

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI



OTOMOBİL BAKIM SERVİSLERİNDE TOZ RİSKLERİNİN İŞ SAĞLIĞI
VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özkan KİR

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Gönül Kunt Kandemir
Doc. Dr. İbrahim Han

İSTANBUL

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI



OTOMOBİL BAKIM SERVİSLERİNDE TOZ RİSKLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özkan KİR

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Gönül Kunt Kandemir
Doc. Dr. İbrahim Han

İSTANBUL

EKİM 2017

ÖZGÜNLÜK BİLDİRİSİ

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İstanbul, 2017

ÖZKAN KİR

İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
RESİMLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
SEMBOLLER ve KISALTMALAR	x
ÖNSÖZ	xii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1 Otomobil Bakım Servisleri	5
2.1.1. Otomobil Bakım Servislerinde Uygulanan Periyodik Bakımlar	9
2.2.Tozla ilgili Tanımlar ve Kavramlar	14
2.2.1Toz	15
2.2.2.Aerodinamik Çap	15
2.2.3.Parçacık Büyüklüğü	16
2.2.4.Parçacık Yoğunluğu (Konsantrasyonu)	16
2.2.5.Aerosol.....	17
2.2.6.Buhar	17
2.2.7.Duman	17
2.2.8.Solunabilir Toz	18
2.2.9.Lifsi Tozlar	19
2.2.10.Solunum Bölgesi	19
2.2.11.Mesleki Maruziyet Sınır Değeri	19
2.2.12.STEL (Short Term Exposure Limit)	20
2.2.13.TWA (Time Weighted Average).....	20
2.2.14.TLV – C (Threshold Limit Value–Ceiling)	21

2.2.6.Sağlık Gözetimi	21
2.3.Solunum Sistemi	22
2.4.Tozunsolunum sistemine girişi ve çökmesi	26
2.4.1.Parçacık Biriktirme Mekanizmaları	26
2.4.1.1.İmpaksiyon (Sıkışarak Kümelenme)	27
2.4.1.2.Sedimentasyon	27
2.4.1.3.Difüzyon	28
2.4.1.4.Kesme (İntersepsiyon)	28
2.4.1.5.Elektrostatik Çekim	29
2.4.2.Akciğerlerde Toz Birikimini Etkileyen Faktörler	30
2.4.2.1.Solunum Yolu Rahatsızlığı	31
2.4.2.2.Fiziksel Aktivite	32
2.4.2.3.Yaş	32
2.4.2.4.Ağız Ve Burun Yoluyla Soluma	32
2.4.2.5.Sigara Alışkanlığı	33
2.4.3.Solunum Sisteminde Parçacıkların Temizlenmesi	33
2.4.3.1.Üst Solunum Yollarının Filtre Sistemi	35
2.4.3.2.Refleksler	35
2.4.3.3.Mukosilyer Aktivite Ve Klirens	36
2.4.3.4.Fagositoz	37
2.5.Mesleki Tehlike Olarak Toz	39
2.5.1.Delme	40
2.5.2.Tavlama	40
2.5.3.Kesme	41
2.5.4.Zımparalama	42
2.5.5.Yüzeyin Boyaya Hazırlanması Ve Boyanması	43
2.5.6. Kaynak	44
2.6. Tozun Yayılması Ve Toz Konsantrasyonu	44
2.7. Toz Maruziyetinden Kaynaklanan Meslek Hastalıkları	47

2.7.1. Silikoz.....	48
2.7.2. Sideroz	50
2.7.3. Mesleki Astım.....	51
2.7.4. Mesleki Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıkları (KOAH)	53
2.7.5. Kaynakçı Akciğeri	55
2.7.6. Akciğer Kanseri	56
2.8.Toz Kontrolü.....	57
2.8.1. Toz Kontrol Yaklaşımları ve Stratejileri.....	58
2.8.2. Kaynakta Toz Kontrolü	63
2.8.2.1. Eliminasyon.....	63
2.8.2.2. İkame	64
2.8.2.3.Biçimlerini Değişirme	65
2.8.2.4.Üretim Süreci Ve İş Ekipmanı Değişirme	65
2.8.2.5.İslak Yöntemler	66
2.8.3.Ortamda Toz Kontrolü.....	67
2.8.3.1. İzolasyon	67
2.8.3.2.Genel Havalandırma	68
2.8.3.3.Lokal Havalandırma	71
2.8.4.Alicıda Toz Kontrolü	72
2.8.4.1.İş Uygulamaları.....	73
2.8.4.2. Eğitim Ve Bilgilendirme	74
2.8.4.3.Tozdan Kaynaklanan Risklerin Çalışanlar Tarafından Hatalı Algılanmasının Önlenmesi	75
2.8.4.4.Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Kullanımı	76
2.8.4.5.Kişisel Hijyen	77
2.8.4.6.Sağlık Gözetimi	78
2.9.Toz Ölçüm Yöntemleri.....	80
2.9.1.Gravimetrik Yöntem.....	83
2.9.2.TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) Gravimetrik Yöntemi.....	84

2.9.3.Radyometri / β Işını Absorbsiyonu (Emilimi)	85
2.9.4.Piezoelektrik Terazi Yöntemi	86
2.9.5.Nefhelometri / Işık Kırınımı Yöntemi	88
2.10.Risk Değerlendirmesi Ve Risk Değerlendirme Yöntemleri	89
2.10.1.Stoffenmanager Yöntemi	91
2.10.2.Potansiyel Risk Hiyerarşi Yöntemi.....	92
2.10.3.Dow Chemical Exposure Index (CEI) Yöntemi.....	93
2.10.4.KjemiRisk Yöntemi	93
2.10.5.Semi-Quantitative Risk Assessment (SQRA) Yöntemi.....	94
2.10.6.The Screening, Observation, Analysis, Expertise (SOBANE) Yöntemi...96	
3.GEREÇ VE YÖNTEM	97
3.1.Tez Çalışması Hakkında Bilgi	97
3.2.Ölçüm Analiz Araç ve Metotları	100
3.2.1.Control Of Substances Hazardous To Health (COSHH) Yöntemi	100
3.2.1.1.COSHH Yönteminin Uygulama Adımları.....	101
3.2.1.1.1. Tehlike Sınıfının Belirlenmesi.....	101
3.2.1.1.2.Maddenin Kullanım Miktarının Tespit Edilmesi	105
3.2.1.1.3.Maddenin Ortam Havasına Yayılma Potansiyelinin Tespit Edilmesi ...106	
3.2.1.1.4.Risk Derecesinin Tespit Edilmesi	108
3.2.1.1.5.Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi	110
3.2.2.Oto Bakım Servisinde Toz Numunesi Alınan Bölüm ve Süreçlerin Seçimi	114
3.2.3.Solunabilir ve Toplam Toz Maruziyetinin Belirlenmesi	115
3.2.4.Toz Maruziyetinin İncelemede Kullanılan Cihazlar Ve Sarf Malzemeleri.....	115
3.2.5.Kişisel Solunabilir ve Toplam Toz Numunesi Alma Prosedürü	120
3.2.6.Toz Numunesi Gravimetrik Analizi	128
3.2.7.Fine-Kinney Risk Değerlendirmesi Yöntemi	130
4.BULGULAR.....	134
4.1.SolunumYoluyla Maruziyet Risk Değerlendirmesi.....	134

4.1.1.Risk Derecelerine Göre Risk Kontrol Faaliyetleri	140
4.1.1.1.G 100 Risk Kontrol Faaliyetleri Genel Havalandırma	140
4.1.1.2.G 200 Risk Kontrol Faaliyetleri Lokal Egzoz Havalandırma	143
4.1.1.3.G 300 Risk Kontrol Faaliyetleri Kapalı Sistemle Çalışma	147
4.1.1.4.G 400 Risk Kontrol Faaliyetleri Genel İlkeler	149
4.2.Toz Ölçüm Sonuçları.....	150
4.3.Fiziksel Ergonomik Ve Psikolojik Risk Etmenlerinden Kaynaklanan Risklerin Değerlendirilmesi	151
5.TARTIŞMA	194
6.SONUÇ	209
7.ÖZET	215
8.SUMMARY	217
9.KAYNAKLAR	218
10.EKLER.....	229
EK-1Risk Değerlendirme Resimleri	229
EK-2Toz Maruziyet Ölçüm Raporları	241
11.ÖZGEÇMİŞ.....	285

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1.Solunum Sistemini Oluşturan Organlar	22
Şekil 2.Bronşların Dallanması	24
Şekil 3.Parçacıkların Solunum Sistemine Taşınma Yolları	29
Şekil 4.ICRP Toz Biriktirme Modeline Göre, İstirahat Halinde Oral Soluma İçin İnsan Solunum Sisteminde Parçacıkların Toplam Ve Bölgesel Olarak Çökmesi.....	31
Şekil 5.Farklı Aktivitelere Burun Ve Ağız Solunumunda Toz Birikimi	33
Şekil 6.Toz Maruziyetinin Önlenmesine Yönelik Alınacak Tedbirler	60
Şekil 7.Doğru Havalandırma Tasarımları.....	70
Şekil 8.Hatalı Havalandırma Tasarımları	70
Şekil 9.Lokal Havalandırma Sisteminin Elemanlarının Şematik Gösterimi.....	72
Şekil 10.TEOM Yönteminde Kullanılan Ölçü Aletinin Akış Şeması	85
Şekil 11.β Işını Absorbsiyon Yöntemi Akış Şeması.....	86
Şekil 12.Piezoelektrik Terazî Yöntemi Akış Şeması	87
Şekil 13.Tez Çalışmasının Aşamaları	99
Şekil 14.Sıvı Maddenin Uçuculuğunun Tespit Edilmesi	108
Şekil 15.G 100 Risk Kontrol Faaliyetleri İçin Önerilen Havalandırma Modeli...	141
Şekil 16.G 200 Risk Kontrol Faaliyetleri İçin Önerilen Yerel Egzoz Havalandırma Sistemi	145
Şekil 17.G 300 Risk Kontrol Faaliyetleri İçin Önerilen Kapalı Sistem	148
Şekil 18.Boya Bölümü Zımparalama İşleminde Ölçülen Toplam Toz Maruziyet Değerlerinin Dağılımı.....	195
Şekil 19.Kaporta Bölümü Metal Kesme İşleminde Ölçülen Solunabilir Toz Maruziyet Değerlerinin Dağılımı.....	198

RESİMLER LİSTESİ

Resim No	Sayfa No
Resim3.1.Libra Plus LP5 hava örnekleme pompası.....	116
Resim3.2.Siklon tipi numune alma başlığı	117
Resim 3.3.IOM tipi numune alma başlığı	117
Resim3.4.25 mm çapında fiber glass filtre ve filtre kaseti	118
Resim3.5.Dijital debi ölçer (Mini Buck).....	118
Resim3.6.Çevresel ölçüm cihazı (Extech)	119
Resim3.7.Hassas terazi ve kalibre standart ağırlıklar	119
Resim3.8.Kişisel solunabilir toz numunesi almak için Buck Libra Plus LP5 marka toz örnekleme pompahacimsel akış hızının1,7 lt/dk olarak ayarlanması	120
Resim3.9.Toplam toz numunesi almak için Buck Libra Plus LP5 marka toz örnekleme pompahacimsel akış hızının2,0 lt/dk olarak ayarlanması	121
Resim 3.10.Kapaklı petri slaytlara konulmuş ve etiketlenmiş kasetler ile toz numunesi tartım formu	122
Resim 3.11.Kişisel solunabilir toz ölçümü için hazır hale getirilen numune alma pompası	123
Resim 3.12.Toplam toz ölçümü için hazır hale getirilen numune alma pompası	123
Resim 3.13.Kişisel toz ölçümü yapılan toz pompası ve siklon başlığın konumu	124
Resim 3.14.Toplam toz ölçümü yapılan toz pompası ve IOM başlığın konumu	125
Resim 3.15.İş ortamı bağıl nem ve sıcaklığının çevresel ölçüm cihazı ile ölçülmesi	126
Resim 3.16.Metal kesme işlemi esnasında örnekleme yapılması	127
Resim 3.17.Zımparalama işlemi esnasında örnekleme yapılması	127

TABLULAR LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 1. Toz Kontrol Stratejisinin Belirlenmesi İçin Sorular .....	.62
Tablo 2. Tehlike Sınıflandırması .....	.102
Tablo 3. COSHH Yönteminde Kullanılan H Kodları Ve Tehlike Sınıfı .....	.104
Tablo 4. Maddenin Kullanım Miktarının Tespit Edilmesi .....	.106
Tablo 5. Katı Maddelerin Ortama Yayılma Potansiyelinin Tespiti .....	.106
Tablo 6. Oda Sıcaklığında Yapılan Faaliyetlerde Sıvı Maddenin Uçuculuğunun Tespit Edilmesi.....	.107
Tablo 7. Risk DerecesininTespit Edilmesi .....	.109
Tablo 8. Solunum İçin Faaliyet Kontrol Rehberleri.....	.112
Tablo 9. Fine-Kinney Olasılık Derecelendirme Değerleri.....	.131
Tablo 10. Fine-Kinney Sıklık Derecelendirme Değerleri .....	.131
Tablo 11. Fine-Kinney Şiddet Derecelendirme Değerleri .....	.132
Tablo 12. Fine-Kinney Risk Değeri Tablosu.....	.133
Tablo 13. Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü (COSHH) Yöntemi Maruziyet Risk Değerlendirme Tablosu .....	.136
Tablo 14. Oto Bakım Servisi Boya Bölümü Zımpara İşlemi Toplam Toz Ölçüm Sonuçları .....	.150
Tablo 15. Oto Bakım Servisi Kaporta Bölümü Metal Kesme İşlemi Solunabilir Toz Ölçüm Sonuçları.....	.151
Tablo 16. Fiziksel, Ergonomik Ve Psikolojik Risk Etmenlerinden Kaynaklanan Risklerin Fine Kinney Yöntemi İle Değerlendirilmesi.....	.153

KISALTMALAR

AIHA ERPG	Amerikan Endüstriyel Hijyen Kurumu Acil Müdahale Planlama Kuralları
APM	Asılı Partiküler Madde
APS	Aerodinamik Parçacık Boyutlayıcı
ATP	Adenozin Trifosfat
BAM	Beta-partikül Zayıflatma Monitörü
BOHS	İngiliz İş Hijyen Kurumu
CAMMS	Basınç Düşürücü Bant Örnekleyici
CAS No	Kimyasal Maddelerin Servis Kayıt Numarası
CEI	Kimyasal Pozlama İndeksi
CLP	Maddelerin Ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi Ve Ambalajlanması
CNC	Yoğuşma Çekirdeği Sayacı
COSHH	Sağlık için Tehlikeli Maddelerin Kontrolü
DMPS	Diferansiyel Hareketlilik Parçacık Boyutlayıcı
DOE	Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı
DÖF	Düzenleyici Önleyici Faaliyetler
EAA	Elektrikli Aerosol Analiz Cihazı
FEV	Zorlu Ekspirasyon Hacmi
FTIR	Fourier Dönüşümlü Infrared Spektrofotometre
HSE	İngiliz Sağlık ve Güvenlik Yönetimi
IARC	Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı
ICCT	Uluslararası Kimyasal Kontrol Sistemi
ICRP	Uluslararası Radyolojik Koruma Komisyonu
INRS	Fransız Ulusal Araştırma ve Güvenlik Enstitüsü
IOM	İngiliz Mesleki Tıp Enstitüsü
ISO	Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı
IUPAC	Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği
İSG	İş Sağlığı Güvenliği
İSGÜM	İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım

K.N.	Kaynama Noktası
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
LIDAR	Lint Tespit ve Aralığı
MDHS	Tehlikeli Maddelerin Tespiti İçin Yöntemler
MGBF	Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
MSDS	Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
NIOSH	Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü
nm	Nanometre
OPC	Optik Parçacık Sayacı
OSHA	Amerika Birleşik Devletleri İş Güvenliği Ve Sağlığı İdaresi
PEF	TepeAkımHızı
PHA	Proses Tehlike Analizi
PT	Proses Sıcaklığı
RADS	Reaktif Havayolu Disfonksiyonu Sendromu
SFT	Solunum Fonksiyon Testi
SOBANE	Tarama, Gözlem, Analiz, Uzmanlık
SQRA	Yarı Kantitatif Risk Değerlendirmesi
STEL	Kısa Süreli Maruz Kalma Limiti
TEOM	Konik Element Titreşimli Mikro Tartım
TLV – C	Eşik Sınır Değeri-Tavan
TWA	Zaman Ağırlıklı Ortalama
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
μ	Mikron
μm	Mikrometre

ÖNSÖZ

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık ve Güvenliği Ana Bilim Dalı bünyesinde hazırlanmış olan “Otomobil bakım servislerinde toz risklerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesi” yüksek lisans tez çalışması ile ortaya koyduğumuz bulgu ve sonuçlarla, hem literatüre hem de iş güvenliğine olumlu katkı sağlamayı hedeflemekteyiz.

Çalışmalarım süresince beni destekleyen İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Ersi Kalfoğlu, İSG Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Gönül Kunt Kandemir’e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca Tez konusunun ve başlığının belirlenmesinde, içeriğinin oluşturulmasında, düzeltmelerde desteğini eksik etmeyen, bilgi ve deneyimi ile her zaman yanımda olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Gönül Kunt Kandemir ve Doc. Dr. İbrahim Han’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin uygulamalı kısmında, oto bakım servislerinde çalışma yapabilmem için gerekli izinlerin verilmesini sağlayan ve yardımlarını esirgemeyip; görüş ve fikirleriyle çalışmaya önemli katkılarda bulunan oto bakım servis sahipleri Sayın Zeki Aktaş’ a, Sayın Yusuf Özdemir’e, Sayın Hakan Köver’e, Sayın Hikmet Altınkınay’a, servislerde toz ölçümlerini gerçekleştiren Sayın Ahmet Dıgrak’a, İngilizce kaynakların tercüme edilmesinde bana katkı sağlayan Sayın Teoman Altan Örük’e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, çalışmalarım süresince her türlü zorluklara rağmen benden sevgilerini ve desteklerini asla esirgemeyen aileme şükranlarımı sunarım.



1. GİRİŞ

Yaşantılarının büyük bir bölümünü çalışma ortamında geçiren çalışanlar, çalışma ortamında fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikolojik risk etmenleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Risk etmenlerinin üretimi, çalışanları ve iş yerlerini tehlikeye sokması nedeniyle önlem alınmasına gerek duyulmuş yapılan bilimsel çalışmalar neticesinde işyerlerinde çalışma düzenini ve şartlarını iyileştirmeye yönelik bir takım kurallar ve yasal düzenlemeler yürürlüğe konmuştur. Kurallar ve yasal düzenlemeler ile iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

Ülkemizde otomobillerin bakım ve onarımlarının yapıldığı yetkili ve bağımsız oto bakım servisleri faaliyet göstermektedir. Daha çok bağımsız olarak faaliyet gösteren oto bakım servislerinde iş sağlığı ve güvenliği kültürü gelişmemiş hatta pek çok bağımsız oto bakım servislerinde iş sağlığı ve güvenliğinin varlığı bile bilinmemektedir. Gerek bağımsız gerek yetkili oto bakım servislerinde çalışanlar çalışma ortamında fiziksel, kimyasal, ergonomik ve psikolojik risk etmenleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Oto bakım servislerinde çalışanlar başta gürültü, titreşim, termal konfor ile gazlar ve tozlardan kaynaklanan tehlikeler olmak üzere pek çok tehlikelere maruz kalmaktalar ve neticesinde iş kazaları ve meslek hastalıkları oluşmaktadır.

5510 sayılı Sosyal Sigortalar Ve Genel Sağlık Sigortası Kanununa göre meslek hastalığı 'Sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleridir"¹.

Meslek hastalığının en önemli özelliği kontrol yöntemlerinin doğru şekilde uygulanması ve gerekli risk yönetim çalışmaları yapılması halinde tamamen önlenabilir olmasıdır. Çalışma ortamında var olan risklerin tespit edilmesine yönelik 6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanununun 10ncu maddesi ile yapılan yasal düzenlemede "İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlar." hükmü yer almaktadır².

Aynı kanunun 10ncu maddesinde "İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür. İşveren, yapılacak risk değerlendirmesi sonucu alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile kullanılması gereken koruyucu donanım veya ekipmanı belirler. İşyerinde uygulanacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri, çalışma şekilleri ve üretim yöntemleri; çalışanların sağlık ve güvenlik yönünden korunma düzeyini yükseltecek ve işyerinin idari yapılanmasının her kademesinde uygulanabilir nitelikte olmalıdır. " hükmü yer almaktadır².

Yasal mevzuatımıza uygun olarak çalışma ortamında çalışanların maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme, araştırmaların yapılması ve elde edilen sonuçların risk değerlendirmesinin yapılarak gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması ile iş kazaları ve meslek hastalıkları önlenilecektir.

Tez çalışmamda, öncelikle oto bakım servislerinin çalışma usulleri incelenmiş oto bakım servislerinde var olan risk etmenlerinden tozun oluşumu ve yayılması, solunum sistemine girişi ve çökmesi, toz

maruziyetinden kaynaklanan meslek hastalıkları, toz ölçüm yöntemleri, toz kontrol yöntemleri ve risk değerlendirme yöntemleri araştırılmıştır.

Tez çalışmasının son bölümünde Ankara ilinde faaliyet gösteren oto bakım servislerinde HSE / MDHS 14/3 General Methods For Sampling And Gravimetric Analysis Of Respirable And Inhalable Dust Ortam Ölçümü & Kişisel Maruziyet Solunabilir/Toplam Toz Ölçümü yöntemi kullanarak toz ölçümü yapılacak, tozların parçacık boyutları belirlenecek, elde edilen ölçüm sonuçları değerlendirilerek tozlardan kaynaklanan tehlikeler tespit edilmiştir. Tozlardan kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi için İngiltere HSE Kurumu tarafından geliştirilmiş olan Control of Substances Hazardous to Health (COSHH) Essentials yöntemi kullanılmıştır. Risk Değerlendirmesi sonuçlarına göre toza maruziyeti kabul edilebilir seviyelerde tutabilmek için alınması gereken önlemleri belirlenmiştir.

Ayrıca oto bakım servislerinde fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan riskler Fine-Kinney yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş ve tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik alınacak önlemler belirlenmiştir.

Bu tez çalışması; çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılması ile elde edilecek sonuçların risk değerlendirmesini yapılarak tehlikeleri önlemeye yönelik tedbirlerin alınması ile tozlardan kaynaklanan meslek hastalıklarının ve diğer risk etmenlerinden kaynaklanan iş kazalarının ne derecede önlenebileceğini tespit etmek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde tespit edilen tehlikelerden kaynaklanan risklerin skorları ile önlem alındıktan sonra belirlenen risk skorları karşılaştırılarak alınan önlemlerin uygunluğu ve iş sağlığı ve güvenliğinin önemi değerlendirilecektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Otomobil Bakım Servisleri

Karl Benz'in 1886 yılında satış amaçlı ilk otomobili üretmesiyle başlayan otomotiv endüstrisi Henry Ford'un 1908 yılında seri üretime başlaması ile etkin bir sektör olmaya başlamıştır. İkinci Dünya Savaşından sonra dünyada hızla gelişme gösteren sektör 1960'lı yıllarda ülkemizde tarım ve taşımacılık sektörlerinin ihtiyaçlarının karşılamaya yönelik montaj ağırlıklı endüstri olarak başlamış, 1970'li yıllarda otomobil üretimi için yatırımlar yapılmıştır³.

Yıllar içerisinde teknolojiadaki gelişmeler, yaşam standartlarının yükselmesi, otomobil maliyetlerindeki düşüşler otomobil sayısının hızla artmasına neden olmuştur. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre Nisan 2017 itibarıyla trafiğe kayıtlı araç sayısı 21.454.288'dir. Nisan ayı sonu itibarıyla trafiğe kayıtlı toplam 21 milyon 454 bin 288 adet taşıtın; yüzde 53,8'i otomobil, yüzde 16,4'ü kamyonet, yüzde 14,1'i motosiklet, yüzde 8,3'ü traktör, yüzde 3,9'u kamyon, yüzde 2,2'si minibüs, yüzde 1'i otobüs, yüzde 0,3'ü ise özel amaçlı taşıtlardır⁴.

Otomobiller birçok mekanik, elektrik, elektronik parça ile bu parçaların montajında kullanılan parçaların birleştirilmesi ile meydana getirilir. Otomobilleri oluşturan parçaların dönme, sürtünme, aşınma, darbe, titreşim, basınç, sıcaklık gibi etkilerin yanı sıra korozyon, malzeme yorgunluğu gibi nedenlerle zaman içerisinde kırılması, aşınması, çatlaması, gevşemesi, çıkması gibi olumsuz durumlar ortaya çıkacaktır⁵.

Ortaya çıkan olumsuz durumları ortadan kaldırmak, sürüş güvenliği ile can ve mal emniyetini sağlamak, araç performansını korumak, giderilmemesi halinde büyük arızalara neden olabilecek küçük arızaları onarmak, yakıt sarfiyatını azaltmak, otomobilin ekonomik ömrünü uzatmak, otomobilin yasal düzenlemelere uygun kullanılmasını sağlamak için otomobillerin bakım, onarım ve kontrollerinin imalatçının öngördüğü dokümanlara, ilgili standart ve yasal mevzuatlara uygun yapılmasına ihtiyaç vardır⁵.

Motorlu araçların bakım, onarım ve kontrollerinin yapılması ihtiyacının karşılanması amacıyla otomotiv yan sanayisi, yedek parça üretim sektörü, bağımsız ve yetkili oto bakım servisleri ortaya çıkmıştır. Türkiye’de motorlu araçların bakım ve onarım işlemlerinde faaliyet gösteren işletme sayısı 2012 yılında 6.625 ve 2013 yılında 6.773’tür. 1 Ocak 2006 tarihinde yürürlüğe giren 2005/4 sayılı Motorlu Taşıtlar Sektöründeki Dikey Anlaşmalar ve Uyumlu Eylemlere İlişkin Grup Muafiyeti Tebliği ile bakım onarım hizmetlerine düzenlemeler getirmiştir⁶.

Otomobil bakım onarım hizmeti veren işletmeler yetkili servis ve bağımsız (özel) servis olarak faaliyet göstermektedirler. Yetkili servisler, otomobil üreticileri ile yaptıkları anlaşmalar ile yetkilendirilmiş ve otomobil üreticilerinin oluşturduğu dağıtım sistemine bağlı olarak faaliyet gösteren işletmelerdir. Bağımsız servisler ise üreticilerinin oluşturduğu dağıtım sistemine bağlı olmadan ve otomobil üreticileri ile anlaşmaları olmaksızın otomobillere bakım onarım hizmeti veren işletmelerdir⁶.

Otomobil sahiplerinin yetkili veya bağımsız servislerden aldıkları bakım onarım hizmeti üç başlık altında toplanabilir. Bunlar; ücret

karşılığında alınan periyodik bakım onarım hizmetleri, arıza ve hasar durumunda alınan onarım hizmetleri ve garanti kapsamında ücretsizolarak yapılan periyodik bakımlar ve parça değişimleridir. Bakım onarım hizmetlerinden garanti kapsamında ücretsizolarak yapılan periyodik bakımlar ve parça değişimleri sadece yetkili servislerde yapılabilmektedir Diğer bakım onarım hizmetleri yetkili veya bağımsız servislerden alınabilmektedir⁶.

Bağımsız servislerin bir kısmı belli marka ve modellerde bakım onarım hizmeti sunarken her marka ve modelde hizmet veren bağımsız servisler de bulunmaktadır. Son dönemlerde ülkemizde bağımsız servislerden bazıları hızlı tamir zinciri olarak adlandırılan hızlı ve kurumsal şekilde bakım onarım hizmeti veren işletmelerolarak faaliyete başlamışlardır. Bağımsız servislerden bazıları sadece mekanik veya kaporta alanında faaliyet gösterirken bazıbağımsız servisler her iki alanda da faaliyet göstermektedir⁽⁶⁾.Bağımsız servisler ihtisaslaştıkları alana göre özel servis, egzozcu, kaportacı, boyacı, oto lastikçi, döşemeci, oto elektrikçisi, karbüratörcü, camcı, gibi isimler de alabilirler⁵.

Bağımsız servislerotomobil bakımlarını periyodik bakım uygulamalarında olduğu gibiotomolibütünüyle ve belirli bir iş akışı uygulayarak yapmazlar. Bağımsız servislerde bakımdan ziyade otomobilde oluşan arızanın onarımına yönelik çalışma yapılır. Bağımsız servisler otomobilin belirli bir bölümünün bakım onarımını yaptığı için otomobilin tamamının bakım veya onarımın birden fazla bağımsız serviste yapılması gerekebilir.

Bakım, onarım maliyetlerinin yetkili oto bakım servislerde çok yüksek olması nedeniyle bağımsız servisler çoğunlukla düşük modelli ve

garanti süresi dolmuş otomobil sahipleri tarafından tercih edilmektedir. Bağımsız servislere gelen otomobillerin yaş dağılımı incelendiğinde 3 yaş altı otomobillerin oranının yüzde 20'nin altında kaldığı, 3-5 yaş arası otomobillerde ise ancak yüzde 20'leri bulabildiği, 5 yaş üstü otomobillerin ise gelen otomobillerin yaklaşık yüzde 70'ini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, ülkemizdeki otomobillerin garanti süresinin bitişinin ardından bakım onarım işlemleri için bağımsız servislere yöneldiği açıkça görülmektedir⁶.

Bağımsız servislerde bakım ve onarım maliyetlerini düşük tutmak amacıyla bakım ve onarımlarda geçici veya standart dışı çözümler üretilmekte, orijinal olmayan parçaları kullanılmaktadır. Rekabet Kurumu tarafından hazırlanan motorlu taşıtlar sektör araştırması raporu kapsamında bağımsız servislerde 2012 yılında uyguladığı ankete göre anket katılımcılarının yüzde 29,41'i kullandıkları eşdeğer yedek parçaların toplam yedek parçalar içindeki payının yüzde 50-70 arasında olduğunu, yüzde 35,29'u ise bu payın yüzde 70'in üzerinde olduğunu belirtmişlerdir⁶.

Bağımsız servislerin çalışma ortamları uygun değildir. Teknolojik gelişmeler yeterince takip edilerek uygulanmamaktadır. Bakım ve onarımlarda kullanılması gereken özel iş ekipmanları yeterli değildir. Yapılan bakım onarımlar genellikle kayıt altına alınmadığından geçmişe yönelik yapılan bakım onarımlar takip edilememektedir. Yapılan bakım onarımlar için garanti verilememektedir. Bağımsız servislerde yapılan bakım onarım işlemleri ve diğer faaliyetleri yeterince denetlenmemektedir. Bağımsız servislerde kurumsal kültür yoktur. Kalite ve müşteri memnuniyetinden ziyade kazanç ön plandadır. Çalışanların eğitim seviyeleri düşüktür. İş sağlığı ve güvenliği ile kalite ve çevre konularında bilgi düzeyleri düşüktür, gerekli hassasiyet gösterilmemektedir⁵.

Yetkili oto bakım servislerinin çalışma ortamları uygundur. Teknolojik gelişmeler yakından takip edilerek uygulanır. Bakım ve onarımlarda kullanılması gereken özel iş ekipmanları yeterli düzeydedir. Yapılan bakım onarımlar belirlenmiş standartlara uygun yapılarak kayıt altına alınır, otomobillerin sicil kayıtları vardır ve geçmişte yapılan bakımlar arşivlenir. Yetkili oto bakım servisleri bağılı oldukları firma tarafından düzenli olarak denetlenir. Kurumsal kültür gelişmiştir. Müşteri memnuniyeti ön plandadır. Çalışanların eğitimleri belirli bir plan dahilinde gelişmiş eğitim merkezlerinde sürekli olarak yapılır. Bakım ve onarımlarda geçici çözümler yerine kalıcı çözümler uygulanır. Orijinal yedek parça güvencesi vardır. Yapılan bakım onarımlara garanti verilir. İş sağlığı ve güvenliği ile çevre konularında gereklilik hassasiyet gösterilir⁵.

2.1.1. Otomobil Bakım Servislerinde Uygulanan Periyodik Bakımlar

Giderilmemesi halinde daha büyük arızalara neden olabilecek küçük arızaları tespit ederek onarmak, yakıt sarfiyatını azaltmak, sürüş güvenliğini sağlamak, otomobilin yasal mevzuata uygun olarak trafiğe çıkmasını temin etmek, çalışma performansını en iyi durumda muhafaza etmek, otomobillerin ekonomik ömürlerini uzatmak amacıyla otomobillere yetkili bakım servislerinde periyodik bakım uygulanmaktadır. Periyodik bakımlar; kontrol, ayar ve değiştirmeleri kapsamaktadır⁷.

Kontrol; üreticilerin belirlediği periyotlarda otomobil parçalarındaki aşınma, bozulma gibi hususların tespit edilmesi işlemidir. Ayar; otomobil parçalarındaki aşınmalar ve bozulmalar nedeniyle meydana

gelen ayar bozukluklarının üretici firmaların belirlediği periyotlardakontrol ederek oluşan ayar değişikliklerinin belirlenen standart ve değerlere göre yapılmasıdır. Değişirme;otomobili oluşturan parçalarile otomobillerde kullanılan yağ, hidrolik, su gibi sıvılardan özelliğini yitirmiş, bozulmuş, aşınmış, görevlerini yerine getiremeyecek olanların yenisi ile değiştirilmesi işlemidir⁷.

Yetkili oto bakım servisleri periyodik bakım işlemlerini belirli bir iş akışı içerisinde gerçekleştirecek şekilde bölümlere ayrılmışlardır. İşletmelere göre farklılık göstermekle birlikte genellikle yetkili oto bakım servisleri aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır.

- Araç kabul bölümü
- Mekanik bölümü
 - ✓ Motor bakım kısmı
 - ✓ Güç aktarma organları bakım kısmı
 - ✓ Hareket kontrol sistemleri bakım kısmı
- Elektrik ve elektronik sistemler bakım bölümü
- Boya bölümü
- Kaporta bölümü
- Son kontrol ve araç teslimat kısmı

Araç Kabul Kısmı; yetkili servislere girişyapan otomobillerin sicil kayıtlarının tutulduğu kısımdır. Bu kısımda aracın ön muayenesi yapılarak ilk eksiklikler tespit edilir ve otomobile uygulanacak bakımlara karar verilir. Gerekli belgeler düzenlendikten sonra otomobil sahibinden teslim alınarak periyodik bakım için sevk edilir.

Motor Bakım Kısımında motoru oluşturan parçaların bakım ve onarımları yapılır. Motor bakım kısmında yapılan bakımlar aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Hava filtresi bakımı,
- ✓ Yakıt filtresi bakımı,
- ✓ Hava filtresi ısı kontrol valfi bakımı,
- ✓ Buji, buji kabloları bakımı,
- ✓ Ateşleme sistemi bakımı,
- ✓ Yakıt sistemi (dizel ve benzinli) bakımı,
- ✓ Motor havalandırma sistemi bakımı,
- ✓ V kayışı bakımı,
- ✓ Elektro fanbakımı,
- ✓ Soğutma suyu bakımı,
- ✓ Triger kayışı ve gergi rulman bakımı,
- ✓ Supap sistemi bakımı,
- ✓ Egzoz gazı ölçüm ve kontrolü,
- ✓ Yakıt buharı önleme sistemibakımı,
- ✓ Motor yağ kontrolü,
- ✓ Yakıt pompası bakımı,
- ✓ Radyatör, kalorifer hortum ve bağlantıları bakımı,
- ✓ Termostat kontrolü,
- ✓ Egzoz boru ve susturucularının kontrolü,
- ✓ Katalitik konvertör kontrolü 7.

Güç aktarma organları bakım kısmında lastikler, debriyaj, vites kutusu, diferansiyel, akslar ile şaft ve mafsalların bakım ve onarımları yapılır.

Güç aktarma organları bakım kısmında yapılan bakımlar aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Lastiklerin aşınma ve basınç kontrolü,
- ✓ Kavrama (debriyaj) pedalı kontrolü,
- ✓ Debriyaj hidroliği kontrolü,
- ✓ Mekanik vites kutusu bakımı,
- ✓ Otomatik vites kutusu bakımı,
- ✓ Otomatik vites kumanda sistemi kontrolü,
- ✓ Şaft ve mafsalların kontrolü,
- ✓ Diferansiyel bakımı,
- ✓ Aks bilyeleri ve körüklerinin bakımı⁷.

Hareket kontrol sistemleri bakım kısmında fren başta olmak üzere direksiyon sisteminin, süspansiyon sisteminin bakım ve onarımları yapılır. Hareket kontrol sistemleri bakım kısmında yapılan bakımlar aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Fren balatalarının bakımı,
- ✓ El freni kontrolü,
- ✓ Fren merkezi ve hidroliği kontrolü,
- ✓ Hidrovak kontrolü,
- ✓ Fren basınç regülatörü kontrolü,
- ✓ Fren boru, hortum ve bağlantıların kontrolü,
- ✓ Fren pedalının kontrolü,
- ✓ ABS sisteminin kontrolü,
- ✓ Direksiyon sisteminin kontrolü ve bakımı,
- ✓ Rotiller, rot başları ve körüklerin kontrolü,
- ✓ Süspansiyon sistemi ve ön takım kontrolü,

- ✓ Elektronik kontrollü süspansiyon sisteminin kontrolü ⁷.

Elektrik ve elektronik sistemler bakım kısmında otomobilin elektrik donanımları ile göstergeleri, ısıtma ve soğutma sistemi, hava yastığının bakım ve onarımları yapılır. Elektrik ve elektronik sistemler bakım kısmında yapılan bakımlar aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Akünün kontrolü,
- ✓ Far ayarının kontrolü,
- ✓ Uyarı, aydınlatma ve sinyal lambalarının kontrolü,
- ✓ Cam suyu kontrolü,
- ✓ Alternatörün bakımı ve şarj kontrolü,
- ✓ Sigorta ve rölelerin kontrolü,
- ✓ Marş motoru bakımı,
- ✓ Korna kontrolü,
- ✓ Silecek kontrolü,
- ✓ Göstergelerin kontrolü,
- ✓ Kalorifer, klima ve polen filtresinin kontrolü, bakımı,
- ✓ Hava yastığı kontrolü,
- ✓ Aynaların kontrolü⁷.

Boya bölümünde otomobil kaportasını oluşturan sac panellerin birleşimlerinde, kenarlarda, oyuklarda, bağlantılarında ve kaynak yapılan noktalarda bozulan izolasyonun onarımı, boyası bozulmuş yüzeylerin boyaya hazırlığı, boyanması, panellerde meydana gelen bozulmaların onarımı yapılır.

Kaporta bölümünde otomobilin gövdesinde korozyon, aşınma, çatlama, kopma, eğilme, kırılma, çarpılma, çarpma, burkulma gibi nedenler ile meydana gelen deformasyonlar değişik teknikler kullanılarak onarılır.

Son kontrol ve araç teslim bölümünde bakım ve onarımı tamamlanan otomobile uygulanan bakım onarım işlemlerinin standartlara uygunluğu, kalitesi kontrol edilir. Uygun olmayan bakım onarım işlemler için düzeltici işlem uygulanması sağlanır. Yapılan işlemlerin tamamı kayıt altına alınır. Otomobil belgeleri ile sahibine teslim edilir.

2.2. Tozla ilgili Tanımlar ve Kavramlar

Çalışma ortamında havadaki tozlar, spreyler, sisler, dumanlar ve gazlar çalışanlar için maruz kalınması halinde tehlike oluşturmaktadır. Tüm bu formlar çalışanlar için tehlike oluşturduğundan önemli olabilir ancak özellikle havadaki tozlar meslek hastalıklarına daha fazla yol açması nedeniyle daha fazla önem taşımaktadır. Tozlara maruz kalınması halinde çalışanlar solunum yolları hastalıkları, kanser, astım, alerjik alveolit gibi pek çok hastalıkla karşı karşıya kalacaktır.

Tehlikelerin kontrolündeki ilk ve temel adım tehlikenin tanımlanmasıdır. Tozdan kaynaklanan tehlikelerin tanımlanmasında tozların kaynağı, oluşumu ve yayılma mekanizmaları, maruz kalma koşulları ve maruz kalınması halinde neden olabileceği meslek hastalıklarının da tanımlanmasına ihtiyaç vardır. Tozdan kaynaklanan tehlikelerin tanımlanması önleyici tedbirlerin alınmasında uygulanacak yöntemin belirlenmesine temel

teşkil edecektir. Tozla ilgili literatüre girmiş tanım ve kavramlar aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1. Toz

Tozla Mücadele Yönetmeliğine göre toz, “ İşyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıklardır”⁸. Atmospheric Chemistry Terms Terimler Sözlüğünde toz “ Rüzgar, volkanik patlama gibi doğal kuvvetler tarafından ve ezici öğütme, delme, yıkma, kürekleme, taşıma, eleme, torbalama ve süpürme gibi mekanik veya elle yapılan işlemler esnasında havaya çıkarılan küçük, kuru, katı parçacıklardır. Toz parçacıkları genellikle çapı yaklaşık 1 ila 100 µm arasında değişir ve yer çekimi etkisi altında yavaş yavaş çöker.” şeklinde tanımlanmıştır⁹. Türk Standartları Enstitüsüne göre (ISO 4225 –ISO 1994) toz, “çapları 75 µ’ dan küçük olan, kendi ağırlığı ile dibe çöken ancak bir süre asılı kalabilen küçük katı parçacıklardır”¹⁰.

2.2.2. Aerodinamik Çap

Toz partikülünün geometrik boyutuna, şekline ve gerçek yoğunluğuna bakılmaksızın ortamdaki sıcaklık, basınç ve bağıl nem şartları altındaki parçacıkla, durgun havada yerçekimi etkisiyle aynı çökme hızına sahip olan 1 g/cm³ yoğunluklu kürenin çapıdır¹¹.

2.2.3. Parçacık Büyüklüğü

Parçacık tozun bölünemeyen en küçük birimidir. Parçacık büyüklüğü parçacığın aerodinamik davranışlarını karakterize etmek için kullanılan en önemli fiziksel özelliktir. Parçacık büyüklüğünün ölçü birimi mikrometre ($m\mu$), nanometre (nm) veya mikron (μ)dur. Bir parçacığın büyüklüğü farklı ölçüm teknikleri ile belirlenir. Parçacık büyüklüğünü belirlemek için ortalama veya eşdeğer çap kullanılır. Parçacıkların şekli genellikle düzensiz olduğundan parçacık boyutunu ölçen cihazlar düzensiz şekilli parçacıkların şeklini küre olarak değerlendirirler ve büyüklük küre olarak hesaplarlar. Bunun yanı sıra büyüklük belirlenirken parçacık yüzey alanı, izdüşüm alanı, en büyük uzunluk, en küçük kesit alanı veya hacmi, analizlerde kullanılan parametrelerdir¹¹.

2.2.4. Parçacık Yoğunluğu (Konsantrasyonu)

Parçacık yoğunluğu kg / m^3 olarak ifade edilir. Parçacık birim hacminin birim hacimdeki parçacıkların kütlesine oranıdır. Katı parçacıkların yoğunluğunu kimyasal bileşimleri belirler. Daha küçük parçacıkların bir araya gelmesi ile oluşan parçacık yığınlarının yapıları içerisinde boşluklar meydana gelir. Boşluklar nedeni ile aynı malzemenin katı parçacığının yoğunluğu oluşturduğu parçacık yığınının yoğunluğundan büyüktür¹².

2.2.5. Aerosol

Sıvı veya katı parçacıkların genellikle havada veya gaz içerisinde askıda kaldığı herhangi bir yayınlık sistemi ifade eder¹³. Atmospheric Chemistry Terms Terimler Sözlüğünde aerosol "Genellikle havda veya taşıyıcı gaz içerisinde çapı 0.01 μ m'den daha büyük 100 μ m'den küçükkatı, sıvı veya karışık haldeki parçacıklardan oluşan, nispeten küçük bir çökeltme hızına sahip dolayısıyla yerçekimi alanında askıda kalabilen sistem " olarak tanımlanmıştır⁹.

2.2.6. Buhar

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik buharı "gırtlakçı geçen ve havanın iletiildiği kanallara (soluk borusu, bifürkasyonlar) ve ciğerin solunum ile ilgili bölgelerine (toraks) nüfuz eden ortalama 10 μ m çapındaki solunabilir parçacıklar" olarak tanımlamıştır¹⁴.

2.2.7. Duman

Duman, gaz halindeki buharın yoğunlaşmasıyla oluşan küçük katı parçacıklardan oluşan, havayla taşınan bir dağılımdır. Duman, katıların reaksiyon, ısıtma, patlama veya parlama gibi kimyasal bir dönüşüme uğraması sonucu ısıtılmasından kaynaklanır. Tozla duman arasındaki

anafark, dumanın havada olması, ancak tozların havaya asılmasının gerekmemesidir.

Buharlar veya gaz halindeki yanma ürünlerinin yoğunlaşmasıyla oluşan küçük katı parçacıklardan oluşan bir aerosoldur. Genellikle küçük katı parçacıklar, birkaç nanometrelik boyutlara sahiptir. Parçacık büyüklüğü 1 mikrondan küçüktür¹³.

2.2.8. Solunabilir Toz

Tozla Mücadele Yönetmeliğinde solunabilir toz, "Aerodinamik eşdeğer çapı 0,1–5,0 mikron büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda toz ile çapı üç mikrondan küçük, uzunluğu çapının en az üç katı olan lifsi tozlar" olarak tanımlanmıştır⁸.

Dünya Sağlık Örgütüne göre solunabilir tozların yüzde 50'sinin aerodinamik çapı 80-100 µm'nin altındakalan, trokal ve alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında ise tümsolunum sistemini etkileyen tozlardır. Ağız ve burun yoluyla alınan, havada asılı kalan tüm parçacıkların kütlesi şeklinde tanımlanmaktadır¹¹.

IUPAC Glossary of Terms Used in Toxicology solunabilir tozu "Akciğerin alveolar bölgesine nüfuz eden toz parçacıkları" olarak tanımlamıştır¹⁵.

2.2.9. Lifi Tozlar

Tozla Mücadele Yönetmeliğine göre lifsi toz "uzunluğu beş mikrondan daha büyük, eni üç mikrondan daha küçük ve boyu eninin üç katından büyük olan parçacıklardır"⁸.

2.2.10. Solunum Bölgesi

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik nlemleri Hakkında Ynetmeliksolum bölgesini " merkezi, kişinin kulaklarını birleştiren çizginin orta noktası olan 30 cm yarıçaplı kürenin, başın ön kısmında kalan yarısı" olarak tanımlamıřtır¹⁴.

DOE Handbook Glossary Of Environment, Safety And Health Terms solunum bölgesini " Omuzların nnde Burun ve ağzı çevreleyen ağz merkezli 6 ila 9 inç yarıçapında bir yarım küredir. Bu bölge havadaki kimyasal veya biyolojik kirleticilerin varlığının tespitinde endüstriyel hijyen araştırması sırasında izlenen alandır." olarak tanımlamıřtır¹⁶.

2.2.11. Mesleki Maruziyet Sınır Değeri

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik nlemleri Hakkında Yönetmeliğe gremesleki maruziyet sınır değeri " başka şekilde belirtilmedikçe, 8 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki

havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının üst sınırı” olarak tanımlamıştır¹⁴.

2.2.12. STEL (Short Term Exposure Limit)

Kısa süreli maruz kalma limiti (STEL) ; kısa süreli maruziyet halinde çalışanların sağlığını olumsuz etkileyen ve bu nedenle mesleki maruziyet sınır değeri ile kontrol edilemeyen maddelere çalışanların risk altında kalmadan kısa süreliğine sürekli olarak maruz kalabileceği konsantrasyondur. Bu maruz kalma sınırları genellikle 15 dakika boyunca belirlenir.

