



**T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI**

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı
(İSGÜM)



**SERAMİK SEKTÖRÜNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ REHBERİ**



T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı
(İSGÜM)

SERAMİK SEKTÖRÜNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
REHBERİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi
(İSGAP) Ankara – 2018

Revizyon: 2024

HAZIRLAYANLAR

Kimyasal Faktörler Ekibi:

Petek OLGUN

Gönül ORHAN

Selin ALGAN

Fiziksel Faktörler Ekibi:

Nejdet ÖZTÜRK

Abdulkadir ASLANTAŞ

Uğur AYDEMİR

Damla SAVAŞ

Sağlık Gözetimi:

Dr Nuri VİDİNLİ

Biyolojik Etkenler:

Dr Nuri VİDİNLİ

İş Güvenliği Ekibi:

Fatih EREL

Fatma Gülesin YAVUZ

Kişisel Koruyucu Donanım Ekibi:

Mert KAYA

Erkan Serdar SERTER

Özlem KAYMAZ

YAYINA HAZIRLAYANLAR

Nuri VİDİNLİ

Fatma Gülesin YAVUZ

Fatih EREL

Deniz AKARSU

Nilay GÖKKAYA AKYOL

Bahar TİRYAKİ BOĞA

“Seramik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı tarafından hazırlanmıştır.

Hazırlanan bu rehberdeki hususlar tavsiye niteliğindedir.”

İÇİNDEKİLER

TABLO LAR	vi
ŞEKİLLER.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. PROJE ÖZETİ	2
3. TEHLİKELERİN YÖNETİMİ	3
3.1. FİZİKSEL ETKENLER.....	3
3.1.1. Toz	3
3.1.2. Gürültü	18
3.1.3. Termal Konfor	27
3.1.4. Aydınlatma.....	30
3.1.5. Titreşim	31
3.2. KİMYASAL ETKENLER.....	34
3.2.1. Silis	34
3.2.2. Ağır Metaller.....	37
3.2.3. Gazlar.....	50
3.3. İŞ EKİPMANLARI.....	57
3.3.1. Tehlikeler	57
3.3.2. Çözüm Önerileri.....	57
3.4. ELEKTRİK	59
3.4.1. Tehlikeler	59
3.4.2. Çözüm Önerileri.....	59
3.5. NAKLİYE VE İÇ ULAŞIM	60
3.5.1. Tehlikeler	60
3.5.2. Çözüm Önerileri.....	60
3.6. ERGONOMİ	61

3.6.1.	Maruziyet Kaynakları	61
3.6.2.	Sağlık Etkileri ve Gözetimi.....	61
3.6.3.	Çözüm Önerileri.....	65
3.7.	ATIKLAR	65
3.7.1.	Tehlikeler	65
3.7.2.	Çözüm Önerileri.....	65
3.8.	BİYOLOJİK ETKENLER	66
3.8.1.	Maruziyet Kaynakları	66
3.8.2.	Sağlık Etkileri ve Gözetimi.....	66
3.8.3.	Çözüm Önerileri.....	72
3.9.	ÇALIŞMA İZNİ GEREKTİREN İŞLER.....	74
3.9.1.	Yüksekte Çalışma	74
3.9.2.	Kapalı Alanda Çalışma	74
3.9.3.	Sıcak İşlerde Çalışma.....	75
3.10.	DEPOLAMA	75
3.10.1.	Tehlikeler	75
3.10.2.	Çözüm Önerileri.....	75
3.11.	KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM (KKD) SEÇİMİ VE KULLANIMI	77
3.11.1.	Mevcut Durum Analizi.....	77
3.11.2.	Kullanılması Gereken Kişisel Koruyucu Donanımlar	78
3.12.	ACİL DURUM YÖNETİMİ	87
3.12.1.	Tehlikeler	87
3.12.2.	Çözüm Önerileri.....	88
3.13.	ZİYARETÇİLER.....	92
	KAYNAKÇA.....	93

TABLO LAR

Tablo 3.1 Özelliği Olan Kayaç veya Mineraller Maruziyet Eşik Sınır Değerleri	5
Tablo 3.2 Obstrüktif, Restriktif ve Mikst Tip Patolojilerin Ayırımında Solunum Fonsksiyon Testi Parametrelerindeki Değişimler	14
Tablo 3.3 Obstrüktif Tip Patolojilerin FEV1'e Göre Ağırlığı	15
Tablo 3.4 Düşük ve Yüksek Frekanslardaki İşitme Eşiklerinin Toplanmasına Göre Uyarı ve Sevk Düzeyleri.....	22
Tablo 3.5 Odyogramlarda Saptanan İşitme Kayıplarının (Cinsiyet ve Yaş Grupları Göz Önüne Alınarak Hazırlanmış) Uyarı ve Sevk Düzeylerine Göre Risk Sınıflaması	22
Tablo 3.6 İşitme Kaybı Sınıflama Şeması	23
Tablo 3.7 Kimyasalların Sağlık Etkileri ve Sağlık Gözetimi Tablosu.....	40
Tablo 3. 8 Gazlar, Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi.....	51
Tablo 3. 9 Uçucu Organik Bileşiklere Dair Bilgiler	52
Tablo 3.10 Seramik Sektöründeki Ergonomik Tehlikeler, Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi .	63
Tablo 3. 11 Biyolojik Etkenler Enfeksiyon Risk Düzeyleri Tablosu	67
Tablo 3. 12 Erişkinlerde Yaş Gruplarına Göre Aşı Önerileri ve Dozları	69
Tablo 3.13 Filtre Kodları	78
Tablo 3.14 Koruma Kademeleri	78
Tablo 3.15 Maske Koruma Sınıfları ve NPF Değerleri	80
Tablo 3.16 Solunum Koruyucular için Uluslararası Standartlar.....	81
Tablo 3.17 EN 374 Standardında Yapılan Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde Listesi.....	85
Tablo 3.18 AQL Performans Seviyeleri	85
Tablo 3.19 Kimyasalların Geçirgenlik Performans Değerleri	85

ŞEKİLLER

Şekil 3.1. (A-D) Farklı Akım-Hacim Eğrisi Örnekleri	12
Şekil 3.2 Solunum Fonksiyon Testleri	13
Şekil 3.3 Solunum Fonksiyon Testleri (SFT) Manevrasının Uygun Yapılıp Yapılmadığının Değerlendirilmesinde, Zorlu Soluk Verme Süresinin Değerlendirilmesi. FET: Zorlu Soluk Verme Süresi	16
Şekil 3.4 Obstrüktif Bozukluğu Gösteren Rapor Örneği.	14
Şekil 3.5 Bronkodilatöre Yanıt Testinin “Pozitif” Olduğu Rapor Örneği	59
Şekil 3.6 Pnömokonyoz Tanı Şeması	60
Şekil 3.7 Gürültü Kontrol Programı.....	25
Şekil 3.8 Uygunsuz Bir Pano Önü	59
Şekil 3.9 Forklift Yolu	60
Şekil 3.10 Yüksekçe Erişim Gerektiren Tekrarlı Hareket	85
Şekil 3.11 Koruyucu Eldivenler.....	89
Şekil 3.12 TS EN 388 Mekanik Risklere Karşı Koruyucu Eldiven Piktogramı	83
Şekil 3.13 Mikroorganizma Tehlikeleri Piktogramı	85
Şekil 3.14 Çıkış Kapıları.....	89
Şekil 3.15 Yangın Söndürme Tüpü.....	91

1. GİRİŞ

Seramik, insanların kullandığı en eski gereçlerden biridir. Yüzyıllar boyunca, çömlek yapımında seramiğin üstün niteliğinden yararlanılmıştır. Hammadde bolluğu, kolay işlenebilme, basit imalat, nispeten düşük maliyet ve kullanım rahatlığı gibi nedenler, seramiği kullanım alanları bakımından önemli kılmaktadır.

Anadolu topraklarında doğan, 8000 yıllık geçmişiyle seramik, Türkiye’de 1950’li yılların başlarından itibaren bir sanayi sektörü haline dönüşmüştür. Türk seramik sektörü, 1980’li yıllardan itibaren ise hızlı bir gelişme içerisine girmiştir. Günümüzde seramik sanayi, katma değer açısından ülkemizin önde gelen sektörlerinden birisi olmuştur. Türkiye’nin en eski ve en hızlı ilerleyen sektörlerinden birisi olan seramik sektörü, her geçen yıl ürünlerini geliştirmekte ve ürünlerinin çeşitliliğini artırmaktadır.

Seramik sektörü; seramik yer ve duvar karoları, banyolarda ve mutfaklarda kullanılan lavabolar, klozetler, rezervuarlar, tuğla ve kiremit gibi inşaat sektörünün girdisi olan malzemeleri, refrakter harç ve tuğla malzemeleri, günlük hayatımızda kullanılan süs, sofr ve mutfak eşyaları ile modern bilim ve tekniğin ürünlerini ve teknolojilerini üreten aşağıdaki alt sektörlerinden oluşmaktadır:

- Seramik kaplama malzemeleri
- Seramik sağlık gereçleri
- Refrakter
- Seramik sofr ve süs eşyaları
- Teknik seramikler
- Tuğla ve kiremit

Sektörün tanımını “geleneksel seramikler” ve “teknik seramikler” adı altında iki grupta toplamakta fayda vardır. Geleneksel seramikler; metal oksitleri içeren kil, kaolin, feldspat, kuvars, kalsit, dolomit gibi inorganik hammaddelerin belirli oranlarda karıştırılıp şekillendirilerek yüksek sıcaklıklarda pişirilmesiyle elde edilen ürünlerdir. Teknik Seramikler ise yukarıda belirtilen oksitlere ilave olarak değişik oksit dışı (karbürler, nitrürler vb.) ve silikat malzemelerin belirli oranlarda karıştırılıp şekillendirilerek pişirilmesiyle elde edilen ürünlerdir.

2. PROJE ÖZETİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından 2016-2018 yılları arasında yürütümü gerçekleştirilen İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi (İSGAP) ile iş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olan risklerin tespit edilmesi, sektöre özgü iş sağlığı ve güvenliğine yönelik önleyici planların oluşturulması, sektör ile ilgili paydaşlar arasında işbirliğinin güçlendirilmesi, eğitimler ile çalışanların ve iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin bilgi düzeylerinin, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) farkındalığının artırılması hedeflenmiştir. İSGAP kapsamında seramik, örtü altı, plastik, boya üretimi, orman endüstrisi ve Ankara ilinde faaliyet gösteren banka çalışanlarına yönelik psikososyal etkilerin belirlenmesi amacıyla mevcut durum analizinin yapılması, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileştirilmesi, iş kazaları, meslek hastalıklarının önlenmesi ve erken tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Proje Kapsamındaki Sektörler ve İller

1. **Örtü Altı Yetiştiriciliği Sektörü:** Antalya
2. **Plastik Sektörü:** İzmir, Kocaeli
3. **Boya Sektörü:** İzmir, Kocaeli
4. **Seramik Sektörü:** Kütahya, Bilecik
5. **Orman Sektörü:** Bolu, Düzce
6. **Bankacılık Sektörü:** Ankara

Proje kapsamında yapılan değerlendirmeler sonucunda Seramik Sektörü için Kütahya ve Bilecik illerinden başvuru yapan toplamda 12 işyerinin proje hedeflerini karşıladığı belirlenmiştir. Bu iş yerlerinin seçilmesinde; işveren ve vekilleri ile yapılan görüşmeler, yönetim ve ekip olarak istekli olmaları, sektör temsili açısından her işyerinde aynı işlerin yanı sıra farklı alt işlerin de yapıyor olması, işyerlerinin çalışan sayısı ve çalışma alanı bakımından proje amacına uygun olmaları gibi faktörler dikkate alınmıştır.

Projeye dahil edilen işletmelerde:

- ✓ Kontrol listeleri oluşturularak risk envanteri çalışmaları,
- ✓ İş hijyeni fiziksel ve kimyasal faktörler ölçüm ve analizleri,
- ✓ Gezici iş sağlığı araçları ile çalışanlara sağlık taramaları,
- ✓ Kişisel Koruyucu Donanım incelemeleri gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen tüm bu çalışmalar ve literatür araştırmaları sonucunda sektöre ve ilgililere tavsiye niteliğinde olması amacıyla bu rehber hazırlanmıştır.

3. TEHLİKELERİN YÖNETİMİ

3.1. KİMYASAL ETKENLER

3.1.1. Toz

Toz; Uluslararası Standartlar Teşkilatına (ISO 4225 - ISO, 1994) göre, 75 mikrondan küçük, bir süre havada asılı kalan ancak kendi ağırlığı ile çöken küçük, katı partiküllerdir. Atmosferik Kimya Terimleri Sözlüğüne (IUPAC, 1990) göre ise; rüzgâ, volkanik patlama gibi doğal güçler ile mekanik veya kırma, taşlama, öğütme, delme, yıkma, küreme, taşıma, elekten geçirme, ambalajlama ve süpürme gibi insan yapımı prosesler tarafından havaya karışan küçük, kuru katı partiküllere toz adı verilmektedir.

3.1.1.1. Maruziyet Kaynakları

Seramik yer ve duvar kaplamaları; kil, kaolin, feldspat, mermer, kuvars gibi inorganik hammaddelerin öğütülüp belirli oranlarda karıştırılıp plaka halinde şekillendirildikten sonra, pişirilerek sertleştirilmesi suretiyle elde edilen seramik malzemedir. Üretim 10 aşamada gerçekleşmektedir. Bunlar; hammaddelerin hazırlanması, öğütme, masse hazırlama, sprej kurutucu, pres (şekillendirme), kurutma, sırlama, fırınlama, ayırma ve taşıma ve depolama aşamalarıdır. Bu aşamalarda bazı katkı maddelerinin toz halde ilavesi gerçekleştirilmektedir.

Geleneksel seramik üretiminde başlıca hammadde olarak kaolin, kil, kuvars, feldspat ve mermer kullanılmaktadır. Kimyasal maddeler işyeri ortamında sıvı, gaz, tütsü (fume), duman, buhar veya katı olarak bulunabildiği gibi toz halde de bulunabilmektedir. Seramik üretim süreci sırasında en çok toz emisyon kaynağı oluşturabilecek yerler dört ana üretim süreci olan; hammadde hazırlama, masse hazırlama, sır hazırlama, sprej kurutucu ve preslerdir. Bazı işletmelerde bu ekipmanlarda üretim ya da temizlik sırasında oluşan toz, tütsü (fume), duman ve buharlar çalışma ortamındaki emiş boruları vasıtasıyla ortamdan uzaklaştırılmaktadır. Ancak, doğrudan çalışma ortamına tozun yayıldığı işletmeler de mevcuttur. Bazı kimyasal maddeler solunduğunda veya deri ve göze temas ettiğinde çeşitli ciddi sağlık problemlerine sebebiyet verirler. Rahatsızlıkların semptomları kısa ya da uzun süre sonra ortaya çıkabilmektedir.

3.1.1.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Seramik sektöründe kil, kaolin, feldspat, mermer, kuvars gibi inorganik tozların ve nemli yerlerde oluşan küf tozlarının çalışma ortamında bulunması, oluşması ve çalışma ortam havasına yayılmasından dolayı çalışanların bu tozlara maruz kalması sonucu çalışanlarda sağlık sorunlarına neden olabilmektedir.

Seramik sektöründe çalışanlar açısından kil, kaolin, feldspat, mermer, kuvars gibi inorganik tozlara maruziyet nedeni ile oluşabilecek başlıca sağlık sorunları şunlardır:

a) Solunum yollarında tozların birikmesi ve fibrozis

Seramik hammadde tozlarının solunması ile tozlar solunum yollarına girmektedir. Solunum yollarına giren tozların fiziksel ve kimyasal yapısının yanı sıra biyolojik davranışı da sağlık sorunlarının oluşması bakımından önemlidir. Fiziksel özellik olarak önemli olan partikül büyüklüğüdür. Büyüklüğü 0,1 - 5 mikron arasında (solunabilir) olan tozlar, solunum yollarına girerek akciğerlerin uç noktalarına kadar ilerleyebilmektedir. Daha büyük olan tozlar, üst solunum yollarında tutulduğu için alveollere kadar ilerleyememektedir. Toza bağlı akciğer hastalıklarının meydana gelmesi bakımından tozun biyolojik davranışı, yani fibrojenik potansiyeli de önemlidir. Fibrojenik kapasitesi yüksek olan tozlar daha tehlikeli olup bu bakımdan seramik hammadde olarak kullanılan kuvarz, kaolin, kil, feldspat karışımında bulunan tozlardan silis, talk, kaolin, silikatlar, alüminyum ve kadmiyum çalışan açısından dikkat edilmesi gereken maruziyet hammaddelerini oluşturmaktadır.

Silis tozu ile ilgili detaylı bilgi “Silis” başlığı altında incelenmektedir.

Talk tozu inhalasyonuna bağlı gelişen parankimal pulmoner fibroze talkozis denilmektedir. Asbeste bağlı plevral hastalıkta olduğu gibi bazen kalsifikasyon ve plevral plak oluşumuyla beraberdir. Plevral ve parankimal değişiklikler genellikle 15 yıldan fazla maruziyeti olanlarda görülmektedir. Talk için izin verilen ortam sınır değerleri asbestteki gibi 0,1 lif/m³tür. “Tozla Mücadele Yönetmeliği”ne göre minerallere dair sınır değerleri Tablo 3.1’de gösterilmekte olup detaylı bilgi için ilgili yönetmelik incelenmelidir.

Tablo 3.1 Özelliği Olan Kayaç veya Mineraller Maruziyet Eşik Sınır Değerleri (*) ()**

Kayaç-mineral	TWA	
Asbest	0,1 lif / cm ³	
Silika (Kristal Yapıda)		
Kuvars (Solunabilir)	$\frac{10\text{mg/m}^3}{\% \text{SiO}_2+2}$	
Kuvars (Toplam)	$\frac{30\text{mg/m}^3}{\% \text{SiO}_2+2}$	
Kristobalit: Formülle hesaplanan kuvars değerinin ½ si kullanılır. Tridimit: Formülle hesaplanan kuvars değerinin ½ si kullanılır.		
Mineral	Sınır Değer (mg/m ³)	
Amorf yapıda (doğal diatomalı toprak içeren)	$\frac{80 \text{ mg/m}^3}{\% \text{SiO}_2+2}$	
Silikatlar (%1'den az kristal silika içeren)		
Mika		
Talk (Asbest içermeyen)		
Talk (asbest içeren) (***)		
Sabuntaşı		
Portland Çimentosu		
Grafit (Doğal)		
Kömür Tozu:		
%5 ve daha az SiO ₂ içeren solunabilir toz	2.4 mg/m ³	
%5'ten fazla SiO ₂ içeren solunabilir toz	$\frac{10\text{mg/m}^3}{\% \text{SiO}_2+2}$	
İnert veya İstenmeyen Toz		
Solunabilir Kısım	5 mg/m ³	
Toplam Toz	15 mg/m ³	
Mineral Lifler	lif/cm ³	TWA/ZAOD Çapı ≤3.5 µm, uzunluğu ≥ 10 µm. olan lifler
Taş yünü	3 lif/cm ³	5 mg/m ³
Fırın Curuf yünü	3 lif/cm ³	5 mg/m ³
Sentetik Cam yünü	3 lif/cm ³	5 mg/m ³

(*) 1910.1000 numaralı OSHA standardına paralel olarak hazırlanmıştır.

(**) 6331 sayılı Kanun uyarınca çıkarılan mevzuatın uygulanmasında uluslararası kuruluşlarca yayımlanmış sınır değerler de dikkate alınabilir.

(***) 25/1/2013 tarihli 28539 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'te belirtilen değer alınmalıdır.

Kaolin veya silikat maruziyetine bağı önemli akciğer hastalığı insidansı değişik oranlarda bildirilmektedir. Kaolin veya silikat maruziyeti olanlarda pnömokonyoz olmadığını bildiren yayınların yanında, pnömokonyoz insidansının %25'e kadar vardığını bildiren yayınlar da bulunmaktadır. Bilateral interstisyel tutulumu olan olgularda PMF (Progresif masif fibrozis) de oluşmaktadır. Kaolin için izin verilen maruziyet sınırı 5 mg/m³'tür.

Alüminyum toz maruziyeti olan çalışanlarda alüminyum lifleri akciğerde 4 yıldan uzun süre kalabilmektedir. Alüminoz da diğer pnömokonyozlar gibi alveolit ile başlamaktadır. Alüminyum partiküllerinin fiziksel özellikleri, yüzey alanı, fibröz yapısı biyoreaktivitesinden ve fibrojenitesinden sorumlu olabilir. Birlikte bulunduğu maddelerin, alüminyuma maruz kalan çalışanlarda gelişen akciğer patolojilerine katkısı olabilmektedir. Alüminyum maruziyetinin akciğer üzerine pek çok etkisi bulunmakta olup; potroom astımı, kronik bronşit, pulmoner fibrozis, granümatöz akciğer hastalığı, akut trakeobronşit, pnömoni ve pulmoner ödem örnek olarak verilebilir. Granümatöz hastalık, fibrozisin erken bulgusu olabilmektedir. Alüminyumla ilişkili fibrozis, interstisyel pnömoninin eşlik ettiği mikst toz pnömokonyozu olarak tanımlanmaktadır (Shaver hastalığı, alüminyum akciğeri). Alüminyum Metal için izin verilen maruziyet sınırı 5 mg/m³'tür.

Kadmiyum (Cd) vücuda ağızdan, solunumla veya ciltten alınır. Akciğerde depolanma hızı partikül çapıyla ters orantılıdır. İn hale edilen partiküllerin %50'si 0,1 µm, %20'si 2 µm çapındadır. Yeni oluşmuş Cd oksit dumanlarının inhalasyonunda birikim maksimum seviyede olmaktadır. Alt solunum yollarında Cd oksit olarak depolanan Cd'un yaklaşık %60'ı absorbe olmaktadır. Ortalama ağızdan emilim hızı %5'tir. Düşük molekül ağırlıklı, metal bağlayan bir protein olan metallothioneine bağlanarak vücutta birikmektedir. Birikimi başlıca karaciğer ve böbreklerde olmaktadır. Atılımı yavaştır. Yarılanma ömrü 10 yılın üzerindedir. Başlıca idrarla; daha az olarak tükürük, feçes, saç ve tırnaklarla atılır. Sigara da çok önemli bir kadmiyum kaynağıdır. Sigara içenlerin kan kadmiyum düzeyi içmeyenlerin 4 -5 katı kadardır. İnhalasyonla alınan kadmiyum, kadmiyumsistein bileşimleri halinde kana ulaşmaktadır. Kadmiyum akciğerlerde hasar yapmaktadır. Solunum fonksiyonlarında bozulmaya, amfizeme, KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı)'ya ve interstisyel fibroze neden olmaktadır. Kadmiyumun kabul edilen ortam sınır değeri Kadmiyum ve çözünebilen bileşikleri için 0,2 mg/m³, Kadmiyum oksit için 0,1 mg/m³'tür.

Seramik hammadde tozlarının solunması sonucu tozların akciğerlerde birikmesi ve fibrotik reaksiyonun gelişmesi oldukça yavaş bir süreçtir. Sonuç olarak KOAH tablosu oluşmaktadır. Hastalık genellikle 10 yıl ve daha uzun süreli etkilenim sonucunda gelişmektedir. Hatta çoğu

zaman hastalık, çalışanın emekli olmasından sonra ortaya çıkmaktadır. Bu hastaların önemli bir bölümünde tablo KOAH olarak değerlendirilmekte ve meslek öyküsü konusunda yeterli bilgi öğrenilmezse hastalığın meslekle bağlantısı kurulamamaktadır.

Nemli ortamlarda oluşan küflerin tozlarını çalışanların soluması, solunum sisteminde mantar enfeksiyonlarına ve astım hastalığına neden olabilmektedir.

b) Kanserler

Kuvars IARC (International Agency For Research On Cancer-Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı) tarafından Grup 1 kanserojen olarak sınıflandırılmakta ve akciğer kanserine neden olmaktadır. Alüminyum, IARC tarafından Grup 1 kanserojen (PAH'lar ve silikaya bağlı) olarak ifade edilmektedir. Alüminyumun akciğer ve mesane kanseri ile ilişkisi iyi bilinmektedir. Kesin olmamakla birlikte alüminyum; lösemi, pankreas, böbrek ve beyin kanseri sıklığını da artırabilmektedir. Kadmiyum; sarkoma, teratoma tümörlerini oluşturmakta akciğer kanseri insidansında artmaya, böbrek ve prostat kanseri gelişimine neden olmaktadır.

c) Deri hastalıkları

Seramik hammadde tozları iritan etkiye sahiptir. Seramik hammadde tozlarına temas halinde iritan kontakt dermatite neden olabilmektedir. Deride eritem ve çatlaklar oluşabilmektedir. Bu durum enfeksiyonlara zemin hazırlaması bakımından da önemlidir. Daha az sıklıkta olmakla birlikte seramik hammadde tozları ile temas sonucu alerjik kontakt dermatit de meydana gelebilmektedir. Alerjik kontakt dermatit krom bileşikleri içeren seramik hammadde tozları ile temas sonucunda daha sık olmaktadır.

Seramik hammadde tozunun tahriş edici etkisi, deri rahatsızlıkları dışında göz ve diğer mukozal yapılarda da olabilmektedir.

d) Diğer organ hastalıkları

Alüminyuma maruziyeti yüksek olan çalışanlarda kognitif fonksiyon bozukluğu, unutkanlık, koordinasyon zorluğu, beyinde alüminyum birikimine bağlı Alzheimer hastalığı oluşabilmektedir. Kadmiyum maruziyeti olan çalışanlarda nefropati, karaciğer fonksiyon bozukluğu, hafif anemi, demineralisyon-osteomalazi, osteoporoz, spontan kırıklar gibi kemik lezyonları, kemik ağrıları (Japocada 'Itai Itai' hastalığı), diş boynunda sarı renklenme, anozmi ve nazal mukoza ülserleri oluşabilmektedir.

Seramik sektöründe toza maruz kalan çalışanların sağlık gözetimi; çalışanların kişisel ve sağlık özellikleri, risk değerlendirmesi, aralıklarla yapılan toz ölçüm sonuçları ve tozun cinsi dikkate alınarak işyeri hekimince belirlenen sıklıkta tekrarlanmalı ve her çalışan için sağlık kaydı tutulmalıdır.

Sağlık gözetiminden sorumlu işyeri hekimi; muayene ve tetkiklerin sonucuna göre, çalışanın toza maruz kalacağı işlerde çalıştırılmaması da dâhil, her türlü koruyucu ve önleyici tedbirleri belirlemeli ve tavsiyelerde bulunmalıdır.

İşe Giriş Muayenesi:

Hekim ile çalışan arasındaki ilk temas işe giriş muayenesi ile başlamaktadır. Bir diğer ifade ile işe giriş muayenesi, iş ile çalışanın uyumunun değerlendirilmesidir. Çalışacak kişinin işe uygun olup olmadığını değerlendirme sürecidir.

İnsan kaynakları birimi iş ilanında işin ve işyerinin niteliğini ve aranan elemanda istenilen özellikleri belirtmelidir. İlanı çıkılırken işyerinin özelliklerinden, işin özelliklerinden ve çalışacak kişide aranan niteliklerden bahsedilmelidir.

İşe giriş muayenesi yapacak hekimin de iş ortamını ve işi bilmesi ile hangi iş için nasıl bir çalışan istendiğini bilmesi gerekmektedir. İşe giriş muayenesi mevzuatta da yer aldığı gibi bizzat işyerinin hekimi tarafından yapılmalıdır. Bunun nedeni ise işyeri hekiminin, işyeri ortamını bilmesi; dolayısı ile çalışacak kişinin çalışma kapasitesine ve işe uygunluğuna en doğru şekilde karar verebilecek kişi konumunda olmasından kaynaklanmaktadır.

Sağlık öyküsünün gözden geçirilmesi (genel anamnezin alınması, kişinin sağlığı ile ilgili kaygılara neden olabilecek bozukluklara özellikle önem verilmesi) gereklidir.

Sistemlere ait bilgiler:

- Göğüs, akciğer, plevrayı ve bronşları etkileyen her türlü tıbbi tedavi,
- Solunum sistemi öyküsü [öksürük / balgam anamnezinin alınması (ne zamandan beri görüldüğü, ne sıklıkla olduğu, ne kadar sürdüğü)],
- Solunum sıkıntısı öyküsü (fiziksel bir çalışma sırasında mı, dinlenirken mi görüldüğü, ne zamandan beri görüldüğü) ve karşılaştırma yapabilmek için solunum yollarına zarar veren tozlara ya da maddelere maruz kalma düzeylerini ve sürelerini içeren önceki iş/çalışma öyküsü (varsa muayene ve tetkikler),
- Yüksek düzeyde toza maruz kalınan işin türü ve süresi,

- İşyerinde maruz kalınan tahriş edici ve / veya duyarlaştırıcı maddeler,
- İşyeri ile ya da özellikle iş ile ilişkisi bulunan belirtiler (örnek: öksürük, balgam, solunum sıkıntısı, vb.),
- Tütün ürünü kullanma durumu (tütün ürünü kullanıp kullanmadığı; kullanıyorsa türü, süresi ve miktarı; bırakmışsa ne kadar kullandığı ve ne zaman bıraktığı) durumlarına bakılması gerekmektedir.

Diğer belirtiler

Fiziki muayene yapılması: Özellikle solunum sistemi, kalp damar sistemi ve deri muayenesi; alüminyum maruziyeti yüksek olan çalışanlarda ek olarak nörolojik, karaciğer ve böbrek muayenesini; kadmiyum maruziyeti olanlarda ek olarak böbrek, karaciğer, KBB ve kas-iskelet sistemi muayenesini kapsamaktadır.

