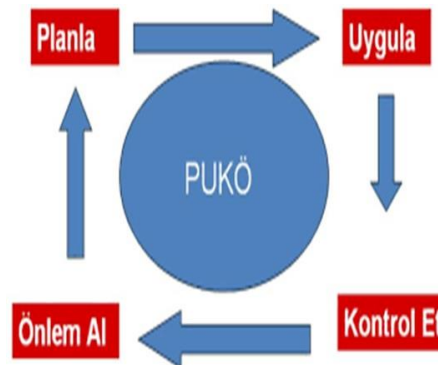
Bütün yönetim sistemleri ve proje yönetiminde kullanılan "Deming Döngüsü" ya da "PUKÖ Döngüsü" sahada yürüttüğümüz iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi çalışmalarında izlememiz gereken yol haritamızı bizlere tanımlamaktadır. PUKÖ Döngüsü adımları aşağıda tanımlanmıştır.

Planla: Kuruluşun İSG politikası ile uyumlu İSG hedeflerini ve süreçlerini oluştur. İSG risklerini, fırsatlarını ve diğer riskleri belirle ve değerlendir.

Uygula: Süreci planlandığı şekilde yürüt.

Kontrol Et: Alınan önlemleri izle, ölç, İSG politikası ve hedefleri ile uyumluluğunu kontrol et.

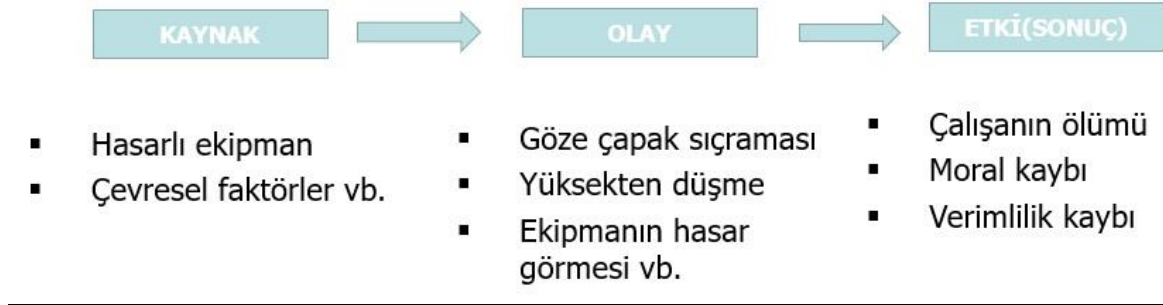
Önem Al: İstenilen İSG performansına ulaşmak için gerekli iyileştirme faaliyetlerini yürüt.



Şekil 6: PUKÖ Döngüsü (Ocaktan, 2021)

KAYNAK – OLAY – ETKİ (SONUÇ) ZİNCİRİ

Daha etkin bir risk yönetimi yapabilmek için “Kaynak – Olay – Etki” zincirini iyi anlamak gereklidir. Kaynak, zararlı bir olaya yol açabilecek tehlike kaynağını, olay tehlikenin neden olacağı olayı ve etki olayın sonucundaki olası zararları ifade etmektedir. Zincirin basit gösterimi Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 7: Kaynak – Olay – Etki Zinciri (Ocaktan, 2021)

Döküm işyerlerinde de farklı İSG Risk değerlendirme metotları uygulanabilir. Pratikte uygulama kolaylığı açısından en çok tercih edilen metotlar L – Tipi Matris ve Fine – Kinney metotlarıdır. Algoritmayı doğru oluşturmak ya da Kaynak – Olay – Etki zincirini doğru olarak kurgulamak önemlidir. Bu şekilde risk değerlendirmesi daha güvenilir olacaktır.

DÖKÜM İŞYERLERİNDE ALINACAK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ

Tüm sektörlerde olduğu gibi döküm sektöründe de iş sağlığı ve güvenliği önlemleri iki farklı şekilde (önleyici/düzeltilici) alınır. Önleyici faaliyetler risk değerlendirme süreci sonunda tespit edilen uygunsuzlukları gidermeye yönelik iken, düzeltilici faaliyetler çoğunlukla yaşanan iş kazası, ramak kala vb. olaylar sonrası mevcut durumu iyileştirmeye yöneliktir. Etkin önlemler almak için bir İSG yönetim sistemine sahip olmak önemlidir.

Günümüz İSG felsefesi ‘risk tabanlı’ bir yaklaşım üzerine kurulmuştur. Risk tabanlı yaklaşım ‘önleyici’ olmayı gerektirmektedir. Önleyici faaliyetleri yürütmek için etkin bir İSG risk değerlendirme süreci gerekli olup, risk değerlendirmesi sonrasında ‘Risk Kontrol Hiyerarşi’ si takip edilerek önlemler alınır. Aynı anda birden çok kişiyi koruyacak ‘Toplu Koruma Önlemleri’ öncelikli olarak tercih edilmelidir. Risk değerlendirme sürecinin etkin olması için ilk adım olan ‘tehlike tanımlama’sının doğru yapılması gerekmektedir. Daha sonra tercih edilen risk değerlendirme metoduna göre belirlenen tehlikenin yol açabileceği riskler ve risk skoru tespit edilir.

Düzeltilici faaliyetler çoğunlukla yaşanan iş kazası, ramak kala vb. olaylar sonrası uygulanır. Yaşanılan olaya neden olan kök nedenlerin doğru olarak tespit edilmesi gereklidir. Olayın/kazanın kök nedenini doğru bulmak için olay/kaza oluş teorilerini bilmek önemli bir avantajdır. Kök Neden Analizi bir “problem çözme tekniği” olup, problemlerin veya olayların ana sebebini bulmayı amaçlar. Bu analiz, problemlerin semptomlarını ele almaya odaklanan diğer yöntemlerin aksine, kök sebeplerini düzelterek problemlerin en iyi şekilde çözülebileceği prensibine dayanmaktadır.

Kök neden analizi ne, nasıl, neden oldu gibi bileşenleri aydınlatarak olayın tekrarını önlemede kullanılır. Kök nedenler görünür olmasa da tanımlanabilir ve yönetim tarafından kontrol edilebilir. Süreç veri toplama ile başlar, gerçek kök nedenin bulunmasının ardından etkin karşı önlemlerin alınması ile sonlanır.

Önlemler alınırken toplu koruma önlemleri öncelikli olarak tercih edilmelidir. Riski kaynağında yok etmek, riski asgariye indirmek gibi yöntemler de toplu koruma önlemleridir. Risk kontrol hiyerarşisinin son basamağı kişisel koruyucu donanım olup, çalışan sağlığının korunması açısından önem arz etmektedir.

BÖLÜM 2

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM

Kişilerce bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik riskine karşı korunmak amacıyla giyilmek veya tutulmak üzere tasarlanmış ve imal edilmiş donanım ve koruma işlevi için gerekli olan donanıma ait değiştirilebilir parçaları ile donanıma ait kişilerce giyilmeyen veya tutulmayan, donanımı bir dış cihaza veya uygun bir ankraj noktasına bağlamak amacıyla tasarlanmış, bir yapıya kalıcı olarak bağlanmayan ve kullanım öncesinde sabitlenmesine gerek duyulmayan bağlantı sistemlerine kişisel koruyucu donanım (KKD) denir (Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, 2019). Risk kontrolünde toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmelidir ve belirlenen risk için kontrol tedbirlerinin hayata geçirilmesi ile risk seviyesi kabul edilebilir risk seviyesinin altına indirilmelidir (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012). Öncelikle tüm koruyucu ve önleyici olabilecek idari ve teknik tedbirler alınmalıdır. Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Madde 5'te kişisel koruyucu donanımlar ile ilgili Genel Kural tanımlanmıştır.

MADDE 5 – (1) *Kişisel koruyucu donanım, risklerin, toplu korunmayı sağlayacak teknik önlemlerle veya iş organizasyonu ve çalışma yöntemleriyle önlenemediği, tam olarak sınırlandırılmadığı durumlarda kullanılır. Kişisel koruyucu donanım, iş kazası ya da meslek hastalığının önlenmesi, çalışanların sağlık ve güvenlik risklerinden korunması, sağlık ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesi amacıyla kullanılır. İşveren, toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik verir.*

Burada açıkça yer aldığı üzere, toplu koruma önceliklidir. Toplu korumayı sağlayacak teknik önlemler, çalışma yöntemi veya iş organizasyonu gibi idari ve mühendislik tedbirleri ile riskin önlenemediği durumlarda ve riskin sınırlandırılmadığı durumlarda kişisel koruyucu donanım kullanılır. İş kazaları ve meslek hastalıkları yanı sıra çalışanların sağlık ve güvenlik risklerinden korunması, sağlık ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesi kişisel koruyucu donanımların kullanım amaçları arasındadır (Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2013). Kişisel koruyucu donanım aynı zamanda, risk seviyesinin yüksek olduğu durumlarda, makine ve ekipman kusurlarından oluşabilecek risklere karşı ve özellikle ortamda çalışanlar için odak dağıtıcıların varlığı, kullanıcının ihmal ihtimali ve farkındalığın düşük olması gibi güvensiz davranış kusurlarından oluşabilecek risklere karşı da çok önemli bir tamamlayıcı tedbirdir (Öymez, 2014). Çalışma şartları ve işin yürütme şekli gibi unsurlar nedeniyle risk seviyesinin istenen düzeye düşürülmesi için gerekli tedbirler alınıncaya kadar geçici tedbir olarak da kişisel koruyucu donanım kullanılabilir (Ovacılı, Öymez, et al., 2020).

İş sağlığı ve güvenliğinde çok önemli bir yeri olan kişisel koruyucu donanımlar iş kazalarının sonucunu etkileyen faktörlerdir ve iş kazası olması halinde çalışanın görebileceği zararı önler ya da minimuma indirir. KKD'ler meslek hastalığına neden olan tehlikelerin çalışan sağlığına etkilerini önlemek ya da minimuma indirmek için kullanılır.

Tüm risk kontrol basamaklarındaki en son aşama olan kişisel koruyucu donanım, çalışan ve riskin kaynağı olan tehlike arasındaki son koruyucu tedbirdir. Bu aşamada da çalışan korunamazsa, çalışanı koruyacak başka bir tedbir daha yoktur. Çalışanın sağlığının korunması ve güvenliğinin sağlanabilmesi için doğru koruma sınıfında doğru kişisel koruyucu donanım seçilmeli ve maruziyet sürecinde doğru bir şekilde kullanılmalıdır (Öymez, 2014).

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM MEVZUATI VE YÜKÜMLÜLÜKLER

İşyerlerinde, kişisel koruyucu donanımların kullanımı ile ilgili hak ve yükümlülükler, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görevleri, hak ve yükümlülüklerinin yer aldığı 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve alt uygulama mevzuatı ile belirlenmiştir. İşveren, yapacağı ya da yaptıracığı risk değerlendirmesi sonucunda kişisel koruyucu donanım

kullanımı gerekiyorsa standartlara uygun ve CE işaretli kişisel koruyucu donanımı temin etmelidir. Çalışan, kendisine teslim edilen kişisel koruyucu donanımı doğru kullanmak ve korumakla yükümlüdür (6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012).

İşyerlerinde kullanılacak kişisel koruyucu donanımların özellikleri, temini, kullanımı ve diğer hususlarla ilgili usul ve esaslar Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik ile belirlenerek 02/07/2013 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun alt uygulama mevzuatı olarak yayımlanıp yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik 89/656/EEC sayılı Avrupa Birliği Konsey Direktifi dikkate alınarak hazırlanmıştır. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin tesisinde kişisel koruyucu donanım kullanımına dair işveren ve çalışan hak ve yükümlülükleri bu yönetmelikte açıkça yer almaktadır.

İşyerinde kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımların, işveren tarafından yapılacak ya da yaptırılacak risk değerlendirmesinin ardından belirlenmesi ve ilgili mevzuata uygun seçiminin yapılması işverenin yükümlülüğüdür. Kişisel koruyucu donanımlar işveren tarafından temin edilmeli ve çalışana ücretsiz verilmelidir. Kullanıma hazır halde, çalışanların kolayca ulaşabilecekleri yerlerde ve yeterli miktarlarda bulundurulmalıdır. Çalışanların hangi risklere karşı hangi KKD'yi kullanacakları konusunda bilgilendirilmeleri ve uygulamalı olarak eğitimlerinin verilmesinin sağlanması işverenin yükümlülüklerindendir. Çalışanların belirlenen kişisel koruyucu donanımları uygun şekilde kullanmaları için her türlü önlem alınmalıdır (Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2013).

Çalışanlar, işveren tarafından kendilerine sağlanan kişisel koruyucu donanımları, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili aldıkları eğitim ve işverenin bu konudaki talimatlarına göre doğru kullanmak, korumak, uygun yerlerde ve uygun şekilde muhafaza etmekle yükümlüdür. Kişisel koruyucu donanımda gördükleri herhangi bir arıza veya eksikliği işverene bildirmeleri gereklidir (Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2013).

İş güvenliği uzmanları, rehberlik yükümlülüğü kapsamında kişisel koruyucu donanımların seçimi, temini, kullanımı, bakımı, muhafazası ve test edilmesi konularının, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına ve genel iş güvenliği kurallarına uygun olarak sürdürülmesini sağlamak için işverene önerilerde bulunmakla yükümlüdür (İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, 2012) . İşyeri Hekimleri, rehberlik yükümlülüğü kapsamında kişisel koruyucu donanımların seçimi konularının iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına ve genel iş sağlığı kurallarına uygun olarak sürdürülmesini sağlamak için işverene önerilerde bulunmakla yükümlüdür. Bunun yanı sıra yöneticilere, bulunması halinde iş sağlığı ve güvenliği kurulu üyelerine ve çalışanlara kişisel koruyucu donanımlar konusunda eğitim vermek ve eğitimin sürekliliğini sağlamak işyeri hekimlerinin görevleri arasındadır (İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, 2013) . İşveren, risk değerlendirmesi yapılarak alınması gereken koruyucu ve önleyici tedbirlerin ve kullanılması gereken koruyucu donanım ve ekipmanın belirlenmesinde destek elemanları ve çalışan temsilcilerinin görüşlerinin alınmasını sağlar. Destek elemanları, asli görevinin yanında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda özel olarak görevlendirilmiş uygun donanım ve yeterli eğitime sahip kişi olarak tanımlanır (6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012) . Bu durumda işyerlerinde kişisel koruyucu donanım ile ilgili destek elemanlarının belirlenmesi ve çalışan temsilcileri ile birlikte kişisel koruyucu donanım konusunda eğitimleri gereklidir.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik gereği, işyerlerinde kullanılan tüm kişisel koruyucu donanımlar Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği'ne uygun olarak tasarlanmış ve üretilmiş olmalıdır. CE işareti taşımalı ve Türkçe kullanım kılavuzu bulundurulmalıdır (Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2013).

Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, piyasaya arz edilen kişisel koruyucu donanımların tasarımı ve üretiminde, kullanıcıların sağlık ve güvenliğinin korunması ile bu ürünlerin serbest dolaşımı için üretici ve diğer

iktisadi işletmecilerin yükümlülüklerinin detaylandırıldığı bir yönetmeliktir. Bu yönetmelik, AB 2016/425 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelikte kişisel koruyucu donanımların sahip olması gereken temel sağlık ve güvenlik gerekleri ve uygunluk değerlendirme süreci ile ilgili usul ve esaslar belirlenmiştir. Buna göre piyasada sadece insan sağlığına uygun, can ve mal güvenliğini, çevre, hayvan ve bitki yaşam ve sağlığını tehlikeye atmayan kişisel koruyucu donanımlar bulundurulabilir. Kişisel koruyucu donanımlar, uyumlaştırılmış Türk standartlarına veya bunların karşılığı Avrupa Birliği Resmi Gazetesi'nde referans numaraları yayımlanan uyumlaştırılmış standartlara veya bu standartların ilgili bölümlerine uygun olduğunda, bu yönetmeliğin belirlediği Temel Sağlık ve Güvenlik Gereklerine uygun olduğu varsayılır ve CE işareti iliştilerilerek AB Uygunluk Beyanı hazırlanır (Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, 2019).

Temel Sağlık ve Güvenlik Gereklerinin yerine getirildiğinin ispatı olan bu uygunluk değerlendirme sürecinde, kişisel koruyucu donanımlar, kullanıcıları koruması amaçlanan risklere göre kategorilere ayrılır ve kategorisine göre belgelendirme aşamaları yürütülür. Bu riskler ve kategorileri aşağıdaki gibidir.

Kategori I

Kategori I, sadece aşağıda belirtilen asgari düzeydeki riskleri içerir:

- a) Yüzeysel mekanik yaralanmalar,
- b) Zayıf etkili temizlik malzemeleri ile temas veya su ile uzun süreli temas,
- c) 50°C'yi geçmeyen sıcak yüzeylerle temas,
- d) Güneş ışığına maruziyet nedeniyle gözlerde meydana gelen hasar (güneşin doğrudan gözlenmesi hariç),
- e) Aşırı olmayan atmosferik şartlar.

Kategori II

Kategori II, Kategori I ve III dışında kalan riskleri içerir.

Kategori III

Kategori III özellikle, aşağıda belirtilen hususlardan dolayı meydana gelen ve ölüm veya sağlığa geri dönüşü olmayan zararlar gibi çok ciddi sonuçlara neden olan riskleri kapsar:

- a) Sağlığa zararlı maddeler ve karışımlar,
- b) Yetersiz oksijen bulunan ortamlar,
- c) Zararlı biyolojik ajanlar,
- d) İyonize radyasyon,
- e) Etkileri asgari 100°C sıcaklığındaki hava ile karşılaştırılabilen yüksek sıcaklıklı ortamlar,
- f) Etkileri -50°C ve daha düşük sıcaklıktaki hava ile karşılaştırılabilen düşük sıcaklıklı ortamlar,
- g) Yüksekten düşme,
- h) Elektrik şoku ve enerji hatlarında çalışmalar,
- i) Boğulma,
- j) Elde taşınan elektrikli testerenin neden olduğu kesilmeler
- k) Yüksek basınçlı püskürtme,
- l) Kurşun yaralanmaları veya bıçak batmaları,
- m) Zararlı gürültü.

Tüm kategorilerdeki kişisel koruyucu donanımlar için AB Uygunluk Beyanı hazırlanmak ve son kullanıcıya ulaştırılmak zorundadır. Ulaştırma yöntemi, her bir kişisel koruyucu donanım ile birlikte ürün ambalajı içinde ya da kullanım kılavuzunda yer alması şeklinde olabileceği gibi, son kullanıcının ulaşabileceği bir web sayfasında bulunması ve bu sayfa açık adres bağlantı bilgisinin (linkinin) kullanım kılavuzunda bulunması şeklinde de olabilir. AB Uygunluk Beyanının başka dillerde hazırlanması halinde Türkçe tercümesinin de beyana eklenmesi zorunludur (Kisisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, 2019).