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğinde STEL “başka bir süre belirtilmedikçe, 15 dakikalık bir süre için aşılmaması gereken maruziyet üst sınır değeri” olarak tanımlamıştır¹⁴.

2.2.13. TWA (Time Weighted Average)

IUPAC Glossary of Terms Used in Toxicology zaman ağırlıklı ortalamasının (TWA) tanımını “ 8 saatlik bir iş günü ve 40 saatlik bir çalışma haftası için çalışanlara olumsuz etkisi olmadan maruz kalabileceği kirleticilerin saat ağırlıklı ortalama konsantrasyonu” olarak yapmıştır¹⁵.

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğinde TWA “8 saatlik belirlenen referans süre için ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama”olarak tanımlamıştır¹⁴.

2.2.14. TLV – C (Threshold Limit Value–Ceiling)

IUPAC Glossary of Terms Used in Toxicologytavan değerlerinin (TLV- C) tanımını ‘çalışma ortamında maruz kalınabilecek toksik bir maddenin çalışma süresinin hiç bir anında aşılmaması gereken havadaki konsantrasyonu” olarak yapmıştır¹⁵.

2.2.15.Sağlık Gözetimi

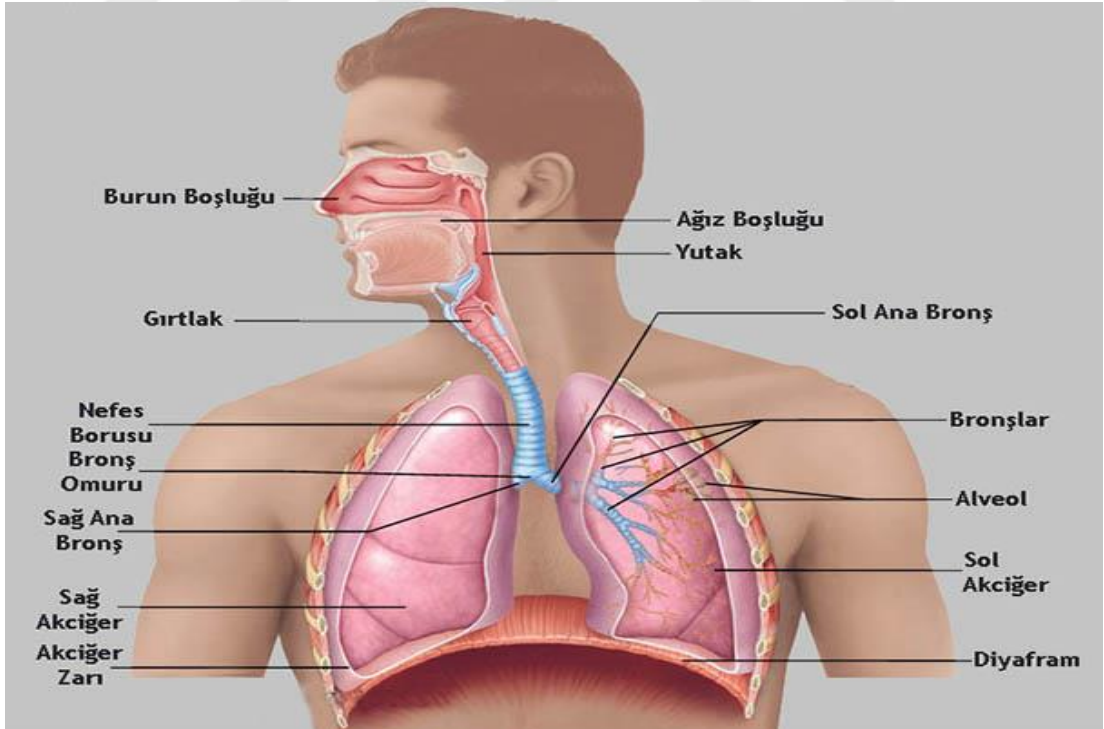
Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğinde sağlık gözetimi “ Çalışanların belirli bir kimyasal maddeye maruziyetleri ile ilgili olarak sağlık durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmeler”olarak tanımlamıştır¹⁴.

IUPAC Glossary of Terms Used in Toxicologysağlık gözetiminin tanımını “sağlığı koruma ve mesleki hastalıkları önleme amacı ile maruz kalmış işçilerin periyodik mediko-fizyolojik incelemeleri” olarak yapmıştır¹⁵.

2.3. Solunum Sistemi

Solunum canlıların dış ortamdan aldıkları oksijeni kullanıp karbondioksit oluşturması ve enerjiyi ATP (Adenozin trifosfat) şekline dönüştürmesidir. Hücreler ve hücreler arası oksijen tüketip karbondioksit oluşturması işlemine doku solunumu denir¹⁷.

Solunum sistemi (systema respiratorium), solunum yolları ve akciğerlerden oluşur. Solunum yolları; dış ortamdan alınan oksijenin akciğerlere ulaşmasını doku solunumu sonucu karbondioksite dönüşen havanın vücut dışına atılmasını sağlar. Solunum yolları burun (nasus), yutak (pharynx), gırtlak (larynx), soluk borusu (trachea) ve bronşlar (bronchus) dan oluşur. Akciğerler (pulmones) ise oksijen ve karbondioksit değişiminin olduğu solunum organıdır. Solunum sistemini oluşturan organlar Şekil 1.'dedir¹⁸.



Şekil 1. Solunum Sistemini Oluşturan Organlar

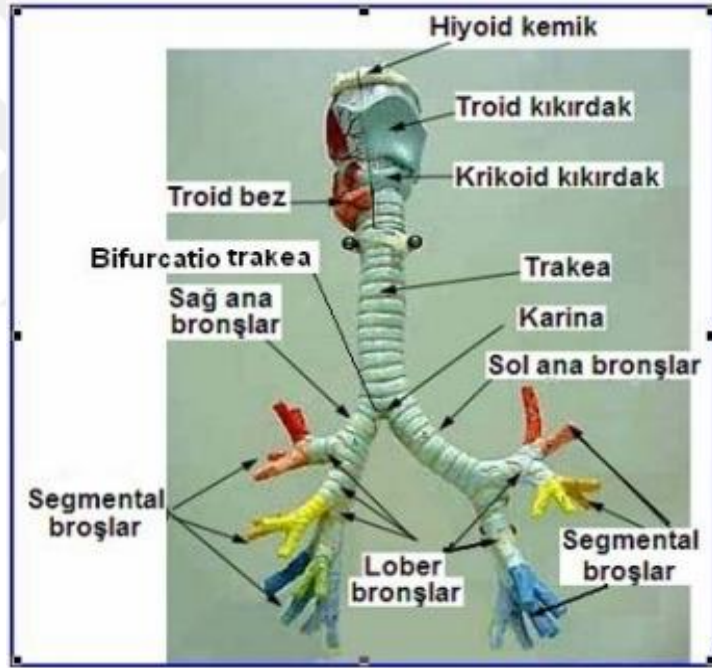
Solunum organlarının çoğunun duvarları kıkırdak iskelet yapısındadır. Hava taşıyan sistem organları mukoza ile kaplıdır. Mukoza iç yüzeyi sili epitelyum hücre ile kaplıdır. Mukoza içindeki bezle mukus salgılar. Burun yolundan giren toz ve mikroplar mukoza sayesinde tutulur. Sillerin yönünün burun boşluğuna doğru olması nedeniyle yaptıkları hareket sonucu tutulan toz ve mikroplar vücut dışına atılır¹⁸.

Burun boşluğu (cavitas nasi) iki tane olup kemik ve kıkırdaklardan yapılmıştır. Burun boşluğundaki kıvrımlı oluşumlara konkalar (concha) denir. Burun solunumunda konkalar, havayı nemlendirme, ısıtma, filtre etme işlevini yerine getirirler. Burun boşluğunun girişinde kıllar ve yağ bezleri bulunur. Burunda bulunan kıllar solunum havasındaki yabancı cisimlerin tutarak iç bölümlere geçmesini engeller^{17,18}.

Gırtlak (Larynx) solunan havanın alt solunum yollarına geçişini ve sesin oluşumunu sağlar. Gırtlakta bulunan epiglottis yutma sırasında gırtlakı kapatarak besinlerin solunum sistemine girişini engeller. Larynx, solunum yolunun açık tutulması, öksürük ile yabancı cisimlerin gırtlığa kaçmasının engellenmesi solunum yollarının korunarak temizlenmesi görevlerini yapar^{17,18}.

Soluk borusu (Trachea, Trakea), havanın akciğerlere ulaşmasını sağlayan kıkırdak yapıda yaklaşık 10-12cm boyunda, 1,5-2,5 cm eninde düz, açık ve geniş bir borudur. Soluk borusu göğüs boşluğuna kadar devam edip burada iki kola ayrılır. Bu kollara ana bronşlar denir. Soluk borusunun iç yüzeyi tüylü, çok katlı epitel dokudan oluşan mukoza ile kaplıdır. Mukoza ve bezlerden salgılanan mukus solunan hava içinde bulunan yabancı maddeleri tutar^{17,18}.

Soluk borusundan ayrılan kolları bronş(bronchi) adını alır. Anabronş, lobar bronş ve segmental bronş olmak üzere üç farklı bronş vardır. Ana bronşlar lobar bronşlara, lobar bronşlarda segmental bronşlara ayrılır. Segmental bronşlarda daha incedir olan bronşiolle (bronchiolus) ayrılır. Ana bronşlar akciğer dışında diğer bronşlar ise akciğer içinde yer alır. Bronşların bölünerek dallanması ağaçgörunümü oluşturduğundan bronş ağacı "arbor bronchialis" olarak adlandırılır. Bronşların dallanması Şekil 2.'de gösterilmiştir^{17,18}.



Şekil 2.Bronşların Dallanması

Çapları ince ve 1 mm den daha az olan hava yolları bronşiol olarak adlandırılır. Segmental bronşlar daha ince dallar olan terminal bronşiolle, terminal bronşiollede respiratorise bronşiolle ayrılır. Respiratuar bronşiolle hava kesecikleri olan alveollerde sonlanır¹⁸.

Yarım küre şeklindeki alveoller hava keseciği olarak da adlandırılır. Erişkin bir insanda 300-400 milyon alveol vardır. Alveollerin yüzey alanı 100 metre karedir. Birbirine bitişik bulunan iki alveol duvarı arasında kapiller ağları bulunur. Alveollerle kapiller ağ arasında gaz aktarımı olur. Oksijen alveollerden kana, karbondioksit kandan alveollere geçer. Alveoller akciğerlerdeki solunumu, bronşlar ise hava taşıma görevini yaparlar. Alveollerin epitel katı Tip 1, Tip 2 ve alveol makrofaj tipi hücrelerden oluşmaktadır. Bu hücrelerden Tip 1 hücreleri solunan havadaki parçacıkların temizlenmesi, alveol makrofajları ise alveollere giren toz parçalarını yakalayıp alveol duvarından ayırma işlevini yerine getirir¹⁸.

Plevra; akciğerlerin dış yüzeyini saran seröz zarıdır. Plevra iki yapraktan meydana gelir. Göğüs boşluğu duvarını kaplayan plevra parietalis, akciğerin dış yüzünü kaplayan plevra visseralis denir. Plevra yaprakları arasında seröz sıvı bulunan kapiller boşluk vardır. Plevra boşluğuna havanın girmesi veya boşluktaki sıvının artması solunumu güçleştirir¹⁸.

Havanın atmosferden akciğerlere alınmasına inspirasyon, akciğerlerdeki kirli havanın atmosfere atılmasına ekspirasyon denir. Solunan oksijen hava yolları ile akciğerlere gelir ve alveol duvarından kana aktarılır. Oluşan karbondioksit kandan alveole geçer. Böylece gaz alış veriş gerçekleşir. Solunum sisteminin en önemli fonksiyonu gaz alış verişidir. Solunumun düzenlenmesi, beyin sapındaki medulla oblongata tarafından yapılır¹⁸.

Solunumun pulmoner ventilasyon, difüzyon ve taşıma fazı olmak üzere üç fazı vardır. Pulmoner ventilasyon (akciğer

havalanması); akciğerdeki hava kesecikleri alveol ile atmosfer havası arasındaki gaz değişimi olup inspirasyon ve ekspirasyon ile sağlanır. Difüzyon (dış solunum); akciğer alveollerindeki oksijenin akciğerkapilleri içindeki kana, kandaki karbondioksitin yine aynı yolla alveollere geçişidir. Taşıma fazı (iç solunum) ise; kan dolaşımı ile oksijenin hücrelere, hücrelerde oluşan karbondioksitin kana ve akciğer kapillerine iletilmesidir¹⁸.

2.4. Tozun solunum sistemine girişi ve çökmesi

Solunum için ihtiyaç duyulan hava burun veya ağız yoluyla solunduğunda hava içersinde bulunan toz parçacıkları da solunmuş olur. Parçacıkları solunma olasılığı parçacık aerodinamiğine, çapına, solunum bölgesindeki hava hareketlerine ve solunum hızına bağlıdır. Solunan parçacıklar soluyan insanın fizyolojik, psikolojik özelliklerine ve parçacıkla ilgili faktörlere bağlı olarak solunum sistemine girerek çöker veya atılır¹¹.

2.4.1. Parçacık Biriktirme Mekanizmaları

Toz parçacıkları solunum havasıyla solunum sistemine taşınır. Parçacıklara etki eden kuvvetler nedeniyle, parçacıkların solunum sisteminde izledikleri yol solunan havanın izlediği yoldan farklıdır. Parçacıklara etki eden en önemli mekanik kuvvetler; yerçekimi, atalet ve gaz molekülleri ile çarpışmalar sonucu oluşan itki kuvvetidir. Parçacıklar bu nedenle solunum havasının akış hatlarından uzaklaştırılır ve solunum sisteminin yüzeylerine doğru impaksiyon, sedimantasyon, difüzyon, kesme ve elektrostatik çekim yoluyla taşınırlar^{12,19,20}.

Solunum sisteminde parçacıkların birikimi parçacıkların aerodinamik çapı ile ilişkilidir. Aerodinamik çap 1 μm 'dan 10 μm 'a doğru arttıkça solunum sistemindeki büyük hava yollarında birikim daha fazla görülmekte, daha küçük parçacıklar solunum yollarındaki dinamik hava akımı ile atılmaktadır. Aerodinamik çapı 4-10 μm olan parçacıklar daha çok impaksiyon yoluyla büyük hava yollarında birikirken, aerodinamik çapı 2-4 μm olan parçacıklar genellikle sedimantasyon yoluyla küçük hava yollarında birikirler²⁴. Aşağıda parçacık biriktirme mekanizmaları incelenmiştir.

2.4.1.1. İmpaksiyon (Sıkışarak Kümelenme)

İmpaksiyon 1 μm 'den büyük parçacıkların solunum sisteminde birikiminde en etkili depolanma mekanizmasıdır. 10 μm 'den büyük parçacıklardan üst solunum yollarında tutulamayanlar kendi kütlelerinin verdiği ataletle karina ve ana bronşların bifurkasyonları gibi kıvrım yerlerinde yön değiştirmeyerek havayolu duvarına çarparlar ve çarpma sonucu havayolu duvarında bir birikim oluştururlar. Biriken parçacıklar çarpma sonucu oluşan basıncın etkisi ile sıkışarak kümelenirler. İmpaksiyon çarpma ya da çarpıp durma sonucu birikim oluşturan bir mekanizmadır. İmpaksiyon nedeniyle birikim, parçacık boyutu, parçacık yoğunluğu ve hava akışı hızı ile artar. İmpaksiyon parçacığın aerodinamik çapının karesi ve hızı ile doğru orantılıdır^{19,20,24}.

2.4.1.2. Sedimantasyon

Sedimentasyon belli bir hareket ivmesine sahip olan parçacıkların hızının sonlanmasına bağlı olarak yer çekimi etkisi ile çökmesi sonucu gerçekleşir. Solunan havanın akım hızı santral hava yollarından periferik hava yollarına doğru ilerledikçe azalırken türbülansı artmaktadır. Solunum sistemine giren 0,5-5 µm çapındaki parçacıklar hızlarının azalması ve yerçekiminin etkisi ile çökerler. Bronşiyal dallanmalar arasında en önemli birikim mekanizması sedimentasyondur. Havanın yavaş solunması ve soluğun tutulması halinde sedimentasyon artmaktadır. Sedimentasyon parçacık boyutu, parçacık yoğunluğu ve solunum döngüsü periyodu arttıkça artmaktadır^{19,20,24}.

2.4.1.3.Difüzyon

Solunum sistemine giren toz parçacıkları kendisinden daha küçük gaz molekülleri ile çarpışarak rastlantısal hareket ederler. Bu harekete Brown hareketi veya difüzyon (yayıma) denir. Çapı 0,1 µm'den küçük olan parçacıklar sadece difüzyon yolu ile çöker. Parçacıkların difüzyon yoluyla taşınması, parçacık boyutunun azalması ve solunum döngü süresinin artması ile (solunum hızının azalması) artar. Bu nedenle toplam difüzyon birikimi yaklaşık 1 µm'ye kadar artan parçacık boyutuyla azalır ve daha büyük parçacıklar için ihmal edilebilir^{19,20,24}.

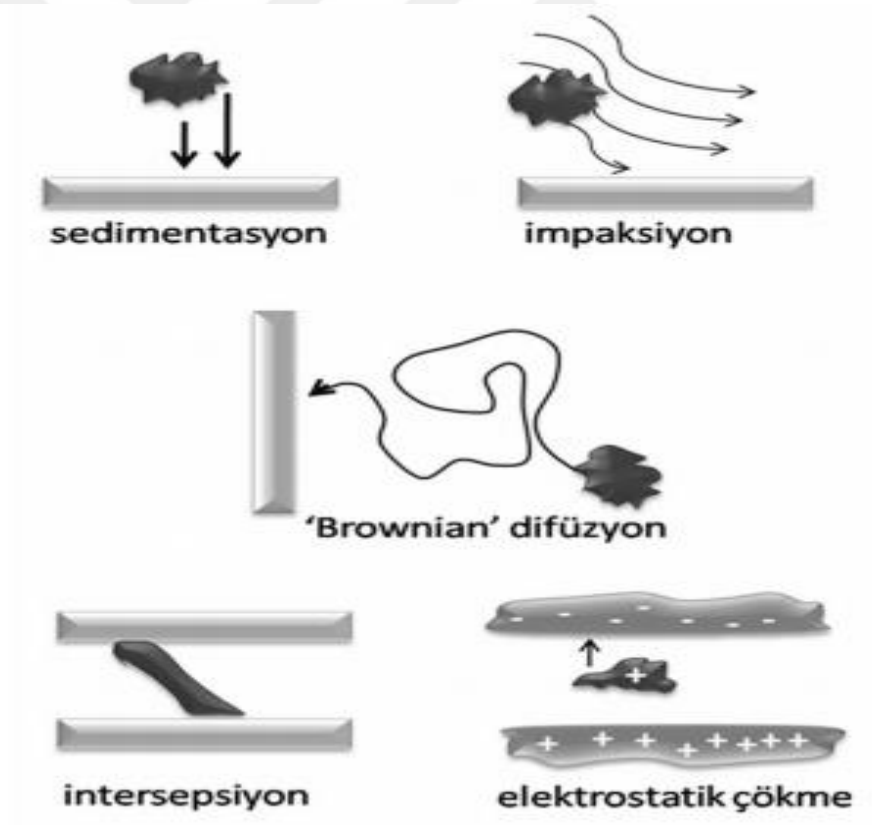
2.4.1.4.Kesme(İntersepsiyon)

Kesme, bir parçacığın geometrik özelliklerinden dolayı solunum havasının geçtiği yüzeylere fiziksel teması ile gerçekleşir. Parçacık orijinal hava akış yönünden ayrılmadan fiziksel boyutu nedeniyle solunum havasının

geçtiği yüzeylere temas eder ve temas sonucu kesilir veya bırakılır. Özellikle lifler gibi uzun parçacıklar kesme yöntemi ile taşınırlar¹².

2.4.1.4. Elektrostatik Çekim

Elektrostatik çekim, elektrik yüklü parçacıklar için önemlidir. Karşılıklı olarak yüklü çok sayıda parçacığın solunum havasının geçtiği yüzeylere doğru sürüklenmesi ile gerçekleşir¹². Parçacıkların solunum sistemine taşınma yolları Şekil 3.'de gösterilmiştir².

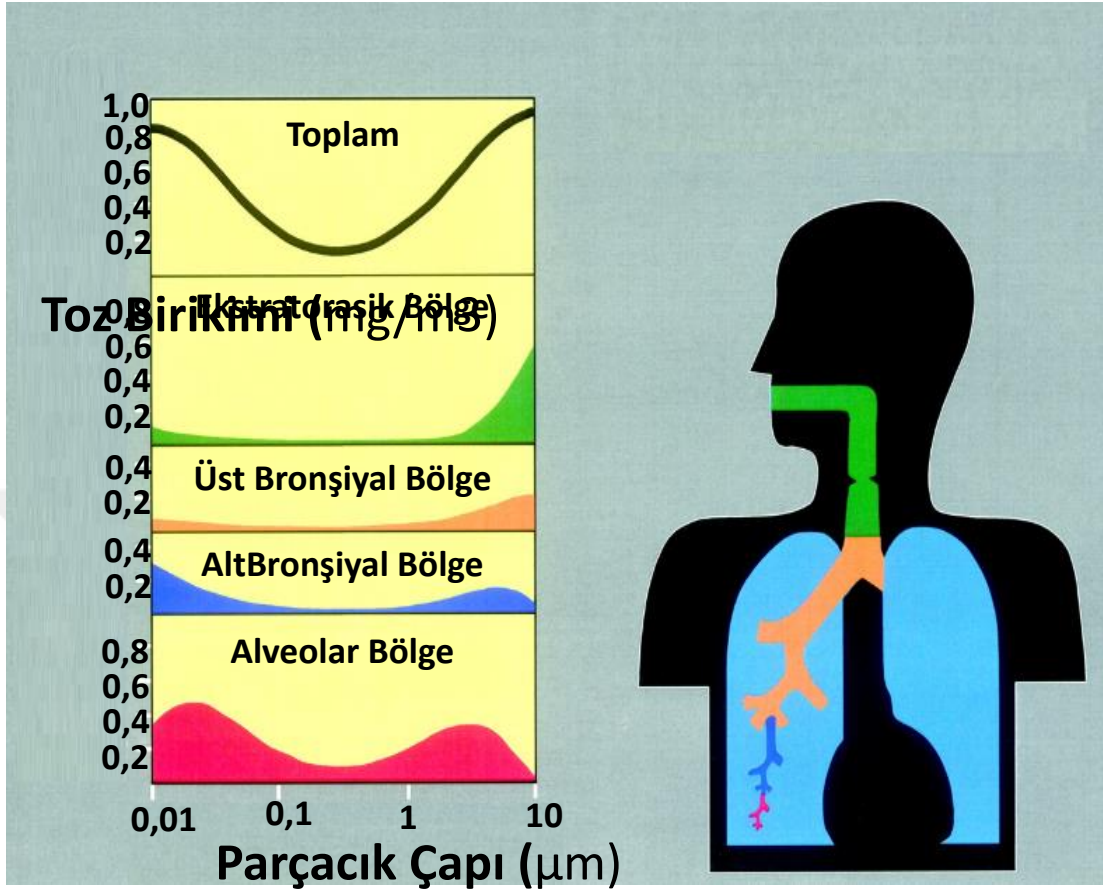


Şekil 3. Parçacıkların Solunum Sistemine Taşınma Yolları

2.4.2.Akciğerlerde Toz Birikimini Etkileyen Faktörler

Solunan parçacığın özelliklerinin yanı sıra bir kişinin nefes alma modeli, yaşı, fiziksel özellikleri, cinsiyeti, akciğer sağlığı, fiziksel aktivitesi, sigara alışkanlığı, solunum döngü periyodu, solunum yapılan ortamın hacmi, hava akış hızı akciğerlerde toz birikimini etkileyen faktörlerden bazılarıdır. Bu faktörler tozların solunum sisteminde kalış sürelerini, birikim miktarlarını, tozun solunum sisteminin hangi bölümünde birikeceğini etkiler.

Uluslararası Radyolojik Koruma Komisyonu (ICRP) tarafından daha önce yapılan araştırmalardaki ortalama parçacık birikim değerleri de dikkate alınarak solunum sisteminin ekstratorasik, üst bronşiyal, alt bronşiyal ve alveolar bölgesinde parçacıkların toplam ve bölgesel olarak birikimi incelenmiştir. Yapılan incelemede toz birikimini etkileyen faktörler dikkate alınmış ve oturma pozisyonunda, oral yoldan solunum yapan, yetişkin beyaz bir erkekle yapılan çalışmada 5 saniyelik solunum döngü periyodunda ve 300 cm³ / saniye hava akış hızında, 1 gr/cm³ sabit yoğunluktaki parçacıklarla oluşturulan ortamın ölçümü yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Şekil 4'de gösterilmiştir²⁰. Bu bölümde toz birikimine etki eden faktörlerden bazıları incelenecektir.



Şekil 4.ICRP Toz Biriktirme Modeline Göre, İstirahat Halinde Oral Solunum İçin İnsan Solunum Sisteminde Parçacıkların Toplam Ve Bölgesel Olarak Çökmesi

2.4.2.1.Solunum Yolu Rahatsızlığı

DeneySEL çalışmalar akciğer hastalığı olanlarda parçacık birikiminin sağlıklı kişilerle oranla daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Solunum hastalıkları kişinin nefes alma şeklini önemli ölçüde etkilediğinden KOAH gibi obstrüktif akciğer hastalığı olanlarda parçacıkların solunum sisteminde kalış süresi ve aşırı ince parçacıkların çökmesi artar¹².

2.4.2.2.Fiziksel Aktivite

Solunum döngü periyodu kişinin fiziksel aktivitesine bağlıdır. Artan fiziksel aktivitede solunum döngü periyodu kısılır, solunan havanın akış hızı artar. Havanın akış hızındaki artış impaksiyon yolu ile toz birikimine neden olur. Christopher C. Daigle ve arkadaşları tarafından yapılan deneysel çalışmalarda fiziksel aktivite sırasında biriken toplam parçacık sayısının dinlenme esnasında biriken toplam parçacık sayısına göre 4,5 kat fazla olduğu tespit edilmiştir¹².

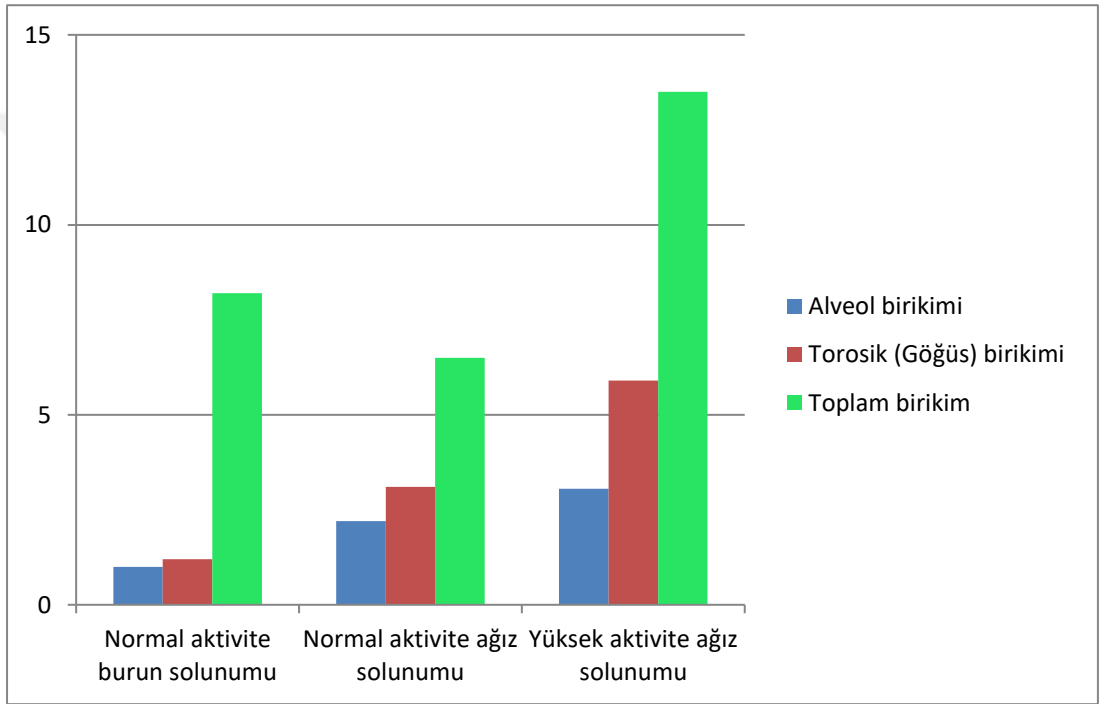
2.4.2.3.Yaş

Farklı yaş gruplarında parçacık birikimi değişiklik göstermektedir. Çocukların solunum sistemlerini vücut ağırlığına oranla yetişkinlerden daha yüksektir. Bu nedenle çocuklar daha fazla hava solurlar. Ayrıca çocuklar daha çok ağızdan soluma yaparlar. Deneysel çalışmalarda, her boyuttaki parçacığın toplam birikme değerlerinin, çocuklarda yetişkinlere oranla daha yüksek olduğunu tespit edilmiştir¹².

2.4.2.4.Ağız Ve Burun Yoluyla Solunma

The Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) Fransız Araştırma Merkezinde J.F.Fabries tarafından farklı aktivitelerde burun ve ağız solunumu yapılması halinde solunum sisteminin farklı bölgelerinde depolanan toz miktarı incelenmiştir. Elde edilen sonuçların grafiksel gösterimi Şekil 5.'dedir¹¹.

Şekil 5'deki sonuçlar, burun solunum yollarının koruyucu fonksiyonunu çok net bir şekilde göstermektedir. Oral solunumun burun solunumuna kıyasla alveolar bölgedeki toz birikimini arttırdığı, yüksek aktivitenin solunum yollarının tüm bölümlerinde toz birikimini önemli ölçüde artırdığı görülmektedir.



Şekil 5. Farklı Aktivitelerde Burun Ve Ağız Solunumunda Toz Birikimi

2.4.2.5.Sigara Alışkanlığı

D Cohen ve arkadaşları sigara içen ve içmeyen insanların akciğerlerinde biriken tozun temizlenme süresine yönelik yaptıkları çalışmada deneklere zararsız miktarda manyetik tozu (Fe_3O_4) teneffüs ettirmişlerdir. Bir yıl sonra hassas bir manyetik detektör ile yapılan ölçümlerde biriken tozun sigara içen deneklerde yüzde 50'sinin, içmeyenlerde yüzde 10'unun kaldığı

tespit edilmiştir. Sigara alışkanlığı solunum sistemine giren tozların temizlenmesine engel olmakta ve daha yüksek oranda toz birikmesine neden olmaktadır. Bu nedenle sigara içenlerde akciğer hastalıklarının görülme oranı içmeyenlere göre daha yüksektir²².

2.4.3.Solunum Sisteminde Parçacıkların Temizlenmesi

Solunum sistemine giren tozların tamamı sağlık açısından tehlikeli değildir. Solunum sistemi savunma mekanizması ağız ve burundan başlamak üzere öncelikle tozun vücuda girmesine engel olur, vücuda girerek biriken tozların büyük kısmını da temizleyebilir. Tozların biriktirmesi ile temizlemesi arasında geçen zamana tutulma süresi denir. Tutulma süresitoz birikiminin bulunduğu yere ve parçacık özelliklerine göre değişir¹².

Solunan havada bulunan solunum sistemi için zararlı yabancı parçacıkların temizlenmesi ve akciğerlerin enfeksiyonlardan korunması olayına koruma mekanizmaları denir. Akciğerin koruma mekanizmaları;

- ✓ Fiziksel
 - Üst solunum yollarının filtre sistemi
 - Refleksler
 - Öksürme
 - Hapşırma
 - Mukosiliyer aktivite ve klirens
- ✓ Hücresel
 - Fagositoz
 - Alveoler makrofajlar
 - Notrofiller
 - Immunolojik mekanizmalardır²³.

2.4.3.1.Üst Solunum Yollarının Filtre Sistemi

Solunan havanın filtrasyonukoruma mekanizmalarından biridir. Filtrasyon, burunda başlayarak üst solunum yollarında devam eder. Filtrasyonun ana görevi parçacık boyutu 10 µm'den daha büyük parçacıkların alt solunum yollarına geçmesini önlemektir.

Aerodinamik çapı 30 µm 'den büyük olan parçacıklar ağız yoluyla solunursa dudaklar, yanaklar ve gırtlak tarafından tutulur. Burun içinde türbülans, epiglottis ve larinks gibi anatomik engeller olması, burunun damarsal yapısı ve mukusun çok olması nedeniyle nazal solunumla 10 mikrondan büyük parçacıklar burun tarafından tutulur. Eriyebilen parçacıklar emilir. Solunum havası nemlendirilir ve 37°C olacak şekilde ısıtılır. Burun solunumunda parçacıklar burun tüyelerine çarparak yön değiştirir ve burun içindeki mukustarafından tutularak sümkürme yoluyla dışarı atılır. Burun yolu ile düşük ve orta akış hızlarındaki solumada giren parçacıkların filtresiağız yolu ile yapılan solumaya göre daha verimlidir. Bu nedenle ağız yolu ile nefes alan insanların akciğerlerinde burun yolu ile nefes alanlara oranla daha fazla parçacık birikir^{11,23}.

2.4.3.2. Refleksler

Öksürük üst solunum yolları, trekea, karina ve bifirkasyon bölgelerine solunum ile fazla miktarda irritan madde girmesi sonucu başlayan bir reflekstir. Ağız, burun ve gırtlaklarda çökelemeyen 8-10 mikron büyüklüğündeki parçacıklar trekea, karina ve bifirkasyona ulaşır. Soluk borusunun iç yüzeyindeki tüylü, çok katlı epitel dokudan oluşan mukozanın

ve bezlerin salgıladığı mukus solunan hava içinde bulunan iritan maddelerin bir kısmını tutar ve epitelyumda bulunan dokunma reseptörleri uyarılır. N. vagus yoluyla bulbusdaki merkeze sinyaller gönderilir. Sinyaller neticesinde derin bir nefes alınır, glottis kapanır, solunum kasları kasılır. Kasılma sonucunda akciğer içindeki basınç artar. Kapalı olan glottis aniden açılarak solunum yollarında birikmiş olan iritan maddeler dışarı atılır^{11,23,24,25}.

Hapşırma nazal mukozanın irritasyonu ile uyarılan patlama şeklinde bir soluk vermedir. Nazal mukozanın irritasyonu burun içersindeki sinirleri uyarır. Uyarılan afferent sinyaller V. kafa siniri (N.trigeminus) ile bulbustaki merkeze ulaşır. Öksürük refleksinde oluşan olaylara ek olarak uvula (küçük dil) aşağıya bastırılırken dil kökü yukarı doğru yönelir. Bu işlem ağız bölgesine hava akışını keserek havanın burun bölgesine yönelmesini sağlar. Akciğerlerden gelen basınçlı hava ile iritan madde burundan atılır^{23,24,25}.

2.4.3.3.Mukosilyer Aktivite Ve Klirens

Akciğerlerin en önemli savunma mekanizmalarından birisi mukosilyer aktivite ve klirens sistemidir. Mukosilyer klirens sistemi; trakeo bronşiyolar ağacın döşemesini oluşturur,yalancı çok katlı siliyalı hücreler ve bunun üzerini örten perisilyer sıvı tabakası ve mukusunu oluşturduğu sistemdir²⁴.

Hava yollarındaki salgı hücreleri hava yollarının yüzeyini kaplayan bir mukus tabakası oluşturmaktadır. Mukus tabakasının görevleri;

- ✓ Solunum sistemine giren havayı ısıtmak ve nemlendirmek,
- ✓ Sıvı kaybını önlemek,
- ✓ Kayganlık sağlamak,
- ✓ Solunum yolları epitelinin dış ortamla direkt temasını önlemek,
- ✓ Yabancı parçacıkların yapışarak solunum yollarına girişini önleyecek engel oluşturmak
- ✓ Antimikrobiyal sekretuar proteinler salgılayarak solunum yollarını korumaktır²⁴.

Mukus tabakası 5 µm kalınlığındaki sol (hipofaz) tabaka ve sol tabakanın üstünde 2 µm kalınlığındaki jel (epifaz) tabakalardan oluşmaktadır. Sol tabakanın içinde bulunan silyalar öne hızlı, arkaya doğru yavaş hareket ederek mukus tabakasında dalgalanma hareketi meydana getirirler. Dalgalanma hareketi jel tabakanın yürüyen merdiven gibi hareket etmesini sağlar ve bu sayede jel tabaka üzerindeki fibriller parçacıkları yakalayarak solunum sistemi dışına atmak için büyük hava yollarına ulaştırır. Mukosilyer klerens sistemi akciğere giren toz parçacıklarını tutarak solunum sisteminin dışına atar böylece solunum yollarının açık tutulmasını ve alveollere etkin gaz erişimini sağlar²⁵.

2.4.3.4. Fagositoz

Aerodinamik çapı, 10 µm olan parçacıkların sadece yüzde 1'i alveollere ulaşmadan tutulabilir. Bu nedenle 10 µm alveollere nüfuz için pratik üst boyut sınırı olarak kabul edilir. Alveollerde 0.1-5 µm arasındaki küçük parçacıklar sedimentasyon ve difüzyon ile çöker. 2 µm aerodinamik çaptan daha küçük parçacıklar daha az çöker. Aerodinamik çapı 0,5 µm daha küçük

tozlar alveollerde asılı kalır ve parçacıkların çoğu, çökmeden tekrar vücut dışına çıkartılır. 0,5µm aerodinamik çapa sahip parçacıklarda yaklaşık çökme yüzde 10-15 kadardır^{11,21}.

Alveollere ulaşan parçacıkların temizlenmesi yavaştır. Temizlenme süresinde alveollerde fibrozis ile sonuçlanan hasar oluşturabilirler. Mukosilyer klirensten kurtulmuş olan suda eriyen absorptif parçacıklar alveolar epitel hücrelerince penetre edilerek fagosite edilirler. Fagositoz; "vücuda giren parçacık halindeki yabancı maddelerin bu işle görevli hücreler tarafından hücre içine alınarak parçalanması ve sindirilmesi olayıdır"^{24,26}.

Fagositoz alveollerde makrofajlar tarafından gerçekleştirilir. Makrofaj; fagositoz işlevini gerçekleştiren hücrelerdir. Ayrıca kanda bulunan nötrofiller gerektiğinde doku aralıklarına geçerek fagositoz yaparlar. Makrofajlar tarafından hücre içine alınan parçacıklardan parçalanıp ve sindirilenler solunum sisteminin dışına atılır. Toz maruziyetinin yüksek olduğu durumlarda makrofajlar etkin olarak görev yapamadıklarından parçacıklar alveolar bölgede kalır. Makrofaj temizlemesi, tozun çökme yerine, çökelmiş parçacıkların miktarına, boyut, şekil ve reaksiyona girme kabiliyeti gibi parçacık özelliklerine bağlıdır. Fagositoz işlemi gerçekleştirilemeyen bazı parçacıklar alveolar epitel tabakasında hasara yol açarlar. Bu parçacıklar lenf düğümlerine taşınarak uzaklaştırılır^{11,12,26}.

2.5. Mesleki Tehlike Olarak Toz

Oto bakım servislerindeki risk etmenlerinden birisi de tozdur. Parçacık büyüklüğü 500 mikrondan büyük olantozlar havada asılı olarak kalmaz ve yer çekimi etkisiyle yere çökelirler. İnsan sağlığını etkileyen toz parçacıklarının boyutu 0,5 –100 mikron arasındadır. 100 mikrondan büyük boyutuna sahip olan parçacıklar solunum sistemine girmezler. Solunum yolu ile parçacık büyüklüğü 100 mikrondan daha küçük olan tozlardan alveolere kadar ulaşabilenler hastalığa neden olur²¹.

Oto bakım servislerinde bakım ve onarımları yapılan otomobiller çelik, demir döküm, alüminyum, magnezyum, bakır, pirinç, kurşun, çinko, döküm ve toz metalden oluşan metal ve metal alaşımları ile kauçuk, plastik ve polimerlerden imal edilmektedir²⁷.

Tozların kimyasal özellikler kendisini oluşturan kimyasal maddenin özelliklerine benzemektedir. Otomobil üretiminde kullanılan çeliğin bileşimine özellik kazandırmak için ilave edilen molibdenyum, vanadyum, kobalt solunum sistemi için zararlı toz oluşturan maddelerdir. Ayrıca otomobil üretiminde kullanılan maddelerden alüminyum, bakır, çinko, bakır ve çinko karışımından oluşan pirinç ile bazı plastik ve polimerlerde solunum sistemi için zararlı toz oluşturur^{8,27,28}.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kesme, delme, aşındırma, yüzey temizleme, kuşlama, kaya delme, taş kesme, kesme, talaş kaldırma, öğütme, parlatma, kum kalıplarının kırılması, dökümlerinin temizlenmesi, zımpara maddelerinin kullanımı, tüm toz ve granüllerin tartımı, karıştırılması torbalanması, aktarılması işlemlerini tozlu işlemler olarak belirtmiştir¹¹. Bahse

konu tozlu işlemlerden malzemelerin delinmesi, tavlama, kesilmesi, zımparalanması işlemleri kaporta bölümünde ve yüzeyin boyaya hazırlanması ve boyanması işlemleri boya bölümünde yapılmaktadır.

Kaporta bölümünde en çok uygulanan işlemlerden birisi de kaynaktır. Otomobillerde kullanılan metallere uygulanan kaynak işlemi sırasında, kaynak dumanının sebep olduğu metal dumanı toz maruziyet kaynakları arasındadır. Açığa çıkan metal dumanı ciddi akciğer rahatsızlıklarına sebep olabilir²⁷. Kaporta ve boya bölümlerinde toz oluşumuna neden olan tozlu işlemler aşağıda açıklanmıştır.

2.5.1. Delme

Delme; otomobili oluşturan metal veya plastik parçalarda silindirik boşluklar oluşturma işlemidir. Delme parçalara bağlantı elemanlarının takılması için boşluklar oluşturulmak amacıyla yapılır. Delme işleminde matkap kullanılır. Matkap ile delme işlemi bir talaşlı üretim yöntemidir²⁹. Delme esnasında işlem uygulanan metal veya plastikten solunum sistemine zararlı toz oluşabilir.

2.5.2. Tavlama

Araç panellerinde oluşan hasarın onarımı esnasında fazla çekişmeden, çektirme esnasında oluşan fazla ısıdan dolayı çeliğin moleküler yapısında büzülme meydana gelmektedir. Büzülme panelde esneme oluşmasına ve yüzey düzgünlüğünün bozulmasına neden olmaktadır. Büzülmeleri gidermek, için tavlama işlemi uygulanır. Tavlama

işleminde çelik sac oksijen gaz veya karbon elektrot ile katılma eğrisinin altındaki sıcaklığa kadar ısıtılır, panelin ısıtılan bölgesi düzeltildikten sonra soğutulur. Tavlama uygulanan sac panelin yüzey kaplamasında toz oluşumuna neden olabilecek maddelerin varlığı az da olsa solunum sistemine zararlı toz oluşumuna neden olabilir^{27,30}.

2.5.3. Kesme

İstenen ölçü ve şekilde, farklı yöntemler kullanılarak malzemelerden parça ayırma işlemine kesme denir. Metallerin kesilmesinde talaş kaldırarak, talaş kaldırmadan ve ergiterek kesme yöntemleri kullanılır. Talaş kaldırmadan uygulanan kesme işleminde toz oluşmaz. Diğer kesme yöntemlerinin uygulandığı kaporta bölümünde kesme işlemlerinde el testeresi, tepsi testere makinesi, kollu profil kesme makinesi ve disk zımpara makinesi kullanılır. Ayrıca parçaların oksijen gaz alevi ile yakılarak kesme işlemi de yapılır³¹.

Kesme işlemi esnasında solunum sistemi için zararlı toz oluşumuna, kesme işlemi uygulanan malzemeden kopan parçacıklar ile kesmede kullanılan kesme disklerinin bünyesinde bulunan kimyasallar neden olur. Özellikle kesme disklerinin kimyasal yapılarında bulunan alfa-alumina, silikon karbür, kalsiyum karbonat sağlık için zararlı toz oluşumuna neden olmaktadır^{8,32}.

2.5.4. Zımparalama

Kaportada işlem yapılacak yüzey üzerindeki pürüzleri alarak, boya veyaastarın uygulanabileceği düzgün ve pastan arındırılmış yüzeyi elde edebilmek için elektrikli, pnömatik el aletleri veya el ile yapılan yüzey hazırlama işlemidir. Zımparalama mekanik olarak yüzeyden malzeme koparmadır³³. Zımparalamada malzeme yüzeyinden küçük parçalar kopartarak malzeme yüzeyi düzeltip pürüzsüz yüzey oluşturulur. Zımparalama boya ve kaporta bölümlerinde düzeltme, tesviye etme, uygun kalınlıkta iz oluşturma, kaynak yerlerinin düzeltilmesi, çapak almaamacıyla kullanılır. Zımparalama el ve makine ile yapılır.

Zımparalamada kullanılan zımparaların yapısında alüminyum oksit, silisyum karbür, zımpara taşı, granat, çakmaktaşı ve sentetik elmas gibi aşındırıcılar bulunur. Parlatma işleminin yapıldığı boya bölümünde kullanılan zımparalarda ise tebeşir, ponza, tripoli (toz haline getirilmiş silisli kaya), kalay macun ve demir oksit gibi ince taneli malzemeler kullanılır. Zımpara ve parlatma bantlarında alüminyum oksit, silisyum karbür, zımpara, granat ve çakmaktaşı kullanılmaktadır³⁴.

Zımparalamada solunum sistemi için zararlı toz oluşumuna, zımparalama işlemi uygulanan malzemedan kopan parçacıklar ile zımparaların bünyesinde bulunan alfa-alumina, silisyum karbür, zımpara taşı, ponza, tebeşir, tripoli, demir oksit, granat ve çakmaktaşıdan kopan parçacıklar neden olmaktadır^{8, 34}.

2.5.5. Yüzeyin Boyaya Hazırlanması Ve Boyanması

Yüzey hazırlama; otomobiller üzerinde bulunan sac, galvaniz, alüminyum, fiberglas, plastik, kataforezli ve eski boyalı yüzeydeki kir, pas gibi zararlı etmenlerin kimyasal maddelerle, kazıma, zımparalama, kumlama, daldırma gibi yöntemlerle temizlenerek yüzeyin pürüzsüz ve temiz olarak boyaya hazırlanması işlemidir. Boya bölümünde yüzey hazırlama kimyasal maddelerle, kazıma ve zımparalama yöntemleri ile yapılır. Yüzey hazırlamada solunum sistemi için zararlı toz oluşumuna zımparalama yöntemi uygulanması neden olur.

Otomobillerin boyanmasında kullanılan boyalar bağlayıcı, solvent, pigment ve katkı malzemelerinden oluşturmaktadır. Bağlayıcı olarak kullanılan malzemelerden silikon solunum sistemi için zararlı toz oluşumuna neden olmaktadır. Pigment olarak kullanılan malzemeler 0,01-1,0 mikron boyutlarında toz malzemelerdir. Titanyum dioksit en önemli pigmenttir. Ayrıca metalik pigment olarak bakır, çinko ve alüminyum kullanılmaktadır. Boyalarda bulunantalk, silika ve kalsit gibi dolgu maddeleri, iri taneli toz malzemelerdir³⁵.

Boya bölümünde boyanın hazırlama ve uygulaması esnasında boyanın yapısında bulunan tozların ortama yayılması halinde solunum sistemi için zararlı olabilir.

2.5.6. Kaynak

Oto bakım servislerinin kaporta bölümlerinde punto, gazaltı kaynak, oksijen-gaz kaynak ve az da olsa elektrik ark kaynağı kullanılmaktadır. Kaynak esnasında kullanılan elektrotlardan, kaynak yapılan parçanın ergime ve katılaşmasından, parçaların üzerindeki macun, boya gibi kaplamanın yanmasından kaynaklanan insan sağlığına zararlı gazlar, metal buharı, duman ve partiküller ortama yayılmaktadır.