Göğüs radyografisi değerlendirilmesi: İşe uygunluk açısından pnömokonyoz yapan tozlara maruziyetin olduğu işyerlerinde çalışacakların ve pnömokonyoz yapan tozlara maruziyetin olduğu işyerlerinde çalışanların göğüs radyografileri en az iki ayrı okuyucu (ILO Uluslararası Pnömokonyoz Radyografileri Sınıflandırılması konusunda eğitim almış hekim) tarafından değerlendirilmelidir. Bu konuda ayrıntılı bilgi için güncel “Pnömokonyoz Radyografilerinin ILO Uluslararası Sınıflandırması Kullanım Rehberi”ne, “Tozla Mücadele Yönetmeliği”ne ve “Tozla Mücadele İle İlgili Uygulamalara İlişkin Tebliğ”e bakılmalıdır.

Muayenede;

- Solunum fonksiyon testi (SFT) yapılmalı,
- Verem (tüberküloz) hastalığına yönelik PPD(Pure Protein Derivative,Tüberkülin Deri Testi) yapılmalı ve balgamda ARB (asido-rezistan basil, tüberküloz basili) ve balgam kültürüne bakılmalı,
- Alüminyum tozlarına maruziyeti olan çalışanlarda ek olarak;
 - plazma ve idrar alüminyum ölçümleri yapılmalı (Alüminyum maruziyeti olmayan kişilerde plasma alüminyum düzeyi 10 µg/lt’dir),
 - Böbrek fonksiyon testleri (BFT);BUN, kreatinin,
 - Karaciğer fonksiyon testleri; SGOT, SGPT, GGT yapılmalıdır.

- Kadmiyum tozlarına maruziyeti olan çalışanlarda ek olarak;
 - Kan kadmiyum düzeyi, (Son birkaç aydaki Cd maruziyetinin göstergesidir. Mesleki maruziyeti olmayanlarda < 0,5 mcg/lt düzeyinde saptanır.),
 - İdrar kadmiyum düzeyi, (Böbrek hasarı yoksa vücut Cd miktarının aynasıdır. Normalde < 2 mcg/lt olmalıdır.),
 - Hemogram,
 - Eritrosit sedimentasyon hızı,
 - Böbrek fonksiyon testleri (BFT) (BUN, kreatinin),
 - Beta-2 (mikroglobulin),
 - İdrar analizi (mikroskopik muayene, total protein, glukoz, transferrin, kalsiyum, fosfat, aminoasitler, idrar protein elektroforezi),
 - Karaciğer fonksiyon testleri (SGOT, SGPT, GGT),
 - Ayakta direkt karın grafisi (radyopak böbrek taşı araştırmak için) çekimi,
 - Uzun kemik, skapula ve pelvis grafileri (osteomalazi ve kırık araştırmak için),

tetkik ve testlerin kapsamlı bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Periyodik Muayene (Aralıklı Kontrol Muayenesi, İzleme Muayenesi):

Periyodik muayene işe giriş muayenesi gibi gerçekleştirilmektedir. Özellikle işyerinde toza maruz kalma, iş ile ilgili alınan ara anamnez, öksürme, balgam çıkarma, solunum sıkıntısı gibi işyeri ile ilişkili belirtilerin varlığı, yakın zamanda geçirilmiş solunum sistemi bozuklukları, bu belirtilerin süregelen ya da çevresel olarak işyeri ile bağlantılı olup olmaması ya da çalışılmayan süreler boyunca semptomların gerileyip gerilemediği değerlendirilmelidir. Daha sonraki değişikliklerin değerlendirilmesi ve belgelendirilmesi için temel bir inceleme olarak spirometri ve volüm – akım eğrisinden yararlanılabilir. İşe giriş muayenesinde FEV1 (Forced Expiratory Volume in One Second -Birinci Saniyedeki Zorlu Soluk Verme Hacmi)’deki tüm değişikliklerin ve en son yapılan muayeneden bu yana maksimum vital kapasitenin (VCmax) saptanması yapılmalıdır. Hekimin gerekli görmesi durumunda obstrüktif akciğer hastalıklarının tanısında PEFmetre (peak flow metre) takipleri, reversibilite testleri, bronş provakasyon testleri de yapılabilir.

Periyodik muayene sadece işyerindeki risklere göre değil ayrıca işyerindeki risk gruplarına ve kişilerin özel risklerine göre de yapılmalıdır. İşyeri hekimleri; yaşlı çalışanların, gebe çalışanların veya çalışanların meslek hastalığı dışında işle ilgili hastalıklarını hatta işle ilgisi olmayan hastalıklarını da izlemelidir.

Radyoloji:

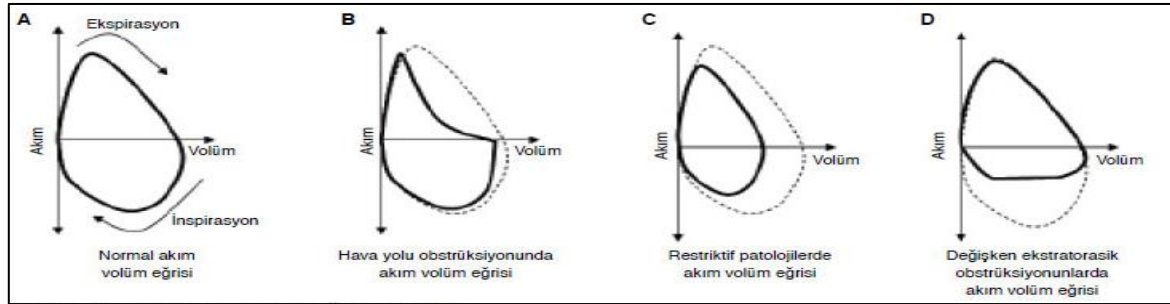
Çalışanların işe girişlerinden önce, güncel “Pnömkonyoz Radyografilerinin ILO Uluslararası Sınıflandırması Kullanım Rehberi”ne ve mevzuata uygun standartlarda göğüs radyografileri veya dijital göğüs radyografilerinin çekilmesi gerekmektedir. Bu konuda ayrıntılı bilgi için güncel “Pnömkonyoz Radyografilerinin ILO Uluslararası Sınıflandırması Kullanım Rehberi”ne, “Tozla Mücadele Yönetmeliği”ne ve “Tozla Mücadele İle İlgili Uygulamalara İlişkin Tebliğ”e bakılmalıdır. Düşük dozda X-ışını alımı, uzun yıllar saklama, yıllar itibariyle kıyaslama kolaylığı, gerekse internet ortamında paylaşım ve görüntü üzerinde işlem yapma avantajları nedeniyle, tercihen dijital radyografi tercih edilmelidir. Göğüs radyografisi muayenesinin (toz ölçümü sonuçlarını, maruziyet süresi, etkilenme durumunu, kişisel özellikler ve sigara içme durumunu dikkate alarak) hekimin öngöreceği aralıklarla tekrarlanması uygun olmaktadır. Bununla birlikte pnömkonyoz yapan toz etkilenimi olan çalışanlara yılda bir kez göğüs radyografisi çekilmesi önerilmektedir. Doktorun gerekli gördüğü durumlarda daha ileri radyolojik incelemeler de yapılabilir. Göğüs radyografileri veya dijital göğüs radyografileri ve kayıtlar, işyerinde en az 15 yıl (Güncel mevzuatta belirtilen süre kadar. Örneğin asbest etkilenimi varsa 40 yıl.) saklanmalıdır.

Solunum Fonksiyon Testi (SFT):

Solunum fonksiyon testleri (SFT), bir kişinin havayı zamanla ilişkili olarak nasıl soluduğunu belirleyen, yani akciğer işlevlerini sayısal olarak ölçen fizyolojik testlerdir. Mevzuatımızda SFT sıklığına ilişkin herhangi bir sınırlama bulunmamasına rağmen özellikle toza maruz kalan çalışanlar için yılda bir defa yapılması tavsiye edilmektedir. Gerekli görüldüğünde daha sık yapılabilir.) Solunum fonksiyon testleri tek başına etiyolojik tanıya götürmez ancak, akciğerlerin fonksiyonel değerlendirilmesinde ve izleminde yararlı testlerdir. Hemoptizi, pnömotoraks, bulantı ve kusma, kararlı olmayan kardiyovasküler durum, yeni geçirilmiş miyokart enfarktüsü veya pulmoner emboli, aort ve beyin anevrizmaları, yeni geçirilmiş toraks, karın veya göz cerrahisi SFT için rölatif kontrendikasyonlar olarak sayılmaktadır.

Testlerin uygulanmasında ve elde edilen sonuçların geçerliliğinde çalışanın yeterli gayreti ve uyumu göstermesi önemlidir. Bunu sağlamak için de testleri uygulayan, çalışanı ve

manevraları yönlendiren teknisyenin/sağlık personelinin bu konuda eğitimli ve deneyimli olması gerekmektedir. Kullanılan spirometrenin de kalibrasyonunun tavsiye edilen sıklıkta yapıldığından emin olunmalıdır. Aksi takdirde elde edilen sonuçlar yanıltıcı olabilmektedir. Solunum fonksiyon testlerinden pratikte en sık kullanılan “dinamik ventilasyon” testleridir.



Şekil 3.1. (A-D) Farklı Akım-Hacim Eğrisi Örnekleri

Dinamik ventilasyon testlerinden elde edilen ve SFT yorumlanmasında en sık kullanılan parametreler “Zorlu Vital Kapasite” (Forced Vital Capacity-FVC) ve “Birinci Saniyedeki Zorlu Soluk Verme Hacmi”dir (Forced Expiratory Volume in One Second - FEV1). Zorlu vital kapasite, efor kullanarak derin ve zorlu bir soluk almanın ardından zorlu, hızlı ve derin bir soluk verilerek akciğerlerden çıkartılabilen hava hacmidir. Bu manevradan elde edilen hacim-zaman eğrisindeki diğer bir parametre ise FEV1’dir. FEV1 zorlu soluk verişin ilk bir saniyesi içinde dışarı atılan hava hacmidir. Obstrüktif akciğer hastalıklarında bu değer düşmektedir. Akım-hacim eğrisi spirometrik traseden elde edilmektedir (Şekil 3.1 A).

Akım-hacim eğrisinin incelenmesi akciğerlerde oluşturulan akımı etkileyen faktörlerin yorumlanmasına yardım etmekte olup olası patoloji hakkında bilgi de vermektedir. Akım-hacim eğrisinin en üst noktası Maksimum Soluk Verme Akım Hızını göstermektedir (Peak Expiratory Flow - PEF). Tepe Akım Hızı olarak da isimlendirilen PEF, büyük hava yollarının çapını ve soluk verme kaslarının aktivitesini yansıtmaktadır. Akım-hacim eğrisinin farklı modelleri, toraks içi obstrüksiyonda (astım, KOAH gibi), restriktif akciğer hastalıklarında (parankim hastalıkları, solunum kaslarının hastalıkları, toraks duvarı hastalıkları, akciğer ödemi, konjestif kalp yetersizliği gibi) ve toraks dışı solunum yolu darlıklarında (trakea obstrüksiyonu, ses teli paralizisi gibi) tanısaldır.

Solunum Fonksiyon Testleri

Protokol No:1966764

Date: 13/05/13

Technician:

Yas: 26

Boy:160

Kilo: 64.0

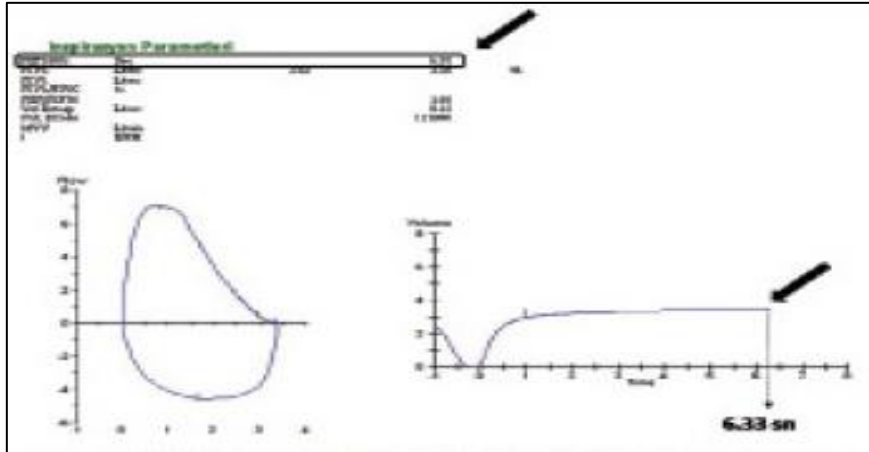
Cinsiyet Female

Spirometry

	Ref *	Pre**	***	Post meas	Post %Ref
		Meas	%Pre		
FVC	Liters	3.52	3.37	96	
FEV1	Liters	3.07	2.96	96	
FEV1/FVC	%	84	88		
PEF	L/sec	6.91	7.09	103	
FEF25%	L/sec	6.10	7.09	116	
FEF50%	L/sec	4.43	4.89	110	
FEF75%	L/sec	2.14	1.64	77	
FEF25-75%	L/sec	4.04	3.97	98	
IsoFEF25-75	L/sec		3.97		
FET100%	Sec		6.33		

Şekil 3.2 Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum fonksiyon testlerinin değerlendirilmesi; ölçülen değer, sağlıklı kişilerden elde edilen kaynak (beklenen/predicted) değerlerle karşılaştırılması esasına dayanmaktadır (Şekil 3.2). Beklenen değerler aynı antropometrik (yaş, cinsiyet, boy gibi) ve etnik özellikleri olan “normal” veya “sağlıklı” bireylerde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. SFT’nin değerlendirilmesinde en sık kullanılan parametreler FVC ve FEV1’dir.



Şekil 3.3 Solunum Fonksiyon Testleri (SFT) Manevrasının Uygun Yapılıp Yapılmadığının Değerlendirilmesinde, Zorlu Soluk Verme Süresinin Değerlendirilmesi
FET: Zorlu Soluk Verme Süresi

Ventilasyon testlerinin değerlendirmesine klasik olarak öncelikle hastanın SFT manevrasını uygun yapıp yapmadığı değerlendirilerek başlanmaktadır. İlk olarak zorlu soluk verme süresine bakılmalıdır. Bu süre altı saniyeden kısa olmamalıdır. Bu süre testlerde hacim-zaman grafiği ile veya FET (zorlu soluk verme süresi) olarak gösterilmektedir (Şekil 3.). Altı saniyeden kısa süreli manevralarla çıkan sonuçlar sağlıklı değildir. İkinci adım, akım-hacim eğrisinin incelenmesidir. Bu eğri hem hastanın teste uyumu, hem de olası patolojinin tipi konusunda fikir vermektedir. Test sırasında öksürük veya hava kaçağı gibi olayların yol açtığı artefaktların varlığı da bu eğriden anlaşılabilmektedir.

	Ref	Best	% Ref	**
FVC	3.83	3.37	88	3.37
FEV1	3.04	1.54	51	1.54
FEV1/FVC	76	46		46
FEV3/FVC		70		70
FET100%		10.98		10.98
FEF25-75%	3.40	0.50	15	0.50
FEF25%	7.02	1.55	22	1.55
FEF50%	4.20	0.62	15	0.62
FEF75%	1.51	0.22	14	0.22
PEF	7.95	5.02	63	5.02

Şekil 3.4 Obstrüktif Bozukluğu Gösteren Rapor Örneği

Daha sonra sırasıyla FEV1/FVC oranı ve FVC değerlerine göre patolojiler kategorize edilerek olası tanılara yönlendirilebilir. Ventilasyona ait bozukluklar, obstrüktif veya restriktif olarak iki grupta incelenebilir. FEV1/FVC düşmüş, FVC normalse obstrüktif bir bozukluktan; FEV1/FVC normal, FVC düşmüşse restriktif bir bozukluktan; FEV1/FVC ve FVC birlikte düşmüşse mikst tip yani hem obstrüktif hem de restriktif bozukluktan söz edilebilmektedir (Şekil 3.4 & Tablo 3.2).

Tablo 3.2 Obstrüktif, Restriktif ve Mikst Tip Patolojilerin Ayırımında Solunum Fonksiyon Testi Parametrelerindeki Değişimler

	Obstrüktif	Restriktif	Mikst
FEV1	Azalmış	Azalmış	Azalmış
FVC	Normal	Azalmış	Azalmış
FEV1/FVC	Azalmış	Normal veya artmış	Azalmış
PEF	Azalmış	Normal	Azalmış

Obstrüktif bozuklukta akciğerden atılan maksimum hava akımında, maksimum hacimle orantısız bir azalma görülmektedir. Bu durum soluk verme sırasında hava yollarında daralmayı temsil eder ve FEV1/FVC oranının kaynak değerlerin %70-75'inin altında olması ile tanımlanmaktadır. Obstrüktif bozukluğa ait SFT örneği Şekil 3.4'te, akım-hacim eğrisi Şekil 3.1 B'de görülmektedir. FVC korunmuştur. Obstrüksiyonun derecesini FEV1'deki düşme belirler. Avrupa Solunum Derneği ve Amerikan Toraks Derneği'nin 2005 yılında yayımlanan ortak raporuna göre obstrüksiyonun ağırlığının sınıflanması Tablo 3.3'te görülmektedir.

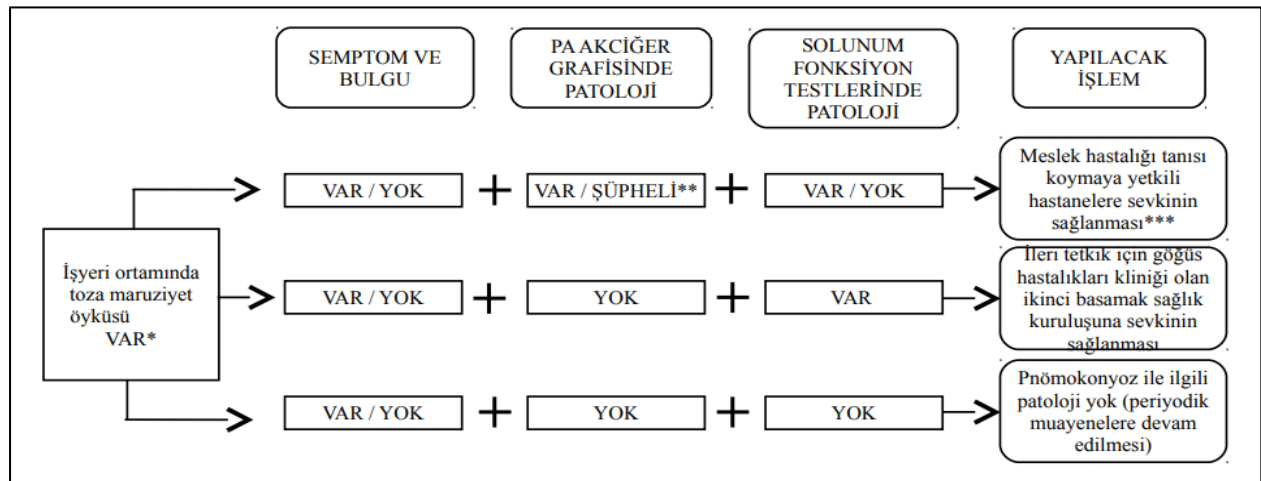
Tablo 3.3 Obstrüktif Tip Patolojilerin FEV1'e Göre Ağırlığı

Ağırlık derecesi	FEV ₁ (% beklenen)
Hafif	>70
Orta	60-69
Orta derecede ağır	50-59
Ağır	35-49
Çok ağır	<35

Obstrüktif hastalıkların ayırıcı tanısını yapmak amacıyla, bronkodilatöre yanıt testi (reversibilite testi) yapılmaktadır. Bu testte SFT sonrasında hastaya 400 mcg salbutamol solutularak 15 dk sonra ölçümler tekrarlanmalıdır. FEV1 değerinde %12 ve 200 ml'nin üzerindeki artış "pozitif" kabul edilmektedir (Şekil 3.5).

Solunum Fonksiyon Testleri				Protokol No:673632 Date: 14/02/13 Technician:				
Yaş: 47		Boy:156		Kilo: 61.8		Cinsiyet: Female		
Spirometry				Pre Mean	%Pre	Post Mean	Post %Ref	Post % CHG
FEV1	L/sec	2.80	1.74*	103	2.09**	107	20	
FVC	L/sec	2.35	1.74	73	2.09	87		
FEV1/FVC	%	80	80					
FEF	L/sec	6.06	4.82	88	5.91	98	23	
FEF25%	L/sec	5.45	(2.36)	(43)	4.90	70	49	
FEF50%	L/sec	3.81	(1.07)	(28)	(1.63)	(43)	53	
FEF75%	L/sec	1.57	(0.33)	(21)	0.45	29	38	
FEF25-75%	L/sec	3.27	(0.69)	(27)	(1.32)	(49)	54	
Ins/FEF25-75	L/sec		6.68		1.58		89	
FEF300%	Sec		7.56		7.45		1	
İnspirasyon Parametreleri								
FEF300%	Sec		7.56		7.45		1	
FIVC	L/sec	2.80	2.93	105	2.93	105	0	
FEV1	L/sec		2.70		2.49		-9	
FEV1/FIVC	%		92		92			
FEF/FIVC	%		62		62			
FEF/FIVC	%		62		62			
: Hastanın FEV ₁ değeri 1.74 litre iken, bronkodilatör sonrası 2.09** litreye yükseldi, FEV ₁ 'de %20*** açılma (30 ml) görülmüştür.								

Pnömokonyoz hastalığı için aşağıdaki tanı şeması kullanılmalıdır:



Şekil 3.6 Pnömokonyoz Tanı Şeması

*İşyeri ortamında toza maruziyet öyküsü incelenirken çalışanın; ayrıntılı meslek öyküsü alınmalıdır. (En son yaptığı ve daha önce çalıştığı işler, çalıştığı bölümler, kullandığı ve çalıştığı ortamdaki maddeler, iş dışı uğraşları, alışkanlıkları sorgulanmalıdır.)

** PA akciğer grafisinin (en az 35x35cm) veya dijital akciğer radyografilerinin değerlendirilmesi, Yönetmelik kapsamında okuyucular tarafından yapılır.

*** Okuyucular tarafından pnömokonyoz olgusu ya da şüphesi biçiminde kabul edilen ve işverene bildirilen çalışanlar, meslek hastalıkları tanısı koymakla yetkili hastaneye sevk edilir.

3.1.1.3. Çözüm Önerileri

- Gaz, buhar, tütsü, duman, sıvı veya toz çıkarma tehlikesi olan iş ekipmanlarında mümkün oldukça kapalı sistemler kullanılarak toplu koruma önlemlerine öncelik vermek daha verimli olmaktadır.
- İşletme içi hava tahliyesi, temiz hava besleme ve üretim süreçlerinde kullanılan kuru toz tutma sistemleri; ortamdaki tozun yoğunluğunu azaltmak açısından önemlidir. Bu sebeple kullanılan sistemlerin son teknoloji olması, kullanılan hava filtrelerinin ve sistemlerinin periyodik kontrol ve bakımlarının yapılması gerekmektedir. Toz açığa çıkaran cihazların tecritinin mümkün olduğu durumlarda tecriti veya bu cihazların imkânlar dâhilinde ikamesi de daha köklü çözümler sunmaktadır.
- Paketleme bölümlerinde operasyon noktalarında lokal havalandırma sistemleri kullanılmalı ve periyodik bakım ile kontrolleri yapılmalıdır.
- Temizlik yapılırken toz kalmaması için gerekli tedbirlerin alınması ve bunun için basınçlı hava kullanılması yerine emiş sistemleri (ıslak emiş tercih edilmelidir), zeminin suyla temizlenmesi veya ıslak bezlerin kullanılması daha uygun dur. Ayrıca

duvar ve tavanların sık sık temizlenmesi, gerektiğinde sıva ve boyaların yenilenmesi yapılmalıdır.

- Hammadde depolama alanları açıkta olan işletmelerde dış etkenler sebebiyle kaçak toz partiküllerinin oluşması kaçınılmazdır. Kaçak toz partiküllerinin engellenmesi için depolama alanlarının ayırımına ve bu alanlarda rüzgâr koruması için bariyerlerin kullanılmasına özen gösterilmelidir. Üretime zararı yoksa hammaddeyi nemlendirici ve tozumu engelleyici sistemler oluşturulmalıdır. Mümkünse hammadde tozumu engelleyici düzeyde nemli tutulmalıdır.
- Açık hammadde sahalarında çalışanların toz maruziyetini azaltmak için iş makinası kabinlerinin kapalı olması gerekmektedir.
- Bu tedbirlerin yetmediği hallerde diğer teknik tedbirler alınmalıdır. İşyerlerinde riskleri kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemi (uygun ve yeterli aspirasyon ve ventilasyon sistemi) kurulması gibi toplu koruma önlemleri uygulanması gerekmektedir.
- Nemli, tozlu, kirli ve benzeri işlerde veya tehlikeli maddelerle çalışılan yerlerde, iş elbiseleri ile harici elbiselerin ayrı yerlerde saklanabilmesi için, elbise dolapları yan yana iki bölmeli olacak veya iki ayrı elbise dolabı verilmesi gerekmektedir.
- Çalışan eğitimlerine önem verilmeli, eğitimin çalışanlar tarafından yeterince anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmelidir. Çalışanlara verilen eğitimlerin dışında yaptıkları her işle ilgili gerekli yazılı talimatlar verilmeli, bu talimatlar kolay ulaşılabilir ve okunabilir yerlere asılmalıdır. Afiş, poster vb. görsel anlatım içeren malzemeler kullanılmalıdır.
- Düzenli kişisel toz maruziyeti ölçümleri yapılarak çalışma ortamı izlenmelidir.
- Toz maruziyetinin bu yöntemlerle engellenemediği durumlarda çalışanların yer değişikliği gibi organizasyon önlemlerinin alınması önem arz etmektedir.
- Kişisel korunma yöntemi olarak çalışanlara uygun ve doğru solunum koruyucu donanımların temin edilmesi, nasıl kullanacakları ve muhafaza edecekleri konusunda eğitim verilmesi gerekmektedir. Solunum koruyucularının sürekli uygun ve doğru şekilde kullanımı sağlanmalıdır.

- Tozlu ortamda çalışanlara; işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi, hassas gruplara erken kontrol muayenesi, işten ayrılma muayenesi ve işten ayrıldıktan sonra kontrol muayeneleri yapılmalıdır.
- Solunum sistemi hastalığı, kalp hastalığı ve deri hastalığı olan çalışanlar ile ilgili yetkilendirilmiş hastaneler tarafından düzenlenmiş olan rapora göre uygulama yapılmalıdır.
- Tozlu ortamda çalışacaklara ve çalışanlara gerekli aşılamlar yapılmalıdır.
- İşyerlerinde çalışanlara sigara bıraktırma çalışmaları yapılmalıdır.

3.1.2. Gürültü

Gürültü, genellikle istenmeyen ses olarak tanımlanmaktadır. Gelişi güzel bir yapısı olan bir ses spektrumu, hoşla gitmeyen, istenmeyen, rahatsız edici ses olarak tanımlanabilir. Ses ise titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve insanda işitme duygusu uyandıran fiziksel bir olaydır. Fiziksel kavram olarak ses ile gürültü arasında fark yoktur. Gürültü genellikle yapay olarak ortaya çıkan, niteliği ve niceliği bozulmuş, arzu edilmeyen seslerdir. Tanımdan da anlaşılacağı gibi arzu edilmeme kavramı; gürültünün subjektifliğini, yani kişiden kişiye değişkenlik gösterebileceğini, dolayısıyla psikolojik ve otonom sinir sistemi üzerine etkilerinin de insanlarda farklı farklı olabileceğini göstermektedir.

3.1.2.1. Maruziyet Kaynakları

Yüksek devirli, dönen, hareketli, kırıcı, karıştırıcı iş ekipmanları; pompalar; gaz ya da sıvı akışkan boru hatları; basınç tahliye sistemleri; klima ve havalandırma sistemleri ile bağlantılı elemanları; yapı faaliyetleri kapsamında yürütülen iş ve işlemler; kapalı alanlarda nakliye araçları özellikle forkliftler ile çalışmalar; boru, tank, kazan, imalat, işletme, tadilat, tamirat vb. iş ve işlemleri; her türlü bakım ve onarım iş ve işlemleri; kaynak, kesme, taşlama vb. işler; kompresörlerle çalışmalar ve benzeri diğer faaliyetlerde gürültü ortaya çıkabilmektedir. Özellikle hammaddelerin hazırlanması, öğütme, masse hazırlama, sprej kurutucu, pres (şekillendirme) proseslerinde yüksek seviyede gürültü ortaya çıkmaktadır.

3.1.2.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Gürültü: rahatsız edici, zararlı veya işitme duyusunu kötü etkileyen, istenmeyen ses olarak tanımlanmaktadır.

Gürültüye kısa süreli maruziyet sonucu geçici işitme kayıpları; uzun süreli maruziyet sonucu ise iç kulakta “kokleada” tahribata bağlı sürekli işitme kayıpları, çeşitli seviyede psikolojik etkiler (dikkat dağınıklığı ve iletişim bozuklukları, sinirlilik, huzursuzluk vb.), hipertansiyon, ritim bozuklukları, uyku düzensizliği gibi sağlık sorunları görülmektedir. Ayrıca gürültülü ortamlarda çalışmalarda iletişim bozukluğu yaşanmakta ve çalışanlar diğer tehlikelere açık hale gelebilmektedir

Gürültüye bağlı işitme kaybı, iç kulakta oluşan bir fonksiyon bozukluğudur. Genellikle 1.000 Hz'nin üzerindeki frekanslarda gelişen işitsel keskinlik kaybını (işitme tüy hücrelerinde oluşan hasarı) ifade eder ve odyometrik olarak da saptanabilir. Kronik (uzun süre) gürültüye maruz kalma sonucu gelişir. Akustik travma olarak tanımlı işitme hasarı ise akut (ani) gürültüden kaynaklanır. Örneğin çarpışma veya patlama sesine maruziyet sonucu ortaya çıkmaktadır.

Günlük 80 dB (A) ve üzeri düzeylerde gürültüden etkilenme sonucu işitme kaybı meydana gelebilmektedir. Öte yandan, günlük 85 ila 89 dB (A) gürültü düzeyinde maruziyet yalnızca uzun süreli etkilenme sonucunda işitme kaybına neden olurken, 90 dB (A) ve üzeri düzeylerde hasar riski kayda değer oranda artmaktadır.

Gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için gürültülü işte en az iki yıl, gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dB'nin üstünde olan işlerde en az 30 gün (1 ay) çalışılmış olması gerekmektedir.

Ayrıca gürültüye bağlı işitme kayıplarına ilişkin yükümlülük süresi 6 (altı) aydır.

Çalışanlara işe giriş ve periyodik muayenelerinde kulak muayenesi ve odyometri tetkiki yapılmalıdır. “Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik” hükümlerine göre en yüksek maruziyet değerleri aşıldığında gürültüye maruz kalan çalışanlar ile risk değerlendirmesi ve ölçüm sonuçlarının bir sağlık riski olduğunu gösterdiği yerlerde en düşük maruziyet eylem değerlerini aşan gürültüye maruz kalan çalışanlar için işitme testleri yaptırılmalıdır.

Seramik sektöründe gürültüye maruz kalan çalışanların işe girişte ve periyodik muayenelerde kulak muayeneleri, işitme testleri, dolaşım sistemi tetkikleri ve psikolojik yönden uygunluğu dikkate alınmalı, bu muayene ve tetkikler periyodik aralıklarla tekrarlanmalıdır.

Ayrıca;

İşyerinin tümünde yıllık olarak topluca değerlendirilen odyometri sonuçlarına göre bir önceki yıla oranla hangi frekansta olursa olsun 5 dB'in üzerinde bir kayıp varsa, aynı işyerinde farklı bölümlerin grup olarak odyometrileri değerlendirildiğinde herhangi bir bölümde diğer bölümlerden 5 dB'den fazla kayıp varsa, 4000-6000 Hz'de bir önceki odyometriye oranla 25 dB kayıp varsa, 500-1000-2000 Hz'lerde bir yıl içinde 10 dB ve üzerinde kayıp varsa, daha ayrıntılı muayene için işitme kaybının olduğunu düşündüren bölümde çalışanların hastaneye sevki gerekmektedir.

Ek olarak, çalışma ortamı yeniden değerlendirilmeli, KKD kullanımı ile ilgili sorunların varlığı araştırılmalı, kullanım ya da KKD'nin niteliği ile ilgili sorunlar varsa çözülmeli ve KKD kullanımı ile ilgili eğitimler yenilenmelidir.

Bunun için öncelikle gürültü etkilenimine yönelik anamnez alınmalı ve bu anamnez her odyometrik muayeneden önce tekrarlanarak öncekilerle karşılaştırılmalıdır.

Kulak muayenesi; işe giriş, periyodik, erken kontrol gibi tüm muayenelerin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Ayrıca, kulak muayenesi yapılmadan odyometri testi yapılması yanlış değerlendirmelere yol açabilmektedir. Muayenede buşon, enfeksiyon veya yabancı cisim görülebilmektedir. Bu gibi durumlarda gerekli tedavilerden bir süre sonrasına kadar odyometri ertelenmelidir.

Odyometri ve muayene sonuçları çalışanla paylaşılmalıdır.

Yapılan muayene işe giriş muayenesi ise;

- a. Ortam gürültüsü 85 dB (A)'in altındaysa 12 ay sonra,
- b. Ortam gürültüsü 85 dB (A)'in üzerindeyse 1 ay sonra,
- c. Bir başka işyerinden ayrılıp çalıştığınız yerde işe giren bir çalışan ise,
 1. Eski işyerinden ayrılırken yapılmış odyometrisi varsa, eski işyerinden ayrıldığı tarihten 6 ay sonra,
 2. Eski işyerine ait odyometrisi yoksa yeni işe girişte ve 6 ay sonra, erken kontrol muayenesi (2. Odyometrik ölçüm) yapılmalıdır.

Yapılan muayene erken kontrol muayenesi (işyerinizdeki 2. Ölçüm) ya da periyodik muayene ise;

- a. Eğer işitme düzeyinde bir değişiklik yoksa;
 1. Ortam gürültüsü 85 dB(A)'in altındaysa 3 yılda bir,

2. Ortam gürültüsü 85 dB(A) ve üstündeyse yılda bir odyometrinin tekrar edilmesi gerektiği hatırlatılmalıdır.
3. Ortam gürültüsünün düzeyi kaç olursa olsun çalışanın kendinde fark ettiği tüm işitme azalmalarında, kulak çınlamalarında işyeri hekimini haberdar etmesi gerektiği anlatılmalıdır.

b. Eğer işitme düzeyinde kayıplar varsa;

1. Aşağıdaki tablolardan yararlanılarak işitme kaybının düzeyi saptanmalı, gerekli uyarılar veya sevk işlemi gerçekleştirilmelidir.
2. İşitme düzeyindeki değişimlerin nedenleri araştırılmalıdır (buşon, enfeksiyon vb. tıbbi sorunlar araştırılmalıdır.) Kulak koruyucuların tüm vardiya boyunca kullanılıp kullanılmadığı, koruyucuların doğru takılıp takılmadığı, iş dışı bir etkilenmenin olup olmadığı, kulak koruyucusunun değiştirilmesine gerek olup olmadığı araştırılmalıdır..
3. Sevk sonrası mesleki işitme kaybı tanısı konulmamışsa, o çalışan için periyodik odyometrik ölçüm aralığında sağlık gözetimi sürdürülmelidir.
4. Sevk sonrası mesleki işitme kaybı tanısı konulmuşsa, değerlendirme sonuçları çalışana bildirilmeli ve işverene raporlanmalıdır.

Bir yandan o çalışanın tedavisi, görev yeri değişikliği ve meslek hastalığı bildirimi yapılırken, öte yandan işyerinin o bölümünde Risk Değerlendirmesi (RD) yeniden yapılmalıdır. Özellikle ortam gürültüsü değerlendirilmeli, mühendislik önlemleri, kulak koruyucuları ve aynı bölümdeki diğer çalışanların odyolojik ölçümleri de içeren işitme (erken kontrol) muayeneleri yapılmalı ve işitme korumasına yönelik eğitimler tekrarlanmalıdır.

- Her muayeneden ve ölçümden sonra bir sonraki ölçümün en geç ne kadar sonra yapılması gerektiği söylenmelidir.
- Çalışana işitme korumasıyla ilgili önerilerde bulunulmalı, kişisel koruyucuların (tıkaç, kulaklık, kombine kulak koruyucuları) tüm maruziyet süresince kullanılmasının önemi anlatılmalıdır.
- İşitme muayenesine ilişkin raporlar diğer muayene formlarıyla birlikte etik kurallar gözetilerek saklanmalıdır.
- İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (Health and Safety Executive-HSE)'nin hazırladığı yaş düzeylerine göre düşük ve yüksek frekanslar için uyarı ve sevk, Tablo 3.4'te verilmektedir.

Tablo 3.4 Düşük ve Yüksek Frekanslardaki İşitme Eşiklerinin Toplanması Göre Uyarı ve Sevk Düzeyleri

	Düşük Frekans (500+1000+2000) Hz frekanslardaki işitme eşiklerinin toplamı –dB(A)		Yüksek Frekans (3000+4000+6000) Hz frekanslardaki işitme eşiklerinin toplamı –dB(A)	
Yaş Grupları	Uyar	Sevk Et	Uyar	Sevk Et
20-24	45	60	45	78
25-29	45	66	45	87
30-34	45	72	45	99
35-39	48	78	54	111
40-44	51	84	60	123
45-49	54	90	66	135
50-54	57	90	75	144
55-59	60	90	87	144
60-64	65	90	100	144
65	70	90	115	144

İşitme düzeyinin sınıflandırması

Her bir kulak için tek değerin elde edilmesi amacıyla; 1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslarından elde edilen değerlerin toplamı hesaplanmaktadır. Bu frekansların toplamı, eğer normal kabul edilen değerin üzerinde ise GBİK (Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı)’in sonucudur. (Tablo 3.5’e bakınız.)

Tablo 3.5 Odyogramlarda Saptanan İşitme Kayıplarının (Cinsiyet ve Yaş Grupları Göz Önüne Alınarak Hazırlanmış) Uyarı ve Sevk Düzeylerine Göre Risk Sınıflaması

	Erkek (1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslardaki işitme kayıplarının toplamı)		Kadın (1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslardaki işitme kayıplarının toplamı)	
Yaş Grupları	Uyar	Sevk Et	Uyar	Sevk Et
18-24	51	95	46	78
25-29	67	113	55	91
30-34	82	132	63	105
35-39	100	154	71	119
40-44	121	183	80	134
45-49	142	211	93	153
50-54	165	240	111	176
55-59	190	269	131	204
60-64	217	296	157	235
65	235	311	175	255

İşitme Kaybı Sınıflama

Toplam değer, risk sınıflamasında belirtilen düzeyin altında ise işitme yeteneği sınıf 1 (normal) olarak nitelendirilmektedir. Eşik değere eşit veya biraz üzerindeki bir kayıp, sınıf 2 (hafif işitme kaybı) olarak değerlendirilmektedir. Normal işitme düzeyine göre % 20’lik bir kayba karşılık gelmekte ve bu durum hakkında çalışan bilgilendirilmelidir. Her bir kulağın değerler toplamı eşik değeri aşıyorsa, sınıf 3 (işitme kötü) olarak değerlendirilmekte ve ciddi işitme kaybının varlığını göstermektedir. Çalışan konu hakkında bilgilendirilmeli ve kulak burun boğaz (KBB) uzmanına gönderilmelidir. Tablo 3.6’da işitme kaybının sınıflandırılmasında kullanılan parametreler bulunmaktadır.

Tablo 3.6 İşitme Kaybı Sınıflama Şeması

Sınıf	Hesaplama	Yapılacak İş
1. Normal	1, 2, 3, 4 ve 6 kHz’lerdeki işitme düzeylerinin toplamı (Yaş ve cinse göre düzenlenmiş tablolarla karşılaştır)	Periyodik işitme muayenesine devam edilmelidir.
2. Hafif işitme kaybı		Uyarılmalıdır.
3. Kötü işitme		KBB uzmanına sevk edilmelidir.
4. Hızlı işitme kaybı	3, 4, 6 kHz’lerdeki işitme eşiklerinin toplamının önceki testle farkı > 30 dB	KBB uzmanına sevk edilmelidir.
5. Tek taraflı işitme kaybı	Her kulağın 1, 2, 3, 4 kHz’lerdeki işitme düzeylerinin toplamlarının farkı >40 dB	KBB uzmanına sevk edilmelidir.

Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (The National Institute for Occupational Safety and Health-NIOSH) gürültüye bağlı işitme kaybının kesin olarak saptanması için aşağıdaki durumlarda;

- İşyerinde belirgin gürültü maruziyet öyküsü varsa,
- Kulaklardan herhangi birinde 2000, 3000, 4000 Hz'lerin ortalamasında 10 dB veya daha fazla standart eşik kayması varsa,
- Kulaklardan herhangi birinde 500, 1000, 2000, 3000, 4000 ya da 6000 Hz' de 15 dB veya üzeri (yeniden yapılan testle teyit edilmiş) standart eşik sapması varsa,
- 500-1000-2000 Hz ortalamalarında veya 1000-2000-3000 Hz ortalamalarında ya da 3000-4000-6000 Hz ortalamalarında herhangi bir kulakta 25 dB veya daha üstü sabit kayıp varsa,

çalışanın daha ayrıntılı kulak muayenesinin gerçekleştirilebileceği bir merkeze sevk edilmesini önermektedir.

İşitmenin Korunması (Gürültü Kontrol) Programı

GBİK (bkz Şekil 3.7), konuşma frekanslarından önce yüksek frekansları etkilemektedir. Bu yüzden, bu tip işitme kayıpları ciddi bir işitme testi yapılınca kadar ortaya çıkmayabilir. Bunun yanı sıra GBİK'de kişisel değişiklikler de görülmektedir.

Eğer bir çalışan bulunduğu ortamda;

- Sözel iletişim kurmada zorluk çekiyorsa,
- Birkaç saatlik çalışmanın ardından kulağında çınlama veya geçici işitme kaybı oluyorsa,

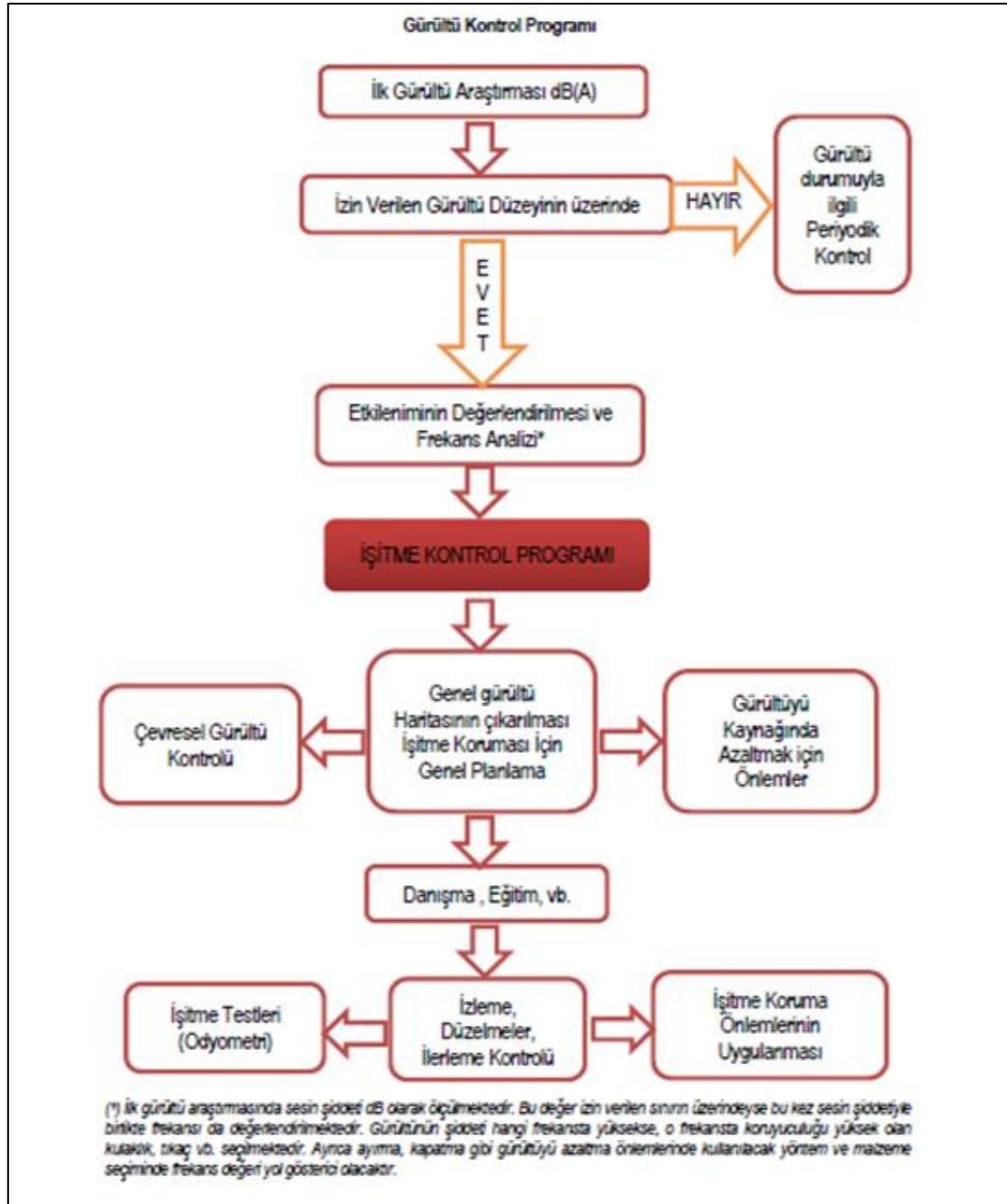
orada işitmeyi koruma programına başlanmalıdır.

İşitmenin korunması programının; gürültünün analizi, gürültünün kontrolü ve işitmenin ölçülmesini kapsamaması gerekmektedir.

Gürültünün analizinde; günlük toplam gürültü düzeyi (sesin şiddeti), gürültünün frekans spektrumu, bir çalışma günü boyunca gürültünün süresi ve dağılımı, bir çalışma günü boyunca toplam gürültü ölçümlerinin yapılması gerekmektedir.

Gürültüden etkilenimin ölçümünde çalışma günü boyunca farklı gürültü çevrelerinde bulunan çalışan söz konusu olduğunda kişisel dozimetreler (bireysel gürültü dozu ölçeri) kullanılmaktadır.

Odyometri tarama testi yapılırken, ölçümün her bir frekansta en az 3 kez tekrarlanması, çalışanın gürültülü ortamdan 14 saat uzak kaldıktan sonra testin yapılması önerilmektedir. Bunun sağlanamadığı durumlarda 80 dB (A)'ın üzerindeki gürültü düzeylerinde standart kulak koruyucusu (tüm mesai boyunca) olması koşuluyla test gün boyunca yapılabilir.



Şekil 3.7 Gürültü Kontrol Programı

3.1.2.3. Çözüm Önerileri

- Çalışma ortamındaki gürültü düzeyi 80 dB (A) ve üzerindeyse, işveren işitme kaybına karşı önlem almaya başlamalıdır. Gürültü maruziyetinin yol açtığı riskler kaynağında yok edilmeli veya azaltılmalıdır.
- Daha az gürültü maruziyeti yaratan çalışma yöntemleri ve iş donanımları seçilmelidir. İşyerleri ve çalışma birimleri gürültüyü önleyecek şekilde tasarlanmalı ve yerleştirilmelidir.
- Gürültü açığa çıkaran cihazların tecritinin mümkün olduğu durumlarda tecriti veya bu cihazların imkânlar dâhilinde ikamesi mümkünse yapılmalıdır. Ayrıca gürültü seviyesi yüksek olan cihazlar imkânlar dâhilinde birbirine uzak mesafede yerleştirilmelidir.
- Gürültünün hava yoluyla iletimini azaltmak için siperler, ses emici örtüler ve kapatma gibi yöntemler kullanılabilir. Yapısal gürültü iletiminin, perdeleme ve yalıtım gibi teknik yöntemlerle azaltılabileceği görülmektedir.
- İşyerinde, üretim sistemlerinde ve iş donanımlarında gürültüyü azaltmak için düzenli bakım programları uygulanmalıdır.
- Çalışanlar, iş donanımını gürültü maruziyetini en aza indirecek ve doğru bir biçimde kullanmaları için bilgilendirilmeli ve gürültünün sağlık zararları üzerine eğitilmelidir. Tüm çalışanlara, işe başlamadan önce; gürültünün sağlığa zararlı etkileri (işitme duyusuna olan olası etkileri gibi), kulak koruyucularının amacı, avantajları, dezavantajları, kullanılması uygun olan koruyucu tipinin belirlenmesi, bakım ve temizliği gibi konuları kapsayan eğitim verilmeli, uygun aralıklarla tekrar eğitimleri yapılmalı ve riskin boyutları hakkında farkındalık oluşturulmalıdır.
- Çalışan eğitimlerine önem verilmeli, eğitimin çalışanlar tarafından yeterince anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmelidir. Çalışanlara verilen eğitimlerin dışında yaptıkları her işle ilgili gerekli yazılı talimatlar verilmeli, bu talimatlar kolay ulaşılabilir ve okunabilir yerlere asılmalıdır. Bu konuda afiş, poster vb. görsel anlatım içeren malzemeler kullanılmalıdır.
- Düzenli kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri yapılarak çalışma ortamı izlenmeli ve gerekirse gürültü haritaları çizilerek işyerinin durumu takip edilmelidir.

- Çalışanların yüksek gürültüye maruz kaldıkları birimler işaretlenmeli ve buralara girişler gerekli tedbirler alınmak suretiyle sağlanmalıdır.
- Gürültü maruziyetinin başka yollardan önlenemediği işyerlerinde; 80 dB ve üzerinde gürültü varsa çalışanlara kişisel korunma yöntemi olarak riski önleyecek veya en aza indirecek kendilerine uygun kulak koruyucu donanımların temin edilmesi, nasıl kullanacakları ve muhafaza edecekleri konusunda eğitim verilmesi gerekmektedir. Kulak koruyucularının sürekli uygun ve doğru şekilde kullanımı sağlanmalıdır.
- İşyerinde gürültüden korunma programı uygulanmalıdır.
- Gürültülü ortamda çalışacaklara ve çalışanlara işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi, özelliği olan hasas gruplara erken kontrol muayenesi ve işten ayrılma muayenesi yapılmalıdır.
- İşitme kaybı olan çalışanlar ile ilgili yetkilendirilmiş hastaneler tarafından düzenlenmiş olan rapora göre uygulama yapılmalıdır.
- Dinlenme yerlerinde gürültü maruziyeti bu yerlerin kuruluş amacına uygun düzeye indirilmelidir.
- Gürültülü ortamda çalışanlar rotasyonla çalıştırılmalıdır. Gürültüye maruziyet süreleri düşürülmelidir. Çalışanlar gürültülü ortamda belli süre çalıştıktan sonra gürültüsüz ortamda çalıştırılarak gürültünün neden olabileceği zararlı etkiler önlenmelidir.

3.1.3. Termal Konfor

3.1.3.1. Maruziyet Kaynakları

Termal konfor şartlarını; sıcaklık, nem, hava akım hızı, radyan ısı gibi parametreler oluşturmaktadır. İşyeri ortamlarında sıcaklık ve nem koşulları, genel iklimlendirme sistemleri olmadığında mevsim şartlarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu durum yaz aylarında sıcaklık ve nem koşullarının artmasına neden olurken kış aylarında ise düşük sıcaklık ve nem koşullarının hâkim olduğunu göstermektedir.

Seramik sektöründe işyerlerinde yüksek ısıli fırınlarınların olması, seramik üretiminde suyun kullanılması ve işyerlerinin bazı bölümlerinde tozla mücadele ile ilgili suyun kullanılması, özellikle yazın sıcaklık ve nem koşullarının artmasına neden olmaktadır. Seramik sektöründe, yüksek sıcaklık ve nemli ortamlarda çalışma işin bir gereğidir. Ayrıca, özellikle kış aylarında seramik sektöründe yapılan işin gereği açık alanda gerçekleştirilen çalışmalar (hammadenin bulunduğu alanlarda yapılan çalışmalar, hammaddenin işleme hazır hale getirilmesi için

gerçekleştirilen çalışmalar, hammaddenin dışarıdan işletme içerisine taşınması) ve nakliye kapılarının açık olması hava akımının yüksek olmasına neden olmaktadır.

3.1.3.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Termal konfor; sıcaklık, nem, hava akımı ve termal radyasyon gibi iklim şartları açısından çalışanların bedensel ve zihinsel faaliyetlerini sürdürürken rahatlık içinde bulunmalarındır. Bu fiziksel koşulların ortaya çıkardığı termal risk, iş sağlığında beş temel riskten biri olan fiziksel riskler içinde değerlendirilmektedir. Termal konfor bozulduğunda dikkat eksikliği, uyku hali, becerilerde zayıflama gibi sonuçlar nedeniyle iş kazaları; sıvı elektrolit bozukluğu, dolaşım sistemi ve diğer sistem etkilenimleri sonucu meslek hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Yüksek sıcaklık ve nemli ortam çalışmalarında sıcak çarpması, aşırı terlemeye bağlı olarak tuz ve mineral kayıpları, ısı krampları, dikkat bozuklukları, uyku hali, aşırı yorgunluk ve iş kazaları görülmektedir. Bununla birlikte yüksek sıcaklık ve nemli ortamlarda çalışanların vücutlarının çeşitli kısımlarında mantar oluşumu (tinea pedis vb.), terli olarak hava akımlarına maruz kalmaya bağlı olarak soğuk algınlıkları, üst solunum yolu hastalıkları ve kas spazmları gözlenmektedir. Ayrıca yüksek tansiyon ve ritim bozuklukları gibi kalp damar sistemi rahatsızlıkları da görülebilmektedir. Soğuk ortamlarda çalışmalarda ise üst solunum yolu hastalıkları, kas spazmları, soğuk ısırgı, soğuğa bağlı kızarıklık - şişlikler ve hipotermi gibi rahatsızlıklar görülmektedir. Bu risklerin görüldüğü bölümlerde ortam ölçüm sonuçları dikkate alınarak kalp damar sistemi, kas iskelet sistemi vb. muayeneler yapılmalıdır.

Termal konfor koşullarına bağlı oluşabilecek hastalıklarla ilgili daha fazla bilgi için Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı yayını olan “Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”nin *Fiziksel Risk Etmenlerine Bağlı Hastalıklar* bölümüne bakılmalıdır.

3.1.3.3. Çözüm Önerileri

- İşletmelerde sıcaklık gereksinimi kişilere, yapılan işin niteliğine, işyeri bina ve eklentilerinin durumuna vb. diğer kriterlere göre değişkenlik gösterecektir. Bu durumda çalışanlara ve yapılan işin durumuna uygun şekilde işyeri ortam koşulları belirlenmelidir. Burada önemli olan PMV (Predicted Mean Vote-Beklenen Ortalama Değer) değerinin mümkün oldukça nötr (sıfır değerine yakın) olmasına dikkat edilmesi hususudur.
- İşyerinde bina içi önlemler alınmalıdır. Zarar veren işin tamamen bırakılmalı (elimination) ya da daha az zararlı ile yer değiştirilmeli (substitution), ayırma ve

izolasyon, lokal - genel havalandırma sistemleri ile klima ve diğer iklimlendirme sistemleri kullanılması yoluyla çalışma ortamı sıcaklıkları ideal derecelere ulaştırılmalıdır.

- İşyerinde bina dışı önlemler olarak; bina çevresinin yeşillendirilmesi, binaların uygun renkte boyanması, dış cephelerin izolasyon malzemeleri ile kaplanması ve çok sıcak havalarda mümkünse çatıdan ısıtılarak soğutma işlemi yapılmalıdır.
- Çalışma alanı genişletilerek ya da makina, ekipman yoğunluğu azaltılarak ısı kaynaklarının çalışma alanına etkisi azaltılmalıdır.
- Düzenli termal konfor ölçümleri yapılarak çalışma ortamı izlenmeli ve ölçümün gerçek sonuçları gösterebilmesi için yaz ve kış aylarının dikkate alınması önem arz etmektedir.
- Uygun termal konfor şartlarını değerlendirirken sıcak ortamlar için TS EN 7243, orta dereceli termal ortamlar için TS EN ISO 7730 ve soğuk ortamlar için TS EN ISO 11079 standartlarından yararlanılmalıdır.
- Çalışanların kıyafetleri, ortam sıcaklığına uygun ve terin deriden rahatça uzaklaşmasına olanak sağlayacak nitelikte seçilmelidir.
- İşyerlerinde nakliye kapılarının kapalı tutulmasının mümkün olduğu durumlarda kapalı tutulması veya açılır kapanır otomatik sistemlerle bu kapıların değiştirilmesi, özellikle kış aylarında olumsuz hava akımlarının önüne geçilmesini sağlayacaktır.
- Çalışanlara sıvı ve elektrolit kaybına karşı su, ayran, meyve suyu soda vb. verilerek kaybettikleri sıvı ve elektolitlerin yerine konulması sağlanmalıdır.
- Çalışma saatlerinin düzenlenmesi, termal risk oluşturan işlerin daha fazla sayıda çalışan ile daha kısa sürede yapılması, dinlenme aralarının uygun sürede ve uygun ortamlarda olması, çalışanlar arası rotasyon yapılması, çalışanların eğitimi termal riskle mücadele etmek için alınacak idari düzenlemeler kapsamındadır.
- Uygun olmayan termal konfor şartlarının olduğu ortamda çalışacaklara ve çalışanlara işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi, hassas gruplara erken kontrol muayenesi ve işten ayrılma muayenesi yapılmalıdır.

3.1.4. Aydınlatma

3.1.4.1. Maruziyet Kaynakları

İşyerlerinde güvenli bir çalışma ortamı sağlanmasında, görsel işlerin kolaylıkla yapılmasında ve uygun bir görüş alanı oluşturulmasında en önemli faktörlerden biri aydınlatmadır. Aydınlatmanın görsel etkisinin yanında çalışanın kendini iyi hissetmesi, moralinin yüksek olması ve yorgunluk hissetmemesi gibi biyolojik ve psikolojik etkileri de bulunmaktadır. Aydınlatma şiddetinin ve işyerindeki dağılımının, çalışanın görsel bir işi ne kadar hızlı, güvenli ve rahat algılayıp gerçekleştirebileceğinde büyük bir etkisi vardır. Aydınlatma şiddeti arttıkça yapılan işin ince detaylarının fark edilmesi o kadar kolay olmaktadır.

İşyerlerinde genellikle doğal aydınlatma yoluna gidilmemekle birlikte özellikle üretimin gerçekleştirildiği operasyon noktalarına aydınlatma şiddetlerinin yetersiz olduğu çokça işletme mevcuttur. Bunun yanı sıra yedek aydınlatma sistemleri ve acil kaçış yollarında yeterli aydınlatma sistemi kullanımında ihmaller bulunmaktadır.

3.1.4.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Seramik sektöründe iş proseslerine bağlı olarak oldukça büyük boyutlarda üretim alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu geniş ve yüksek alanların genel aydınlatılması ile operasyon noktalarının özel aydınlatılmasında problemlerle karşılaşmaktadır.

Seramik sektöründeki işyerlerinde, aydınlatma şiddeti yetersizliklerine bağlı çeşitli kırma bozuklukları, görüş yetersizlikleri; bunların sonucu takılma, kayma, düşme, iş kazası gibi riskler; toz birikmesine ve iletken kesiti yetersizliğine bağlı ısınma ve yangınlar nedeniyle yanıklar gözlenmektedir.

Bu risklerin görüldüğü bölümlerde çalışacaklara veya çalışanlara ayrıntılı göz muayenesi yapılmalıdır.