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM PROGRAMI

Bir işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin tesisinde kişisel koruyucu donanım tedbiri yer alacak ise, bir Kişisel Koruyucu Donanım Programı oluşturulması ve varsa mevcut yönetim sistemine entegre edilmesi yoksa sistemli bir şekilde müstakil bir program olarak yürütülmesi, iş sağlığı ve güvenliğinin yanı sıra işgücü, zaman, bütçe gibi kaynakların da verimli kullanımını sağlar. Kişisel Koruyucu Donanım Programı aşağıdaki Kişisel Koruyucu Donanım Programı 8 Temel Bileşenini basamakları takip edilerek hazırlanabilir ve uygulanabilir.

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM PROGRAMI 8 TEMEL BİLEŞENİ

Kişisel Koruyucu Donanım Programı için aşağıdaki bileşenler, küçük ya da büyük ölçekli, az ya da çok sayıda çalışanı olan hemen hemen her işletmede kolayca uygulanabilir (Öymez, 2014).

- KKD Saha Analizi ve İhtiyaç Kontrol Listesi
- Yapılan işin ve işi yapan kişinin gözlemi ve kontrol listesine işlenmesi
- Doğru koruma sınıfında KKD belirlenmesi – KKD 6’lı Seçim Yöntemi
- Kişiye uygun KKD seçimi
- Neden, Ne zaman, Ne seviyede, Nasıl, Ne kadar, Ne şekilde – KKD 6N Eğitimi
- Yönetmelik ve örgütsel destek
- Temizlik, bakım ve bertaraf
- Denetleme

İşyerinde rutin işlerin yanı sıra dönemlik işler de dahil edilerek yapılan tüm çalışmalar gözlemlenip, ortam ve çevresel koşullar da dikkate alınarak bir KKD Saha Analizi yapılır ve İhtiyaç Kontrol Listesi oluşturulur. Buna göre KKD 6’lı Seçim Yöntemi kullanılarak doğru koruma sınıfında kişisel koruyucu donanımların seçimi gerçekleştirilir.

KKD 6’LI SEÇİM YÖNTEMİ

- Yok edilemeyen ve kontrol edilemeyen tehlikeler listelenir.
- Analiz tablosu yapılır, insan vücuduna etkileri belirlenir.
- Maruziyete uygun koruma seviyesi ve sınıfı tespit edilir.
- İş yapan kişiye göre KKD seçilir.
- Seçilmiş KKD ile çalışırken maruziyet asgari riski tekrar incelenir.
- İş değişikliği ve/veya işi yapan kişi değişikliğinde tüm bu işlemler yenilenir.

Kişisel koruyucu donanımların doğru koruma sınıfında seçimini kolaylaştıracı bu yöntem ile KKD Saha Analizinde belirlenen ihtiyaca göre koruyucu ürünler belirlenmiş olur (Öymez, 2014).

KKD 6N EĞİTİMİ

Seçimi doğru yapılan kişisel koruyucu donanımların doğru bir şekilde kullanılabilmesi için uygulamalı eğitim verilmesi gereklidir. Çalışanların kişisel koruyucu donanımlarını sahiplenip kullanmaları için verilecek eğitimin içeriği aşağıdaki gibi planlanabilir (Öymez, 2014).

- **Neden** KKD kullanması gerektiği,
- **Ne Zaman**, hangi koşullarda KKD kullanması gerektiği,
- KKD’ nin onu **Ne Seviyede** koruyacağı,
- **Nasıl** giyeceği, takacağı ve taşıyacağı,
- **Ne Kadar** süre kullanacağı, hangi durumlarda değiştireceği,
- Kullanımı bitince **Ne Şekilde** çıkarıp, temizliğini ve bakımını yapacağı

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR VE SEÇİM ÖLÇÜTLERİ

Kişisel koruyucu donanımların Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği'ne göre uygunluk değerlendirmesinin yapıpı belgelendirilmiş olması gereklidir. Uygunluk değerlendirme sürecinde ürünün temel sağlık ve güvenlik gereklerini yerine getirdiğini ispat edecek ilgili konudaki 300'ü aşkın standarda göre testler yapılır ve koruma sınıfları tayin edilir. CE işareti ile birlikte tabi olduğu standartta belirtilen bu koruma sınıflarına ait işaretleme ve piktogramlar ve standardın zorunlu kıldığı diğer işaretlemler iliştilir. Mevzuatın ve standartların değişebileceği veya güncellenebileceği unutulmamalıdır.

Kişisel koruyucu donanımların mevzuatta yer alan temel sağlık ve güvenlik gereklerini yerine getirdiğini ispat için kullanılan standartlarda koruma faktörleri belirlenmiştir. Koruma faktörü, kişisel koruyucu donanımdan beklenen koruma seviyesidir. Standartta yer alan koşullar ve hesaplamalara göre belirlenen koruma faktörü Nominal Koruma Faktörü (NPF) olarak isimlendirilir ve ilgili standardı kullanan tüm ülkelerde / bölgelerde aynı değerlere sahiptir. İşyerlerinde ihtiyaç duyulan kişisel koruyucu donanımlar için koruma sınıfı tespitlerinde temelde NPF değerleri kullanılabilir.

SOLUNUM KORUYUCULAR

Çalışma ortamında toz, duman, sis, kimyasal gazlar, buharlar, radyoaktif partiküller, aerosoller ve bakteri, virüs, sporlar gibi mikrobiyolojik tehlikeler bulunabilir. Tüm bu tehlikeler solunum yoluyla insan vücuduna nüfuz edebilir, solunum yollarında ya da diğer hedef organlarda alerji problemleri, kanser, pnömokonyoz, fonksiyon bozuklukları, işitme kaybı, nörolojik etkiler, uyku bozuklukları, Tip 2 diyabet, insülin direnci, kemik anomalileri gibi çok farklı sağlık sorunlarına yol açabilir. Bunun yanı sıra, çalışma alanında oksijen seviyesinin çok düşük ya da çok yüksek olmasından kaynaklı sağlık problemleri de oluşabilir.

Yapılan KKD Saha Analizi neticesinde tespit edilen ihtiyaçlara göre solunum koruyucuların tipi, koruma sınıfları, konfor unsurları belirlenmeli ve ihtiyaç duyulabilecek diğer kişisel koruyucu donanımlar ile uyumlu kullanımı da göz önüne alınarak seçimi yapılmalıdır.

PARTİKÜLLERE KARŞI SOLUNUM KORUYUCU MASKE

Partiküllere karşı solunum koruyucu maskeler, havayolu ile taşınan tozlar, aerosoller, bakteri, virüs, polen, küf gibi mikrobiyolojik tehlikeler, duman, sis gibi partikül içeren tehlikelerin solunum yoluyla insan vücuduna girmesini önlemek amacıyla tasarlanan ve üretilen maskelerdir. Bu maskeler negatif basınçlı maskelerdir.



Şekil 8: Partiküllere Karşı Solunum Koruyucu Maske Örnekleri

Kendisi filtre olan ve partiküllere karşı koruyucu maskelerin standardı TS EN 149+A1'dir ve uyumlaştırıldığı harmonize standart EN 149:2001+A1:2009'dir.

Tablo 1. Partiküllere karşı solunum koruyucu maske TS EN 149 test performansları, koruma sınıfı ve NPF tablosu (TS EN 149 + A1 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Parçacıklara Karşı Koruma Amaçlı Filtreli Yarım Maskeler – Özellikler, Deneyler ve İşaretleme, 2010)

TS EN 149	FFP1	FFP2	FFP3
MFE Filtre Geçirgenliği %	20	6	1
Sodyum Klorid ve Parafin @ 95 l/dak			
TIL Toplam İçeride Doğru Sızdırma %	22	8	2
50 münferit kullanıcıdan en az 46'sı ile elde edilen sonuçlara ilave olarak 10 münferit kullanıcıdan en az 8 kullanıcıdan elde edilen sonuçlar			
NPF Koruma Faktörü	100/22 =	100/8 =	100/2 =
	4	12	50

Maske koruma sınıfı seçimi yapılırken çalışanın kişisel maruziyet ölçüm sonuçları ile maruz kalınan tehlikenin izin verilen sınır değerleri karşılaştırılır ve Tehlike Oranı hesaplanır. NPF değeri ile kıyaslanarak kullanılması gereken koruma sınıfı tayin edilir.

Örnek:

XYZ tozu kişisel maruziyet ölçüm değeri: 19 mg/m³

XYZ tozu izin verilen sınır değeri: 3 mg/m³

Tehlike Oranı: 19 / 3 = 6,3

Seçilmesi gereken koruma sınıfı FFP2 olmalıdır.

Ölçülen kişisel maruziyet değeri, izin verilen sınır değerinin 4 katına kadarsa FFP1, 4 ile 12 arasındaysa FFP2 ve 12 ile 50 arasındaysa FFP3 koruma sınıfında bir maske seçilebilir.

Eğer maruz kalınan tehlike, izin verilen sınır değeri belli olmayan bir partikül, bakteri ya da virüs gibi hava yoluyla taşınan bir aerosol ise ya da ölçüm yapılabilecek bir zamanın olmadığı acil müdahale gereksinimi varsa en az FFP2 ya da FFP3 koruma sınıfında partiküllere karşı koruyucu bir solunum maskesi kullanımı önerilir.

Bu maskelerde konfor unsuru olarak ventil bulunabilir. Ventil tek taraflı çalışan bir valftir ve nefes alırken tümüyle kapalı olup, nefes verirken açılarak kullanıcının verdiği sıcak ve nemli havanın hızla maske içinden dışarı atılmasını sağlayarak konforlu bir kullanım sağlar. Bedensel efor gerektiren işlerde çalışmalar, termal konfor şartlarında güçlük bulunan çalışma alanları, atmosferik koşulların zorlu olduğu alanlar ve kullanıcının mevcut sağlık koşulları gibi unsurlar dikkate alınarak ventilli maskeler tercih edilebilir. Ancak eğer kullanıcı kişiden ortama yayılımın önlenmesi gereken bir koşul söz konusu ise, örneğin gıda üretimi, temiz oda çalışması, sağlık hizmetleri gibi bu durumlarda ventilli maske kullanılmamalıdır.

Partiküllere karşı solunum korumada yapılan KKD Saha analizinde belirlenen ihtiyaçlara göre değiştirilen filtreli ve bakım yapılarak çoklu kez kullanılabilecek negatif basınçlı yarım yüz ya da tam yüz maskesi de seçilebilir. Ayrıca pozitif basınçlı solunum koruyucu olarak partikül filtreli motorlu solunum sistemlerinin seçimi de yapılabilir.

AKTİF KARBONLU PARTİKÜLLERE KARŞI SOLUNUM KORUYUCU MASKE

Solunum tehlikesi olarak izin verilen sınır değerlerin altında veya kötü koku düzeyinde kimyasal içeren tehlikelerin bulunduğu durumlarda ya da kaynak dumanı gibi hem partikül hem de ergimiş malzemeden kaynaklanan çok farklı kimyasal moleküllerinin bulunduğu durumlarda aktif karbonlu partiküllere karşı solunum koruyucu maskeler kullanılabilir. Bu maskeler de TS EN 149+A1 standardı ile testlerden geçirilerek uygunluk değerlendirmesi yapılan ve belgelendirilen maskelerdir. Bu seçimlerde yine kişisel maruziyet ölçüm sonuçları ile koruma sınıfı tayinleri yapılır. Ancak dikkat edilmesi gereken en önemli unsur kullanılan aktive edilmiş karbonun ilgili solunum tehlikesine uygunluğudur.



Şekil 9: Aktif Karbonlu Partiküllere Karşı Solunum Koruyucu Maske Örnekleri

KİMYASALLARA KARŞI SOLUNUM KORUYUCU MASKE

Kimyasallara karşı solunum koruyucu maskeler, kimyasal gaz ve buharlarına karşı koruyucu maskelerdir. Yarım yüz maske ya da tam yüz maske olarak adlandırılan bu maskeler negatif basınçlı maskelerdir. Farklı kimyasal moleküllerine karşı aktive edilmiş karbon içeren filtrelerle, partikül filtreleriyle ya da her ikisi ile birlikte kullanılabilir.

Yarım yüz maskelerinin standardı TS EN 140'dır ve uyumlaştırıldığı harmonize standart EN140:1998+AC:1999'dur. Tam yüz maskelerinin standardı TS EN 136'dır ve uyumlaştırıldığı harmonize standart EN136:1998+AC:1999'dur. Bu maskelerde koruma faktörleri birlikte kullanılacağı filtrelerle göre belirlenmiştir.

Tablo 2. Kimyasallara karşı solunum koruyucu maskeler için test performansları, koruma sınıfı ve NPF tablosu (TS EN 136 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Tam Yüz Maskeleri – Özellikler, Deneyler, İşaretleme, 2003; TS EN 140 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Yarım Maskeler ve Çeyrek Maskeler – Özellikler, Deneyler, İşaretleme, 2003)

Maske Tipi	Koruma Sınıfı	NPF
Yarım Yüz Maskesi (EN 140) + Partikül Filtresi	P1	4
	P2	12
	P3	48
Yarım Yüz Maskesi (EN 140) +	İlgili Filtre	50

Kimyasal Filtresi		
Tam Yüz Maskesi (EN 136)	P1	5
+	P2	20
Partikül Filtresi	P3	1000
Tam Yüz Maskesi (EN 136)	İlgili Filtre	2000
+		
Kimyasal Filtresi		

Seçimde kişisel maruziyet ölçüm sonuçları ile izin verilen sınır değerler kullanılarak Tehlike Oranı hesaplanır ve bu değer NPF değerleri ile kıyaslanarak doğru koruma sınıfı belirlenir. Hem kimyasal hem partikül filtresi kullanımı gerekiyorsa en düşük NPF değeri esas alınır.

Kimyasal filtrelerin standardı TS EN 14387+A1'dir ve uyumlaştırıldığı harmonize standart EN 14387:2021'dir. Bu maskelerde kullanılacak partikül filtrelerinin standardı TS EN 143'tür ve uyumlaştırıldığı harmonize standart EN 143:2021'dir. Bu standartlara göre farklı kimyasallar için farklı aktive edilmiş karbon içeren filtrelerin renk kodlamaları ve işaretlemeleri de farklıdır.

Tablo 3. Kimyasallara karşı solunum koruyucu maske filtrelerinin işaretlemesi (TS EN 143 Koruyucu Solunum Cihazları – Toz Süzgeçleri – Özellikler, Deneyler ve İşaretleme, 2021; TS EN 14387 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Gaz Filtreleri ve Birleşik Filtreler – Gerekliler, Deneyler ve İşaretleme, 2021)

	ORGANİK (KN > 65°C) KN: Kaynama Noktası	A
	ORGANİK (KN ≤ 65°C) KN: Kaynama Noktası	AX
	İNORGANİK	B
	ASİT	E
	AMONYAK VE TÜREVLERİ	K
	PARTİKÜL	P
	CİVA VE PARTİKÜL	HgP
	AZOT (NİTROJEN) OKSİTLERİ VE PARTİKÜL	NOP
	ÖZEL BİR KİMYASAL VE PARTİKÜL	SX–isim

Seçim yaparken maruz kalınan kimyasal incelenmeli ve doğru koruma sınıfında filtre seçimi yapılmalıdır. Kimyasalın yapısına göre seçilecek filtreler A, AX gibi tek tip bir filtre ya da ABE, BE, ABK gibi birleşik filtre olabilir. Ortamda aynı zamanda partikül ya da aerosol var ise P filtreler ilave edilebilir.



Şekil 10: Kimyasal ve Partikül Filtreli Solunum Koruyucu Yarım Yüz Maskesi Örneği

Yarım yüz ya da tam yüz maskeler NPF'ye göre seçilerek P1, P2, P3 filtreler ile sadece partiküllere karşı koruyucu maske olarak da kullanılabilir.



Şekil 11: Partikül Filtreli Solunum Koruyucu Yarım Yüz Maskesi Örneği

Doğru koruma sınıfında filtre seçimi yapılmalıdır. Mutlaka maruz kalınan kimyasallar titizlikle incelenmelidir. Örneğin, asit gaz buharı olan çalışma alanında A işaretli organik filtre ile yanlış koruma yapılmamalıdır. Ayrıca, amonyak ve türevleri olmayan çalışma alanında da ABEK işaretli organik, inorganik, asit ve amonyak filtre kombinasyonu ile de gereksiz koruma yapılmamalıdır.

MOTORLU SOLUNUM SİSTEMLERİ

Motorlu solunum sistemleri, solunum tehlikelerinin kullanıcının kendi üzerinde taşıdığı bir filtreleme teçhizatı ile filtrelenerek bir başlığa ya da yüz maskesine solunabilir hava olarak ileten pozitif basınçlı solunum koruyucu kişisel koruyucu donanımlardır.

Başlıklı motorlu solunum sistemlerinin standardı TS EN 12941/A2'dir ve uyumlaştırıldığı harmonize standart EN 12941:1998/A2:2008'dir.

Tablo 4. Motorlu solunum sistemleri (başlık) TS EN 12941 için test performansları, koruma sınıfı ve NPF tablosu (TS EN 12941/A2 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Kask Veya Başlıkla Kullanılan Güç Destekli Filtre Cihazları – Özellikler, Deney ve İşaretleme, 2011)

	TH1	TH2	TH3
TIL Toplam İçer Doğru Sızdırma	10	2	0,2
NPF Koruma Sınıfı	100/10 =	100/2 =	100/0,2 =
	10	50	500

Yüz maskeli motorlu solunum sistemlerinin standardı TS EN 12942/A2'dir ve uyumlaştırıldığı harmonize standart EN 12942:1998/A2:2008'dir.

Tablo 5. Motorlu solunum sistemleri (yüz maskesi) TS EN 12942 için test performansları, koruma sınıfı ve NPF (Nominal Koruma Faktörü) tayin tablosu (TS EN 12942/A2 Solunumla İlgili Koruyucu Cihazlar – Tam Yüz Maskeleri, Yarım Maskeler Veya Çeyrek Maskelerle Birlikte Güç Destekli Filtre Cihazları – Özellikler, Deney ve İşaretleme, 2012)

	TM1	TM2	TM3
TIL Toplam İçer Doğru Sızdırma	5	0,5	0,05
NPF Koruma Sınıfı	100/5 =	100/0,5 =	100/0,05 =
	20	200	2000

KKD Saha Analizi ile belirlenecek ihtiyaçlara göre, baret, IR (infrared) korumalı yüz vizörü, işitme koruma gibi gereksinimlerin de göz önünde bulundurulacağı bir maske seçimi yapılır.

Oksijeni yetersiz ortamlarda pozitif basınçlı motorlu solunum sistemlerinin kullanılmaması gerektiği unutulmamalıdır.

SOLUNABİLİR HAVA TEMİN EDEN SOLUNUM SİSTEMLERİ

Solunabilir hava temin eden kişisel koruyucu donanımlar, oksijenin yetersiz olduğu ortamlarda, oksijenin hızla tükenebileceği ortamlarda ya da acil durum kaçış ya da acil durum müdahale gereksinimi durumlarında kullanılacak, TS EN 12021 standardında solunabilir havayı kullanıcıya taşıyan ya da bu standartta hava üretebilen solunum koruyucu kişisel koruyucu donanımlardır.