Kaporta bölümünde kaynak işlemi sonrası çapı 1 mikrondan büyük olan parçacıklar oluşmaktadır. Kaynak işleminde ortaya çıkan metal oksit dumanlarının çapı 1 mikrondan küçük parçacıklardan oluşmaktadır. Kaporta bölümünde uzun süre havada asılı kalan solunum sistemi için zararlı olan bu parçacıklar hava akımı ile kaynak yapılan noktadan çeşitli yönlere taşınabilir ve solunum sistemine girebilir³⁷.

2.6. Tozun Yayılması Ve Toz Konsantrasyonu

Tozlar; toz oluşumuna neden olabilecek maddelerin kırılması ile maddelerin parçacık haline dönüşmeleri sonucu oluşurlar. İş yerinde parçacıkların serbest dolaşımını veya taşınmasını içeren işlemler ve süreçlerin gerçekleştirilmesi ile tozların ortama yayılması gerçekleşir. Ayrıca, tozun yayılmasında ortamdaki hava akımları da önemli olabilir. Tozların yayılması ile toz konsantrasyonu artar. Tozların yayılmasını ve toz konsantrasyonunu etkileyen faktörler vardır. Bu faktörlerden bazıları; gerçekleştirilen işlemler, tozun düşme yüksekliği, kullanılan malzemeler, sıcaklık, nispi nem ve hava akışıdır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)kesme, delme, aşındırma, yüzey temizleme, kumlama, kaya delme, taş kesme, kesme, talaş kaldırma, öğütme, parlatma, kum kalıplarının kırılması, dökümlerinin temizlenmesi, zımpara maddelerinin kullanımı, tüm toz ve granüllerin tartımı, karıştırılması torbalanması, aktarılması işlemlerini tozlu işlemler olarak belirtmiştir. İş ortamında gerçekleştirilen tozlu işlemler sadece tozu serbest bırakmazlar, aynı zamanda gerçekleştirilen işlem ve süreçlerde büyük parçacıklardan çarpma ve sürtünme yoluyla daha küçük toz parçacıkların koparak ortama yayılmasına neden olurlar.Bu tür işlemlerden kaynaklanan toz emisyonlarını azaltmak için, üretim ve yayılma mekanizmalarını anlamak önemlidir¹¹.

Serbest düşen parçacıklar sonucu tozoluşumu üzerine yapılan çalışmalarda,maruz kalma açısından malzemenin toz oluşturma kapasitesinin toz oluşumuna neden olan işlem ve süreçler kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur. Toz parçacıklarının düşme yüksekliğinin toz oluşumu ve yayılması üzerinde önemli etkisi vardır. Yüksekte hava akımı fazla olacağından düşme yüksekliği arttıkça tozun yayılması artacaktır.

1985 yılında İngiliz İş Hijyen Kurumu Teknik Komitesi (BOHS) tarafından "düşen toz kütlesi başına üretilen aerosol kütlesi" olarak tanımlanan "toz verimi" incelenmiştir.İncelemede;başlangıçta toz üreten madde kütlesinin arttırılmasının toz verimini arttırdığı, sürecin devamında birim kütle başına üretilen toz miktarının dengelendiği daha sonra düştüğü görülmüştür. Bu çalışma tozlu işlemlerde daha büyük kütlelerle çalışmanın daha küçük kütlelerle oranla daha az toz maruziyetine neden olacağını ortaya koymuştur¹¹.

Toz oluşumuna neden olan bir maddenin iri parçacıklarının toz haline getirilmiş parçacıklarına göre daha az toz tehlikesi oluşturduğu varsayılmaktadır. Ancak bileşim içerisinde iri parçacıkların oranı arttıkça, malzemenin kaynaşmasında bir azalma olacağından iri parçacıklar nedeniyle toz oluşumu artabilir. Ayrıca büyük parçacıklar daha fazla çarpışmaya neden olacağından parçacıklar arasındaki etkiyi artırarak toz yayılımını artırır¹¹.

Ortam sıcaklığının tozun yayılması ve konsantrasyonu üzerinde dolaylı bir etkisi vardır. Sıcaklığın toz seviyesindeki dolaylı etkisi nispi nem ile olan ilişkisinden kaynaklanır. Sıcaklık arttıkça nispi nem azalacak dolayısı ile toz parçacıkları daha kuru olacağından daha fazla askıda kalarak yayılacaktır³⁸.

Bağıl nemin toz seviyelerine etkisi sıcaklık ile ilişkilidir. Havanın bağıl neminin düşük olması ortama tozun yayılmasına ve ortam havasında toz seviyelerinin daha yüksek olmasına neden olacaktır. Nem parçacıklar arası bağlanma kuvvetlerini artırarak toz oluşumunu ve yayılmasını azaltır. Nemin toz oluşumunu yayılımını azaltma etkisi toz üreten malzemenin miktarına, yüzey özelliklerine ve maddenin nem tutma kabiliyetine bağlıdır¹¹.

1978 yılında Stroh ve diğerleri tarafından yapılan çalışmada ortamdaki nispi nem oranındaki artışın büyük boyutlu parçacıkların sayısını arttırdığı ve buna bağlı olarak parçacıkların toplam sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Dendy; toz yayılımını azaltmanın bir yolunun, havanın, tozun veya her ikisinin birden nem oranının artırılması olduğunu belirtmiştir. 1974 yılında Bundy and Hazen yaptıkları çalışmada ortam havasına karışan toz konsantrasyonunda zaman geçtikçe bağıl nemin daha az bir etkiye

sahip olduğunu ve iyonize olmuş havada tozun bağıl nemden etkilenmediğini tespit etmişlerdir³⁸.

Toz yayılımında ve konsantrasyonunda en önemli etkenlerden birisi de hava akımıdır. Bir toz parçacığı havada asılı durumda olduğunda daha büyük kuvvetler parçacığı hava akımından uzaklaştırmadıkça hava akımlarını takip etme eğilimindedir. Bu nedenle, havalandırma ile üretilen kontrolü hava akımı toz yayılımını önlemede en etkili yöntemdir³⁸. Havalandırma konusu toz kontrol yöntemlerinde ayrıca incelenecektir.

2.7. Toz Maruziyetinden Kaynaklanan Meslek Hastalıkları

Çalışma ortamı havasında bulunan 0,5 – 100 mikron arasındaki büyüklüklere sahip olan tozlar solunum sistemine girerek meslek hastalıklarına neden olmaktadır. 5510 sayılı Sosyal Sigortalar Ve Genel Sağlık Sigortası Kanununa göre meslek hastalığı ‘Sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleridir’¹.

Çalışanların maruz kaldıkları hastalığın meslek hastalığı olarak kabul edilmesi için hastalığın çalıştığı meslekten kaynaklanması ve yükümlülük süresi içerisinde ortaya çıkması gerekmektedir. Yükümlülük süresi; ‘sigortalının meslek hastalığına sebep olan işinden fiilen ayrıldığı tarih ile meslek hastalığının meydana çıktığı tarih arasında geçen en uzun süre’ ifade eder³⁹.

Meslekhastalığın çalışanın mesleğinden ve çalışma süreci şartlarından kaynaklanıp kaynaklanmadığını daha kolay tespit etmek amacıyla meslek hastalıklarısınıflandırılmıştır⁴⁰.Çalışma Gücü Ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğinde meslek hastalıkları;

- ✓ A Grubu: Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıkları,
- ✓ B Grubu: Meslekî cilt hastalıkları,
- ✓ C Grubu: Pnömokonyozlar ve diğer meslekî solunum sistemi hastalıkları,
- ✓ D Grubu: Meslek bulaşıcı hastalıklar,
- ✓ E Grubu: Fizik etkenlerle olan meslek hastalıkları olmak üzere beş grupta toplanmıştır³⁹.

Çalışma Gücü Ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğinde tozların solunum sisteminde meydana getirdiği meslek hastalıklarıC Grubu kapsamında pnömokonyozlar ve diğer meslekî solunum sistemi hastalıkları olarak değerlendirilmektedir³⁹. Bu bölümde tozamaruz kalınan iş kollarından birisi olanoto bakım servislerinde tozların solunum sisteminde meydana getirdiği meslek hastalıkları incelenecektir.

2.7.1. Silikoz

Çapı <10 µmolan solunabilir silika parçacıklarının uzun süre solunması sonucu akciğerlerde birikmesi ileortaya çıkan, fibrotik bir akciğer meslek hastalığı olup ölümcüldür.Oto bakım servislerinde solunabilir silika parçacıkları zımparalama, pas giderme ve boya işlemlerinde oluşmaktadır^{11,40}.

Silikoz hastalığının gelişiminde, işyeri ortam havasındaki solunabilir silika içeren toz yoğunluğu, maruziyet süresi, parçacık boyutu, silikanın kristal veya amorf yapıda olması ve maruziyetin başlangıcı ile tanı arasında geçen süre etkilidir. Maruziyetin başlangıcı ile tanı arasında geçen sürebirkaç aydan 30 yıla kadar değişebilir⁴¹.

Solunum ile akciğer alveoler bölgesine ulaşan 5 mikron ve daha küçük çaptaki silika parçacıkları makrofajlar tarafından yutulur ve fagosite edilir. Silika parçacıkları makrofajların eriyip parçalanmasına neden oldukları için fagositoz gerçekleşmez. Makrofajlardan salınan silika parçacıkları başka makrofaj hücresi tarafından tekrar fagosite edilmeye çalışılır ve böylece makrofaj hücrelerinin hasar döngüsü tekrarlanır. Ayrıca silika tarafından uyarılan makrofajlardan sitotoksik enzimler veya oksidanlar, inflamatuvar faktörler, fibroblast üretimi ve kollajen sentezini başlatan faktörler salgılanır⁴¹.

Silikozun ilk belirtisi nefes darlığı, öksürük, göğüste sıkıntı ve hırıltılı solunumdur. Akciğerdeki lezyonlar başlangıçta nodüller görünümündedir. Hastalık ilerledikçe iki veya daha fazla nodül birleşerek daha büyük kitleler oluşturabilir ve alveolar duvarlarda tahribat meydana gelir. Silikoz hastalığına yakalanan kişilerde sık görülen ölüm nedeni, tüberkülozdur. Silikozun neden olduğu solunum yetmezliğine nedeniyle nefes almak için çabalarından dolayı kalp genişlemesi meydana gelebilir. Kalp genişlemesi başkabi ölüm nedenidir. Çoğu pnömokonyoz gibi silikoz, görünmesi uzun yıllar süren kronik bir hastalıktır. Bununla birlikte, eğer maruz kalma yeterince büyük ise, hızlandırılmış (akut) formda ortaya çıkabilir^{11,41}.

Silikoz tanısı koymak için hastanın geçmiş ve şimdiki mesleği, sigara ve çevre öyküsü ile semptomlar değerlendirilir. Solunum fonksiyon

testi yapılır. Akciğer grafisi incelenir. Gerek görülmesi halinde yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi çekilir ve tüberkülin deri testi yapılır⁴¹. Çalışma Gücü Ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğine göre silikoz ve silikotüberküloz meslek hastalığında yükümlülük süresi 10 yıldır³⁹.

2.7.2. Sideroz

Metalik demir veya demir oksit tozlarına maruziyetle gelişen iyi huylu (benign) bir pnömokonyozdur. Oto bakım servislerindeki demir dökümden imal edilmiş otomobil parçalarının elektrik ark kaynağı ile kesilmesi esnasında az da olsa oluşma ihtimali vardır. Kesme esnasında demir ve demir oksit tozlarının solunum yoluyla organizmaya girmesiyle görülen sideroz diğer saf benign pnömokonyozlarda olduğu gibi akciğer dokusunun kalınlaşım ve sertleşmesine ve hastalıklı bölgelerin yara izi görünümünü kazanmasına neden olmaz^{41,42}.

Saf demir oksite uzun süre maruz kalınması bile kalıcı etki yapan hasara neden olmaz ancak, demir tozu ve dumanı ile aynı zamanda, diğer silikatlara maruziyet gerçekleşirse miksttoz pnömokonyozu oluşur. Demir tozu ve dumanı ile aynı zamanda, diğer silikatlara maruziyet sonucu ortaya çıkan meslek hastalığına siderosilikoz denir⁴¹.

Sideroz genellikle belirtisi olmayan (semptomatik) bir meslek hastalığıdır. Siderosilikoz hastalarında zaman içinde öksürük ve nefes darlığı ortaya çıkabilir. Demir maruziyeti olan hastalarda havayollarının etkilemesi

nedeniyle kronik bronşit ortaya çıkabilir. Akciğer grafisi ve tomografisinde yuvarlak opasiteler yaygın ve yoğun şekilde görülür. Hilus lenf bezleri büyümemesine rağmen dens(dış şeklinde çıkıntı) görünür. Akciğer zarında tutulum yoktur. Bazı sideroz hastalarında havayolunun etkilenmesine bağlı olarak kronik bronşit, KOAH görülebilir⁴¹.

Çalışma Gücü Ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğine göre sideroz meslek hastalığında yükümlülük süresi 5 yıldır³⁹.

2.7.3.Mesleki Astım

Astım bulguları olmayan, taşıdığı genetik özellikler nedeniyle alerji gelişimine eğilimli olmayan, hava yolu aşırı duyarlılığı bulunmayan bir kişide belirli bir mesleki çevrede iş ortamından kaynaklanan astım yapıcı bir ajanlardan kaynaklanan nedenler ve durumlara bağlı değişken hava akımı sınırlanması ve/veya havayolu aşırı yanıtıllığı ile ayırt edilen bir hastalıktır. Oto bakım servislerinde kaynak dumanı, boyalar ve otomobil üretiminde kullanılan metallerden alüminyum, vanadyum, çinko mesleki astım hastalığına neden olabilir^{41,43}.

Taşıdığı genetik özellikler nedeniyle alerji gelişimine eğilimli olan, alerjisi bulunan, hava yolu aşırı duyarlılığı yaşayan veya daha önce astım hastalığı bulunan bir kişinin işe başladıktan sonra iş ortamında ortaya çıkan ajanlar nedeniyle astım semptom, klinik ve fonksiyonel değişikliğinin artması durumuna mesleğin ortaya çıkardığı astım denir⁴³.

Hiçbir bir solunum sorunu yaşamamış bir kişininbirden bire ve aşırı miktarda kimyasal madde, gaz gibi ajanlara maruz kalmasından sonraki 24 saat içinde ortaya çıkan astım semptomları, klinik ve fonksiyonel bulguları ile ayırt edilen ve ortalama 3-6 ay kadar süren astım hastalığına reaktif havayolu disfonksiyonu sendromu (RADS) denir. Reaktif havayolu disfonksiyonu sendromunun 6 aydan sonra da devam etmesi ve astıma neden olan uyarıcı ajan maruziyetinin tekrarlanması ile astım semptom, klinik ve fonksiyonel değişikliğin artması durumuna iritanlara bağlı astım denir⁴³.

Mesleki astım hastalığının en sık rastlanan belirtileri; öksürük, nefes darlığı, solunumda hışıltı sesi, balgam, göğüste tıkanıklık hissidir. Mesleki astım belirtileri astıma neden olan ajanların bulunduğu iş yerlerinde işe başladıktan 3-6 aydansonraki bir dönemde görülür. Belli bir aşamadan sonrasigara gibi birçok iritan mesleki astım semptomlarını artırabilir⁴¹.

Astım, obstrüktif akciğer hastalıklarıyla karıştırılabilir. Bu nedenle tanıda hastanın öyküsü çok önemlidir. Tanıda kullanılan SFT (solunum fonksiyon testi) ve akciğer grafilerigibi yardımcı tetkikler normal olabilir. Pozitif olmaları tanıyı destekler ancaknegatif olmaları hastalığı ekarte ettirmez

Astım tanısında en etkili yöntem fonksiyonel testler ve incelemelerdir. Astım tanısında öncelikle SFT (solunum fonksiyon testleri) uygulanır. SFT'de FEV1(Zorlu ekspirasyon hacminin 1. saniyesindeçıkarılan hava miktarı)değerine göre reversibilite testi veya nonspesifik bronş provakasyon testleri uygulanır⁴¹.

Solunum hızını ölçmek için geliştirilmiş PEF-metre mesleki astım tanısında pratik olarak kullanılan basit yöntemlerden birisidir. Astımın mesleki astım olup olmadığını belirlemek amacı ile her gün aynı saatlerde ve günde en az 4 kez PEF-metre ile solunum hızı ölçülerek kayıt altına alınarak sonuçlar değerlendirilir ve tanı konulur⁴¹. Mesleki astım tanısının konulması astım tanısının konulmasından daha zordur. Ülkemizde mesleki astım tanısının konulmasına yönelik belirli bir standart yoktur.

Çalışma Gücü Ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğine göre mesleki bronşiyal astmameslek hastalığında yükümlülük süresi 1 yıldır³⁹.

2.7.4. Mesleki KronikObstrüktifAkciğerHastalıkları(KOAH)

KOAH akciğerlerde havayollarında, damarlar ve doku aralıklarında hava akımının kısıtlanması ile oluşan ilerleyici, geri dönüşümü olmayan, genellikle beraberinde kronik bronşit, küçük hava yolları hastalığı (obstrüktif bronşiyolit) gibi hastalıkların da görüldüğü, ataklara neden olan, ölümcül olmasına karşın önlenemez, tedavi edilebilir havayollarında ve hava keseciklerinde akciğer dokusunu bozan, iltihabi olmayan bir yangıya neden olan hastalıktır^{41,44}.

KOAH oluşumuna en çok sigara kullanımı neden olmaktadır. Sigara kullanımının dışında; oram kirleticileri, çalışma ortamında oluşan toz ve zararlı dumanlar, çocukluk çağında geçirilen kronik alt solunum yolu

enfeksiyonları, geçirilmiş tüberküloz enfeksiyonu, kronik astım, olumsuz sosyal ekonomik şartlar, yetersiz beslenme, doğum öncesi gelişme kusuru KOAH oluşumuna neden olan etkenlerdir⁴⁴.

Oto bakım servislerinde çalışanlarda KOAH meydana gelme riski yüksektir. Oto bakım servislerinde oluşan dizel gazlarına, iritan gaz ve buharlarına maruziyet KOAH oranının artmasına neden olur. Oto bakım servislerinde çalışan sigara içmeyenlerde KOAH riski yüzde 19, sigara içenlerde yüzde 31 seviyesindedir. Epidemiyolojik veriler mesleki etkenlere bağlı gelişen KOAH hastalarının yüzde 19'unun iş yerinde maruz kalınan zararlı gaz ve parçacıklardan kaynaklandığını göstermektedir⁴⁴.

KOAH hastalığının yüzde 80-90'nıkronik bronşit ve amfizem birlikte bulunur. KOAH ile birlikte amfizem ve/veyakronik bronşitin olduğu olgular farklı seyreder. KOAH başlangıcında öksürük, balgam çıkarma, nefes darlığı, hışıltılı solunum gibi belirtiler görülür.KOAH hastalığının ileri evrelerinde siyanoz, ayaklarda şişme, kilo kaybı, iştahsızlık,iskelet kaslarında zayıflama, kaşeksi (yağsız kitlede kayıp), akciğer kanseri,atardamarlardaki kan basıncının sürekli yüksek olması, iskemik kalp hastalığı, endotel disfonksiyonu, konjestif kalp yetmezliği,kemik erimesi, normositik anemi,şeker hastalığı, metabolik sendrom,uyku sorunu, depresyon gibi olgular görülebilir^{41,45}.

KOAH'ın tanısı ve fonksiyonel şiddeti SFTile belirlenir. Amfizemin olması halinde radyolojikinceleme hastalığın tanısında yararlı olabilir. Astım ve KOAH belirtileri benzer olduğu için KOAH'ın astım'dan ayırıcı tanısının erkenve geç reversibilite testleri ile yapılması gerekmektedir⁴¹.

2.7.5. Kaynakçı Akciğeri

Oto bakım servislerinde kaporta bölümünde kaynak işlemleri uygulanmaktadır. Otomobili oluşturan metallerde meydana gelen deformasyonların giderilmesi işleminde uygulanan kaynak işleminde metallere farklı yöntemlerle direncine yakın düzeyde ısı ve basınç kullanarak birbirine yapıştırılır. Kaynak işlemi esnasında çalışanlar pek çok sağlık zararının yanı sıra metal dumanları, toz parçacıkları ve gazlardan kaynaklanan hava kirlenmelerine maruz kalırlar.

Kaynakçı akciğeri, kaynak dumanı içerisinde bulunan farklı maddelerin birbirlerine kimyasal etkileri sonucu oluşan ince metal parçacıkların oluşturduğu kirlenmelerin solunum yollarını her düzeyde etkilemesi, hava yollarını ve akciğer dokularını birlikte tutması ile ortaya çıkan maruziyet hastalığıdır⁴¹.

Oto bakım servisi kaporta bölümünde yapılan kaynak işlemlerinde metal dumanı ateşli hastalığı ile karşılaşması mümkündür. Metal dumanı ateşli hastalığı solunum sistemi semptomlarının daha az olduğu akut sistemik ateşli bir hastalıktır. Otomobil yapımında kullanılan metallerden özellikle çinko, alüminyum, demirin ısınması sonucu açığa çıkan dumanların solunması sonucu oluşur. Ağızda şeker veya metal tadı, boğazda tahriş, susuzluk hissi, ateş, kuru balgamsız öksürük, sürekli kas ağrısı, kırgınlık, titreme, terleme, göğüs ağrısı ve akyuvar sayısında artış vardır. Çoğunlukla 24-48 saat içinde herhangi bir doku bozukluğu bırakmadan sonlanır⁴⁶.

Kaynak işlemlerinde metal dumanı ateşi hastalığının yanı sıra, akut solunum yolu enfeksiyonları, uyarlanmış kişilerde çeşitli allerjenlerin tekrarlayan inhalasyonu sonucunda meydana gelen immünolojik bir hastalık olan kimyasal ve hipersensitivite pnömonisi, kronik bronşit, pnömokonyoz, kaynak dumanında bulunan krom ve nikelin neden olduğu akciğer kanseri, mesleki astım, KOAH görülmesi mümkündür⁴⁶.

2.7.6. Akciğer Kanseri

Dünyada en sık görülen kanser hastalığı akciğer kanseri olup 2000 yılında dünyada akciğer kanserine bağlı ölümlerin erkeklerde yüzde 10, kadınlarda yüzde 5 oranında mesleki kanserlerin neden olduğu hesaplanmıştır⁴⁷.

Kanser hastalığının mesleki olduğunu belirlemek için somut bir tanı yöntemi yoktur. Bazı kanser türlerinde kansere neden olan kanserojen madde maruziyeti gösterge olabilir. Oto bakım servislerinde özellikle boya bölümünde kullanılan boyaların bileşiminde bulunan krom ve bileşikleri, kadmiyum ve bileşikleri, benzenin yanında kanserojen olarak kabul edilir. IARC (Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı) boyacılık mesleğini yüksek kanser riski (Grup 1A) taşıyan iş kolları arasında sıralanmıştır^{47,48}.

Kanser olgularının meslek kaynaklı olup olmadığını belirlemek oldukça güçtür. İş yerinde maruz kalınan kanserojen maddenin kanser hastalığına neden olması çok uzun süresonra gerçekleşir. 06.08.2013 tarih ve 28730 sayılı Kanserojen Veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelikte "kayıtlar maruziyetin sona

ermesinden sonra en az 40 yıl süre ile saklanır” hükmü yer almasına rağmen iş yerlerinde kayıtların sağlıklı tutulmaması, kanser hastası olan çalışanın maruziyetini hatırlayamaması tespiti zorlaştırmaktadır. Mesleki kanserlerin bulguları, davranış biçimleri ve hücre tiplerimesleki olmayan kanserlerle aynıdır. Bu durum kanser olgularının meslek kaynaklı olup olmadığının belirlenmesini zorlaştırır⁴⁸.

Kanserin meslekle olası ilişkisini değerlendirirken;

- ✓ Etkenin insanlar için kanserojen olup olmadığı,
- ✓ Yaşanan maruziyetin yoğunluğu ve şiddeti,
- ✓ Etkenin maruziyet esnasında alınıp alınmadığı,
- ✓ Etken alındı ise oluşan kanser hücre tipine neden olup olmayacağı,
- ✓ Kanserin yerleşimi ile etkenin alınma yolunun ve maruziyetin başlangıcı ile kanser oluşumu arasında geçen sürenin uyumu,
- ✓ Hastada kanser gelişimine katkıda bulunabilecek başka risk faktörlerinin varlığı araştırılmalıdır⁴⁸.

2.8. Toz Kontrolü

İşyerlerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönünden tozla mücadele edilmesi ve bu işlerde çalışanların tozun etkilerinden korunmalarının sağlanması için alınması gerekli tedbirlere dair usul ve esaslar Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde belirtilmiştir⁸.

Tozla Mücadele Yönetmeliği'ne göre işveren her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde çalışanların toz maruziyetini önlemek ve çalışanların toz ile ilgili tehlikelerden korunması için gerekli tüm koruyucu ve önleyici tedbirleri almakla yükümlüdür. İşveren tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde ikame ve toplu koruma yöntemlerine öncelik vererek toz çıkışı önlemek için uygun mühendislik önlemlerini kullanmalı, işyerlerinin çalışma şekli ve çalışanların yaptıkları işe göre ihtiyaç duyulan yeterli temiz havanın bulunmasını sağlamalıdır⁸.

Bu bölümde iş yerlerinde toz maruziyetini önlemek ve çalışanların toz ile ilgili tehlikelerden korunması için alınması gerekli toz kontrol tedbirleri incelenecektir.

2.8.1. Toz Kontrol Yaklaşımları ve Stratejileri

Toz maruziyetine neden olan faktörler birbiri ile ilişkilidir. Tozun kontrol edilerek maruziyetin önlenmesi için stratejik bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Toz maruziyetinin başarılı bir şekilde kontrol edilebilmesi için toz maruziyetine neden olan faktörlerin tamamı kontrol edilmelidir. Toz maruziyetinin önlenmesine yönelik alınacak tedbirlerden bazıları Şekil.6'dadır¹¹.

Toz kontrol stratejisinin belirlenmesine yardımcı olmak amacıyla toz oluşumundan toza maruz kalınmasına kadar geçen süreç; emisyon, iletim ve maruz kalma olarak incelenebilir. Süreci kaynak, ortam, alıcı olarak incelemek de mümkündür. Emisyon, bir kaynaktan bir tehlike oluşturur. Emisyonla ilgili önleyici önlemler kaynağında

kontrollerdir. Kaynağında kontrol edilemeyerek serbest kalan toz ortamda tehlike oluşturur. İletim ile ilgili önleyici önlemler ortamda kontrollerdir. Kaynağında ve/ veya ortamda kontrol edilemeyen toz ortamda bulunan çalışanın maruz kalmasına neden olacaktır. Çalışanın maruz kalmasını engellemeye yönelik önlemler alıcıda kontroldür¹¹.





Şekil 6. Toz Maruziyetinin Önlenmesine Yönelik Alınacak Tedbirler

Tozunkaynağında kontrolü en etkili yöntem olarak kabul edilmiştir.Tozun kaynağında kontrolü kaynak kontrol edilirse hiç kimsenin toza maruz kalmayacağı esasına dayanır. Kaynağı kontrol etmeden ortam veya alıcıda kontrol önlemi almak, bir başka çalışanın beklenmedik bir şekilde aynı kaynaktan toza maruz kalabileceği anlamına gelir.

Kaynağında kontrol bazı ülkelerin yasal mevzuatına dahil edilmiştir. Ülkemizde Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde yer alan 'İşveren, ayrıca tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde; ikame yöntemi uygulanarak, toz oluşumuna neden olabilecek tehlikeli madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan maddelerin kullanılmasını, riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonunun yapılmasını ve toplu koruma yöntemlerinin uygulanmasını, toz çıkışını önlemek için uygun mühendislik yöntemlerinin kullanılmasını sağlar" hükmü ile tozun kaynağında kontrolü öncelikli strateji olarak kabul edilmiştir^{8,11}.

Toz kontrol stratejisinin belirlenmek için öncelikle toz oluşumuna neden olan kaynağın, toz yayılımına neden olan faktörlerin ve maruziyet nedenlerinin tanımlanması gerekmektedir. Yapılan tanımlamalar esas alınarak çalışanların özellikleri, üretim süreci gibi faktörler de değerlendirilerek toz kontrolü için en iyi strateji belirlenerek kontrol programları hazırlanır¹¹.

İşverenlerde kaynak ve ortam kontrolünün pratik olmadığı veya çok zor olduğu kanaati yaygındır. Toz kontrolü için genellikle kişisel koruyucu donanım kullanımı tek seçenek olarak görülür. Bu hatalı stratejiden kaçınılmalıdır. Genellikle en etkili kontrol stratejisi, seçilen yöntemlerin bir kombinasyonu ile sağlanır¹¹. Toza maruz kalma potansiyeline sahip herhangi

bir iş için bir toz kontrol stratejisinin belirlenmesi için Tablo.1'deki sorular sorulmalıdır¹¹.

Tablo 1. Toz Kontrol Stratejisinin Belirlenmesi İçin Sorular

Sorular	E	H
Kaynağa yönelik sorular		
Operasyon gerçekten vazgeçilmez mi?		
İşlem tozlu bir madde kullanılmadan gerçekleştirilebilir mi?		
Bu işlemin bu şekilde yürütülmesi gerekiyor mu?		
Süreç otomatikleştirilebilir mi?		
Bu zararlı maddeyi kullanmak gerçekten vazgeçilmez mi?		
Bu maddenin kullanımını ortadan kaldırmak mümkün olmaz mı?		
Daha az tozlu veya daha az toksik bir alternatif var mı?		
Tedarikçiler, daha az kırılabilir veya daha az tozlu formda hammadde tedarik edemez mi?		
Ortama yönelik sorular		
Mühendislik metodlarıyla toz emisyonlarını kontrol etmek için hangi seçenekler mevcuttur?		
Tozdan kaçınılması durumunda proses eklenebilir mi?		
Serbest bırakılması kaçınılmaz ise çalışanın solunum alanına ulaşması engellenebilir mi?		
Süreç ayrılabilir mi? Bölgede başka çalışanların bulunması gerekiyor mu?		
Yerleşik tozdan dolayı ikincil maruz kalma kaynaklarını önlemek için çalışma alanı temiz tutuluyor mu?		
Mevcut önlemler (havalandırma sistemleri vb.) ne kadar etkili?		
Alıcıya yönelik sorular		
Alıcı toz kaynağı yakınında mı çalışmalı?		
Alıcı toz kaynağından uzaklaşabilir mi?		
Yönetime yönelik sorular		
Kontrol önlemleri, etkili işçi katılımı ve iyi bir şekilde yönetilen programlar ile bütünleşti mi ve etkinliğin periyodik olarak değerlendirilmesini içeriyor mu?		
Çalışanlar, maddeler, süreçler ve ilgili riskler hakkında iyi bilgilendiriliyor mu?		
Çalışanlar, en iyi iş uygulamaları konusunda doğru eğitim almış mıdır?		
Kime ne derece sorumluluk veriliyor?		

Bu soruların yanıtlanması belirli bir işyeri ortamında iyi bir toz kontrolü sağlamak için ele alınması gereken birçok faktörü ve değişkenin anlaşılmasına katkıda bulunur.

2.8.2. Kaynakta Toz Kontrolü

Kaynakta toz kontrolünde; toz üreten maddelerin kullanımını ortadan kaldırma (eliminasyon), kullanılan miktarı azaltma, tehlikeli olanı daha az tehlikeli olanlarla değiştirme (ikame) veya maruziyetin etkisini azaltmak için biçimlerinideğiştirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu bölümde bu yöntemler incelenecektir¹¹.

2.8.2.1.Eliminasyon

Eliminasyon genellikle tehlikeli maddelere ihtiyaç duyulmayacak şekilde iş süreci değişikliği veya teknolojiye bir değişiklik yapılarak gerçekleştirilir. Eliminasyon uygulanması ile çalışanların toz maruziyetinin ortadan kalkması sağlanacak, çevre kirliliği önlenecektir¹¹.

Eliminasyon ulusal veya uluslararası mevzuatla teşvik edilmektedir. Birçok madde ya tamamen ya da belirli kullanımlar için yasaklanmıştır¹¹.25.01.2013 tarih ve 28539 sayılı Asbestle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğinde yer alan " Asbestin her türünün çıkarılması, işlenmesi, satılması ve ithalatı, asbest içeren her

türlü ürünün ithalatı ve satılması, asbest ürünlerinin veya asbest ilave edilmiş ürünlerin üretimi ve işlenmesiyasaktır.” hükmü asbest içineliminasyon uygulanmasına örnektir⁴⁹.

2.8.2.2.İkame

Eliminasyon yapılmasının mümkün olmadığı hallerde tehlikeli madde yerine daha az tehlikeli madde kullanılması riski azaltmanın en iyi yoludur. Olası ikame çözümleri bulmada sistematik bir şekilde çalışabilmek için aşağıdaki sürecin uygulanması yarar sağlayacaktır.

- ✓ Problem teşhisi,
- ✓ Bir dizi alternatifin tanımlanması,
- ✓ Alternatiflerin sonuçlarının tanımlanması,
- ✓ Alternatiflerin karşılaştırılması,
- ✓ Karar,
- ✓ Uygulama,
- ✓ Sonuçların değerlendirilmesi¹¹.

Oto bakım servislerinde kurşun içeren boya yerine daha az tehlikeli olan kurşunsuz boya pigmentleri olarak titanyum dioksit ve çinko oksit pigmentleri içeren boyaların kullanılması, zımpara işlemlerinde kuvarz kumu içeren zımparalar yerine silisyum karbür içeren zımpara kullanılması ikame örnekleridir.

İkame dikkatli uygulanmalıdır. Bir madde yerine kullanılan maddeye göre daha az tehlikeli olabilir ancak özellikleri nedeniyle havadaki konsantrasyonu veya çalışan maruziyetini artırırsa risk de artırır. İkame uygulaması sonrası solunum yolu ile maruz kalma azaltılırken ikame madde sindirim sistemi veya ciltte daha fazla zararlara yol açabilir. Bu nedenle ikame tüm yönleri ile değerlendirilmelidir. İkame uygularken maddenin toksisitesi iyi bilinmeli ve yerine kullanıldığı maddeden daha az toksik olması gerekir. İkame malzeme, kontrol edilmesi daha zor olan bir tehlike oluşturmamalıdır. İkamenin teknik açıdan mümkün olması gerekir. İkame malzeme uygun maliyetle bulunmalıdır¹¹.

2.8.2.3. Biçimlerini Değiştirme

Belli bir kimyasalın kullanıldığı biçim toksikolojik özelliklerini değiştirmezse de, insan vücuduna nüfuz etme olasılığı ve hedef organa ulaşma ihtimalini değiştirebilir. Bu nedenle, bir maddenin kullanıldığı formu değiştirerek tehlikeli maruz kalmayı etkili bir şekilde ortadan kaldırmak veya azaltmak mümkün olabilir¹¹.

2.8.2.4. Üretim Süreci Ve İş Ekipmanı Değiştirme

Uygulanan üretim süreci ve kullanılan iş ekipmanları ile toz oluşumunun önlenememesi veya kayda değer bir azalma sağlanamaması, istenmeyen ve toz üreten yan ürün oluşması, çalışanların toza maruz kalmaları durumunda üretim süreçlerinin ve üretimde kullanılan iş ekipmanlarının daha az toza neden olan, istenmeyen yan ürün oluşumuna neden olmayan, işçilerin maruziyetini en aza indiren veya ortadan

kaldıran üretim süreci ve iş ekipmanları ile değiştirilmesi ile uygulanan bir yöntemdir¹¹.

Yeni üretim süreçlerinin uygulanması veya iş ekipmanlarının kullanılması beraberinde yeni tehlikeler oluşturmamalı, teknik olarak uygulanabilir ve kabul edilebilir olmalıdır. Daha az toz üreten, ancak oldukça gürültülü olan bir üretim süreci kabul edilebilir bir çözüm değildir¹¹.

2.8.2.5. Islak Yöntemler

Islak yöntemin en yaygın biçimleri, tozlu ürünlerin ıslanması, ıslak sondaj, toz oluşum noktalarında su püskürtme, zeminlerin ve çalışma yüzeylerinin ıslak temizlenmesidir. Islak yöntem uygulanması ile havayla taşınabilen küçük toz parçacıkları ince bir sıvı film tabakasıyla kaplanır ve parçacıkların birbirine yapışması sağlanarak parçacık büyüklüğü artırılıp havada askıda kalması önlenir¹¹.

Toz kaynağı toz oluşturma noktasına geldiğinde, parçacıklar ortam havasına dağılmadan önce ıslandığında daha etkin toz kontrolü sağlanır. Islak yöntemler kullanıldığında, toz yüklü suyun buharlaşması ikincil bir toz kaynağı oluşturabilir. Bu durum kontrol edilerek önlenmelidir. Dikkate alınması gereken bir diğer problem, artan nemden dolayı ısı stresinin artmasıdır¹¹.

Oto bakım servislerinde ıslak yöntem olarak zımparalama sırasında su kullanılır. El ile veya makine ile zımparalamayılırken

zımparalama yapılan yüzeyde zımpara üzerine su dökülür. Bu işlem yüzeydeki ve zımpara üzerinde oluşan tozların zemine çökmesini sağlar⁵⁰.

Oto bakım servislerinin zemin temizliğinde özellikle vakumlu temizleme ekipmanı bulunmadığında ıslak yöntemle zemin temizliği yapılması toz kontrolüne katkı sağlayacaktır. Beton zeminlerde uygulanan rutin ıslak temizlik bir süre zemini nemli tutar ve böylece toz bırakmayı azaltır. Ancak ıslak ve nemli zeminlerde kayma riskine karşı önlem alınmalıdır¹¹.

2.8.3. Ortamda Toz Kontrolü

Kaynak kontrolü ile toz emisyonları elimine edilemez veya azaltılamaz ise, çalışma ortamında toz iletimini önleme yolları düşünülebilir. Ortamda toz kontrolünde ilke, çalışanları tozdan ayırmak ya da tozlu havayı işçiye ulaşmadan önce havalandırma sistemleri kullanarak ortamdan uzaklaştırmaktır. Bu bölümde ortamda toz kontrol yöntemleri incelenecektir¹¹.

2.8.3.1. İzolasyon

Muhafaza veya izolasyon temelde toz kaynağı ile çalışanlar arasında bir bariyer yerleştirilmesi ile uygulanan bir toz kontrol yöntemidir. İzolasyon toz kaynağına, kaynağın yakınına veya çalışanların çevresinde uygulanabilir. Kaynağın izolasyonu, tehlike kaynağı ile çalışma ortamı arasında bir bariyer anlamına gelir. Çalışanların izolasyonu ise çalışanların bulunduğu ortamda tozun önlenmesine yönelik bariyer oluşturması anlamına gelir. Toz kontrolünde prensip olarak tozun kaynağında kontrol edilmesi

tercih edildiğinden kaynağın izolasyonu çalışanın izolasyonuna tercih edilir. Sadece tek bir çalışanın izolasyonu diğer çalışanların ve ortamın toza maruz kalma riskinin devam etmesine neden olur¹¹.

Kaynak izolasyonu genellikle egzoz havalandırmasıyla birleştirilerek negatif basınç altında tutulur. Bu sayede tozlar ortamdaki uzaklaştırılır. İzolasyonda kullanılan muhafazalarda sızıntı olup olmadığı, varsa egzoz havalandırmanın faaliyeti rutin olarak kontrol edilmelidir¹¹.

İzolasyon geniş bir alana toz yayılmasını engellemek amacıyla yapılabilir. Ancak daha sonra izolasyon uygulanan alanda iş yapılırsa, bu alan bir işyeri haline gelir ve içinde toz kontrolü kuralları uygulanır. İzolasyon tozun ortama yayılmasını önlediğinden çalışanların izolasyon amacıyla yapılan muhafaza içinde olmaları toza maruz kalmayacakları anlamına gelmez bu nedenle muhafaza içinde çalışanlar için maruziyeti önleyen tedbirler alınmalıdır¹¹.

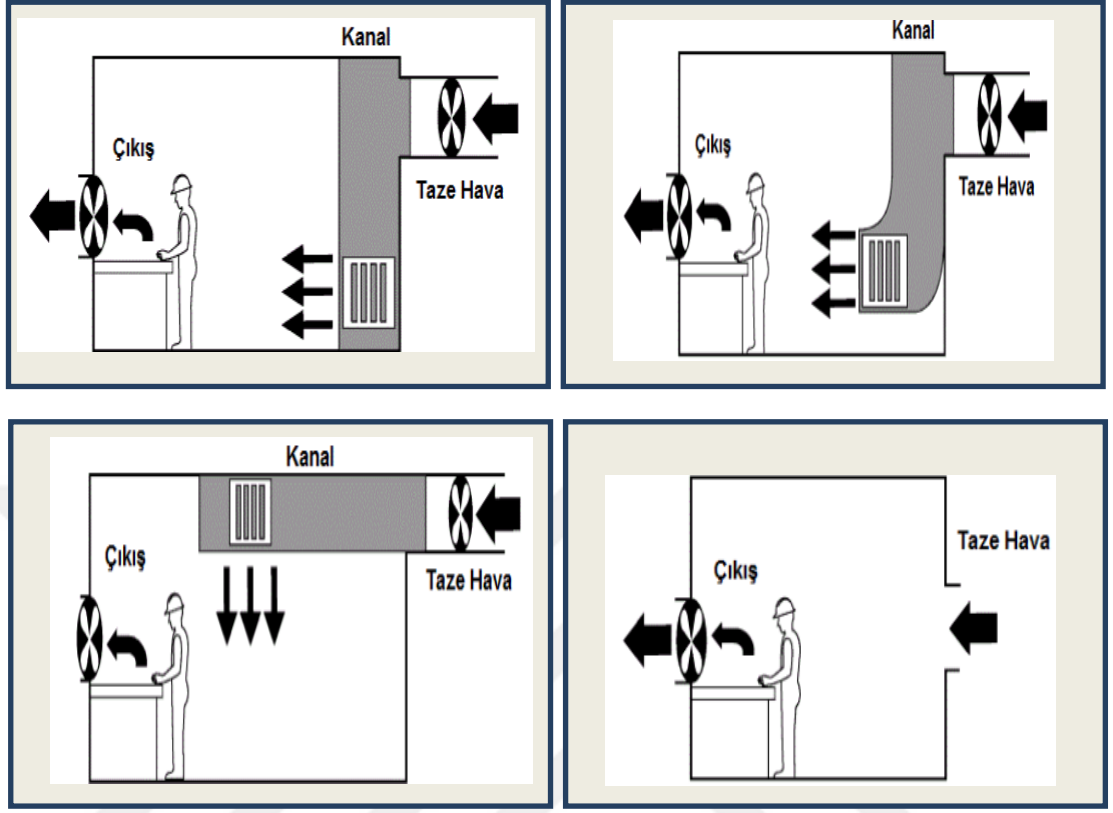
2.8.3.2. Genel Havalandırma

Genel havalandırma; kapalı ortamlarda sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla duman, toz ve buhar gibi kirleticileri ortamdaki uzaklaştırmak veya seyreltmek, çalışanların havakirleticilerine maruziyetini önlemek veya azaltmak, ortama devamlı taze hava sağlanması ile ortam havasının sürekli yenilenmesini temin etmek, ortamda istenmeyen hava akımlarının oluşmasını engellemek, termal konfor sağlamak için yapılan havalandırma^{11,51}.

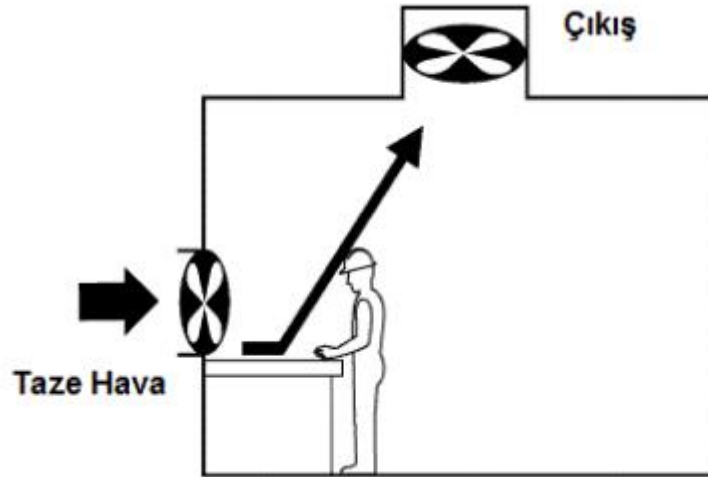
Genel havalandırma, ortamda dağınık olarak bulunan toz kaynaklarından yayılan düşük konsantrasyondaki tozların kontrolünde etkili olabilir fakat bu esnada kirlenme kaynağından uzak kişileri deolumsuz etkileyebilmektedir.Genel havalandırma iş ortamına yayılmadan önce tahliye edilmesi gereken tozların kontrolü için tavsiye edilmez^{11,51}.

Genel havalandırma, doğal veya cebri yöntemlerle yapılabilir.Havalandırma sistemi genellikle duvara,tavana yerleştirilmiş geniş egzozfanlarından oluşmaktadır.Tavandaki çıkışlar egzoz fanlarıyla desteklenir ve zemin seviyesine yerleştirilen hava girişleri ile sabit bir hava akışı oluşturulur.Cebri havalandırma sistemlerindehava giriş ve çıkışı fanlar tarafından yönlendirilir^{11,51}.

Doğal veya cebri havalandırma sistemlerinde hava giriş ve çıkışlarının, egzoz fanlarının, toz kaynaklarının, işin yapılma yerinin ve çalışanların doğru konumda olmaları toz maruziyetinin önlenmesi açısından büyük önem taşır.Toz çalışanların solunum bölgelerinden uzaklaştırılmalıdır. Uygun tasarlanmamış bir havalandırma sistemindeortama giren temiz hava, çalışanlar tarafından kullanılmadan ve toz kaynaklarını ortamdaki uzaklaştırmadan tahliye olabilir.Doğru havalandırma tasarımları Şekil.7'de hatalı havalandırma tasarımıŞekil.8'de gösterilmiştir^{11,51}.