3.1.4.3. Çözüm Önerileri

- İşyerlerinin gün ışığıyla yeteri derecede aydınlatılmış olması esastır. İşin konusu veya işyerinin inşaat tarzı nedeniyle gün ışığından yeterince yararlanılamayan hallerde yahut gece çalışmalarında, suni ışıkla uygun ve yeterli aydınlatma yapılmalıdır. Ayrıca genel aydınlatmanın yeterli olmadığı operasyon noktalarında lokal aydınlatma uygulanmalıdır. Yeterli aydınlatma şiddeti değerlendirilirken TS EN 12464-1 ve TS EN 12464-2 standartlarından yararlanılabilir.
- İş yeri genelinde aydınlatma ölçümleri yapılarak ölçüm raporları tutulmalı ve bu raporlar doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

- Acil çıkış yolları ve kapılar ile diğer gerekli yerlerde yedek aydınlatma sistemleri kurulmalıdır.
- Trafik ve geçiş yollarının yeterince aydınlatıldığından emin olunması gerekmektedir.
- Yanıcı maddelerle yapılan çalışmaların olduğu yerlerde özellikle elektrik tesisatının yanmaya karşı dayanıklı (exproof) özellikte olması büyük önem arz etmektedir.
- Aydınlatma devresi de dâhil olmak üzere bütün elektrik tesisatının periyodik bakımının yapılması gerekmektedir.
- Aydınlatmanın uygun olmadığı ortamda çalışacaklara ve çalışanlara işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi, özelliği olan hasas gruplara erken kontrol muayenesi ve işten ayrılma muayenesi yapılmalıdır.

3.1.5. Titreşim

a. El-Kol Titreşimi

Enerji ile çalışan aletlerden yayılan, parmaklardan veya elin avuçlarından vücuda giren mekanik enerjiye el-kol titreşimi denir. Operatörü el-kol titreşimine maruz bırakan ve enerji ile çalışan aletler seramik sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. El-kol titreşim maruziyeti, elle kullanılan ve titreşim oluşturan, enerji ile çalışan alet ve ekipmanlardan kaynaklanabilmektedir.

İnsanın titreşime verdiği tepki: Titreşimin frekansı, genliği, maruziyet süresi, yönü, uygulama noktası, vücut ve titreşimin vücuda girdiği noktanın bağlantısı, kıyafetleri ve kullanılan aletler, vücut ağırlığı, kullanıcının boyu, vücudun duruş biçimi, vücut direnci, vücut bileşenleri gibi birçok faktöre bağlıdır. Titreşim, yönü ve büyüklüğü olan vektörel bir niceliktir. Bu nedenle sayılan faktörler üç eksenle ele alınmalıdır

b. Tüm Vücut Titreşimi

Tüm vücut titreşimine mesleki maruziyet, bazı endüstriyel proseslerde olabileceği gibi genel olarak ulaşım sektöründe de rastlanan bir durumdur. Kara, hava ve deniz ulaşımı rahatsızlık veren, hareketleri kısıtlayan veya yaralanmaya sebep olabilen titreşimler üretebilmektedir. Traktör kullanımı, askeri araçlar ve benzerleri (örneğin, tank), buldozerler, greyderler, kazıcılar, kamyonlar, silindirler, orman makineleri, maden ve taş ocağı ekipmanları, forkliftler gibi arazi araçları, bazı otobüs veya tramvay kullanımı, helikopter veya kanatlı hava taşıma aracı kullanımı, beton yapım makinesi kullanımı, bazı demiryolu taşıma aracı

kullanımı, motosiklet kullanımı, araba veya panelvan kullanımı, bazı spor aktiviteleri, bazı endüstriyel malzemeler tüm vücut titreşimine maruz kalınabilecek faaliyetler kapsamında yer almaktadır. Büyük titreşime ve şoklara maruziyet en fazla buldozer, endüstriyel kamyon ve traktör gibi arazi araçlarının kullanımı nedeniyle meydana gelmektedir.

3.1.5.1. Maruziyet Kaynakları

Seramik işletmelerinde kırma, değirmenler üzerinde çalışma ve forklift kullanımından kaynaklanan tüm vücut titreşimi yaygın olarak gözlenmektedir. Bakım-onarım faaliyetleri gibi işlemlerde ve titreşim yayan elektrikli karıştırıcı el aletleri ile karıştırma işlemlerinde ise el-kol titreşimi görülebilmektedir. Forkliftler bazen aşırı yükleme, doğru olmayan yük yerleştirme, sürüş ve işletme hataları, yetersiz bakım veya forkliftin motor tipi gibi sebeplerden daha fazla titreşime sebebiyet verebilmektedir. Forklift operatörleri, zamanla uygun olmayan oturma, titreşim ve aşırı fiziksel efor kaynaklı sırt, boyun, el ve kol ağrısı yaşayabilmektedir.

3.1.5.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Titreşim maruziyetine bağlı olarak dolaşım sistemi bozuklukları (beyaz parmak sendromu vb.), kas iskelet sistemi ve periferik sinir hastalıkları [el bileğinde sinir sıkışması (karpal tünel sendromu), vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), disklerin patolojik durumu (diskopati), kas yırtılmaları, kas krampları, birikimsel kas hastalıkları, tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovia iltihabı (tenosinovit) vb.] gibi sağlık sorunları görülmektedir. Bu sağlık sorunlarının şiddeti; titreşim maruziyeti özellikleri, kişinin geçmişi ve alışkanlıkları vb. etmenlere de bağlı olmaktadır.

Seramik sektöründe titreşimin olduğu yerlerde ve titreşim oluşturan ekipmanları kullanan çalışacak veya çalışanların işe girişte ve periyodik muayenelerinde özellikle kas iskelet sistemi, periferik sinir sistemi ve kalp-damar sistemi muayenelerinin uygunluğu dikkate alınmalıdır.

Titreşim maruziyeti olan çalışanlarda, tüm vücut ve el-kol maruziyet ölçüm sonuçları dikkate alınarak kalp damar sistemi, kas iskelet sistemi, periferik sinir sistemi vb. muayeneler yapılmalıdır. Muayeneler sırasında el-kol titreşimi söz konusuysa, beyaz parmak sendromu, karpal tünel sendromu, tendinit vb. kas iskelet sistemi hastalıkları göz önüne alınarak bunlara yönelik incelemelere ek ve tamamlayıcı muayenelere katılmalıdır. Tüm vücut titreşiminde ise; özellikle bel bölgesi omurları ve disklerindeki zedelenmeler göz önüne alınarak, bel bölgesine ait muayeneler ek ve tamamlayıcı muayenelere katılmalıdır.

3.1.5.3. Çözüm Önerileri

- Titreşim ile mücadelede iş ekipmanı ve teknoloji seçimi önemlidir. Titreşim etkilerinden korunmak için; titreşimin kaynağında mücadele prensibi uygulanması önemlidir.
- Titreşim oluşturan makine, alet ve ekipmanların titreşimle mücadele kapsamında bakım, kontrol ve denetimleri yapılmalıdır.
- Elektrikli forkliftlerin daha az tüm vücut titreşimine sebep olduğu bilinmektedir. İçten yanmalı motorlu forkliftler yerine elektrikli forklift kullanımı tavsiye edilmektedir.
- Paletlerin güvenli şekilde sabitlenmesi, taşıma kapasitesi ve tavsiye edilen maksimum yüksekliğin aşılmaması ve yükün dengeli dağılımı hususlarına dikkat edilmelidir.
- Ergonomik olarak tasarlanmış, titreşimi sönmleyen uygun koltuk kullanılmalıdır.
- Forkliftlerin rutin bakımlarının gerçekleştirilmesi tüm vücut titreşim maruziyetinin azaltılmasında oldukça önemlidir.
- Çalışanların titreşim ve sağlık etkileri konusunda eğitimi ve bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. Çalışan eğitimlerine önem verilmeli, eğitimin çalışanlar tarafından yeterince anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmelidir. Çalışanlara verilen eğitimlerin dışında yaptıkları her işle ilgili gerekli yazılı talimatlar verilmeli, bu talimatlar kolay ulaşılabilir ve okunabilir yerlere asılmalıdır. Bu konuda afiş, poster vb. görsel anlatım içeren malzemeler kullanılmalıdır.
- Titreşimli alet kullanan ve/veya titreşimli ortamda çalışacaklara ve çalışanlara; işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi; özelliği olan hassas gruplara, erken kontrol muayenesi ve işten ayrılma muayenesi yapılmalıdır.
- Tüm vücut titreşimi maruziyetinin bu yöntemlerle engellenemediği durumlarda, çalışanların yer değişikliği ya da maruziyet sürelerinin azaltılması, rotasyonlu çalışma gibi organizasyon önlemlerinin alınması önem arz etmektedir.
- El-kol titreşimine maruz kalacaklara uygun ve doğru, titreşimi engelleyici kişisel koruyucu eldiven verilmeli ve kullanımı sağlanmalıdır.

3.2. KİMYASAL ETKENLER

3.2.1. Silis

Seramik üretiminde çalışanların en fazla karşı karşıya kaldıkları toz türü silis tozudur (kristalize silika). Silika (SiO_2) yer kabuğunun en yaygın seramik hammaddelerinden birisidir. Bileşimi % 46,7 silisyum ve % 53,3 oksijendir.

Silika kristallerinin tabiatıta üç ayrı formu bulunmaktadır:

- Kuvars
- Tridimit
- Kristobalit

Kuvars, seramik bünyelerde dolgu malzemesi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Bir bünyede bulunan silika, kurutma esnasında su kaçıışı için boşluklar sağlayarak kurutmayı kolaylaştırır, kuruma küçülmesini ve plastikliğini düzenlemeye yardımcı olur. Aynı zamanda pişmiş bünyenin beyazlığını kontrol etmekte de kullanılmaktadır. En önemli fonksiyonu, bünyenin termal genişmesini kontrol etmesidir. Silika, camsı halde çok düşük termal genişmeye sahiptir. Ancak bünyede bulunan serbest silika, bünyenin termal genişmesini ve dolayısıyla sır-çatlak dayanımını kontrol etmektedir.

3.2.1.1. Maruziyet Kaynakları

- Seramik kaplama sektöründe silis maruziyetinin en büyük sebeplerinden biri kullanılan hammaddelerdir. Seramik kaplama malzemesinin çamurunda kullanılan hammaddeler içerisindeki silis oranı (kristalize silika) maruziyeti azaltmak açısından çok önemlidir. Bu sebeple, yüzdesi düşük silis içerikli hammadde kullanımı teşvik edilmelidir.
- Tuğla, seramik, fayans üretimi gibi hammadde olarak kil veya killi şistin kullanıldığı işlerde, bu hammaddelerin silika içermesi nedeniyle mesleki silika maruziyeti söz konusudur.
- Özellikle ısıya dayanıklı tuğla üretiminde, silika içeriği çok yüksek olan malzeme kullanılmaktadır.
- Çömlekçilik ve banyo malzemesi üretiminde % 100 kuvarstan oluşan taş, kile eklenerek üretim yapılmaktadır.
- Kum da tozlama amaçlı kullanılabilmekte, bu durum havadaki silika konsantrasyonunu artırmaktadır.

- Karıştırma, kalıplama ve sırlama işlerinde 0,1 mg/m³ ile 3 mg/m³ arası oranda yüksek silika maruziyeti olduğu görülmektedir.

3.2.1.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Seramik sektöründe kullanılan hammaddeler silisyum içeren bileşikler olduğundan tozlara bağlı olarak meydana gelen mesleki akciğer hastalıkları sıklıkla görülmektedir. Silis tozu (kristalize silika) akciğerlerde birikmekte ve fibrotik reaksiyona yol açmaktadır. Bu şekilde, silis tozunun (krystalize silika) akciğerde birikmesine bağlı olarak meydana gelen ilerleyici bir solunum yolu hastalığı olan silikozis tablosunun gelişimi gözlemlenebilmektedir. Silikozis tablosunun oluşmasında tozun ortamdaki yoğunluğu önemlidir. Silis tozu yoğunluğu ne kadar fazla olursa hastalığın gelişmesi olasılığı artmaktadır. Öte yandan akciğerlerde tozların birikmesi ve fibrosiz ile seyreden hastalığa genel olarak pnömokonyoz adı verilmektedir. Silikoz, yıllar boyu silika tozu soluyan insanlarda gelişen ve bilinen en eski meslek kaynaklı akciğer hastalığıdır. Silikoz; kuvars, kristobalit veya tridimit halinde bulunan kristalin silisyum dioksit içerikli ince, solunabilir tozun (çapı 5 µm' den küçük) akciğerlerde birikmesi sonucunda gelişmektedir. Silikoz hastalığı semptomlarının ortaya çıkması için uzun yıllar etkileşim olması gerektiği bilinmektedir. Silikoz gelişmeden önceki silikojenik toz maruziyetinin süresi 15 yıl veya daha fazladır. Silikoz gelişimi süreci, çalışanlarda kristalize silika tozlarına maruz kalma düzeylerine (kristalize silika maruziyet yoğunluğuna), maruziyet süresine, kişisel özellikler ve sigara kullanım durumuna bağlı olarak değişebilmekte ve kısılabilmektedir. Akut silikozis birkaç ay ile 5 yıl arasında, akselere silikozis 5 ile 15 yıl arasında, klasik (basit) silikozis 15 yıl ve üzeri sürede oluşabilmektedir. Kristalize silikaya maruziyet; akut, akselere ve kronik (klasik) silikozis hastalığına; bu hastalık ise ölüme neden olabilmektedir. Fakat yoğun toz maruziyetinin oolduğu seramik iş kolunda daha kısa süre içerisinde de semptomlar görülebilmekte ve akut silikoz ve akselere silikoz olguları ortaya çıkabilmektedir. Semptomlar, öksürük ve nefes darlığına yol açan bronşit hastalığının ilk belirtileri şeklinde olabilmektedir. Takip eden süre içinde nefes darlığı kötüleşebilir ve akciğerlerdeki hasar nedeniyle kalp üzerindeki baskı artacağından bu hastalık kalp yetmezliğine ve akciğer yetmezliğine ve nihayetinde silikozis hastalığı ölüme neden olabilmektedir.

Solunabilir kristal yapıda silikaya ağır ve uzun süreli maruziyet akciğer kanserine sebep olmaktadır. Çalışan kişi silikoz olduğunda akciğer kanseri riski de artmaktadır. Silikozun kesin tedavisi bulunmayıp, hastalığın ilk evrelerinde silika solunumu durdurulursa hastalığın ilerlemesi yavaşlatılabilmektedir. Silikozis tanısı almış çalışanın işyerinden ayrılması veya

kötü çalışma koşullarının iyileştirilmesi silikozis ve diğer silika ile ilişkili hastalıkların ilerlemeyeceğini garanti etmemektedir.

Toza bağlı akciğer hastalığının meydana gelmesinde kişinin sigara içiyor olması da önemli bir etkidir. Sigara içenlerde hastalığın gelişme olasılığı daha fazladır. Sigara içmenin akciğerlerin partikülleri temizleme kabiliyetini azaltarak, silika tozlarına maruziyete bağlı hasarı artırdığı öne sürülmektedir. Ayrıca, ender bir durum olan alfa-1 anti tripsin enzimi eksikliği olanlarda da toza bağlı akciğer hastalığı gelişmesi olasılığı yüksektir. Silis tozu ve tüberküloz birlikteliği, yüzyıllardır bilinen bir durumdur. Silis tozuna maruz kalan çalışanlarda silikozis olsa da olmasa da tüberküloz ve nontüberküloz mikobakteri enfeksiyonları riski artmaktadır. Tüberküloz, normal topluma göre silikozislilerde 3 - 39 kat fazla görülmektedir. Plevra, perikard ve lenf bezi tüberkülozu başta olmak üzere, ekstrapulmoner tüberküloz insidansı da daha yüksektir. Silis tozu maruziyeti, tedavi görmüş hastalarda uyuyan basillerin yeniden aktivasyonunu sağlamaktadır. Tüberküloz da silikozisin morbidite ve mortalitesini artırmaktadır. Akut ve akselere formların tüberkülozla birlikteliği kronik formlardan daha fazladır. Progresif masif fibrozisli hastalarda tüberküloz insidansını %50'ye kadar bildiren yayınlar bulunmaktadır.

Kuvars tozu akciğerde yapısal ve fonksiyonel değişikliklere neden olduğundan akciğer tüberkülozu dışında Kronik Spesifik Olmayan Solunumsal Sendrom (CURS-Chronic Nonspecific. Respiratory Syndrome) görülmektedir. CURS; kronik bronşit, özgün olmayan solunum yolu hastalıkları, pulmoner amfizem ve bunların kombinasyonunu tanımlamaktadır.

Silika maruziyeti çalışanlarda; skleroderma, romatoid artirit, sistemik lupus eritematozus, Wegener granülomatozisi ve poliarteritis nodoza gibi bazı otoimmün hastalıklara neden olabilmektedir.

Sağlık gözetimi ile ilgili rehberin “Toz” kısmına bakınız.

3.2.1.3. Çözüm Önerileri

Kristalize silika maruziyetini azaltmak amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır:

- Fabrikalarda iyi tasarlanmış havalandırma donanımlarının (uygun, yeterli lokal ve genel aspirasyon ile ventilasyon sisteminin) ve perdelerin kullanılması,
- Makinelerin havalandırılması için hava jetlerinin kullanılması,
- Vakumlu ve ıslak süpürme gibi uygulamaların yapılması,

- Toz kaynağının etrafının kapatılması, (mümkünse kapalı çalışma sisteminin oluşturulması)
- Silika içeren kumun, serbest silika yerine magnezyum demir silikat içeren olivin veya zirkon ile karıştırılması,
- Havanın neminin yüksek tutulması (silikanın toksik etkilerinden korunmak için),
- Sigara içilmemesi ve işyerlerinde çalışanlara sigara bıraktırma çalışmaları yapılması,
- Silis tozunun olduğu ortamda çalışanlara işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi; özelliği olan hasas gruplara erken kontrol muayenesi, işten ayrılma muayenesi ve işten ayrıldıktan sonra kontrol muayenelerinin yapılması,
- Solunum sistemi hastalığı, kalp hastalığı ve deri hastalığı olan çalışanlar ile ilgili yetkilendirilmiş hastaneler tarafından düzenlenmiş olan rapora göre uygulamanın yapılmasıdır.

3.2.2. Ağır Metaller

Seramik hammaddeleri olarak kullanılan kil, kuvars, feldspat, talk vb. malzemeler içerisinde ağır metaller bulunmaktadır.

SiO₂ bileşiminde olan kuvarsın içeriğinde teorik %46,7 Si ve %53,3 O bulunmaktadır. En saf kuvars bile eser miktarda Li, Na, K, Al, Fe, Mn ve Ti barındırmaktadır. Talk teorik olarak %63,5 SiO₂, %31,7 MgO ve %4,8 H₂O içermektedir. Ayrıca çok az miktarda alüminyum, demir, mangan ve titanyum bulundurmaktadır. Mineral gruplarına göre killer 4'e ayrılmaktadır:

Kaolinit Grubu Killer: Ana mineral olarak kaolinit (Al₂O₃.2SiO₂.2H₂O) içerirler. Doğada saf kaolinit yatakları bulunmamaktadır. Kaolinit genellikle demiroksit, silisyum oksit ve silika türünde mika gibi yabancı maddeler içermektedir.

Smektit Grubu Killer: Bu gruba giren killerin mineral yapıları kaolinit gibi alüminyum silikat olmalarına karşılık çok farklı bir görünüm içerisinde. Yapılarında magnezyum, kalsiyum, demir ve sodyum gibi elementler bulunmaktadır.

İllit Grubu Killer: Smektit grubu killerden farklı olarak potasyum içermektedir. Killerin bu grubuna mika grubu da denilmektedir. (K₂O.3Al₂O₃. 6 SiO₂ + 2 H₂O = Muskovit)

Klorit Grubu Killer: Bu grup killer ince taneli ve yeşil renklidir. Bol miktarda magnezyum, demir (II), demir (III) ve alümina içermektedir.

3.2.2.1. Maruziyet Kaynakları

Seramik üretiminde kullanılan hammaddelerden dolayı, sır malzemesi ve sırası renklendirmek için kullanılan boya hammaddesi içerisinde ağır metal bulunmasından dolayı çamur hazırlama, öğütme, kurutma, sır hazırlama, sırlama, pişirme, baskı, dekor, manuel serigrafi bölümlerinde ağır metal (alüminyum, kadmiyum, demir, nikel, kurşun, çinko, krom, mangan vs.) maruziyeti ortaya çıkmaktadır.

3.2.2.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Seramik sektörü için risk oluşturacak en önemli ve en çok maruz kalınma ihtimali olan kimyasallar kurşun, alüminyum, kadmiyum, mangan ve kuvarstır. (Kuars - Silis ve Alüminyum ile ilgili detaylı bilgi için rehberin “Toz” bölümüne bakınız.)

Kurşunun vücuda en önemli giriş yolu ciltteki açıklıklar, solunum ve kötü hijen koşullarında ağız yoludur. Ayrıca kurşun, buhar ve duman yoluyla da vücuda alınıp, akciğerler aracılığıyla kana karışmaktadır. Solunumla alınanın % 40’ı, sindirimle alınanın % 5-10’u absorbe olmaktadır. Demir ve kalsiyum eksikliği ve yağlı diyetler, emilimini artırmaktadır. Herhangi bir kurşun bileşiğinin emilim hızı vücut sıvılarındaki erirliği ile ilişkilidir. Tetraetil kurşun gibi bazı organik bileşikler ciltten de emilmektedir. Kanda başlıca hemoglobine bağlanmaktadır. Fakat bu, vücuttaki kurşunun sadece %2’sidir. Plazmadaki serbest kurşun beyin, böbrekler, karaciğer, deri ve kas - iskelet kasına dağılmaktadır. Çoğu iskelet sisteminde ve yumuşak dokuda birikmektedir. Kemik matriksinde kalsiyum gibi yer tutar ve birikimi de çözülmesi de yavaş olmaktadır. Plasentayı geçebilmekte ve fetüste annedeki düzeye erişebilmektedir. Kurşunun toksik etkisinden yumuşak dokuda biriken kısmı sorumlu tutulmaktadır. Hücre içinde sülfhidril gruplarına bağlanır ve hem sentezinden sorumlu enzimlerle etkileşmektedir. Mitokondri membranlarına da bağlanmakta, protein ve nükleik asit sentezini etkilemektedir. Yarı ömrü uzundur (5 - 10 yıl). Kandaki kurşunun biyolojik yarı ömrü ise 30 gündür. Kurşun maruziyetinin göstergesi olarak kullanılmakta ancak bu, sadece geçmişteki alımı göstermektedir. Kurşun, sinir sistemi, GİS, böbrekler, kan, KVS ve üreme sistemini etkilemektedir. Günümüzde her ne kadar kurşun kullanımının önüne geçilmeye çalışılsa da tam olarak başarılamamıştır.

Seramikçiler için kurşun zehirlenmesi bakımından önemli olan nokta 500-600 C° üzerindeki sıcaklıklarda kurşunun (kurşun tozları ile kurşun içeren tozların) buharlaşmaya başlamasıdır.

Kurşun tozları, kurşun içeren tozlar ve kurşun buharı içinde bulunan mikron düzeyinde erimiş kurşun partikülleri, solunum yoluyla vücuda girmektedir. Daha az miktarda kurşun ise sindirim yoluyla alınmaktadır. Havadaki kurşunun haftada 40 saat çalışma süresine göre hesaplanması gerekmekte, zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyonunun 0.075 mg/m^3 'ten yüksek veya çalışanlardan herhangi birinin kanındaki kurşun seviyesinin $40 \text{ } \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ 'den fazla olduğu durumlarda ise çalışanların sağlık gözetimi yapılmalıdır. Kurşunun kandaki düzeyi $150 \text{ } \mu\text{g/dl}$ üzerindeki değerler öldürücü olabilmektedir.

Kadmiyum (Cd) vücuda ağızdan, solunumla veya ciltten alınmaktadır. Akciğerde depolanma hızı partikül çapıyla ters orantılıdır. İn hale edilen partiküllerin %50'si $0,1 \text{ } \mu\text{m}$, %20'si $2 \text{ } \mu\text{m}$ çapındadır. Yeni oluşmuş Cd oksit dumanlarının inhalasyonunda birikim maksimumdur. Alt solunum yollarında Cd oksit olarak depolanan Cd'un yaklaşık %60'ı absorbe olmaktadır. Ortalama ağızdan emilim hızı %5'tir. Düşük molekül ağırlıklı ve metal bağlayan bir protein olan metallothioneine bağlanarak vücutta birikmektedir. Birikimi başlıca karaciğer ve böbreklerde gerçekleşmektedir. Atılımı yavaş ve yarılanma ömrü 10 yılın üzerindedir. Başlıca idrarla; daha az olarak tükürük, feçes, saç ve tırnaklarla atılmaktadır. Sigara da çok önemli bir kadmiyum kaynağıdır. Sigara içenlerin kan kadmiyum düzeyi içmeyenlerin 4–5 katı kadardır. İnhalasyonla alınan kadmiyum, kadmiyumsistein bileşimleri halinde kana ulaşmaktadır. Kadmiyum akciğerlerde hasara, solunum fonksiyonlarında bozulmaya, amfizeme, KOAH'a ve interstisiyel fibrozise neden olmaktadır. Kadmiyumun kabul edilen ortam sınır değeri Kadmiyum ve çözünebilir bileşikler için $0,2 \text{ mg/m}^3$, Kadmiyum oksit için $0,1 \text{ mg/m}^3$ 'tür.

Tablo 3.7 Kimyasalların Sağlık Etkileri ve Sağlık Gözetimi Tablosu

Maddenin adı (CAS No.)	İşe Giriş Muayenesi	Periyodik Muayene	Ek Bilgi	Ulusal Yönetmeliklerde madde ile ilgili bilgi
Kadmiyum ve kadmiyumun total toz bileşikleri (7440-43-9)	Tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle kan, solunum, kardiyovasküler, böbrek, karaciğer, üreme, kas-iskelet organ sistemleri, fonksiyon ve bütünlük açısından incelenmelidir. Çalışanın işe alınması sırasında kullandığı ilaçların nefrotoksik yan etki olasılıkları sorgulanmalıdır. Sigara öyküsü alınmalıdır. Tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımları yapılmalıdır (RBC, WBC, HGB, hematokrit, MCV, MCH, MCHC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil, trombosit, retikulosit ölçümleri).	Yıllık tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle kan, solunum, kardiyovasküler, böbrek, üreme, kas-iskelet organ sistemleri, fonksiyon ve bütünlük açısından incelenmelidir. İdrar Cd, Beta-2 mikroglobulin (β2-M) ve kanda Cd analizi yapılmalıdır. İ-Cd; $\leq 3 \mu\text{g/g}$ kreatinin, β2-M; $\leq 300 \mu\text{g/g}$ kreatinin, K-Cd $\leq 5 \mu\text{g/L}$ değerlerinde yıllık periyodik inceleme yapılır.	Tehlikeli düzeyde kadmiyum maruziyetinde ya da geçmişinde kadmiyum maruziyeti nedeniyle işten uzaklaştırılan ve yeniden işe dönen çalışanlarda periyodik incelemelere ve biyolojik incelemelere ek olarak aşağıdaki değerlendirmeler yapılmalıdır; Karaciğer fonksiyon testleri (serum bilirubin, alkalen fosfataz, gama glutamil trans peptidaz, alanin ve aspartat amino transferaz gibi) ve idrar analizi (spesifik gravite, albumin, glukoz, sedimentte mikroskopik değerlendirme gibi) yapılmalıdır. Tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımları yapılmalıdır (RBC, WBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil, trombosit, retikulosit ölçümleri). Kanda BUN ve kreatinin ölçümleri yapılmalıdır. Solunum fonksiyon testi (FEV1, FVC) yapılmalıdır. Göğüs grafisi alınmalıdır.	Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Azalma Oranı Tespit İşleri Yönetmeliği Ek 2’de yer alan meslek hastalıkları listesinde, A Grubu, Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıklarında, A - 4 Kadmiyum ve bileşikleri başlığı altındadır. Yükümlülük süresi 15 gün (Akut; metal döküm humması, trakeit, bronşit, bronkopnömoni, baş ağrısı, dönmesi, şiddetli susuzluk ve boğazda kuruluk duygusu, kanlı kusma ve ishal, karaciğer ve böbrek parankim zararları), 5 yıl (kronik; üst solunum yolları irritasyonu, dişlerde sarı renk, burun mukozasında ülserasyon ve atrofi, anosmi, anemi, karaciğer ve böbrek parankim zararları, kemik değişiklikleri-osteomalazi ve volkman sendromu biçiminde- ve buna bağlı yürüme bozuklukları) olarak belirtilmiştir.