Farklı teknikler ile solunabilir hava temin eden bu koruyucular, farklı tiplerdedir ve farklı standartlara sahiptir.

Tablo 6. Solunabilir hava temin eden solunum sistemleri için standartlar, koruma sınıfı ve tablosu

TS EN 14593–1	Tam Yüz Maskeli Temiz Hava Beslemeli	NPF 2000
TS EN 14593–2	Yarım Yüz Maskeli Temiz Hava Beslemeli	NPF 200
TS EN 14594	Başlıklı, Tam Yüz, Yarım Yüz Maskeli Temiz Hava Beslemeli	NPF 1A/1B 10; 2A/2B 50; 3A/3B 200; 4A/4B 2000
TS EN 269	Başlıklı Bataryalı Temiz Hava Beslemeli	NPF 200
TS EN 137	Kendi Kendine Yeterli Sıkıştırılmış Hava Beslemeli	NPF 2000
TS EN 402	Tam Yüz Maskeli Acil Kaçış	NPF 2000
TS EN 1073–1 + A1	Koruyucu Tulum İçer Temiz Hava Beslemeli	
TS EN 13794	Kendi Kendine Kapalı Devre Hava Beslemeli (OFK – Oksijenli Ferdi Kurtarıcı)	

Sabit bir kompresör ya da taşınabilir bir kompresörden solunabilir, TS EN 12021 standardına uygun havanın, hortumlar ile kullanıcının başlığına ya da yüz maskesine taşıyan sistemlerde, çalışma ortamına ve çalışanın iş yapış şekline bağlı olarak spiral ya da düz hortumlar seçilebilir ve tavandan, bel hizasından, yerden, askı veya sarmal vb. uygun yerleşim tasarımı yapılabilir.

TS EN 12021 standardına uygun sıkıştırılmış solunabilir havayı tüp vb. kapalı kap içinde bulunduran ve kullanıcının ihtiyacı halinde kendi müdahalesi ile çalıştırarak belirli süreler için kullanabildiği sistemler; başlık, yüz maskesi ya da ağız maskesi gibi ihtiyaca uygun seçeneklerle kullanılabilir.

Kaçış maskeleri ya da Oksijenli Ferdi Kurtarıcılar da belirli süreler solunabilir hava sağlayan solunum koruyucu kişisel koruyucu donanımlardır. Ancak bu koruyucular solunabilir havayı kendisi üretirler.

GÖZ VE YÜZ KORUYUCULAR

İşyerlerinde mekanik, kimyasal, biyolojik tehlikelerin yanı sıra gün ışığı, UV (ultraviyole), IR (infrared), lazer gibi ışımaya tehlikeleri, ısı tehlikeleri ve olumsuz atmosferik koşullar gibi pek çok tehlike ve bunlardan kaynaklanan riske karşı göz ve yüzün korunması gerekebilir.



Şekil 12: Göz Koruyucu Örnekleri

Göz ve yüz korumada kullanılan kişisel koruyucu donanımlar gözlük ve vizör yanı sıra, solunum için kullanılan maskeler ve başlıklar gibi başka kişisel koruyucu donanımların bir parçası da olabilir.

Tablo 7. Göz ve yüz korumada standartlar

TS EN ISO 16321–1:2022
TS EN ISO 16321–2:2021
TS EN ISO 16321–3:2022

Standartlarda koruma sınıfları ve koruyuculuk özellikleri ile ilgili işaretlemeler gözlükte, vizör lensinde ya da çerçevesinde bulunmak zorundadır. Bu işaretlemeler ile ilgili açıklamalar da kullanım kılavuzunda yer alır.

Tablo 10. Göz ve yüz koruyucu kişisel koruyucu donanımların test performanslarına göre TS EN ISO 16321 koruma sınıfı işaretlemeleri tablosu (TS EN ISO 16321–1 Mesleki Kullanım İçin Göz ve Yüz Koruması – Bölüm 1: Genel Gereklilikler, 2022)

Gereksinimler	Kod harfleri / Kod numaraları
Standart İşareti	16321
İmalatçının tanıtıcı markası, ticari markası	X
UV Ultraviyole filtre için	U1,2; U1,4; U1,7; U2; U2,5; U3; U4; U5
UV filtre sinyal ışıklarının algılanması	UL1,2; UL1,4; UL1,7; UL2; UL2,5; UL3; UL4; UL5
IR Infrared filtre için	R1,2; R1,4; R1,7; R2; R2,5; R3; R4; R5; R6; R7; R8; R9; R10
IR Infrared filtre sinyal ışıklarının algılanması	RL1,2; RL1,4; RL1,7; RL2; RL2,5; RL3; RL4; RL5; RL6; RL7; RL8; RL9; RL10
IR Infrared filtre gelişmiş yansımalar	RR1,2; RR1,4; RR1,7; RR2; RR2,5; RR3; RR4; RR5; RR6; RR7; RR8; RR9; RR10
IR Infrared filtre sinyal ışıkları algısı ve gelişmiş yansımalar	RRL1,2; RRL1,4; RRL1,7; RRL2; RRL2,5; RRL3; RRL4; RRL5; RRL6; RRL7; RRL8; RRL9; RRL10
Gün ışığı filtre için	G0; G1; G2; G3; G4
Gün ışığı filtre sinyal ışıklarının algılanması	GL0; GL1; GL2; GL3, (GL4 sinyal ışıkları algısı vardır ancak yol kullanımına uygun değildir.)
Gün ışığı ve IR filtre	GR0; GR1; GR2; GR3; GR4
Gün ışığı filtre, sinyal ışıklarının algılanması ve IR filtre	GLR0; GLR1; GLR2; GLR3; GLR4
Cam üfleme	SF1
Darbe seviyesi C (45 m / s)	C
Darbe seviyesi D (80 m / s)	D
Darbe seviyesi E (120 m / s)	E
Etki seviyesi HM	HM
Aşırı sıcaklıklarda darbe seviyesi C (45 m / s)	CT
Aşırı sıcaklıklarda darbe seviyesi D (80 m / s)	DT
Aşırı sıcaklıklarda darbe seviyesi E (120 m / s)	ET
Aşırı sıcaklıktaki darbe seviyesi HM	HMT
Beden İşareti (Kafa Ebadı)	1–C12, 1–S, 1–M, 1–L, 2–S, 2–M, 2–L
Geliştirilmiş optik sınıf performans (isteğe bağlı)	1
Damlacıklar	3
Büyük toz parçacıkları	4
Gaz ve ince toz parçacıkları	5
Sıvı akışları	6
Buğulanmaya karşı direnç	N
Kimyasal dayanım	CH
Erimiş metaller ve sıcak katılar	9
Radyan ısı	7

İŞİTME KORUYUCULAR

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önlemek için kullanılabilecek kişisel koruyucu donanımlar farklı tiplerde kulaklık ve kulak tıkacı olabilir.



Şekil 13: İşitme Koruyucu Örnekleri

Bu kulaklık ve kulak tıkaçları gürültüyü belirli seviyelere indirgeyen ürünler olabileceği gibi, seviyesi ayarlanabilir kulaklık ve kulak tıkaçları ya da telsiz, telefon gibi haberleşme sistemleri ile entegre çalışan aktif kulaklık ya da kulak tıkaçları da olabilir.

Tablo 11. İşitme koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları tablosu

Kulaklık	TS EN 352-1 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-1:2020
Kulak Tıkacı (Ezilebilir/Yıkanabilir)	TS EN 352-2 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-2:2020
Barete/Vizöre Takılabilir Kulaklık	TS EN 352-3 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-3:2020
Seviyeye Bağlı Kulaklık	TS EN 352-4 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-4:2020
Aktif Gürültüyü Azaltan Aktif Kulaklık	TS EN 352-5 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-5:2020
Haberleşmeli (Ses Girişli) Kulaklık	TS EN 352-6 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-6:2020
Seviyeye Bağlı Kulak Tıkacı	TS EN 352-7 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-7:2020
Eğlence Amaçlı Kulaklık	TS EN 352-8 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-8:2020
Haberleşmeli (Ses Girişli) Kulak Tıkacı	TS EN 352-9 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-9:2020
Eğlence Amaçlı Kulak içi Kulaklık	TS EN 352-10 Uyumlaştırıldığı standart EN 352-10:2020

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önlemek için kulaklık ya da kulak tıkacı seçiminde kişisel maruziyet ölçüm değerleri kullanılır. Ortam ölçüm değerleri, koruma sınıfı hesaplamalarında kullanılmaz.

Ses dalgaları, büyüklüğü (şiddeti) ve frekansı olan dalgalardır. Kulaklık ya da kulak tıkaçları, ses dalgalarında farklı frekanslarda farklı şiddette sönüm yapar. Bu nedenle tüm kulaklık ya da kulak tıkaçlarının kullanım kılavuzları ya da ambalajlarında tablo halinde bu değerler yer alır. Koruma sınıflarının tayini ve doğru koruma sınıflarının daha kolay seçilebilmesi için farklı yöntemlerle bu değerlerde indirgeme yapılır. Belirli frekans aralıklarında H, M, L olarak üç farklı değere indirgenir ve bu değerler de kullanım kılavuzunda ya da ambalajında yer alır. Maruz kalınan gürültünün frekans aralığına göre bu değerler kıyaslanarak seçim yapılmalıdır. Ülkemizde ve Avrupa Birliği'nde kullanılan yöntem Tek Numaralı Derecelendirme – Single Number Rating (SNR) ile kulaklık ya da kulak tıkacının koruyuculuğunun etkinliği dB(A) cinsinden tek bir sayıya indirgenir ve ürüne ait koruma sınıfı olarak bu sayı belirlenerek beyan edilir. Bu yöntemin yanı sıra ABD gibi bazı ülkelerde Gürültü Azaltma Derecelendirmeleri – Noise Reduction Ratings (NRR) yöntemi ile kulaklık ya da kulak tıkacının koruyuculuğu dB(C) cinsinden tek bir sayıya indirgenir ve ürünün koruma sınıfı olarak bu değer beyan edilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus her iki yöntemin birbirinden çok farklı yöntemler olduğudur ve işyerinde doğru koruma sınıfında kulaklık ya da kulak tıkacı seçiminde yapılan hesaplarda birbirinin yerine asla kullanılmaması gerektiğidir. Aksi halde etkin gürültü seviyesi hedefine inmek için yapılacak hesaplamalarda yanıltıcı sonuçlar ortaya çıkar ve çalışanlar az ya da fazla korumaya maruz kalabilirler.

İşitme koruyucularda az ya da fazla koruma, meslek hastalığına, işitme ile ilgili sağlık sorunlarına, çevre ile etkileşimin zorlaşması ile algı karmaşası ya da tecrit olgusu nedeniyle güvensiz davranış ve dolayısıyla başka iş sağlığı ve güvenliği risklerinin oluşmasına neden olabilir. Doğru koruma sınıfında seçim yapmak için öncelikle “Etkin Gürültü Seviyesi”ni belirlemek gerekir. Etkin gürültü seviyesi, çalışanın sağlığına zarar vermeyecek ve aynı zamanda çevresi ile etkileşiminin devam edeceği ses şiddetinin seviyesidir. Önerilen etkin gürültü seviyesi 70 – 75 dB(A) aralığıdır. İşitme koruyucu kişisel koruyucu donanımın koruyucu etkisi dikkate alınarak maruziyet eylem değerleri 80 – 85 dB(A) aralığında ve kişisel koruyucu donanımın etkisi dikkate alınmadan maruziyet sınır değeri 87 dB(A)'dır (Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 2013). Bir kulaklık ya da kulak tıkacı ile maruziyeti bu aralıktaki herhangi bir değere indirmek iyi düşüş aralığıdır. Bu şekilde işitme koruyucu kulaklık ya da kulak tıkacı seçimi yapılırken kişisel maruziyet ölçüm değeri ile belirlenen etkin gürültü seviyesine göre SNR değeri belirlenir. Bu değeri belirlerken kullanımdan ve çalışma koşullarından kaynaklanabilecek etki olarak 4 dB(A) hesaba katılır.

Örnek;

Etkin gürültü seviyesinin 72 dB olması istenen çalışanın kişisel maruziyet ölçüm değeri 103 dB olarak ölçüldüğünü varsayalım. Etkin gürültü seviyesine indirgeyecek işitme koruyucu için $103 \text{ dB} - 72 \text{ dB} = 31 \text{ dB}$ sonucuna ulaşılır. Kullanımdan kaynaklanabilecek 4 dB etki değeri ile birlikte $31 \text{ dB} - 4 \text{ dB} = 27 \text{ dB}$ SNR koruma seviyesi olan bir kulaklık ya da kulak tıkacı kullanımı önerilebilir. 27 dB SNR değerine sahip bir KKD ile 72 dB'de güvenli çalışma mümkün olacaktır.

Bununla birlikte, kaybı olan ya da işitme eşiği yüksek çalışanların özel sağlık koşulları dikkate alınmalı, tüm çalışanlara verilen işitme koruyucu kişisel koruyucu donanımın onlar için az ya da fazla koruma anlamına geleceği unutulmamalıdır.

BAŞ KORUYUCULAR

Çalışma sırasında düşen nesneler, darbeler, çarpmalardan kaynaklanabilecek ve diğer iş sağlığı ve güvenliği risklerine karşı baş ve boyun yaralanmaları hatta ölüme bile neden olabilecek risklere karşı baş koruyucu kişisel koruyucu donanıma ihtiyaç duyulabilir. Bu risklerin yanı sıra kimyasallara maruziyet, gerilim altında çalışma, yanıl deformasyon, ergimiş metal sıçraması, yanma, sıcak – soğuk ısı riskleri ile aşırı atmosferik koşullar için de baş koruması gerekebilir. Baş koruyucu donanımlar göz/yüz, solunum ve işitme koruyucuları ile birlikte tasarlanabilir. KKD Saha Analizi ile belirlenen ihtiyaçlara göre tipi ve koruma sınıfı özelliklerinin yanı sıra siperli, tam çeper (full brim), sipersiz (brimless), pim kilitli (pinlock), cırcır vidalı – çark mandallı (ratchet), havalandırma ventilli, ter bantlı gibi koruyuculuk özelliğine de etki eden konfor unsurlarına göre seçimler yapılmalıdır.

Tablo 12. Baş koruyucu kişisel koruyucu donanımların standartları tablosu

Baş Koruma		Uyumlaştırıldığı Standart
TS EN 397 + A1	Endüstriyel Emniyet Baretleri	EN 397:2012+A1:2012
TS EN 812	Endüstriyel Darbe Kepi	EN 812:2012
TS EN 14052 + A1	Yüksek Performanslı Endüstriyel Baretler	EN 14052:2012+A1:2012
TS EN 50365	Elektriksel Yalıtımlı Baretler, Alçak Gerilim, 1000 VAC ya da 1400 VDC	EN 50365:2002
TS EN 12492	Dağcılar için Başlık	EN 12492:2012
TS EN 443	Binalarda ve Yapılarda Yangınla Mücadele Başlığı	EN 443:2008
TS EN 16471	Açık Alanlarda – Kırsal Yangınla Mücadele Başlığı	EN 16471:2014
TS EN 16473	Yangın – Teknik Kurtarma Başlığı	EN 16473:2014

BARET

Baret, başa dışarıdan gelebilecek darbelere karşı koruyucudur. Yukarıdan düşen, yerden fırlayan nesneler ya da hareketli bir aksamın çarpması gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilecek durumlarda kullanılabilir. Yüksekte çalışma sürecinde düşme halinde askıda kalındığında gerçekleşen salınım esnasında başın bir yüzeye çarpması ya da yere düşmesi halinde baş yaralanmalarına, kafa travmalarına, beyin hasarlarına hatta ölüme yola açabilecek sonuçların oluşmasına karşı kullanılabilir. Koruma seviyesi farklılıklarıyla 2 ayrı baret standardı mevcuttur. Endüstriyel emniyet baretleri için standart TS EN 397+A1'dir. Yüksek performanslı endüstriyel baretlerin standardı TS EN 14052+A1'dir ve uyumlaştırıldığı standart EN 14052:2012+A1:2012'dir.

Bu standartlarda zorunlu performans testlerinin yanı sıra opsiyonel performans testleri de vardır ve bu testlere göre koruma sınıfı işaretlemeleri belirlenir. KKD Saha Analizinde belirlenecek ihtiyaçlara göre seçim yapılmalı ve baret üzerinde ilgili işaretler aranmalıdır. Şok emilimi, delinmeye karşı direnç, aleve karşı dayanım ve çene bandı bağlantılarının direnç testlerini geçen bir baret TS EN 397+A1 standardına göre mecburi özellikleri karşılamış olur. Bununla birlikte eğer çok düşük sıcaklıklarda ya da yüksek sıcaklıklarda kullanım gerekiyorsa, gerilim altında çalışma, ergimiş metal sıçramasına dayanım ve başın iki yandan sıkışma riskine karşı korunma ihtiyacı varsa aşağıdaki işaretlerden uygun olanlara göre ilgili standarda sahip baretlerden seçim yapılmalıdır.

Opsiyonel Testler;

- -20°C, -30°C Çok Düşük Sıcaklık
- +150°C Çok Yüksek Sıcaklık
- 440 VAC Elektrik Yalıtımı

- LD Yanal Deformasyon
- MM Ergimiş Metal Sıçraması

Ayrıca, baretin koruyuculuk özelliğine de katkısı olabilecek süspansiyon bağlantı ayarı, ter bandı, havalandırma delikleri (ventil), siperlik ölçüleri gibi seçimler ihtiyaca göre yapılmalıdır.

Pim kilitli baretler, pimin yerine oturarak kitlemenin sağlandığı basit tasarımlı baretlerdir. Baret başta değilken ayarlanması gerektiği için, sıklıkla ayarlama ihtiyacı duyabilecek bir kullanıcı için uygun olmayabilir ancak darbe sırasında hem kuvvetin dağıtımı hem de herhangi bir şekilde kendisinin de hasar görüp kullanıcısının başını koruyamama olasılığına karşı çok daha emniyetlidir. Cırcır vidalı (çark mandallı) baretler, geri dönüşsüz yalnızca bir yönde sürekli döner harekete izin vererek ters yönde hareketi engelleyen mekanik bir çark ile kitlemenin sağlandığı baretlerdir. Kullanıcı baret başında iken ayarlamalarını yapabilir. Sık takma/ çıkarma gerekebilecek işlerde kullanıcının emniyetli bir şekilde baretini başına yerleştirmesini ve güvenli kullanımı sağlar.

Havalandırma delikleri, termal konfor açısından önemlidir. Sıcak çalışma koşulları ya da yoğun bedensel efor gerektiren işlerde kullanımı önemlidir. Ancak kimyasal döküntü riski, ıslak çalışmalar, tozlu ortam, gerilim altında çalışma, ergimiş metal sıçraması gibi unsurlar söz konusu iken uygun değildir.