Şekil 7. Doğru Havalandırma Tasarımları



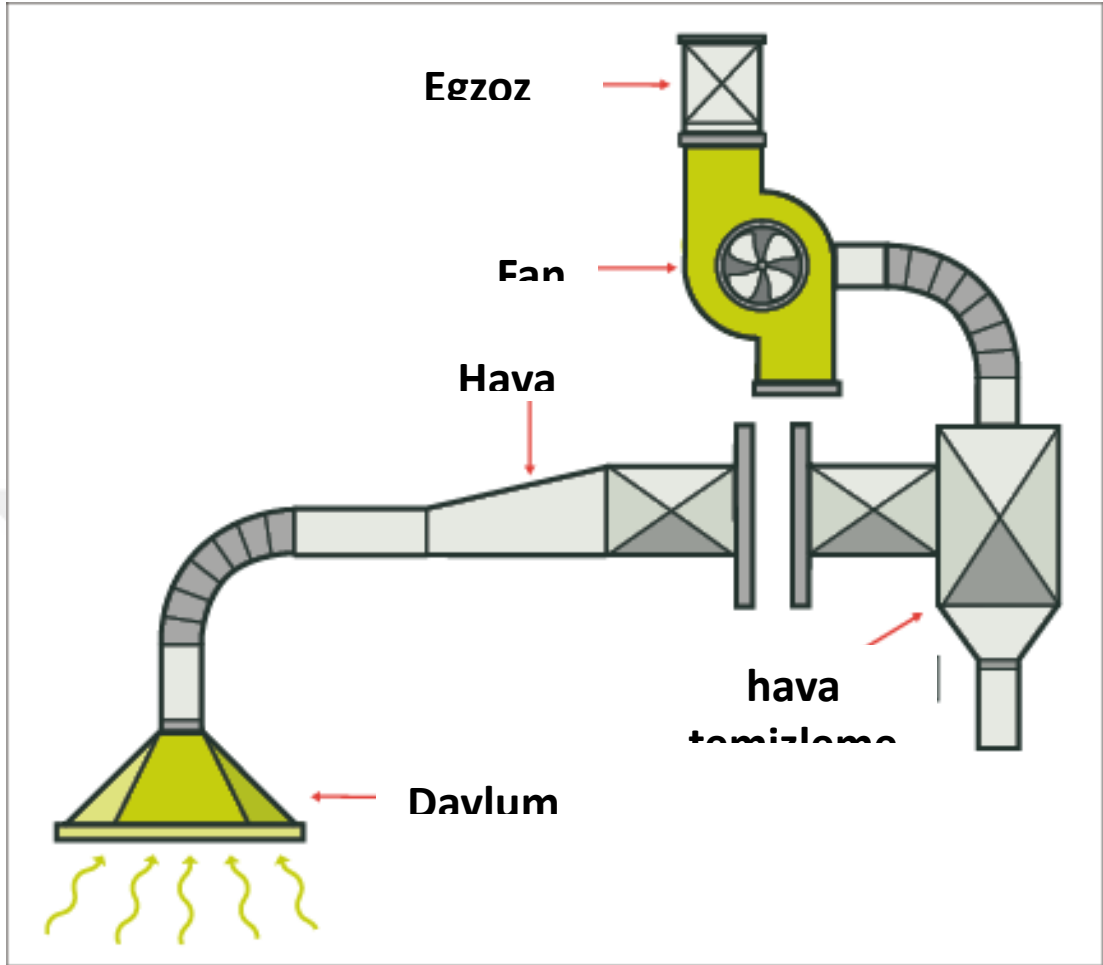
Şekil 8. Hatalı Havalandırma Tasarımları

2.8.3.3.Lokal Havalandırma

Lokal havalandırma sistemi, kaynağın yakınında tozu yakalama yoluyla tozun iş ortamına yayılmadan, çalışanların solunum bölgesine ulaşarak maruziyete neden olmadan kontrol edilmesini sağlayan havalandırma sistemidir. Lokal havalandırma aynı zamanda, ürünleri, iş ekipmanlarını tozdan korumaya, ürünün kalitesini artırmaya ve iş yeri temizliğine olumlu katkı sağlar^{11,51}.

Lokal havalandırma sistemi; tozun ciddi sağlık riski oluşturması, iş ortamında gerçekleştirilen süreçler nedeniyle oluşacak tozun konsantrasyonunun yüksek olması, iş yeri ısıtma maliyetlerinin artması, toz kaynaklarının çalışanların solunum bölgesine yakın olması ve toz kaynaklarının az olması durumlarında tercih edilir⁵¹.

Lokal havalandırma sistemi; tozu kaynağında yakalaması için bir davlumbaz veya açıklıktan, tozun ortamdaki uzaklaştırılmasını sağlayan kanallardan, kontrollü hava akışını sağlamak için fanlardan ve kirli havanın ortam dışına atılması için egzoz bacasından oluşur. Gerekli olması halinde sisteme hareketli havayı temizlemesi için hava temizleme cihazı eklenir. Lokal havalandırma sisteminin elemanlarının şematik gösterimi Şekil.9'da gösterilmiştir^{11,51}.



Şekil 9. Lokal Havalandırma Sisteminin Elemanlarının Şematik Gösterimi

2.8.4. Alıcıda Toz Kontrolü

Tozun kaynakta ve ortamda kontrol edilemediği durumlarda alıcıda yani çalışanda toz kontrolü uygulanır. Alıcıda uygulanan kontrol kişiseldir. Toz maruziyetinden sadece alıcıda kontrol uygulanan çalışanlar korunabilir. Bu bölümde alıcıda toz kontrol yöntemleri incelenecektir.

2.8.4.1. İş Uygulamaları

Faaliyetlerin yerine getirilme şekli iş ortamında tozların oluşumuna, yayılmasına ve çalışanların maruz kalma koşullarına etki etmektedir. Toz oluşumunu, yayılmasını, toz maruziyetini azaltmak veya önlemek için görevlerin yerine getirilmesinde aşağıdaki ilkeler uygulanmalıdır.

- ✓ Toz oluşumuna neden olan bir kimyasal maddenin çalışma ortamı havasındaki karışma süresi en aza indirgenmelidir.
- ✓ İş ortamındaki havayı kirletebilecek ürünler ve atıklar mümkün olan en kısa sürede iş ortamından uzaklaştırılmalıdır.
- ✓ Toz oluşumuna neden olan faaliyetler yerine getirirken faaliyet uygun çalışma hızında yapılmalıdır.
- ✓ Toz oluşumu sonrası çalışan ortamdaki toz uzaklaştırılarak ortam havasının temizlenmesi beklenmelidir.
- ✓ Görünür tozun solunması önlenmelidir.
- ✓ Tehlikesi bilinmeyen etiketsiz kimyasallar kullanılmamalıdır.
- ✓ İş ortamında yemek yenilmemeli, sıvı içecekler ve sigara içilmemelidir.
- ✓ İş yeri kurallarına ve alınan mühendislik önlemlerine uygun hareket edilmelidir.
- ✓ Kişisel koruyucu donanımlar doğru ve zamanında kullanılmalıdır.
- ✓ Kişisel hijyen titizlikle uygulanmalıdır⁸.

İş uygulamaları büyük ölçüde çalışanların işbirliğine bağlıdır. Ancak yönetim işçilerin faaliyetlerini toza maruz kalmadan, güvenli bir şekilde

gerçekleştirmeleri için gerekli idari kuralları tespit ederek, çalışanların kurallara uymaları için öncelikle eğitim olmak üzere tüm tedbirleri almalıdır.

2.8.4.2. Eğitim Ve Bilgilendirme

Eğitim ve bilgilendirme toz kontrolünün temel unsurlarıdır.05.11.2013tarihve 28812sayılı Tozla Mücadele Yönetmeliği'ne göre İşverenalışanların ve temsilcilerinin eğitim ve bilgilendirilmelerini sağlar. Bu eğitim ve bilgilendirilmeler;

- ✓ Risk değerlendirmesi sonucunda elde edilen bilgileri,
- ✓ İşyerinde bulunan tozun çeşidinin tanınması, tozdan kaynaklanan sağlık ve güvenlik riskleri, meslek hastalıkları, mesleki maruziyet sınır değerleri ve diğer yasal düzenlemeler hakkında bilgileri,
- ✓ çalışanların kendilerini ve diğer çalışanları tehlikelerden koruması için yapılması gerekenler ve alınacak önlemleri,
- ✓ Kişisel koruyucu donanımların doğru kullanımı ve bakımı hususlarını içerir⁸.

Çalışanlar ihtiyaç duydukları bilgileri yöneticilerden, iş güvenliği uzmanlarından, iş yeri hekimlerinden, dokümanlardan edinebilirler. Tozlar hakkında bilgi edinmek için Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MSDS) ok kullanışlı bir araçtır¹¹.

2.8.4.3. Tozdan Kaynaklanan Risklerin Çalışanlar Tarafından Hatalı Algılanmasının Önlenmesi

Algılama, çevreden gelen uyarıcı etkilerin duyu organları yardımıyla hissedilmesi ve kavranmasına ilişkin zihinsel bir olgudur. Bu nedenle uyarıcı etkileri algılayabilme, kişinin ilgi ve tutumlarına bağlı olarak etkinlik kazanır⁵². Çalışanların algıları birbirinden farklıdır. Algılama farklılıkları nedeni ile bazı çalışanlar tarafından mesleki maruziyet göz ardı edilebilir, yanlış anlaşılabilir veya önemsenmeyebilir¹¹.

Tozların sağlık üzerine etkileri kişisel kanaatlerle belirlenemez. Ancak bazı çalışanlarda tozlardan kaynaklanan tehlikelerin aynı olacağına yönelik bir algı oluşabilir. Bazı tozları yirmi ya da otuz yıl içinde hastalığa neden olmaktadır. Çalışanlarda en çok sağlık riski oluşturan tozların normal ışık altında görülmesi çok zordur. Hastalığın geç dönemde ortaya çıkması, tozun görülememesi nedenleriyle tozların sağlık üzerindeki olumsuz etkisi çalışanlar tarafından tam olarak algılanamaz¹¹.

Üretimde kullanıldığında toz oluşumuna neden olan bazı maddeler işlem görmediklerinde hiçbir toza neden olmadıklarından çalışanlar tarafından toz kaynağı olarak algılanmayabilir. Doğal maddelerde bu algı daha da kuvvetlenmektedir. Maddelerin toz oluşumuna neden olduğu çalışanlar tarafından bilinmesine rağmen maruziyet şekli yanlış algılanabilir¹¹.

Tozdan kaynaklanan risklerin çalışanlar tarafından hatalı algılanmasının önlenmesi için özellikle görsel eğitim malzemeleri ile desteklenmiş eğitimler verilmesi, iş yerlerine sağlık ve güvenlik işaretleri

asılması, denetim ve kontrollerde hatalı algı nedeniyle toza maruz kalma riski olan çalışanların uyarılması tozun alıcıda kontrolüne katkı sağlayacaktır.

2.8.4.4. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Kullanımı

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliğinde genel kural olarak “Kişisel koruyucu donanım, risklerin, toplu korunmayı sağlayacak teknik önlemlerle veya iş organizasyonu ve çalışma yöntemleriyle önlenemediği, tam olarak sınırlandırılmadığı durumlarda kullanılır. Kişisel koruyucu donanım, iş kazası ya da meslek hastalığının önlenmesi, çalışanların sağlık ve güvenlik risklerinden korunması, sağlık ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesi amacıyla kullanılır. İşveren, toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik verir” hükmü yer almaktadır⁵³.

KKD kullanımına karar vermeden önce tüm önleyici tedbirler araştırılmalıdır. KKD tozun önlenmesine yönelik en az kabul edilebilir yöntemdir. KKD yalnızca kullanan çalışanın maruziyetini önler. KKD kullanmayanlarda ve iş ortamında tozdan kaynaklanan riskler devam eder¹¹.

Alınan her türlü önleme rağmen işyerinde kabul edilebilir düzeyde toza maruz kalma kaçınılmazdır. Kabul edilebilir düzeydeki maruziyetin etkilerini daha da azaltmak için veya diğer önlemlerle toz maruziyetinin önlenemediği durumlarda KKD kullanımına karar verilebilir¹¹.

Tozlardan korunmak için en çok kullanılan KKD solunum koruma ekipmanlarıdır. Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliğinde “Solunum yollarının korunması için tasarlanan KKD’ler kirlenmiş ortam havasına maruz kalınması ve/veya ortamda yeterli miktarda oksijen olmaması durumunda, kullanıcıya solunabilir hava sağlayabilecek özellikte olmalıdır” hükmü yer almaktadır⁵⁴.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik EK-3’de KKD kullanılmasının gerekli olabileceği işler ve sektörler belirtilmiş olup; oto bakım servislerinde solunum sistemi koruyucuları toz oluşumunu önlemenin yetersiz olduğu spreylere boyama işlerinde, sağlık ve güvenlik riski meydana getirebilecek düzeyde toz oluşan işlerde kullanılabilir⁵³. Kullanılacak solunum sistemi koruyucularının standartları belirlenmiş ve uyulması gereken standartlar Kişisel Koruyucu Donanımlarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlara Dair Tebliğ’in EK-1’de yayımlanmıştır⁵⁵.

2.8.4.5. Kişisel Hijyen

Hijyen Eğitimi Yönetmeliği’nde hijyen” Her iş kolunun özelliğine göre çalışanın kendisinin ve halkın sağlığını tehlikeye sokmayacak biçimde hizmet vermesini sağlamak amacıyla yapılacak uygulamaların ve alınan temizlik önlemlerinin bütünü” olarak tanımlanmıştır⁵⁶.

Kişisel ve giysi hijyeni, özellikle mesleki cilt hastalıklarının önlenmesi ve cilt yoluyla emilebilen maddelerle uğraşırken tehlikeli kimyasal ajanlarla uğraşan çalışanlar için önemlidir. Bunun yanı sıra toz da giysilerde

tutulabilir ve daha sonra çalışanların solunum bölgesindeki havaya karışarak solunabilir. Bu nedenle İş kıyafetleri rutin olarak değiştirilmeli, kirlendiğinde derhal değiştirilmeli, tozlu iş elbiselerinin yıkanması sağlanmalıdır¹¹.

Tozlu işlerin tamamlanmasından sonra çalışanların vücut temizliklerini yapabilmeleri için duş imkanı sağlanması vücutta yapışan tozların vücuttan uzaklaştırılarak solunmasını önleyecektir¹¹. İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelikte “yapılan işin veya sağlıkla ilgili nedenlerin gerektirmesi halinde veya çalışanların yıkanmalarının temizlenmelerinin gerektiği her durumda, kadın ve erkek çalışanlar için ayrı ayrı sıcak ve soğuk akarsuyu bulunan uygun yıkanma yerleri ve duşlar tesis edilir” hükmü yer almaktadır⁵⁷. Uygun yıkanma yerleri ve duşlar tesis edilmesinin yanı sıra çalışanların tozlu işlerden sonra duş almaları, duş aldıktan sonra temiz giysiler giyilmeleri hususunda eğitilmeli ve motive edilmelidir¹¹.

2.8.4.6. Sağlık Gözetimi

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik sağlık gözetimini “çalışanların belirli bir kimyasal maddeye maruziyetleri ile ilgili olarak sağlık durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmeler” olarak tanımlamıştır⁵⁸.

6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu “ İşveren; çalışanların işyerinde maruz kalacakları sağlık ve güvenlik risklerini dikkate alarak sağlık gözetimine tabi tutulmalarını sağlar” hükmü ile sağlık gözetimini yasal zorunluluk haline getirmiştir². Tozla Mücadele Yönetmeliğinde

“çalışanların sağlık gözetimi; risk değerlendirmesi, aralıklarla yapılan toz ölçüm sonuçları ve tozun cinsi dikkate alınarak işyeri hekimince belirlenen sıklıkta tekrarlanır ve her çalışan için sağlık kaydı tutulur” hükmü yer almaktadır⁸.

Çalışanların sağlık gözetimi kapsamında; klinik gözlemler, belirli şikayetlerin araştırılması, tarama testleri veya araştırmaları, biyolojik izleme ve mesleki maruziyetten kaynaklanan sağlık bozukluğunun erken tespiti dahil olmak üzere işe giriş muayenesi, periyodik ve özel sağlık muayeneleri bulunmaktadır¹¹.

İş yerinde yapılan kişisel ve ortam toz ölçümleri ile yalnızca solunduğa maruz kalınan toz tespit edilebilmekte ancak tozun çalışanda oluşturacağı olumsuz sağlık etkileri tam olarak belirlenememektedir. Tozun çalışanda oluşturacağı olumsuz sağlık etkilerini belirlemenin en iyi yöntemi sağlık gözetimi kapsamında yapılan işlemlerdir. Sağlık gözetiminden elde edilen sonuçlar alınan kontrol önlemlerinin yeterli olup olmadığının göstergesidir ¹¹.

Sağlık gözetimi tozlardan kaynaklanan sağlık sorunlarının erken evrede belirlenmesinde kullanılarak çalışanların daha fazla toz maruziyeti yaşamalarını önleyebilir. Bu nedenle sağlık gözetimi önemli bir sekonder önleme yöntemi olarak değerlendirilebilir. Sağlık gözetimi, tehlikelerin tanımlanması ve değerlendirilmesine katkıda bulunabilir¹¹.

Çalışanlar sağlık gözetimi kapsamında uygulanan tıbbi muayene ve tetkiklerin sebepleri hakkında bilgilendirilmeli ve aktif olarak

katılma konusunda motive edilmelidir.Çalışanların sağlık gözetiminden sorumlu personel, işyerinde yapılan tehlike değerlendirmeleri ve belirli işlemler veya işlemlerde gözlemlenen maruz kalmalar hakkında bilgilendirilmelidir.Öte yandan, sağlık gözetiminden sorumlu personel de iş güvenliği uzmanlarına elde ettikleri sonuçlar hakkında bilgi verilmelidir¹¹.

2.9. Toz Ölçüm Yöntemleri

İş yerlerindeiş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması amacıyla;tozlarınçalışanların sağlığı üzerindeki potansiyel etkilerin tespit edilmesi, yasal mevzuatabelirtilen esaslara uyum sağlanması, tozların oluşturduğu kirlilik kaynaklarının belirlenmesi, maruziyet değerlerinin tespit edilmesi, iş ortamında hava kalitesinin standartlara uygun hale getirilmesi için ihtiyaç duyulan bilgilerin sağlanması için toz ölçümü yapılmaktadır⁵⁹.

Toz ölçümügenel olarak iki aşamadan oluşan bir süreçtir. Birinci aşamada ölçüm yapılacak ortamda bulunan toz parçacıkları örneklem girişi ile toplama ortamına (filtre ortamı)çekilir.Örneklem sistemi toz parçacık giriş yapılandırması ve akış hızını ayarlama düzeneğinden oluşur. Toz parçacık örnekleme için kullanılan bütün sistemlerde, parçacıklar bir filtre üzerinde toplanır. Filtreler yapılacak olan fiziksel veya kimyasal analize bağlı olarak değişim gösterir.İkinci aşamada filtre ortamına toplanan toz parçacıklarının analizi yapılır⁵⁹.

Toz parçacıklarının farklı kimyasal ve fiziksel özellikleri kullanılarak tozların büyüklüğünü, yoğunluğunu, kütlelerini ölçen, kimyasal bileşenlerini belirleyen yöntemler geliştirilmiştir. Toz ölçümünde genel olarak;

- ✓ Parçacık kütlesinin ölçülmesi,
- ✓ Parçacık ışık saçılımı,
- ✓ Görünür ışık emilimi,
- ✓ Elektriksel hareketlilik esasına dayalı toz ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır⁶⁰.

Parçacık kütlesinin ölçülmesi esasına dayalı toz ölçüm yöntemlerinde kütle; atalet, elektron zayıflama özellikleri ve bir filtredeki küçük gözenekler arasındaki basıncın azalması ile belirlenmektedir. Parçacık kütlesinin ölçülmesi esasına dayalı yöntemlerden bazıları;

- ✓ Gravimetrik yöntem,
- ✓ TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) gravimetrik yöntemi,
- ✓ Radyometri / β ışını absorpsiyonu,
- ✓ Basınç düşürücü bant örnekleyici (CAMMS) yöntemdir⁶⁰.

Parçacık ışık saçılımı esasına dayalı yöntemler; parçacıkların ayrı ayrı veya grup olarak aydınlatılması ve oluşan ışık saçılımının yoğunluğunun ölçülmesi ile toz kütle konsantrasyonun belirlenmesi esasına dayanır. Parçacık ışık saçılımı esasına dayalı yöntemlerde ölçüm sonuçları elektromanyetik bir teori ile veya temiz ve toz yüklü filtrelerin ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ile elde edilir. Parçacık ışık saçılımı esasına dayalı yöntemlerden bazıları;

- ✓ Nefelometre,
- ✓ Optik Parçacık Sayacı (OPC)
- ✓ Yoğuşma Çekirdeği Sayacı (CNC)
- ✓ Aerodinamik Parçacık Boyutlayıcı (APS)
- ✓ Lint Tespit ve Aralığı (LIDAR)dır⁶⁰.

Görünür ışık emilimi esasına dayalı yöntemler; parçacıkların emilim yaptığı ışığın ölçülmesi ile toz kütle konsantrasyonun belirlenmesi esasına dayanır. Toz parçacıkları ile yüklenen filtredeki parçacıkların ışık emilimi foto-detektör ile tespit edilir. Temiz bir filtre ile parçacık yüklü filtre arasındaki fark, parçacıkların emdiği ışık miktarını verir. Parçacıkların emdiği ışık miktarı esas alınarak tozun ölçümü gerçekleştirilir. Görünür ışık emilimi esasına dayalı yöntemlerden bazıları;

- ✓ Atelometre ve parçacık kül / absorpsiyon fotometre,
- ✓ Fotoakustik spektroskopidir⁶⁰.

Elektriksel hareketlilik esasına dayalı yöntemler; elektrik yüklü bir alanda biriktirilen parçacıklara elektrik kuvveti uygulandığında parçacığın hızlanarak hareket etmesi esasına dayanır. Elektrik kuvveti uygulanarak hızlandırılan parçacıklardan 1 µm altında olanlar elektrikli hareketlilik analizörleri tarafından yakalanır. Elektriksel hareketlilik yönteminde kullanılan ölçü aletlerinde bulunan aerodinamik parçacık boyutlayıcıları 1 µm'den daha büyük parçacıkların ölçümünü yapar. Elektriksel hareketlilik esasına dayalı yöntemlerden bazıları;

- ✓ Elektrikli aerosol analiz cihazı (EAA)
- ✓ Diferansiyel hareketlilik parçacık boyutlayıcı (DMPS)dır⁶⁰.

Yukarıda bahsedilen yöntemlerin yanı sıra ortam havasında bulunan kirleticilerin kimyasal bileşenlerini tespit ederek ölçümünü gerçekleştiren ölçü aletleri ve yöntemlerde geliştirilmiştir. Ortam havasında bulunan kirleticilerin kimyasal bileşenlerin ölçümünü yapan ölçü aletleri ve yöntemlerden bazıları aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Tek parçacık kütle spektrometresi,
- ✓ Karbon analiz cihazı,

- ✓ Sülfür analiz cihazı,
- ✓ Nitrat analiz cihazı,
- ✓ Çok elementli analiz cihazı,
- ✓ Amonyak analiz cihazı,
- ✓ Nitrik asit analiz cihazı,
- ✓ Fourier dönüşüm kızılötesi (FTIR) spektroskopisi⁶⁰.

Tozla Mücadele Yönetmeliği toz ölçümü tanımını “işyeri ortam havasındaki toz miktarının gravimetrik esasa veya lifsi tozlarda lif sayısına göre belirlenmesi” olarak yapmıştır⁸. Tozla Mücadele Yönetmeliği toz ölçüm yöntemi olarak gravimetrik yöntemi esas almaktadır. Aşağıda gravimetrik yöntem ve diğer toz ölçüm yöntemlerinden bazıları açıklanacaktır.

2.9.1. Gravimetrik Yöntem

Gravimetrik toz ölçümü yapacak sistem filtre kağıdı ile hava akış hızını ayarlama düzeneğinden oluşur. Örneklemeden önce blank (boş) filtre belirlenmiş kararlı sıcaklık ve nispi nem koşullarını sağlayıncaya kadar desikatör ortamında bekletilerek analitik terazi ile tartılarak net ağırlığı belirlenir. Toz ölçümü yapılacak iş ortamında belirlenmiş sürede ve hava akış hızı aralığında filtreler üzerine ortam havasında bulunan toz parçacıkları yüklenir. Parçacık yüklü filtre blank filtrenin tartımının yapıldığı sıcaklık ve nispi nem koşulları sağlanarak tartılır. Ölçümde kullanılan filtrenin ölçüm öncesi ve sonrası ağırlık farkı ile örneklenmiş hava hacmi kullanılarak mg/m^3 cinsinden toz konsantrasyonu hesaplanır^{59,62}.

Gravimetrik yöntem kullanılarak yapılan ölçümlerde hata oranı yüzde 10-20 oranındadır. Ölçüm sonuçlarındaki hatalara;

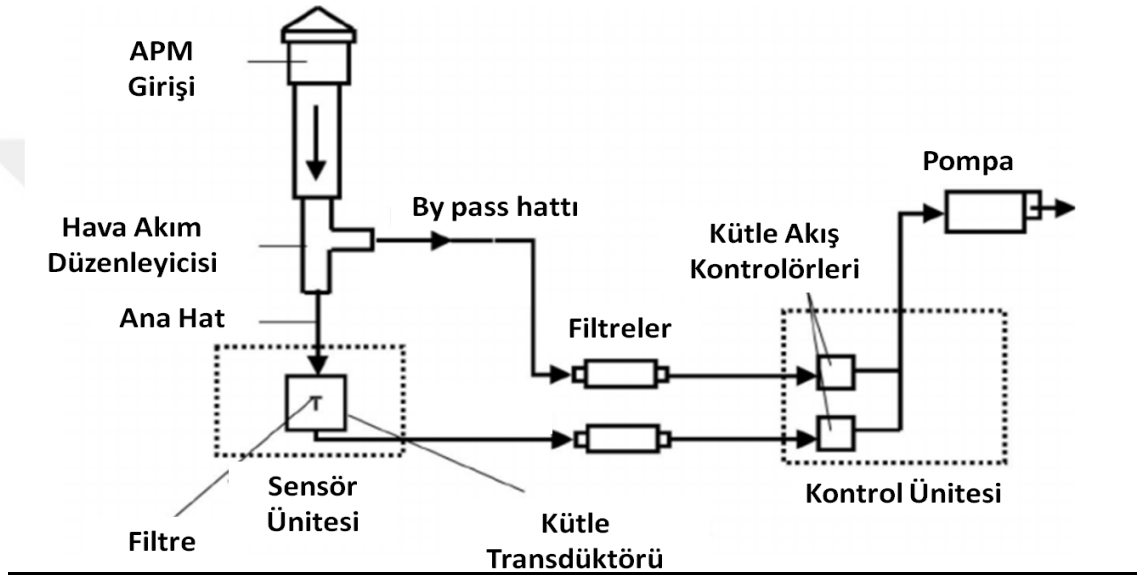
- ✓ Hava akımındaki meydana gelen dalgalanmalar,
- ✓ Parçacık konsantrasyonunda meydana gelen dalgalanmalar,
- ✓ Örnekleme sisteminin konumu,
- ✓ Örnekleme noktasının sayısı,
- ✓ Nozzle tasarımı,
- ✓ Nozzle eğimi,
- ✓ İzokinetik örneklemeden sapmalar neden olmaktadır⁶¹.

2.9.2. TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) Gravimetrik Yöntemi

TEOM ortam havasını sabit bir akış hızında bir filtre boyunca çeken, filtreyi sürekli tartarak gerçek zamanlı toz kütle konsantrasyonlarını hesaplayan gerçek bir gravimetrik yöntemdir. İş ortamında bulunan asılı partiküler maddelerin (APM) delikli bir konik tüp içersine hava akış hızı düzenlenmiş bir pompa ile çekilir. Tüpün geniş ucu sabitlenmiştir. Dar uç ise elektronik kontrol sistemi ile uygulanan elektrik alanına tepki olarak salınımda tutulur. Filtre tüpün dar ucuna yerleştirilir. Örneklenen APM'ler numune alma girişinden, filtrelerden ve akış hattından geçerek kütle akış kontrolörlerine ulaşır. Parçacıkların filtrede toplanması sonucu meydana gelen kütle artışına bağlı olarak tüpün salınım frekansı değişir. Kütle konsantrasyonu, parçacıkların kimyasal bileşimine bağımlı olmaksızın kütle ve frekans arasındaki direkt ilişkiyle ölçülür^{59,60}.

TEOM gravimetrik yöntem ile sürekli ve gerçek zamanlı toz ölçümü yapılması iş sağlığına olumlu katkı sağlamaktadır. Ancak yöntemde kullanılacak aletlerin başlangıç yatırım maliyetinin yüksek olması, toplama

filtrelerinin sık sık değiştirilmesi ihtiyacı, sıcaklık kontrollü için cihazın konulacağı bir kabine ihtiyaç duyulması yöntemin dezavantajlarıdır. Şekil 10'da TEOM yönteminde kullanılan ölçü aletinin akış şeması gösterilmiştir^{59,60}.

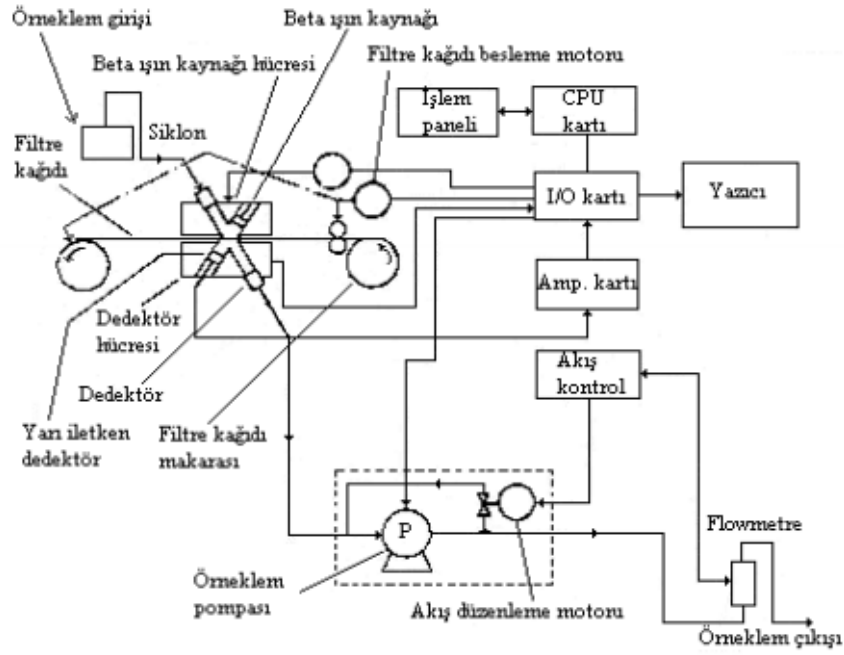


Şekil 10. TEOM Yönteminde Kullanılan Ölçü Aletinin Akış Şeması

2.9.3. Radyometri / β Işını Absorbsiyonu (Emilimi)

Radyometri / β ışını Emilimi APM'lerin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir⁵⁹. Yöntemin esası Lambert-Beer Yasasına dayanmaktadır. Lambert-Beer yasasına göre; bir çözeltilerden geçen ışık miktarı, ışığın çözelti içinde kat ettiği yol ve çözelti konsantrasyonu ile logaritmik olarak ters orantılı absorplanan ışık miktarı ise doğru orantılıdır⁶³. Yöntemde kullanılan ölçü aletleri Beta-partikül Attenuation Monitors (BAM) olarak adlandırılır. Parçacıklar, filtre üzerinde toplanarak üzerlerine

radioaktif(beta) kaynaktan zayıflatılmış β ışınları gönderilir. Gönderilen beta ışınlarının bir kısmı absorblanır, bir kısmı yansır. Absorblanan beta ışını, toplanan parçacıklarla orantılı olarak artar. Filtre üzerinde biriken parçacık kütlesi başına beta zayıflatma katsayısı esas alınarak parçacık kütle konsantrasyonunun sürekli olarak ölçümü yapılır. β ışını absorpsiyon yöntemi akış şeması Şekil. 11'dedir^{59,60}.



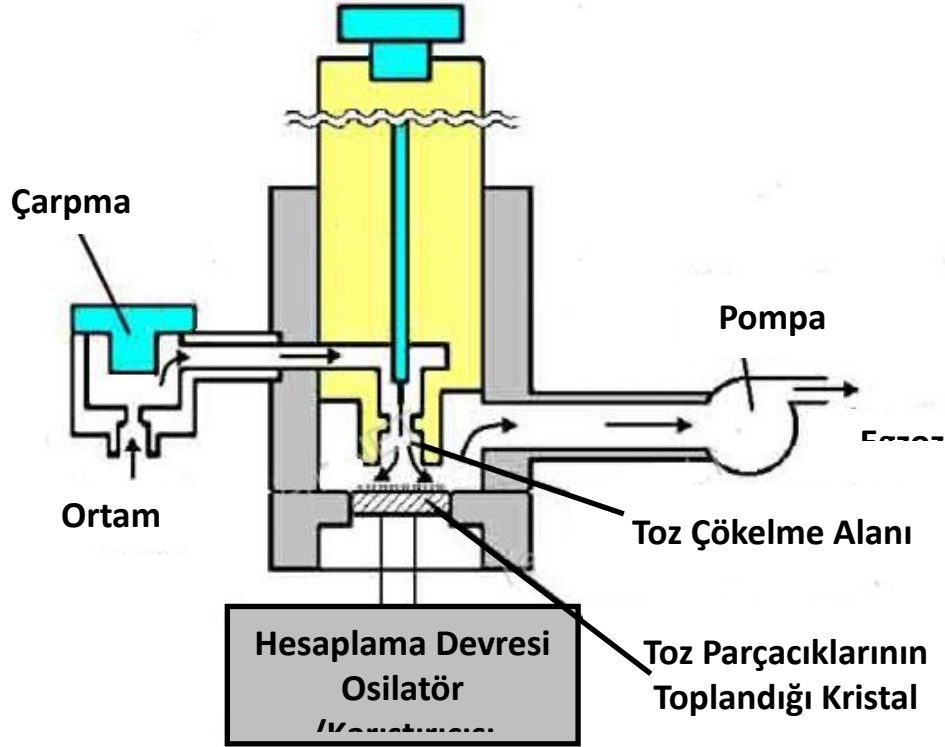
Şekil 11. β Işını Absorpsiyon Yöntemi Akış Şeması

2.9.4. Piezoelektrik Terazi Yöntemi

Piezoelektrik kristaller, alternatif bir elektrik voltajı uygulayarak hareket ettirilen mekanik rezonansa sahiptirler. Tüm mekanik rezonatörler için rezonans frekansı kütlenin bir fonksiyonudur. Kristallerin rezonans frekansını izleyerek ikinci bir kristalin frekansı ile karşılaştırıldığında, kristal üzerinde

biriken kütle sürekli olarak ölçülebilir. Piezoelektrik terazi yönteminin çalışma prensibi bu esasa dayanmaktadır⁶⁰.

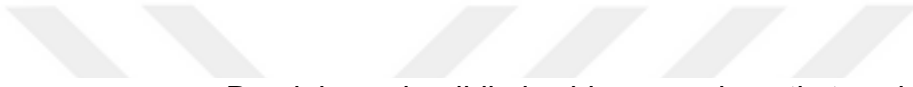
Piezoelektrik yöntemde parçacıklar kristal yüzey üzerine elektrostatik çökeltme veya impaksiyon yoluyla biriktirilir. Kristal üzerinde parçacık kütlesi biriktikçe kristalin doğal rezonans frekansı azalır. Kristalde meydana gelen rezonans frekans değişimi sinyal üreten temiz bir referans kristaliyle elektronik olarak karşılaştırılır ve oluşan frekans farkından parçacıkların kütle konsantrasyonu hesaplanır. Piezoelektrik terazi yöntemi akış şeması Şekil. 12'dedir⁵⁹.



Şekil 12. Piezoelektrik Terazi Yöntemi Akış Şeması

2.9.5. Nefhelometri / Işık Kırınımı Yöntemi

Nefhelometri / Işık kırınımı yöntemi aerosol boyut dağılımlarının belirlenmesi, sülfürik asit ile amonyum sülfat aerosolünün tespiti, parçacık kütle konsantrasyonlarının tahmini için kullanılır. Yöntem, kütle ölçümü için uygun değildir. Ancak görüş mesafesinin belirlenmesi için kullanılan yaygın bir yöntemdir^{59,60}.



Paralel yönlendirilmiş bir ışın demeti toz içeren akımdan geçirildiğinde, sapmalar, dağılmalar meydana gelmektedir. Işın demetindeki sapma ve dağılmalar; parçacığın aerodinamik çapına, şekline, gerçek ve sanal kırılma indisine göre değişiklik göstermektedir. Yöntem toz içeren akımdan geçirilen ışın demetinin farklı yönlerde meydana getirdiği sapma ve dağılmaların yoğunluğunun ölçülmesi esasına dayanmaktadır^{60,61}.

Yöntemde kullanılan uzun bir silindir şeklindeki ölçü aleti uzun eksenine dikey olarak bir taraftan aydınlatılır. Ortamda bulunan gazlar ve parçacıklar silindir içersinden belirli bir hava akım hızında geçirilir. Işık kaynağı, bir lambert difüzörünün arkasında bulunur ve görünür dalga boylarındaki aerosoller aydınlatılır. Işık, silindir içersine giren parçacıklar tarafından 0 ila 180 derece arasında değişen açılar oluşturacak şekilde dağıtılır. Silindirin bir ucunda bulunan fotoçoğaltıcı tüp, yaklaşık 9 ila 171 derece arasında değişen açılar oluşturacak şekilde dağılmış olan ışığı algılar ve bütünleştirir. Bütünleştirilen sapma ve dağılmaların yoğunluğunun ölçülmesi ile toz ölçümü gerçekleştirilir⁶⁰.

Nispi nem oranının yüzde 70'den fazla olması parçacık boyutlarında büyüme meydana getirerek parçacık kütle konsantrasyon değerinin olduğundan fazla hesaplanmasına neden olacaktır. Nefhelometri / Işık kırınımı yöntemi ile ölçüm yapan cihazlarda dahili bir ısıtıcı kullanılarak nispi nem oranından kaynaklanan sorun çözülmüştür⁵⁹.

2.10. Risk Değerlendirmesi Ve Risk Değerlendirme Yöntemleri

Risk değerlendirme faaliyetleri işverene; tehlikelerin tanınması, risklerin önceden belirlenmesi, çalışanlar için güvenli iş ortamı sağlanması, kazaların önlenmesi ile kayıpların azaltılması, kalite ve verim artışı sağlanması, saygınlık, proaktif yaklaşım, acil durumlara hazır olma ve görev paylaşımı gibi birçok konuda fayda sağlamaktadır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde işverenler; çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlüdür. Bu çerçevede işverenler kanunda da belirtildiği gibi risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlüdürler².

Risk değerlendirmesinin işyerlerinde ne şekilde yapılacağı, değerlendirme yapacak kişi ve kuruluşların nitelikleri, gerekli izinlerin verilmesi ve iptal edilmesi ile ilgili usul ve esaslar İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde belirtilmiştir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğine göre risk değerlendirmesi; tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş

aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, dokümantasyon, yapılan çalışmaların güncellenmesi ve gerektiğinde yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilir⁶⁴.

Tozla Mücadele Yönetmeliğine göre tozlu işlerde yapılacak risk değerlendirmesinde;

- ✓ Ortamda bulunan tozun çeşidi,
- ✓ Ortamda bulunan tozun sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- ✓ Maruziyetin düzeyi, süresi ve sıklığı,
- ✓ Tozla Mücadele Yönetmeliği EK-1'inde yer alan mesleki maruziyet sınır değerleri,
- ✓ Toz ölçüm sonuçları,
- ✓ Alınması gereken önleyici tedbirleri,
- ✓ Varsa daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları dikkate alınır⁸.

Litaratürde birbirinden farklı çok sayıda risk değerlendirme metodu bulunmaktadır. Yapılacak risk değerlendirmesinde kullanılacak yöntemin belirlenmesi son derece önemlidir. Risk değerlendirme yönteminin yanlış seçilmesi risklerin doğru olarak belirlenememesine dolayısıyla maddi ve manevi kayıplara neden olacaktır. Özellikle meslek hastalığı oluşumuna neden olan tozlara yönelik risklerinin değerlendirilmesinde seçilecek yöntemin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle tozlu ortamlara yönelik risklerinin değerlendirilmesinde kantitatif ya da yarı kantitatif yöntemlerin olasılık ve güvenirlilik teoremleri ile birlikte kullanıldığı yöntemlerin tercih edilmesi uygun olacaktır.

Yasal mevzuatımızda risk değerlendirme yöntemlerinin kullanımına yönelik yasal bir bağlayıcılık ve sınırlama yoktur. Bu bölümde meslek hastalığı oluşumuna neden olan tozlara yönelik risklerinin değerlendirilmesinde kullanılması uygun değerlendirilen yöntemler incelenecektir.

Control of Substances Hazardous to Health(COSHH) -Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü yöntemiüçüncü bölümde detaylı olarak açıklanacağından bu bölümde incelenmemiştir.

2.10.1. Stoffenmanager Yöntemi

Web tabanlı interaktif bir yöntem olan Stoffenmanager başlangıçta nitel risk değerlendirmeleri yapmak ve kimyasal maruziyet potansiyeli olan işyerlerinin kontrolüne yönelik tavsiyeler vermek amacıyla Hollandalı ArboUnie ve TNO Kimyasal Araştırma Şirketi tarafındanHollanda'daki küçük ve orta ölçekli işletmelere yardımcı olmak için geliştirildi.Yönteme “<https://stoffenmanager.nl>” internet adresinden erişim sağlanabilmektedir^{65,66}.

Yöntem, tehlikeli kimyasal maddelerin risk envanterinin oluşturulması, envanterde yer alan risklerin değerlendirilmesi ve kontrol edilmesine yönelik kontrol planları ve talimatların oluşturulması aşamalarından oluşmaktadır. Risk envanteri oluşturmak için, COSHH Essentialskullanılmaktadır.COSHH Essentials, işyerinde tehlikeli maddelere maruz kalmayı kontrol altına almak için ne yapılması gerektiğine ilişkin temel tavsiyeleri ortaya koymaktadır^{66,67}.

Yöntemde tehlike bandı ve maruz kalma modeli yer almaktadır. Maruz kalma puanı emisyon, iletim ve ortam hava kalitesi belirleyicilerinin kategorize edilmesine dayanarak hesaplanır. Hesaplanan maruz kalma puanı maruziyet bantlarına ayrılmıştır. Maruz kalma bantları ile tehlike bantlarının karşılaştırılması ile risk bandı veya öncelik grubu belirlenir. Belirlenen risk bandı veya öncelik grubuna göre maruz kalma kontrol önlemleri, riskleri düşürme olasılıkları tespit edilir⁶⁶.

2.10.2. Potansiyel Risk Hiyerarşi Yöntemi

Potansiyel Risk Hiyerarşi Yöntemi The Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) Fransız Araştırma Merkezi tarafından oluşturulan bir yöntemdir. Yöntem işyerinde bulunan kimyasal tehlikeler ve bu kimyasal tehlikelere maruz kalma sonucu ortaya çıkacak risklerin değerlendirilmesine dayanmaktadır.

Kimyasal maddelerin meydana getirebileceği riskler kullanılan miktar, kullanım koşulları, kimyasal maddenin fiziksel özellikleri, kullanılan önleme araçları ve maruz kalma süresi gibi bir dizi faktöre bağlıdır. Yöntem bu faktörlere skor verilmesi esasına dayanmaktadır.

İş yerinde kullanılan kimyasal maddelerin malzeme güvenlik bilgi formlarında (MGBF) yer alan bilgiler esas alınarak maddelerin tehlike sınıfı, kullanım sıklığı, kullanım miktarı, 1'den 5'e kadar puanlandırılır. Puanlama neticesinde potansiyel maruz kalma bandı ve tehlike bandı belirlenir. Tehlike bandı D ile potansiyel maruz kalma bandı E ile ifade edilir. Tehlike bandı ve potansiyel maruz kalma bandı bir sınıflandırma oluşturmak

üzere $Product\ score = 10^{(D-1)} \times 3.16^{(E-1)}$ formülü kullanılarak birleştirilir. Elde edilen skor yükseltilmiş (A), orta (B) ve zayıf (C) olarak kategorilere ayrılır^{65,67}.

2.10.3. Dow Chemical Exposure Index (CEI) Yöntemi

Dow CEI yöntemi, endüstriyel kazalarda kimyasal maddelerden kaynaklananyangın ve patlama gibi nedenlerle oluşabilecek sızıntı sonucu oluşan buhar veya gaz yayılımını tahmin edilmesinde ve sızıntının meydana geldiği işyeri çevresinde bulunan insanların sağlık açısından akut risklerin derecelendirilmesinde kullanılır.

Index, Proses Tehlike Analizi (PHA) Yönteminin bir parçası olarak kullanılmaktadır. Dow CEI indeksinin belirlenmesi için kimyasal maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin, uygulanan iş sürecinin, işyeri ve çevresine ait planların, kimyasal maddelerin depolandığı tankların ve tanka ait vana, boru vb. ekipmanların bulunduğu üniteleri gösteren diyagramların, Amerikan Endüstriyel Hijyen Kurumu Acil Müdahale Planlama Kuralları (AIHA ERPG) değerlerinin bilinmesine ihtiyaç vardır^{65,68}.

2.10.4. KjemRisk Yöntemi

Norveç petrolşirketlerin işbirliğiyle geliştirilmiştir. Petrol endüstrisinde deneyim ve uygulamaya dayalı olarak, kimyasal sağlık riskinin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. KjemRisk yöntemi akciğerler, iç organlar ve cilt ile ilgili hastalıklara neden olma potansiyeline sahip prosedürlerinin değerlendirilmesini sağlar. Yöntemde; kimyasalın fiziksel özellikleri, kimyasal maddelerin kullanımı, iş yeri organizasyonu, iş süreçleri,

kimyasal maruziyeti kontrol etmek için alınan önlemler, iş yükü ve iş dağılımı zararlılık sınıfı ve kategorileri, önlem ifadeleri girdi olarak kullanılır.

Kimyasallar sağlık açısından zararlılık sınıfı ve kategorileri ile önlem ifadelerine göre 1'den 5'e kadar beş sağlık tehlikesi kategorisine ayrılır. Risk değerlendirme; potansiyel risk ve son risk olarak 2 aşamaya ayrılır. Bunlar mevcut kontrol yöntemlerinin güvenilirliği ve uygulanabilirliği temel alınarak düzenlenmiştir. KJemiRisk, iş yeri hekimleri ve iş güvenliği uzmanları ve endüstriyel hijyenistler tarafından kullanılabilir uzmanlık gerektiren bir risk değerlendirme yöntemidir^{65,67}.

2.10.5. Semi-Quantitative Risk Assessment (SQRA) Yöntemi

SQRA, Singapur Çalışma Bakanlığı tarafından geliştirilmiş yarı kantitatif bir yöntemdir. SQRA yönteminin amacı, kimyasal tehlikeleri tanımlanması, maruz kalma potansiyelinin değerlendirmesi, risk düzeyinin belirlenmesi ve tanımlanan risklerin kontrolü için uygun kontrol önlemlerinin belirlenmesidir. SQRA yönteminde maruziyetin değerlendirilmesinde; kişisel maruz kalmanın izlenmesi, maruz kalma faktörlerinin ve parametrelerin belirlenmesi, iş ortamı ya da üretim aşamasındaki maruziyeti tahmin etmek için deneysel ve teorik formüllerin uygulanması usulleri uygulanmaktadır^{65,67}.

Yöntemin önerdiği kontrol yaklaşımları International Chemical Control Toolkit (ICCT) kontrol yaklaşımlarını temel almaktadır. ICCT'nin birinci kontrol yöntemi olan genel havalandırma SQRA yönteminde risk düzeyi

1 (önemsiz risk) ve risk düzeyi 2 (düşük risk) ile uyumlu olup; risklerini yeniden değerlendirilmesini ve kişisel hava izleme gereksinimlerini önermektedir⁶⁷.

ICCT'nin ikinci kontrol yöntemi olan mühendislik kontrol yöntemleri SQRA yönteminde risk düzeyi 3 (orta risk) ile uyumlu olup; mühendislik kontrollerini uygulayarak sürdürmeyi, risk değerlendirme çalışmalarını her üç yılda bir gözden geçirmeyi, çalışanlara eğitim verilmesini ve kişisel hava şartlarının sağlanıp sağlanmadığının izlenmesini önermektedir⁶⁷.

ICCT için üçüncü kontrol yöntemi olan sınırlama SQRA yönteminde risk düzeyi 4 (yüksek risk) ile uyumlu olup; mühendislik kontrollerinin uygulanmasını, çalışanlara eğitim verilmesini ve kişisel hava şartlarının sağlanıp sağlanmadığının izlenmesini, KKD kullanımının belirlenmesini önermektedir. Ayrıca risk düzeyi 4'te tüm kontrollerin yerine getirilmesinden sonra risk değerlendirilmesi yenilenmelidir⁶⁷.