	Kanda BUN, kreatinin, SGOT, SGPT, GGT ölçümleri yapılmalıdır Özellikle; idrar Cd (İ-Cd), Beta-2 mikroglobulin (β2-M), kanda Cd (K-Cd) analizi yapılmalıdır.	İ-Cd; $>3 \mu\text{g/g}$ kreatinin, β2-M; $>300 \mu\text{g/g}$ kreatinin, K-Cd $>5 \mu\text{g/L}$ değerlerinde ise periyodik inceleme sıklığı 6 ya da 4 ayda bir yapılmalıdır. İ-Cd; $>3 \mu\text{g/g}$ kreatinin, β2-M; $>300 \mu\text{g/g}$ kreatinin ve K-Cd $>10 \mu\text{g/L}$ değerlerinde ise hekim raporu ile çalışan tıbbi tedavi için geçici ya da kalıcı olarak işten uzaklaştırılır. İ-Cd; $>3 \mu\text{g/g}$ kreatinin, β2-M; $>750 \mu\text{g/g}$ kreatinin ve K-Cd $>5 \mu\text{g/L}$ değerlerinde ise çalışan tıbbi tedavi için zorunlu olarak uzaklaştırılır. İ-Cd; $>3 \mu\text{g/g}$	40 yaş üstü erkek bireylerde prostat incelemesi (prostat spesifik antijen testi dâhil olmak üzere) yapılmalıdır. Kadmiyum ve bileşikleri, IARC tarafından insan karsinojeni olarak (Grup1) sınıflandırılmıştır. Akciğer, böbrek ve prostat kanseri nedenidir.	
--	--	--	---	--

		kreatinin, K-Cd ;>10 µg/L değerlerinde ise çalışan tıbbi tedavi için zorunlu olarak uzaklaştırılır.		
Kurşun ve inorganik bileşikleri (7439-92-1)	Tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle göz, gastrointestinal, işitme (timpanik membranlar), kardiyovasküler, periferel ve santral sinir, böbrek, solunum (solunum fonksiyon testi; FEV1, FVC), kan, diş eti, üreme organ sistemleri fonksiyon ve bütünlük açısından incelenmelidir. Tam kanda kurşun ve çinko protoporfirin (ZnPP) düzeyleri ölçülmelidir. İdrar analizi (pH, spesifik gravite, albumin, glukoz, keton, kan, nitrit, beyaz kırmızı kan hücreleri, urobilinojen) yapılmalıdır. Tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımları	Yıllık tıbbi ve fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle göz, gastrointestinal, işitme (timpanik membranlar), kardiyovasküler, periferel ve santral sinir, böbrek, solunum, kan, diş eti, üreme organ sistemleri fonksiyon ve bütünlük açısından incelenmelidir. Bir önceki yıl 200 µg/L (BEI, 2017) ve üzerinde kan kurşun düzeyi var ise tam kanda kurşun ve ZnPP düzeyleri de ölçülmelidir.	Havadaki kurşunun, haftada 40 saat çalışma süresine göre hesaplanmış, zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyonu 0.075 mg/m³'ten fazla ise veya çalışanlardan herhangi birinin kanındaki kurşun seviyesi 40 µg Pb/100 ml kandan fazla ise çalışanların sağlık gözetimi yapılmalıdır. Tehlikeli düzeyde kurşun maruziyetinde; göz, gastrointestinal, işitme (timpanik membranlar), kardiyovasküler, periferel ve santral sinir, böbrek, solunum (solunum fonksiyon testi; FEV1, FVC), kan, diş eti, üreme organ sistemleri fonksiyon ve bütünlük açısından incelenmelidir İdrar analizi (spesifik gravite, albumin, glukoz, sedimentte mikroskopik değerlendirme gibi) yapılmalıdır. Tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımları yapılmalıdır (RBC, WBC, HGB, hematokrit, MCV, MCH, MCHC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil, trombosit, retikulosit ölçümleri). Kanda BUN ve kreatinin ölçümleri yapılmalıdır.	Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik EK – 2’de Biyolojik Sınır Değerler ve Sağlık Gözetimi Önlemleri 1.Kurşun ve iyonik kurşun bileşikleri 1.1.Biyolojik izleme, absorpsiyon spektrometri veya eşdeğer sonucu veren bir başka metod kullanılarak, kanda kurşun seviyesinin (PbB) ölçümünü de kapsar. Bağlayıcı biyolojik sınır değer: 70 µg Pb/100 ml kan. 1.2. Aşağıdaki durumlarda tıbbi gözetim yapılır: 1.2.1. Havadaki kurşunun, haftada 40 saat çalışma süresine göre hesaplanmış, zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyonu 0.075 mg/m³'ten fazla ise, 1.2.2. Çalışanlardan herhangi

	yapılmalıdır (RBC, WBC, HGB, hematokrit, MCV, MCH, MCHC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil, trombosit, retikulosit ölçümleri). Kanda BUN, kreatinin, SGOT, SGPT, GGT ölçümleri yapılmalıdır. Önceden nöromuskuler hastalığı işe alınmama nedeni değildir.	Bu durumda, kan kurşun ve ZnPP ölçümleri en geç 3 ayda bir tekrarlanmalıdır.	Solunum fonksiyon testi (FEV1, FVC) yapılmalıdır. X-ışını floresans analizi ile kemikler incelenmelidir. 200 µg/L (BEI, 2017) ve üzerinde kan kurşun düzeyi var ise tam kanda kurşun ve ZnPP düzeyleri de ölçülmelidir. Bu durumda, kan kurşun ve ZnPP ölçümleri en geç 3 ayda bir tekrarlanmalıdır. Kanda kurşun eritrosit membranlarına bağlanmaktadır. Dolayısıyla anemik bireylerde ve anemik olmayan bireylerdeki eşit düzeydeki kurşun maruziyetinde, anemik olanlar daha fazla kurşun ile yüklenmiştir. Bu da, kurşun maruziyetine bağlı toksik etkilerin anemik bireylerde daha riskli olmasına neden olur.	birinin kanındaki kurşun seviyesi 40 µg Pb/100 ml kandan fazla ise. Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Azalma Oranı Tespit İşleri Yönetmeliği Ek 2’de yer alan meslek hastalıkları listesinde, A Grubu, Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıklarında, A - 11,a Kurşun ve tuzları başlığı altındadır. Yükümlülük süresi 1ay (Akut; sindirim sistemi zararları-karın ağrısı, kusma-, karaciğer ve böbrek fonksiyon bozukluğu, nervözbelirtileri-kramplar-, şok), 3yıl (kronik) 1.Emilim dönemi: Klinik belirti yoktur, idrarda ve kanda kurşun artmıştır. İdrarda koproporfin ve delta aminolevülinik asit artmıştır, kanda delta aminolevülinik asit dehidraz aktivitesi azalmış ve protoporfirin IX artmıştır. Basofil noktalı eritrositler
--	---	---	--	---

				artmış, hemoglobin azalmış, diş etlerinde Burton çizgisi oluşmuş olabilir. 2.Presatürnizm (kritik başlangıç dönemi) :Halsizlik, ajitasyon, baş ağrısı, baş dönmesi, kas gücünde azalma, iştahsızlık, kabızlık, ciltte soluk, gri renk-kurşun kolorit-, normo veya hipokrom anemi, 3.Satürnizm -belirli zehirlenme-:Yukarıdaki bütün belirtiler daha da şiddetlenir, kurşun kolikleri, polinevrit-en çok nervüsradius felci-, ensefalopati-baş ağrısı, kas krampları, menengial irritasyon belirtileri, koma kurşun eklampsisi-, 4.Geç hastalık dönemi: Kronik azotemik, hipertansif nefrit, kronik ansefolapati, kronik mide, barsak bozuklukları, zararları, romatizmal şikâyetler kurşun gut'u) olarak belirtilmiştir. Çalışma Gücü ve Meslekte
--	--	--	--	--

				Kazanma Gücü Azalma Oranı Tespit İşleri Yönetmeliği Ek 2’de yer alan meslek hastalıkları listesinde, A Grubu, Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıklarında, A - 11,b Organik Kurşun bileşikleri (Kurşun tetraetil, kurşun tetra metil)başığı altındadır. Yükümlülük süresi 1ay (Akut; hipotermi, hipotansiyon, bradikardi. Psikoz-deliriumtremens-), 3 yıl (Kronik; psişik bozukluklar hipereksitabilite, uykusuzluk, miyalji, başdönmesi, bulanı, kusma, hipotansiyon, tremor, hiperrefleksi, karaciğer ve böbrekzararları) olarak belirtilmiştir.
Manganez ve inorganik bileşikleri (duman ve solunabilir toz) (7439-96-5)	Tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Fiziksel muayene yapılmalıdır. Akciğer, kan, periferik ve merkezi sinir ve üreme organ sistemleri fonksiyon ve bütünlük açısından incelenmelidir.	Yıllık tıbbi ve fiziksel muayene yapılmalıdır. Akciğer, kan, periferik ve merkezi sinirve üreme organ sistemleri fonksiyon ve bütünlük açısından incelenmelidir.	Tehlikeli düzeyde manganez ve bileşiklerine maruziyetinde; akciğer, sinir, hematopoetik, karaciğer ve böbrek organ sistemleri özellikle incelenmelidir. Alkolizm, nörolojik, psikiyatrik, solunum hastalıklarına da karaciğer fonksiyon bozukluğu öyküsü olan bireylerde mangan maruziyeti nedeniyle artan risk söz konusudur. Mangan pnömonisi ya da metal dumanı ateşine (metal humması) neden olabilir. Göğüsgrafisi ve solunum fonksiyontesti	Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Azalma Oranı Tespit İşleri Yönetmeliği Ek 2’de yer alan meslek hastalıkları listesinde, A Grubu, Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıklarında, A - 7Manganez ve bileşikleribaşığı altındadır.

	Solunum fonksiyon testi (FEV₁, FVC) yapılmalıdır. Göğüs grafisi alınmalıdır. Tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımları yapılmalıdır (RBC, WBC, HGB, hematokrit, MCV, MCH, MCHC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil, trombosit, retikulosit ölçümleri). Kanda BUN, kreatinin, SGOT, SGPT, GGT, serum bilirubin, alkalen fosfataz ölçümleri yapılmalıdır	Göğüs grafisi ancak akciğer hastalığı semptomları ya da bulgusu olduğunda alınmalıdır.	(FEV₁, FVC) bu nedenle önerilmektedir. İdrar analizi (spesifik gravite, albumin, glukoz, sedimenttemikroskopik değerlendirme gibi) ve tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımları yapılmalıdır (RBC, WBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil, trombosit, retikulosit ölçümleri). Karaciğer fonksiyon testleri (serum bilirubin, alkalen fosfataz, gama glutamil trans peptidaz, alanin ve aspartataminotransferaz gibi) yapılmalıdır. Konuşma, denge, kişilik bozuklukları, kas koordinasyon bozuklukları, kramplar, titreme, seğirme ve yüz ifadelerindeki donukluk uzun süreli maruziyette gözlenebilmektedir. Parkinson hastalığına benzer bu semptomlar için, serebellar, otonomik ve periferel sinir sistemi ile ilgili incelemeler yapılmalıdır. Sınırdaki kişilik bozukluğu olanlar için nöropsikolojik testler düşünülmelidir. Yukarıda adı geçen bütün incelemeler, periyodik (yıllık) olarak tekrarlanmalıdır.	Yükümlülük süresi 15 gün (Akut; Solunum yolları irritasyonu, mangan pnömonisi), 1 yıl (kronik-manganizmus-; mangan parkinsonizmi-yürüme bozukluğu, ekstremitelerdemotorikrijidite, tremor, maske yüz, yutma zorluğu, salivasyon, konuşma bozukluğu-, kas tonusunda artma, yazıdadeğişme -mikrografi-, psişik bozukluklar -ağlama, gülme krizleri-, karaciğer parankim zararları, Basedowsendromu) olarak belirtilmiştir.
--	---	---	--	---

RBC: kırmızı kan hücresi,
MCH: Ortalama parçacık hemoglobin;
HGB: Hemoglobin
BUN: Kan üre azotu

MCV: ortalama korpusküler hacim;
WBC: beyaz kan hücresi,
MCHC: Ortalama parçacık hemoglobin konsantrasyonu,

Kimyasal maddelerle çalışanların sağlık gözetiminde işyeri hekimi; o kimyasalların güvenlik bilgi formlarına (GBF) ulaşabilmeli, sağlık risklerini öğrenmeli ve neden olabileceği sağlık sorunlarının ortaya çıkmadan önlem alınması konusunda gerekli duyarlılığı göstermelidir.

Kimyasal maddelerle çalışanların sağlık gözetiminde;

- İşveren, yapılan risk değerlendirmesine göre sağlık ve güvenlik yönünden risk bulunan işlerde çalışanların, sağlık durumlarının gözetim altında tutulması için işyerinde gerekli düzenlemeleri yapmalıdır.
- Sağlık gözetimi, etkilenme başlamadan önce yapılmalı ve daha sonra da düzenli aralıklarla sürdürülmelidir. İşyerinde kişisel ve mesleki hijyen önlemlerinin derhal alınabilmesine olanak verecek şekilde gerekli düzenleme yapılmalıdır.
- Çalışanlardan birinde kanserojen veya mutajen maddelerden etkilenme nedeniyle olduğu kuşkusu bulunan bir sağlık sorunu görüldüğünde, aynı şekilde maruz kalan diğer kişiler de sağlık gözetiminden geçirilmelidir. Bu durumda, maruziyet riskini belirlemek üzere yeniden risk değerlendirmesi yapılmalıdır.
- Çalışanların sağlık gözetimi ile ilgili kişisel sağlık kayıt sistemi bulunmalıdır. İşyeri hekimi her çalışan için ayrı ayrı alınması gerekli koruyucu önlemler konusunda önerilerde bulunmalıdır.
- Çalışanlara, etkilenme sona erdikten sonra da yapılması gerekli sağlık gözetimi hakkında bilgi verilmelidir.
- Çalışanın kendisi veya işveren, sağlık gözetimi sonuçlarının yeniden değerlendirilmesini isteyebilir. Çalışanlar, kendilerine ait sağlık gözetimi sonuçlarına ait bilgileri alma hakkına sahiptir.
- Kanseröjen maddelerle ilgili yönetmeliğe göre; konuyla ilgili kayıtlar maruziyetin sona ermesinden sonra en az kırk yıl süre ile saklanmalıdır. İşyerinde faaliyetin sona ermesi halinde işveren bu kayıtları Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na vermek zorundadır.
- Kimyasal maddelerle çalışılan işyerlerinde koruyucu önlemlerin alınmasında, sağlık gözetimi sonuçları dikkate alınmalıdır. Bu gözetimler özellikle;
 - Belli bir hastalık veya sağlık yönünden olumsuz bir etkilenmeye neden olduğu bilinen tehlikeli kimyasal maddeye maruziyetin söz konusu olduğu,

- Çalışanların özel çalışma şartlarında hastalık veya etkilenmenin ortaya çıkma olasılığının bulunduğu,
 - Çalışanlar üzerinde yapılacak tetkiklerin oluşturduğu riskin kabul edilebilir düzeyde olduğu,
 - Kimyasal maddelerle çalışılan işyerlerindeki gözetimler, hastalık ve etkilenmeyi tespit edecek geçerli tekniklerin bulunduğu durumlarda yapılmalıdır.
- Biyolojik sınır değeri bulunan tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda, prosedüre uygun sağlık gözetimi yapılması zorunludur. Çalışanlar işe başlamadan önce bu durumdan haberdar edilmelidir. Bu prosedür şu şekildedir:
 - Kanserojen veya mutajen maddelere maruz kalanların sağlık durumunu izlemekle görevli hekim ve diğer sağlık görevlilerinin, maruziyet koşullarını bilmeleri gerekmektedir.
 - Çalışanların sağlık durumunun izlenmesi, iş hekimliği ilke ve uygulamalarına göre yapılmalıdır.

Sağlık durumunun izlenmesi aşağıdaki konuları içermelidir:

- Çalışanların mesleki ve tıbbi öz geçmişleri ile ilgili kayıtların tutulması,
- Çalışanlarla kişisel görüşmeler yapılması,
- Mümkün olduğu hallerde biyolojik kontroller yapılması, erken teşhis ve tedavinin sağlanması,
- Sağlık gözetimi yapılan her bir çalışmada, iş hekimliğindeki en son tıbbi bilgilere göre gelişmiş testlerin uygulanması,
- Sağlık gözetimi sonucunda; bir sağlık etkisi saptandığı veya biyolojik sınır değerini aştığı durumlarda, çalışanın haberdar edilmesi ve gereken bilgi ve önerilerin verilmesi.

Bu durumda;

- Yapılan risk değerlendirmesi yenilenmelidir.
- Riskin önlenmesi veya azaltılmasına yönelik önlemler gözden geçirilerek gereken düzenlemeler yapılmalıdır.
- Çalışanın yaptığı işten alınarak tehlikeli kimyasal maddeye maruziyet riskinin olmadığı başka bir işte çalıştırılması da dâhil olmak üzere, riskin önlenmesi veya

azaltılmasına yönelik gerekli tedbirlerin alınmasında, işyeri hekimi veya diğer uzman kişilerin veya Bakanlık yetkililerinin önerilerine uyulmalıdır.

- Benzer şekilde maruz kalan başka çalışanlar da varsa, sağlık durumları kontrol edilmeli ve bunlar sürekli sağlık gözetimi altında tutulmalıdır.

3.2.2.3. Çözüm Önerileri

Seramik sektörü çalışanlarını ve seramik kökenli malzemelerle çalışanları tehdit eden en büyük tehlike solunum yolları rahatsızlıklarıdır. Ardından metal zehirlenmeleri gelmektedir. Bunun için alabileceğimiz kişisel önlemler ise kısıtlıdır. Yapılması gerekenler öncelikli olarak şunlardır:

- Çalışılan mekân temiz tutulmalıdır.
- Temizlik için su veya vakumlu temizleyiciler kullanılmalıdır.
- Her zaman havalandırmalı bir ortamda çalışılmalıdır.
- Kurşun vb. buharına ve tozuna karşı uygun ve yeterli havalandırma sistemleri (uygun ve yeterli lokal ve genel aspirasyon ve ventilasyon sistemleri) ve çeker ocak kullanılmalıdır.
- Çalışma ortamında yiyecek ve içecek tüketilmemelidir.
- Sigara içilmemeli ve işyerlerinde çalışanlara sigara bıraktırma çalışmaları yapılmalıdır.
- Kimyasal madde maruziyetinin olduğu yerlerde uygun ve doğru KKD kullanılmalıdır.
- Sıvılarla temas halindeyken mutlaka eldiven kullanılmalıdır.
- Ciltte oluşacak yara ve kesikler mutlaka dezenfekte edilip antiseptiklerle temizlenmelidir.
- Ciltte kesik veya açık yara varsa, kapatılmadan çalışılmamalıdır.
- Kimyasal madde maruziyetinin olduğu ortamda çalışanlara işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi, özelliği olan hasas gruplara erken kontrol muayenesi, işten ayrılma muayenesi ve işten ayrıldıktan sonra kontrol muayeneleri yapılmalıdır.

3.2.3. Gazlar

3.2.3.1. Maruziyet Kaynakları

Renkli sırlamada, dekor, boya hazırlama, kurutma, sır hazırlama, baskı ve baskı hazırlama, pişirme bölümlerinde aromatik hidrokarbonlar (benzen, tolüen, ksilen, etilbenzen) maruziyeti ve diğer gazlara (kükürtoksitler ve azotoksitler) maruziyet vardır.

Kurutma ve pişirme sırasında ortaya çıkan gaz halindeki bileşikler genellikle ham maddelerden kaynaklanmaktadır. Ancak yakıtlar da gaz halindeki kimyasalların oluşumuna katkı sağlamaktadır. Bu kimyasallar özellikle SO_x, NO_x, VOC vb. gazlardır.

3.2.3.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Uçucu organik bileşikler arasında taşıdıkları sağlık riskleri nedeniyle en fazla dikkat çekenler; benzen, toluen, etilbenzen, ksilen ve stirendir. Benzen ve toluen kanserojenik olma özellikleri ile önem taşımaktadırlar.

Uçucu organik bileşiklere (UOB) maruziyet akut ve kronik sağlık etkileri oluşturmaktadır. Düşük dozlardaki UOB'ler, astıma ve diğer bazı solunum yolu hastalıklarına sebep olmaktadır.

Azot Oksitler, motorlu araçların, forkliftlerin egzoz borularından yayılmaktadır. Bir azot oksit olan nitrojen dioksit solunması kalp, akciğer ve karaciğer rahatsızlıklarına ve solunum yolu hastalıklarına yol açmaktadır. Azot oksitler içinde NO, kokusuz bir gaz olup akciğerlerin çalışmasını bozmakta, mukoza zarını tahriş etmekte ve felç yapıcı etkiye sahiptir.

Petrol ürünleri ve doğal gaz gibi kükürt içeren maddelerin yakılması ve kükürt içeren bazı maddelerin işlenmesi sırasında kükürt gazı açığa çıkmaktadır. Bu kükürt bileşiklerinin solunması, bronşit ve astım gibi hastalıklara yol açabilmektedir. Kükürt dioksit (SO₂) akciğer ve karaciğer hastalıklarını tetiklemekte ve mukoza zarını tahriş etmektedir.

Tablo 3.8 ve 3.9'da sektörde görülen kimyasal maddeler ile muayenelerine yönelik bilgilendirme yer almaktadır.

Tablo 3. 8 Gazlar, Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi

Tehlikeler/Gaz	Sağlık Sorunları	Muayene ve Tetkikler
Karbon Monoksit (CO)	Kimyasal boğucu	Solunum sistemi muayenesi, SFT, akciğer radyografisi, tam kan sayımı, kan gazları
Karbon Dioksit (CO ₂)	Basit boğucu	Solunum sistemi muayenesi, SFT, akciğer radyografisi, tam kan sayımı, kan gazları
Oksijen Eksikliği	Anoksi	Solunum sistemi muayenesi ve detaylı anamnez, SFT, akciğer radyografisi, tam kan sayımı, kan gazları
Dizel Egzozu	Solunum irritanı, akciğer kanseri	Solunum sistemi muayenesi ve detaylı anamnez, akciğer radyografisi, SFT, tam kan sayımı, tümör markerları
Kükürt Dioksit (SO ₂)	Solunum irritanı, bronşiolitis obliterans (BO), KOAH	Solunum sistemi muayenesi ve detaylı anamnez, akciğer radyografisi, SFT, tam kan sayımı

Tablo 3. 9 Uçucu Organik Bileşiklere Dair Bilgiler

Maddenin adı (CAS No.)	İşe Giriş Muayenesi	Periyodik Muayene	Ek Bilgi	Ulusal Yönetmeliklerde madde ile ilgili bilgi
Benzen (71-43-2)	Detaylı tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Ailesel kan hastalıkları öyküsü ve sigara içimi öyküsü de dikkate alınmalıdır. Özellikle hematopoetik, göz, deri, karaciğer, solunum ve sinir sistemleri fonksiyonları incelenmelidir. Karaciğer fonksiyon testleri (serum bilirubin, alkalen fosfataz, gama glutamil trans peptidaz, alanin ve aspartat aminotransferaz gibi), idrar analizi (spesifik gravite, albumin, glukoz, sedimentte mikroskopik değerlendirme gibi) ve tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımları yapılmalıdır (RBC, WBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil, trombosit, retikulosit ölçümleri). Fiziksel muayene yapılmalıdır. Kronik deri hastalığı öyküsü olanlar, halen dermatiti olanlar,	Detaylı tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Yıllık tıbbi ve fiziksel muayene yapılmalıdır. İşe girişte yapılan tüm ölçümler periyodik muayene için de geçerlidir. Çalışanların deri, karaciğer, solunum, sinir ve hematolojik sistem fonksiyonlarındaki önemli değişimleri tespit etmede biyolojik izleme (idrar) yapılmalıdır.	Yılda 30 gün harekete geçme düzeyinde (AL; action level, maruziyet sınır değerinin yarısı; 0,5ppm) ve üstünde maruz kalım, yılda 10 gün PEL düzeyi (1 ppm) ve üstünde maruz kalım ya da AL'nin muhtemelen aşılabacağı bölgelerde çalışma, %0,1'den fazla benzen içeren çözücülerini kullanan lastik kaplama işinde çalışma durumunda tıbbi izlem gerekir. Yılda en az 30 gün respirator kullanan çalışanlar için 3 yılda bir Solunum Fonksiyon Testi-SFT(FVC, FEV1, FEF) yapılmalıdır. Acil durumlarda; tıbbi izlemin yanı sıra, çalışanların çalışma günü sonu idrar örneklerinde yapılacak fenol tayini 72 saat içinde tamamlanmalıdır. Fenol miktarı 75 mg/l'nin altında olması halinde ilave bir teste gerek yoktur. 75 mg/l ve üstündeki fenol değerleri olması	Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği Ek 2'de yer alan meslek hastalıkları listesinde, A Grubu, Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıklarında, A - 21, a Benzol (benzen) ve Homologları başlığı altındadır. Yükümlülük süresi 3 gün (perakut etkiler; kronik kas krampları, parezi, bilinç kaybı, periferik damarlarda spazm, solunum felci), 15 gün (akut etki; bilinç bulanıklığı, baş ağrısı, baş dönmesi, kaslarda fibrilasyon), 1 ay-10 yıl arası (kronik etki; 1 ay-mide-barsak şikâyetleri, lökopoez, eritropoez, trombopoezde tek veya birlikte zararlar gibi, 3 ay-yorgunluk, baş ağrısı, enfeksiyonlara dayanıksızlık, 3 yıl-agranülositoz, panmiyelofitizi, 10 yıl-lökozlar) olarak belirtilmiştir³

Maddenin adı (CAS No.)	İşe Giriş Muayenesi	Periyodik Muayene	Ek Bilgi	Ulusal Yönetmeliklerde madde ile ilgili bilgi
	hafif demir eksikliği anemisi olanlar, benzen mesleki maruz kalma sınır değeri ya da altında maruz kalmaları halinde; hastalığın alevlenmesi ya da risk artışı nedeniyle daha dikkatli takip gerektiren bireyler olarak değerlendirilmelidir. Bu hususlar işe alınmama nedeni değildir.		halinde acil durum maruziyetini takip eden 3 ay içinde, her ay tam kan sayımı ve diferansiyel kan hücre sayımlarının yapılması gereklidir. Benzen, IARC sınıflandırılmasında Grup 1’de (insan karsinojeni) yer almaktadır. Bu da işten ayrılma sonrası da çalışanların tıbbi izlenmesini gerektirmektedir.	
Toluen (108-88-3)	Tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle santral sinir sistemi, karaciğer ve böbrekler incelenmelidir. Göz ve deri rahatsızlıkları açısından incelenmelidir	Yıllık tıbbi ve fiziksel muayene yapılmalıdır.	Toluene tehlikeli düzeyde maruziyette, detaylı bir mesleki öykü ve fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle santral sinir sistemi, karaciğer ve böbrekler incelenmelidir. Deri, kronik deri hastalığı bulgusu yönünden incelenmelidir. Biyolojik izleme için doğru böbrek fonksiyonu gerekli olduğu için idrar analizi (spesifik gravite, albumin, glukoz, sedimentte mikroskopik değerlendirme gibi) yapılmalıdır.	Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği Ek 2’de yer alan meslek hastalıkları listesinde, A Grubu, Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıklarında, A - 21, a Benzol (benzen) ve Homologları (benzol, toluol, ksilol, kumol, kümen v.b.) başlığı altındadır. Yükümlülük süresi 6 ay (kronik etkiler; çabuk yorulma, baş ağrısı, bulantı, alkole tahammülsüzlük, ciltte orhoerjik iritasyon belirtileri) olarak belirtilmiştir ³

Maddenin adı (CAS No.)	İşe Giriş Muayenesi	Periyodik Muayene	Ek Bilgi	Ulusal Yönetmeliklerde madde ile ilgili bilgi
			Toluen maruziyeti için biyolojik izleme yapılmalıdır. Yukarıda verilen tıbbi incelemeler yıllık olarak tekrarlanmalıdır. Toluen ya da toluen içeren solvent %0.1 (a/a) den fazla benzen içeriyor ise benzen ile ilgili gereklilikleri de yerine getirmek gerekir (Bknz. Benzen)	
Etilbenzen (100-41-4)	Tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle, deri, göz, solunum sistemi, sinir sistemi, karaciğer ve böbrek fonksiyonları incelenmelidir.	Yıllık tıbbi ve fiziksel muayene yapılmalıdır. Deri, solunum sistemi, karaciğer ve böbrek fonksiyonları incelenmelidir.	Etil benzene tehlikeli düzeyde maruziyette kronik solunum hastalığı (özellikle obstruktif hava yolları hastalıkları) ve önceden deri hastalığı olanlar için tıbbi izlem yapılmalıdır. Karaciğer ve böbrek fonksiyonları açısından incelenmelidir.	-
Ksilenler (o-, p-, ve m-izomerleri) (1330-20-7)	Tıbbi ve mesleki öykü alınmalıdır. Fiziksel muayene yapılmalıdır. Özellikle santral sinir sistemi, kan ve gastrointestinal sistemi, karaciğer ve böbrekler incelenmelidir.	Yıllık tıbbi ve fiziksel muayene yapılmalıdır.	Ksilene tehlikeli düzeyde solunum yolu ya da deri yolu ile maruziyette, detaylı bir mesleki öykü ve fiziksel muayene yapılmalıdır.	Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği Ek 2’de yer alan meslek hastalıkları listesinde,

Maddenin adı (CAS No.)	İşe Giriş Muayenesi	Periyodik Muayene	Ek Bilgi	Ulusal Yönetmeliklerde madde ile ilgili bilgi
	Göz ve deri rahatsızlıkları açısından incelenmelidir.		Özellikle santral sinir sistemi, kan ve gastrointestinal sistemi, karaciğer ve böbrekler incelenmelidir. Deri kronik deri hastalığı bulgusu yönünden incelenmelidir. Ksilenin advers etkisini arttırabilmesi nedeniyle çalışanın alkol tüketimi sorgulanmalıdır. Tam kan ve diferansiyel kan hücreleri sayımı yapılmalıdır. 2 yıllık ara ile bulgular izlenmelidir. Karaciğer fonksiyon testleri (serum bilirubin, alkalen fosfataz, gama glutamil trans peptidaz, alanin ve aspartat aminotransferaz gibi) ve idrar analizi (spesifik gravite, albumin, glukoz, sedimentte mikroskopik değerlendirme gibi) yapılmalıdır. Ksilen maruziyeti için biyolojik izleme yapılmalıdır.	A Grubu, Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıklarında, A - 21, a Benzol (benzen) ve Homologları (benzol, toluol, ksilol, kumol, kümen v.b.) başlığı altındadır. Yükümlülük süresi 6 ay (kronik etkiler; çabuk yorulma, baş ağrısı, bulantı, alkole tahammülsüzlük, ciltte orhoerjik iritasyon belirtileri) olarak belirtilmiştir.

Maddenin adı (CAS No.)	İşe Giriş Muayenesi	Periyodik Muayene	Ek Bilgi	Ulusal Yönetmeliklerde madde ile ilgili bilgi
			Ksilen ya da ksilen içeren solvent %0,1 (a/a) den fazla benzen içeriyor ise benzen ile ilgili gereklilikleri de yerine getirmek gerekir (Bknz. Benzen)	

RBC: kırmızı kan hücresi,
WBC: beyaz kan hücresi,
HGB: Hemoglobin,
MCV: ortalama korpusküler hacim;
MCH: Ortalama parçacık hemoglobin;
MCHC: Ortalama parçacık hemoglobin konsantrasyon

3.2.3.3. Çözüm Önerileri

- Gazların, uçucu organik bileşiklerin olduğu ve yayıldığı yerlerde uygun ve yeterli local ve genel aspirasyon ve ventilasyon sistemi olmalıdır. Her zaman havalandırmalı bir ortamda çalışmalıdır.
- Uygun ve doğru KKD kullanılması önem arz etmektedir.
- Gazların ve uçucu organik bileşiklerin olduğu ortamda çalışanlara işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi, özelliği olan hasas gruplara erken kontrol muayenesi, işten ayrılma muayenesi yapılmalıdır.
- Sigara içilmemeli ve işyerlerinde çalışanlara sigara bıraktırma çalışmaları yapılmalıdır.