Ter bandı önemli bir konfor unsurudur. Ancak temizlik ve bakım koşulları yerine getirilmediğinde, değişim sürelerine uyulmadığında ciltte sağlık sorunlarına da yol açabilir. Çalışanların bu konuda eğitimlerinin verilmiş olması, temizlik, bakım, değişim koşulları ve sürelerinin üreticinin kullanım kılavuzunda önerdiği şekilde yapılması ve takip edilmesi gereklidir.

Baretlerde renk kodu zorunluluğu yoktur ancak bazı ülkelerde ve bölgelerde bazı sektörler için tavsiye kararları ya da alt uygulama mevzuatı yayınlanmıştır. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği gereksinimleri ile ilgili bir renk kodlaması yapılmış ise bu konuda tüm çalışanlara eğitim verilmesi ve ziyaretçilerin bilgilendirilmesi önerilir.

Baretlerin üzerine etiketler yapıştırmak, yazılar yazmak, kullanım kılavuzunda yazmayan temizlik maddeleri ile temizlemek, aksesuar eklemek, uygunluk testinden geçmemiş vizör, kulaklık, gözlük vb. başka bir kişisel koruyucu donanım ile kullanmak, sensör, indikatör, aydınlatma aparatı vb. uygunluk değerlendirme sürecinde yer almayan bir ürünü sonradan monte etmek, baretin gerek darbeye karşı gerekse elektrikle ilgili koruyuculuk özelliklerinin ortadan kalkmasına gerekse kullanım öncesi muayenelerde varsa hasarların tespit edilememesine, dolayısıyla kullanıcının olası risklerde korunamaması ve zarar görmesine neden olabilir.

Eğer üreticisi tarafından kullanım kılavuzunda beyan edilen özel bir süre yoksa baretlerin kullanım ömrü yoktur. Kullanım kılavuzunda yer alan sıcaklık, nem, aydınlatma vb. koşullarda olmak kaydıyla üreticinin beyan ettiği süre kadar depolama ömürleri vardır. Çalışanlara mutlaka baretlerin kullanımı ile ilgili KKD 6N Eğitimleri verilmeli ve ne zaman değiştirileceği ile ilgili bir KKD Programı oluşturulup yürütülerek takip edilmelidir.

ENDÜSTRİYEL DARBE KEPİ

Çalışanın başını bir yere çarpması halinde zarar görmesini önleyebilmek için endüstriyel darbe kepi kullanılabilir. Endüstriyel darbe kepi standardı TS EN 812'dir. Temas darbesine karşı koruma, delinmeye karşı direnç ve çene bandı sabitleyici zorunlu testlerin yanı sıra düşük sıcaklık, elektrik yalıtımı ve 5s aleve karşı dayanım opsiyonel testleri uygulanır. Bu koruyuculuk özelliklerine ihtiyaç duyulması halinde, ilgili opsiyonel testleri geçtiğine dair işaretler aranmalıdır.

Opsiyonel Testler;

- -20°C, -30°C Çok Düşük Sıcaklık
- 440 VAC; 1,2 mA Elektrik Yalıtımı

- 5s Aleve Karşı Dayanım

Endüstriyel darbe kepleri, günlük giyim görüntüsünde siperli bir spor şapka görünümünde olabileceği gibi baret görünümünde de olabilir. Eğer çalışan, göz hizasının üstüne yukarı, sağa, sola bakarak çalışma yapıyorsa, görüş alanı kısıtlaması mutlaka dikkate alınmalıdır.

Bu seçimde en önemli konu, endüstriyel darbe keplerinin asla baret yerine kullanılamayacağıdır. Eğer yapılan KKD Saha Analizinde baret kullanımı ön görülmüş ise endüstriyel darbe kepi o sahada baş koruma için uygun değildir.

EL/ KOL KORUYUCULAR

El ve kol korumada kullanılan kişisel koruyucu donanımlar, mekanik, kimyasal, biyolojik, ısı (sıcak – soğuk), gerilim altında çalışma, radyasyon, titreşim, kaynak işleri gibi çalışmalar sırasında yapılan işten, temas edilen yüzeyden ya da çalışılan ortamdan kaynaklanabilecek risklerden birine ya da birkaçına karşı koruyucudur.



Şekil 14: El / Kol Koruyucu Örnekleri

Kullanım amacına uygun olması için doğru koruma sınıfında seçilmelidir. Koruma sınıfı işaretlemeleri, ilgili standarda ait piktogram ile birlikte kişisel koruyucu donanımların üzerinde ya da etiketinde bulunur. Üzerine işaretleme yapılmaması gereken ya da etiket iliştilmemesi gereken eldivenlerde ambalajı üzerinde yer alabilir. Bu işaretlemelerde herhangi bir koruma seviyesi "X" harf kodu ile işaretlenmiş ise ilgili teste tabi tutulmadığı ya da geçmediği anlamına gelir.

Bir el / kol koruyucu kişisel koruyucu donanım tek bir riske karşı koruyucu olabileceği gibi, birden fazla riske karşı da testlerden geçip koruma sınıfı tayin edilerek işaretlemelerini almış olabilir. Yapılan KKD Saha Analizi ile belirlenecek ihtiyaca göre seçim yapılmalıdır.



Şekil 15: Mekanik, Kimyasal, Isıl (sıcak) ve Mikroorganizmalardan Kaynaklanan Risklere Karşı El Koruyucu Örneği

MEKANİK RİSKLERE KARŞI ELDİVEN

Mekanik risklere karşı koruyucu eldiven standardı TS EN 388 + A1'dir. Mekanik risklere karşı koruyucu eldiven üzerinde aşağıdaki piktogramı taşır.



Şekil 16: Mekanik risklere karşı koruyucu eldiven piktogramı (TS EN 388 + A1 Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler, 2018)

Eldiven üzerinde bu piktogram ile birlikte koruma sınıfı işaretlemesi yer alır. Bu işaretleme eldivenin aşınma, bıçak kesilme, yırtılma, delinme, ISO kesilme ve darbe direnci testlerinden aldıkları değerlerden oluşur.

Tablo 13. Mekanik risklere karşı koruyucu eldiven TS EN 388 koruma sınıfı işaretlemeleri (TS EN 388 + A1 Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler, 2018)

Aşınma	Bıçak Kesilme	Yırtılma	Delinme	ISO Kesilme	Darbe
1	1	1	1	A	P
2	2	2	2	B	
3	3	3	3	C	
4	4	4	4	D	
	5			E	
				F	



Şekil 17: Mekanik Risklere Karşı El Koruyucu Örnekleri

KİMYASAL RİSKLERE KARŞI ELDİVEN

Kimyasal risklere karşı koruyucu eldiven standardı TS EN ISO 374-1 /A1'dir. Kimyasal risklere karşı koruyucu eldiven üzerinde aşağıdaki piktogramı taşır.



Şekil 18: Kimyasal risklere karşı koruyucu eldiven TS EN ISO 374-1 piktogramı (TS EN ISO 374-1/A1 Tehlikeli Kimyasallara ve Mikroorganizmalara Karşı Koruyucu Eldivenler - Bölüm 1: Kimyasal Riskler İçin Terimler ve Performans Kuralları - Ek 1, 2018)

Eldiven üzerinde bu piktogram ile birlikte koruma sınıfı işaretlemesi yer alır. Bu işaretlemede Tip A, Tip B ve Tip C eldivenin performans seviyesini göstermektedir. Tip A ise testlerden geçtiği 6 kimyasala dair harf kodları ve Tip B ise testlerden geçtiği 3 kimyasala dair harf kodları yer alır.

Tablo 14. Kimyasal risklere karşı koruyucu eldiven TS EN 374-1 koruma sınıfı işaretlemeleri (TS EN ISO 374-1/A1 Tehlikeli Kimyasallara ve Mikroorganizmalara Karşı Koruyucu Eldivenler - Bölüm 1: Kimyasal Riskler İçin Terimler ve Performans Kuralları - Ek 1, 2018)

Harf Kodu	Kimyasal	CAS Numarası	Sınıf
A	Metanol	67-56-1	Primer Alkol
B	Aseton	67-64-1	Keton
C	Asetonitril	75-05-8	Nitril Bileşiği
D	Diklorometan	75-09-2	Klorlaşmış Parafin
E	Karbon disülfid	75-15-0	Sülfür içeren organik bileşik
F	Toluen	108-88-3	Aromatik hidrokarbon
G	Dietilamin	109-87-7	Amin
H	Tetrahidrofuran	109-99-9	Heterosiklik ve eter bileşiği
I	Etil Asetat	141-78-6	Ester

J	n-Heptan	142-82-05	Satüre hidrokarbon
K	Sodyum Hidroksit (40%)	1310-73-2	İnorganik Baz
L	Sülfürik Asit (96%)	7664-93-9	İnorganik Mineral Asiti
M	%65 Nitrik Asit	7697-37-2	İnorganik mineral asit, oksitleyici
N	%99 Asetik Asit	64-19-7	Organik asit
O	%25 Amonyak	1336-21-6	Organik baz
P	%30 Hidrojen Peroksit	7722-84-1	Peroksit
S	%40 Hidroflorik Asit	7664-39-3	İnorganik mineral asit, temas zehiri
T	%37 Formaldehit	50-00-0	Aldehit



Şekil 19: Kimyasal Risklere Karşı El Koruyucu Örneği

MİKROORGANİZMALARDAN KAYNAKLANABİLECEK RİSKLERE KARŞI ELDİVEN

Mikroorganizmalardan (bakteri, virüs, mantar vb.) kaynaklanabilecek risklere karşı koruyucu eldivenlerin standardı TS EN ISO 374-5'tir.

Bakteri ve mantar gibi mikroorganizmalardan kaynaklanabilecek risklere karşı eldiven aşağıdaki piktogramı taşır.



Şekil 20: Bakteri ve mantar gibi mikroorganizmalara karşı koruyucu eldiven TS EN ISO 374-5 piktogramı (TS EN ISO 374-5 Tehlikeli kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler - Bölüm 5: Mikroorganizmal riskler için terimler ve performans kuralları, 2016)

Virüse karşı koruyucu bir eldiven ise bu standart ile beraber farklı bir test içeren ISO 16604 standardı ile test edilir. Bu eldivenlerde piktogramın altında açık bir şekilde “virüs” kelimesi yer almalıdır.



Şekil 21: Virüse karşı koruyucu eldiven TS EN ISO 374-5 piktogramı (TS EN ISO 374-5 Tehlikeli kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler - Bölüm 5: Mikroorganizmal riskler için terimler ve performans kuralları, 2016)



Şekil 22: Mikroorganizmalardan Kaynaklanabilecek Risklere Karşı El Koruyucu Örnekleri

SICAĞA KARŞI KORUYUCU ELDİVEN

Sıcağa karşı koruyucu eldivenlerin standardı TS EN 407'dir. Sıcağa karşı koruyucu eldiven aşağıdaki piktogramı taşır.



Şekil 23: Sıcağa karşı koruyucu eldiven TS EN 407 piktogramı (TS EN 407 Termal risklere (ısı ve / veya ateş) karşı koruyucu eldivenler ve diğer el koruyucu ekipmanları, 2020)

Piktogram ile birlikte koruma sınıfını gösteren rakam kodları ile koruma seviyelerinin gösterildiği işaretleme yer almaktadır.

Tablo 15. Sıcağa karşı koruyucu eldiven TS EN 407 koruma sınıfı işaretlemeleri (TS EN 407 Termal risklere (ısı ve / veya ateş) karşı koruyucu eldivenler ve diğer el koruyucu ekipmanları, 2020)

Tutuşmaya Karşı Direnç (Alev)	Temas ısısı Direnci	Konvektif ısı Direnci (Taşıma ısısı)	Radyan ısı Direnci (Işıma ısısı)	Ergimiş Metal, Sıcak Katı	Ergimiş Metal, Sıcak Katı
				(küçük damla sıçrama)	(büyük akışkan kütle sıçrama)
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4



şekil 24: ısı (sıcak) Risklere Karşı El Koruyucu Örneği

Sıcaklık karşı koruyucu eldivenlerin kaynak işleri için koruyucu eldiven olarak kullanımı sıklıkla karşılaşılan bir seçim hatasıdır. Kaynak işlerinde kullanılacak eldivenler TS EN 12477 standardına sahip olmalıdır (*TS EN 12477/A1 Kaynakçılar için koruyucu eldivenler*, 2007).

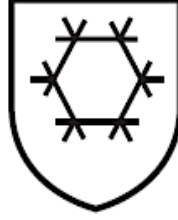


şekil 25: Kaynak işlerinden Kaynaklanabilecek Risklere Karşı El Koruyucu Örneği

Bazı mekanik işlerde kullanılacak mekanik eldivenlerin ısı direncinin de olması gerekebilir. Örneğin, enjeksiyondan çıkarılan parçalarla çalışmalarda, malzemenin belirli bir sıcaklıkta olması nedeniyle, parmak uçlarında deride kızarıklık, soyulma gibi problemler oluşabilir (Ovacılı, Öymez et al., 2020). Böyle işlerde hem mekanik risklere karşı koruyucu hem de sıcaklık karşı koruyucu eldiven seçimi gerekebilir.

SOĞUĞA KARŞI KORUYUCU ELDİVEN

Soğuşa karşı koruyucu eldivenlerin standardı TS EN 511'dir. Soğuşa karşı koruyucu eldiven aşğıdaki piktogramı taşır.



Şekil 26: Soğuşa karşı koruyucu eldiven TS EN 511 piktogramı (TS EN 511 Soğuşa karşı koruyucu eldivenler, 2006)

Piktogram ile birlikte aşğıdaki tabloda görüleceğı üzere rakam kodları ile gösterilen koruma seviyelerinden oluşan koruma sınıfı işaretlemesi yer almaktadır.

Tablo 16. Soğuşa karşı koruyucu eldiven TS EN 511 koruma sınıfı işaretlemeleri (TS EN 511 Soğuşa karşı koruyucu eldivenler, 2006)

Konvektif Soğuk Direnci (Soğuk İletime Karşı Direnç)	Soğuk Temas Direnci	Su Geçirgenliğı
1	1	1
2	2	
3	3	
4	4	



Şekil 27: Isıl (soğuk) Risklere Karşı El Koruyucu Örneğı

GERİLİM ALTINDA ÇALIŞMA ELDİVEN SEÇİMİ

Gerilim altında çalışma eldivenleri standardı TS EN 60903'tür. Gerilim altında çalışma eldiveni aşğıdaki piktogramı taşır.



Şekil 28: Gerilim altında çalışma eldiven TS EN 60903 piktogramı (TS EN 60903 Eldivenler - Yalıtkan malzemeden - Gerilim altında çalışma, 2005)

Piktogram ile birlikte aşağıdaki tabloda görüleceği üzere rakam kodları ile gösterilen koruma seviyelerinden oluşan koruma sınıfı kombinasyon işaretlemesi yer almaktadır.

Tablo 17. Gerilim altında çalışma eldiveni TS EN 60903 koruma sınıfı işaretlemeleri (TS EN 60903 Eldivenler - Yalıtkan malzemeden - Gerilim altında çalışma, 2005)

SINIF	TEST GERİLİMİ VAC	DAYANIM GERİLİMİ VAC	ÇALIŞMA GERİLİMİ VAC	RENK KODLARI
00	2500	5000	500	BEJ
0	5000	10000	1000	KIRMIZI
1	10000	20000	7000	BEYAZ
2	20000	30000	17000	SARI
3	30000	40000	26500	YEŞİL
4	40000	50000	36000	TURUNCU
A	Asite Dayanıklı			
C	Düşük Sıcaklıklar (-40°C)			
H	Hidrokarbon (Yağ / Petrol) Dayanımı			
Z	Ozon Dayanımı			
R	A + Z + H			

Gerilim altında çalışma eldivenleri yani genel bilinen ismiyle yalıtkan eldivenlerde çalışma gerilimine göre seçim yapılmalıdır. Test gerilimi ve çalışma gerilimi birbirinden farklıdır.

AYAK VE BACAK KORUYUCU KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM

Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanımlarda ilgili standartlar şu şekildedir;

Emniyet Ayak Giyecekleri (Safety) S Serisi ayakkabı, çizme ve galoşların (çarık / kılıf) standardı TS EN ISO 20345'tir. Sertleştirilmiş burun, 200J (joule) ile test edilir (TS EN ISO 20345 Kişisel koruyucu donanım - Emniyet ayak giyecekleri, 2022).

Koruyucu Ayak Giyecekleri (Protective) P Serisi ayakkabı, çizme ve galoşların (çarık / kılıf) standardı TS EN ISO 20346'dır. Sertleştirilmiş burun, 100J ile test edilir (TS EN ISO 20346 Kişisel koruyucu donanım - Koruyucu ayak giyecekleri, 2022).

İş Ayak Giyecekleri (Occupational) O Serisi ayakkabı, çizme ve galoşların (çarık / kılıf) standardı TS EN ISO 20347'dir. Sertleştirilmiş burun yoktur (TS EN ISO 20347 Kişisel koruyucu donanım - İş ayak giyecekleri, 2022).

Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanımlarda deri ve diğer malzemelerden yapılmış, farklı parçaların birleşiminden oluşan koruyucular Sınıf I, tamamen kalıplanmış polimerik veya tamamen vulkanize kauçuk koruyucular Sınıf II olarak değerlendirilir. Her ikisinden de özellikler taşıyan ayak koruyucular hibrid olarak isimlendirilir.

Ayağa gelebilecek darbelere karşı ayak ve parmak koruma ihtiyacı var ise darbe enerjisine göre S serisi ya da P serisi seçilebilir. Sivri cisim batması ihtimaline karşı koruyucu olarak sertleştirilmiş ara taban seçimi yapılmalıdır. Bu seçimde metal ara taban için 4,5 mm çivi ile test edilen ayak koruyucular P işareti alırken, metal olmayan ara tabanlarda 3,0 mm küçük çivi ile test edilenler PS işareti, 4,5mm büyük çivi ile test edilenler PL işareti alır. Darbeye karşı koruma gerektirmeyen ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım O serisinden seçilebilir. O serisinde de aynı şekilde delinme direnci testleri mevcuttur.

Tablo 18. Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları ve koruma sınıfı işaretlemeleri

Sınıf	TS EN ISO 20345:2022		TS EN ISO 20346:2022		TS EN ISO 20347:2022	
I veya II	SB	Temel gereksinimler	PB	Temel gereksinimler	OB	Temel gereksinimler
I	S1	SB + kapalı topuk bölgesi + A + E	P1	PB + kapalı topuk bölgesi + A + E	O1	OB + kapalı topuk bölgesi + A + E
	S2	S1 + WPA	P2	P1 + WPA	O2	O1 + WPA
	S3	S2 + P + dişli dış taban	P3	P2 + P + dişli dış taban	O3	O2 + P + dişli dış taban
	S3L	S2 + PL + dişli dış taban	P3L	P2 + PL + dişli dış taban	O3L	O2 + PL + dişli dış taban
	S3S	S2 + PS + dişli dış taban	P3S	P2 + PS + dişli dış taban	O3S	O2 + PS + dişli dış taban
	S6	S2 + WR	P6	P2 + WR	O6	O2 + WR
	S7	S3 + WR	P7	P3 + WR	O7	O3 + WR
	S7L	S3L + WR	P7L	P3L + WR	O7L	O3L + WR
	S7S	S3S + WR	P7S	P3S + WR	O7S	O3S + WR
II	S4	SB + kapalı topuk bölgesi + A + E	P4	PB + kapalı topuk bölgesi + A + E	O4	OB + kapalı topuk bölgesi + A + E
	S5	S4 + P + dişli dış taban	P5	P4 + P + dişli dış taban	O5	O4 + P + dişli dış taban
	S5L	S4 + PL + dişli dış taban	P5L	P4 + PL + dişli dış taban	O5L	O4 + PL + dişli dış taban
	S5S	S4 + PS + dişli dış taban	P5S	P4 + PS + dişli dış taban	O5S	O4 + PS + dişli dış taban
Hibrid ayakkabı	SBH		PBH		OBH	

Tüm ayak koruyucu kişisel koruyucu donanımlarda temel koruma özelliklerinin yanı sıra opsiyonel koruyuculuk özellikleri mevcuttur. Bu özelliklere göre test performans işaretleri ayakkabıya iliştilir. Yapılan KKD Saha Analizi ile tespit edilen koruma ihtiyaçlarına göre seçilecek koruyucuda ilgili işaretler aranmalıdır.