ICCT için dördüncü kontrol yöntemi olan özel koşullar SQRA yönteminde risk düzeyi 5 (çok yüksek risk) ile uyumlu olup; risk seviyesi 4 için gereklilikler tam olarak yerine getirilmesini, ilave uzman görüşü alınarak önerilecek önlemlerin uygulanmasını ve kontrollerin uygulanmasından sonra risk değerlendirilmesinin yenilenmesini önermektedir⁶⁷.

2.10.6. The Screening, Observation, Analysis, Expertise (SOBANE)Yöntemi

SOBANE yöntemi, Belçika'nın Brüksel'deki Université catholique de Louvain, Mesleki Hijyen ve İş Fizyolojisi Birimi'ndeki profesör Jacques Malchaire tarafından 2004'te geliştirilen tarama, gözlem, analiz, uzmanlık olmak üzere dört aşamadan oluşan bir risk önleme yöntemidir.

Tarama aşamasının amacı, iş ortamındaki riskleri tanımlamak ve basit olanları derhal çözmektir. Gözlem aşamasında tarama aşamasında tespit edilen karmaşık yapıdaki riskler dokuz sayfalık bir rehber kullanılarak daha ayrıntılı olarak incelenir. Tarama ve gözlem aşamasında tespit edilen risklerin devam etmesi halinde uygulanacak analiz aşamasında iş ortamında gerekli ölçümler yapılarak elde edilen sonuçlara göre riskleri önlemeye yönelik uygun çözümler geliştirilir. Uzmanlık aşamasında ise risklere yönelik daha gelişmiş bir çözüm tasarlamak ya da uygulanmakta olan önlemleri geliştirmek için iş yeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı görevlendirilir⁶⁷.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Tez Çalışması Hakkında Bilgi

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde işverenler; çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlüdür. Bu çerçevede işverenler kanunda da belirtildiği gibi risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlüdürler².

Oto bakım servislerinde çalışanlar fiziksel, kimyasal, ergonomik, psikolojik risk etmenlerine maruz kalmaktadırlar. İş kazası ve meslek hastalıklarına neden olan risk etmenlerinin ölçüm, gözetim ve gözlemlerle tespit edilmesi ve yapılacak risk değerlendirmesi sonucuna göre gerekli önlemlerin alınması sonucu iş kazası ve meslek hastalıklarını önlemek mümkündür.

Bu tez çalışması; oto bakım servislerinde tozlu işlemler gerçekleştirildiği kaporta ve boya bölümünde oluşan tozların solunum yoluyla maruziyetin değerlendirilmesi, toz maruziyetinin azaltılmasına yönelik düzeltici önleyici faaliyetlerin belirlenmesi, fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi ve tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmasının ilk aşamasında oto bakım servislerinde yürütülen faaliyetler, kaporta ve boya bölümlerinde toz oluşumuna neden

olan süreçler, toz maruziyeti sonucu oluşabilecek meslek hastalıkları, toz kontrolü, toz ölçüm yöntemleri ve risk değerlendirmesi yöntemleri ile ilgili kitaplar, ulusal ve uluslararası tez, makale, dergi, bildiriler vb. yayınlar incelenerek literatür araştırması gerçekleştirilmiştir.

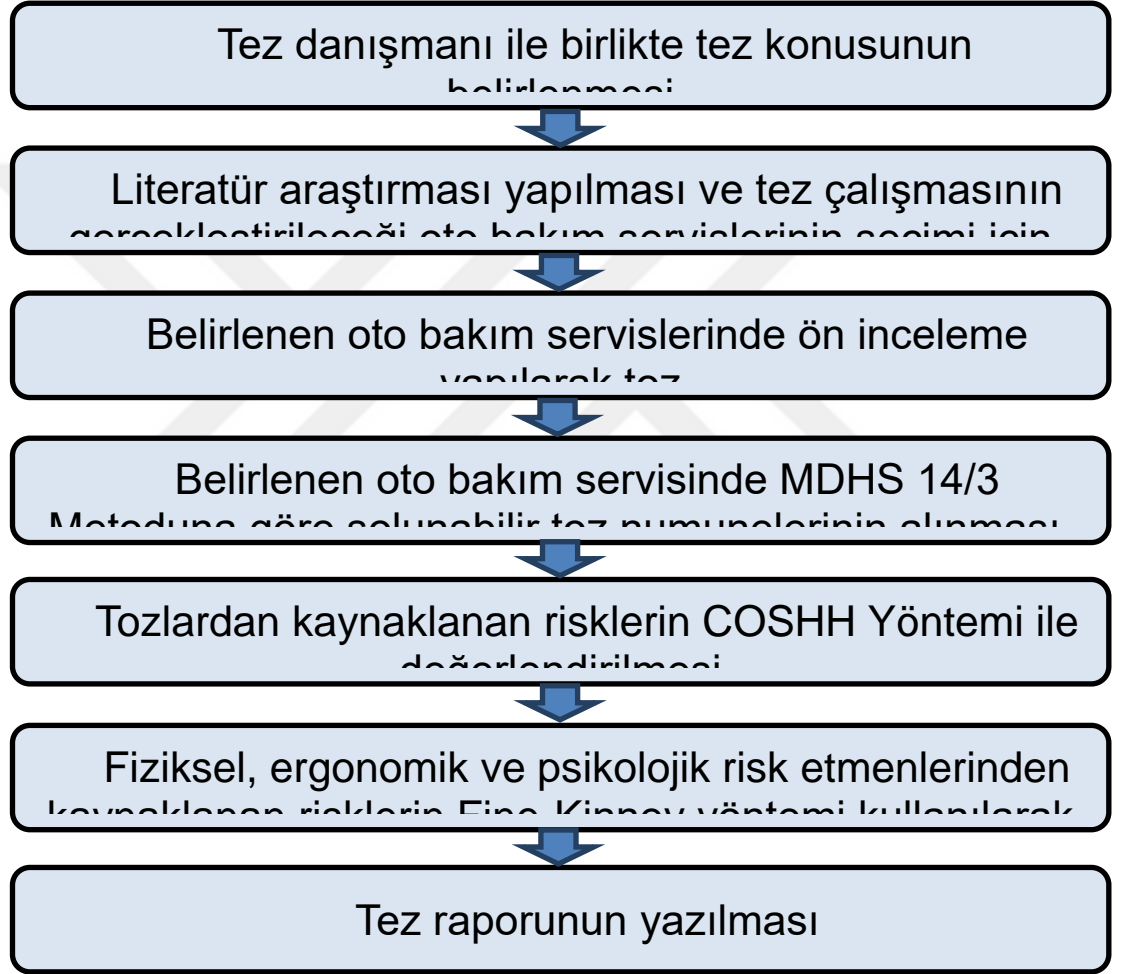
Tez kapsamında yapılacak saha çalışması için Ankara ilinde faaliyet gösteren dört adet oto bakım servisi seçilmiştir. Saha çalışması yapılacak oto bakım servislerinin tamamı 26.12.2012 tarih ve 28509 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan İş Sağlığı Ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre 45.20 Nace kodu ile tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

Belirlenen dört adet oto bakım servislerinde toz maruziyetin yoğun olarak yaşandığı iki süreç belirlenerek HSE / MDHS 14/3 General Methods For Sampling And Gravimetric Analysis Of Respirable And Inhalable Dust Ortam Ölçümü & Kişisel Maruziyet Solunabilir/Toplam Toz Ölçümü yöntemine göre toz numuneleri alınmıştır.

Aktaş oto bakım servisine ait kaporta ve boya bölümünde tozlardan kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi için İngiltere Health and Safety Executive-Sağlık ve Güvenlik Yönetimi (HSE) Kurumu tarafından geliştirilmiş olan Control of Substances Hazardous to Health (COSHH)-Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü yöntemi kullanılmıştır. Risk değerlendirmesi sonuçlarına göre toza maruziyeti kabul edilebilir seviyelerde tutabilmek için alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

Aktaş oto bakım servisine ait kaporta ve boya bölümünde fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan risklerin

değerlendirilmesi Fine-Kinney yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiş ve belirlenen risklerin kabul edilebilir seviyelere indirebilmek için alınması gereken düzeltici önlemler belirlenmiştir. Tez çalışmasındaki aşamalar Şekil.13.'de gösterilmiştir.



Şekil 13. Tez Çalışmasının Aşamaları

3.2. Ölçüm, Analiz Araç ve Metotları

Tez çalışması kapsamında “MDHS 14/3 Solunabilir Tozların Gravimetrik Analizi ve Örneklemesi İçin Genel Metotlar” yöntemi kullanılarak toz numuneleri alınıp analizleri yapılmıştır. Toz ölçümü sonucu elde edilen değerlerin yorumlanmasında Tozla Mücadele Yönetmeliği, mevzuatımızda bulunmayan sınır değerleri için Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ve The National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH indekslerinden yararlanılmıştır.

Tozlardan kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi için İngiltere Health and Safety Executive-Sağlık ve Güvenlik Yönetimi (HSE) Kurumu tarafından geliştirilmiş olan Control of Substances Hazardous to Health(COSHH)-Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü yöntemi kullanılmıştır. Fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi Fine-Kinney yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Control Of Substances Hazardous To Health (COSHH) Yöntemi

COSHH yöntemi HSE tarafından 1998 yılında mesleki maruziyetin kontrolü amacıyla geliştirmiştir. Yöntem kontrol bandı aralığı yaklaşımını esas almaktadır. HSE, 1999 yılında basit bir risk değerlendirme sistemi olarak iş yerlerinde kimyasalların kontrollü olarak kullanımını sağlamaya yönelik olarak COSHH Essentials yayınlanmıştır.

COSHH yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde; kullanılan kimyasal maddeyle ilişkili zararlılık ifadeleri (H ifadeleri) dikkate alınarak tehlike bandı belirlenir. Kimyasal maddenin kullanım miktarı, havaya karışma kolaylığı, uçuculuğu gibi hususlar dikkate alınarak maruziyet potansiyeli tespit edilir. Tespit edilen tehlike bandı ve maruziyeti etkileyen faktörlere göre risk derecesi ve riskin önlenmesine yönelik alınması gereken kontrol önlemleri belirlenir^{67,69,70}.

3.2.1.1. COSHH Yönteminin Uygulama Adımları

COSHH risk değerlendirme yöntemi aşağıda belirtilen uygulama adımları takip edilerek gerçekleştirilir.

- ✓ 1nci Adım: Kimyasal maddenin etiket bilgilerinden, malzeme güvenlik bilgi formlarından (MGBF), diğer kaynaklardan yararlanarak tehlike sınıfının belirlenmesi,
- ✓ 2nci Adım: Maddenin kullanım miktarının tespit edilmesi,
- ✓ 3ncü Adım: Maddenin ortam havasına yayılma potansiyelinin tespit edilmesi,
- ✓ 4ncü Adım: Risk derecesinin tespit edilmesi,
- ✓ 5nci Adım: Kontrol önlemlerinin belirlenmesi^{65,69,70}.

3.2.1.1.1. Tehlike Sınıfının Belirlenmesi

Classification, Labelling And Packaging Of Substances And Mixtures, Amending And Repealing Directives (CLP) ve ulusal mevzuatımız olan Maddelerin Ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi Ve

Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik gereği, bir maddenin potansiyel tehlikeleri etiket üzerinde ve MGBF'da yer alan semboller ve zararlılık ifadeleri ile gösterilmektedir^{71,72}.

COSHH yönteminde kimyasal maddelerden kaynaklanan tehlikeler zararlılık ifadeleri dikkate alınarak A-B-C-D-E olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Tehlike sınıfı kimyasal maddeye solunum yoluyla maruz kalındığında oluşturacağı tehlikenin seviyesini göstermektedir⁷⁰.

11.12.2013 tarihinden önce tehlike sınıflandırmasında R risk kodları kullanılırken Classification, Labelling And Packaging Of Substances And Mixtures, Amending And Repealing Directives (CLP) yapılan değişiklikle tehlike sınıflandırmasında R risk kodlarının yerini H zararlılık ifade kodları almıştır. Tehlike sınıflandırması Tablo 2.'dedir^{67,69,70}.

Tablo 2. Tehlike Sınıflandırması

Tehlike Sınıfı	Çeşidi	Kabul Edilebilir Konsantrasyon Aralığı	Birimi	Zararlılık İfade Kodu (H Kodları)
A	Toz	>1 ile 10	mg/m ³	H304, H315, H319, H336,
	Buhar	>50 ile 500	ppm	
B	Toz	>0.1 ile 1	mg/m ³	H302, H312, H332, H371
	Buhar	>5 ile 50	ppm	
C	Toz	>0.01 ile 0,1	mg/m ³	H301, H311, H314, H317,
	Buhar	>0.5 ile 5	ppm	
D	Toz	<0.01	mg/m ³	H300, H310, H330, H351,
	Buhar	<0.5	ppm	
E	Toz	-	mg/m ³	H334, H340,
	Buhar	-	ppm	

Tablo 2.'de yer alan A,B,C,D,E tehlike sınıfları, toz ve buharlar için ortam havasındaki konsantrasyon aralığına göre kimyasal maddelerin zararlılık ifadeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. İş yeri ortam havasında Tablo 2.'deki kabul edilebilir konsantrasyon aralığının sağlanması halinde H ifadeleri için, yeterli kontrolün sağlandığı kabul edilir⁷⁰.

Tehlike sınıfları içerisinde en güvenli sınıf A sınıfı, en tehlikeli sınıf ise E sınıfıdır. Bazı kimyasal maddelerle doğrudan temas edildiğinde cilt veya gözler tahriş, aşındırıcılık, hassaslaşma gibi zararlara neden olmaktadır. Cilt veya gözlerde zarar neden olan bu maddeler S tehlike sınıfında yer almaktadır. COSHH yönteminde S tehlike sınıfı için ilave kontrol önlemleri yer almaktadır^{69,70}.

Maddenin tehlike bandında sınıflandırılması için gereken; zararlılık ifade kodları kimyasal maddeye ait etiket bilgilerinden, MGBF' den temin edilmelidir. Kullanılan kimyasal maddenin karışım/müstahzar olması halinde; karışım/müstahzarın bileşimi veya içeriğindeki kimyasal maddelerin H zararlılık kodu en yüksek olan kimyasal maddeye göre tehlike sınıfı belirlenmelidir.

MGBF' de tehlikeli olarak sınıflandırılmayan ve zararlılık ifade kodu olmayan kimyasallar için en düşük tehlike sınıfı olan A seçilecektir^{65,69,70}. COSHH yönteminde kullanılan H ifadeleri ve ait olduğu tehlike sınıfı Tablo 3.'dedir⁷⁰.

Tablo 3.COSHH Yönteminde Kullanılan H Kodları Ve Tehlike Sınıfı

H Kodları	Zararlılık İfadesi	Tehlike Sınıfı
300	Yutulması halinde öldürücüdür.	D
301	Yutulması halinde toksiktir.	C
302	Yutulması halinde zararlıdır.	B
304	Solunum yoluna nüfuzu ve yutulması halinde öldürücüdür.	A
310	Cilt ile teması halinde öldürücüdür.	D
311	Cilt ile teması halinde toksiktir.	C
312	Cilt ile teması halinde zararlıdır.	B
314	Ciddi cilt yanıklarına ve göz hasarına yol açar.	C
315	Cilt tahrişine yol açar	A
317	Alerjik cilt reaksiyonlarına yol açar.	C
318	Ciddi göz hasarına yol açar.	C
319	Ciddi göz tahrişine yol açar.	A
330	Solunması halinde öldürücüdür.	D
331	Solunması halinde toksiktir.	C
332	Solunması halinde zararlıdır.	B
334	Solunması halinde nefes alma zorlukları, astım nöbetleri veya alerjiye yol açabilir.	E
335	Solunum yolu tahrişine yol açabilir.	C
336	Rehavete veya baş dönmesine yol açabilir.	A
340	Genetik hasara yol açabilir. (Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz)	E
341	Genetik hasara yol açma şüphesi var. (Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz)	E
350	Kansere yol açabilir. (Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz)	E
351	Kansere yol açma şüphesi var. (Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz)	D
360	Doğmamış çocukta hasara yol açabilir veya üremeye zarar verebilir. (Özel etkileri biliniyorsa belirtiniz. Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz)	D
361	Doğmamış çocukta hasara yol açma veya üremeye zarar verme şüphesi var. (Özel etkileri biliniyorsa belirtiniz. Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılık oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz)	D
362	Emzirilen çocuğa zarar verebilir.	D
370	Organlarda hasara yol açar. (Biliniyorsa, etkilenen tüm organları belirtiniz. Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz)	C
371	Organlarda hasara yol açabilir. (Biliniyorsa, etkilenen tüm organları belirtiniz. Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz.)	B

H Kodları	Zararlılık İfadesi	Tehlike Sınıfı
372	Uzun süreli veya tekrarlı maruz kalma sonucu organlarda hasara yol açar.(Biliniyorsa, etkilenen tüm organları belirtiniz. Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz.)	D
373	Uzun süreli veya tekrarlı maruz kalma sonucu organlarda hasara yol açabilir. (Biliniyorsa, etkilenen tüm organları belirtiniz. Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz.)	C
EU66	Tekrarlı maruz kalmalarda ciltte kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.	A
EU70	Gözle teması halinde toksiktir.	E
EU71	Solunum yolunda aşınmaya yol açar.	C

3.2.1.1.2.Maddenin Kullanım Miktarının Tespit Edilmesi

COSHH yönteminde maruz kalma potansiyelini maddenin kullanım miktarı etkilemektedir. Tehlikeli bir maddenin kullanım miktarındaki artış çalışanların maruz kalma potansiyelini arttıracaktır.Bu nedenle Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelikte"İşyerinde kullanılması gereken kimyasal madde miktarı en az düzeyde tutulur." hükmü yer almaktadır⁵⁸.

COSHH yönteminde çalışanların maruziyetpotansiyelini belirlemek amacıyla günlük olarak kullanılan toplam madde miktarı belirlenmelidir. Kimyasal maddenin kullanım miktarına göre az, orta ve çok olarak sınıflandırılması Tablo 4.'de gösterilmiştir^{65,69,70,73}.

Tablo 4.Maddenin Kullanım Miktarının Tespit Edilmesi

Kullanım Miktarı	Katı	Sıvı
	Ağırlık	Hacim
Az	Gram (gr)	Mililitre (ml)
Orta	Kilogram (kg)	Litre (l)
Çok	Ton (t)	Metreküp (m ³)

3.2.1.1.3.Maddenin Ortam Havaına Yayılma Potansiyelinin Tespit Edilmesi

Maddelerin ortam havasına yayılmasına fiziksel şeklietti etmektedir. Maddelerin ortam havasında yayılması katılarda tozlanabilirlik, sıvılarda uçuculuk özelliğiile değerlendirilir. Maddelerde tozlulukveya uçuculuk özelliği artıkça havaya karışma olasılığı da arttırmaktadır.Katıların vesivuların ortam havasına karışma eğilimi yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç gruba ayrılır.Katı maddelerin tozlanabilirlik özelliği Tablo 5. değerlendirilerek tespit edilmektedir^{65,69,70,73}.

Tablo 5.Katı Maddelerin Ortama Yayılma Potansiyelinin Tespiti

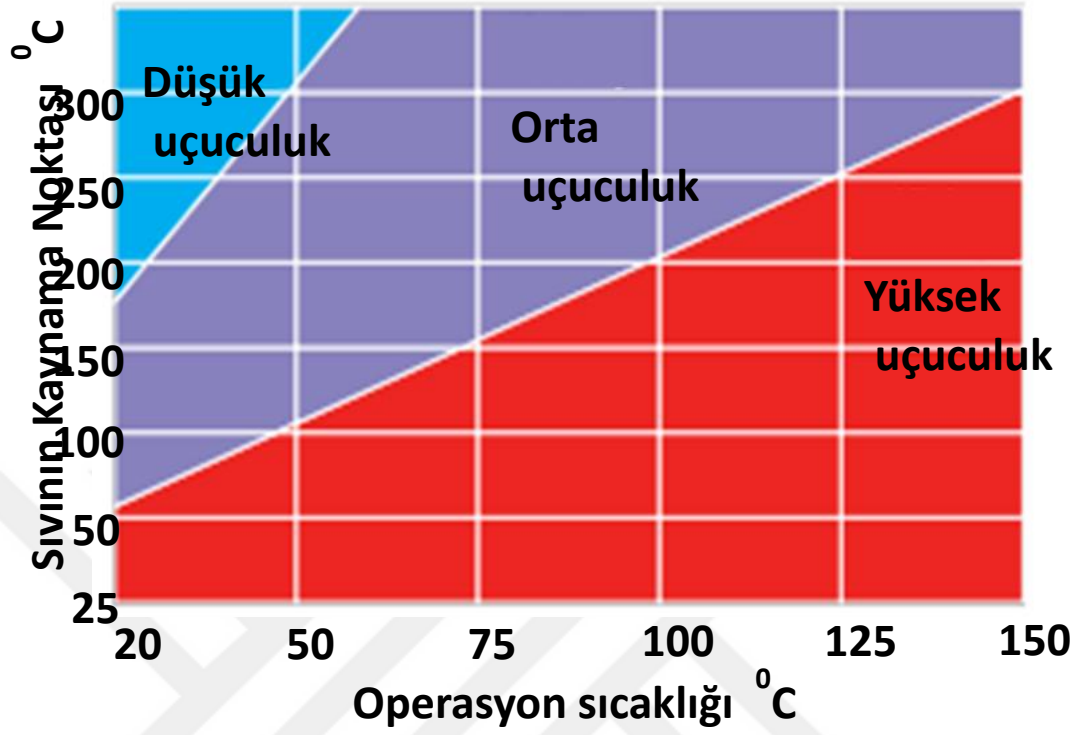
Ortama YayılmaEğilimi	Tozlaşma Davranışı
Düşük	Palet veya topak halde bulunan kullanım sırasında dağılmaya yatkın olmayan maddeler. Toz oluşumu gözlenmez.
Orta	Kristal veya granül haldeki katı maddeler. Kullanım sırasına oluşan toz havadan ağır olup çalışma yüzeyinde kalır. Örnek: Deterjan, sabun tozu, şeker
Yüksek	Tehlikeli katı madde ince, hafif toz halindeyse ya da çalışma sırasında birkaç dakika havada kalabilen toz bulutları oluşuyorsa Örnek: un, çimento, tebeşir tozu.

Sıvı maddelerin uçuculuğu kaynama noktası ya da buhar basıncı ile çalışma sıcaklığına göre belirlenmektedir. Maddelere ait MGBF'lerde kaynama noktası değerleri yer almaktadır. Farklı kaynama noktalarına sahip iki veya daha fazla maddeden oluşan bir müstahzar kullanılıyorsa en düşük olan kaynama noktası esas alınacaktır. Oda sıcaklığında (Oda sıcaklığı 25 C⁰ olarak alınır) gerçekleştirilen faaliyetlerde uçuculuk Tablo 6'da yer alan kaynama noktası ve buhar basıncı aralıklarına göre yüksek, orta ve düşük olmak üzere sınıflandırılır^{65,69,70,73}.

Tablo 6. Oda Sıcaklığında Yapılan Faaliyetlerde Sıvı Maddenin Uçuculuğunun Tespit Edilmesi

Uçuculuk	Kaynama Noktası	Buhar Basıncı
Yüksek	< 50 C ⁰	< 0,5 kPa
Orta	50 C ⁰ -150 C ⁰	0,5-25 kPa
Düşük	>150 C ⁰	>25kPa

Oda sıcaklığının üzerinde yürütülen faaliyetlerde, kaynama noktasına ilave olarak proses sıcaklığının (PT) tespit edilmesi gerekmektedir. Maddeye ait MGBF'de kaynama noktası yer almaktadır. Şekil 14.'de gösterilen sıvı maddenin uçuculuğunun tespitinde kullanılan grafikte tespit edilmiş olan kaynama noktası ile operasyon sıcaklığından dik olarak çizilen doğruların kesiştiği nokta uçuculuk sınıfını vermektedir. Kaynama noktası ve operasyon sıcaklığının kesiştiği nokta uçuculuk sınıflarını ayıran çizgilerin üzerine denk gelirse daha yüksek olan uçuculuk sınıfı seçilir^{65,69,70,73}.



Şekil 14. Sıvı Maddenin Uçuculuğunun Tespit Edilmesi

3.2.1.1.4. Risk Derecesinin Tespit Edilmesi

COSHH yönteminde risk dereceleri 1'den 4'e kadar dört gruba ayrılmış olup en düşük risk derecesi 1 olup, en yüksek risk derecesi 4'tür. Yöntemde risk dereceleri Tablo 7 kullanılarak tespit edilmektedir.

Tablo 7. Risk Derecesinin Tespit Edilmesi

Tehlike Sınıfı	Kullanılan Miktar	Düşük Tozluluk veya Uçuculuk	Orta Uçuculuk	Orta Tozluluk	Yüksek Tozluluk veya Uçuculuk
A	Az	1	1	1	1
	Orta	1	1	1	2
	Çok	1	1	2	2
B	Az	1	1	1	1
	Orta	1	2	2	2
	Çok	1	2	3	3
C	Az	1	2	1	2
	Orta	2	3	3	3
	Çok	2	4	4	4
D	Az	2	3	2	3
	Orta	3	4	4	4
	Çok	3	4	4	4
E	Az	4	4	4	4
	Orta	4	4	4	4
	Çok	4	4	4	4

Risk derecesini tespit edebilmek için Tablo 7.'den;

- ✓ Yöntemin 1. adımında belirlenmiş olan tehlike sınıfı seçilir.
- ✓ Yöntemin 2. adımında belirlenmiş olan maddenin kullanım miktarının yer aldığı satır seçilir.
- ✓ Yöntemin 3. adımında belirlenmiş maddenin ortam havasına yayılma potansiyelinin yer aldığı sütun seçilir.
- ✓ Maddenin tehlike sınıfı, kullanım miktarı ile ortam havasına yayılma potansiyeline ait değerlerin kesiştiği kutudaki sayı risk derecesini ifade etmektedir^{65,69,70,73}.

3.2.1.1.5. Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi

COSHH yönteminde her bir risk derecesi için genel koruma/önleme prensipleri belirlenmiştir. Ayrıca gerçekleştirilen faaliyetler veya proseslerde tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik uygulanacak kontrol önlemlerinin yer aldığı rehberler de bulunmaktadır. Gerçekleştirilen faaliyetler veya proseslere uygun bir rehberin bulunmaması durumunda gerçekleştirilen faaliyetler veya proseslerde tespit edilen risklerin önlenmesinde genel koruma/önleme prensipleri uygulanmalıdır. Aşağıda dört risk derecesi için temel koruma/önleme prensipleri belirtilmiştir^{65,69,70}.

Risk Derecesi 1- Çalışanların maddeye maruziyeti az olarak değerlendirilmektedir. Yasal mevzuatta ortam toz ölçümü yapılmasının zorunlu olduğu yönünde bağlayıcı hüküm olmaması halinde ölçüm ve analizi yapılmasına ihtiyaç yoktur. Çalışma ortamında genel havalandırma ile maruziyet kontrol altına alınabilmektedir^{69,70,73}.

Risk Derecesi 2- İş yeri ortamında maruziyetin azaltılması için mühendislik önlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kirleticilerin çalışanın solunum bölgesine ulaşmadan önce yakalanarak uzaklaştırılması için temel koruma önlemi olarak lokal havalandırma öngörülmektedir. Amaç, iş yeri ortamında oluşacak toz konsantrasyonunu en aza indirmek ve limit değerlerin altına çekmektir. Alınan önlemlerden sonra iş yerinde toz ölçüm ve analizleri ile sağlık gözetimleri yapılarak alınan önlemlerin yeterli olup olmadığı değerlendirilmelidir^{69,70,73}.

Risk Derecesi 3-İşyeri ortamında kullanılan maddelerin risk derecesi 3 ise maddenin toz oluşumuna neden olan çalışmalarda kullanılması halinde oluşacak tozun iş yeri ortam havasına karışmaması için çalışmaların kapalı sistemde yapılması önerilmektedir. Maddenin ortam havasına yayılmasını önlemek için imkanlar dahilinde proses basıncının atmosfer basıncından daha az olması sağlanmalıdır. Alınan önlemlerden sonra iş yerinde toz ölçümü ve analizleri ile sağlık gözetimleri yapılarak alınan önlemlerin yeterli olup olmadığı değerlendirilmelidir^{69,70,73}.

Risk Derecesi 4-İş yeri ortamına kolay yayılma özelliği olan toksik kimyasal maddelerden çok toksik kimyasal maddelerin kullanıldığı ve orta düzeydeki toksik kimyasal maddelerin çok fazla miktarda kullanıldığı çalışmalarda ortaya çıkan risk derecesidir. Ayrıca E tehlike sınıfında yer alan maddelerin kullanım miktarı çok azda olsa astım ve kanser gibi sağlık üzerinde çok olumsuz etkiler meydana getirebileceklerinden risk derecesi 4 olarak değerlendirilir. Çalışmalarda kullanılan maddelerin yerine zararı daha az olan başka bir madde kullanılmalı, işyeri ortamında riski ortadan kaldıracak veya çalışanın maruziyetini ortadan kaldıracak gerekli tedbirler mutlaka alınmalı, sağlık gözetimi ve işyeri ortam ölçümleri düzenli olarak yaptırılmalı, periyodik kontroller aksatılmamalıdır^{69,70,73}.

COSHH yönteminde genel koruma/önleme prensiplerinin yanı sıra gerçekleştirilen faaliyetler veya proseslerde tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik uygulanacak kontrol önlemlerinin yer aldığı rehberler de bulunmaktadır. Gerçekleştirilen faaliyetler veya proseslerde tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik uygulanacak kontrol önlemlerinin yer aldığı rehberler Tablo. 8'dedir^{65,69,70}.

Tablo 8.Solunum İçin Faaliyet Kontrol Rehberleri

Kontrol yaklaşımı 1							
Faaliyet	Rehber Konusu	Katı			Sıvı		
		Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
Genel görevler	Genel havalandırma	G100	G100	G100	G100	G100	G100
Depolama	Genel depolama	G101	G101	G101	G101	G101	G101
	Açık dökme depolama			G102			
Toz emme	Toz çekme ünitesine aitatıkların uzaklaştırılması	G103	G103	G103			
Kontrol yaklaşımı 2							
Genel görevler	Lokal egzoz havalandırma	G200	G200	G200	G200	G200	G200
	Duman dolabı	G201			G201		
	Laminar akışlı kabin		G202			G202	
	Havalandırılmalı tezgah	G203			G203		
Depolama	Genel depolama	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Toz emme	Toz çekme ünitesine aitatıkların uzaklaştırılması	G204	G204	G204			
Taşıma-Transfer	Konveyör ile taşıma		G205	G205			
	Torba doldurma		G206	G207			
	Torba boşaltma		G208				
	Fıçı doldurma		G209				
	Reaktör veya karıştırıcıya torba veya bidondan yükleme	G210	G210				
	IBC'lere katı doldurulması ve boşaltılması			G211			
	Bidon, varil doldurma					G212	
	Varil boşaltma (varil pompası)					G213	
Tartım	Tartım	G201	G214		G201		
Karıştırma	Karıştırma	G201	G215	G216	G201	G217	G217
Eleme	Eleme ve filtreleme	G218	G218				
Elleçleme	Elleçleme			G219			
Yüzey kaplama	Püskürtme (sprey) boyama				G220	G221	
	Toz kaplama		G222	G222			
Laminasyon	Parça laminasyon					G223	G223
	Sürekli laminasyon					G224	G224
Daldırma	Asitle temizleme banyosu					G225	G226
	Buharla yağ giderme banyosu					G227	G227
Kurutma	Tepsili kurutma fırını		G228			G228	
	Sürekli kurutmalı labirent fırın					G229	G229
Paletleme	Paletleme		G230	G230			
	Tablet baskı		G231				

Kontrol yaklaşımı 3							
Genel görevler	Genel önlemler	G300	G300	G300	G300	G300	G300
	Eldivenli kabin	G301			G301		
Depolama	Genel depolama	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Toz emme	Toz çekme ünitesine aitatıkların uzaklaştırılması	G204	G204	G302			
Taşıma/ Transfer	Transfer edilen katılar		G303	G303			
	Torba boşaltma		G304				
	Varil doldurma					G305	G305
	Varil boşaltma					G306	
	Reaktör veya karıştırıcıya torba veya bidondan yükleme	G210	G210				
	IBC'lerin doldurulması ve boşaltılması			G307			G308
	Tankerlerin doldurulması ve boşaltılması			G309			G310
	Fıçı doldurma		G311			G213	
	Pompa ile sıvı transferi					G312	G312
	Paket dolum	G301	G313	G313			
	Şişe dolum				G301	G314	G314
Tartım	Tartım	G301	G315	G317	G301	G316	G316
Karıştırma	Karıştırma	G301	G317	G317	G301	G318	G318
Yüzey kaplama	Robot sprej kabini					G319	G319
	Otomatik toz boya kaplama		G320	G320			
Daldırma	Buharla yağ giderme banyosu				G321	G321	G321
Kurutma	Püskürtmeli (sprej) kurutma		G322	G322		G322	G322
Paletleme	Tablet baskı		G231				
Kontrol yaklaşımı 4							
G400	Genel Prensipler						
G402	Mesleki astım için sağlık gözetimi						
G401	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) için sağlık gözetimi						
G403	Mesleki dermatit için sağlık gözetimi						
G406	Solunabilir kristal silis (RCS) için sağlık gözetimi						
G408	İzosiyanat maruziyeti ölçümü için idrar örnekleme						
G409	Maruz kalma ölçümü - hava örnekleme						

Gerçekleştirilen faaliyetlere en uygun rehber belirlenerek risklerin önlenmesinde uygulanmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyete uyan rehberin bulunamaması halinde risk derecesine uygun genel kontrol önlemleri uygulanmalıdır. Bahse konu rehberlere "<http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>" adresinden erişim sağlanabilmektedir^{65,69,70}.

COSHH kimyasal maruziyet risk değerlendirmesini "<http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/coshh-tool.htm>" erişim adresinde yer alan uygulama ile gerçekleştirmek mümkündür.

3.2.2. Oto Bakım Servisinde Toz Numunesi Alınan Bölüm ve Süreçlerin Seçimi

Oto bakım servislerinde toz ölçümünden önce yapılan ön inceleme neticesinde toz numunesi alınacak bölümler belirlenmiştir. Öncelikle iş güvenliği uzmanı ve servis sorumlusunun görüş ve tavsiyeleri doğrultusunda tüm bölümler farklı faaliyetler yürütülürken, farklı zamanlarda gözlemlenmiştir. Yapılan gözlemler neticesinde iş güvenliği uzmanı ve servis sorumlusu ile verilen ortak karar neticesinde çalışanların en çok kaporta ve boya bölümlerinde gerçekleştirilen faaliyetler esnasında toza maruz kaldıkları belirlenmiştir.

Kaporta bölümünde yürütülen faaliyetlerden; metal kesme, işlemlerinde, boya bölümünde yürütülen faaliyetlerden yüzey hazırlama esnasında uygulanan zımparalama işlemlerinde çalışanların toza maruz kaldıkları belirlenmiştir. Seçilen işlemlerde çalışanların toza maruziyetleri

homojen olduğu görüldüğünden süreçler bazında birer çalışana toz pompası takılarak kaporta ve boya bölümlerinde toz numunesi alınmıştır.

3.2.3. Solunabilir ve Toplam Toz Maruziyetinin Belirlenmesi

Tez çalışması kapsamında seçilen dörtoto bakım servisinin kaporta ve boya bölümlerinde toz maruziyetinin olduğu belirlenen iki süreçde toz ölçümlerini gerçekleştirmek için “MDHS 14/3 “Ortam Ölçümü ve Kişisel Maruziyet Solunabilir/Toplam Toz Ölçümü” metoduna göre toz numuneleri alınarak analizleri yapılmıştır.

3.2.4. Toz Maruziyetinin İncelemede Kullanılan Cihazlar Ve Sarf Malzemeleri

Toz örneklemede ve analizinde kullanılan cihaz ve sarf malzemeler aşağıda listelenmiştir.

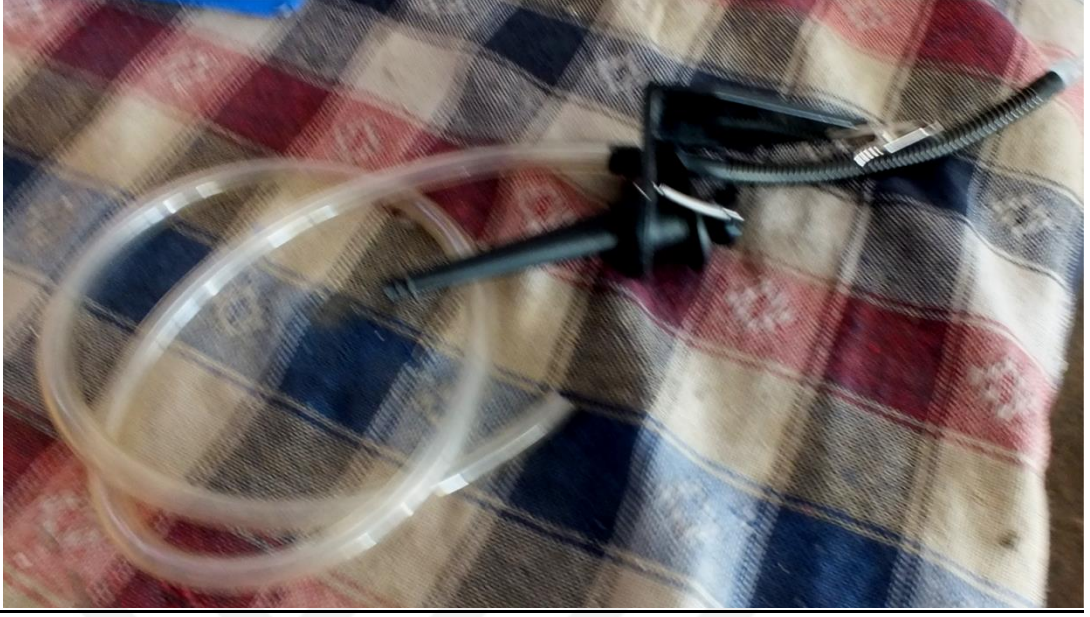
- ✓ Libra Plus LP5 hava örnekleme pompası
- ✓ Siklon tipi numune alma başlığı (Solunabilir toz ölçümünde kullanılmıştır.)
- ✓ IOM tipi numune alma başlığı (Toplam toz ölçümünde kullanılmıştır.)
- ✓ 25 mm çapında fiber glass filtre ve filtre kaseti
- ✓ Dijital debi ölçer (Mini Buck)
- ✓ Rotametre
- ✓ Çevresel ölçüm cihazı (Extech)
- ✓ Hassas terazi

- ✓ Kalibre standart ağırlıklar

Toz örneklemesinde ve analizinde kullanılan cihaz ve sarf malzemelerden Libra Plus LP5 hava örnekleme pompası Resim 3. 1., Siklon tipi numune alma başlığı Resim 3. 2., IOM tipi numune alma başlığı 3. 3., 25 mm çapında fiber glass filtre ve filtre kaseti Resim 3.4., Dijital debi ölçer (Mini Buck) Resim 3.5., çevresel ölçüm cihazı (Extech) Resim 3.6., Hassas terazi ve kalibre standart ağırlıklar Resim 3.7.'de gösterilmiştir.



Resim 3. 1. Libra Plus LP5 hava örnekleme pompası



Resim 3. 2. Siklon tipi numune alma başlığı



Resim 3. 3. IOM tipi numune alma başlığı



Resim 3. 4. 25 mm çapında fiber glass filtre ve filtre kaseti



Resim 3. 5. Dijital debi ler (Mini Buck)



Resim 3. 6. Çevresel ölçüm cihazı (Exttech)



Resim 3. 7. Hassas terazi ve kalibre standart ağırlıklar

3.2.5. Kişisel Solunabilir ve Toplam Toz Numunesi Alma Prosedürü

Ölçümlere başlamadan önce ölçümde kullanılacak olan ekipmanların gerekli hazırlık ve ayarlamaları Vita Mühendislik İş Sağlığı Ve Güvenliği Çevre Ölçüm Laboratuvarında yapılmıştır. Buck Libra Plus LP5 marka toz örnekleme pompası numune alma işleminden önce dijital debi ölçer (Mini Buck) ile hacimsel akış hızı kişisel solunabilir toz numunesi almak için Resim3.8.'deki gibi 1,7 lt/dk olarak, toplam toz numunesi almak için Resim3.9.'daki gibi 2,0 lt/dk olarak ayarlanmıştır.

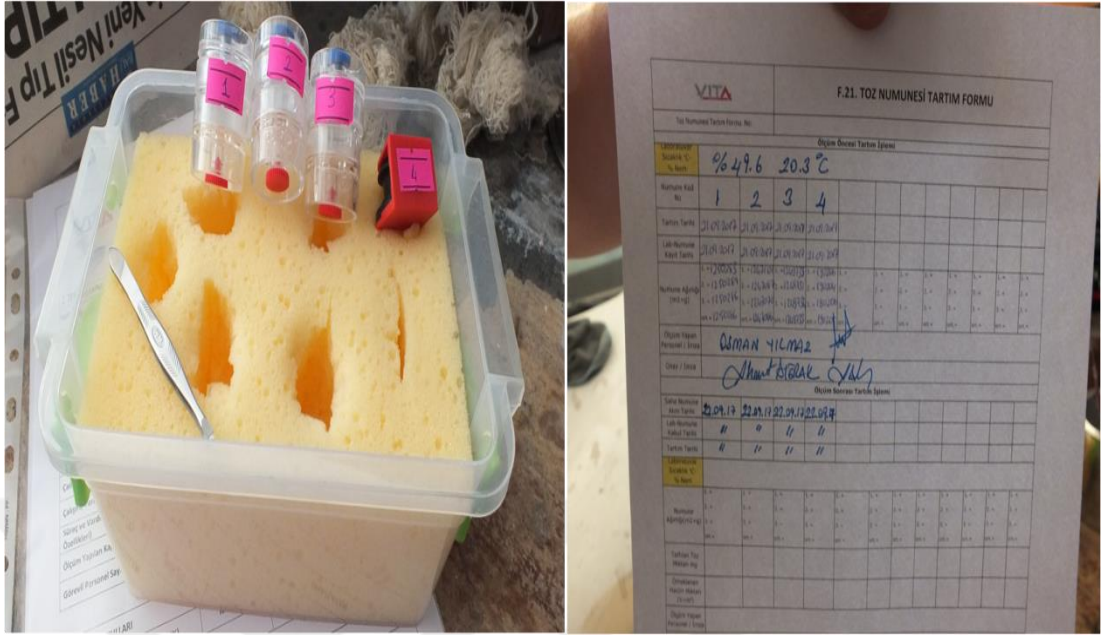


Resim 3. 8. Kişisel solunabilir toz numunesi almak için Buck Libra Plus LP5 marka toz örnekleme pompasının hacimsel akış hızının 1,7 lt/dk olarak ayarlanması



Resim 3. 9. Toplam toz numunesi almak için Buck Libra Plus LP5 marka toz örnekleme pompasının akış hızının 2,0 lt/dk olarak ayarlanması

Örnekleme için kullanılacak fiber glass filtreler kasetlerin içine yerleştirilerek ilk tartımları 0,01mg hassasiyete sahip hassas terazide yapılarak sonuçları kaydedilmiştir. Tartıma başlamadan önce asgari olarak terazinin doğruluğu, üretici firmanın önerdiği aralıklarla kalibre standart ağırlıklar kullanılarak kontrol edilmiştir. İlk tartımları yapılan kasetlerin her biri koruyucu klipsleri takılarak kapaklı petri slaytlara konulmuş ve etiketlenmiştir. Kapaklı petri slaytlara konulmuş ve etiketlenmiş kasetler ile toz numunesi tartım formu Resim3.10.'dadır. Bu aşamadan sonra kişisel solunabilir toz numunesi almak için pompa akış hızı 1,7 lt/dk'ya, toplam toz numunesi almak için pompa akış hızı 2,0 lt/dk'ya, ayarlanmıştır. Pompa ve ilk tartımları yapılmış kasetler örnekleme için hazır duruma getirilmiştir⁶².



Resim 3. 10. Kapaklı petri slaytlara konulmuş ve etiketlenmiş kasetler ile toz numunesi tartım formu

Vita Mühendislik İş Sağlığı Ve Güvenliği Çevre Ölçüm Laboratuvarında hazırlanan içerisinde fiber glass filtreyi bulduran kasetler oto bakım servislerindedemiz, tozsuz bir ortamda kapaklı petri slayttançıkılarak kişisel solunabilir toz ölçümü içinsiklon başlığa, toplam toz ölçümü için IOM başlığa yerleştirilmiştir. Esnek uzun hortumlar hava kaçırmayacak şekilde pompaya bağlanmıştır. Kişisel solunabilir toz ölçümü için hazır hale getirilen numune alma pompası Resim 3.11.'de, toplam toz ölçümü hazır hale getirilen numune alma pompası Resim 3.12.'dedir



Resim 3. 11. Kişisel solunabilir toz ölçümü için hazır hale getirilen numune alma pompası



Resim 3. 12. Toplam toz ölçümü için hazır hale getirilen numune alma pompası

Numune alma pompası çalışanın üzerine takılmadan önce bir kez de taşınabilir akış ölçer (rotametre) ile debisi kontrol edilmiştir. Pompa başlığı çalışanın ağızdanyarıapı 30 cm uzak olmayacak mesafede, omzunun üstünde köprücük kemiğine yakın bir konumda yerleştirilmiş ve toz numunesinin solunum bölgesinden alınması sağlanmıştır. Kişisel toz ölçümü yapılan toz pompası ve siklon başlığın konumu Resim 3.13'de, toplam toz ölçümü yapılan toz pompası ve IOM başlığın konumu Resim 3.14'dedir.



Resim 3. 13. Kişisel toz ölçümü yapılan toz pompası ve siklon başlığın konumu



Resim 3. 14. Toplam toz ölçümü yapılan toz pompası ve IOM başlığın konumu

Toz numunesi alma işlemine hazır olduğunda pompa çalıştırılarak Resim 3. 15.'deki çevresel ölçüm cihazı ile zaman ve hacimsel akış hızı, sıcaklık, bağıl nem ölçülerek kaydedilmiştir.



Resim 3. 15. İş ortamı bağıl nem ve sıcaklığının çevresel ölçüm cihazı ile ölçülmesi

Kullanılan metot gereği metal kesme işlemi esnasında Resim 3. 16.'daki gibi, zımparalama işlemi esnasında Resim 3. 17.'deki gibien az 240 dakika örnekleme yapılmıştır. Sürenin bitiminde pompa kapatılmıştır. Hacimsel akış hızı rotametre ile numune alma işlemi sonunda tekrar kontrol edilmiştir. Numune alma işlemine başlamadan önce kayıt altına alınan hacimsel akış hızı değeri ile numune alma işlemi sonunda ölçülen hacimsel akış hızı değeri arasındaki farkın $\pm 0,1$ lt/ dk veya %5' ten fazla olup olmadığı kontrol edilmiştir. İlk ve son hacimsel akış hızı değerleri arasındaki farkın $\pm 0,1$ lt/ dk veya %5' ten fazla olması durumunda ölçüm geçersiz sayılır. Farklar limitler dahilinde olduğundan akış hızı ve ölçüm süresi ilgili formlara kaydedilmiştir.



Resim 3. 16. Metal kesme işlemi esnasında örnekleme yapılması



Resim 3. 17. Zımparalama işlemi esnasında örnekleme yapılması

Örnekleme tamamlanınca siklon ve IOM başlık içerisindeki kaset dikkatlice çıkarılıp koruyucu klipsle kapatılarak kapaklı petri slaytlar konulmuştur. Numune alma için kullanılan filtrelerle aynı koşullarda hazırlanmış ve ilk tartımları yapılmış blank filtreler de diğer filtrelerle beraber oto bakım servislerine getirilmiş ve numune alma işlemi başlangıcında ölçüm yapılan ortama bırakılmış ancak blank filtrelere pompa ile hava çekişi yapılmamıştır.