3.3. İŞ EKİPMANLARI

3.3.1. Tehlikeler

İşe uygun ekipman kullanılmaması, basınçlı kapların aşırı basıncı tahliye edememesi, yüklerin sapandan veya kancadan kurtulması, kaldırma ekipmanlarının kumanda tertibatlarının arızalanarak amaçlanan işlevlerini yerine getirmemeleri, kaldırma ekipmanlarında azami yük kapasitesinin üzerinde yük taşınması, insan taşınmak için üretilmemiş iş ekipmanlarının insan taşımada kullanılması, taşıma tezgahlarındaki disklerin motorun devriyle uyumlu olmaması, elektrik çarpması, uygunsuz istif ve çalışanların hava tabancalarını üstlerini temizlemede kullanmaları seramik sektöründe iş ekipmanları kaynaklı tehlikelerden bazılarıdır.

3.3.2. Çözüm Önerileri

- Basınçlı kaplarda dikkat edilecek temel noktalardan birkaçı güvenlik tertibatları, manometre skalalarının görülebilir olması, akış yönlerinin işaretlenmesi ve manometre üzerinde işletme basıncının kırmızı çizgi ile işaretlenmesidir.
- Emniyet ventilleri sistemin en önemli güvenlik tertibatlarından biridir ve ayarlanabilir ventiller sadece mühürlenmek suretiyle kabul edilmektedir. Ventiller doğrudan tanka veya hatta bağlı olmalı, ventilden önce vana kullanılmamalıdır.
- Tüm kaldırma ekipmanları için güvenli yükleme boşaltma talimatları oluşturulmalı ve operatörlerin eğitimlerinde bu hususlar aktarılmalıdır.
- Hareketlere kumanda eden tertibatlar, üzerine takıldıkları makinaları güvenli durumda tutacak şekilde faaliyet göstermelidir.

- Elektrikle çalışan kaldırma makinalarında, belirtilen üst ve alt noktalar geçildiğinde elektrik akımını otomatik olarak kesecek ve tamburun hareketini otomatik şekilde frenleyecek bir tertibat bulunmalıdır.
- Kılavuzsuz yükleri kaldırmakta kullanılan iş ekipmanının operatörü doğrudan veya gerekli bilgileri sağlayan yardımcı cihazlar vasıtasıyla yük yolunun tamamını göremiyorsa, operatöre yol gösterecek uzman bir kişi görevlendirilmeli ve çalışanlar için tehlike yaratacak yük çarpışmasını engellemek üzere gerekli düzenleme yapılmalıdır.
- Transpaletler de dâhil kaldırma ekipmanlarında kaldırılacak azami yük açıkça görülebilecek şekilde işaretlenmeli, bu işaretleme okunaklı ve silinmez olmalıdır.
- Sadece yük taşımaya yönelik ve kişilere erişime imkân verecek bir taşıyıcı ile teçhiz edilmiş makinalar, insanların taşınmasını önlemek amacıyla açık ve silinmez bir uyarı taşınmalıdır.
- Kaldırma makinalarında yüklerin kaldırılma, indirilme veya taşınmaları, yetiştirilmiş manevracılar tarafından verilecek el ve kol işaretlerine göre yapılmalıdır.
- Kaldırma makinalarının operatörleri, özellikle eritilmiş maden potaları veya elektrikli mıknatıslarla taşınan parçaları ve benzeri tehlikeli yükler, çalışanların üzerinden geçirmemelidir. Bu gibi yükler taşınmadan önce, operatör tarafından sesli bir sinyal verilmeli ve çalışanlar tehlikeli bölgeden ayrılınca kadar, kaldırma ve taşıma işleri durdurulmalıdır.
- Operatörler, kaldırma makinalarında bir yük asılı bulunduğu sürece makinalarının başından ayrılmamalıdır.
- Mıknatıslar kullanılmadıklarında vinç üzerinden çıkarılmalıdır.
- Hareket halindeki vinç kabinleri içinde veya vinç arabaları üzerinde, yalnızca görevli kimseler bulunmalı ve vinç operatörleri, kimsenin yük üzerine binmesine, boş halat veya kancalara asılmasına izin vermemelidir.
- Kaldırma makinaları ve araçların tamburları, kaldıracağı yüke ve kullanılacak halatın çap, nitelik ve sargı sayısına uygun olarak yapılmalı; iki yanı gerekli yükseklikte faturalı olmalıdır.
- Hareketli halatlarda, kordonlar arasındaki çubuklarda herhangi bir kırık belirtisi varsa kullanılmamalıdır.

- Elektrik kabloları, elektrikli cihazlar, lazer, hareketli makine parçaları, hidrolik sistemler, havalı sistemler ve yaylar gibi ekipmanların bakımlarında etiketleme kitleme sistemleri kullanılmalıdır.
- Ekipmanlarda herhangi bir tadilat veya değişiklik yapmadan önce çalışanların sağlığına nasıl etki yapabileceği değerlendirilmelidir.

3.4. ELEKTRİK

3.4.1. Tehlikeler

Sektör, doğası itibarıyla fiziksel ve kimyasal faktörlerin ortama salınması (toz, silis, solvent içerikli ya da su bazlı boya, doğalgaz gibi) sebebiyle (tamamen kapalı sistem olan tesisler hariç) patlama riskine açıktır. Patlamadan korunma dokümanında detaylı irdelenecek hususlardan biri de patlama riskinin yüksek olduğu bölümlerde alınacak güvenlik önlemleridir. Bunun dışında yetkili kişiler dışında erişime açık panolar, fazla akım ile statik elektrik belli başlı tehlikelerdir.

3.4.2. Çözüm Önerileri

- İşletmelerde toz, su ve sıvı unsurlar çoğu zaman tamamen temizlenemediği için olası bir elektrik kaçağı ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Bu sebeple elektrik tesisatı ve gövde topraklamaları periyodik olarak kontrol edilmelidir. Hem ana panolarda hem de tali panolarda kaçak akım röleleri kullanılmalıdır.
- Panoların, yetkisi bulunmayan kişiler tarafından kullanılmasını engellemek amacıyla kilit kullanılmalıdır. Bu panolar, Türkçe ve kullanıcıların anlayabileceği şekilde işaretlenmelidir.



Şekil 3.8 Uygunsuz Bir Pano Önü

- Yanıcı ve parlayıcı kimyasallarla çalışılan bölümlerde statik elektrik tehlikesine yönelik bölüm girişinde bakır levha ile statik elektriğin boşaltılması, kap ve aktarım elemanlarının topraklanması vb. gibi önlemler alınmalıdır.

3.5. NAKLİYE VE İÇ ULAŞIM

3.5.1. Tehlikeler

Nakliye ve iç ulaşım bölümünde en sık karşılaşılan tehlikeler yaya - forklift yollarının kesişmesi ve forklift yollarına istif yapılmasıdır.



Şekil 3.9 Forklift Yolu

3.5.2. Çözüm Önerileri

- Özellikle kaldırma ve iletme araçlarının işletme içi trafiğine girdiği durumlarda yaya-araç yol ayrımının net bir şekilde yapılması gerekmekte olup, bunun yol işaretlemeleri, barikatlar ve tamponlar gibi diğer düzenlemelerle desteklenmesi olası kazaların önlenmesinde önem arz etmektedir. Yol işaretlemelerinin boyaları seçilirken işletmede kullanılan hammadde, oluşan gaz, buhar, duman gibi çıkan maddeler göz önünde bulundurulmalı ve yenileme süreçleri bunlara göre belirlenmelidir.
- Görsel veya sesli işaretlerle haberleşme gerçekleştirilmeli, birden çok kaldırma ekipmanının aynı anda kullanılması durumunda frekans ayarlaması veya işaretçi kullanımı gibi düzenlemeler yapılmalıdır.
- Yükleme yerleri ve rampalar dâhil bütün yollar, yaya ve araçların güvenli hareketlerini sağlayacak ve yakınlarında çalışanlara tehlike teşkil etmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Çalışanların, araçların yanaştığı kısımlarda araçlar veya duvar arasında sıkışmasını önleyecek düzenlemeler yapılmalıdır.

- Özellikle işletme içi vinçlerle yapılacak çalışmalarda izdüşüm çalışma alanları çizilmeli ve çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.

3.6. ERGONOMİ

3.6.1. Maruziyet Kaynakları

Elle taşıma, tekrarlı hareketler, ağır yüklerin kaldırılması, iş istasyonlarının kötü tasarımları, sürekli eğilmek, kolları omuz hizasından yükseğe kaldırmak ve ekranlı araçlarla çalışmak ergonomi alanında en sık karşılaşılan maruziyet kaynaklarıdır.



Şekil 3.10 Yüksek Erişim Gerektiren Tekrarlı Hareket

3.6.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Tekrarlayan hareketler, el emeğinin yoğun olduğu işlerde, elle taşıma, büyük ve ağır nesneleri kaldırma işleri, uygunsuz duruş, uygunsuz tutuşlar, uzun süre aynı pozisyonda çalışmak seramik sektöründe sık görülen ergonomik etmenler olup aşırı yorgunluğa, başta bel ağrısı olmak üzere kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına ve damar hastalıklarına yol açmaktadır.

Seramik sektöründe hammadde, kimyasal vb girdilerin araçlardan indirilmesi, yarı mamül ve mamüllerin bir yerden diğer yere transferi, ayakta uzun süre çalışmalar, kesme, delme, birleştirme, zımpara, sırlama, boyama, kaynak, delme, çapak alma, temizlik boyamavb çalışmalarında sık tekrarlanan hareketler ile ekranlı araçlarla uzun süre çalışma nedeniyle ergonomik etmenlere bağlı sağlık sorunları görülebilmektedir.

Kas iskelet sistemi hastalıkları (el bileğinde sinir sıkışması (karpal tünel sendromu), vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), disklerin patolojik durumu (diskopati), kas yırtılmaları, kas krampları, birikimsel kas hastalıkları, tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovia iltihabı (tenosinovit), bursaların iltihabı (bursit) ve uzun süre ayakta çalışmaya bağlı damar hastalıkları (varis vb.) görülmektedir. Ekranlı araçlarla uzun süre çalışma göz hastalıklarına ve baş ağrısına neden olmaktadır. Tablo 3.10’da sektöre yönelik ergonomik tehlikeler, neden oldukları sağlık sorunları ile sağlık gözemlerine dair bilgi verilmektedir.

Tablo 3.10 Seramik Sektöründeki Ergonomik Tehlikeler, Sağlık Sorunları ve Sağlık Gözetimi

Tehlikeler	Sağlık Sorunları	Muayene ve Tetkikler
Elle taşıma işleri, boşaltma, yükleme, taşıma	Kas iskelet sistemi hastalıkları [Birikimsel zedelenme hastalıkları; tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovia iltihabı (tenosinovit), Karpal Tunel Sendromu, Radial Tunel Sendromu, Tetikçi Parmağı tenisçi dirseği, vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), disklerin patolojik durumu (diskopati), kas krampları, vb.]	Kas iskelet sistemi muayenesi, Nörolojik Muayene vb. Radyografi, MR, EMG, ENMG vb. testler İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü yayını Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi'nin "5.8. Kas İskeleti Sistemi ile ilgili hastalıklar" bölümüne bakınız
Biçimsiz duruşlar	Kas iskelet sistemi hastalıkları [Birikimsel zedelenme hastalıkları; tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovialiltihabı (tenosinovit), vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), disklerin patolojik durumu (diskopati), kas krampları, vb.]	Kas iskelet sistemi muayenesi, Nörolojik Muayene vb. Radyografi, MR, EMG, ENMG vb. testler İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü yayını Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi'nin "5.8. Kas İskeleti Sistemi ile ilgili hastalıklar" bölümüne bakınız.
Biçimsiz tutuş	Kas iskelet sistemi hastalıkları [Birikimsel zedelenme hastalıkları; tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovialiltihabı (tenosinovit), Karpal Tunel Sendromu, Radial Tunel Sendromu, Tetikçi Parmağı tenisçi dirseği vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), disklerin patolojik durumu (diskopati), kas krampları, vb.]	Kas iskelet sistemi muayenesi, Nörolojik Muayene vb. Radyografi, MR, EMG, ENMG vb. testler İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü yayını Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi'nin "5.8. Kas İskeleti Sistemi ile ilgili hastalıklar" bölümüne bakınız.

Sık tekrarlanan hareketler	Kas iskelet sistemi ve periferik sinir hastalıkları [el bileğinde sinir sıkışması (karpal tünel sendromu), vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), disklerin patolojik durumu (diskopati), kas yırtılmaları, kas krampları, birikimsel kas hastalıkları, tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovia iltihabı (tenosinovit), vb.]	Kas iskelet sistemi muayenesi, Nörolojik Muayene vb. Radyografi, MR, EMG, ENMG vb. testler İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü yayını Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi'nin "5.8. Kas İskeleti Sistemi ile ilgili hastalıklar" bölümüne bakınız.
Yüksekte yük taşıma	Kas iskelet sistemi ve periferik sinir hastalıkları [el bileğinde sinir sıkışması (karpal tünel sendromu), vertebral basılara bağlı ağrı (lomber strain), disklerin patolojik durumu (diskopati), kas yırtılmaları, kas krampları, birikimsel kas hastalıkları, tendon iltihabı (tendinit), tendon ve sinovia iltihabı (tenosinovit), vb.] Yaralanma, ölüm	Yüksekte çalışacak olanlara fizik muayene, ayrıntılı görme, işitme ve denge muayenesi vb. Kas iskelet sistemi ve periferik sinir sistemi muayeneleri ve anamnezi, EMG, ENMG vb. Elektrokardiyografi, Akciğer grafisi, odyometri, açlık kan şekeri, kan biyokimyası, Tam İdrar Tahlili vb.
Ayakta çalışma	Kalp damar sistemi (KVS) hastalıkları (varis vb.)	KVS muayenesi
Ekranlı araçlarla çalışma	Gözlerin etkilenmesi (yetersiz görüş, kırma kusurları, yansıma vb.), baş ağrısı	Göz muayenesi

3.6.3. Çözüm Önerileri

İşveren, işyerinde yüklerin elle taşınmasına gerek duyulmayacak şekilde iş organizasyonu yapmak ve yükün uygun yöntemlerle, özellikle mekanik sistemler kullanılarak taşınmasını sağlamak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür. Yükün elle taşınmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda, elle taşımadan kaynaklanan riskleri azaltmak için uygun yöntemler kullanılmasını sağlamalı ve gerekli düzenlemeleri yapmalıdır.

Yükün özellikleri, fiziksel güç gereksinimi, çalışma ortamının özellikleri ve işin gerekleri gibi yükle ilgili ve çalışanın işe uygun olmaması, uygun olmayan KKD kullanımı gibi bireysel risk faktörleri konusunda çalışanlara eğitim verilmelidir.

Risk değerlendirmesini yaparken ergonomik risklerin yüksek çıktığı, kas iskelet sistemi veya KVS rahatsızlıklarının yoğun görüldüğü kısımlar için ergonomik risk değerlendirme metodlarına başvurulmalıdır. Çalışanların kas iskelet sistemi ve KVS muayeneleri yapılmalıdır. Ağır yük kaldırılması, ayakta çalışma, sürekli ve tekrarlı işler, eşya ve malzemelere ulaşım, operatörlerin ekipman panosuna erişimleri, risk tespit edildiğinde rotasyon gibi hususlar burada değerlendirilmelidir. İşyerinde gerekli ergonomik düzenlemeler yapılmalı, mümkün olan yerlerde ve işlemlerde otomasyona geçilmelidir.

Ekranlı araçlarda mümkünse uygun ekran koruyucu kullanılmalıdır. Ekranlı araçlarla uzun süre çalışma yapılmamalı, belirli aralıklarla göz dinlendirilmeli ve rotasyonlu çalışma yapılmalıdır. Ekranlı araçlarla çalışanların göz muayeneleri yapılmalıdır.

3.7. ATIKLAR

3.7.1. Tehlikeler

Üretim alanındaki kullanılmayacak durumda olan yarı mamül ve mamülün, seramik kırıntılarının (şamot) ve üretilmiş ancak kırılmış olan parçaların etrafta dağınık bir şekilde bulunması; atık toplama kutularında gereğinden fazla malzeme biriktirilmesi ve üretimde kullanılan gerek hammaddenin gerekse kimyasal maddelerin kontrolsüz bir şekilde alanda bulunması başlıca sorunlardır.

3.7.2. Çözüm Önerileri

Atıklar (üretilmiş ancak kırılmış olan parçalar, seramik kırıntıları), özel çöp kutuları içerisinde taşınmalıdır.

Baryum karbonat, krom oksit, frit, kurşun kromat gibi kimyasallar gidere ya da çöpe direkt olarak atılmamalı, tehlikeli atık yönetimi çerçevesinde bertaraf edilmelidir.

Kırılmış ya da kullanışsız yarı mamul (bisküvi) ile son ürün ise metal çöp kutuları içerisinde depolanarak yetkili atık depolama sitelerine gönderilmelidir.

Sırlama sırasında ortaya çıkan atıklar (baryum karbonat, kadmiyum birleşikleri, krom birleşikleri, kurşun birleşikleri, kobalt klorid, kobalt sülfat, bakır klorid, bakır karbonat, bakır sülfat, demir kromat, demir sülfat, magnez dioksit, nikel birleşikleri, uranyum birleşikleri) tehlikeli atık fiçileri ile yetkili atık depolama sitelerine gönderilmelidir.

3.8. BİYOLOJİK ETKENLER

3.8.1. Maruziyet Kaynakları

Biyolojik etkenler denildiğinde aklımıza “herhangi bir enfeksiyona, alerjiye veya zehirlenmeye neden olabilen; genetik olarak değiştirilmiş olanlar da dâhil mikroorganizmalar, hücre kültürleri ve insan parazitleri gelmelidir.

Mikroorganizma, genetik materyali replikasyon veya aktarma yeteneğinde olan hücresel veya hücresel olmayan mikrobiyolojik varlığı; hücre kültürü ise, çok hücreli organizmalardan türetilmiş hücrelerin in– vitro olarak geliştirilmesini tanımlamak için kullanılan sözcüklerdir.

Bozulmuş veya kontamine olmuş gıdalar, düzenli kontrolü yapılmayan su sebilleri, uygun olmayan temizlik, ıslak veya nemli yerlerdeki küfler, bulaşıcı hastalıklar (bakteri, virüs, parazit, mantarın neden olduğu hastalıklar), tozların neden olduğu pnömokonyoz (silikozis vb.) hastalıkları, tüberküloz (verem) hastalığı, küflü metal ve toprakla çalışanların yaralanması veya açık yaraların temas ettiği gıdasal ve biyolojik atıklar, temizliği ve hijeni yeteri kadar sağlanamayan ortak kullanım alanları (tuvalet, banyo, yemekhane vb.) işyerinde karşılaşılabilecek maruziyet kaynaklarından bazılarıdır.

3.8.2. Sağlık Etkileri ve Gözetimi

Seramik sektöründe biyolojik tehlikelere maruz kalan çalışanlarda bakteri, virüs, parazit ve mantar enfeksiyonları; alerjik reaksiyonlar ve zehirlenmeler (besin zehirlenmeleri, alerjik dermatit, alerjik rinit, alerjik astım, tinea pedis vb.) görülmektedir.

Seramik sektöründe ıslak nemli yerlerde oluşan küflerin veya endotoksinlerin solunması, solunum sistemi hastalıklarına yol açabilmektedir.

Dar ve kapalı alanlarda birlikte çalışmaktan kaynaklanan tüberküloz, hepatit gibi enfeksiyon hastalıkları sık karşılaşılabilen durumlardır. Tetanos, toprakta yaşayan bir bakterinin neden olduğu ve bazen ölümcül olabilen ciddi bir hastalıktır. Bakteri; küflü metal çivi, ağaç kıymığı veya diken gibi enfekte olmuş bir nesne aracılığıyla genellikle açık bir yaradan insan

vücuduna girmektedir. Tetanos aşırılarıyla bu hastalık kontrol altına alınmaktadır. Vücuttaki her türlü yara hemen iyice temizlenerek antiseptik uygulanması gerekmektedir. Kesici, delici iş ekipmanlarının kullanıldığı işlemlerde tetanoz da görülebilmektedir.

Biyolojik etkenlere bağlı maruziyetlerle oluşan meslek hastalıkları konusunda daha fazla bilgi için İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü yayını “Meslek Hastalıkları, İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi” - “Mesleki Bulaşıcı Hastalıklar” bölümüne bakınız.

Tekstil sektöründe biyolojik etkenlere maruziyetin olabileceği çalışanlarda; tarama testleri, tam kan sayımı, tam idrar tetkiki ve tüm sistemlerin detaylı muayenesi yapılmalıdır.

Biyolojik etkenler, enfeksiyon risk düzeylerine göre 4 gruba ayrılmaktadır. Aşağıdaki tabloda biyolojik etkenler enfeksiyon risk düzeyleri gösterilmektedir.

Tablo 3. 11 Biyolojik Etkenler Enfeksiyon Risk Düzeyleri Tablosu

Grup 1 Biyolojik etkenler	İnsanda hastalığa yol açma ihtimali bulunmayan Biyolojik etkenler.
Grup 2 Biyolojik etkenler	İnsanda hastalığa neden olabilen, çalışanlara zarar verebilecek ancak topluma yayılma olasılığı olmayan, genellikle etkili korunma veya tedavi olanağı bulunan Biyolojik etkenler
Grup 3 Biyolojik etkenler	İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski bulunabilen ancak genellikle etkili korunma veya tedavi olanağı olan Biyolojik etkenler.
Grup 4 Biyolojik etkenler	İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski yüksek olan ve etkili korunma ve tedavi yöntemi bulunmayan Biyolojik etkenler.

- Biyolojik etkenlere maruz kalma riski bulunan herhangi bir çalışmada, çalışanın sağlık ve güvenliğine yönelik riskleri değerlendirmek ve alınması gereken önlemleri belirlemek için çalışanın etkilenme türü, düzeyi ve süresi saptanmalıdır.
- Birden fazla grupta yer alan Biyolojik etkenlere maruziyetin söz konusu olduğu işlerde Risk değerlendirmesi, zararlı biyolojik etkenlerin tümünün oluşturduğu tehlike dikkate alınarak yapılmalıdır.
- Risk değerlendirmesi, düzenli aralıklarla ve çalışanların Biyolojik etkenlere maruziyet koşullarını etkileyebilecek herhangi bir değişiklik olduğunda yenilenmelidir.

Risk değerlendirmesi yapılırken:

- İnsan sağlığına zararlı olan veya olabilecek biyolojik etkenlerin sınıflandırılması,
- Çalışanların sağlığını korumak için biyolojik etkenlerin denetim altına alınması hakkında yetkili makamların önerileri,

- Çalışanların yaptıkları işlerinin sonucu olarak ortaya çıkabilecek hastalıklarla, alerjik veya toksik etkilerle ilgili bilgiler,
- Yaptıkları işle doğrudan bağlantılı olarak çalışanların yakalandığı hastalıkla ilgili bilgiler göz önüne alınmalıdır.

Sağlık Gözetimi

- İşveren her çalışanın, çalışmalara başlamadan önce ve düzenli aralıklarla, sağlık gözetiminden geçmesini sağlamalıdır.
- Çalışma ortamında yapılan risk değerlendirmesi, özel koruma önlemleri alınması gereken kişileri tanımlamalıdır.
- Gerektiğinde, maruz kaldıkları veya kalmış olabilecekleri biyolojik etkene karşı henüz bağışıklığı olmayan çalışanlar için etkili aşılar hazır bulundurulmalıdır.
- İşverenler, gerekli durumlarda bağışıklamanın uygulanmasını sağlamalıdır.
- Yetişkin aşılaması da dikkate alınarak işyerinde maruz kalınabilecek Biyolojik etkenlerin türüne göre bağışıklama planlanmalı ve yapılması sağlanmalıdır.
- İşe girişte tıbbi anamnezine uygun olarak bağışıklama yapılacak çalışanların listesi ve aşı takvimi oluşturulmalıdır.
- İşverene de gerekli bilgilendirme yapıldıktan sonra uygun koşullarda aşılardan uygulanması sağlanmalıdır.
- Genel sağlık sorunu olarak sektörde en çok işgücü kaybına yol açabilecek üst solunum yolları enfeksiyonlarına karşı influenza (grip) aşısı uygulanması sağlanmalıdır.
- Çalışma hayatında yer alan göçmen çalışanları, göç edilen ülkeye özgü olan ancak göçmen çalışanların bağışıklığı olmadığı hastalıklardan koruyabilmek için gerekli görülen bağışıklamaların uygulanması sağlanmalıdır.
- İşyerlerinde işyeri hekimleri bu uygulamaların dışında, Tablo 3.12’de verilen “Erişkin Aşı Takvimi”nden yararlanarak gerekli gördükleri bağışıklamaların uygulanmasını sağlamalıdır.

Tablo 3. 12 Erişkinlerde Yaş Gruplarına Göre Aşı Önerileri ve Dozları

Aşı	19-26 yaş	27-36 yaş	37-59 yaş	60-64 yaş	≥65 yaş
Td/Tdap ^{1,2}	Her 10 yılda bir rapel doz ²				
İnfluenza	Her yıl 1 doz				
PCV13 ³	1 doz				1 doz ⁴
PPSV23 ³	2 doz (5 yıl arayla)				1 doz ⁴
Hepatit B ⁵	3 doz (0,1,6.ay)				
Hepatit A ⁵	2 doz (0,6.ay)				
Zoster				1 doz	
Suçiçeği ⁵	2 doz (1 ay arayla)				
KKK ⁶	1 veya 2 doz ⁷				
Meningokok	1 doz				
Hib	3 doz (4 hafta arayla)				
HPV	3 doz (0,1-2,6.ay) ⁸				

Td: Tetanoz-difteri; Tdap: Tetanoz-difteri-aselüler boğmaca; Hib: *Haemophilus influenzae* tip b aşısı; HPV: Human papilloma virus aşısı; KKK: Kızamık-kızamıkçık-kabakulak aşısı; PCV13: Konjuge pnömokok aşısı; PPSV23: Polisakkarit pnömokok aşısı.

 Tüm erişkinlere uygulanması önerilir.

 Risk faktörü veya endikasyonu olan erişkinlere uygulanması önerilir.

 Özel bir öneri olmayıp hastanın ve hekimin isteğine göre uygulanabilir.

Tablo 3.12'ye göre;

¹ Primer aşılamayı tamamlamamış erişkinlere 4 hafta ara ile 2 doz ve 6-12 ay sonra 3.doz Td önerilir.

² Rapellerden birinin Tdap olması önerilir.

³ Erişkin yaş grubunda her iki pnömokok (PCV13 ve PPSV23) aşısının da yapılması önerilir.

- Tercihen önce tek bir doz PCV13, en az bir yıl sonra PPSV23 ve 5 yıl sonrasında PPSV23 rapeli. PPSV23'ün üçüncü rapelinin de 65 yaş ve sonrasında yapılması önerilir.
- Riskli grupta yer almayan erişkinlerde her iki pnömokok aşısı (PCV13 ile PPSV23) arasında en az 1 yıl süre olmalıdır. Ancak, risk grubunda olan 19-64 yaş arası erişkinlere ve 65 yaş ve üzeri erişkinlerden immün yetmezlik, aspleni, BOS kaçağı veya koklear implant olanlara ilk önce PCV13 uygulanmışsa en az 8 hafta sonra PPSV23 uygulanabilir. İlk önce PPSV23 uygulanmışsa da en az bir yıl sonra PCV13 uygulanmalıdır.

⁴ 65 yaş ve üzeri erişkinlere daha önce (65 yaşından önce)

- herhangi bir pnömokok aşısı ile aşılanmamışlarsa, önce PCV13 ve en az bir yıl sonra PPSV23,
- sadece PPSV23 ile aşılanmışlarsa, son dozdan en az 1 yıl sonra PCV13, PCV13'den en az 1 yıl sonra ve PPSV23'den en az 5 yıl sonra olacak şekilde PPSV23,
- sadece PCV13 ile aşılanmışlarsa, en az bir yıl sonrasında PPSV23,
- hem PCV13 hem de PPSV23 uygulanmışsa, PCV13 dozundan en az 1 yıl, PPSV23 dozundan en az 5 yıl sonra olmak üzere tek bir doz PPSV23 uygulanmalıdır.

⁵ Serolojik olarak bağışık olduğu gösterilemeyenlere önerilir.

⁶ 1980 yılından sonra doğan ve KKK aşısı olduğuna dair kayıtlı bilgisi ve güvenilir öyküsü olmayan veya hastalığı geçirdiğine dair kayıt olmayan yetişkinlere kontraendikasyon (gebelik veya immün yetmezlik) yoksa en az 1 doz subkütan yoldan KKK aşısı önerilir. 1980 yılından önce doğanlar bağışık kabul edilebilir.

⁷ Yakın zamanda kızamık, kızamıkçık veya kabakulağa maruz kalma ya da salgın durumunda, bir sağlık kuruluşunda ya da bakım evinde çalışma, yükseköğrenim kurumlarında eğitim görme, temas riskinin yüksek olduğu uluslararası seyahat planlanması durumunda en az 28 gün arayla 2 doz aşı önerilir.

⁸ HPV, kuadrivalan ve dokuz valanlı aşılar 0, 2, 6.ay; bivalan aşı 0, 1, 6.ay şeklinde uygulanır.