Tablo 19. Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanımlar koruma sınıfı işaretlemeleri

P	Delinme direnci, metal ara taban (büyük çivi 4,5mm)
PL	Delinme direnci, metal olmayan ara taban (büyük çivi 4,5mm)
PS	Delinme direnci, metal olmayan ara taban (küçük çivi 3,0mm)
C	Elektriksel özellik; kısmen iletken ayakkabı
A	Elektriksel özellik; antistatik ayakkabı
HI	Dış taban kompleksinin ısı yalıtımı
CI	Dış taban kompleksinin soğuk yalıtımı
E	Enerji Emilimi
WR	Su direnci
M	Metatarsal koruma (ayak tarağı koruma)
AN	Bilek koruma
CR	Kesilme direnci
SC	Ayaklarını sürüyerek yürümede kap aşınma

SR	Kayma direnci (seramik karoda gliserin ile test)
Φ	Yumuşak zeminlerde (kum, çamur, orman kerestesi, vb.)
WPA	Su penetrasyonu ve emilimi
HRO	Sıcak temasa karşı direnç
FO	Yakıt ve yağa dayanım
LG	Merdiven kavrama

DÖKÜMHANE VE KAYNAK İŞLERİNDE AYAK KORUYUCULAR

Dökümhane ve kaynak işlerinde diğer işyerlerinden farklı olarak ısı, ergimiş metal ve yapılan işten kaynaklanan kıvılcımlar söz konusudur. Bu nedenle ayak korumada temel koruyuculuk özelliklerinin yanı sıra bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklere karşı koruma da gereklidir.

Döküm işleri için ayak koruyucu standardı TS EN ISO 20349-1/A1'dir. Dökümü yapılan materyale göre aşağıdaki ilgili işaretleri alır.

AL: Erimiş alüminyum hareketine karşı direnç (700°C)

FE: Erimiş demir hareketine karşı direnç (1.400 °C)

Kaynak işleri için ayak koruyucu standardı TS EN ISO 20349-2/A1'dir.

Bu ayak koruyucularda, ısı yalıtımı, sıcak temas direnci, delinme direnci, kesilme direnci, metatarsal koruma ve enerji emilimi gibi işaretler de yer alabilir.

Tablo 20. Dökümhane ve kaynak işlerinde ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları

Kişisel koruyucu donanım - Dökümhanelerde ve kaynakta risklere karşı koruyucu ayakkabı - Bölüm 1: Dökümhanelerdeki risklere karşı koruma gereksinimleri ve test yöntemleri - Tadil 1	TS EN ISO 20349-1/A1	EN ISO 20349-1:2017/A1:2020
Kişisel koruyucu donanım - Dökümhanelerde ve kaynakta risklere karşı koruyucu ayakkabı - Bölüm 2: Kaynak ve müttefik işlemlerdeki risklere karşı koruma gereksinimleri ve test yöntemleri - Tadil 1	TS EN ISO 20349-2/A1	EN ISO 20349-2:2017/A1:2020

DİZ KORUYUCULAR

Diz çökme konumunda çalışma için kullanılan diz koruyucuların standardı TS EN 14404 + A1'dir. Dizlikler doğrudan dize takılabilir, kıyafet üzerinde ayrılmış bölüme modüler olarak yerleştirilebilir ya da kıyafet ile birlikte bütün olarak tasarlanıp üretilmiş olabilir.

Diz koruyucular, diz çökme pozisyonunda ya da dizin yere konarak çalışıldığı işlerde eklem rahatsızlıklarının oluşmasını önlemek için dizde oluşan basıncı dağıtıp azaltması için kullanılır. Aynı zamanda sert ve sivri

cisimlerin dize batmaması ve zeminde olası tehlikeli kimyasalların deride oluşturabileceği zararları önlemesi amacıyla kullanılır.

Tablo 21. Diz koruyucu kişisel koruyucu donanımlar koruma sınıfları (TS EN 14404 + A1 Kişisel koruyucu donanım - Diz çökme konumunda çalışma için diz koruyucular, 2010)

TS EN 14404 + A1	Tanım
Seviye 0	Delinme direnci bulunmayan ve sadece düz zeminlerde kullanılan
Seviye 1	En az 100 N (Newton) delinme direnci olan, düz ve düz olmayan zeminlerde kullanılan
Seviye 2	En az 250 N (Newton) delinme direnci olan, düz ve düz olmayan zeminlerde kullanılan

GERİLİM ALTINDA ÇALIŞMA – YALITKAN AYAK GİYECEĞİ VE GALOŞ – KILIF (OVERBOOTS)

Gerilim altında çalışma ayakkabılarının standardı TS EN 50321-1/AC'dir.

Tabloda da görüleceği üzere test gerilimi ve çalışma gerilimi birbirinden farklıdır. Mutlaka çalışma gerilimine göre seçim yapılmalıdır.

Tablo 22. Gerilim altında çalışma – yalıtkan ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım koruma sınıfı işaretlemeleri (TS EN 50321-1/AC Gerilim altında çalışma - Elektriksel koruma için ayak giyeceği - Yalıtkan ayak giyeceği ve galoşlar, 2018)

Sınıf	Maksimum AC	Test Gerilimi	Test Kaçak Akım	Dayanım AC
	Çalışma Gerilimi			Test Gerilimi
00	500 V	2.5 KV	3 mA	5 KV
0	1 KV	5 KV	5 mA (8 mA)*	10 KV
1	7.5 KV	10 KV	10 mA (16 mA)*	20 KV
2	17.5 KV	20 KV	18 mA (18 mA)*	30 KV
3	26,5 KV	30 KV	20 mA	40 KV
4	36 KV	40 KV	24 mA	50 KV
*Parantez içindeki değerler galoş – kılıf (overboot) için geçerlidir.				

VÜCUT KORUYUCULAR

Vücut koruyucu kişisel koruyucu donanımlar, yapılan işten ve ortamdan kaynaklanan farklı risklere karşı koruyuculuklarının yanı sıra çevresel risklere karşı koruyuculukları da dikkate alınarak seçilmelidir.

Koruyucu giysiler, tek kullanımlık olabileceği gibi, kullanım kılavuzunda üretici tarafından belirtilen yıkama, kuru temizleme gibi yöntemler uygulanarak beyan edilen devir sayısı ile çok kez kullanılabilen koruyucular da olabilir. Kullanıcılara bu konuda eğitim verilmeli ve temizleme devir sayıları takip edilmelidir.

Kurumsal kimlik ya da sosyal destek politikası gereği çalışanlara dağıtılan kıyafetler kişisel koruyucu donanım değildir. Ancak bu kıyafetler aynı zamanda koruma amaçlı kullanılıyor ise, yüksek görünürlük, dizlik, kimyasala ya da ergimiş metal sıçramasına dayanım parçaları ilave ediliyorsa veya aşırı olumsuz atmosferik koşullar, yağmur, alçak gerilim, elektrik arkı gibi koruyuculuk özellikleri varsa kişisel koruyucu donanımdır. Bu durumda

Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği'ne göre uygunluk değerlendirmesinin yapılmış olması ve AB Uygunluk Beyanının bulunması gereklidir.

Tulum, ceket, pantolon, yelek gibi giysilerin yanı sıra kolluk, enselik, paçalık gibi vücudun belirli bir bölgesini korumak amacıyla tasarlanıp üretilmiş olan vücut koruyucularının da ilgili standarda göre uygunluk değerlendirmesi yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır.

Eğer üzerinde koruyuculuk özelliği olabilecek bir unsur bulunduran ancak kişisel koruyucu donanım olarak sınıflandırılmayacak bir kıyafet ise, mevzuat gereği etiketinde kişisel koruyucu donanım olmadığına dair açık bir uyarı yazısı bulunmalıdır. Böyle bir kıyafet çalışana verildiğinde kişisel koruyucu donanım olarak değerlendirilemez.

Yapılan KKD Saha Analizi ile belirlenecek ihtiyaçlara göre ilgili standarda veya standartlara sahip vücut koruyucularının seçimi yapılmalıdır.

Tablo 23. Vücut koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları

Koruyucu Giysiler – Genel Özellikler	TS EN ISO 13688/A1	EN ISO 13688:2013/A1:2021
Elektrik Arkı	TS EN IEC 61482-1-1	EN IEC 61482-1-1:2019
	TS EN 61482-1-2	EN 61482-1-2:2014
	TS EN 61482-2	EN 61482-2:2020
Isı ve Alev	TS EN ISO 11612	EN ISO 11612:2015
	TS EN 469 (İtfaiyeciler için)	EN 469:2020
Büyük Ergimiş Metal Sıçraması	TS EN ISO 11612	EN ISO 11612:2015
Küçük Ergimiş Metal Sıçraması	TS EN ISO 11611	EN ISO 11611:2015
Elektrostatik Özellikler (Antistatik)	TS EN 1149-1	EN 1149-1:2006
Düşük Hacimli Sıçrama ve Sis	TS EN 13034+A1	EN 13034:2005+A1:2009
Alçak Gerilim	TS EN 50286	EN 50286:1999+Corr.:2004
Yağmur	TS EN 343	EN 343:2019
	TS EN 14360	EN 14360:2004
Soğuk ve Serin Ortam	TS EN 342	EN 342:2017
	TS EN 14058 + A1	EN 14058:2017 + A1:2023
Yüksek Görünürlük	TS EN ISO 20471/A1	EN ISO 20471:2013/A1:2016
Radyoaktif Partikül	TS EN 1073-2	EN 1073-2:2002
Sınırlı Limitlerde Isı ve Aleve Dayanım	TS EN ISO 14116	EN ISO 14116:2015
Patojen Organizmalara Karşı	TS EN 14126/AC	EN 14126/AC:2004



Şekil 29: Vücut Koruyucu Kişisel Koruyucu Donanım Kumaş Örnekleri

Isı ve alev karşı koruyucu giyecek seçiminde ergimiş metal sıçraması için test performansı ve işaretlemeleri alüminyum ve demir için ayrı ayrı belirlenmiştir.

Tablo 24. Isı ve alev karşı koruyucu giyecek test performansları ve işaretlemeleri (TS EN ISO 11612 Koruyucu giyecekler-Isı ve alev karşı koruyucu giyecek- Asgari performans gereklilikleri, 2015)

Sınırlı Alev Yayılımı	A1	EN ISO 15025	Kumaş yüzeyinde 2 saniye
	A2		Opsiyonel kumaş kenarından
Konvektif Isı	B1	ISO 9151	24 °C → 4s < Isı Transferi < 10s
	B2		24 °C → 10s < Isı Transferi < 20s
	B3		24 °C → 20s < Isı Transferi
Radyan Isı	C1	EN ISO 6942	24 °C → 7s < Isı Transferi < 20s
	C2		24 °C → 20s < Isı Transferi < 50s
	C3		24 °C → 50s < Isı Transferi < 95s
	C4		24 °C → 95s < Isı Transferi
Erimiş Alüminyum Sıçraması	D1	ISO 9185	100g < D1 < 200g
	D2		200g < D2 < 350g
	D3		350g < D3
Erimiş Demir Sıçraması	E1	ISO 9185	60g < E1 < 120g
	E2		120g < E2 < 200g
	E3		200G < E3
Temas Isısı	F1	ISO 12127	250 °C → +10 °C Isı Artışı Süresi 5s < Süre < 10s
	F2		250 °C → +10 °C Isı Artışı Süresi 10s < Süre < 15s
	F3		250 °C → +10 °C Isı Artışı Süresi 15s < Süre

Örnek:

Kalıplara ergimiş alüminyum dökme işlemi sırasında sıçrama, kalıptan sıçrama veya dökülme, ergimiş metalin kalıp dışına akması gibi riskler oluşabilir. Bu örnekte risklerin seviyesini 1 olarak kabul edersek seçilecek koruyucu giyside aranacak koruma sınıfı işaretlemesi D1'dir.

İndüksiyon fırınına açık alandaki hurda demirin yüklenmesi işlemi sırasında hafif sıçramalar olabilir, seviyesini 1 kabul edelim. Potanın ya da yüklenen hurdanın nemli olması halinde ergimiş metal püskürebilir, seviyesini 3 alalım. Potadan ergimiş metalin aktarılması sırasında ergimiş metal dökülebilir, seviyesini 2 kabul edelim. Böyle bir durumda seviyesi en yüksek olana göre seçim yapılmalıdır. Bu örnekte seçilecek koruyucu giyside aranacak koruma sınıfı işaretlemesi E3 olmalıdır.

Tek kullanımlık tulumlar, partiküllere, sıvı formda kimyasallara, gaz formda kimyasallara karşı koruyucu olabilir. Bu risklerin yanı sıra radyasyon, biyolojik riskler gibi etmenlere karşı da koruyucu olması hatta kullanıcının ortamdaki tümüyle izole edilmesi gerekebilir. Yapılan KKD Saha Analizine göre Tip 1 ve Tip 6 arasında doğru koruma sınıfında vücut koruyucu kişisel koruyucu donanımın seçilmesi gereklidir.

Tablo 25. Tek kullanımlık vücut koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları ve koruma sınıfları işaretlemeleri

Tip 6	TS EN 13034+A1	Sıvı kimyasal maddelere karşı koruyucu giyecekler – Sıvı kimyasal maddelere karşı sınırlı koruma sağlayan koruyucu giyecekler için performans kuralları (tip 6 ve tip pb [6] donanımı)
Tip 5	TS EN ISO 13982-1/A1	Katı parçacıklara karşı kullanılan koruyucu giyecekler – Bölüm 1: Hava ile yayılan katı parçacıklı kimyasal maddelere karşı vücudun tamamına koruma sağlayan kimyasal koruyucu giyecekleri için performans kuralları (tip 5 giyecekler)
Tip 4	TS EN 14605+A1	Koruyucu giyecekler – Sıvı kimyasal maddelere karşı – Vücudun sadece bir kısmına koruma sağlayanlar (tip pb [3] ve tip pb [4]) dâhil, bağlantı yerleri sıvı geçirmez (tip 3) veya sprey geçirmez (tip 4) giyecekler için performans özellikleri
Tip 3	TS EN 14605+A1	Koruyucu giyecekler – Sıvı kimyasal maddelere karşı – Vücudun sadece bir kısmına koruma sağlayanlar (tip pb [3] ve tip pb [4]) dâhil, bağlantı yerleri sıvı geçirmez (tip 3) veya sprey geçirmez (tip 4) giyecekler için performans özellikleri
Tip 2	TS EN 943-1+A1	Sıvı ve katı aerosoller dahil, tehlikeli katı, sıvı ve gaz halindeki kimyasallara karşı koruyucu giysi – Bölüm 1: Tip 1 (gaz sızdırmaz) kimyasal koruyucu giysiler için performans gerekleri
Tip 1	TS EN 943-1+A1	Sıvı ve katı aerosoller dahil, tehlikeli katı, sıvı ve gaz halindeki kimyasallara karşı koruyucu giysi – Bölüm 1: Tip 1 (gaz sızdırmaz) kimyasal koruyucu giysiler için performans gerekleri
	TS EN 943-2	Sıvı ve katı aerosoller dahil, tehlikeli katı, sıvı ve gaz halindeki kimyasallara karşı koruyucu giysi – Bölüm 2: Acil durum ekiplerine (ET) uygun Tip 1 (gaz sızdırmaz) kimyasal koruyucu giysiler için performans gerekleri

KAYNAK İLE İLGİLİ İŞLERDE KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM

Kaynak ile ilgili işler için kullanılacak kişisel koruyucu donanım standartları aşağıdadır.

Tablo 26. Kaynak işlerinde kullanılan kişisel koruyucu donanım standartları

El Koruma	TS EN 12477/A1	EN 12477:2001/A1:2007
Ayak Koruma – Kaynak	TS EN ISO 20349-2/A1	EN ISO 20349-2:2017/A1:2020
Vücut Koruma	TS EN ISO 11611	EN ISO 11611:2015
Göz Koruma	TS EN ISO 16321-2	EN ISO 16321-2:2021

Vücut koruyucu giysiler ya da vücudun belirli bölgelerini kapatan enselik, boyunluk, paçalık, kolluk gibi tüm koruyucuların ilgili vücut koruma standardına göre uygunluk değerlendirmesinin yapılarak AB Uygunluk Beyanının bulunması gereklidir.

YÜKSEKTEN DÜŞMEYE KARŞI KORUYUCULAR

Düşmeye karşı koruyucu kişisel koruyucu donanımlar, kullanım amacına uygun olarak seçilmeli ve kullanıcıya muayene, temizlik / bakım, takma / çıkarma eğitimleri verilmelidir.

Tablo 27. Düşmeye karşı koruyucu kişisel koruyucu donanım standartları

Ceket Tipi – Tam Vücut Emniyet Kemer	TS EN 361	EN 361:2002
Pozisyonlama Kemer – Çalışma Konumu İçin Kemerler ve Halatlar	TS EN 358	EN 358:2018
Oturma Kuşağı – Alt Emniyet Kemerleri	TS EN 813	EN 813:2008
Kapalı Alan – Kurtarma Kemerleri	TS EN 1497	EN 1497:2007

Kurtarma için indirme TS EN 341, Bağlama TS EN 354, Şok emici TS EN 355, Geri sarmalı düşme önleyici TS EN 360, Bağlayıcılar TS EN 362, Ankraj cihazları TS EN 795, Bağlantı halkaları TS EN 12275, Vinçler (krenler) TS EN 13157+A1 standartlarına sahiptir.

Kişisel koruyucu donanımların kullanmadan önce kontrol muayenesinin yapılması şarttır. Kullanıcıya bu muayenenin nasıl yapılacağına dair uygulamalı eğitimler verilmelidir. Emniyet kemeri kuşandıktan sonra da yine tüm kontrollerinin yapılması ve sonrasında sahaya çıkılması gereklidir.