Oto bakım servislerindeki termal konfor şartlarından kaynaklanan filtre yüzeylerindeki ağırlık değişimleri blank filtre yüzeylerinin tartılmasıyla düzeltilir. Blank filtreleri taşıyan kasetler de diğer numune örneği alınan kasetler gibi taşıma çantasına konularak uygun şekilde Vita Mühendislik İş Sağlığı Ve Güvenliği Çevre Ölçüm Laboratuvarına getirilmiştir⁶².

3.2.6. Toz Numunesi Gravimetrik Analizi

Gravimetrik analizde filtre üzerine toplanan tozun ağırlığı, örnekleme öncesi ve sonrasında filtrelerin kasetleriyle beraber tartılmasıyla hesaplanır. Laboratuara getirilen toz yüklü filtrelerin son tartımları yapılmadan önce tartım ortamında numune kabından çıkarılarak şartlandırılmaları için bir gece laboratuarda bekletilmiştir. Tartım işleminde kullanılacak hassas terazi kalibre standart ağırlıklarla kontrol edilmiştir. Kontrolü yapılmış olan hassas terazide şartlandırılmış filtrelerin son tartımları yapılmıştır.

Tartım işleminden elde edilen sonuçlar ve gerekli veriler toz hesaplama programına girilerek toz numunesi alınan noktalardaki solunabilir

ve toplam toz konsantrasyonu sonuçları elde edilmiştir. Toz hesaplama programı, gravimetrik tozun TS EN 689 metoduna göre 8 saatlik zaman ağırlıklı ortalama değer için (TWA) maruziyet derişimi hesaplanmıştır.

Alınan örneklemede bulunan tozun konsantrasyonu hesap programında aşağıda yer alan formül ile hesaplanır⁶².

$$C = \frac{(Wf - Wi) - (Bf - Bi)}{V \cdot t} \times 1000, mg/m^3$$

Formülde yer alan değerler şu şekildedir:

C: Kimyasal madde konsantrasyonu (mg/m³)

(Wf) : Numune Filtre Son Tartım (mg)

(Wi) : Numune Filtre İlk tartım (mg)

(Bf) : Blank Numune Filtre Son Tartım (mg)

(Bi) : Blank Numune Filtre İlk Tartım (mg)

V: Hacimsel Hava Akış Hızı (litre/dakika)

t: Ölçüm Süresi (dakika)

Elde edilen derişim aşağıdaki formüle yerleştirilerek 8 saatlik zaman ağırlıklı ortalama (TWA) değeri elde edilmiştir⁷⁴.

$$\frac{\sum Ci \cdot ti}{\sum ti} = \frac{C_1 t_1 + C_2 t_2 + \dots + C_n t_n}{8}$$

Formüldeki;

C i: Mesleki Maruz Kalma Derişimi (mg/m³)

t i: Maruz Kalma Süresi (saat)

Σt i: Vardiya Süresi (saat) değerlerini göstermektedir.

3.2.7. Fine-Kinney Risk Değerlendirmesi Yöntemi

Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi; 1976 yılında Kaliforniya Donanma Silah Merkezinde (NWC - Naval Weapons Center) G. F. Kinney ve A. D. Wiruth tarafından "Güvenlik Yönetimi İçin Pratik Risk Analizi" ismiyle yayınlanan bir yöntemdir^{75,76}.

Yöntem risk skorlarının hesaplanması, skora göre uygulanacak düzenleyici önleyici faaliyetlerin (DÖF) öncelik sıralamasının yapılmasına imkân sağlamaktadır. Bu sayede kaynakların öncelikle nereye aktarılması gerektiği planlanmaktadır⁷⁷.

Fine-Kinney yönteminde risk değerini matematiksel olarak belirlemede üç değişken kullanılmaktadır.

- ✓ Olasılık (Zararın gerçekleşme olasılığı)(O)
- ✓ Sıklık (Tehlikeye maruz kalma sıklığı, frekansı)(S)
- ✓ Şiddet (Ş)⁷⁷.

Olasılık; tehlikeli bir olay meydana gelme ihtimalidir. Beklenti terimleriyle ifade edilir. Zarar ya da hasarın zaman içinde gerçekleşme ihtimalidir. Zarar ya da hasarın zaman içinde gerçekleşme ihtimali fazla ise olasılık değeri yüksek, az ise düşük sayısal değerlerle ifade edilir. Yapılan

düzeltilici faaliyetlerle olasılık derecesi değıştirilebilir. Olasılık derecelendirme değeri Tablo. 9'dadır^{75,76,77}.

Tablo.9Fine-Kinney Olasılık Derecelendirme Değerleri

Zararın Gerçekleşme Olasılığı	Olasılık Değeri
Beklenmez	0,2
Beklenmez ama mümkün	0,5
Mümkün ama düşük	1
Olası	3
Yüksek /oldukça mümkün	6
Kesin, beklenir	10

Sıklık; tehlikeye maruz kalma frekansını yani bir kişinin ne kadar sıklıkta veya zamanda tehlike ile karşı karşıya kaldığının değerlendirilmesidir. Sıklık, işin yapılma frekansı değil, işi yaparken tehlikeye maruz kalma frekansıdır. Potansiyel olarak tehlikeli bir duruma ne kadar çok maruz kalırsa o kadar çok risk söz konusudur. Potansiyel olarak tehlikeli bir duruma maruz kalma frekansı fazla ise sıklık değeri yüksek, az ise düşük sayısal değeriyle ifade edilir. Sıklık derecelendirme değeri Tablo. 10'dadır^{75,76,77}.

Tablo.10Fine-Kinney Sıklık Derecelendirme Değerleri

Zararın Gerçekleşme Olasılığı	Olasılık Değeri
Çok Nadir (Yılda bir ya da daha az)	0,5
Oldukça Nadir (Yılda birkaç kez)	1
Nadir (Ayda bir ya da birkaç kez)	2
Ara sıra (Haftada bir ya da birkaç kez)	3
Sıklıkla (Günde bir ya da daha fazla)	6
Sürekli (Sürekli ya da saatte birden fazla)	10

Şiddet değeri; riskin gerçekleşmesi durumunda insanlar üzerinde, işyerinde ve çevresinde oluşması muhtemel zarar ve hasarın sayısal ifadesidir. Tehlikeli bir olaydan kaynaklanan zarar ve hasar dikkate alınmayanküçük hasarlardan başlayarak felakete kadar değişebilir.

Potansiyel olarak tehlikeli bir durumungerçekleşmesi halinde beklenen zarar ya da hasar fazla iseşiddetdeğeri yüksek, az ise şiddetdeğeri düşük sayısal değerlerle ifade edilir. Şiddet değeri 1 ile 100 arasında puanlanmaktadır. Kaza sonucunda tek ölüm olmas durumunda puanlamanın 40 puan veya 100 puan(birden çok ölüm) olarak yapılması gerekmektedir.Kalıcı hasar, yaralanma ve iş kaybı durumundaşiddet değeri 15 puan olarak seçilir. Ayrıca şiddetdeğerlendirmelerinde, herhangi bir şüphe olduğudurumda, daha yüksek puan verilmelidir. Yapılan düzeltici faaliyetlerle şiddet derecesi değiştirilemez. Şiddet derecelendirme değerleri Tablo. 11'dedir^{75,76,77}.

Tablo.11Fine-Kinney Şiddet Derecelendirme Değerleri

Zararın Gerçekleşme Olasılığı	Olasılık Değeri
Dikkate değer (Çok hafif yaralanma, önemsiz hasar)	1
Önemli (Küçük hasar, yaralanma)	3
Ciddi (Ciddi yaralanma, önemli hasar)	7
Çok ciddi (Ölüm, kalıcı hasar, yaralanma, çevresel zarar)	15
Facia(Birkaç ölüm, ağır çevre etkisi)	40
Felaket (Çoklu ölüm, önemli çevre felaketi)	100

Şiddet derecesini etkileyen iki farklı parametre vardır. Bu parametrelerden ilki personelin yaralanması veya ölümü; ikincisi ise meydana gelen maddi hasardır. Şiddet derecesi her iki parametrenin oluşturduğu şiddetin toplamı olarak belirlenmelidir⁷⁵.

Yöntemde tespit edilen tehlikelerin her biri için olasılık, sıklık ve şiddet değerleribelirlendikten sonra bu üç değerlerin çarpımından risk değerielde edilmektedir. Riskdeğer aralığına bakılarak önlem alınması gereken risklerin öncelik sıralaması yapılır ve öncelik sırasına göre düzenleyici önleyici faaliyetler (DÖF) uygulanır.Risk değeri tablosu Tablo. 12'dedir^{75,76,77}.

Tablo.12Fine-Kinney Risk Değeri Tablosu

Risk Değeri	Risk Durumu	Düzenleyici Önleyici Faaliyetler
≥ 400	Çok yüksek risk	İşin durdurulması düşünülmelidir.
$400 > R \geq 200$	Yüksek risk	Derhal düzeltme gerekiyor.
$200 > R \geq 70$	Önemli risk	Düzeltilme gerekiyor.
$70 > R \geq 20$	Olası risk	Dikkat gösterilmelidir.
< 20	Kabul edilebilir risk	Kabul edilebilir.

4. BULGULAR

Bu tez çalışması kapsamında yapılan çalışmalar sonunda elde edilen bulgular;

- ✓ Solunum yoluyla maruziyet risk değerlendirmesi,
- ✓ Toz maruziyet ölçüm sonuçları,
- ✓ Fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi başlıkları altında incelenmiştir.

4.1. Solunum Yoluyla Maruziyet Risk Değerlendirmesi

Oto bakım servislerinde ölçüm öncesi yapılan ön incelemede çalışanların en çok kaporta ve boya bölümlerinde yürütülen faaliyetlerden; metal kesme, zımparalama işlemlerinde çalışanların toza maruz kaldıkları belirlenmiştir.

Aktaş oto bakım servisi kaporta ile boya bölümünde metal kesme, zımparalama işlemlerinde kullanılan maddeler tespit edilmiş, her bir işlemde kullanılan maddeler Control of Substances Hazardous to Health (COSHH) -Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü metodu kullanılarak değerlendirilmiştir.

Solunum yoluyla maruziyet risk değerlendirmesi yapılacak maddeler tespit edilirken otomobilin üretiminde kullanılan maddeler ile işlem uygulanırken kullanılan maddeler dikkate alınmıştır.

COSHH metodu kapsamında; kaporta ile boya bölümlerinde belirlenen işlemlerde kullanılan maddelerin tehlikeleri sınıflandırılmış, ortama yayılma eğilimi ve kullanım miktarına göre risk derecelendirmesi yapılmış ve ilgili risk kontrol yöntemleri belirlenmiştir.

Sınıflandırma için gerekli; Cas No'ları, Hzararlılık kodu, tehlike sembolleri, ulusal mevzuatımızda veya uluslararası mevzuatta yer alan maruziyet sınır değerlerine ilişkin bilgiler maddelere ait malzeme güvenlik bilgi formlarından elde edilmiştir. İş güvenliği uzmanı ve oto bakım servisinde çalışan personelle görüşülerek, maruz kalan çalışanlar ve günlük kullanım miktarları tespit edilmiştir. Aktaş oto bakım servisi kaporta ve boya bölümünden toplanan veriler, maruziyet risk değerlendirmesinde izlenen aşamalar ve elde edilen sonuçlar Tablo 13.de gösterilmiştir.

Tablo.13.Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü (COSHH) Yöntemi Maruziyet Risk Değerlendirme Tablosu

S/N	Kimyasalın Adı	CAS No	Kullanıldığı İşlem	Maruziyet Sınır Değeri (ppm/mg/m3)	Maruz Kalanlar	1. Adım Tehlike Sınıflandırması		2. Adım Kullanım Miktarı				3.Adım Ortam havasına karışma seviyesinin belirlenmesi			4. Adım Risk derecesinin Tespit edilmesi	5. Adım Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi	
						H Zararlılık kodu	Tehlike Sınıfı	Günlük Kullanım Miktar			Miktar Grubu	Katı (Tane/İnce Tane /lri Tane)	Sıvı (K.N .°C)	Grubu		Kontrol Faaliyet Rehberleri	Risk Kontrol Faaliyetleri
								Az (Gr-mlt)	Orta (Kg-lt)	Çok(Ton-m3)							
1	Kalsit (Kalsiyum Karbonat)	1317-65-3	Zımparalama	TWA-8 sa. 5 mg/m3	Boya bölümü Çalışanları	Yok	A		X		Orta	İnce Tane		Yüksek	2	G200	G 200 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
2	Toz Pigment	2786-76-7	Zımparalama	-	Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	İnce Tane		Yüksek	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
3	Barit (Baryum Sülfat)	7727-43-7	Zımparalama	TWA-8 sa. 5 mg/m3	Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	İnce Tane		Yüksek	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
4	Titanium dioxide	13463-67-7	Zımparalama	TWA-8 sa. 5 mg/m3	Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	İnce Tane		Yüksek	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
5	Talk (Magnezyum silikat hidroksid)	4807-96-6	Zımparalama	TWA-8 sa. 2 mg/m3	Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	İnce Tane		Yüksek	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.

S/N	Kimyasalın Adı	CAS No	Kullanıldığı İşlem	Maruziyet Sınır Değeri (ppm/mg/m3)	Maruz Kalanlar	1. Adım Tehlike Sınıflandırması		2. Adım Kullanım Miktarı				3. Adım Ortam havasına karışma seviyesinin belirlenmesi			4. Adım Risk derecesinin Tespit edilmesi	5. Adım Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi	
						H Zararlılık kodu	Tehlike Sınıfı	Günlük Kullanım Miktarı			Miktar Grubu	Katı (Tane/İnce Tane/İri Tane)	Sıvı (K.N .°C)	Grubu		Kontrol Faaliyet Rehberleri	Risk Kontrol Faaliyetleri
								Az (Gr-mit)	Orta (Kg-It)	Çok(Ton-m3)							
6	Molibdenyum	7439-98-7	Kesme Zımparalama	TWA 8 sa 15 mg/m3	Kaporta-Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	Katı Tane		Düşük	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
7	Bakır	7440-50-8	Kesme Zımparalama	OHSA TWA-8 sa. 1 mg/m3	Kaporta-Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	Katı Tane		Düşük	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
8	Çinko oksit	1314-13-2	Kesme Zımparalama	Solunabilir Toz Miktarı TWA 5 mg/m3	Kaporta-Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	İnce Tane		Yüksek	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
9	Alfa-alumina	1344-28-1	Kesme Zımparalama	Solunabilir Toz Miktarı TWA 5 mg/m3	Kaporta-Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	Katı Tane		Düşük	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
10	Demir oksit	1309-37-1	Kesme Zımparalama	OHSA Solunabilir Toz Miktarı TWA 5 mg/m3	Kaporta-Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	Katı Tane		Düşük	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.

S/N	Kimyasalın Adı	CAS No	Kullanıldığı İşlem	Maruziyet Sınır Değeri (ppm/mg/m3)	Maruz Kalanlar	1. Adım Tehlike Sınıflandırması		2. Adım Kullanım Miktarı				3. Adım Ortam havasına karışma seviyesinin belirlenmesi			4. Adım Risk derecesinin Tespit edilmesi	5. Adım Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi	
						H Zararlılık kodu	Tehlike Sınıfı	Günlük Kullanım Miktar			Miktar Grubu	Katı (Tane/İnce Tane/İri Tane)	Sıvı (K.N °C)	Grubu		Kontrol Faaliyet Rehberleri	Risk Kontrol Faaliyetleri
								Az (Gr-mlt)	Orta (Kg-lt)	Çok(Ton-m3)							
11	Doymamış Polyester Esaslı Macun-Karışım		Zımparalama	TWA 8 sa.	Boya bölümü Çalışanları	H315 H318 H319 H226 H332	B	X	Orta	İri Tane	Orta	2	G200	G200 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.			
	a-Doymamış Polyester Reçine	-		-													
	b-Dispergator	-		-													
	c-Dolamit	-		5 mg/m3													
	d-IROX 920	1309-37-1		5 mg/m3													
	e-Stiren	100-42-5		215 mg/m3													

S/N	Kimyasalın Adı	CAS No	Kullanıldığı İşlem	Maruziyet Sınır Değeri (ppm/mg/m3)	Maruz Kalanlar	1. Adım Tehlike Sınıflandırması		2. Adım Kullanım Miktarı				3. Adım Ortam havasına karışma seviyesinin belirlenmesi			4. Adım Risk derecesinin Tespit edilmesi	5. Adım Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi	
						H Zararlılık kodu	Tehlike Sınıfı	Günlük Kullanım Miktar			Miktar Grubu	Katı (Tane/İnce Tane/İri Tane)	Sıvı (K.N .°C)	Grubu		Kontrol Faaliyet Rehberleri	Risk Kontrol Faaliyetleri
								Az (Gr-mlt)	Orta (Kg-lt)	Çok(Ton-m3)							
12	Silikon karbür	409-21-2	Kesme Zımparalama	Solunabilir Toz Miktarı TWA 5 mg/m3	Kaporta-Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	İnce Tane		Yüksek	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.
13	Zımpara	12415-34-8	Zımparalama	Solunabilir Toz Miktarı TWA 5 mg/m3	Boya bölümü Çalışanları	Yok	A	X			Az	İnce Tane		Yüksek	1	G100	G 100 risk kontrol faaliyetleri aşağıdadır.

4.1.1. Risk Derecelerine Göre Risk Kontrol Faaliyetleri

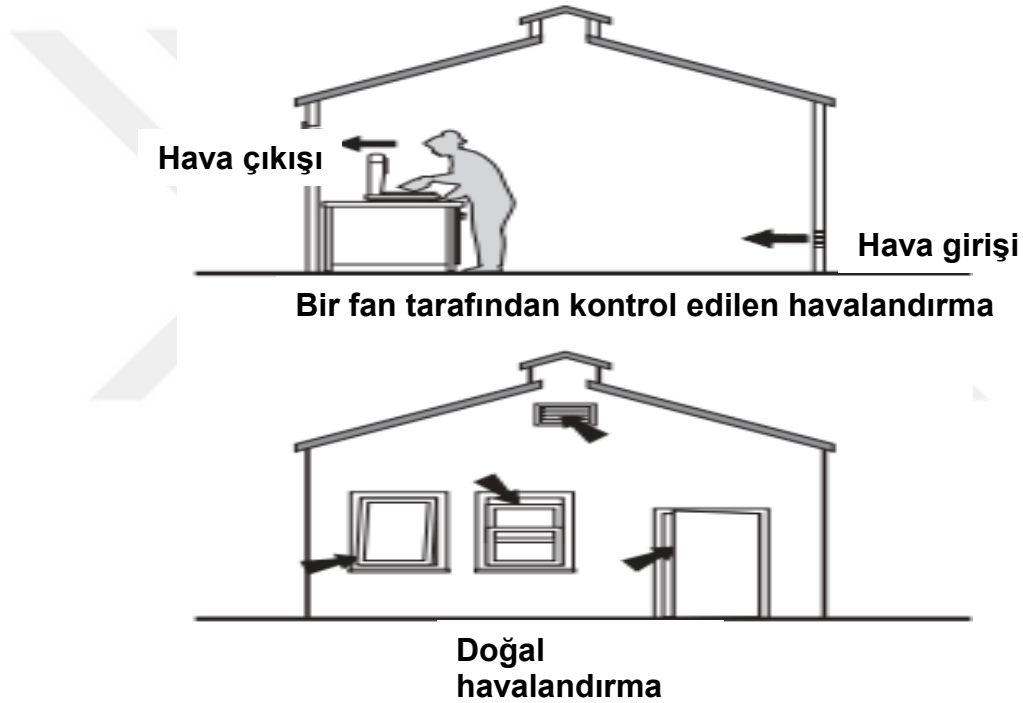
COSHH risk derecelerine göre kontrol yöntemi faaliyetleri HSE tarafından belirlenmiştir. Aşağıda her bir risk derecesinde uygulanması gereken HSE tarafından belirlenmiş kontrol faaliyetleri yer almaktadır. Aktaş oto bakım servisinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonucu elde edilen risk derecelerinde uygulanması gereken HSE tarafından belirlenmiş kontrol faaliyetlerinin iş yerinde uygulama durumu her bir risk derecesi için açıklanmıştır.

4.1.1.1. G 100 Risk Kontrol Faaliyetleri Genel Havalandırma

G 100 risk kontrol faaliyetleri 1nci risk derecesinde uygulanacaktır. Yasal mevzuatta emredici hüküm olmaması nedeniyle İş yeri ortamında toz ölçümü yapılmasına ihtiyaç yoktur. Çalışanların sağlık ve güvenlik faktörlerine maruziyeti az olarak değerlendirilmiştir. İş ortamında tozlardan kaynaklanan riskler genel havalandırma ile kontrol edilebilmektedir.

İş yeri ortamında kapı ve pencereler ile doğal bir havalandırma gerçekleştirilmektedir.Kapı ve pencerelerle yapılan doğal havalandırmanın yanı sıra elektrikli bir fanla havanın içeriye veya dışarıya sevk edildiği teknik bir havalandırma öngörülmektedir. İş yeri hacmi büyük iş yerlerinde kirlenmiş havayı ortamdaki uzaklaştırmak ve temiz hava girişini sağlamak için kontrollü genel havalandırma gerekecektir.G 100 risk kontrol faaliyetleri için önerilen havalandırma modeli Şekil. 15.'de gösterilmiştir⁷⁸.

İş yeri ortamına giren havanın kirlenmemiş bir alandan geldiğinden ve toz konsantrasyonunu seyreltmek veya temizlemek için yeterli miktarda temiz havanın sağlandığından emin olunmalıdır. İş yeri ortamının havasının saatte 5-15 defa değişimi sağlanmalıdır. Filtre edilerek tozlardan arındırılmış temiz hava çalışma ortamında tekrar kullanılabilir. Ancak duman ve buhar içeren hava kullanılmayacaktır⁷⁸.



Şekil 15. G 100 Risk Kontrol Faaliyetleri İçin Önerilen Havalandırma Modeli

İş yerinde havalandırma sistemi varsa sistemin bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. Sistemin projede belirtilen kriterlere uygun olup olmadığının belirlenmesine yönelik olarak yılda 1 kez periyodik kontrolleri yapılmalı ve tüm muayene ve testlerin kayıtları tutulmalıdır^{78,79}.

İş ekipmanını ve çalışma alanını her gün temizlenmelidir. Kimyasal madde dökülmesi halinde veya tozun çökmesi halinde vakum kullanarak veya ıslak yöntemle temizlenmelidir. Temizlikte kuru fırça veya basınçlı hava kullanılmamalıdır. Toz oluşumuna neden olabilecek maddeler güvenli şekilde depolanmalıdır⁷⁸.

İş ortamında kullanılan tehlikeli maddelerin MGBF'lerinde belirtilen KKD'ler çalışmalar esnasında kullanılmalıdır. Kullanılacak KKD'ler çalışanları tozlardan kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerinden koruyacak özellikte olmalı, kontrol ve bakımları önerilen aralıklarla yapılmalıdır⁷⁸.

Tehlikeli maddenin sağlık ve güvenliğe yönelik zararları, risklerin önlenmesine yönelik kontrol tedbirleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmeli, kontrol tedbirlerinin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir⁷⁸.

Yasal mevzuatımızda boya ve kaporta atölyelerinde toz ölçümü yapılmasına yönelik emredici hüküm olmaması nedeniyle Aktaş oto bakım servisi tarafından daha önce hiç toz ölçümü yapılmamıştır.

Aktaş oto bakım servisi boya ve kaporta bölümünde kapı ve pencereler ile doğal bir havalandırma gerçekleştirilmektedir. Kapı ve pencerelerle yapılan doğal havalandırmanın yanı sıra duvar tipi elektrikli fanlarla havalandırma desteklenmektedir. Aktaş oto bakım servisi boya ve kaporta bölümü binasının ön cephesi tamamen açılabilir nitelikte kapılara sahip olduğundan doğal havalandırma için gerekli şartlar sağlanmakta, İş yeri ortamının havası saatte 5-15 defa değişmektedir.

İş yerinde bulunan duvar tipi elektrikli fanlar faal olup bakımları düzenli olarak yapılmaktadır. İş ekipmanları ve çalışma alanı her gün temizlenmektedir. Çökelişmiş tozun temizliği ıslak yöntemle yapılmaktadır.

İş ortamında ihtiyaç duyulan KKD'ler olmasına rağmen çalışanlar tarafından yeterli seviyede kullanılmamakta, kontrol ve bakımları önerilen aralıklarla yapılmamaktadır. Tehlikeli maddenin sağlık ve güvenliğe yönelik zararları, risklerin önlenmesine yönelik kontrol tedbirleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmemiştir. Kontrol tedbirlerinin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmemektedir. İş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi ve servis sahibi tarafından çalışanlar KKD kullanımı konusunda eğitilmeli, KKD'lerin kontrol ve bakımları önerilen aralıklarla yapılmalı, Tehlikeli maddenin sağlık ve güvenliğe yönelik zararları, risklerin önlenmesine yönelik kontrol tedbirleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmeli, kontrol tedbirlerinin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir.

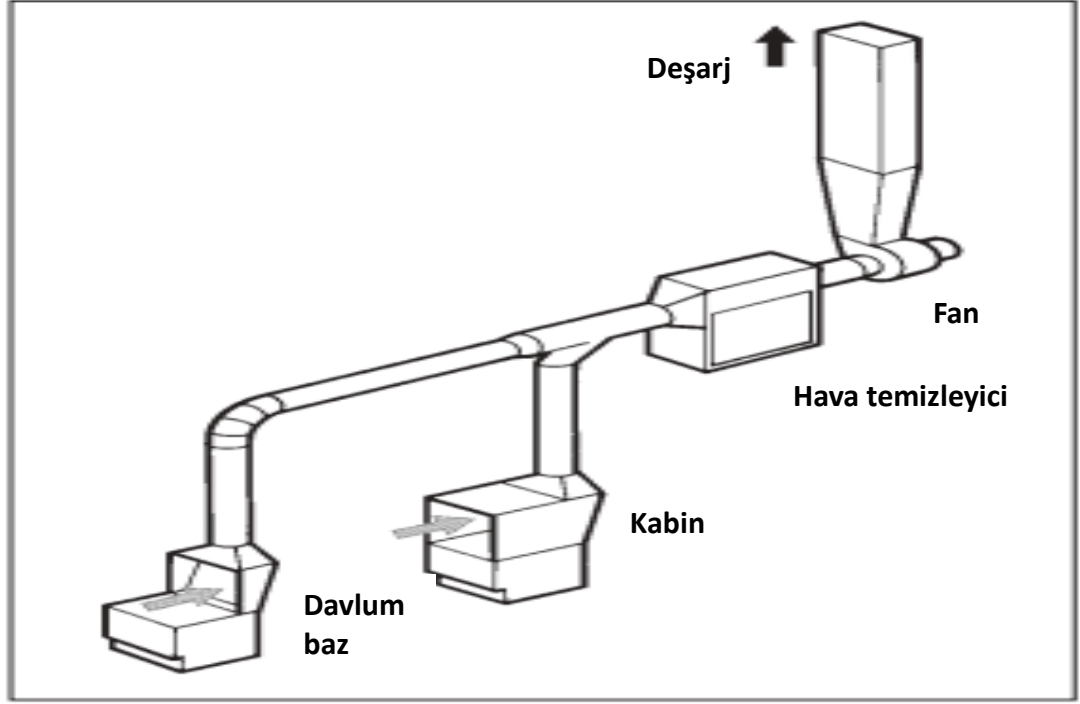
4.1.1.2. G 200 Risk Kontrol Faaliyetleri Lokal Egzoz Havalandırma

G 200 risk kontrol faaliyetleri 2nci risk derecesinde uygulanacaktır. 2 risk derecesinde, işyeri ortamında risk faktörünü kontrol etmek için uzmanlar tarafından yapılacak teknik düzenlemelerle özel önlemler almak gerekmektedir. Uygulanacak özel önlemlerin başında işyeri ortamında oluşacak olan kimyasal madde konsantrasyonunu en aza indirmek ve limit değerlerin altına çekmek için mühendislik kontrolü olarak lokal havalandırma tesis edilmesi gerekmektedir.

Tozlu ortamlar belirlenerek görevli olmayan çalışanların girişi önlenmelidir. Tozun ortama yayılmadan uzaklaştırılması için toz kaynağında yerel egzoz havalandırma uygulanmalıdır. Toz kaynağı yayılmayı önleyecek şekilde mümkün olduğunca kapalı ortam içine alınmalıdır. Çalışanlar indirekt olarak kirlenmiş hava akışına maruz kalmamaları için toz kaynağı ile lokal egzoz havalandırma arasında kalmasına izin verilmemelidir⁸⁰.

Çalışmalar toz salınımını engellemek için pencere veya kapılardan uzak bir yerde yapılmalıdır. Kirlenmiş havanın kapı, pencere ve temiz hava girişlerinden uzak bir yerde deşarj edilmesi sağlanmalı, yerel egzoz havalandırma iş ortamına yeterince temiz hava sağlayacak şekilde tesis edilmelidir. Filtre edilerek tozlardan arındırılmış temiz hava çalışma ortamında tekrar kullanılabilir. Ancak duman ve buhar içeren hava kullanılmayacaktır⁸⁰.

Hava kanalları kısa ve basit olmalı, kanalların açığı oluşturan bölümleri olabildiğince dar açığı oluşturmayacak şekilde ve kısa olmalıdır. Yerel egzoz havalandırma sisteminin çalışıp çalışmadığı manometre, basınç göstergesi gibi bir sistemle kontrol edilmelidir. G 200 risk kontrol faaliyetleri için önerilen yerel egzoz havalandırma sistemi Şekil. 16.'da gösterilmiştir⁸⁰.



Şekil 16. G 200 Risk Kontrol Faaliyetleri İçin Önerilen Yerel Egzoz Havalandırma Sistemi

Yerel havalandırma sistemin bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. Sistemin genel görünümü, çalışması ve hava kanalları haftada bir kez kontrol edilmelidir. Sistemin projede belirtilen kriterlere uygun olup olmadığının belirlenmesine yönelik olarak yılda 1 kez periyodik kontrolleri yapılmalı ve tüm muayene ve testlerin kayıtları tutulmalıdır^{79,80}.

İş ekipmanını ve çalışma alanını her gün temizlenmelidir. Kimyasal madde dökülmesi halinde veya tozun çökmesi halinde vakum kullanarak veya ıslak yöntemle temizlenmelidir. Temizlikte kuru fırça veya basınçlı hava kullanılmamalıdır. Toz oluşumuna neden olabilecek maddeler güvenli şekilde depolanmalıdır⁸⁰.

İş ortamında kullanılan tehlikeli maddelerin MGBF'lerinde belirtilen KKD'ler çalışmalar esnasında kullanılmalıdır. Kullanılacak KKD'lar çalışanları tozlardan kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerinden koruyacak özellikte olmalı, kontrol ve bakımları önerilen aralıklarla yapılmalıdır⁸⁰.

Tehlikeli maddenin sağlık ve güvenliğe yönelik zararları, risklerin önlenmesine yönelik kontrol tedbirleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmeli, kontrol tedbirlerinin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir⁸⁰.

Aktaş oto bakım servisinde lokal havalandırma sistemi yoktur. Boya bölümünde toz oluşumunun fazla olduğu zımparalama işlemi esnasında görevli olmayan çalışanların boya bölümüne girişi sınırlandırılmıştır. Ancak iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için boya bölümünde tozun ortama yayılmadan uzaklaştırılması için yerel egzoz havalandırma uygulanmalıdır.

İş ortamında ihtiyaç duyulan KKD'ler olmasına rağmen çalışanlar tarafından yeterli seviyede kullanılmamakta, kontrol ve bakımları önerilen aralıklarla yapılmamaktadır. Tehlikeli maddenin sağlık ve güvenliğe yönelik zararları, risklerin önlenmesine yönelik kontrol tedbirleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmemiştir. Kontrol tedbirlerinin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmemektedir. İş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi ve servis sahibi tarafından çalışanlar KKD kullanımı konusunda eğitilmeli, KKD'lerin kontrol ve bakımları önerilen aralıklarla yapılmalı, Tehlikeli maddenin sağlık ve güvenliğe yönelik zararları, risklerin önlenmesine yönelik kontrol tedbirleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmeli, kontrol tedbirlerinin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir.

4.1.1.3. G 300 Risk Kontrol Faaliyetleri Kapalı Sistemle Çalışma

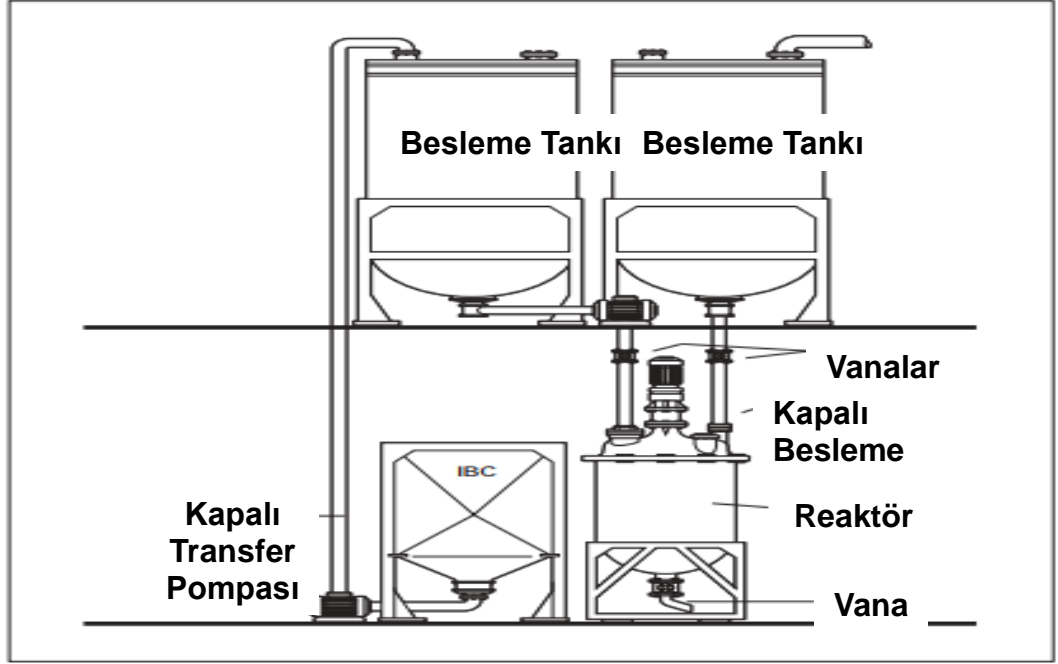
G 300 risk kontrol faaliyetleri 3ncü risk derecesinde uygulanacaktır. 3ncü risk derecesinde, kimyasal maddelerin işyeri atmosferine karışmasını engellemek için kapalı sistemle çalışma veya izolasyon yöntemi tavsiyeedilmektedir.

Tozlu ortamlarda belirlenmeli ve işaretlenmelidir. Belirlenerek işaretlenmiş tozlu ortamlara görevli olmayan çalışanların girişi önlenmelidir. Kullanılan kapalı sistemler endüstride kullanılan standartlara uygun olmalı, güvenli bir şekilde çalışmak için gerekli olan tüm parametreler bilinmeli, bakımları kolay yapılabilmesi, mümkünse, sızıntıları durdurmak için kapalı sistem negatif basınç altında tutulmalıdır. Kirletilmiş havanın kapı, pencere ve temiz hava girişlerinden uzak bir yerde deşarj edilmesi sağlanmalı, kapalı yeterince temiz hava sağlayacak şekilde tesis edilmelidir. G 300 risk kontrol faaliyetleri için önerilen kapalı sistem Şekil. 17.'de gösterilmiştir⁸¹.

İş yerinde kullanılan kapalı sistemlerin tedarikçi / kurulumcunun belirlediği standartlarda muhafaza edilmesi için bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. Bakım çalışmalarında 'kapalı alanlarda çalışma izni' sistemini uygulanmalı, tedarikçi / kurulumcunun belirlediği sağlık ve güvenlik önlemleri alınmadan bakım çalışması yapılmamalıdır⁸¹.

Kapalı sistemin bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. Sistemin genel görünümü, çalışması haftada bir kez kontrol edilmelidir. Sistemin projede belirtilen kriterlere uygun olup olmadığının belirlenmesine yönelik

olarak yılda 1 kez periyodik kontrolleri yapılmalı ve tüm muayene ve testlerin kayıtları tutulmalıdır^{79,81}.



Şekil 17. G 300 Risk Kontrol Faaliyetleri İçin Önerilen Kapalı Sistem

İş ekipmanını ve çalışma alanını her gün temizlenmelidir. Kimyasal madde dökülmesi halinde veya tozun çökmesi halinde vakum kullanarak veya ıslak yöntemle temizlenmelidir. Temizlikte kuru fırça veya basınçlı hava kullanılmamalıdır. Toz oluşumuna neden olabilecek maddeler güvenli şekilde depolanmalıdır⁸¹.

İş ortamında kullanılan tehlikeli maddelerin MGBF'lerinde belirtilen KKD'ler çalışmalar esnasında kullanılmalıdır. Kullanılacak KKD'lar çalışanları tozlardan kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerinden koruyacak özellikte olmalı, kontrol ve bakımları önerilen aralıklarla yapılmalıdır⁸¹.

Tehlikeli maddenin sağlık ve gúvenliđe yúnelik zararları, risklerin ónlenmesine yúnelik kontrol tedbirleri hakkında çalışanlar bilgilendirilmeli, kontrol tedbirlerinin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir⁸¹.

Aktaş oto bakım servisinde 3ncú risk derecesinde olan risk tespit edilmemiştir.

4.1.1.4. G 400 Risk Kontrol Faaliyetleri Genel İlkeler

G 400 risk kontrol faaliyetleri 4ncú risk derecesinde uygulanacaktır. 4ncú risk derecesi çok toksik kimyasal maddeler ile orta düzeyde toksik kimyasal maddelerin çok fazla miktarda kullanıldığı işlemler sonucu oluşmaktadır.

Tehlike Sınıfı E 'de bulunan kimyasalların çoğu 4ncú risk derecesine neden olmakta ve kanser veya astım gibi sağlığa ciddi etki yaratma potansiyeli taşımaktadır. Tehlike Sınıfı E 'de bulunan kimyasalların belirlenen maruz kalma limitlerinde kullanılması oldukça zordur. Bu gruptaki farklı kimyasallar için farklı kontrol faaliyetlerinin uygulanması gerekmektedir⁸².

HSE G 400 rehber dokúmanında genel tavsiyeler yer almaktadır. G 400 risk kontrol faaliyetlerinin en ónemlileri; işlemlerde kullanılan tehlikeli kimyasalın daha az tehlikeli bir kimyasal ile değiştirilmesi, işyeri ortam ólümleri ile periyodik sağlık kontrollerinin dúzenli olarak

yaptırılmasıdır. İş yerine ilişkin daha özel tavsiyeler için iş güvenliği uzmanı, iş hijyenistlerinin önerileri dikkate alınmalıdır⁸².

Aktaş oto bakım servisinde 4ncü risk derecesinde olan risk tespit edilmemiştir.

4.2. Toz Ölçüm Sonuçları

Belirlenen 4 oto bakım servisinin boya bölümlerinde zımparalama işlemi esnasında MDHS 14/3 metoduna göre 4 noktada toplam toz numunesi alınarak maruziyet değerleri tespit edilmiştir. Oto bakım servisi boya bölümünde zımparalama işlemi esnasında ölçülen toplam toz ölçüm sonuçları Tablo 14.'dedir.

Tablo 14. Oto Bakım Servisi Boya Bölümü Zımpara İşlemi Toplam Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Servis	Aktaş	Özdemir	Şimşek	Yağmur
Pompa Akış Hızı lt/dk	2	2	2	2
Örnekleme Başlangıç Saati	10:15	10:22	10:38	10:34
Örnekleme Süresi (sa)	6	6	6	6
Çekiş Hacmi (lt)	720	720	720	720
Numune Ağırlığı (mg)	7,32	4,05	7,05	8,54
Konsantrasyon (mg/m ³)	10,167	5,625	9,79	11,86
TWA(mg/m ³)	12,69	7,022	12,22	14,81

Belirlenen 4 oto bakım servisinin kaporta bölümlerinde metal kesme işlemi esnasında MDHS 14/3 metoduna göre 4 noktada solunabilir toz numunesi alınarak maruziyet değerleri tespit edilmiştir. Oto bakım servisi kaporta bölümünde metal kesme işlemi esnasında ölçülen solunabilir toz ölçüm sonuçları Tablo 15.'dedir.

Tablo 15.Oto Bakım Servisi Kaporta Bölümü Metal Kesme İşlemi Solunabilir Toz Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Servis	Aktaş	Özdemir	Şimşek	Yağmur
Pompa Akış Hızı lt/dk	1,700	1,700	1,700	1,700
Örnekleme Başlangıç Saati	10:07	10:12	10:25	10:37
Örnekleme Süresi (sa)	4	4	4	4
Çekiş Hacmi (lt)	408	408	408	408
Numune Ağırlığı (mg)	0,99	0,69	1,07	1,37
Konsantrasyon (mg/m ³)	2,427	2,691	2,623	3,359
TWA(mg/m ³)	3,029	2,11	3,274	4,192

4.3. Fiziksel, Ergonomik Ve Psikolojik Risk Etmenlerinden Kaynaklanan Risklerin Değerlendirilmesi

Oto bakım servislerinde fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi Aktaş Oto Bakım Servisi'nde Fine Kinney yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Fiziksel risk etmenlerinden; gürültü, termal konfor, titreşim, iyonize ve noniyonize ışınlar, alçak ve yüksek basınca yönelik iş yeri ortam

ölçümleri tez çalışması kapsamında olmadığından risk değerlendirmesi kapsamına alınmamıştır.

Risk değerlendirmesi kapsamında Aktaş Oto Bakım Servisi'nde mevcut tehlikeler tanımlanmış, tehlikelerden kaynaklanan riskler belirlenerek riskin derecelendirmesi ve tanımı yapılmıştır. Tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik alınması gereken önlemler, işlem sorumluları ve işlem tarihi belirlenmiştir.Yapılacak düzeltici/önleyici faaliyetler sonrası riskler tekrar derecelendirilerek alınan önlemlerin yeterli olup olmadığı değerlendirilmiştir.Fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan risklerin fine kinney yöntemi ile değerlendirilmesi Tablo 16.'dadır.