Buna göre;

- Biyolojik etkenlere maruz kalanlar, etmene karşı etkili bir aşı varsa aşılanmalıdır.
- Aşılama, ilgili mevzuat ve uygulamalara uygun yürütülmelidir. Tüm çalışanlar, aşılanmanın ve aşılanmamanın sakıncaları ve yararları hakkında bilgilendirilmelidir.
- Aşılama bedeli çalışana yüklenmemelidir.
- İstendiğinde yetkililere gösterilmek üzere, çalışanla ilgili aşılama belgesi düzenlenmelidir.
- Bir çalışanın, etkilenime bağlı olduğundan kuşku edilen bir enfeksiyona ve/veya hastalığa yakalandığı saptandığında; işyeri hekimi veya çalışanların sağlık gözetiminden sorumlu kişi, benzer biçimde maruz kalmış diğer çalışanların da aynı şekilde sağlık gözetimine tabi tutulmasını sağlamalıdır. Bu durumda maruziyet riski yeniden değerlendirilmelidir.
- İşyeri hekimi veya çalışanların sağlık gözetiminden sorumlu kişi, her bir çalışan için alınması gerekli koruyucu ve önleyici tedbirler ile ilgili olarak önerilerde bulunmalıdır.
- Maruziyetin sona ermesinden sonra yapılacak herhangi bir sağlık gözetimi ile ilgili olarak çalışanlara gerekli bilgiler ve öneriler verilmelidir.

Sağlık Gözetimi İçin Uygulamaya Yönelik Öneriler

Biyolojik etkene maruz kalan çalışanların sağlık gözetiminden sorumlu kişi ya da işyeri hekimi her bir çalışanın durumunu ve etkilenme koşullarını bilmelidir.

Çalışanların sağlık gözetimi iş hekimliğinin ilke ve uygulamalarına uygun olarak yürütülmelidir.

Çalışanın mesleki ve tıbbi öyküsü ile ilgili kayıt tutulmalı, çalışanın kişisel sağlık durumu değerlendirilmelidir. Uygun ise, erken ve geri döndürülebilir etkilerin saptanması gibi biyolojik izlem yapılmalıdır.

Sağlık gözetimi yapılırken, her çalışan için iş hekimliğinde ulaşılabilen son bilgiler ışığında, konu ile ilgili daha ileri testler yapılmasına karar verilmelidir.

Sağlık gözetiminin yapıldığı durumlarda, kişisel tıbbi kayıtlar, etkilenmenin son bulmasından sonra en az 15 yıl süre ile saklanmalıdır.

İşveren, Grup 3 ve/veya Grup 4 Biyolojik etkenlere maruz kalan çalışanların listesini, yapılan işin türünü, mümkünse hangi biyolojik etkene maruz kaldıklarını ve maruziyetler, kazalar ve olaylarla ilgili kayıtları, uygun bir şekilde tutup, maruziyet sona erdikten sonra en az 20 yıl saklamak zorundadır.

Ayrıca;

- Kalıcı veya gizli enfeksiyona neden olduğu bilinen,
- Eldeki bilgi ve verilere göre, yıllar sonra hastalığın ortaya çıkmasına kadar saptanamayan enfeksiyonlara neden olan,
- Hastalığın gelişmesinden önce uzun kuluçka dönemi olan enfeksiyonlara neden olan,
- Tedaviye rağmen uzun süre sonra nükseden hastalıklara yol açan enfeksiyonlara neden olan,
- Uzun süreli ciddi arıza bırakabilen enfeksiyonlara sebep olan Biyolojik etkenlere maruziyette,

Bu liste, bilinen son maruziyetten sonra en az 40 yıl boyunca saklanmalıdır.

Biyolojik etkenlere, mesleki maruziyet sonucu meydana gelen her hastalık veya ölüm Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na; bulaçlı hastalıklar ve bildirim zorunlu olan hastalıklar da Sağlık Bakanlığı'na bildirilmelidir.

İşyerinde yemeklerin hazırlanması ve dağıtımı ile yemekhanenin genel temizlik ve hijenine dikkat edilmelidir. İşyerinde yenilen yemeklerden şahit numune alınmalı ve 72 saat saklanmalıdır. İşyerinde içilen sular analiz ettirilmeli, su sebillerin temizliği ve hijeni sağlanmalı, gerekli kontrol ve denetimler yapılmalıdır.

Biyolojik risk etkenleri ile ilgili olarak bu konuda hazırlanan “Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik” ve eklerinden yararlanılmalıdır.

3.8.3. Çözüm Önerileri

Biyolojik etkenlere maruz kalma riski bulunan herhangi bir çalışmada, çalışanın sağlık ve güvenliğine yönelik herhangi bir riski değerlendirmek ve alınması gereken önlemleri belirlemek için çalışanın maruziyetinin türü, düzeyi ve süresi dikkate alınmalıdır.

“İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik” uyarınca işyerinde çalışanlara temin edilen suların analiz, denetim ve kontrolleri yapılmalıdır. Su sebillerinin temizliği ve hijeni sağlanmalı; gerekli bakım, kontrol ve denetimleri yapılmalıdır.

Biyolojik risklere karşı alınacak genel önlemlerden bazıları şunlardır:

- Biyolojik risk etmenlerinin söz konusu olduğu tüm işyerlerinde kurulum aşamasında, mimari yapı işlevine uygun tasarlanmalıdır.
- Çalışırken uyulacak hareket tarzları liste halinde yazılmalı ve tüm çalışanlar (örneğin bir işyeri sağlık birimi için işyeri hekiminden temizlik elemanına kadar) başta bu hareket tarzları konusunda olmak üzere, el yıkama davranışı geliştirme, kişisel hijyen, biyolojik etkenler ve neden oldukları hastalıklar vb. konularda eğitim almalıdır.
- Periyodik taramalarla duyarlı kişilerin saptanmasına çalışılmalıdır.
- Yalıtım ve dezenfeksiyon işlemlerinin etmene uygun olması sağlanmalıdır.
- Enfeksiyon taraması için bir epidemiyolojik sistem geliştirilmeli ve eğer o etmene yönelik bir aşı geliştirilmişse tüm çalışanların aktif bağışıklaması (aşılanması) sağlanmalıdır.
- Çevre temizliği, kişisel hijyen, bağışıklama, atık kontrolü, uygun KKD temini ve kullanılması, konu ile ilgili eğitimlerin verilmesi ve korunma da önemlidir.
- Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda, çalışanların sağlık ve güvenliği için risk ortaya çıkarsa, çalışanların etkilenmesi önlenmelidir. Bunun teknik olarak mümkün olmadığı durumlarda, çalışanların maruziyet düzeyinin en aza indirilmesi için;
 - Etkilenen veya etki altında kalabilecek çalışan sayısı, olabildiğince düşük tutulmalıdır.
 - Çalışma prosesleri ve teknik kontrol önlemleri, biyolojik etkenlerin ortama yayılmasını önleyecek veya ortamda en az düzeyde bulunmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

- Öncelikle toplu koruma önlemleri alınmalı ve/veya maruziyetin başka yollarla önlenemediği durumlarda kişisel korunma yöntemleri uygulanmalıdır.
- Hijyen önlemleri, biyolojik etkenlerin çalışma yerlerinden kontrol dışı dışarıya taşınmasının ve sızmasının önlenmesi veya azaltılmasını sağlayacak şekilde uygulanmalıdır.
- Biyolojik risk işareti ile birlikte ilgili diğer uyarı işaretleri de kullanılmalıdır.
- Biyolojik etkenlerin karıştığı kazaların önlenmesine yönelik plan hazırlanmalıdır.
- Atıkların, gerektiğinde uygun işlemlerden geçirildikten sonra çalışanlar tarafından güvenli bir biçimde toplanması, depolanması ve işyerinden uzaklaştırılması (güvenli ve özel kapların kullanılması da dâhil) uygun yöntemlerle yapılmalıdır.
- Biyolojik etkenlerin işyeri içinde güvenli bir şekilde taşınması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Tüm çalışanların, biyolojik etkenlerin bulaşma riski bulunan çalışma alanlarında yiyip içmeleri engellenmelidir.
- Çalışanlara uygun koruyucu giysi veya diğer uygun özel giysi sağlanmalıdır.
- Çalışanlara, göz yıkama sıvıları ve/veya cilt antiseptikleri dâhil, uygun ve yeterli temizlik malzemeleri bulunan yıkanma ve tuvalet olanakları sağlanmalıdır.
- Çalışanlar için gerekli koruyucu donanımlar belirlenmiş bir yerde uygun olarak saklanmalı, her kullanımdan sonra ve kullanımdan önce kontrol edilip temizlenmelidir. Bozuk koruyucu donanımlar, kullanımından önce onarılmalı veya değiştirilmelidir.
- Koruyucu elbiseler de dâhil, biyolojik etkenlerle kirlenmiş olabilecek iş elbiseleri ve koruyucu donanım, çalışma alanından ayrılmadan önce çıkarılmalı ve diğer giysilerden ayrı bir yerde saklanmalıdır. İşverence, kirlenmiş bu elbiselerin ve koruyucu donanımın dekontaminasyonu ve temizliği sağlanmalı ve gerektiğinde imha edilmelidir.
- Yemekhanenin, banyoların, tuvaletlerin temizliğine ve hijenine dikkat edilmelidir.

3.9. ÇALIŞMA İZNİ GEREKTİREN İŞLER

3.9.1. Yüksekte Çalışma

3.9.1.1. Tehlikeler

Merdivenler ve basınçlı kaplara müdahale (değirmenler) için ekipmanların üst kısımlarına erişim bu sektörde sık karşılaşılan tehlikelerdir.

3.9.1.2. Çözüm Önerileri

- Yüksekte çalışma planı oluşturulmalıdır.
- Mecbur olmadıkça el merdiveni kullanılmamalı, yerde yapılma imkânı olan işler varsa yerde yapılmalı, merdiven kullanmak yerine mümkün olan yerlerde uzun kollu aletler veya insan kaldırmak için tasarlanmış çalışma platformları kullanılmalıdır.
- Çalışmalarda, çalışanların vücut ölçülerine uygun emniyet kemeri ve baret kullanılmalıdır.
- Merdiven kullanımı gerekliyse çalışanın yüzü merdivene dönük olmalı ve uzun süreli çalışma yapılmamalıdır. Merdivenler, asılı yüklerin hareket güzergâhlarında kullanılmamalıdır.

3.9.2. Kapalı Alanda Çalışma

Kapalı alan; tamamen veya kısmen kapalı olan, çalışma sırasında atmosferik basınçta olan, işyeri olarak tasarlanmamış ve zararlı kirleticilerin bulunabileceği, oksijenin yetersiz olduğu veya girdap etkisinin oluşabileceği yerleri tanımlamakta kullanılmaktadır. Silo, kazan, değirmenler ve kuyular en çok kapalı alan çalışması yapılan yerlerden biridir.

3.9.2.1. Tehlikeler

Uygun olmayan oksijen seviyesi, zararlı gazların birikmiş olduğu kapalı alana girişte uygun KKD temin edilmemesi sonucu çalışanın havasız kalması gibi tehlikelerle karşılaşılabilir.

Kapalı alanlardaki başlıca risk unsurları; havadaki oksijen oranının %19,5'in altına düşmesi veya %23,5'in üstüne çıkması, alevlenebilir veya patlayıcı gazın en düşük patlama değerinin %10 fazlası olacak kadar birikimi, toksik gazların izin verilen maruziyet limitinin üzerine çıkacak kadar birikimi ve insan sağlığı için ani tehlike arz edecek düzeydeki diğer atmosferik şartlardır.

3.9.2.2. Çözüm Önerileri

Temizlik, kontrol, boyama ve bakım gibi iş ve işlemler için kapalı alan çalışması gerekebilmektedir.

Kapalı alan çalışmaları, duman tahliyesi ve duman girişini engelleyecek önlemler alınarak; gerekli ölçümler yapıp; uygun kişisel koruyucu donanımlara sahip, kapalı alana girmeye yetkili kişiler tarafından yapılmalıdır. Firma içinde ilgili alanda eğitilmiş personel bulunmaması halinde dışarıdan hizmet alınmalıdır.

Dışarıdan hizmet alınsa dahi bu konu için prosedür geliştirilmesi gerekmektedir. Örnek verilecek olunursa; giriş hazırlıklarının olması, izolasyon, ilk temizlik, ilk havalandırma, gaz testi, sürekli havalandırma, ekipman hazırlığı, izin hazırlanması, giriş ve ilgili çalışma, giriş sonrası gibi adımlar belirlenerek detaylı bir şekilde açıklanmalı; kapalı çalışma dışardan hizmet alımı yapılarak olacaksa bile bu adımların takip edildiğinden emin olunmalıdır.

3.9.3. Sıcak İşlerde Çalışma

3.9.3.1. Tehlikeler

Sıcak yüzeyler, açık alev ve parlama sıcak işlerde çalışmalarda en sık karşılaşılabilecek tehlikelerdendir.

3.9.3.2. Çözüm Önerileri

- Çalışma yapılacak alanın çevresinde yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı malzeme bulunmamalıdır.
- Riskli bölge varsa etrafı yanmaz perdeler veya uygun mühendislik çözümleriyle kapatılmalıdır. Çalışma yapılan alanda kesinlikle sigara içilmemeli, alana kibrit veya çakmak sokulmamalıdır. Öncelikli olarak doğal havalandırma, uygun değilse lokal havalandırma ile ortam havalandırılmalıdır. Zemin kontrolü yapılmalı, gerekirse zemin ıslatılmalıdır.

3.10. DEPOLAMA

3.10.1. Tehlikeler

Birlikte depolanmaması gereken kimyasalların birlikte depolanması ve depolama yerlerinde uygun olmayan istif yapılması depolamada en sık karşılaşılan tehlikelerdendir.

3.10.2. Çözüm Önerileri

- Kimyasalların güvenli depolanmasındaki usulleri belirlemek amacıyla talimatlar oluşturulmalıdır. Bu talimatlarda amirlerin ve çalışanların görev, yetki ve

sorumlulukları net bir şekilde ortaya konulmalıdır. Depolama alanlarında sert zemin üzerinde, sızdırmaz drenajlı zemin, toplama çukuru, tava vb. içerisinde ve etiketlenerek ayrı ayrı depolanmalıdır. Acil durum oluşturulabilecek miktar ve şekilde depolama faaliyetleri için acil durum müdahale planı hazırlanmalıdır.

- Tehlikeli kimyasallar için yangın, döküntü ve sızıntıya karşı özel güvenlik tedbirleri belirlenerek uygulanmalıdır.
- Alevlenebilir maddeler; etiketlenerek, yangına karşı dayanıklı bölümlerde gerekli güvenlik tedbirleri altında saklanmalıdır.
- Kimyasallarla çalışılan alanlarda, kimyasal madde dökülmesi durumunda müdahale etmek üzere gerekli drenaj sistemi, toplama çukuru ve/veya sosis gibi yeterli cins ve miktarda emici madde hazır tutulmalıdır.
- Tüm tehlikeli malzemelerin, proses artıklarının, çözücülerin, yağların, susuzlaştırılmış çamurun, proses atık suları ile evsel atık su sistemlerinin; toprağı, yeraltı ve yüzey sularını kirletmeyecek şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, tüm tehlikeli malzemeler (reaktif, alev alıcı, aşındırıcı ve toksik) açık bir şekilde işaretlenmiş olan muhafaza kaplarında saklanmalıdır. Depolama ulusal ve uluslararası kriterlere kesinlikle uygun olmalıdır.
- Yangın önleme sistemi ve ikincil önleme sisteminin, depolama alanlarını da kapsaması gerekmektedir.
- Çöp bidonları, cam – plastik – kâğıt olacak şekilde sınıflandırılmalı; geri kullanımın gerçekleştirildiğı proseslerde yeniden kullanım ibaresi içeren çöp kutuları ilgili yerlere konulmalıdır.
- Kullanılacak olan tüm transformatörler, şalt tesisleri ve kapasitörlerin mutajen etki yapan poli-klorin bi-fenil (PCB) içerip içermedikleri incelenip doğruluğı belirlenmiş olmalıdır.
- Binalarda yakıt dolu varil ve benzeri taşıyıcılar bulundurulmamalı, bulunması halinde forklift akü şarj alanında tutulmamalı ve yakınında tüpler kesinlikle depolanmamalıdır.
- “Sigara içilmez”, “Çıplak lamba yasak” ve “Tehlike” ibarelerinin bulunduğu emniyet işaretleri temin edilmeli ve ilgili Yönetmelik gereklerine uyulmalıdır.

- Sır hazırlanması, renklendirilmesi ve pişirimi süreçlerinde kurşun oksit ve baryum oksit gibi birçok kimyasala maruziyet söz konusu olmaktadır. Özellikle sır işleminin gerçekleştirildiği bölümlerde fiziksel ve kimyasal ölçümler düzenli aralıklarla yapılarak çalışanların maruziyeti yakından takip edilmeli ve sağlık kontrolleriyle gözetim gerçekleştirilmelidir.
- Firit kaolen kullanılırken elle daldırma yerine otomasyon tercih edilmeli, bunun mümkün olmadığı yerlerde uygun KKD temini ve sağlık gözetimi yapılmalıdır.

3.11. KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM (KKD) SEÇİMİ VE KULLANIMI

İşyerlerinde kullanılan kişisel koruyucu donanımların; “Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği”ne uygun olarak üretilmiş olması, özellikle bu yönetmeliğin ekinde belirtilen temel sağlık ve güvenlik gerekliliklerini sağlaması, CE işareti taşıması ve Türkçe kullanım kılavuzunun bulunması gerekmektedir. KKD’ler, amaçlanan doğrultuda kullanımı sırasında karşılaşılan tüm risklere karşı yeterli koruma sağlamalıdır. KKD’lerin çalışana ve yapılan işe uygun olarak, ortam koşulları ve etkenlere maruziyet seviyesi dikkate alınarak seçilmesi gerekmektedir.

3.11.1. Mevcut Durum Analizi

Seramik sektöründe KKD kullanımından daha öncelikli olarak özellikle küçük ölçekli işletmelerde, işveren ve çalışanlarda İSG kültürünün oluşmaması sebebiyle gerekli mühendislik önlemlerin alınmamış olduğu (havalandırma, iş bölümlerinin birbirinden ayrılması, maruziyet azaltıcı bariyerli/kabinli/kapalı sistemler), ilgili iş hijyeni ölçümlerinin yapılmamış (silis) veya eksik yapılmış olduğu görülmüştür. Sahada gözlenen diğer eksiklikler ise;

- Çalışanların kullanılan hammadde ve malzemelerle ilgili yeterli bilgiye sahip olmaması ve kişisel tedbirsizlikler,
- İşverenlerin İSG mevzuatının getirdiği yükümlülüklerle ilgili bilgi sahibi olmaması,
- Yanlış KKD kullanımı,
- Çalışanların kendilerine verilen KKD’leri konforsuzluk, bilgisizlik gibi nedenlerden ötürü kullanmaması/yanlış kullanması’dır.

3.11.2. Kullanılması Gereken Kişisel Koruyucu Donanımlar

3.11.2.1. Solunum Koruyucu Donanımlar

Ortam atmosferine bağımlı olarak nitelendirilen filtreleme cihazlarının (destekli ve desteklessistemler) temel bileşenleri yüz koruyucu ve filtre sistemleridir. Yüz koruyucu aparatlar tam yüz maskesi ve yarım yüz maskesi olarak ikiye ayrılmaktadır. Filtre sistemleri ise aşağıda belirtildiği üzere parçacık ve gaz filtreleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. Filtreler, seçime ve çalışanların denetlenmesine yardımcı olmak amacıyla renkli kodlanmıştır. Partikül filtreleri beyaz renklidir ve performans seviyelerine bağılı olarak mavi veya kırmızı (P2 veya P3 sırasıyla) yazılara sahiptir.

Tablo 3.13 Filtre Kodları

FF: Face Filter (Yüz maskesi)	
P1	Toksik içermeyen tozlar.
P2	Kansere yol açabilecek tüm tozlar, aerosoller, demir tozları, Talaş tozları, sunta tozları, mdf tozları.
P2 özel	Su ve yağ bazlı toksik toza, neme ve dumana karşı, asit gazlar, zarar organik sızıntılara karşı kullanılır. Zararlı partikülerin yanısıra ortamda bulunan düşük seviyelerdeki belirli gazların ve buharların rahatsız edici etkilerinden kurtulmak için tasarlanmıştır.
P3	Tüm toksik tozlar, virüsler, bakteriler, enzimler.

En genel kullanılan gaz filtresi ABEK filtredir. Gaz, buhar ve birleşik filtreleri; Avrupa standardında belirtilen performans renk kodlamasına uygun renkli bantlara sahiptir. TS EN 14387 standardına göre koruma kademelerinde yer alan harflerin anlamları Tablo 3.14'teki gibidir:

Tablo 3.14 Koruma Kademeleri

Kahverengi	AX	Organik bileşenlere ait gaz ve buharlar, kaynama derecesi < 65°C
Kahverengi	A	Organik bileşenlere ait gaz ve buharlar, kaynama derecesi > 65°C
Gri	B	İnorganik gazlar ve buharlar, Klor, hidrojen Sülfür, hidrosiyanik asit, vb.
Sarı	E	Sülfür dioksit, Hidrojen klorür
Yeşil	K	Amonyak içeren uygulamalar
Kırmızı	Hg	Civa buharı
Siyah	CO	Karbonmonoksit
Mavi	NO	Nitrojenmonoksit dahil nitroz gazları
Beyaz	P	Partiküller

İşyerinde tehlikeli kimyasallar ya da partiküllerle çalışanlar için gerekli solunum koruyucu ekipman seçiminin doğru yapılması gerekmektedir. Gerekli solunum maskesi çeşidine karar verilmeden ilgili tanımlar bilinmelidir.

Solunum bölgesi: Merkezi, kişinin kulaklarını birleştiren çizginin orta noktası olan; 30 cm yarıçaplı kürenin, başın ön kısmında kalan yarısıdır.

Nominal Koruma Faktörü (NPF): İşyeri ortamında bulunan tehlikeli madde miktarının (konsantrasyonunun), o maddenin mesleki maruziyet sınır değerine (MAK) bölünmesiyle elde edilen minimum koruma katsayısıdır.

Maruziyet sınır değeri (TWA): Çeşitli kimyasal maddelerin ve partiküllerin işyeri havasında bulunmasına müsaade edilen azami konsantrasyonlarına denilmektedir.

En uygun solunum koruyucu maskenin seçiminde takip edilebilecek adımlar şu şekildedir:

Ortamda bulunan tehlikeli maddenin doğru tespiti edilmesi:

Ortamda bulunan kirleticilerin neler olduğu belirlenmelidir. Maddelerin fiziksel özelliklerinin toz, metal dumanı, gaz, buhar ya da hepsinin karışımı olup olmadığının belirlenmesi maske tipinin belirlenmesinde gerekli olmaktadır. Örneğin; toz maskeleri gazlara, gaz maskeleri tozlara karşı koruma sağlamamaktadır.

Tehlikeli maddenin çalışma ortamındaki konsantrasyonunun bilinmesi:

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 10. maddesine göre, işveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlamakla yükümlüdür. Buna göre ortamda bulunan kimyasalların konsantrasyonları, yapılacak olan ölçümler sonucu belirlenebilmektedir.

Tehlikeli maddeler ve bunların maruz kalma sınır değerlerinin (TWA) bilinmesi:

Kimyasalların ve partiküllerin TWA değerler; kimyasallar için 'Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'te, partiküller için ise 'Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde belirtilmektedir.

Koruyucu maskenin Nominal Koruma Faktörünün (NPF) hesaplanması:

Örnek:

Tehlikeli madde:	Solunabilir toplam toz
İşyeri ortamındaki tehlikeli madde konsantrasyonu:	500 mg/m ³
TWA değeri (maruziyet sınır değeri):	10 mg/m ³

$$NPF = \frac{\text{İşyeri ortamındaki konsantrasyon}}{\text{TWA değeri}} = \frac{500 \text{ mg/m}^3}{10 \text{ mg/m}^3} = 50$$

NPF = 50 (minimum koruma katsayısı)

Minimum koruma faktörü göz önünde bulundurularak solunum koruyucu maske seçimi yapılmaktadır.

Seçilen koruyucu maskenin hangi limitlerde koruma sağladığının doğru bilinmesi:

Yüze oturma testinden geçmiş bir kullanıcı tarafından doğru kullanıldığı takdirde, Tablo 3.15’de belirtildiği gibi, bir P1 solunum maskesi, havada uçan partiküllere olan maruziyeti, 4 faktörü ile bir P2 ve kaynak solunum maskesi 12 faktörü ile ve P3, 50 faktörü ile azaltılmalıdır.

Tablo 3.15 Maske Koruma Sınıfları ve NPF Değerleri

Ürün	Koruma Sınıfı	Nominal Koruma Faktörü (NPF)
Partikül filtre eden maskeler		
Çeyrek/ yarım yüz maskesi	P1	4
	P2	12
	P3	50
Tam yüz maskesi	P1	5
	P2	20
	P3	1000
Gazları filtre eden maskeler		
Çeyrek ve yarım yüz maskesi	-	50
Tam yüz maskesi	-	2000

Solunum Koruyuculara İlişkin Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlar

Solunum Koruyucular, kullanım alanı ve birden fazla gereksinimi karşılamak için oluşturulan kombinasyonları açısından çok fazla çeşitlilik göstermektedir. Solunum Koruyucular için dikkate alınan uluslararası standartlar

Tablo 3.16’daki gibidir:

Tablo 3.16 Solunum Koruyucular için Uluslararası Standartlar

Standart No	İlgili Olduğu Solunum Koruyucu Çeşidi
TS EN 136	Tam Yüz Maskesi
TS EN 137	Taşıyabilir Basınçlı Hava Kaynağı Bulunan Ortam Havasından Bağımsız Solunum Cihazları
TS EN 139	Basınçlı Hava Hatlı Solunum Cihazları
TS EN 140	Yarım Yüz Maskesi (Kaçış Ve Dalış Cihazları Hariç)
TS EN 143	Partikül Filtreleri (P1, P2, P3)
TS EN 145	Kapalı Devre Solunum Cihazları
TS EN 148-1	Yüz Maskeleri İçin Vida Türleri
TS EN 149	Partiküllere Karşı Filtre Edici Yarım Yüz Maskeleri
TS EN 402- TS EN 1146	Kendi Kendine Yeterli Açık Devre Basınçlı Hava Solunum Aparatı
TS EN 1827	Partiküllere Karşı Kullanılabilir Filtresinden Ayrılabilir Yarım Yüz Maskeleri
TS EN 12941- TS EN 12942	Hava Destekli Filtre Cihazı
TS EN 13794	Ferdi Kurtarıcı (Kimyasal Reaksiyonlu (Oksijen Üreten) Cihaz)
TS EN 14387	Desteksiz Koruyucu Maskelerde Kullanılan Gaz Filtreleri Ve Birleşik Filtreler (Class 1, Class 2, Class 3)
TS EN 14594	Sürekli Akışlı Basınçlı Hava Hatlı Solunum Aparatı (Basınçlı Hava Şebekesine Bağlı Hortumlu Maske)

Solunum Koruyucu Seçiminde Çalışanın Fiziksel Özelliklerine Uygun Maske Seçimi

Yukarıda belirtilen teknik gerekliliklerin yanı sıra solunum koruyucu seçiminde çalışanın fiziksel durumu da dikkate alınması gereken diğer bir unsurdur. Solunum koruyucunun türü ne olursa olsun solunum koruyucu seçiminde aşağıdaki unsurlar dikkate alınmalıdır:

- Kişiye uygun beden ölçülerinde olmalıdır.
- Az bakım gerektirmeli, hafif ve dengeli olmalıdır.
- Gaz, buhar ve/ veya partikül filtresi ile kullanılabilmelidir.
- İki yanda bulunan filtreler ağırlık merkezini başın iki yanında tutacağından daha az yorar ve baş bantlarının ömrü uzar.
- Görüş alanı kaybı yaşanmamalıdır.
- Ayarlanabilir ve başa tam uyabilen maskeler kullanılmalıdır.
- Yüz temas kısmı alerji yapmamalı, temizlenebilir olmalıdır.

Solunum koruyucuların her kullanım öncesi, deforme olup olmadığı kontrol edilmelidir. Görsel muayenede özellikle kapalı devre solunum cihazlarının açılıp açılmadığı, kullanılabilir olup olmadığı kontrol edilmelidir.

3.11.2.2. El-Kol Koruyucular

Koruyucu eldivenler, kullanıcıya zarar vermeden koruma sağlayacak şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olmalıdır. Koruyucu eldivenlerin tamamı TS EN 420 standardının ‘Genel Özellikler, Rahatlık, Etkinlik, İşaretleme ve Piktogramlar’ ile ilgili gerekliliklerini karşılamalıdır. Seramik ürünler keskin olduğundan dolayı eldiven seçiminde özellikle mekanik risklere karşı koruyucu eldivenlerin performans değerleri çok önemlidir. (bkz. Şekil 3.11)

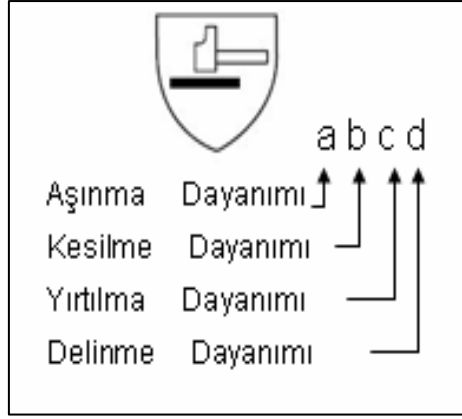


Şekil 3.11 Koruyucu Eldivenler

Mekanik Risklere Karşı Koruyucu Eldivenler

Aşınma, kesilme, yırtılma ve delinmeye karşı dirençli eldivenlerdir. TS EN 388 numaralı standardın özelliklerini taşımalıdır. TS EN 420 işaretleme kriterlerine ek olarak TS EN 388 işaretleme ve piktogramına sahip olmalıdır (Şekil 3.12).

Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler tasarım, hassasiyet, kavrama, uzun ömürlülük, maliyet ve performans değerleri açısından farklı hammaddelerden imal edilebilmektedir. Eldivenlerde tercih edilen lifler için yün, pamuk, polyamid, polyester, polietilen para-aramid ve meta-aramid gibi malzemelerin yanında; piyasa isimleri dyneema, kevlar ve spectra olan yüksek mukavemetli özel liflerin tercih edildiği görülmektedir.



Şekil 3.12 TS EN 388 Mekanik Risklere Karşı Koruyucu Eldiven Piktogramı

Bu standarda uygun olan koruyucu eldivenler, TS EN 420 standardının uygulanabilen bütün özelliklerini karşılamalıdır. Mekanik risklere karşı koruyucu bir eldivenin performans seviyesi, I. seviye veya her seviyenin en az özelliklerine göre sınıflandırılmış niteliklerden birisi için (aşınma, bıçakla kesilme, yırtılma ve delinme) daha yüksek seviye olmalıdır. En yüksek koruma seviyeleri dikkate alındığında mekanik risklere karşı koruma sağlayan eldivenlerin performans değeri 4.5.4.4 değerindedir. Yapılan işteki riske göre ilgili performans değeri yüksek olan koruyucu eldivenlerin tercih edilmesine dikkat edilmelidir.

Kimyasal Maddeler ve Mikroorganizmalara Karşı Koruyucu Eldivenler

Tehlikeli kimyasal ve mikroorganizmalarla çalışmalarda kullanılması gereken eldiven türüdür. Kimyasalların cilt ile temasını engellemek amacıyla kullanılacak eldivenlerin EN 374 standardına uygun olması gerekmektedir. Bu standart, kullanıcıyı kimyasallara ve/veya mikroorganizmalara karşı korumak amacıyla eldivenlerin sahip olması gereken standartları ve seviyeleri belirtmektedir. Bu standartta 18 tehlikeli kimyasal madde ile testler yapılmış olup ilgili kimyasalların harf kodları bulunmaktadır. Harf kodları, EN 374 standardına göre üretilen eldivenlerin hangi kimyasala karşı koruma sağladığını göstermekte ve eldivenlerin üzerine de işaretlenmektedir. Çalışılan kimyasal maddeye göre Tablo 3.17’de yer alan harf kodlarına dikkat ederek kimyasal maddelere karşı koruyucu eldiven seçimi yapılmalıdır.

Tablo 3.17 EN 374 Standardında Yapılan Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde Listesi

HARF KODU	KİMYASAL MADDE	SINIFI
A	Metanol	Birincil alkol
B	Aseton	Keton
C	Asetonitril	Nitril bileşiği
D	Diklorometan	Klorinli hidrokarbon
E	Karbon disülfid	Sülfür içeren organik bileşik
F	Toluen	Aromatik hidrokarbon
G	Dietilamin	Amin
H	Tetrahidrofuran	Heterosiklik ve eter bileşiği
I	Etil asetat	Ester
J	n-Heptan	Doymuş hidrokarbon
K	Kostik soda, %40'lık	İnorganik baz
L	Sülfürik asit, %96'lık	İnorganik mineral asit, oksitleyici
M	Nitrik asit %65'lik	İnorganik mineral asit, oksitleyici
N	Asetik asit %99'luk	Organik asit
O	Amonyak %25'lik	Organik baz
P	Hidrojen peroksit %30'luk	Peroksit
S	Hidroflorik asit %40'lık	İnorganik mineral asit
T	Formaldehit %37'lik	Aldehit

Nüfuziyet (sızdırma); bir kimyasal madde ve/veya mikroorganizmanın, koruyucu eldiven malzemesindeki gözenekli malzeme, dikiş, iğne deliği veya diğer kusurlardan moleküler olmayan bir seviyede geçişini ifade etmektedir. Hava veya su sızdırma testi yapılırken eldivenin, sızdırmaması ve kabul edilebilir kalite seviyesine (Acceptable Quality Level, AQL) göre test edilmesi ve incelenmesi gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda AQL performans seviyeleri gösterilmektedir.

Tablo 3.18 AQL Performans Seviyeleri

Performans seviyesi	Kabul edilebilir seviye birimi	Muayene seviyeleri
Seviye 3	< 0,65	G1
Seviye 2	< 1,5	G1
Seviye 1	< 4,0	S4

Mikroorganizmalara karşı koruma sağlayacak eldivenler sızdırma testi için en az 2 seviyesinde performans göstermeli; bu durumda Şekil 3.13'te gösterilen piktogram kullanılmalıdır.



Şekil 3.13 Mikroorganizma Tehlikeleri Piktogramı

Geçirgenlik (sızma), bir kimyasal maddenin, bir koruyucu eldiven malzemesi içerisinden moleküler seviyede geçme işlemini ifade etmektedir.

Tablo 3.19’da kimyasalların, geçirgenlik sürelerine göre aldığı performans seviyeleri gösterilmektedir.

Tablo 3.19 Kimyasalların Geçirgenlik Performans Değerleri

Ölçülen geçiş süresi (dakika)	Geçirgenlik performans seviyesi
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

Hem mekanik hem de kimyasal risklere karşı ellerin korunması isteniyor ise seçilecek eldivenin belirtilen iki standarda da uygun olmasına dikkat edilmelidir.

Mekanik ve kimyasal risklerin yanı sıra ısı risklerinin mevcut olduğu çalışma ortamlarında ellerin korunması için kullanılacak eldivenlerin ise EN 407 standardına uygun olması ve işin gerektirdiği performans seviyelerine sahip olması gerekmektedir.

3.11.2.3. Ayak Bacak Koruyucu Donanımlar

Çalışma ortamında düşme, delinme, kayma gibi nedenlerle meydana gelebilecek ayak veya bacak yaralanmalarından uygun özellikte ayakkabı giyerek korunmak mümkündür. Ayak koruyucular temel olarak iki ana grupta incelenmektedir.

Emniyet Ayakkabıları: Çalışanları kaza anında ortaya çıkabilecek yaralanmalardan koruyucu özelliklere sahip ayak giyecekleridir. TS EN ISO 20345 standardına uyumlu olmaları gerekmektedir.

Koruyucu Ayakkabılar: TS EN ISO 20346’ya göre giyen kişiyi, kaza anında ortaya çıkan yaralanmalardan koruyucu özellikleri olan, burun koruyucusu takılmış, en az 100 J’luk enerji seviyesinde deneye tabi tutulduğunda, darbeye karşı, en az 10 kN (1 ton)’luk sıkıştırma

kuvveti ile sıkıştırmaya karşı koruma sağlayacak şekilde tasarlanmış ayak giyecekleridir. Emniyet ayakkabılarıyla karşılaştırıldığında ortak özelliklerinin yanında daha düşük koruma seviyesine sahip yönleri de bulunmaktadır.

3.11.2.4. Baş Koruyucu Donanımlar

Baş Koruyucular temel olarak iki ana sınıftan oluşmaktadır. Darbeye karşı kullanılan keplerin başın bir yere çarpma riskinin bulunduğu koşullarda kullanılması gerekmektedir. Keplerin TS EN 812 standardına uygun olması gerekmektedir. Başa cisim düşmesi veya elektrik çarpması gibi çevresel risklerin bulunduğu ortamlarda ise endüstriyel baretlerin kullanımı gerekmektedir. Endüstriyel baretlerin TS EN 397+A1 standardına uygun olması gerekmektedir.

3.11.2.5. İşitme Koruyucu Donanımlar

Sürekli olarak yüksek düzeyde gürültüye maruz kalınması çalışanların işitme sistemi içindeki dokularının zarar görmesine, bu da işitme kayıplarına neden olabilmektedir. İşitme koruyucuları kulak tıkaçları, kulaklıklar ve barete takılabilir kulaklıklar olmak üzere üç çeşittir.

- **Kulak tıkaçları**, TS EN 352-2 İşitme koruyucuları - Genel kurallar standardına sahiptir. Tek kullanımlık ve tekrar kullanılabilir olmak üzere çeşitleri vardır.
- **Kulaklıklar**, TS EN 352-1 İşitme koruyucuları - Genel kurallar standardına sahiptir.
- **Barete takılabilir kulaklıklar**, TS EN 352-3 İşitme koruyucuları - Genel kurallar standardına sahiptir.

İşitme koruyucuların seçimi yapılırken ortamdaki gürültü seviyesine göre SNR değeri uygun olanları tercih edilmelidir. TS EN ISO 4869 standardında belirtilen SNR değeri dB (A) olarak farklı ürünlerin potansiyel gürültü azaltma yeteneklerini kıyaslamada kullanılır. Önemli bir husus da gürültü seviyesini çok fazla düşürmemektir. 70-75 dB (A)'ya kadar bir düşüş idealdir. Daha az düşüşler çalışanlar için yetersizken, daha fazla düşüşler de dikkatsizlik, uykusuzluk gibi etkilere neden olabileceğinden iş kazası riskini artırabilmektedir. İşitme koruyucular kullanılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- İşitme koruyucuları temiz bir ortamda, gürültülü ortama girmeden önce eller temiz iken takılmalıdır.
- Tek kullanımlık kulak tıkaçları kirlenince yenisi ile değiştirilmelidir.

- Kulaklıklar, barete takılan kulaklıklar ve tekrar kullanılabilir olan kulak tıkaçları, kullanıldıktan sonra temizlenmelidir.
- İşitme koruyucuları çıkarıldıktan sonra boyunda asılı bırakılmamalı; tezgâh üstünde, çekmecede açıkta tutulmamalıdır. Temiz bir kutu içinde saklanmalıdır.
- İşitme koruyucuları gürültüye maruz kalındığı süre boyunca sürekli takılı olmalıdır. Arada bir çıkarıp tekrar takmak işitme koruyucuların gürültü düşürme seviyesini azaltmaktadır.
- Her vardiyanın sonunda işitme koruyucuları temizlenmeli, gerektiğinde kulak yastıkçıkları (pedleri) ve bağlantı parçaları değiştirilmelidir.
- Çalışanlar, işveren tarafından işitme koruyucuları kullanıp kullanmadıkları konusunda denetlenmelidir.
- Çalışanlar, KKD kullanımı ve bakımı konusunda eğitim almalıdır.

3.11.2.6. Göz ve Yüz Koruyucu Donanımlar

Seramik sektöründe kullanılan göz ve yüz koruyucular özellikle toz, gaz, buhar, darbe (sıçrama, çarpma vb.) ve sıvı sıçraması (sır hazırlanması, sıvı maddelerin taşınması, boşaltılması, işlenmesi vb.) gibi tehlikelerden korunmak için kullanılmaktadır. Göz koruyucular (lazer göz koruyucuları, genel kullanıma yönelik güneş gözlükleri hariç) EN 166 standardında belirtilen temel performans gerekliliklerini karşılamalıdır. Kullanılan kimyasal maddelerden hem solunum sisteminin hem de gözlerin korunması gereken durumlarda tam yüz maskesi kullanılması gerekmektedir. Sıvı sıçramalarına karşı tam koruma sağlayan göz koruyucu veya vizörler kullanılmalıdır. Göz koruyucuların kullanım alanları, mekanik dayanımları ve diğer özellikleri, ilgili standartta belirtilen semboller ile açıklanmaktadır. Göz koruyucular seçilirken yapılan işin doğası göz önünde bulundurulmalı ve ürün üzerindeki işaretlemeler ile kullanım kılavuzunda sunulan ilgili standartta belirtilen sembollerin açıklamaları dikkate alınmalıdır.

3.12. ACİL DURUM YÖNETİMİ

3.12.1. Tehlikeler

Acil bir durumda, çalışanların ne yapacaklarını bilememeleri sonucu izdiham oluşması, uygun müdahale yapılamaması sonucu olayın şiddetinin artması, uygun tahliye yapılamaması, uygun olmayan veya yeterli mesafede olmayan acil çıkış kapılarının bulunması halinde çalışanların tahliye edilememesi gibi tehlikeler mevcuttur.

3.12.2. Çözüm Önerileri

Ülkemizde karşılaşılabilecek acil durumlar değerlendirilirken sadece yangın ele alınmakta olup, yangın konusunda bile tedbirlerin gerekli ölçüde alınmadığı görülmektedir. Örnek verilecek olursa işyerlerinde yaz aylarında özellikle tavuk yemeklerinden kaynaklanan birçok gıda zehirlenmesi vakası yaşanmaktadır. Acil durumlarla ilgili çalışmalar yapılırken risk değerlendirmesinin sonuçları detaylıca irdelenmelidir.

İşveren;

- a) Acil durumların olumsuz etkilerini önleyici ve sınırlandırıcı tedbirleri alır. Önleyici tedbirler, olumsuz etkinin tamamen ortadan kaldırılmasıyla ilgilenirken; sınırlandırıcı tedbirler acil durum ortaya çıktıktan sonra (yangın durumunda yangın söndürücüler kullanılması gibi) olumsuz etkileri sınırlandırarak yangını kontrol altına alabilmek içindir.
- b) Özellikle ilk yardım, acil tıbbi müdahale, kurtarma ve yangınla mücadele konularında, işyeri dışındaki kuruluşlarla irtibatı sağlayacak gerekli düzenlemeleri yapar. Örneğin itfaiyenin müdahale etmesi gerekebilecek bir bölümde söndürme ve kurtarma işlemlerinin nasıl yapılacağına ilişkin itfaiye ile görüş alışverişinde bulunup gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.
- c) Acil durumlarda enerji kaynaklarının ve tehlike oluşturabilecek sistemlerin olumsuz durumlar yaratmayacak ve koruyucu sistemleri etkilemeyecek şekilde devre dışı bırakılması ile ilgili gerekli düzenlemeler yapmalıdır. Özellikle gaz kaynakları ve elektrik panolarına ne şekilde müdahale edilerek enerjinin kesileceği önceden belirlenmeli ve bunu yapacak kişiler de net bir şekilde ortaya konmalı, tatbikatlarda bu önlemlerin etkinlikleri değerlendirilmelidir.
- d) Varsa alt işveren ve geçici iş ilişkisi kurulan işverenin çalışanları ile müşteri ve ziyaretçi gibi işyerinde bulunan diğer kişileri acil durumlar konusunda bilgilendirmelidir.

Acil durum planlarını hazırlama konusunda İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü internet sayfasında yer alan “Acil Durum Planı Hazırlama Rehberi”ne bakılabilir.

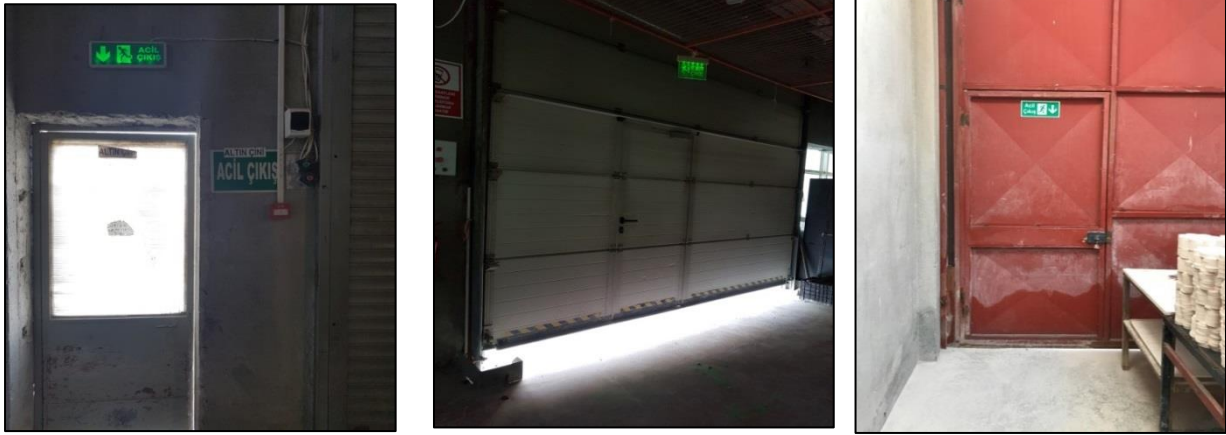
3.12.2.1. Acil Kaçış Yolları ve Kapıları

“Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik” içerisinde çerçevesi çizilmiş olan birçok konunun detayı “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”te bulunmaktadır. Acil çıkış

zorunluluğu, kaçış merdivenleri, kaçış yolları ve kapılar ile ilgili yükümlölükler bu yönetmelikte bulunmaktadır.

Bütün yapılarda en az 2 çıkış tesis edilmesi ve çıkışların korunmuş olması gerekir. Bir diğér ifade ile stok alanları kaçış yolları üzerinde olmamalı ve taşma söz konusuysa gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Kaçış yolu kapılarında eşik olmaması gerekir. Kaçış yolu kapılarının kanatlarının, kullanıcıların hareketini engellememesi ve çıkış kapılarının kaçış yönüne doğru açılması gerekmektedir. Kaçış yolu kapılarının, el ile açılabilmesi ve kilitli tutulmaması gerekir.



Şekil 3.14 Çıkış Kapıları

Döner kapılar ve turnikeler çıkış kapısı olarak kullanılamaz.

Kapıların kendiliğinden kapanır düzenekler ile donatılması ve itfaiyeci veya görevlilerin gerektiğinde dışarıdan içeriye girebilmelerine imkân sağlanması gerekmektedir.

Merdivenden tabii zemin seviyesinde güvenli bir alana açılan bütün kaçış yolu kapılarının kapı kolu kullanılmadan, panik kollu veya benzeri bir düzenek ile açılabilmesi gerekmektedir. Kapılar en fazla 110 N kuvvetle açılacak şekilde tasarlanmalıdır.

3.12.2.2. Tatbikatlar

Tatbikatlar ile ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda belirtilmektedir.

- Hazırlanan acil durum planının uygulama adımlarının düzenli olarak takip edilebilmesi ve uygulanabilirliğinden emin olunması için işyerlerinde yılda en az bir defa olmak üzere tatbikat yapılmalı, denetlenmeli ve gözden geçirilerek gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler yapılmalıdır.

- Gerçekleştirilen tatbikatın tarihi, tahliye süresi, verilen sorumluluklar, görülen eksiklikler ve bu eksiklikler doğrultusunda yapılacak düzenlemeleri içeren tatbikat raporu hazırlanmalıdır.
- Özellikle habersiz tatbikatların mümkünse kayıt altına alınması; tahliye süresinin tespiti, sayım süreçlerinin ne kadar verimli gerçekleştirildiği ve verilen görev ile sorumlulukların ne ölçüde gerçekleştirildiğini görmek açısından oldukça faydalıdır.
- Mümkün olduğu ölçüde en kötü durum senaryosu üzerinden tatbikat yapılması işletmenin acil duruma hazırlık seviyesini üst düzeye getirecektir.
- Ayrıca yaşlı, engelli veya gebe çalışanlara refakat edilmesini sağlayacak düzenlemeler de bu tatbikatlarda gözlemlenmelidir.
- Gerçekleştirilen tatbikat neticesinde varsa aksayan yönler ve kazanılan deneyimlere göre acil durum planları gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.
- Tatbikatlarda enerji kesilmesi durumu da değerlendirilmeli ve acil durum aydınlatmalarının enerjinin kesilmesi halinde jeneratörden beslenerek aktif hale gelip gelmediği kontrol edilmelidir.

3.12.2.3. Yangın Söndürücü Tüpler

Yangınla mücadelede önem arz eden yangın söndürme tüplerinin bakım ve kontrolleri TS EN 11602-2 standardına göre yapılmaktadır. Söndürücüler, kullanılmak üzere bulunacakları yere kondukları zaman ve daha sonra 30 gün aralıklarla kontrol edilmelidir. Bu kontrollerde yapılacaklar:

- Söndürücünün işaretlerle gösterilen yerde bulunduğu,
- Söndürücünün engellenmemiş ve görülebilir olduğu,
- Dışa bakan yüzeyinde çalıştırma talimatlarının bulunduğu,
- Çalışma talimatlarının okunabilir durumda olduğu,
- Contalar ve mühür ile doluluk göstergelerinde bir kırılma veya kaybolma olup olmadığı,
- Söndürücünün tam dolu olduğu (CO₂li söndürücülerde tartarak),
- Söndürücünün belirgin bir biçimde hasar görmediği, korozyona uğramadığı, sızdırmadığı veya bir meme tıkanıklığı bulunup bulunmadığı,

- Varsa, basınç okuma düzeneğinin veya göstergenin kullanılan aralıkta veya konumda olup olmadığıdır.

Yangın söndürücülerin periyodik kontrolleri 6 (altı) aydan az ve 1 (bir) yıldan fazla olmayan aralıklarla, hidrostatik deney uygulandığında veya bir muayene sonucunda özellikle belirtildiğinde yapılmalıdır.

Her kontrol sırasında söndürücünün kullanılmış olup olmadığını tayin etmek için mühür ve güvenlik cihazlarının kontrolü, kontrolü müteakip güvenlik cihazlarının yenilenmesi ve yeni bir mührün takılması, söndürücüye bir etiket takılması veya söndürücüye takılmış, gerekli kontrolün yapıldığını gösteren bir etiketin işaretlenmesi işlemleri yapılmalıdır.

Dolum yapılabilen tüplerin dolumu için standarttaki hususlara riayet edilmelidir. Yangın söndürücüler, 10 yılı aşmayan aralıklarda hidrostatik deneye tabi tutulmalıdır. Tekrar doldurulamayan yangın söndürücüler için takip edilecek adımlar standartta belirtilmektedir.

Soda asit tipleri, kimyasal köpüklü tipler, klorobromometan veya karbon tetraklorür tipleri, 5 yıldan daha yaşlı, tekrar doldurulmamış yangın söndürücüler kullanılmamalıdır.

Hidrant ve yangın tesisatının da kontrolleri düzenli olarak yapılmalı ve özellikle kış aylarında donma ihtimaline karşı gerekli önlemler alınmalıdır. Donma ihtimali bulunan yerlerde kuru borulu sistemler tercih edilmelidir.



Şekil 3.15 Yangın Söndürme Tüpü

Yangın söndürücülerin tipleri belirlenirken hangi yangın sınıfının oluşabileceği göz önüne alınmalıdır:

- Kuru kimyevi tozlu söndürücüler (piyasada KKT olarak bilinmektedir) A, B ve C sınıf yangınlarda kullanılırken soğutma ve boğma prensibini kullanmalıdır.

- Köpüklü yangın söndürücüler, A ve B sınıf yangınlarda kullanılırken elektrik yangınlarında kesinlikle kullanılmamalıdır. Bu yangın söndürücüler, yanan bölge üzerinde bir örtü meydana getirerek havanın içeri girmesini, patlayabilen gazların dışarı çıkmasını önlemektedir.
- Karbondioksitli yangın söndürücüler ise B ve C sınıf yangınlarda kullanılır. Boğma prensibi ile çalışmaktadırlar. Gaz, tüpten çıkarken - 78°C ısıda olduğundan dikkatli kullanılmalı ve vücuda temas etmemelidir (çünkü donmalara sebebiyet vermektedir.). Elektriksel yangınlarda (1000 V'a kadar) yangına 1 metreden fazla yaklaşılmamalıdır.
- Dumanı insana ulaşan gerçek bir yangında ayağa kalkıldığı zaman bir kaç saniye içinde boğulma durumu görülebilir. Zeminden 60 cm. yukarıda sıcaklık 93°C, bir buçuk metre yükseklikte 260 °C ve tavanda 427 °C'dir. Ayakta duran insanın yaşama şansı bulunmamaktadır.

3.13. ZİYARETÇİLER

İşyerine gelen tüm ziyaretçiler iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymalıdır. Ziyaretçiler:

- Müşteriler,
- Tedarikçiler,
- Arkadaşlar ve çalışanların aile fertleri veya herhangi bir kişi olabilir.

Ziyaretçiler işletme sınırlarına girdiği andan itibaren firmadan yetkili bir kişi tarafından nezaret edilmelidir. Eğer mümkünse kendilerine, bir video yardımıyla sorumlulukları anlatılmalı ve bunlar yazılı olarak da imza altına alınmalıdır. Mümkün olmadığı durumlarda ise sözlü olarak sorumlulukları aktarılıp bu bilgileri okuyup anladığını belirtir belge ziyaretçiye imzalatılmalıdır. Bahsi geçen kurallardan bazıları:

- İşletme içerisinde bulunduğu sürece nezaretçi tarafından belirtilen tüm KKD'lerini kullanmak zorundadır.
- Tedarikçi şoförler, sadece kendilerine ayrılan kısımda beklemelidir.
- Kimyasal vb. taşıyan tank ve tankerleri taşıyan araçları getiren şoförler topraklama, zincir kullanımı vb. işletme içi kurallara uymalıdır.

KAYNAKÇA

- Akdeniz, M., (2016). *Seramik Karo Üretiminde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Sayfa: 3-16, Ankara,
- Alp, Y. (2005). Karo ve Fayans, İstanbul Ticaret Odası Dış Ticaret Araştırma Servisi, İstanbul
- Aytaç Kürkcü, E., Çakar, İ., Zeyrek, S., İşyerlerinde Aydınlatma, İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü, Ankara
- Badri, A. (2018). Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? Safety Science, 109, 403-411. Erişim tarihi: 16 Eylül 2018 Alınan yer: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753517315035>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2005). Specific Medical Tests or Examinations Published In The Literature For Osha-Regulated Substances. Alınan yer: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-110/pdfs/2005-110.pdf>
- Çimento Sektöründe Tozla Mücadele Rehberi, (2016). İSGGM yayını.. Alınan yer: <https://www.csgeb.gov.tr/media/4590/rehber04.pdf>
- Çınar, K., (2015.)*Cam Üretim Sektöründe Termal Konfor Şartlarının Değerlendirilmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara
- Deri İmalatı Sektöründe İş Sağlığı Gözetimi Rehberi, (İSGİP-2 Rehberi), İSGGM, 2018. Alınan yer: <http://www.isgip.gov.tr/wp-content/uploads/2018/06/DER%C4%B0-%C4%B0MALATI-SEKT%C3%96R%C3%9CNDE-%C4%B0%C5%9E-SA%C4%9ELI%C4%9EI-G%C3%96ZET%C4%B0M%C4%B0-REHBER%C4%B0.pdf>
- EREL, F. (2015). *Forkliftlerle Güvenli Çalışma*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Sayfa: 13-16, Ankara
- Ergüven, E., (2015). *Seramik Yer ve Duvar Kaplama Sektöründe Toz Maruziyetinin İş Hijyeni Açısından Değerlendirilmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Sayfa: 6-18, Ankara
- Guidelines for Occupational Medical Examinations.(Editor Jürgen J. Milde) (2007). Prophylaxis in Occupational Medicine, DGUV, ISBN: 978-3-87247-691-3,
- International Agency For Research On Cancer (IARC). Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Alınan yer: <http://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Evaluation-Of-Carcinogenic-Risks-To-Humans>
- International Finance Corporation. (2007). Environmental, Health, and Safety Guidelines for Ceramic Tile and Sanitary Ware Manufacturing. Alınan yer:

<http://documents.worldbank.org/curated/en/712001489640511892/pdf/113556-WP-ENGLISH-Ceramic-Tile-and-Sanitary-Ware-PUBLIC.pdf>

- International Finance Corporation. (1998). Environmental, Health, and Safety Guidelines for Ceramic Tile and Sanitary Tile Manufacturing. Alınan yer: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/1866d780488553b1b014f26a6515bb18/ceramic_tilemfg.pdf?MOD=AJPERES
- Koh D, (2003). Aw T-C: Surveillance in Occupational Health. *Occup Environ Med*; 60:705–710.
- Laerum E, Aarseth S. “Urolithiasis in Railroad Shopmen in Relation to Oxalic Acid Exposure at Work.” *Scand J Work Environ Health* 1985;11(2):97-100. doi:10.5271/sjweh.2241
- L.Rosenstock, M.R. Cullen, C. Brodtkin, C.Redlich. (2005). *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*, 2nd Ed., Elsevier, London..
- Medical Surveillance Procedures Manual and Medical Matrix (Edition 12), (2015). Navy and Corps Public Health Center Bureau of Medicine and Surgery.
- Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Rehberi. (2012). Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilen İSGİP (Türkiye’de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi - TR0702.20-01/001) yayını, Alınan yer: <http://www.isgum.gov.tr/isgdokumanlari.aspx>
- Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Rehberi, (İSGİP-2 Rehberi), İSGGM, 2018, <http://www.isgip.gov.tr/wp-content/uploads/2018/06/MESLEK-HASTALIKLARI-ve-%C4%B0%C5%9ELE-%C4%B0LG%C4%B0L%C4%B0-HASTALIKLAR-TANI-REHBER%C4%B0.pdf>
- National Safety Center. Alınan yer: <http://www.nsc.org/facultyportal/Documents/fih-6e-appendix-b.pdf>
- R.P.Pohanish. (2012). *Sittig's Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens*, 5th Ed., Elsevier, USA.
- Safety Rules for Ceramics - Health Safety South Texas College. Alınan yer: <https://lass.southtexascollege.edu/art/safety/ceramics.html>
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018 Seramik Grubu Çalışma Raporu, Ankara, 2015.
- Termal Riskler ve İş Sağlığı, Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi 2017; 27(1):1-6
- Türkiye Seramik Federasyonu, (2010). 1990-2009 Yılları Türk Seramik Sanayi, İstanbul.
- U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Medical Screening and Surveillance Alınan yer: <https://www.osha.gov/SLTC/medicalsurveillance/>

- U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. (2014). Medical Screening and Surveillance Requirements in OSHA Standards: A Guide. Alınan yer: <https://www.osha.gov/Publications/osh3162.pdf>
- U.S. National Library of Medicine. Toxicology Data Network. Alınan yer: <https://toxnet.nlm.nih.gov/>
- Yer Altı ve Yerüstü Madenlerinde Tozla Mücadele Rehberi, (2018). İSGGM yayını



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ARAŞTIRMA PROJESİ

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı (İSGÜM)
Adres: Batı Sitesi Mah. Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No: 464
(İstanbul Yolu 14. Km) 06370 Yenimahalle/ANKARA
Telefon: (312) 257 16 90 Faks: (312) 257 16 11