BÖLÜM 3

METAL SEKTÖRÜ DÖKÜM İŞYERLERİ BİRİMLERİNDE KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER İLE KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

METAL SEKTÖRÜ DÖKÜM İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Döküm sektöründe ana süreç adımlarını aşağıdaki şekilde sınıflayabiliriz:

1. Model üretimi
2. Maça üretimi
3. Kalıp üretimi
4. Ergitme
5. Döküm
6. Temizleme
7. Talaşlı işleme
8. Yardımcı tesisler

MODELHANE

Modeller, kalıplama sırasında dökülecek sıvı metalin dolduracağı boşluğu elde etmek için kullanılırlar. Üretilen parçaların birebir ölçekli kopyası olan modellerin, biçim ve boyutlarının belirlenmesinde katılma sonrasında parçanın kendini çekmesi (büzülme), işleme payları ve modelin kalıptan sıyrılmasını kolaylaştıracak eğimler ve maça yuvaları da düşünülerek tasarlanır. Döküm teknolojisinde modelin doğru tasarımı ve kaliteli olarak üretimi çok önemlidir, kötü bir modelle iyi bir döküm gerçekleştirmek mümkün değildir. Modeller tahta, metal vb. malzemelerden iki parçalı (alt ve üst) olacak şekilde üretilirler (*Döküm Teknolojisi 123*, t.y.).

KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER

- Fiziksel tehlikeler:
 - Kesici yüzeye maruziyet
 - Odun talaşına maruziyet (ahşap model kullanılan dökümhaneler)
 - Metal talaş sıçraması
 - İki nesne arasında sıkışma
 - Kayma/düşme
 - Gürültü maruziyeti
 - Titreşim maruziyeti
 - Elektriksel tehlikeler
 - Bir nesnenin düşmesi
 - Hareketli nesneler ile çarpışma
- Ergonomik tehlikeler:
 - Postürün uygunsuz duruşu
 - Ağır yük kaldırmak

KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

Modelhanelerde gerek ahşap gerekse metal talaşından kaynaklanacak solunum risklerine karşı koruma için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre değerlendirme yapılarak TS EN 149 + A1 partiküllere karşı solunum koruyucu maskeler kullanılabilir. Modelhane, havalandırması olan ayrı bir birim ise yapılacak hesaplama ile FFP1, FFP2 ya da FFP3 maske yeterli olacaktır. Ancak modelhane, diğer maça, kalıp ve döküm alanları ile ortak bir alanda ise doğrudan ilgili işi yapıyor olmaları dahi emin türevleri, ergimiş metal dumanı gibi moleküler düzeyde kirleticilere maruz kalım söz konusu olduğundan partiküllere karşı solunum koruyucu maskenin aktif karbonlu olması önerilir.

Göz koruma için ahşap ya da metal talaşlarına karşı TS EN ISO 16321 standardına göre tam kapalı (goggle) gözlük ya da vizör kullanımı önerilir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önleyebilmek için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre TS EN 352-1 standardına göre kulaklık ya da TS EN 352-2 standardına göre kulak tıkacı kullanılabilir. Baret kullanımı söz konusu ise TS EN 352-3 standardına göre barete takılabilir kulaklık seçilebilir. Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. KKD Saha Analizi sürecinde belirlenecek etkin gürültü seviyesi ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçları üzerinden SNR değeri hesaplanarak tespit edilmelidir (bkz. Bölüm 2 İşitme Koruyucular). Kulaklık ya da kulak tıkacının seçiminde diğer kişisel koruyucu donanımlarla uyum göz önünde bulundurulmalıdır.

Kulaklık seçiminde cilde temas eden parçaların temizliği ve değişimi süreci organize edilmeli ve kullanıcılara eğitimi verilmelidir. Kulak tıkacı seçiminde ise kulak tıkaçlarının tek kullanımlık olduğu unutulmamalıdır. Yıkanebilir kulak tıkacı seçiminde ise kullanıcılara her çıkarma / takma işleminde yıkama ve saklama için gerekli imkanlar sunulmalıdır.

Baş koruma için TS EN 397 + A1 standardına göre baret tercihinde termal konfor koşulları değerlendirilerek çalışma ortam sıcaklığı ile ilgili +30°C, +40°C gibi opsiyonel test performansı gerekebilir. Yapılan KKD Saha Analizinde belirlenecek ihtiyaçlara göre elektriksel tehlike için +440VAC opsiyonel test performansı ve hareketli nesne için LD yanıl deformasyon opsiyonel test performansı düşünülebilir.

Güvenli ve konforlu kullanım için TS EN 12941 standardına göre motorlu solunum sistemi tercih edilebilir. Baş koruma ihtiyacına göre baretli bir başlık seçilebilir.

Yapılan model ahşap da olsa metal de olsa el koruma için TS EN 388 + A1 standardına göre eldivenlerde kesilme ve delinme direnci düşük olmayan eldiven seçimi önemlidir. Parmakların iki nesne arasında sıkışması olasılığına karşı darbe direnci P işaretli bir eldiven seçilebilir. Parmak kavrama kabiliyeti ve avuç içi kavrama kabiliyeti yüksek bir eldiven seçilmelidir. Gerek hassas işler yapma gerekse ağır yük kaldırma ve taşımada kavrama kabiliyeti çok önemli ve kolaylaştırıcıdır. Eldivenlerin mutlaka çalışanın el ölçüsüne uygun olması gereklidir. El ölçüsüne uygun olmayan küçük ya da büyük eldiven kullanımı kullanıcıda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına ve yapılan işte ilave risklere neden olabilir.

Titreşimin etkilerinden kullanıcı ellerini izole etmeyi amaçlayan "titreşim önleyici" eldivenler mevcuttur. Ancak bu eldivenlerin frekans ağırlıklı titreşimi azaltmada etkileri her iş için uygun değildir ve hatta bazı frekanslarda titreşimi artırabilirler. Bu nedenle titreşimden koruma sağlamak için kişisel koruyucu donanımdan ziyade riske kaynağında müdahale etmek ve mühendislik tedbirleri almak önceliklendirilmelidir. Bununla birlikte, titreşime maruz kalan çalışanlarda kan dolaşımının sürdürülmesine yardımcı olmak için vücut ısının korunması ve vücudun kuru kalması yapılacak kişisel koruyucu donanım seçimlerinde göz önünde bulundurulmalıdır (Hand arm vibration in Foundries (HAVS) - Molten metals industry – HSE, t.y.).

Modelhanelerde ayağa darbe alınması olasılığına karşı mutlaka sertleştirilmiş burun özelliği olan bir ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır. Kullanılacak ayak koruyucuların SR kayma direnci, M metatarsal koruma (ayak tarağı koruma) ve AN ayak bileği koruma özelliklerini bulundurması önerilir. Özellikle metal model çalışılıyorsa CR kesilme direnci ve P,PS, PL delinme direnci olan ayak koruyucular düşünülmelidir.

Termal konforun yanı sıra ahşap ya da metal talaşı ve keskin kenarlarla temas olasılığı nedeniyle vücut korumada uzun kollu TS EN 13688 standardına göre giysi kullanımı önerilir. Eğer yüksek görünürlük gerekiyorsa mutlaka ürünün uygunluk değerlendirmesi TS EN ISO 20471 standardına göre yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır.

MAÇAHANE

Döküm prosesinde üretilecek parçalardaki boşlukları sağlamak için kullanılan parçalara maça adı verilir. Dökümhanelerde maça üretimi, sıcak kutu maça üretimi ve soğuk kutu maça üretimi olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır.

Sıcak Kutu Maça Üretimi:

Sıcak kutu maça yapım makinesinde kurlenme sağlayan reçineler kullanılır. Furfuril alkol, formaldehit, üre ve fenol gibi farklı monomerlerden oluşan polimerlerle bağlayıcılık sağlanır. İşlem sıcaklığı 150 - 260 °C arasında değişir. Üretim sonrası dayanım ve gaz miktarı testi yapılarak maçanın uygunluğu belirlenir (Güvendik vd., 2019).

Soğuk Kutu Maça Üretimi:

Soğuk kutu yönteminde kum iki ayrı bağlayıcı ile karıştırıldıktan sonra gaz katalizörü sayesinde pişirilmeden sertleşir. Bu yöntemde solvent içerisinde çözünmüş sentetik reçine bulunur, aktivatör ise izosiyanat içeren bağlayıcıdır. Sertleştirmek içinse, Trietilamin (TEA); N,N-Dimetiletilamin (DMEA); N,N-Dimetilizopropilamin (DMIA) ve ya Dimetil-N-propilamin (DMPA) kullanılır. Basıncılı hava veya azot gazı ile birlikte bu gaz katalizörü sisteme enjekte edilerek 2 ila 30 saniye gibi çok kısa bir zamanda sertleşme gerçekleşir. Bu sertleştirme işlemi, genellikle kapalı bir maça kutusu içinde gerçekleşerek fazla amin gazlarının toplanarak ortamın kirlenmesi önlenir (*Maça Üretim Prosesi – Hakan Yaşar, t.y.*).



Şekil 30: Maça Üretim İşlemi

KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:

- Fiziksel tehlikeler:
 - İki nesne arasında sıkışma
 - Kayma/düşme
 - Gürültü maruziyeti
 - Titreşim maruziyeti
 - Elektriksel tehlikeler
 - Bir nesnenin düşmesi
 - Hareketli nesneler ile çarpışma
 - Termal tehlikeler (Sıcak maça üretimi)
- Kimyasal tehlikeler:
 - Kimyasallara maruziyet
 - Toz maruziyeti
- Ergonomik tehlikeler:
 - Postürün uygunsuz duruşu
 - Ağır yük kaldırmak

KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

SICAK KUTU MAÇA ÜRETİMİ:

Sıcak kutu maça üretiminde bağlayıcı olarak kullanılan kimyasallar incelenerek, çalışanın maruz kaldığı değer kişisel maruziyet ölçümü ile belirlenmelidir. İzin verilen sınır değerler ile tehlike oranı hesaplanmalı ve NPF karşılaştırması yapılarak kullanılması gereken solunum koruyucu maske belirlenmelidir. Eğer maruz kalınan değer izin verilen sınır değerlerin üzerinde ise mutlaka yarım yüz ya da tam yüz maskesi ile kullanılan bağlayıcının kimyasal yapısına göre filtre seçimi yapılmalıdır.

Örnek:

Bağlayıcı: Fenol (CAS 108-95-2), TWA 2ppm, Kaynama noktası 182°C,
Maruziyet yolları: Solunum, göz, cilt

Eğer kişisel maruziyet ölçüm sonuçları izin verilen sınır değerinin üzerinde ise; TS EN 14387+A1 standardında A işaretli, kahverengi renk kodlu organik filtre ile TS EN 136 standardına göre tam yüz maskesi önerilir. Yarım yüz maskesi ile göz ve cilt koruması mümkün olmayacaktır. Ortamda bulunan partiküller nedeniyle TS EN 143 standardında P1, P2 ya da P3 koruma sınıfında partikül filtresi ile üretimde birleşik ya da bir aparat ile birleştirilerek kullanılabilecek partikül filtresi de eklenmelidir.

Baş koruma için TS EN 397 + A1 standardına göre baret tercihinde termal konfor koşulları değerlendirilerek çalışma ortam sıcaklığı ile ilgili +30°C, +40°C gibi opsiyonel test performansı gerekebilir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önleyebilmek için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre TS EN 352-1 standardına göre kulaklık ya da TS EN 352-2 standardına göre kulak tıkacı kullanılabilir. Baret kullanımı söz konusu ise TS EN 352-3 standardına göre barete takılabilir kulaklık seçilebilir. Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. KKD Saha Analizi sürecinde belirlenecek etkin gürültü seviyesi ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçları üzerinden SNR değeri hesaplanarak tespit edilmelidir (bkz. Bölüm 2 İşitme Koruyucular). Kulaklık ya da kulak tıkacının seçiminde diğer kişisel koruyucu donanımlarla uyum göz önünde bulundurulmalıdır.

Güvenli ve konforlu kullanım için TS EN 12941 standardına göre motorlu solunum sistemi tercih edilebilir. Baş koruma ihtiyacına göre baretli bir başlık seçilebilir. Motorlu solunum sistemi filtresinin ilgili kimyasala uygun olmasına ve partikül filtresi de içermesine de dikkat edilmelidir.

El koruma için TS EN 388 + A1 standardına göre mekanik risklere karşı koruyucu ve aynı zamanda TS EN 407 standardına göre ısıya karşı koruyucu eldiven seçimi önemlidir. Eldiven mutlaka kullanıcının el ölçülerine uygun olmalıdır. Bağlayıcılara temas söz konusu olduğunda TS EN 374-1 standardında ilgili bağlayıcıya uygun koruma sınıfı işaretlemesi olan bir eldiven seçimi yapılmalıdır.

Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım seçiminde sertleştirilmiş burun, SR kayma direnci, sıcak temas HRO işaretli bir kişisel koruyucu donanım önerilir. Ayakkabıların bağciksız olması ya da bağcıklarının üzeri kapatılmış olması önemlidir.

Vücut korumada ortamda sıcak iş, kimyasal ve toz bulunması nedeniyle uzun kollu giysi kullanımı önerilir. Eğer yüksek görünürlük gerekiyorsa mutlaka bitmiş ürünün uygunluk değerlendirmesi TS EN ISO 20471 standardına göre yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır.

SOĞUK KUTU MAÇA ÜRETİMİ:

Soğuk kutu maça üretiminde bağlayıcı olarak kullanılan kimyasallar incelenerek, çalışanın maruz kaldığı değer kişisel maruziyet ölçümü ile belirlenmelidir. Ağırlıklı olarak amin türevlerinin kullanıldığı işlemde izin verilen sınır değerler ile tehlike oranı hesaplanmalı ve NPF karşılaştırması yapılarak kullanılması gereken solunum koruyucu maske belirlenmelidir. Eğer maruziyet değeri izin verilen sınır değerlerin üzerinde ise mutlaka yarım yüz ya da tam yüz maskesi ile kullanılan bağlayıcının kimyasal yapısına göre filtre seçimi yapılmalıdır.

Örnek:

Bağlayıcı: Trietilamin (CAS 121-44-8), TWA 2ppm, 20°C'de buharlaştırılmasıyla havanın zararlı bir şekilde kirlenmesine çok çabuk ulaşılabilir.

Maruziyet yolları: Solunum, göz, cilt, sindirim

Eğer kişisel maruziyet ölçüm sonuçları izin verilen sınır değerin üzerinde ise; TS EN 14387+A1 standardında K işaretli, yeşil renk kodlu organik filtre ile TS EN 136 standardına göre tam yüz maskesi önerilir. Yarım yüz maskesi ile göz ve cilt koruması mümkün olmayacaktır. Ortamda bulunan partiküller nedeniyle TS EN 143 standardında P1, P2 ya da P3 koruma sınıfında partikül filtresi ile üretimde birleşik ya da bir aparat ile birleştirilerek kullanılabilecek partikül filtresi de eklenmelidir.

Baş koruma için TS EN 397 + A1 standardına göre baret tercihinde termal konfor koşulları değerlendirilerek çalışma ortam sıcaklığı ile ilgili +30°C, +40°C gibi opsiyonel test performansı gerekebilir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önleyebilmek için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre TS EN 352-1 standardına göre kulaklık ya da TS EN 352-2 standardına göre kulak tıkacı kullanılabilir. Baret kullanımı söz konusu ise TS EN 352-3 standardına göre barete takılabilir kulaklık seçilebilir. Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. KKD Saha Analizi sürecinde belirlenecek etkin gürültü seviyesi ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçları üzerinden SNR değeri hesaplanarak tespit edilmelidir (bkz. Bölüm 2 İşitme Koruyucular). Kulaklık ya da kulak tıkacının seçiminde diğer kişisel koruyucu donanımlarla uyum göz önünde bulundurulmalıdır.

Güvenli ve konforlu kullanım için TS EN 12941 standardına göre motorlu solunum sistemi tercih edilebilir. Baş koruma ihtiyacına göre baretli bir başlık seçilebilir. Motorlu solunum sistemi filtresinin ilgili kimyasala uygun olmasına ve partikül filtresi de içermesine dikkat edilmelidir.

El koruma için TS EN 388 + A1 standardına göre mekanik risklere karşı koruyucu eldiven seçimi önemlidir. Eldiven mutlaka kullanıcının el ölçüsüne uygun olmalıdır. Bağlayıcılara temas söz konusu olduğunda TS EN 374-1 standardında ilgili bağlayıcıya uygun koruma sınıfı işaretlemesi olan bir eldiven seçimi yapılmalıdır.

Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım seçiminde sertleştirilmiş burun, SR kayma direnci olan bir kişisel koruyucu donanım önerilir.

Vücut korumada ortamda kimyasal ve toz bulunması nedeniyle uzun kollu giysi kullanımı önerilir. Eğer yüksek görünürlük gerekiyorsa ürünün uygunluk değerlendirmesi TS EN ISO 20471 standardına göre yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır.

KALIPHANE/ERGİTME/DÖKÜM

Kum kalıp refrakter özelliğe sahip bir malzemenin belli bir şekle sahip bir boşluk içerecek şekilde şekillendirilmesidir. Katılma süresi boyunca yüksek sıcaklıkta şeklini ve dayanımını muhafaza eder. Katılma süresinde gaz çıkmasına müsaade eder, hacimsel değişikliklere dayanımlıdır. Katılma sonrası malzeme yüzeyinden kolayca temizlenir.

Dökümhanelerde ergitme işlemi için ağırlıklı olarak indüksiyon ergitme ocağı kullanılır, sayıca az olsa da kupol ocağı kullanan dökümhaneler de mevcuttur. İndüksiyon ocağının çalışma prensibi şu şekildedir.

- Ocağın bobinine alternatif akım verildiğinde pota içindeki ergitilecek şarjla devresini tamamlamaktadır.
- Buna ek olarak ergitilecek olan şarj daha büyük olan bir akım ile indüklenmekte ve bu ısı sayesinde ergitilecek olan metal direncini kaybetmekte ve ergimeye başlamaktadır.

Döküm süreci, indüksiyon ocağı veya kupol ocağı kullanılarak ergitilen malzemenin kalıba dökülüp şekil verildiği ve katılma sonrası kalıptan çıkarıldığı süreçtir. Ergimiş metal ocaktan transfer potasına alındıktan sonra manuel olarak üzerindeki cüruf alınır (Döküm esnasında yoğunluk farkı nedeniyle yüzeyde oluşan malzemeye cüruf ismi verilir). Döküm esnasında sıvı metalin içerisine gerekli hallerde bazı elementler eklenerek istenilen malzeme elde edilir. Pik dökümde sıklıkla üretilen malzemeler gri dökme demir ve küresel grafitli dökme demirdir. Örneğin daha sünek olan küresel grafitli dökme demir elde etmek için kalsiyum, stronsiyum, zirkonyum gibi aşılama elementleri sıvı metale eklenir. Döküm esnasında ürünün kimyasal kompozisyonunu kontrol etmek için özel bir aparatla numune alınıp test edilir.