Tablo.16 Fiziksel, Ergonomik Ve Psikolojik Risk Etmenlerinden Kaynaklanan Risklerin Fine Kinney Yöntemi İle Değerlendirilmesi

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
1	Servis Geneli	Acil Durumlar	İlk yardım eğitimi almış personelinin bulunmaması	İlk yardım yapılamaması sonucu ölüm /yaralanma	Tüm Çalışanlar	İş yerinde ilk yardım eğitimi almış çalışan yoktur.	0,5	40	2	40	Olası risk	29.07.2015 gün ve 29429 sayılı İlk Yardım Yönetmeliğine göre en az 1 çalışan ilk yardım eğitimi almalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,2	40	2	16	Kabul edilebilir risk
2	Servis Geneli	Acil Durumlar	Acil çıkış işaretlerinin olmaması	Tahliyenin yapılamaması sonucu çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	İş yerinde tahliye planına uygun acil çıkışları gösteren yön levhaları yoktur.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	18.06.2013 gün ve 28681 sayılı İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe göre acil çıkış işaretleri tahliye planına uygun iş yerine yerleştirilmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,2	100	1	20	Olası risk
3	Servis Geneli	Acil Durumlar	Acil çıkış kapısının bina içine doğru açılması	Tahliyenin yapılamaması sonucu çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	Tahliye kapısı bina içine açılmaktadır.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gereği acil çıkış kapısı bina dışına açılır hale getirilmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	100	1	50	Olası risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
4	Servis Genel	Acil Durumlar	Acil çıkış kapısının işaretlenmemesi	Tahliyenin yapılamaması sonucu çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	Tahliye kapısı ön cephede bulunan katların kapılarla aynı görünümde olup ayırt edilemiyor.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	Acil çıkış kapısı 23.12.2003 gün ve 25325 sayılı Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde işaretlenmelidir.	01.09.2017	0,2	100	1	20	Olası risk
												Servis Sahibi						
5	Servis Genel	Acil Durumlar	Acil çıkış kapısının önüne malzeme konulması	Tahliyenin yapılamaması sonucu çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	Acil çıkış kapısı önünde araçlardan sökülen malzemeler konulmaktadır.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	17.07.2013 gün 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği acil çıkış kapısı önündeki malzemeler kaldırılmalı ve bir daha konmaması için talimat verilmelidir.	01.09.2017	0,2	100	1	20	Olası risk
												Servis Sahibi						
6	Servis Genel	Acil Durumlar	Acil durumlarda görev yapacak destek elemanlarının görevlerini bilmemesi	Acil durumlara müdahale edilememesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Arama, kurtarma ve tahliye ile yangınla mücadele ekiplerinde görevli çalışanlar ismen belirlenmesinde rağmen çalışanlar bilgilendirilmemiştir.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	18.06.2013 gün ve 28681 sayılı İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe göre görevlendirilen destek elemanlarına görevleri tebliğ edilmeli, eğitim ve tatbikatları yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	100	1	50	Olası risk
												Servis Sahibi						

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
7	Servis Geneli	Acil Durumlar	Müşterilerin acil durumlarda tahliyesi	Çoklu ölüm,	Müşteriler	Acil durum müdahale ve tahliye planlarına müşterilerdahil edilmesine rağmen çalışanlar hareket tarzlarını bilmemektedir.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	18.06.2013 gün ve 28681 sayılı İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe göre acil durumlarda ve tahliye esnasında müşterilere uygulanacak işlemler çalışanlara tebliğ edilmeli, eğitim ve tatbikatları yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	100	1	50	Olası risk
												Servis Sahibi						
8	Servis Geneli	Acil Durumlar	Toplanma yerinin bilinmemesi	Acil durumlarda hareket tarzlarının bilinmemesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Tahliye planlarına toplanma yeri belirlenip işaretlenmesine rağmen çalışanlar tarafından bilmemektedir.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	18.06.2013 gün ve 28681 sayılı İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe göre toplanma yeri çalışanlara tebliğ edilmeli, eğitim ve tatbikatları yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	100	1	50	Olası risk
												Servis Sahibi						
9	Servis Geneli	Acil Durumlar	Acil durum tatbikatı yapılmaması	Acil durumlarda hareket tarzlarının bilinmemesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	İş yerinde acil durum tatbikatı yapılmamıştır..	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	18.06.2013 gün ve 28681 sayılı İşyerlerinde acil durumlar hakkında yönetmeliğe göre yılda en az bir defa tatbikat yapıp denetlenmeli ve gerekli düzeltici ve önleyici tedbirler alınarak tatbikat raporu hazırlanmalıdır.	01.09.2017	0,5	100	1	50	Olası risk
												Servis Sahibi						

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU							DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU												
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem Tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanım			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanım
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
10	Servis Geneli	Acil Durumlar	Çalışanların acil durumlarda aranacak işyeri dışındaki kuruluşların telefon numaralarını bilmemesi	Acil durumlara müdahale edilememesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	İş yerinde ilk yardım, yangın telefon numaralarını gösterir levhalar yoktur.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	18.06.2013 gün ve 28681 sayılı İşyerlerinde acil durumlar hakkında yönetmelik gereği ilk yardım, yangın ekiplerinin telefon numaraları görünür yere asılarak çalışanlar bilgilendirilmelidir.	01.09.2017	0,5	100	1	50	Olası risk	
11	Servis Geneli	Acil Durumlar	4 kg'dan ağır ve 12 kg'dan hafif olan taşınabilir söndürme cihazlarının zeminden 90 cm'yi aşmayacak şekilde monte edilmemesi	Yangına müdahale edilememesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	İş yerinde bulunan 4 kg'dan daha ağır ve 12 kg'dan hafif olan taşınabilir söndürme cihazlarının tamamı monte edilmemiştir.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre taşınabilir söndürme cihazlarının montajı yapılmalıdır.	01.09.2017	0,5	100	1	50	Olası risk	
12	Servis Geneli	Acil Durumlar	Serviste tekerlekli tip söndürme cihazı bulunmaması	Yangına müdahale edilememesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Serviste hiç tekerlekli tip söndürme cihazı bulunmamaktadır.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gereği en az 1 adet tekerlekli tip söndürme cihazı bulundurulmalıdır.	01.09.2017	0,5	100	1	50	Olası risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
13	Servis Genel	Acil Durumlar	İlk yardım malzemelerinin eksik olması nedeniyle ilk yardım yapılamaması	İlk yardım yapılamaması sonucu ölüm	Tüm Çalışanlar	İlk yardım malzemelerinin sorumlusu belli olmadığından gereksiz malzeme kullanımı nedeniyle malzemeler eksiktir.	3	40	2	240	Yüksek risk	18.06.2013 gün ve 28681 sayılı İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe göre ilk yardım malzemelerinin sorumlusu belirlenmeli, eksikler tamamlanmalı, gereksiz malzeme kullanımı önlenmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	1	20	Olası risk
14	Servis Genel	Acil Durumlar	Taşınabilir yangın söndürme cihazlarının servis içi dağılımlarının uygun yapılamaması	Yangına müdahale edilememesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Serviste bulunan taşınabilir yangın söndürme cihazları tehlikeler ve mesafeler dikkate alınmadan konumlandırılmıştır.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre taşınabilir söndürme cihazlarına ulaşma mesafesi en fazla 25 m olacak şekilde iş yeri tehlikelerine uygun konumlandırma yapılmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	100	1	50	Olası risk
15	Servis Genel	Acil Durumlar	Kaporta bölümünde bulunan 6 kg'lık kuru kimyevi tozlu taşınabilir söndürme cihazının boş olması	Yangına müdahale edilememesi sonucu çoklu ölüm, maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Taşınabilir söndürme cihazlarının periyodik kontrolleri yapılmamaktadır.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre taşınabilir söndürme cihazlarının periyodik kontrolleri yapılmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	100	1	50	Olası risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					Yapılması Gereken Düzeltici Önleyici Faaliyet	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı		İşlem tarihi	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R				İşlem Sorumlusu	O	Ş	F		R
16	Servis Geneli	Acil Durumlar	Tahliye planında gösterilen acil çıkış yollarına geçişi engelleyecek malzeme konulması	Tahliyenin yapılamaması sonucu çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	Depo bölümlerinde acil çıkışlarda kullanılacak yolların üzerine malzeme konularak geçişler engellenmiştir.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği acil çıkış yollarındaki malzemeler kaldırılmalı bir daha konulmaması için talimat verilmelidir.	01.09.2017	0,5	100	0,5	25	Olası risk
17	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Periyodik Sağlık Muayenelerin zamanında Yapılmaması	Meslek Hastalığı	Tüm Çalışanlar	Çalışanların sağlık muayeneleri en son 11.02.2013 yılında yapılmıştır.	6	40	1	240	Yüksek risk	20.07.2013 gün ve 28713 sayılı işyeri hekimi ve diğer sağlık personelinin görev, yetki, sorumluluk ve eğitimleri hakkında yönetmelik gereği çalışanların sağlık muayeneleri yapılmalı ve en geç üç yılda bir yenilenmelidir	01.09.2017	1	40	1	40	Olası risk
18	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	İSG Eğitimi verilmeden çalışma yapılması	Ölüm	Tüm Çalışanlar	Çalışanlara mevzuatta zorunlu tutulan İSG eğitimleri verilmemiştir.	6	40	3	720	Çok Yüksek risk	15.05.2013 gün ve 28648 sayılı çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin usul ve esasları hakkında yönetmelik gereği iki yılda en az bir defa İSG eğitimi verilmelidir	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU							DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU											
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					Yapılması Gerekten Düzeltici Önleyici Faaliyet	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı		İşlem tarihi	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R				İşlem Sorumlusu	O	Ş	F		R
19	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Atölye ortamının düzensiz olması	Takılarak düşme sonucu yaralanma Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	Onarım için getirilen araçlar atölye içersinde birbirine çok yakın ve düzensiz olarak yerleştirilmiştir	3	7	6	126	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği çalışanların işlerini rahat yapmalarını sağlamak için atölye içersine onarımı yapılacak en fazla 3 araç alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	7	3	10,5	Kabul edilebilir risk
20	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Atölye içinde Sigara içilmesi	Yangın Patlama ÜSYE Allerji	Tüm Çalışanlar	Çalışanlar atölye içersinde yanıcı parlayıcı maddelerin yakınında sigara içmektedir.	3	15	6	270	Yüksek risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği kapalı ortamlarda ve yanıcı parlayıcı madde yakınında sigara içilmemelidir.	01.09.2017	0,5	15	3	22,5	Olası risk
21	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Üçüncü şahısların iş ortamına izinsiz girişi	İş kazalarına maruz kalınması	Müşteriler	Atölyede yürütülen çalışmalar esnasında müşteriler hiçbir İSG önemi alınmadan iş ortamına girmektedir.	3	7	6	126	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği müşterilerin kontrolsüz olarak iş ortamına girişi engellenmelidir.	01.09.2017	0,5	7	3	10,5	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					Yapılması Gereken Düzeltici Önleyici Faaliyet	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı		İşlem tarihi	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R				İşlem Sorumlusu	O	Ş	F		R
22	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Elle taşıma	Kas iskelet sistemi hastalıkları Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Ağır malzemeler elle taşınmaktadır.	6	15	2	180	Önemli risk	24.07.2013 gün ve 28717 Elle taşıma işleri yönetmeliği gereği elle taşıma konusunda çalışanlara eğitim verilmeli, ağır malzemelerin taşınmasında yük arabası kullanılmalıdır.	01.09.2017	1	15	1	15	Kabul edilebilir risk
23	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Tozlu ortamda yeme içme	Meslek Hastalığı Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölye içersinde piknik tüple çay ve yemek yapılmaktadır.	1	15	6	90	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği piknik tüple atölye içersinde çay ve yemek yapılmamalı, çay ve yemek ihtiyacı atölyede düzenlenmiş olan dinlenme yerinde karşılanmalıdır	01.09.2017	0,2	15	0,5	1,5	Kabul edilebilir risk
												Servis Sahibi						
24	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Fazla çalışma	Psiko-sosyal rahatsızlık, Hastalık Maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Çalışanların fazla çalışma ücretleri ödenmesine ve yılda ikiyüzyetmiş saatten fazla çalışma yapılmamasına rağmen iş yoğunluğu nedeniyle çalışanlar yeterince dinlenememektedir.	3	15	3	135	Önemli risk	02.05.2003 tarihli ve 4857 sayılı İş Kanunu gereği çalışanlara yedi günlük bir zaman dilimi içinde kesintisiz en az yirmidört saat dinlenme (hafta tatili) verilmelidir.	01.09.2017	0,5	15	1	7,5	Kabul edilebilir risk
												Servis Sahibi						

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					Yapılması Gereken Düzeltici Önleyici Faaliyet	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı		İşlem tarihi	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R				İşlem Sorumlusu	O	Ş	F		R
25	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Rol Belirsizliği	Psiko-sosyal rahatsızlık, Maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Çalışanların görev tanımları yapılmamıştır.	3	7	6	126	Önemli risk	02.05.2003 tarihli ve 4857 sayılı İş Kanunu gereği Çalışanların görev tanımları yapılarak görev ve sorumlulukları tam olarak belirlenmelidir	01.09.2017	0,5	7	0,5	1,75	Kabul edilebilir risk
26	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Sürekli ayakta çalışma zorunluluğu	Kas iskelet sistemi hastalıkları	Tüm Çalışanlar	Tüm çalışanlar görevleri gereği ergonomik olmayan koşullarda ve sürekli olarak ayakta çalışma yapmaktadır.	3	15	3	135	Önemli risk	Dinlenme araları sık verilmeli, çalışanların oturarak dinlenmesi sağlanması, çalışma yapılan tezgahlar ergonomik olarak düzenlenmelidir.	01.09.2017	1	15	1	15	Kabul edilebilir risk
27	Servis Geneli	Ortamda çalışma yürütülmesi	Kişisel Hijyen yetersizliği	Hastalık	Tüm Çalışanlar	Çalışanlarda kişisel hijyen alışkanlığı yoktur. Banyo ve lavabolarda kişisel temizlik için gerekli sabun vb. malzemeler yoktur.	1	15	6	90	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği banyo ve lavabolarda kişisel temizlik için gerekli sabun vb. malzemeler temin edilmeli, çalışanlar hijyen konusunda eğitilmelidir.	01.09.2017	0,5	15	1	7,5	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					Yapılması Gereken Düzeltici Önleyici Faaliyet	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı		İşlem tarihi	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R				İşlem Sorumlusu	O	Ş	F		R
28	Servis Genel	Ortamda çalışma yürütülmesi	Sağlık ve güvenlik işaretlerinin yetersiz olması	Ölüm Yaralanma Maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	İş yerinde bulunan sağlık ve güvenlik işaretleri eksiktir. Mevcut işaretler yıpranmıştır.	1	40	6	240	Yüksek risk	11.09.2013 gün ve 28762 sayılı Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre yıpranmış işaretler yenilenmeli, eksik olan; Sigara İçilmez, Yetkisiz kimse giremez, Elektrik tehlikesi, Gözlük kullan, Maske kullan, İlk Yardım işaretleri tamamlanmalıdır. Çalışanlar bilgilendirilmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
29	Kazan dairesi	Isıtma	Yetkili kalorifer ateşçi belgesinin olmaması	Yaralanma Ölüm, Maddi kayıp	Tüm Çalışanlar	Atölyenin ısıtılmasında kullanılan kalorifer yetkili kalorifer ateşçi belgesi olmayan K.D. Tarafından işletilmektedir.	3	40	6	720	Çok Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gereği K.D.yetkili kalorifer ateşçi belgesini almalı ve K.D.yetkili kalorifer ateşçi belgesini alıncaya kadar kalorifer çalıştırılmamalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	20	Olası risk
30	Kazan Dairesi	Isıtma	Yetersiz havalandırma	Boğulma Patlama Yangın Yaralanma Ölüm	Tüm Çalışanlar	Kalorifer kazanının bulunduğu odada havalandırma menfezi yoktur. Havalandırma yetersizdir.	6	40	6	1140	Çok Yüksek risk	30.06.2007 gün ve 26568 sayılı Yapı İşleri İnşaat, Makine Ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamelerine Dair Tebliğ (Tebliğ No:	01.09.2017	0,2	40	0,5	4	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU								
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
												YFK- 2007/1), gereği, zeminden en fazla 50 cm yukarıda olacak şekilde havalandırma menfezi yapılmalıdır.	Servis Sahibi						
31	Kazan Dairesi	Isıtma	Baca temizliklerinin ve bakımlarının yapılmaması	Boğulma Patlama Yangın YaralanmaÖlüm	Tüm Çalışanlar	Yılda en az bir defa bakım ve temizliğinin yapılması gereken kalorifer bacalarının en son bakım ve temizliği 11.08.2013 tarihinde yapılmıştır.	3	40	6	720	Çok Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gereği bacaların bakım ve temizliğinin yetkililere yaptırılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,2	40	0,5	4	Kabul edilebilir risk	
32	Kazan Dairesi	Isıtma	Uygun olmayan yangın söndürme cihazı	Yangın YaralanmaÖlüm	Tüm Çalışanlar	Karbondioksitli yangın söndürme cihazı bulunmaktadır.	1	40	6	240	Yüksek risk	19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gereği en az 1 adet 6 kg'lık çok maksatlı kuru kimyevi tozlu yangın söndürme cihazı temin edilerek konulmalıdır.	01.09.2017	0,2	40	0,5	4	Kabul edilebilir risk	
33	Kazan Dairesi	Isıtma	Topraklama yapılmaması	Yangın YaralanmaÖlüm	Tüm Çalışanlar	Kalorifer kazanı ve kazana ait çelik bacanın topraklaması yoktur.	3	40	3	360	Yüksek risk	21.08.2001 gün ve 24500 sayılı Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğine uygun	01.09.2017	0,2	40	0,5	4	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU								
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
											kazanı ve kazana ait çelik bacanın topraklaması yapılmalıdır.	Servis Sahibi							
34	Kazan Dairesi	Isıtma	Kalorifer kazan dairesi içinde bulunan elektrik dağıtım panosunun ex-proof olmaması	Yangın Patlama Yaralanma Ölüm	Tüm Çalışanlar	Kazan dairesi içinde duvar tipi taban saclı etanj pano kullanılmıştır.	3	40	6	720	Çok yüksek risk	30.06.2007 gün ve 26568 sayılı Yapı İşleri İnşaat, Makine Ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamelerine Dair Tebliğ (Tebliğ No: YFK- 2007/1), gereği Kazan dairesi içinde bulunan elektrik dağıtım panosu ex-proof yapılmalıdır.	01.09.2017	0,2	40	0,5	4	Kabul edilebilir risk	
35	Kazan Dairesi	Isıtma	Kalorifer kazanların bakım kayıtlarının tutulmaması	Maddi kayıp Yaralanma	Tüm Çalışanlar	09.12.2015 tarihinden sonrasına ait bakım kayıtları yoktur.	3	7	6	126	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği bakım kayıtları düzenli olarak tutulmalıdır.	01.09.2017	0,5	7	1	3,5	Kabul edilebilir risk	
36	Kazan Dairesi	Isıtma	Kalorifer kazan dairesinde malzeme depolanması	Yangın Maddi kayıp Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Kalorifer kazan dairesinde kazan çevresinde yerde gelişmiş güzel bırakılmış malzemeler vardır.	3	7	6	126	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları	01.09.2017	0,5	7	2	7	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU								
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
37	Kazan Dairesi	Isıtma	Periyodik kontrolün yapılmaması	Yangın PatlamaMaddi kayıp Yaralanma Ölüm	Tüm Çalışanlar	Kalorifer kazanının periyodik kontrolleri hiç yapılmamıştır..	3	40	3	360	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereğiylde bir kez periyodik kontroller yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
38	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Elektrik panosu içersine malzeme konulması	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Ana elektrik panosu içersine civata, vida, üstübü vb. malzeme konulmuştur.	1	40	3	120	Önemli risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği sigorta panolarının içindeki malzemeler kaldırılmalı ve tekrar konulmaması için talimat verilmelidir.	01.09.2017	Servis Sahibi	0,5	40	1	20	Olası risk
39	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma	Elektrik panolarındaki sigortaların üzerinde, nereye	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Elektrik panolarındaki sigortaların, nereye kumanda ettiği bilinmemektedir.	1	40	2	80	Önemli risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği sigortaların üzerinde, nereye	01.09.2017		0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
40	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Yedek aydınlatma aracı bulundurulması	Gece çalışmalarında iş ortamının karanlık olması sonucu yaralanma,	Tüm Çalışanlar	İş yerinde 2 adet el feneri mevcuttur.	6	7	2	84	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği en az 4 adet şarjlı aydınlatma, 2 adet el feneri temin edilmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	7	0,5	1,75	Kabul edilebilir risk
41	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Elektrik panosu üzerine malzeme konulması	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Elektrik panosu üzerinetermizlikte kullanılan sıvı deterjanlar konulmuştur.	1	40	2	80	Önemli risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği sigorta panolarının üzerindeki malzemeler kaldırılmalı ve tekrar konulmaması için talimat verilmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	1	20	Olası risk
42	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas	Elektrik şoku sonucu ölüm	Tüm Çalışanlar	Elektrik panolarının hiçbirinin önünde yalıtkan paspas yoktur.	3	40	3	360	Yüksek risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine	01.09.2017	0,5	40	1	20	Olası risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU								
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
43	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Yalıtımı yapılmamış elektrik kabloları	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölyede bulunan elektrik panosunun üst kısmında yalıtımı yapılmamış siva üstü elektrik kabloları vardır.	6	40	2	480	Çok Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği kabloların yalıtımı yapılmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
44	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Tesisat projesine uygun olmayan şekilde elektrik hattı çekilmesi	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölye içersinde bulunan elektrik buatından kablo ile priz hattı çekilmiştir	3	40	3	360	Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği çekilen ilave tesisat sökülmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
45	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Prizlerden Aşırı akım çekilmesi	Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölye içersinde bulunan elektrik prizlerine üçlü, dörtlü grup priz takılarak birden fazla elektrikli alet çalıştırılmaktadır.	6	40	3	720	Çok Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği elektrik tesisatına gerekli izinler alınmadan	01.09.2017	1	40	1	20	Olası risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
46	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Periyodik kontrolün yapılmaması	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Kaporta bölümü elektrik ve topraklama tesisatının periyodik kontrolleri hiç yapılmamıştır..	6	40	6	1440	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği yılda bir kez periyodik kontroller yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
47	Kaporta bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Kaçak akım rölesi bulunmayan elektrik panosu	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Kaçak akım rölesi sökülerek iptal edilmiştir.	6	40	3	720	Çok Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği kaçak akım rölesi takımlı ve elektrik tesisatında gerekli izinler alınmadan değişiklik yapılmamalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
48	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma	Yedek aydınlatma	Gece çalışmalarında iş ortamının karanlık olması sonucu	Tüm Çalışanlar	İş yerinde1 adet el feneri mevcuttur.	6	7	2	84	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine	01.09.2017	0,5	7	0,5	1,75	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU										DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
49	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas bulunmaması	Elektrik şoku sonucu ölüm	Tüm Çalışanlar	Elektrik panolarının hiçbirinin önünde yalıtkan paspas yoktur.	3	40	3	360	Yüksek risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği elektrik panolarının önüne yalıtkan paspas konulmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	1	20	Olası risk	
50	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Buat kapağının olmaması	Elektrik şoku sonucu ölüm	Tüm Çalışanlar	Boya bölümünde bulunan elektrik buatlarının kapakları yoktur.	1	40	2	80	Önemli risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği eksik buat kapakları tamamlanmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
51	Boya bölümü Elektrik	Ortamda	Tesisat projesine uygun	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölye içersinde bulunan elektrik panosundanilave priz hattı çekilmiştir	3	40	3	360	Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU								
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R		
52	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Arızalı pako şalter	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Pako şalterin kumanda anahtarı yoktur. Açma kapama işlemleri pense kullanılarak yapılmaktadır.	3	40	3	360	Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği pako şalter yenisi ile değiştirilmelidir.	01.09.2017						Kabul edilebilir risk
												Servis Sahibi		0,5	40	0,5	10		
53	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Elektrik pano kapağının olmaması	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Elektrik pano kapağı yoktur.	1	40	6	240	Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği elektrik pano kapağı takılmalıdır.	01.09.2017						Kabul edilebilir risk
												Servis Sahibi		0,5	40	0,5	10		
54	Boya bölümü Elektrik	Ortamda	Buşonlu	Yangın	Tüm Çalışanlar	Buşonlu sigortalara kalın	6	15	3	270	Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik	01.09.2017	1	15	1	15		Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU										DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem Tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
55	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Yalıtımı yapılmamış elektrik kabloları	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölyede bulunan elektrik panosunun üst kısmında yalıtımı yapılmamış siva üstü elektrik kabloları vardır.	6	40	2	480	Çok Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği kabloların yalıtımı yapılmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
56	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Kaçak akım rölesi bulunmayan elektrik panosu	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Kaçak akım rölesi sökülerek iptal edilmiştir.	6	40	3	720	Çok Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği kaçak akım rölesi takılmalı ve elektrik tesisatında gerekli izinler alınmadan değişiklik yapılmamalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
57	Boya bölümü Elektrik	Ortamda	Elektrik panolarındaki sigortaların	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Elektrik panolarındaki sigortaların, nereye kumanda ettiği	1	40	2	80	Önemli risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU										DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
58	Boya bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Periyodik kontrolün yapılmaması	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Boya bölümü elektrik ve topraklama tesisatının periyodik kontrolleri hiç yapılmamıştır..	6	40	6	1440	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereğiyılda bir kez periyodik kontroller yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
59	Depo bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Prizlerden Aşırı akım çekilmesi	Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölye içersinde bulunan elektrik prizlerine üçlü, dörtlü grup priz takılarak birden fazla elektrikli alet çalıştırılmaktadır.	6	40	3	720	Çok Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği elektrik tesisatına gerekli izinler alınmadan ilave tesisat yapılmamalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
60	Depo bölümü Elektrik	Ortamda	Periyodik	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Depo bölümü elektrik ve	6	40	6	1440	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
61	Depo bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Tesisat projesine uygun olmayan şekilde ilave elektrik hattı çekilmesi	Elektrik şoku sonucu ölüm Yangın	Tüm Çalışanlar	Malzeme deposunda elektrik anahtarından kablo ile aydınlatma hattı çekilmiştir.	3	40	3	360	Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik gereği çekilen ilave tesisat sökülmesi, depo aydınlatması 500 lüks armatürle yapılmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
62	Depo bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Arızalı tavan aydınlatması	Çalışma ortamının karanlık olması sonucu kayma düşme Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Depo bölümünde bulunan tavan aydınlatmalarının floransan ampullerin tamamı sökülüştür	6	7	3	126	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği eksik floransan ampuller takılarak tavan aydınlatması faal edilmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
63	Depo bölümü Elektrik	Ortamda	Prizlerden Aşırı akım çekilmesi	Yangın	Tüm Çalışanlar	Atölye içersinde bulunan elektrik prizlerine üçlü, dörtlü grup priz takılarak	6	40	3	720	Çok Yüksek risk	04.11.1984 gün ve 18565 sayılı Elektrik iç tesisleri yönetmelik	01.09.2017	0,5	7	0,5	1,75	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU										DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem Tarihi	İşlem Sorumlusu	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı				Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
64	Depo bölümü Elektrik Tesisatı	Ortamda çalışma yürütülmesi	Arızalı tavan aydınlatması	Yüksekten cisim düşmesi sonucu hasar Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Depo bölümünde bulunan 1 adet glop tipi tavan aydınlatmasının montaj vidaları eksiktir.	6	7	3	126	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği eksik montaj vidaları tamamlanmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	7	1	3,5	Kabul edilebilir risk	
65	Depolar	Malzemelerin depolanması	Depo ortamının düzensiz olması	Takılarak düşme sonucu yaralanma Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	Onarımı yapılan araçlardan sökülen parçalar ile onarımda kullanılacak yedek parçalar aynı depoda düzensiz olarak depolanmaktadır.	6	7	3	126	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik gereği onarımı yapılan araçlardan sökülen parçalar ile onarımda kullanılacak yedek parçalar ayrı depolarda düzenli olarak depolanmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	1	7	3	21	Olası risk	
66	Depolar	Malzemelerin depolanması	Keskin ve sivri köşeli malzemeler	Malzemelere takılarak üzerine düşülmesi veya basılması sonucu	Tüm Çalışanlar	Depo zemininde üst üste istiflenmiş geçişi engelleyen araçlardan sökülmüş keskin ve sivri köşeli kaporta parçaları	6	7	3	126	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine	01.09.2017	0,5	7	1	3,5	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
70	Depolar	Malzemelerin depolanması	Yetersiz aydınlatma	Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	Depo aydınlatmasında düşük lükse sahip lambalar kullanılmıştır. Aydınlatma hareket sensoruna bağlı devreye girmektedir. Arızalı aydınlatmalar vardır.	3	3	6	54	Olası risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkinYönetmelik gereği lambalar en az 100 lüks olmalı, hareket sensörü iptal edilerek lambalara anahtarla kumanda edilmeli, arızalı lambalar onarılmalıdır.	01.09.2017	0,5	3	1	1,5	Kabul edilebilir risk
71	Depolar	Malzemelerin depolanması	Yüksekmalz emedepolanması	Ölüm Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	Ağırlığı fazla (20-30 kg) araç kaporta parçaları zeminden yüksekliği 180 cm olan raflarda raf kenarından dışarı taşacak şekilde depolanmıştır.	3	40	2	240	Yüksek risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkinYönetmelik gereği rafların ön kısmına malzemelerin kaymasını önleyecek bariyer yapılmalı, raflardan taşan malzemeler en alt raflarda depolanmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
72	Depolar	Malzemelerin depolanması	Kimyasalmaddelerin uygun depolanmama	Parlama Yangın	Tüm Çalışanlar	Boya, tiner, yağ vb. kimyasallar etiketleri olmadan	3	40	2	240	Yüksek risk	12.08.2013 gün ve 28733 sayılı kimyasal maddelerle çalışmalarda	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
			si			depolanmaktadır.						sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik gereği etiketi olmayan kimyasallar için etiket hazırlanmalıdır.	Servis Sahibi					
73	Depolar	Malzemelerin depolanması	Kimyasalmaddelerin uygun depolanmaması	Parlama Yangın	Tüm Çalışanlar	Boya, tiner, yağ vb. kimyasallar herkesin erişebileceği yerde depolanmaktadır..	3	40	2	240	Yüksek risk	12.08.2013 gün ve 28733 sayılı kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik gereği kimyasallar kilitle bir depoda kontrol altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
74	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Ark kaynak makinesinin elektrik aksamı	Yangın Elektrik şokuna maruz kalma Yaralanma Ölüm	Tüm Çalışanlar	Ark kaynak makinesinin elektrik fişi yoktur. Elektrik kablosundaki iletkenin izolasyonu yapılmamıştır.	6	40	3	720	Çok yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği kaynak makinesinin fişi takılmalı ve kablo izolasyonu yapılmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
75	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Ark kaynak makinesinin kullanma	Hatalı kullanım sonucu yaralanma ölüm	Tüm Çalışanlar	İmalatçı firma tarafından hazırlanan ve makine üzerine monte edilen	1	40	6	240	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU										DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem Tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
76	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Kaynak işleminde oluşan sıcak yüzeyler	Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Kaynaktan sonra oluşan sıcak yüzeylere çalışanlar tarafından temas edilmektedir.	3	15	3	135	Önemli risk	11.09.2013 gün ve 28762 sayılı Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre oluşan sıcak yüzeylere çalışanların dokunulmasını engellemek için "Dokunma" yasaklayıcı işareti konulmalıdır.	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk	
77	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Ark kaynak makinesi kapatılmış havalandırma girişi	Maddi hasar Yangın	Tüm Çalışanlar	Havalandırma girişlerinin üst kısımları ince elek teli ile kapatılmıştır.	1	15	6	90	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereğince elek telleri sökülerek makinenin soğumasını sağlayan hava girişi açılmalıdır.	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk	
78	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Ark kaynak makinesi	Maddi hasar takılarak düşme sonucu	Tüm Çalışanlar	Ark kaynak makinesi	3	15	3	135	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının	01.09.2017	0,5	7	0,5	1,75	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
79	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Ark kaynak makinesi Bakımının yapılmaması	Bakım eksikliği sonucu yaralanma	Tüm Çalışanlar	Ark kaynak makinesi bakımları üretici firmanın önerdiği şekilde yapılmamaktadır.	1	7	6	42	Olası risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği üretici firmanın önerileri doğrultusunda bakım planı hazırlanarak uygulanmalı ve kontrol edilmelidir..	01.09.2017	0,5	7	0,5	1,75	Kabul edilebilir risk
80	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Ark kaynak makinesi ile çalışmalarda uygun KKD kullanma ma	Yaralanma	Tüm Çalışanlar	İş ortamında KKD ler mevcut olmasına rağmen çalışanlar tarafından yeterli düzeyde kullanılmamaktadır.	3	15	6	270	Yüksek risk	02.07.2013gün ve 28695 sayılı kişisel koruyucu donanımların işyerlerinde kullanılması hakkında yönetmelik gereği çalışanlara KKD kullanımı konusunda eğitim verilmeli ve kayıt altına alınmalı, çalışmalarda KKD kullanmaları sağlanmalıdır.	01.09.2017	0,5	15	2	15	Kabul edilebilir risk
81	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Ark kaynak makinesi ile çalışmalarda	Yaralanma Yangın	Tüm Çalışanlar	İş ortamında koruyucu panel mevcut olmasına rağmen	3	15	3	135	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının	01.09.2017	0,5	15	1	7,5	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU										DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
82	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Krikoların periyodik kontrolünün yapılmaması	Maddi hasar ölüm	Tüm Çalışanlar	Krikoların periyodik kontrolü hiç yapılmamıştır.	6	40	6	1440	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği yılda bir kez periyodik kontrolleri yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
83	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Krikoların kaldıracağı maksimum yükün yazılmaması	Maddi hasar ölüm	Tüm Çalışanlar	Atölyede kullanılan krikoların hiç birinde kaldırılabilceği maksimum yük krika üzerine yazılmamıştır.	3	40	6	720	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği krikoların kaldırılabilceği maksimum yük krika üzerine yazılmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
84	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Kriko ile kaldırılan otomobilde	Maddi hasar ölüm	Tüm Çalışanlar	Otomobil krika ile	6	40	3	720	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R	
85	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Punto kaynak makinesi kullanma talimatınınTürkçe olmaması	Hatalı kullanım sonucu yaralanma ölüm	Tüm Çalışanlar	İmalatçı firma tarafından hazırlanmış kullanma talimatı İngilizcedir.	1	40	3	120	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği kullanma talimatı İngilizce talimat Türkçeye tercüme edilerek olarak hazırlanmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
86	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Punto kaynak makinesi fişinin sürekli prizde takılı olması	Maddi hasar yaralanma	Tüm Çalışanlar	Punto kaynak makinesi fişi kullanılmadığı zamanlar dahil sürekli prize takılıdır.	1	7	10	70	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereğicihaz kullanılmadığı durumlarda fiş prizden çıkartılmalıdır.	01.09.2017	0,5	7	2	7	Kabul edilebilir risk
87	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Punto kaynak makinesine uygunsuz	Maddi hasar ölüm	Tüm Çalışanlar	Punto kaynak makinesi bakım işlemleri makinenin enerjisi	6	40	2	480	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU								
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
88	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Punto kaynak makinesinin uygunsuz kullanımı	Maddi hasar Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Puntokaynak makinesi malzemelere şekil vermek üzere pres gibi kullanılmaktadır.	3	15	2	90	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği punto kaynak malzemelere şekil vermek amacıyla kullanılmamalıdır.	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk	
89	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Oksi asetilen tüplerinin emniyetsiz taşınması	YangınPatlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Oksi asetilen tüplerinin taşınmasında kullanılan arabadan düşmemesi için ince bir telle bağlanmaktadır. Tel kopabilir.	1	40	6	720	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği oksi asetilen tüpleri zincirle veya kelepçe ile arabaya sabitlenmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
90	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Oksi asetilen tüplerinin emni	YangınPatlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Boş ve doluoksi asetilen tüpleri atölye içersinde dik olarak hiçbir yere	6	40	6	1440	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının	01.09.2017	0,5	40	1	20	Olası risk	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU								
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
91	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Özellikli kaybetmiş Oksi asetilen geri tepme valfinin kullanılması.	Patlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Oksi asetilen kaynağında daha önceden alev geri tepme olayı olmasına rağmen geri tepme valfinin kullanılmaya devam edilmektedir.	3	40	6	720	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği ve Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre geri tepme olayı yaşandığında valf değiştirilmeli ve eskisi imha edilmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
92	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Oksi asetilen kaynak yapımı sırasında hortumun üzerinden araç geçmesi, hortumun ezilmesi	Patlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Oksi asetilen kaynağı yapılırken hortumlar toplanmadan üzerinden ağır araç geçirilmektedir.	3	40	3	360	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği ve Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre hortumların üzerinden ağır araç geçirilmemelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
93	Kaporta	İş ekipmanı	Oksi asetilen	Patlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Oksi asetilen kaynak	3	40	2	240	Yüksek	25.04.2013 gün ve	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul	

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ						
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı	
							O	Ş	F	R			O		Ş	F	R			
	bölümü	kullanımı	hortumlarının makaraya sarılmaması			işlemi sonrası hortumlar makaraya sarılmadan katlanarak geliş güzel toplanmakta ve hortumlarda kırılma meydana gelmektedir.						risk	28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği ve Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre iş bitimi hortumlar makaraya sarılarak toplanmalıdır.	Servis Sahibi						edilebilir risk
94	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Sertleşmiş Oksi asetilen hortumları	Patlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Oksi asetilen hortumları yumuşaklığını kaybetmiştir. Hortumlarda çatlama sonucu gaz kaçağı olabilir.	3	40	1	120	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği ve Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre sertleşmiş hortumlar değiştirilmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk		
95	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Oksi asetilen hortumları üzerine sıcak veya yanan metal parçadüşmesi	Patlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Oksi asetilen kaynağı ile kesim yapılması esnasında kesilen sıcak veya yanan metal parçalar hortum üzerine düşerek hortuma zarar vermektedir.	6	40	1	240	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğine Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre metal kesme işlemlerinde TS 11544 EN 1327'ye uygun alevdayanıklı hortum kullanılmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk		
96	Kaporta	İş ekipmanı	Asetilen tüpü	Patlama Ölüm	Tüm Çalışanlar		6	40	1	240	Yüksek	25.04.2013 gün ve	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul		

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU										DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU										
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ						
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı	
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R		
	bölümü	kullanımı	hortum bağlantı kelepçesinin gevşek olması			Asetilen tüpüne bağlantı yapılan hortumun bağlantı kelepçesi gevşeyerek bağlantı yerinden aşağıya kaymış fonksiyonunu kaybetmiştir.						risk	28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği ve Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre hortum bağlantıları her çalışma öncesi kontrol edilmelidir. Gevşek kelepçe sıkıştırılmalıdır	Servis Sahibi						edilebilir risk
97	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Deneme basıncı bilinmeyen Oksi asetilen hortumu kullanılması.	Patlama Ölüm	Tüm Çalışanlar	Oksi asetilen hortumlarının üzerinde yazılı olan deneme basınçları okunamamaktadır.	3	40	1	120	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği ve Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre hortum tedarikçisinden deneme basıncı öğrenilerek hortum üzerine yazılmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk		
98	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Oksi asetilen bekinin yanar vaziyette bırakılması	Yangın Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Çalışma esnasında bek yanar vaziyette kontrolsüz olarak iş ortamında bırakılmaktadır.	6	15	2	180	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği ve Oksi asetilen kaynağı el kitabına göre bek çalışma için ara verildiğinde söndürülmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	1	15	0,5	7,5	Kabul edilebilir risk		

S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
99	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Hava kompresörü periyodik kontrolünün yapılmaması	Maddi hasar ölüm	Tüm Çalışanlar	Hava kompresörünün periyodik kontrolü 14.08.2014 tarihinden sonra hiç yapılmamıştır.	6	40	6	1440	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğegereğiylada bir kez periyodik kontrolleri yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU												DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
100	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Hava kompresörü kullanma talimatının olmaması	Hatalı kullanım sonucu yaralanma ölüm	Tüm Çalışanlar	Hava kompresörü kullanma talimatı hiç yoktur..	1	40	6	240	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği kullanma talimatı hazırlanarak çalışanlar talimatlar hakkında bilgilendirilmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
101	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Hava kompresörü Bakımının yapılmaması	Bakım eksikliği sonucu yaralanma	Tüm Çalışanlar	Hava kompresörü bakımları üretici firmanın önerdiği şekilde yapılmamaktadır.	1	7	6	42	Olası risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları gereği üretici firmanın önerileri doğrultusunda bakım planı hazırlanarak uygulanmalı ve kontrol edilmelidir..	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	
102	Kaporta	İş ekipmanı	Kompresörün	Maddi hasar	Tüm Çalışanlar		6	15	3	270	Önemli	25.04.2013 gün ve	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul	

S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
O	Ş	F	R	Riskin Tanımı	O	Ş	F	R	Riskin Tanımı	İşlem Sorumlusu	O	Ş	F	R	Riskin Tanımı			
																O	Ş	F	R	Riskin Tanımı
103	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Tehlike anında kompresörün durdurulmasını sağlayacak kumanda sisteminin tehlikeli bölgede olması	Patlama Çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	Tehlike anında kompresörün durdurulmasını sağlayacak kumanda sistemi kompresörün tehlike bölgesinde (3 m dahilinde) tesis edilmiştir.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği acil kumanda sistemi tehlikeli bölgenin dışına (Üst katta) tesis edilmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	100	0,5	25	Olası risk
104	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Hava kompresörünün patlamalara dayanıklı bölgede olmaması	Patlama Çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	Hava kompresörü bina içersinde bodrum kat merdiven altında kuruludur. Patlamalara dayanıklı bölmesi yoktur.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları gereği kompresör etrafına çelik kafes yapılmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	100	0,5	25	Olası risk
105	Kaporta	İş ekipmanı	Hava	Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	Hava kompresörüne ait	3	15	3	135	Önemli	25.04.2013 gün ve	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul

TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU											DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU									
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ						
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı	
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R		
	bölümü	kullanımı	kompresörüne ait hava tankının sıvı tahliye valfinin arızalı olması	Yaralanma		hava tankının sıvı tahliye valfi açma kapama volanı sökülüştür.						risk	28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği Hava tankı sıvı tahliye valfi volanı takılmalı haftada bir kez tankta biriken su boşaltılmalıdır.	Servis Sahibi						edilebilir risk
106	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	MIG kaynak makinesi kullanma talimatının hatalı olmaması	Hatalı kullanım sonucu yaralanma	Tüm Çalışanlar	MIG kaynak makinesi kullanma talimatında gaz debisinin kullanılan tel çapına göre ayarlanmasına ilişkin bilgiler hatalıdır.	3	15	6	270	Yüksek risk	Üretici firmanın hazırladığı kullanma kılavuzuna göre gaz debisi kullanılan tel çapının 8 ila 12 katı arasında olacak şekilde kullanma talimatı düzeltilmeli çalışanlar talimatlar hakkında bilgilendirilmelidir.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	15	1	7,5	Kabul edilebilir risk		
107	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	MIG kaynak makinesinin topraklamasının yapılmaması	Elektrik şoku sonucu yaralanma ölüm	Tüm Çalışanlar	MIG kaynak makinesinin topraklamasının yapılmamasıdır.	3	40	3	360	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği topraklamasının yapılmalıdır.	01.09.2017 Servis Sahibi	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk		

S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O	Ş	F	R		
108	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	MIG kaynak makinesi Bakımının yapılmaması	Bakım eksikliği sonucu yaralanma	Tüm Çalışanlar	MIG kaynak makinesi bakımları üretici firmanın önerdiği şekilde yapılmamaktadır.	1	7	6	42	Olası risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği üretici firmanın önerileri doğrultusunda bakım planı hazırlanarak uygulanmalı ve kontrol edilmelidir..	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk
TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU												DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU						
109	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	MIG kaynak makinesinin elektrotuna çıplak elle dokunulması.	Elektrik şoku sonucu Yaralanma ölüm	Tüm Çalışanlar	Kullanılan izolasyonlu eldivenin parmak uçları yırtık olup elektroda çıplak elle temas edilmesi mümkündür.	3	40	2	240	Yüksek risk	02.07.2013gün ve 28695 sayılı kişisel koruyucu donanımların işyerlerinde kullanılması hakkında yönetmelik gereği yırtık izolasyonlu eldiven yenisi ile değiştirilmeli, KKD'ler kullanım öncesi kontrol edilmeli, özelliğini kaybedenler yenisi ile değiştirilmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
110	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	MIG kaynak makinesinin kaynak telinin makaradan elle açılması esnasında fırlaması	Telin fırlaması sonucu Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Kaynak telini makaradan elle açarken telin fırlama ihtimaline karşı koruyucu önlem alınmamaktadır.	3	15	2	90	Önemli risk	Üretici firmanın hazırladığı kullanma kılavuzuna göre elle açma işlemi esnasında yüz ve gözlerin korunması için KKD kullanılmalı, çevrede başkaca çalışan olmaması sağlanmalıdır.	01.09.2017	1	15	0,5	7,5	Kabul edilebilir risk

111	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	El taşlama makinesi tutma sapının olmaması	Yaralanma	Tüm Çalışanlar	El taşlama makinesinin tutma sapı sökülüştür.	6	15	3	270	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği el taşlama makinesi tutma sapı takılmalı, çalışanlara tutma sapı olmadan taşlama makinesi kullanılmaması talimatı verilmelidir.	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk	
TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU												DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
112	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	El taşlama makinesi çalışmalarında KKD kullanılmaması	Yaralanma	Tüm Çalışanlar	İş yerinde KKD'ler mevcut olmasına rağmen çalışanlar el taşlama makinesi ile çalışmalarda KKD kullanmamaktadır.	6	15	3	270	Yüksek risk	02.07.2013gün ve 28695 sayılı kişisel koruyucu donanımların işyerlerinde kullanılması hakkında yönetmelik gereği çalışanların KKD kullanmaları sağlanmalıdır.	01.09.2017	0,5	15	2	15	Kabul edilebilir risk	
113	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	El taşlama makinesinde hatalı taş kullanılması	Taşın parçalanması sonucu Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Kesici taşlarla taşlama işlemi yapılmaktadır.	3	15	2	90	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigereği taşların üzerinde belirtilmiş olan işaretlere uygun işlerde kullanılması sağlanmalı, kesici taşlar taşlamada kullanılmamalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	

114	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	İş yeri zeminine el aletlerinin dağınık olarak bırakılması	Takılarak düşme sonucu yaralanma Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	İş yeri zemininde tornavida, çekiç, manivela gibi el aletleri dağınık olarak bırakılmıştır.	6	7	3	126	Önemli risk	17.07.2013 gün ve 28710 sayılı işyeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin Yönetmelik gereği kullanılmayan el aletleri belirlenen yerlerine kaldırılmalıdır.	01.09.2017	0,2	7	1	1,4	Kabul edilebilir risk	
TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU												DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
115	Kaporta bölümü	İş ekipmanı kullanımı	El aletlerinin hatalı kullanılması	Yaralanma Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	Anahtarlar çekiç gibi kullanılmaktadır.	3	7	3	63	Olası risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği anahtarlar çekiç gibi kullanılmamalıdır. El aletlerinin kullanımı konusunda çalışanlar eğitilmelidir.	01.09.2017	1	7	0,5	3,5	Kabul edilebilir risk	
116	Boya bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Hava kompresörü periyodik kontrolünün yapılmaması	Maddi hasar ölüm	Tüm Çalışanlar	Hava kompresörünün periyodik kontrolü 14.08.2014 tarihinden sonra hiç yapılmamıştır.	6	40	6	1440	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğigerçeğiylada bir kez periyodik kontrolleri yapılarak kayıt altına alınmalıdır.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk	

S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ				
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R			O	Ş	F	R		
117	Boya bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Hava kompresörü Bakımının yapılmaması	Bakım eksikliği sonucu yaralanma	Tüm Çalışanlar	Hava kompresörü bakımları üretici firmanın önerdiği şekilde yapılmamaktadır.	1	7	6	42	Olası risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği üretici firmanın önerileri doğrultusunda bakım planı hazırlanarak uygulanmalı ve kontrol edilmelidir..	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk
TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU												DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU						
118	Boya bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Tehlike anında kompresörün durdurulmasını sağlayacak kumanda sisteminin tehlikeli bölgede olması	Patlama Çoklu ölüm	Tüm Çalışanlar	Tehlike anında kompresörün durdurulmasını sağlayacak kumanda sistemi kompresörün tehlike bölgesinde tesis edilmiştir.	6	100	1	600	Çok Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği acil kumanda sistemi tehlikeli bölgenin dışına tesis edilmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk
119	Boya bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Tehlike anında kompresörün durdurulmasını sağlayacak kumanda sisteminin montajının uygun olmaması	Elektrik şoku sonucu ölüm	Tüm Çalışanlar	Tehlike anında kompresörün durdurulmasını sağlayacak kumanda sistemi duvara tam olarak vidalanmamış, bantla sabitlenmiştir.	3	40	3	360	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği gereği acil kumanda sistemi yenilenmelidir.	01.09.2017	0,5	40	0,5	10	Kabul edilebilir risk

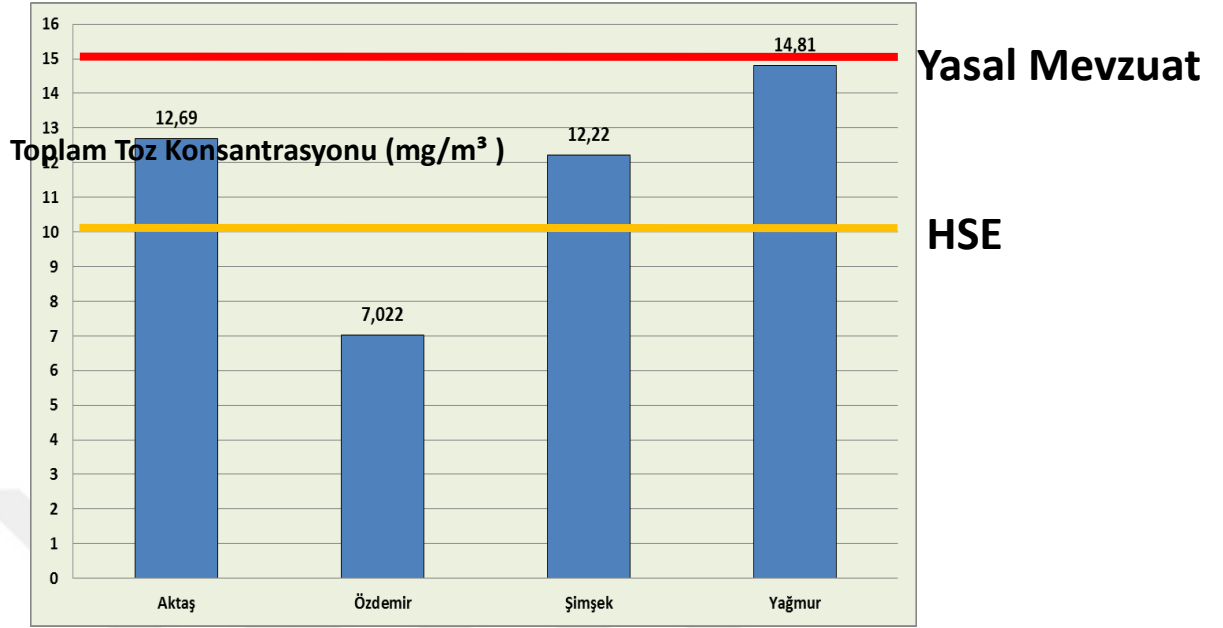
S/N	Faaliyet Alanı	Faaliyet Türü	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	Mevcut Durum	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET	İşlem tarihi	YAPILACAK DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					
							Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı			İşlem Sorumlusu	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Değeri	Riskin Tanımı
							O	Ş	F	R					O	Ş	F	R	
120	Boya bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Hava Kompresörünün bulunduğu odanın duvarının çatlak olması	Yaralanma Maddi hasar	Tüm Çalışanlar	Hava Kompresörünün bulunduğu odanın duvarında yatay ve dikey çatlaklar mevcuttur.	3	15	6	270	Yüksek risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğine göre duvardaki çatlaklıkların onarımı yapılmalıdır.	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk	
TEHLİKELERE GÖRE RİSK SEVİYESİNİN TESPİT TABLOSU												DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET TESPİT TABLOSU							
121	Boya bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Özellikli KKD kullanılmaması	Yaralanma Meslek Hastalığı	Tüm Çalışanlar	Kullanılan toz maskesinde filtre kısmına pamuk doldurulmuştur.	6	15	3	270	Yüksek risk	02.07.2013gün ve 28695 sayılı kişisel koruyucu donanımların işyerlerinde kullanılması hakkında yönetmelik gereği özellikli KKD'ler yenilenmeli, eskileri iş yeri dışına çıkartılarak kullanılması engellenmelidir.	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk	
122	Boya bölümü	İş ekipmanı kullanımı	Boya tabancası hortumlarının iş bitimi toplanmaması	Yaralanma	Tüm Çalışanlar	Boya tabancası hortumlarının iş bitimi geliş güzel bırakılmaktadır.	3	15	3	135	Önemli risk	25.04.2013 gün ve 28628 sayılı iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğine göre iş bitimi hortumlar toplanmalıdır.	01.09.2017	0,5	15	0,5	3,75	Kabul edilebilir risk	

5. TARTIŞMA

Tez çalışması, seçilen oto bakım servislerinin kaporta ve boya bölümlerinde çalışanların maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılması ile elde edilecek sonuçların risk değerlendirmesini yapılarak tehlikeleri önlemeye yönelik tedbirlerin alınması ile tozlardan kaynaklanan meslek hastalıklarının ve diğer risk etmenlerinden kaynaklanan iş kazalarının ne derecede önlenebileceğini tespit etmek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Toz maruziyetinden kaynaklanan risklerin belirlenmesine yönelik belirlenen 4 oto bakım servisinin boya bölümlerinde zımparalama işlemi esnasında MDHS 14/3 metoduna göre 4 noktada toplam toz numunesi alınarak maruziyet değerleri tespit edilmiştir. Çalışma yapılan boya bölümlerinin hiç birinde daha önceden toz ölçümlerinin yapılmadığı görülmüştür. Daha önceden toz ölçümü yapılmamış olması nedeniyle tez kapsamında gerçekleştirilen ölçümlerden elde edilen sonuçlar önceki ölçüm sonuçları ile kıyaslanamamış ancak benzer araştırmalarda elde edilen ölçüm sonuçları ile ve dört oto bakım servisinden elde edilen ölçüm sonuçları birbiri ile kıyaslanmıştır.