Şekil 31: Kalıplama İşlemi



Şekil 32: Ergitme / Döküm İşlemi

KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:

- Fiziksel tehlikeler:
 - İki nesne arasında sıkışma
 - Kayma/düşme
 - Gürültü maruziyeti
 - Titreşim maruziyeti
 - Elektriksel tehlikeler
 - Bir nesnenin düşmesi
 - Hareketli nesneler ile çarpışma
 - Sıcak maruziyeti
 - UV maruziyeti
 - Potanın/Hammaddenin nemli olması
 - Elektro Manyetik Alan (EMA) maruziyeti
- Kimyasal tehlikeler:
 - Kimyasallara maruziyet
 - Toz maruziyeti
- Ergonomik tehlikeler:
 - Postürün uygunsuz duruşu
 - Ağır yük kaldırmak

KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

KALIPHANE:

Kum kalıplama işleminde solunum risklerine karşı koruma için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre değerlendirme yapılarak TS EN 149 + A1 standardına göre partiküllere karşı solunum koruyucu maskeler kullanılabilir. Kalıphane havalandırması olan ayrı bir birim ise yapılacak hesaplama ile FFP1, FFP2 ya da FFP3 maske yeterli olacaktır. Ancak kalıphane, diğer döküm alanları ile ortak bir alanda ise doğrudan ilgili işi yapıyor olmasalar dahi ergimiş metal dumanı, amin türevleri gibi moleküler düzeyde kirleticilere maruz kalım söz konusu olacağından partiküllere karşı solunum koruyucu maskenin aktif karbonlu olması önerilir.

Göz koruma için TS EN ISO 16321 standardına göre tam kapalı (goggle) gözlük ya da vizör kullanımı önerilir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önleyebilmek için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre TS EN 352-1 standardına göre kulaklık ya da TS EN 352-2 standardına göre kulak tıkacı kullanılabilir. Baret kullanımı söz konusu ise TS EN 352-3 standardına göre barete takılabilir kulaklık seçilebilir. Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. KKD Saha Analizi sürecinde belirlenecek etkin gürültü seviyesi ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçları üzerinden SNR değeri hesaplanarak tespit edilmelidir (bkz. Bölüm 2 İşitme Koruyucular). Kulaklık ya da kulak tıkacının seçiminde diğer kişisel koruyucu donanımlarla uyum göz önünde bulundurulmalıdır.

Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. Kulaklık seçiminde cilde temas eden parçaların temizliği ve değişimi süreci organize edilmeli ve kullanıcılara eğitimi verilmelidir. Kulak tıkacı seçiminde ise kulak tıkaçlarının tek kullanımlık olduğu unutulmamalıdır. Yıkanebilir kulak tıkacı seçiminde ise kullanıcılara her çıkarma / takma işleminde yıkama ve saklama için gerekli imkanlar sağlanmalıdır.

Baş koruma için TS EN 397 + A1 standardına göre baret tercihinde termal konfor koşulları değerlendirilerek çalışma ortam sıcaklığı ile ilgili +30°C, +40°C gibi opsiyonel test performansı gerekebilir.

Güvenli ve konforlu kullanım için TS EN 12941 standardına göre motorlu solunum sistemi tercih edilebilir. Baş koruma ihtiyacına göre baretli bir başlık seçilebilir. Motorlu solunum sistemi filtresinin partikül filtresi içermesine dikkat edilmeli ve filtre değişim süreleri titizlikle takip edilmelidir. Eğer kalıphane döküm ile aynı alanda ise kimyasal filtresi de bulunmalıdır.

El koruma için TS EN 388 + A1 standardına göre eldivenlerde aşınma ve yırtılma direnci düşük olmayan eldiven seçimi önemlidir. Eğer tokmak kullanımı ya da hava kullanımı varsa parmak kavrama kabiliyeti yüksek bir eldiven seçilmelidir. Eldivenlerin mutlaka çalışanın el ölçüsüne uygun olması gereklidir. El ölçüsüne uygun olmayan küçük ya da büyük eldiven kullanımı kullanıcıda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına ve yapılan işte ilave risklere neden olabilir.

Ayak korumada ayağa darbe alınması olasılığına karşı sertleştirilmiş burun özelliği olan bir ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır. Ayak koruyucuların ayrıca SR kayma direnci olmalıdır. Kum kalıp işleminde zeminde kum birikintisi olması halinde Φ işareti ile yumuşak zemin kayma direnci de aranmalıdır.

Termal konforun yanı sıra kumdan kaynaklı silika gibi partiküllere karşı vücut korumada uzun kollu TS EN 13688 standardına göre giysi kullanımı önerilir. Eğer yüksek görünürlük gerekiyorsa ürünün uygunluk değerlendirmesi TS EN ISO 20471 standardına göre yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır.

ERGİTME / DÖKÜM:

Ergitme ve döküm işleminde, çalışan hem partiküllere hem de kimyasal gaz buharına maruz kalır. Maruz kaldığı değer kişisel maruziyet ölçümü ile belirlenmelidir. İzin verilen sınır değerler ile tehlike oranı hesaplanmalı ve NPF karşılaştırması yapılarak kullanılması gereken solunum koruyucu maske belirlenmelidir. TS EN 149 + A1 standardında partiküllere karşı FFP1, FFP2 ya da FFP3 koruma sınıfında uygun olan seçim yapılırken, dumanın içerdiği kimyasal nedeniyle aktif karbonlu olması önemlidir. Ergitme ve döküm işlerinde yüz koruyucu kişisel koruyucu donanım da kullanmak gerektiği için kullanılacak maske yüzeyinin yanma ve alev almaya dirençli olması şart değildir ancak yüz koruma için vizör kullanılmaması halinde maskenin yüzeyinin de alev alma ve yanma iletimine karşı dirençli olması gerekebilir.

Baş koruma için TS EN 397 + A1 standardına göre baret tercihinde termal konfor koşulları değerlendirilerek çalışma ortam sıcaklığı ile ilgili +30°C, +40°C gibi opsiyonel test performansı gerekebilir. Hatta TS EN 14052 + A1 standardına göre yüksek performanslı endüstriyel baret seçimi ile +150°C gibi opsiyonel test performans işareti de aranabilir.

Baret seçiminde en önemli husus ergimiş metal dayanımı gereksinimidir. Ergitme ve döküm işlerinde mutlaka MM (molten metal) işaretli opsiyonel test performansı olan baret kullanılmalıdır.

Göz koruma için TS EN ISO 16321 standardına göre vizör kullanımı önerilir. Ergime sürecinde hem UV (ultraviyole) hem de IR (Infrared) ışıma açığa çıkar. Kullanılacak vizörlerde IR için koruma gereklidir. Eski standarda göre lens skala kodu 4 olması gerekirken, yeni standarda göre R işaretli olmalıdır. Ergimiş metalden yayılan radyant ısı ve ışımayı önlemek amacıyla farklı renklerde veya farklı metotlarla yansıtıcı kaplamalara

sahip vizörler bulunmaktadır. Ancak bu vizörlerin TS EN ISO 16321 standardı ile uygunluk değerlendirmesinin yapılmış olması ve AB Uygunluk Beyanının bulunması gereklidir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önleyebilmek için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre TS EN 352-1 standardına göre kulaklık ya da TS EN 352-2 standardına göre kulak tıkacı kullanılabilir. Baret kullanımı söz konusu ise TS EN 352-3 standardına göre barete takılabilir kulaklık seçilebilir. Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. KKD Saha Analizi sürecinde belirlenecek etkin gürültü seviyesi ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçları üzerinden SNR değeri hesaplanarak tespit edilmelidir (bkz. Bölüm 2 İşitme Koruyucular). Kulaklık ya da kulak tıkacının seçiminde diğer kişisel koruyucu donanımlarla uyum göz önünde bulundurulmalıdır. Eğer ergitme ve döküm için birleşik tasarlanıp üretilmiş bir baret ve vizör içeren başlık kullanılıyorsa ve üreticinin uyum testinden geçmiş bir kulaklık önerisi yoksa kulak tıkacı seçilmelidir.

Güvenli ve konforlu kullanım için TS EN 12941 standardına göre motorlu solunum sistemi tercih edilebilir. Baş koruma ihtiyacı için baretli ve göz koruma ihtiyacı için IR koruması olan vizörlü bir başlık seçilebilir. Motorlu solunum sistemi filtresinin kimyasal ve partikül filtresi içermesine dikkat edilmelidir. Batarya ve hortumun ısı ve alev dayanımlı olması ya da uygun kılıf ile dayanım kazandırılması önemlidir. Her kullanım öncesi muayenesi ile ilgili kullanıcıya eğitim verilmelidir. Filtre değişim süreci titizlikle takip edilmelidir.

El koruma için TS EN 407 standardına göre ısıya karşı koruyucu ve aynı zamanda TS EN 388 + A1 standardına göre mekanik risklere karşı koruyucu eldiven seçimi önemlidir. Eldiven mutlaka kullanıcının el ölçüsüne uygun olmalıdır. Ergitme ve döküm işinde mutlaka büyük ergimiş metal sıçramasına dayanım işaretlemesi olmalıdır. Kullanılan eldivenin ergimiş metal sıçraması halinde kolayca elden çıkarılıp uzaklaştırılabilmesine uygun koncu olmalı ve kullanıcıya nasıl yapacağına dair uygulamalı eğitim verilmelidir. Hasarlı, yıpranmış eldivenler tekrar kullanılmamalıdır. Vücut koruyucu kıyafet ile birlikte ya da kolluk ilavesi ile birlikte kullanımına dair uygulamalı eğitim verilmelidir.

Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım olarak TS EN ISO 20349-1 standardına göre dökümhane işleri için uygunluk değerlendirmesi yapılmış ayakkabı kullanılmalıdır. Dökümü yapılan metale göre demir veya alüminyum işaretlemesi bulunmalıdır. Sertleştirilmiş burun, SR kayma direnci, ısı yalıtımı HI işaretli, sıcak temas HRO işaretli bir kişisel koruyucu donanım önerilir. Kullanılacak ayak koruyucularda, metatarsal koruma (M), bilek koruma (AN) ile delinme direnci (P, PS, PL) özellikleri bulunması önerilir. Ayakkabıların bağciksiz olması ya da bağcıklarının üzerinin kapatılmış olması önemlidir. Kullanıcıya, ergimiş metal sıçramasında ayakkabının hızla çıkarılması ile ilgili uygulamalı eğitim verilmelidir. Hasarlı, yıpranmış ayakkabı tekrar kullanılmamalıdır. Vücut koruyucu kıyafet ile birlikte ya da paçalık ilavesi ile birlikte kullanımına dair uygulamalı eğitim verilmelidir.

Vücut korumada ısı ve alev karşı dirençli; TS EN 11612 standardına göre uygunluk değerlendirmesi yapılmış ve AB Uygunluk Beyanı bulunan giysi kullanımı önerilir. Eğer yüksek görünürlük gerekiyorsa ürünün uygunluk değerlendirmesi TS EN ISO 20471 standardına göre yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır. Yüksek görünürlük için kullanılan reflektif de (yansıtıcı şerit ya da ipliklerin) ısı ve alev dayanımı gereklidir.



Şekil 33: Isı ve Aleve Dirençli Vücut Koruyucu Örneği

Giysi bedenlerinin kullanıcılara uygun olması gereklidir. Büyük ya da küçük olmamalıdır. Herhangi bir ergimiş metal sıçramasında kıvılcımı ya da damlayı tutacak, açık cep, manşet, potluk yapan bir bölge bulunmamalıdır. Eğer cep kullanımı gerekiyor ise mutlaka uygun şekilde kapaklı olmalıdır. Aksesuar, logo nakışı, düğme, cırtcirt, fermuar bağlantı elemanları gibi giysi üzerinde kullanılan tüm malzemenin de ısı ve aleve dayanımlı olması gereklidir.

Kullanım ömrü için kullanım kılavuzunda belirli bir süre verilmiyor ise herhangi bir değişim süresi belirlenemez. Kullanım kılavuzlarında ve etiketlerinde giysinin temizleme koşulları ve temizlik devir sayısı mevcuttur. Bu konuda gerekli organizasyon yapılarak, kullanıcılara eğitimleri verilmeli ve titizlikle takip edilmelidir. Eğer bir ürün yıkama ya da kuru temizleme gibi bir temizlik yönteminde örneğin 20 temizlik devrine sahipse en çok 20 kez yıkanarak kullanılmalı, bu devir sayısı geçtiğinde giysi yenisi ile değiştirilmelidir.

Yaygın bir kullanım olarak “alüminize” diye isimlendirilen giysiler mevcuttur. Bu giysiler TS EN 1486 standardına sahip ürünlerdir ve uzman itfaiyeci elbisesi olarak tasarlanıp üretilir. Isı ve aleve dayanımı yüksek olmakla birlikte kısa süreli özel müdahale kullanımları içindir. Bu kıyafetler ile uzun süre çalışılmaz. TS EN 469 standardına sahip ürünler yangınla mücadelede kullanılan koruyucu giyeceklerdir ve yine itfaiyecilerin kullanımı içindir. TS EN ISO 15384 standardına sahip koruyucu giyecekler ise itfaiyeciler için zor arazide kullanılan yangınla mücadele giyeceğidir.



Şekil 34: Uzman İtfaiyeci Vücut Koruyucu Örneği

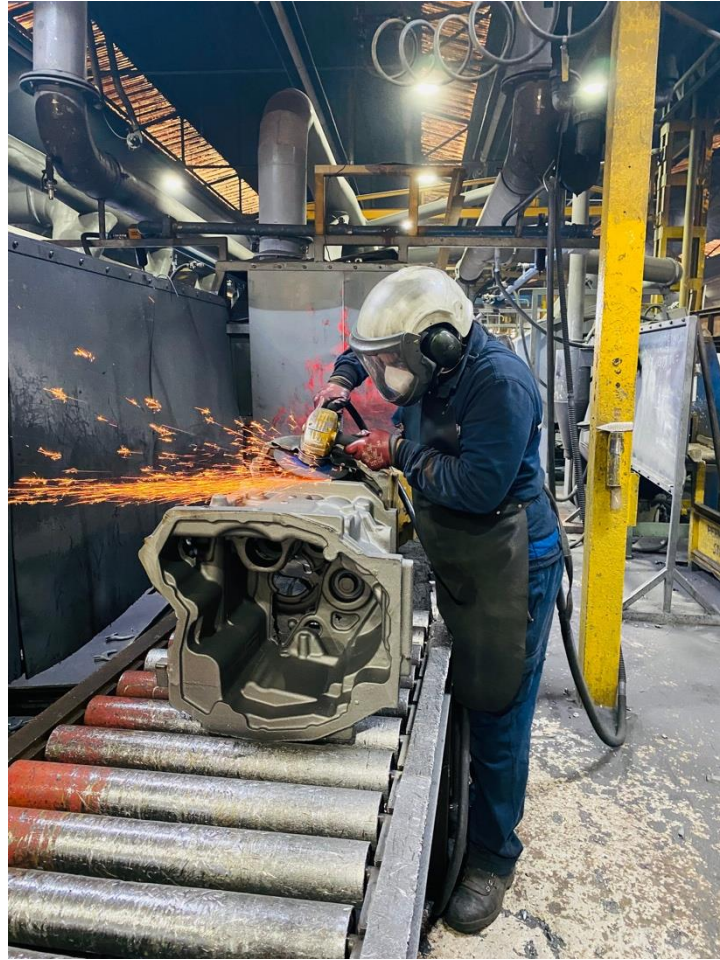
Termal konfor gereksinimi olan tüm kıyafetlerde olduğu gibi ergitme ve döküm işlerinde kullanılacak vücut koruyucu kişisel koruyucu donanımlar için kullanım kılavuzlarında iç giyim önerileri bulunmalıdır. Kullanıcılara bu konuda da eğitim verilmelidir.

Kullanıcıya, her giyimden önce koruyucu giyeceğin muayenesi ile ilgili eğitim verilmelidir. Hasarlı, yıpranmış, yırtılma ve sökülme olan, yanma izi taşıyan, iplik atması olan, üzerine yağ, boya vb. kimyasal atık bulaşığı olan kirli giysiler ile çalışılmamalıdır. Gerekliyse yenisi ile değiştirilmesi için çalışanın ulaşabileceği yerde, kullanımına uygun halde ve yeterli sayıda kişisel koruyucu donanım hazır bulundurulmalıdır.

Ergitme ve döküm işlemleri sırasında alaşım ekleme ya da numune alma gibi işlerde çalışanlar da aynı şekilde tüm uygun kişisel koruyucu donanımları ile bu işlemleri yapmalıdır.

TEMİZLEME

Temizleme işlemi, döküm parçanın üzerindeki kum vb. gibi malzemenin manuel veya otomasyon yoluyla alınmasıdır. Otomatik temizleme makinalarında küçük çelik bilyeler kullanılır. Manuel temizleme işlemi el aletleri kullanılarak operatörler tarafından yapılmaktadır.



Şekil 35: Temizleme İşlemi

KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:

- Fiziksel tehlikeler:
 - İki nesne arasında sıkışma
 - Kayma/düşme
 - Gürültü maruziyeti
 - Titreşim maruziyeti
 - Elektriksel tehlikeler
 - Bir nesnenin düşmesi
 - Hareketli nesneler ile çarpışma
- Kimyasal tehlikeler:
 - Toz maruziyeti
- Ergonomik tehlikeler:
 - Postürün uygunsuz duruşu
 - Ağır yük kaldırmak

KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

Temizleme işleminde solunum risklerine karşı koruma için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre değerlendirme yapılarak TS EN 149 + A1 standardına göre partiküllere karşı solunum koruyucu maskeler kullanılabilir. Çalışılan birim havalandırması olan ayrı bir alan ise yapılacak hesaplama ile FFP1, FFP2 ya da FFP3 maske yeterli olacaktır. Ancak henüz tümüyle soğumamış parçalar ile çalışılıyor ise ve diğer döküm alanları ile ortak bir alanda ise doğrudan ilgili işi yapıyor olmasalar dahi ergimiş metal dumanı, amin türevleri gibi moleküler düzeyde kirleticilere maruz kalım söz konusu olacağından partiküllere karşı solunum koruyucu maskenin aktif karbonlu olması önerilir.

Göz koruma için TS EN ISO 16321 standardına göre tam kapalı (goggle) gözlük ya da vizör kullanımı önerilir.

Baş koruma için TS EN 397 + A1 standardına göre baret tercihinde termal konfor koşulları değerlendirilerek çalışma ortam sıcaklığı ile ilgili +30°C, +40°C gibi opsiyonel test performansı gerekebilir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önleyebilmek için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre TS EN 352-1 standardına göre kulaklık ya da TS EN 352-2 standardına göre kulak tıkacı kullanılabilir. Baret kullanımı söz konusu ise TS EN 352-3 standardına göre barete takılabilir kulaklık seçilebilir. Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. İşitme koruyucu KKD Saha Analizi sürecinde belirlenecek etkin gürültü seviyesi ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçları üzerinden SNR değeri hesaplanarak tespit edilmelidir (bkz. Bölüm 2 İşitme Koruyucular). Kulaklık ya da kulak tıkacının seçiminde diğer kişisel koruyucu donanımlarla uyum göz önünde bulundurulmalıdır.

Güvenli ve konforlu kullanım için TS EN 12941 standardına göre motorlu solunum sistemi tercih edilebilir. Baş koruma ihtiyacına göre baretli bir başlık seçilebilir. Motorlu solunum sistemi filtresinin uygun kimyasal ve partikül filtresi de içermesine dikkat edilmelidir.

El koruma için TS EN 388 + A1 standardına göre aşınma ve yırtılma direnci yüksek mekanik risklere karşı koruyucu ve aynı zamanda TS EN 407 standardına göre sıcağa karşı koruyucu eldiven seçimi önemlidir. Eldiven mutlaka kullanıcının el ölçülerine uygun olmalıdır. Avuç içi kavrama ve parmak kavrama kabiliyeti göz önünde bulundurulmalıdır. Temizleme otomatik kapalı sistemde yapılıyor ise operatör eldiveninde ekran dokunma hassasiyeti aranabilir.

Titreşim etkilerinden kullanıcının ellerini izole etmeyi amaçlayan "titreşim önleyici" eldivenler mevcuttur ancak frekans ağırlıklı titreşimi azaltmada etkileri her iş için uygun değildir ve hatta bazı frekanslarda titreşimi arttırabilirler. Bu nedenle titreşimden koruma sağlamak için kişisel koruyucu donanımdan ziyade riske kaynağında müdahale ve mühendislik tedbirleri önceliklendirilmelidir. Bununla birlikte, titreşime maruz kalan çalışanlarda kan dolaşımının sürdürülmesine yardımcı olmak için vücut ısının korunması ve vücudun kuru kalması yapılacak kişisel koruyucu donanım seçimlerinde göz önünde bulundurulmalıdır.

Ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım seçiminde sertleştirilmiş burun, SR kayma direnci, sıcak temas HRO, ısı yalıtımı HI işaretli, M Metatarsal ve AN bilek korumasına sahip bir ayak koruyucu önerilir. Zeminde artık birikintisi olması halinde Φ işareti ile yumuşak zemin kayma direnci de aranmalıdır. Ayakkabıların bağciksız olması ya da bağcıklarının üzerinin kapatılmış olması önemlidir.

Vücut korumada; ortamda sıcak iş, kimyasal ve partikül bulunması nedeniyle uzun kollu giysi kullanımı önerilir. Tümüyle soğumamış parçaların olması sebebiyle ısı ve aleve dayanım da gerektirir. Eğer yüksek görünürlük gerekiyorsa ürünün uygunluk değerlendirmesi TS EN ISO 20471 standardına göre yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır.

TALAŞLI İMALAT

Yarı mamul ürün olarak üretilen döküm parçalar müşteri talebine bağlı olarak talaşlı imalat hatlarında işlenir. Parça resmine uygun olarak tornalama, frezeleme, delik delme vb. gibi işlemler talaşlı imalat hatlarında bulunan tezgahlarda işlenir.

KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:

- Fiziksel tehlikeler:
 - İki nesne arasında sıkışma
 - Parça/talaş fırlaması
 - Kayma/düşme
 - Gürültü maruziyeti
 - Titreşim maruziyeti
 - Elektriksel tehlikeler
 - Bir nesnenin düşmesi
 - Hareketli nesneler ile çarpışma
- Kimyasal tehlikeler:
 - Kesme yağı buharı maruziyeti
- Ergonomik tehlikeler:
 - Postürün uygunsuz duruşu
 - Ağır yük kaldırmak

KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

Metal talaşından kaynaklanacak solunum risklerine karşı koruma için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre değerlendirme yapılarak TS EN 149 + A1 standardına göre partiküllere karşı solunum koruyucu maskeler kullanılabilir. Talaşlı imalat, havalandırması olan ayrı bir birim ise yapılacak hesaplama ile FFP1, FFP2 ya da FFP3 maske yeterli olacaktır. Ancak çalışma alanı, diğer maça, kalıp ve döküm alanları ile ortak bir alanda ise doğrudan ilgili işi yapıyor olmasalar dahi amin türevleri, ergimiş metal dumanı gibi moleküler düzeyde

kirleticilere maruz kalım söz konusu olacağından partiküllere karşı solunum koruyucu maskenin aktif karbonlu olması önerilir.

Talaşlı imalatla kullanılan kesme yağı buharına maruziyet için gerekli kişisel maruziyet ölçümleri yapılmalı ve gerekiyorsa uygun filtre ile tam yüz / yarım yüz maskesi kullanılmalıdır. Eğer maruziyet izin verilen sınır değerlerinin altında ise aktif karbonlu partiküllere karşı koruyucu maske kullanılmalıdır. Kesme yağı düzenli kontroller ile kullanılmalıdır. Birikinti olması, gerekli temizleme ve değişim işlemlerinin yapılmaması halinde kesme yağı aynı zamanda biyolojik risk etmenidir.

Göz koruma için metal talaşlarına karşı TS EN ISO 16321 standardına göre tam kapalı (goggle) gözlük ya da vizör kullanımı önerilir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarını önleyebilmek için kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre TS EN 352-1 standardına göre kulaklık ya da TS EN 352-2 standardına göre kulak tıkacı kullanılabilir. İşitme koruyucu KKD Saha Analizi sürecinde belirlenecek etkin gürültü seviyesi ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçları üzerinden SNR değeri hesaplanarak tespit edilmelidir (bkz. Bölüm 2 İşitme Koruyucular). Kulaklık ya da kulak tıkacının seçiminde diğer kişisel koruyucu donanımlarla uyum göz önünde bulundurulmalıdır.

Baret kullanımı söz konusu ise TS EN 352-3 standardına göre barete takılabilir kulaklık seçilebilir. Göz koruma için vizör seçilmiş ise vizöre takılabilen kulaklık seçimi yapılabilir. Kulaklık seçiminde cilde temas eden parçaların temizliği ve değişimi süreci organize edilmeli ve kullanıcılara eğitim verilmelidir. Kulak tıkacı seçiminde ise kulak tıkaçlarının tek kullanımlık olduğu unutulmamalıdır. Yıkanebilir kulak tıkacı seçiminde kullanıcılara her çıkarma / takma işleminde yıkama ve saklama için gerekli imkanlar sağlanmalıdır.

Baş koruma için TS EN 397 + A1 standardına göre baret tercihinde termal konfor koşulları değerlendirilerek çalışma ortam sıcaklığı ile ilgili +30°C, +40°C gibi opsiyonel test performansı gerekebilir.

Güvenli ve konforlu kullanım için TS EN 12941 standardına göre motorlu solunum sistemi tercih edilebilir. Baş koruma ihtiyacına göre baretli bir başlık seçilebilir. Motorlu solunum sisteminde filtrenin doğru seçimi ve değişim süreçleri titizlikle takip edilmelidir.

El koruma için TS EN 388 + A1 standardına göre eldivenlerde kesilme ve delinme direnci düşük olmayan eldiven seçimi önemlidir. Parmakların iki nesne arasında sıkışması olasılığına karşı darbe direnci P işaretli bir eldiven seçilebilir. Parmak kavrama kabiliyeti ve avuç içi kavrama kabiliyeti yüksek bir eldiven seçilmelidir. Gerek hassas işler yapma gerekse ağır yük kaldırma ve taşımada kavrama kabiliyeti çok önemli ve kolaylaştırıcıdır. Eldivenlerin mutlaka çalışanın el ölçülerine uygun olması gereklidir. El ölçüsüne uygun olmayan küçük ya da büyük eldiven kullanımı kullanıcıda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına ve yapılan işte ilave risklere neden olabilir.

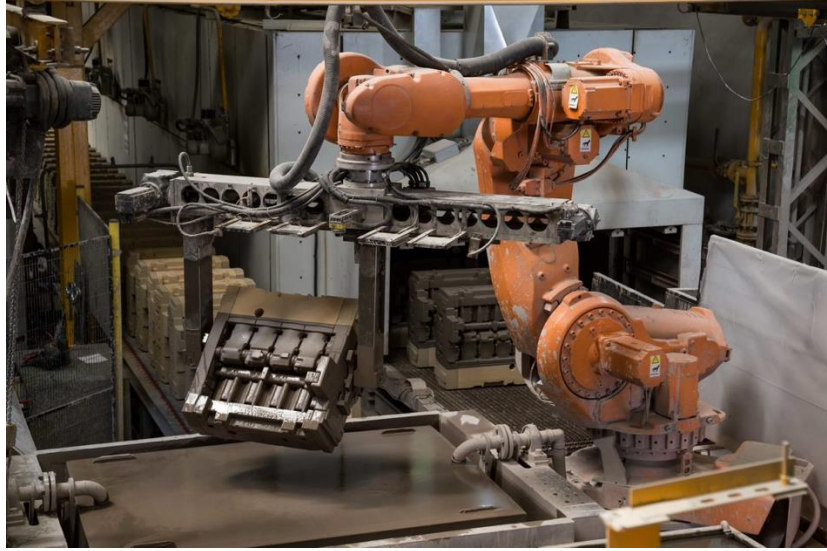
Eğer otomatik tezgahlarda çalışma yapılıyorsa operatör eldiveninde ekran dokunma hassasiyeti aranabilir.

Ayağa darbe alınması olasılığına karşı mutlaka sertleştirilmiş burun özelliği olan ve kaymaya karşı direnci olan SR işaretli bir ayak koruyucu kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır. Kullanılacak ayak koruyucularda kesilme direnci (CR), metatarsal koruma (M), bilek koruma (AN) ile delinme direnci (P, PS, PL) özellikleri bulunması önerilir.

Termal konforun yanı sıra metal talaşı ve keskin kenarlarla temas olasılığı nedeniyle vücut korumada TS EN 13688 standardına göre uzun kollu giysi kullanımı önerilir. Eğer yüksek görünürlük gerekiyorsa uygunluk değerlendirmesi TS EN ISO 20471 standardına göre yapılmış olmalı ve AB Uygunluk Beyanı bulunmalıdır.

YARDIMCI TESİSLER

İşletmelerin bakım/onarım bölümleri olup rutin olmayan işlerin yapıldığı bölümlerdir. İşletmelerde elektrik bakım, makine bakım, inşaat bakım gibi alt bölümlere de ayrılmış olabilirler.



Şekil 36: Boya İşlemi

KARŞILAŞILABİLECEK TEHLİKE VE RİSKLER:

- Fiziksel tehlikeler:
 - İki nesne arasında sıkışma
 - Yüksekte çalışma
 - Kayma/düşme
 - Gürültü maruziyeti
 - Titreşim maruziyeti
 - Elektriksel tehlikeler
 - Bir nesnenin düşmesi
 - Hareketli nesneler ile çarpışma
- Kimyasal tehlikeler:
 - Toz maruziyeti
 - Kaynak tozu/dumanı maruziyeti
 - Kimyasal maruziyeti (boya operasyonları)
- Ergonomik tehlikeler:
 - Postürün uygunsuz duruşu
 - Ağır yük kaldırmak

KULLANILABİLECEK KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

Yardımcı tesislerde yapılan işe göre kişisel koruyucu donanım seçimi önemlidir. Özellikle sürekli olmayan ve dönemsel olarak yapılan tamirat, tadilat, bakım gibi işlerde çalışanın çalışma yaptığı bölüm ya da birime göre

kişisel koruyucu donanımlarının olmasının yanı sıra kendi işini yapış şekline göre riskler KKD Saha Analizi ile belirlenmelidir.

Örneğin; elektrik bakım işleri için kullanılacak baret, eldiven, ayakkabı, vücut koruyucu kıyafet gibi ürünler hem gerilim altında çalışma standartlarına uygun olmalı, hem de çalışılan birimde yer alan risklere uygun olmalıdır.

Örneğin; kaynak işleri için kullanılacak kişisel koruyucu donanımlar genellikle sıcak işlerde kullanılan kişisel koruyucu donanımlar ile karıştırılır ancak bu donanımların standartları farklıdır. El koruma için TS EN 12477 standardına, ayak koruma için TS EN ISO 20349-2 standardına, vücut koruma için ise TS EN ISO 11611 standardına göre kişisel koruyucu donanım seçilmelidir. Solunum korumada mutlaka aktif karbonlu TS EN 149 + A1 partiküllere karşı koruyucu solunum maskesi kullanılmalıdır. Aktif karbonlu partikül filtresi ile birlikte yarım yüz maskesi ya da tam yüz maskesi kullanılabilir. Otomatik kararan veya sabit lensli göz koruyucuları kullanılabilir ve bu koruyucular TS EN ISO 16321-2 standardına göre belirlenmelidir. Hangi kaynak tipinde, hangi akım değerinde (amperaj) ve hangi koyulukta lens kullanılması gerektiğine dair çalışana eğitim verilmelidir. Otomatik kararan lense sahip, baretli başlıklı motorlu solunum sistemleri de mevcuttur. Böyle bir üründe filtre değişiminin, temizlik ve bakım prosedürlerinin titizlikle takip edilmesi önemlidir.

Örneğin; boyama veya galvaniz gibi işler varsa, solunum koruma için uygun kimyasal filtreli maske seçimi yapılmalı, el koruma için de mutlaka ilgili koruma sınıfının harf kodlarına sahip eldivenler seçilmelidir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, (2012).

Türkiye Döküm Sektörü. (t.y.). Geliş tarihi 18 Haziran 2023, gönderen
<https://www.tudoksad.org.tr/turkiye-dokum-sektoru>

Türkiye Metal Döküm Üretimi Değerlendirmesi. (t.y.). Geliş tarihi 18 Haziran 2023, gönderen
<https://metaldunyasi.com.tr/tr/dosyalar/128/turkiye-metal-dokum-uretimi-degerlendirmesi-2021.html#:~:text=Türkiye metal döküm sanayisinin 2020,döküm üretimindeki artışlar sayesinde kaydedildi>

Ocaktan, M. C. (2019). İSG Yönetim Sistemlerinin Farklı Bir Bakış Açısıyla İncelenmesi: ISO 45001 – OHSAS 18001 Karşılaştırması. I. Uluslararası 10. Ulusal İSG Kongresi.

Ocaktan, M. C. (2021). İSG Dersi Risk Yönetimi Eğitim Notları. İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Cevher Hazırlama Mühendisliği.

TS ISO 45001 İş sağlığı ve güvenliği sistemleri — Şartlar ve kullanım kılavuzu. (2018). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS ISO 31000 Risk yönetimi - Kurallar. (2018). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, (2019).

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, (2012).

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, (2013).

Öymez, Y. (2014). Kişisel Koruyucu Donanımlar. İçinde İş Sağlığı ve Güvenliği Ders Kitabı (ss. 266-289). Atatürk Üniversitesi.

Ovacılı, S., Öymez, Y., Yıldız, N. A., Sandal, A., & Alagüney, M. E. (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları. Hacettepe Üniversitesi.

İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, (2012).

İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, (2013).

TS EN 136 Solunumla ilgili koruyucu cihazlar - Tam yüz maskeleri - Özellikler, deneyler, işaretleme. (2003). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 140 Solunumla ilgili koruyucu cihazlar - yarım maskeler ve çeyrek maskeler - Özellikler, deneyler, işaretleme. (2003). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 143 Koruyucu solunum cihazları - Toz süzgeçleri - Özellikler, deneyler ve işaretleme. (2021). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 149 + A1 Solunumla ilgili koruyucu cihazlar - Parçacıklara karşı koruma amaçlı filtreli yarım maskeler - Özellikler, deneyler ve işaretleme. (2010). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete (2013).

TS EN 388 + A1 Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler. (2018). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 407 Termal risklere (ısı ve / veya ateş) karşı koruyucu eldivenler ve diğer el koruyucu ekipmanları. (2020). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 511 Soğuğa karşı koruyucu eldivenler. (2006). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 12477/A1 Kaynakçılar için koruyucu eldivenler. (2007). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 12941/A2 Solunumla ilgili koruyucu cihazlar - Kask veya başlıkla kullanılan güç destekli filtre cihazları - Özellikler, deney ve işaretleme. (2011). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 12942/A2 Solunumla ilgili koruyucu cihazlar - Tam yüz maskeleri, yarım maskeler veya çeyrek maskelerle birlikte güç destekli filtre cihazları - Özellikler, deney ve işaretleme. (2012). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 14387 Solunumla ilgili koruyucu cihazlar - Gaz filtreleri ve birleşik filtreler - Gerekliler, deneyler ve işaretleme. (2021). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 14404 + A1 Kişisel koruyucu donanım - Diz çökme konumunda çalışma için diz koruyucular. (2010). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 50321-1/AC Gerilim altında çalışma - Elektriksel koruma için ayak giyeceği - Yalıtkan ayak giyeceği ve galoşlar. (2018). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN 60903 Eldivenler - Yalıtkan malzemeden - Gerilim altında çalışma. (2005). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN ISO 374-1/A1 Tehlikeli kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler - Bölüm 1: Kimyasal riskler için terimler ve performans kuralları - Ek 1. (2018). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN ISO 374-5 Tehlikeli kimyasallara ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler - Bölüm 5: Mikroorganizmal riskler için terimler ve performans kuralları. (2016). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN ISO 11612 Koruyucu giyecekler-Isı ve alevle karşı koruyucu giyecek- Asgari performans gereklilikleri. (2015). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN ISO 16321-1 Mesleki kullanım için göz ve yüz koruması - Bölüm 1: Genel gereklilikler. (2022). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN ISO 20345 Kişisel koruyucu donanım - Emniyet ayak giyecekleri. (2022).

TS EN ISO 20346 Kişisel koruyucu donanım - Koruyucu ayak giyecekleri. (2022). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

TS EN ISO 20347 Kişisel koruyucu donanım - İş ayak giyecekleri. (2022). Türk Standartları Enstitüsü (TSE).

Döküm Teknolojisi 123. (t.y.). Bartın Üniversitesi Metalurji. Göz tarihi 23 Mayıs 2023, gönderen <https://cdn.bartın.edu.tr/metalurji/d7ee7cd9-f063-4669-8e1c-393503ed6ffb/dokumteknolojisi123.hafta1.pdf>

Hand arm vibration in Foundries (HAVS) - Molten metals industry – HSE. (t.y.). Geliş tarihi 18 Temmuz 2023, gönderen <https://www.hse.gov.uk/moltenmetals/havs.htm>

Güvendik, A. E., Gündüz, I. S., Kobak, B., Açık, M., Artok, Dr. O. A., & Cöcen, U. (2019). Farklı Tip Sıcak Kutu Maça Reçinelerinin Döküme Olan Etkisinin Belirlenmesi. Tüdoksad Akademi 2. Ulusal Döküm Kongresi.
https://akademi.tudoksad.org.tr/site/file?u=20191204112843_congress_file_279.pdf&t=2.4.+Farklı+Tip+Sıcak+Kutu+Maça+Reçinelerinin+Döküme+Olan+Etkisinin+Belirlenmesi+-+Alper+Emre+Güvendik

Maça Üretim Prosesi – Hakan Yaşar. (t.y.). Geliş tarihi 05 Temmuz 2023, gönderen <https://hakanyasar.wordpress.com/2017/10/15/maca-uretim-prosesi/>