Dört farklı serviste zımparalama işlemi sürecinde ölçülen toplam toz maruziyet değerlerini birbirleriyle karşılaştırılmak amacıyla Şekil. 18.'deki grafik hazırlanmıştır. Hazırlanan grafikte yasal mevzuattaki 15 mg/m³ olan toplam toz maruziyet sınır değeri kırmızı çizgi ile HSE Enstitüsünün 10 mg/m³ olan toplam toz maruziyet sınır değeri sarı çizgi ile gösterilmiştir.



Şekil. 18.Boya Bölümü Zımparalama İşleminde Ölçülen Toplam Toz Maruziyet Değerlerinin Dağılımı

Şekil.18. incelendiğinde zımparalama işlemi sürecinde Yağmur oto bakım servisi boya bölümünde ölçülen 14,81 mg/ m³ toplam toz maruziyet değerinin en yüksek, Özdemir oto bakım servisi boya bölümünde ölçülen 7,022 mg/ m³ toplam toz maruziyet değerinin en düşük değer olduğu görülmektedir. Tüm servislerin boya bölümlerinde zımparalama işlemi sürecinde ölçülen toplam toz maruziyet değerleri yasal mevzuatta belirtilen toz maruziyet sınır değeri olan 15 mg/ m³ ü gösteren kırmızı çizginin altında çıkmıştır. Ancak Özdemir oto bakım servisi boya bölümü hariç diğer servislerin boya bölümlerinde zımparalama işlemi sürecinde ölçülen toplam toz maruziyet değerleri tavsiye niteliğindeki HSE tarafından belirlenen maruziyet sınır değeri olan 10 mg/ m³ ü gösteren sarı çizginin üstünde çıkmıştır.

Yağmur oto bakım servisi boya bölümündetoplam toz maruziyet değeri 14,81mg/ m³olarak ölçülmüştür.Ölçülen toplam toz maruziyet değerleri diğer servislerden daha yüksektir. Toplam toz maruziyet değerinin yüksek çıkmasına lokal havalandırma sisteminin olmamasının, doğal havalandırmanın uygun yapılmamasının ve zımpara işlemi uygulanan dolgu macununun tozluluğunun yüksek olmasının neden olduğu değerlendirilmiştir. Yağmur oto bakım servisinde zımparalama işleminin yapıldığı boya bölümünden3 çalışanın yapılan sağlık taramasonuçları incelendiğinde; SFT sonuçlarında patolojik bulguya rastlanmamıştır.

Aktaş oto bakım servisi boya bölümündetoplam toz maruziyet değeri 12,69mg/ m³, Şimşekoto bakım servisi boya bölümündetoplam toz maruziyet değeri12,22mg/ m³olarak ölçülmüştür.Ölçülen toplam toz maruziyet değerleri birbirine yakındır. Aktaş ve Şimşekoto bakım servisi boya bölümlerinde maruziyet değerinin Yağmur oto bakım servisi boya bölümüne göre daha düşük çıkmasındaboya bölümündelokal havalandırma sistemi olmamasına rağmen zımparalama işlemi esnasındadoğal havalandırmanın daha etkin yapılmasının ve kullanılan dolgu macununun tozluluğunun daha az olmasının neden olduğu değerlendirilmiştir.Aktaş oto bakım servisinde zımparalama işleminin yapıldığı boya bölümünden4,Şimşek oto bakım servisinde zımparalama işleminin yapıldığı boya bölümünden2 çalışanın yapılan sağlık taramasonuçları incelendiğinde; SFT sonuçlarında patolojik bulguya rastlanmamıştır.

Özdemir oto bakım servisi boya bölümündetoplam toz maruziyet değeri 7,022mg/ m³olarak ölçülmüştür.Ölçülen toplam toz maruziyet değerleri diğer servislere göre en düşük değerdir.Ölçülen toplam toz maruziyet değerlerinin diğer servislere göre daha düşük çıkmasıalokal havalandırma sisteminin olması ve toz emiş sistemine sahip zımpara

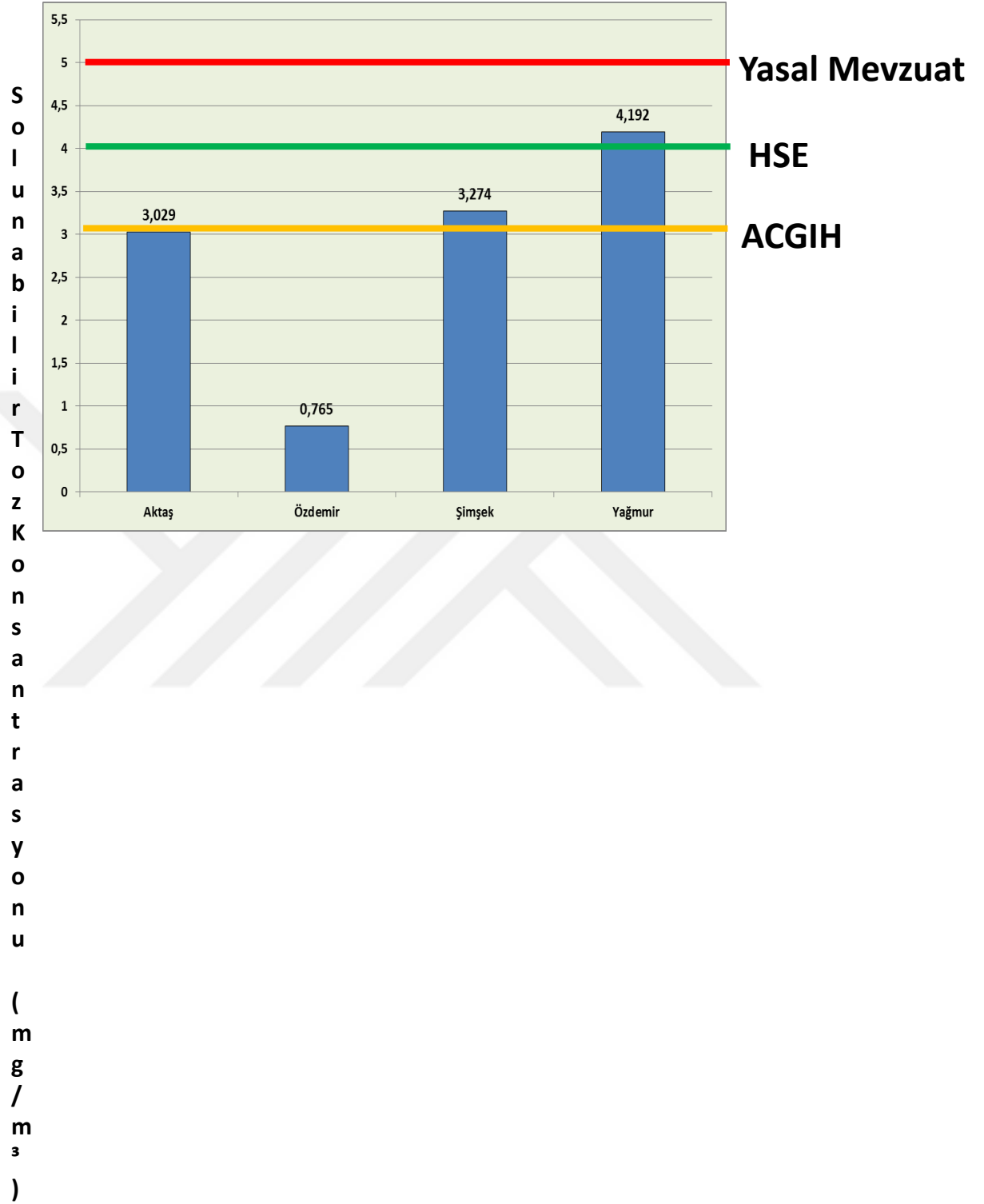
makinesi kullanılması, zımparalama işlemi esnasında doğal havalandırmanın daha etkin yapılmasının ve kullanılan dolgu macununun tozluluğunun daha az olmasının neden olduğu değerlendirilmiştir. Özdemir oto bakım servisinde zımparalama işleminin yapıldığı boya bölümünden 3 çalışanı yapılan sağlık tarama sonuçları incelendiğinde; SFT sonuçlarında patolojik bulguya rastlanmamıştır.

Tez çalışması kapsamında toplam toz ölçümlerinin gerçekleştirildiği dört farklı oto bakım servisinde toz maruziyet sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; Özdemir oto bakım servisinde kurulu olan lokal havalandırma sisteminin toz maruziyetini büyük ölçüde azalttığı gözlemlenmiş ve Aktaş, Yağmur ve Şimşek oto bakım servislerinde lokal havalandırma sistemi kurulması gerektiği tespit edilmiştir. Toz maruziyetini kullanılan iş ekipmanlarındaki farklılıkların, iş yeri düzeninin, lokal ve doğal havalandırma uygulamalarındaki farklılıkların ve iş süreçlerindeki farklılıkların etkilediği tespit edilmiştir. Oto bakım servislerinde FFP1 veya FFP2 Partikül maskesinin bulunduğu fakat bu maskelerin özelliğini kaybettiği ve çoğu zaman kullanılmadığı görülmüştür. Oto bakım servislerinde zımparalama işlemlerinde FFP2 Partikül maskesi kullanılması gerektiği tespit edilmiştir.

Toz maruziyetinden kaynaklanan risklerin belirlenmesine yönelik belirlenen kaporta bölümlerinde metal kesme işlemi esnasında MDHS 14/3 metoduna göre 4 noktada solunabilir toz numunesi alınarak maruziyet değerleri tespit edilmiştir. Çalışma yapılan kaporta bölümlerinin hiç birinde daha önceden toz ölçümlerinin yapılmadığı görülmüştür. Daha önceden toz ölçümü yapılmamış olması nedeniyle tez kapsamında gerçekleştirilen ölçümlerden elde edilen sonuçlar önceki ölçüm sonuçları ile kıyaslanamamış

ancak benzer araştırmalarda elde edilen ölçüm sonuçları ile ve dört oto bakım servisinden elde edilen ölçüm sonuçları birbiri ile kıyaslanmıştır.

Dört farklı serviste metal kesme işlemi sürecinde ölçülen toplam toz maruziyet değerlerini birbirleriyle karşılaştırılmak amacıyla Şekil. 19.'daki grafik hazırlanmıştır. Hazırlanan grafikte yasal mevzuattaki 5 mg/m³ olan toplam toz maruziyet sınır değeri kırmızı çizgi ile HSE Enstitüsünün 4 mg/m³ olan toplam toz maruziyet sınır değeri yeşil çizgi ile ACGIH Enstitüsünün 3mg/m³ olan maruziyet sınır değeri ise sarı çizgi ile gösterilmiştir.



Şekil. 19.Kaporta Bölümü Metal Kesme İşleminde Ölçülen Solunabilir Toz Maruziyet Değerlerinin Dağılımı

Şekil.19. incelendiğindemetal kesme işlemi sürecinde Yağmur oto bakım servisi kaporta bölümünde ölçülen 4,192 mg/ m³solunabilir toz maruziyet değerinin en yüksek, Özdemir oto bakım servisi kaporta bölümünde ölçülen 0,765mg/ m³solunabilir toz maruziyet değerinin en düşük değer olduğu görülmektedir. Tüm servislerinkaporta bölümlerindemetal kesme işlemi sürecinde ölçülentoplam toz maruziyet değerleri yasal mevzuatta belirtilen toz maruziyet sınır değeri olan 5 mg/ m³ ü gösteren kırmızıçizginin altında çıkmıştır. AncakYağmur oto bakım servisi kaporta bölümünde metal kesme işlemi sürecinde ölçülen toplam toz maruziyet değerleri tavsiye niteliğindekiHSE tarafından belirlenen maruziyet sınır değeri olan 4 mg/ m³ ü gösteren yeşil çizginin; Yağmur, Aktaş ve Şimşek oto bakım servisleri kaporta bölümünde metal kesme işlemi sürecinde ölçülen toplam toz maruziyet değerleri tavsiye niteliğindekiACGIH Enstitüsütarafından belirlenen maruziyet sınır değeri olan 3 mg/ m³ ü gösteren sarı çizgininüstünde çıkmıştır.

Yağmur oto bakım servisi kaporta bölümünde solunabilir toz maruziyet değeri 4,192 mg/ m³olarak ölçülmüştür.Ölçülen solunabilir toz maruziyet değerleri diğer servislerden daha yüksektir. Solunabilir toz maruziyet değerinin yüksek çıkmasına lokal havalandırma sisteminin olmamasının, doğal havalandırmanın uygun yapılmamasının ve kesme işleminde kullanılan metal kesme taşının tozluluğunun yüksek olmasının neden olduğu değerlendirilmiştir. Yağmur oto bakım servisinde metal kesme işleminin yapıldığı kaporta bölümden4 çalışanın yapılan sağlık taramasonuçları incelendiğinde; SFT sonuçlarında patolojik bulguya rastlanmamıştır.

Aktaş oto bakım servisi kaporta bölümündesolunabilir toz maruziyet değeri 3,029 mg/ m³, Şimşek oto bakım servisi kaporta

bölümündesolunabilir toz maruziyet değeri 3,274 mg/ m³olarak ölçülmüştür.Ölçülen solunabilir toz maruziyet değerleri birbirine yakındır. Aktaş ve Şimşek oto bakım servisi kaporta bölümlerinde maruziyet değerinin Yağmur oto bakım servisi boya bölümüne göre daha düşük çıkmasındakaporta bölümünde lokal havalandırma sistemi olmamasına rağmen metal kesme işlemi esnasındadoğal havalandırmanın daha etkin yapılmasının ve kullanılan metal kesme taşının tozluluğunun daha az olmasının neden olduğu değerlendirilmiştir.Aktaş oto bakım servisinde metal kesme işleminin yapıldığı kaporta bölümünden5,Şimşek oto bakım servisinde metal kesme işleminin yapıldığı kaporta bölümünden 2 çalışanıyapılan sağlık taramasonuçları incelendiğinde; SFT sonuçlarında patolojik bulguya rastlanmamıştır.

Özdemir oto bakım servisi kaporta bölümündesolunabilir toz maruziyet değeri 0,765mg/ m³olarak ölçülmüştür.Ölçülen solunabilir toz maruziyet değerleri diğer servislere göre dikkate alınacak ölçüde düşüktür. Ölçülen solunabilir toz maruziyet değerlerinin diğer servislere göre daha düşük çıkmasinalokal havalandırma sisteminin olmasının, toz emiş sistemine sahip metal kesme makinesi kullanılmasının, metal kesmeişlemi esnasındadoğal havalandırmanın daha etkin yapılmasının ve kullanılan kesme taşının tozluluğunun daha az olmasının neden olduğu değerlendirilmiştir.Özdemir oto bakım servisinde metal kesme işleminin yapıldığı kaportabölümünden6çalışanıyapılan sağlık taramasonuçları incelendiğinde; SFT sonuçlarında patolojik bulguya rastlanmamıştır.

Oto bakım servisleri kaporta bölümünde metal kesme işlemi sırasında gerçekleştirilen solunabilir toz ölçümleri neticesindeen düşük 0,765mg/m³, en yüksek 4,192 mg/m³, boya bölümünde zımparalama işlemi sırasında gerçekleştirilen toplam toz ölçümleri neticesindeen düşük 7,022

mg/m³, en yüksek 14,81 mg/m³ değerleri tespit edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde elde edilen değerlerin referans olarak alınan Tozla M¼cadele Y¼netmelięi'ndeki solunabilir toz maruziyeti sınır değeri olan 5 mg/ m³ n, toplam toz maruziyeti sınır değeri olan 15 mg/ m³ n, altında ¼ıktıęı g¼r¼lm¼řt¼r.

Tez ¼alıřması kapsamında toplam toz l¼¼mlerinin ger¼ekleřtirildięi d¼rt farklı oto bakım servisinde toz maruziyet sonu¼ları genel olarak değerlendirildiğinde; zdemir oto bakım servisinde kurulu olan lokal havalandırma sisteminin toz maruziyetini b¼y¼k l¼¼de azalttığı g¼zlemlenmiř ve Aktaş, Yağmur ve şimşek oto bakım servislerinde lokal havalandırma sistemi kurulması gerektiği tespit edilmiştir. Toz maruziyetini kullanılan iş ekipmanlarındaki farklılıkların,iş yeri d¼zeninin, lokal ve doğal havalandırma uygulamalarındaki farklılıkların ve iş s¼re¼lerindeki farklılıkların etkilediği tespit edilmiştir. Oto bakım servislerinde FFP1 veya FFP2 Partik¼lmaskesinin bulunduğu fakat bu maskelerin özelliğini kaybettiği ve ¼oęu zaman kullanılmadığı g¼r¼lm¼řt¼r. Oto bakım servislerinde metal kesme ve zımparalama işlemlerinde FFP2 Partik¼lmaskesi kullanılması gerektiği tespit edilmiştir.

Literat¼rdeki diğer ¼alıřmalar incelendiğinde Akg¼l (2016) oto yedek par¼a üretim sekt¼r¼nde uygulanan kesim, frezeleme, delme ve metal taşlama işlerinde metal ve plastikten kaynaklanan kimyasal maruziyetin belirlenmesine y¼nelik Ankara ve Bursa illerinde beş işletmedearaştırma yapmıştır. Araştırma kapsamında iki işletmede ger¼ekleřtirilen solunabilir toz l¼¼mleri neticesinde en y¼ksek değer 3,66 mg/m³ ve en d¼ř¼k değer 1,06 mg/m³ olarak tespit edilmiřtir²⁷.Yapılan analizler neticesinde elde edilen değerlerin referans olarak alınanTozla M¼cadele Y¼netmelięi'nde belirtilen

yasal maruziyet sınır değerlerinin altında olduğu ve sonuçların araştırmamızda elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görölmüştür.

Gökçe (2016) metal taşlama işleminde metal tozu maruziyetinin değerlendirilmesine yönelik araştırma yapmıştır. Metal taşlama işlemleri ile oto kaporta bölümü metal kesme işlemleri arasındaki benzerlik nedeni ile araştırma incelenmiştir. Gökçe metal taşlama yapan yedi işletmede, çalışanlardan MDHS 14/3 “Solunabilir tozların gravimetrik analizi ve örnekleme metodu” kullanılarak yedi solunabilir toz numunesi alınmış ve gravimetrik analizi yapılmıştır. Solunabilir toz maruziyet sonuçları 0,44 mg/ m³ ile 4,46 mg/ m³ arasında çıkmıřtır³⁴. Tüm işyerlerinde tespit edilen değerlerin referans olarak alınan Tozla Mücadele Yönetmeliği’nde belirtilen yasal maruziyet sınır değerlerinin altında olduğu ve sonuçların araştırmamızda elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görölmüştür.

Azkeskin (2016) gemi inşaatı sektöründe gürültü ve toz maruziyetinin değerlendirilmesine yönelik araştırma yapmıştır. Gemi ön imalat atölyesi taşlama bölümü işlemleri ile oto kaporta bölümü metal kesme işlemleri arasındaki benzerlik nedeni ile araştırma incelenmiştir. Azkeskin üç gemi ön imalat atölyesi taşlama bölümünde çalışanlardan MDHS 14/3 “Solunabilir tozların gravimetrik analizi ve örnekleme metodu” kullanılarak üç solunabilir toz numunesi alınmış ve gravimetrik analizi yapılmıştır. Solunabilir toz maruziyet sonuçları 2,84 mg/ m³ ile 4,18 mg/ m³ arasında çıkmıřtır⁸³. Tespit edilen maruziyet değerlerinin Tozla Mücadele Yönetmeliği’nde belirtilen yasal maruziyet sınır değerlerinin altında olduğu ve sonuçların araştırmamızda elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görölmüştür.

Tez çalışması kapsamında toz maruziyet ölçümlerinin yanı sıra oto bakım servisleri boya ve kaporta bölümlerinde çalışanların tozlara solunum yoluyla maruziyetini değerlendirmek ve alınabilecek önlemleri belirlemek amacıyla Aktaş oto bakım servisi boya ve kaporta bölümlerinde Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü (COSHH)metodu kullanılarak risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

Saha çalışmasının gerçekleştirildiği Aktaş oto bakım servisinde daha önceden ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı (5X5 Matris) kullanılarak yapılmışrisk değerlendirmesi incelenmiş ve kimyasallarla ilgili riskdeğerlendirmesi yapılmadığı, genel risk değerlendirmesi içinde kimyasal risk etmenlerinindeğerlendirildiği, ayrıca yapılan risk değerlendirmesinin kimyasalların hepsinikapsamadığı görülmüştür. Daha önceden yapılan risk değerlendirmesinin yeterli olmaması nedeniyle tez çalışması kapsamında COSHH metodu kullanılarak risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

Aktaş oto bakım servisi boya ve kaporta bölümlerinde kesme ve zımparalama işlem basamaklarında kullanılan 12 adet kimyasal ve 1 adet kimyasal karışımıçin COSHH metodu kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde 11 kimyasalın 1nci risk derecesinde, 1 kimyasal ile 1 kimyasal karışımın 2nci risk derecesinde olduğu tespit edilmiştir. En yüksek risk derecesinin 2nci risk derecesi olduğu ve boya bölümünde zımparalama işlemi esnasında oluştuğu belirlenmiştir.

Aktaş oto bakım servisi boya ve kaporta bölümlerinde daha önceden kimyasallarla ilgili riskdeğerlendirmesi yapılmadığı için elde edilen sonuçlar önceki sonuçlar ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilememiş bu nedenle elde edilen sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Öksüz (2014) İstanbul Tuzla'da endüstriyel boya üretimi yapan orta ölçekli bir işyerinde sağlık açısından muhtemel risklere maruziyetin ortadan kaldırılması ya da kontrol altına alınabilmesi amacıyla hangi faaliyetlerinin yürütülmesi gerektiğinin analizine yönelik araştırma yapmıştır. Öksüz çalışmasında COSHH-ILO Chemical Toolkit Yöntemi kullanarak iş yerinde kullanılan kimyasalların tehlike sınıflarını belirlemiş, kullanım miktarlarını, açığa çıkma gruplarını tespit ederek solunum yoluyla maruziyetiçin riskderecelerini tespit etmiştir. Tespit edilen risk derecesine görekimyasallara maruziyetin azaltılması için gerekli ikame, mühendislik önlemleri gibi toplukoruma önlemlerinin yanında kişisel koruma tedbirlerini açıklanmıştır⁶⁵. Tez çalışmamızda da Öksüz'le aynı işlem basamakları takip edilerek sonuç elde edilmiştir.

Özkan(2016) Adana, Bursa ve Kayseri illerinde bulunan sekiz tekstil işletmesindeHSE tarafından geliştirilen Tehlikeli Kimyasallara Solunum Yoluyla Maruziyet Risk Değerlendirmesi Metodu ile kimyasalların risk derecelendirme dağılımlarını belirlenmiştir⁶⁹.Tez çalışmamızda Özkan ile aynı işlem basamakları takip edilerek sonuç elde edilmiştir.

Tez çalışması kapsamında Aktaş Oto Bakım Servisi'nde Fine Kinney yöntemi kullanılarak fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan tehlikelerin belirlenmesi,risklerin değerlendirilmesive riskleri bertaraf edecek veya en aza indirecekönlemlerin belirlenmesi amacıyla çalışma yapılmıştır.

Aktaş Oto Bakım Servisi'ndedaha önce ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı (5X5 Matris) kullanılarak yapılmışrisk

değerlendirmesi incelendiğinde fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan 63'ü önemli, 72'si orta ve 24'ü katlanılabilir risk olmak üzere toplam 159 risk tespit edildiği görülmüştür.

Aktaş Oto Bakım Servisi'nde Fine Kinney metodu kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesi incelendiğinde fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan 42'si çok yüksek, 34'ü yüksek, 39'u önemli ve 7'si düşük risk olmak üzere toplam 122 risk tespit edilmiştir.

Fine Kinney metodu kullanılarak gerçekleştirilen değerlendirmesine dahil edilmeyen fiziksel risk etmenlerinden gürültü, titreşim, aydınlatma, termal konfor şartları, radyasyon, basınçtan kaynaklanan riskler ortam ölçümü yapılmamış olmasına rağmen daha önce ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı (5X5 Matris) kullanılarak yapılmış risk değerlendirmesine dahil edilmiş olduğundan tespit edilen risklerin sayısı Fine Kinney metodu kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesine göre daha fazladır.

Fine Kinney metodu kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde hemen gerekli önlemler alınmasını veya tesis, bina, çevrenin kapatılmasını, kısa dönemde düzeltici önlem alınmasını gerektiren 42'si çok yüksek, 34'ü yüksek risk tespit edilirken, ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı (5X5 Matris) kullanılarak yapılmış risk değerlendirmesinde belirlenen risk azaltılınca kadar işin başlatılmamasını ve devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmasını gerektiren 63 adet önemli risk tespit edilmiştir.

Fine Kinney metodunda çok yüksek ve yüksek, ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programında önemli olarak tespit edilen risklerin acil durumlara müdahaleye yönelik tedbirlerin alınmamış olmasından, iş ekipmanlarının ve sistemlerin periyodik kontrollerinin yapılmamasından, elektrik, ısıtma ve havalandırma sistemlerindeki tehlikelerden kaynaklandığı görülmüştür. Her iki yöntemde de tespit edilen yüksek ile önemli risklerin uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

Fine Kinney metodunda uzun dönemde düzeltici önlem alınmasını gerektiren 39 önemli risk tespit edilirken, ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı (5X5 Matris) kullanılarak yapılmış risk değerlendirmesinde belirlenen riskleri düşürmek için uzun dönemde gerçekleşecek faaliyetlerin başlatılmasını gerektiren 72 adet orta düzeyde risk tespit edilmiştir.

Fine Kinney metodunda önemli, ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programında orta düzeyde olarak tespit edilen risklerin iş yeri ortamındaki ergonomik tehlikelerden, hatalı iş ekipmanı kullanımından, hijyen yetersizliğinden, psikolojik risk etmenlerinden, iş ekipmanlarındaki eksikliklerden kaynaklandığı görülmüştür. Her iki yöntemde de tespit edilen önemli ile orta düzeyde risklerin uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

Fine Kinney metodu kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde gözetim altında faaliyetlerin devamının mümkün olduğu 7 adet olası risk tespit edilirken, ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı (5X5 Matris) kullanılarak yapılmış risk değerlendirmesinde mevcut kontrollerin sürdürülmesini ve bu kontrollerin sürdürüldüğünün denetlenmesini gerektiren 24 adet katlanılabilir risk tespit edilmiştir.

Fine Kinney metodunda olası, ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programında katlanılabilir olarak tespit edilen risklerin bakım eksikliklerinden, hatalı iş ekipmanı kullanımından kaynaklandığı görülmüştür. Her iki yöntemde de tespit edilen olası ile katlanılabilir risklerin uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

Risk değerlendirmesi sonrası tespit edilen düzeltici önleyici faaliyetlerin uygulandığı kabul edilerek tekrar yapılan risk değerlendirmesinde Fine Kinney metodunda tespit edilen risklerin katlanılabilir veya olası risk düzeyine; ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programında tespit edilen risklerin katlanılabilir veya önemsiz risk düzeyine indirildiği görülmüştür. Her iki yöntemde de uygulanan düzeltici önleyici faaliyetlerin uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

Çakmak (2014) atölye tipi üretim yapan sanayi işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliğine yönelik Ankara ili Ostim Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren bir atölyede Fine Kinney yöntemi kullanarak risk değerlendirmesi yapmıştır. Risk değerlendirmesinde tespit edilen risklerin acil durumlara müdahaledeki eksikliklerden, hatalı depolamadan, elektrik tesisatı ve elektrikli ekipmanlardan kaynaklandığı görülmüştür⁷⁷. Çakmak tarafından tespit edilen riskler ile tez çalışmamız kapsamında gerçekleştirdiğimiz risk değerlendirmesinde tespit edilen risklerin uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

Özgür (2013) İzmir'de metal sektörü faaliyet alanı içerisinde yer alan büyük ölçekli bir demir-çelik işletmesinde Fine-Kinney metodu kullanılarak risk değerlendirilme çalışması yapılmıştır. Özgür tarafından yapılan çalışmada toplam 376 risk tespit edilmiş ve bu risklerin her biri için düzeltici/önleyici faaliyet belirlenmiştir. Düzeltici/önleyici faaliyetlerin

gerçekleştirildiği kabul edilerekaynı risklerin yeniden analiz edilerek yapılan derecelendirilmesinde tespit edilen toplam 376 adet riskin 125'i "Önemli Risk", 247'si "Olası Risk" ve 4'ü "ÖnemsizRisk" olarak indirgenmiştir⁸⁴. Bu çalışma risklerin tespit edilmesi kadar düzeltici/önleyici faaliyetlerinbelirlenerek uygulanmasının önemini vurgulamaktadır. Tez çalışmamızda Fine-Kinneyrisk analiz metoduile tespit ettiğimiz toplam 122 adet risk için de düzeltici/önleyicifaaliyetlerbelirlenmiştir. Düzeltici/önleyici faaliyetlerin gerçekleştirildiği kabul edilerekaynı risklerin yeniden analiz edilerek yapılan derecelendirilmesi sonrası risklerden 28'i olası risk, 94'ü kabul edilebilir risk derecesine indirgenmiştir. Tez çalışmamızda düzeltici/önleyicifaaliyetlere yönelik elde edilen sonuçların Özgür tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

6. SONUÇ

Bu tez çalışması kapsamında Ankara ilinde faaliyet gösteren dört ayrı oto bakım servisinin kaporta ve boya bölümlerinde toz risklerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesine yönelik toz ölçümleri yapılmış, bir oto bakım servisinin kaporta ve boya bölümünde COSHH metodu kullanılarak risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiş, ayrıca bir oto bakım servisinin kaporta ve boya bölümünderiskler ve tehlike kaynakları Fine Kinney yöntemi kullanılarak incelenmiştir.

Oto bakım servisinin kaporta ve boya bölümlerinde toz risklerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesine yönelik çalışma kapsamında; toz oluşumunun fazla olduğu değerlendirilen zımparalama ve kesme işlemlerinin uygulanması esnasında dört ayrı oto bakım servisinde MDHS 14/3 metoduna göre sekiz çalışandan kişisel toz numunesi alınarak solunabilir toz maruziyet değerlerinin ölçümleri yapılmıştır.Yapılan analizler sonucunda oto bakım servislerinin tamamında toz maruziyeti olduğu, solunabilir toz maruziyet değerlerinin Tozla Mücadele Yönetmeliği'ndeki solunabilir toz maruziyeti sınır değeri olan 5 mg/ m³ ün altında çıktığı görülmüştür.

Tez çalışması kapsamında toz maruziyet ölçümlerinin yanı sıra çalışanların solunum yoluyla toz maruziyetini değerlendirmek ve alınabilecek önlemleri belirlemek amacıyla bir oto bakım servisinin boya ile kaporta bölümlerinde Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü

(COSHH)metodu kullanılarak risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Risk değerlendirmesinde kesme ve zımparalama işlem basamaklarında kullanılan 12 adet kimyasal ve 1 adet kimyasal karışımın risk analizi yapılmıştır.Gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde 11 kimyasalın 1nci risk derecesinde, 1 kimyasal ile 1 kimyasal karışımın 2nci risk derecesinde olduğu tespit edilmiştir. En yüksek risk derecesinin zımparalama işlemi esnasında oluştuğu ve oluşan riskin 2nci risk derecesi olduğu tespit edilmiştir. Zımparalama işlemleri esnasında ortaya çıkan 2nci risk derecesinin G 200 risk kontrol faaliyetleri uygulanarak önlenebileceği değerlendirilmiştir.

Tez alışması kapsamında Aktaş Oto Bakım Servisi'nde Fine Kinney yöntemi kullanılarak fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan tehlikelerin tespit edilmesi, risklerin değerlendirilmesive riskleri bertaraf edecek veya en aza indirecek önlemlerin belirlenmesi amacıyla çalışma yapılmıştır. Gerçekleştirilen risk değerlendirmesi incelendiğindefiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan42'siok yüksek, 34'  yüksek,39' u önemli ve 7'siolasirisk olmak üzere toplam 122 risk tespit edilmiştir.

Tespit edilen 122 risk için düzeltici/nleyicifaaliyetler belirlenmiştir. Düzeltici/nleyici faaliyetlerin gerçekleştirildiği kabul edilerekaynı risklerin yeniden analiz edilerek yapılan derecelendirilmesi sonrası risklerden 28'i olası risk, 94' kabul edilebilir risk derecesine indirgenmiştir.

Bu çalışmanın sonunda;

Toz maruziyet ölçüm sonuçları, COSHH metodu ve Fine Kinney yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonuçları ile risklerin önlenmesine yönelik uygulanması gereken düzeltici önleyici faaliyetler ilgili oto bakım servisleri ile paylaşılmıştır.

Çalışmalar süresince oto bakım servislerinde çalışanlar tozlardan kaynaklanan sağlık ve güvenlik riskleri, meslek hastalıkları, risklerin önlenmesi için uygulanması gereken düzeltici önleyici faaliyetler konularında ve iş yerlerindeki fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenleri ile riskleri bertaraf edecek veya en aza indirecek önlemler hakkında bilgilendirilmiştir.

Oto bakım servislerinin iş güvenliği uzmanları ve işverenleri ile gerçekleştirilen görüşmeler sonucu iki oto bakım servisinde bugüne kadar hiç yapılmamış olan periyodik kontrollerin yapılması, bir adet oto bakım servisinde özelliğini kaybetmiş KKD'lerin yenilenmesi iş, bir adet oto bakım servisinde çalışanlara iş sağlığı güvenliği eğitiminin verilmesi sağlanmıştır. Bir oto bakım servisi en kısa sürede lokal havalandırma sistemi tesis edeceğini beyan etmiştir.

Oto bakım servisleri ve diğer küçük ölçekli iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğini olumsuz etkileyen tozlardan kaynaklanan risklerin ve diğer risklerin önlenmesine yönelik öneriler aşağıda açıklanmıştır. Öneriler tez çalışması sonrası elde edilen bulgular dikkate alınarak yapılmıştır.

Küçük ölçekli işletmelerde işverenlerin maddi yetersizlikler nedeniyle yasal mevzuat gereği yaptırımları gereken ortam ölçümlerini ve periyodik kontrolleri yaptıramadıkları görülmektedir. Yapılacak yasal

düzenlemeler ile ortam ölçümleri ve periyodik kontroller için yapılacak harcamalara vergi indirimini uygulanması ortam ölçümleri ve periyodik kontrollerin yapılmasını sağlayacağı değerlendirilmiştir.

İş güvenliği uzmanlarının Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü (COSHH)metodu gibi yöntemler hakkında yeterli bilgileri olmadığından tozlardan kaynaklanan risk değerlendirmelerinde genellikle ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı (5X5 Matris)gibi yöntemleri kullanmaktadırlar. ABD MIL STD 882-D sistem güvenlik programı tozlardan kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi için uygun bir yöntem değildir. İş güvenliği uzmanlarının iş yerindeki risklerin analizi için uygunolan yöntemlerle ilgili eğitim almalarına yönelik yasal zorunluluk getirilmesi uygun olacaktır.

İş yerlerinde tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik uygulanması gereken düzeltici önleyici faaliyetlerden bazıları işverenin maddi imkanları ile ilişkilidir. Maddi imkanı yetersiz olan iş veren harcama gerektiren düzeltici önleyici faaliyetleri uygulayamamaktadır. Yapılacak yasal düzenlemeler ile risk değerlendirmesi sonucu tespit edilendüzeltici önleyici faaliyetlerin uygulanması için yapılacak harcamalara vergi indirimini uygulanması, uzun vadeli ve düşük faizli kredi imkanları sağlanması uygun değerlendirilmiştir.

Organize sanayi bölgelerinde faaliyet gösteren işletmelerin yasal mevzuat gereği yaptırımları gereken ortam ölçümlerini ve periyodik kontrolleri yaptırmak için müşterek olarak oluşturacakları birimlerin ölçüm ve kontrol maliyetlerini düşüreceği değerlendirilmiştir.

Toz oluşumunun söz konusu olduğu iş yerlerinin kuruluş ve ruhsatlandırma aşamasında havalandırma sistemlerinin, kapalı çalışma sistemlerinin gereklilik durumunun uzmanlar tarafından belirlenerek gerekli görülmesi halinde havalandırma sistemleri ve kapalı çalışma sistemlerinin iş yerine kurulması sonrası ruhsat verilmesinin uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Tez saha çalışmasını gerçekleştirdiğimiz oto bakım servislerinde bu güne kadar hiç iş yeri teftişi yapılmamıştır. Küçük ölçekli işletmelerde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen iş yeri teftişlerinin yetersiz olduğu değerlendirilmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasında önemli bir payı olan denetimlerin arttırılmasının yararlı olacağı değerlendirilmiştir.

Tez saha çalışmasını gerçekleştirdiğimiz oto bakım servislerinde çalışanların başta tozun tehlikelerikonusu olmak üzere iş sağlığı ve güvenliği konularında yeterli eğitimi alamadıkları görülmüştür. 15 Mayıs 2013 tarih ve 28648 sayılı Çalışanların İş Sağlığı Ve Güvenliği EğitimlerininUsul Ve Esasları Hakkında Yönetmelikte belirtilen eğitim süreleri içersinde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konularında yeterli eğitim almaları olanaksızdır. Yönetmelikte eğitim süreleri iş yeri tehlike sınıflarına göre tespit edilmiş ve eğitim süresinin uzatılması işverenin inisiyatifine bırakılmıştır. Eğitim sürelerinin iş yeri tehlike sınıflarına göre belirlenmesi yerine yönetmeliğin EK-1'de yer alan eğitim konularının her biri için belirlenecek süreler göre tespit edilmesi ile çalışanların yeterli eğitimleri almalarının sağlanacağı değerlendirilmiştir.

Tez saha çalışmasını gerçekleştirdiğimiz oto bakım servislerinden üçünde tozun yayılmasını azaltmaya yönelik özelliklere sahip iş ekipmanlarının kullanılmadığı, bir oto bakım servisinde toz emiş sistemi bulunan zımpara makinesi kullanıldığı, toz emiş sistemi bulunan zımpara makinesi ile çalışma yapan serviste toz konsantrasyonunun diğer servislere göre daha düşük olduğu yapılan toz ölçümlerinde tespit edilmiştir. İş verenlerin toz oluşumunu ve yayılmasını azaltacak iş ekipmanları ve diğer mühendislik önlemleri konularında bilinçlendirilmesi, işverenlerin bahse konu iş ekipmanlarını temin etmek ve diğer mühendislik önlemlerini almak istemeleri halinde uzun vadeli ve düşük faizli kredi imkanları sağlanmasının toz oluşumunu ve yayılmasını azaltacağı değerlendirilmiştir.

Tez saha çalışmasını gerçekleştirdiğimiz bir oto bakım servisinde ucuz olması nedeniyle MGBF olmayan merdiven altı olarak tabir edilen dolgu macunu kullanıldığı, bahse konu dolgu macununun tozluluğunun yüksek olduğu yapılan toz ölçümleri ile belirlenmiştir. İş yerlerinde merdiven altı tabir edilen MGBF olmayan kimyasal maddelerin kullanımının sakıncalarının iş güvenliği uzmanları tarafından işverenlere anlatılmasının, yapılan denetimlerle merdiven altı kimyasal madde üretiminin ve kullanımının önüne geçilmesinin toz oluşumunu azaltacağı değerlendirilmiştir.

7. ÖZET

OTOMOBİL BAKIM SERVISLERİNDE TOZ RISKLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Çalışanlar iş ortamında fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikolojik risk etmenleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Tez çalışmasının ilk aşamasında gerçekleştirilen literatür çalışması esas alınarak yapılan saha çalışmasında seçilen dört oto bakım servisinde belirlenen iki süreçte toplam sekiz noktada "MDHS 14/3: 'Ortam Ölçümü ve Kişisel Maruziyet Solunabilir/Toplam Toz Ölçümü" metodu kullanılarak toz numunesi alınarak gravimetrik analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda oto bakım servislerinin tamamında toz maruziyeti belirlenmiştir. Tüm servislerde ölçülen toz maruziyet değerlerinin yasal mevzuatımızda geçen sınır değerinin altında kaldığı görülmüştür. Oto bakım servisinde çalışanların solunum yoluyla toz maruziyetini değerlendirerek alınabilecek önlemleri belirlemek amacıyla COSHH metodu kullanılarak yapılan risk değerlendirmesinde; en yüksek risk derecesinin zımparalama işleminde olduğu, riskin 2nci risk derecesinde olduğu, G200 kontrol tedbirleri ile riskin kabul edilebilir düzeye indirilebileceği belirlenmiştir. Oto bakım servisinde fiziksel, ergonomik ve psikolojik risk etmenlerinden kaynaklanan riskleri tespit etmek amacıyla Fine Kinney metodu kullanılarak yapılan risk değerlendirmesinde 42'si çok yüksek, 34'ü yüksek, 39'u önemli ve 7'si olası risk olmak üzere toplam 122 risk tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen risk değerlendirmeleri ve toz ölçümleri esas alınarak uygulanması gereken düzeltici önleyici faaliyetler çalışmanın içerisinde detaylı olarak açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler:Oto Bakım Servisi, Toz, MDHS 14/3, COSHH, Fine Kinney,



8. SUMMARY

INVESTIGATION OF DUST RISKS IN TERMS OF THE WORK HEALTH AND SAFETY IN AUTO MAINTENANCE SERVICES

Employees confronted with physical, chemical, biological, ergonomic and psychological risk factors in the work environment. A gravimetric analysis was carried out by collecting dust samples by using "MDHS 14/3: General methods for sampling and gravimetric analysis of respirable and inhalable dust" method, in the two processes, in eight points selected in four selected auto care services in the field study conducted on the basis of the literature study carried out in the first stage of the thesis study. In the analyzes result, all of the auto-care services were exposed to dust. The measured dust exposure values in all services were found to be below the limit value in our legal regulations. In the the risk assessment using the COSHH method was used to determine precautions that could be taken by evaluating respiratory dust exposure in employees of the auto care service; It has been determined that the highest risk level is in the sanding process and this risk, in the 2nd risk level which can be reduced to an acceptable level with the G200 control measures. To determine the risks arising from physical, ergonomic and psychological risk factors in the auto care service, a total of 122 risks were identified in the risk assessment using the Fine Kinney method, with 42 very high, 34 high, 39 substantial and 7 possible risk. The required corrective and preventive actions on the basis of risk assessments and dust measurements are described/explained in detail in the study.

Key words: Auto Care Service, Dust, MDHS 14/3, COSHH, Fine Kinney,

9. KAYNAKLAR

1. Sosyal Sigortalar Ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu (5510 s.k.),T.C.Resmi Gazete, 26200; 16 Haziran 2006.TBMM Matbaası, Ankara.
2. İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu (6331 s.k.),T.C.Resmi Gazete, 28339; 30 Haziran 2012.TBMM Matbaası, Ankara.
3. İstanbul Sanayi Odası. Otomotiv Sanayi Sektörü. İstanbul. Şubat 2002
4. Türkiye İstatistik Kurumu,Motorlu Kara Taşıtları, Nisan 2017 <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do;jsessionid=TDTNZTcGJs52MphlZgv6jp07yRlvywQ1TmBGSkPfGsRWS5s7MKqR!331890167?id=24599>(erişim tarihi10 Temmuz 2017)
5. Erten, H., (2009). Türkiye”de motorlu araç bakım servislerinde üretilen tehlikeli atıklar ve atık filtre yönetimi.Yüksek Lisans Tezi.İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
6. Rekabet Kurumu IV. Denetim Ve Uygulama Dairesi Başkanlığı. 2014.*Motorlu Taşıtlar Sektör Araştırması Raporu*. Mayıs. Ankara.
7. TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2007. *Motorlu Araçlar Teknolojisi Otomotiv Periyodik Bakımı*, Ankara.
8. Tozla Mücadele Yönetmeliği,T.C.Resmi Gazete: 05.11.2013, Sayı: 28812, TBMM Matbaası, Ankara.
9. Gold, V., Loening, K.L., McNaught, A.D. ve Shemi, P., 1987.*Glossary Of Atmospheric Chemistry Terms*, P.Calvert,J.G.(Drl.),Boulder:Blackwell Science

10. Türk Standartları Enstitüsü, 1997, TS 4254 Hava kalite terimleri, Ankara.
11. World Health Organization, 1999. *Hazard prevention and control in the work environment: airborne dust*, Geneva
12. Bezemer, G. F. G., (2009). Particle Deposition And Clearance From The Respiratory Tract. *Faculty of Medicine Theses*. Netherlands: University of Utrecht Institute for Risk Assessment Sciences
13. Vincent, J. H., 1995. Particle Introduction to aerosols. *Aerosol science for industrial hygienists*. Oxford: Pergamon, pp.1-3.
14. Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik, T.C. Resmi Gazete: 12.08.2013, Sayı: 28733, TBMM Matbaası, Ankara
15. Duffus, J. H., Nordberg, M. ve Templeton, D. M. 2007. *Glossary of terms used in toxicology*, 2nd Edition. North Carolina: Pure and Applied Chemistry (PAC)
16. U.S. Department of Energy. 2006. *Glossary of environment, safety and health terms*, Washington, D.C.
17. Semiz, B.D., 1990. Solunum sistemi. *İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Matbaası, ss.79- 89.
18. TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2011. Alanlar ortak solunum sistemi, Ankara.
19. Heyder, J., Svartengren MU., 2001. Basic Principles of particle behavior in the human respiratory tract. *Drug delivery to the lungs*. New York: Marcel Dekker, pp. 22–23.

20. Heyder, J., 2004. Deposition of inhaled particles in the human respiratory tract and consequences for regional targeting in respiratory drug delivery. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 1(4), pp.315-320.
21. Kara, A., *Mesleki Solunum Sistemi Hastalıkları*, Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi
22. Cohen, D., Arai, S. F., ve Brain, J. D., 1979. Smoking impairs long-term dust clearance from the lung. *Science*, 204(4392), pp. 514.
23. Umut, S., 1991. Solunum Sisteminin Koruma Mekanizmaları. *Edoskopi Dergisi*.2, ss.37-40
24. Öcal, N., Bilgiç, H. ve Uçar, E., 2015. Defence System of Respiratory Tract and Clearance of Inhalation Agents. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*. , ss.246-248 <http://www.jcam.com.tr/files/JCAM-3314.pdf> (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
25. Kaşarcı Hakan, A., (2015). Bakalit işçilerinin solunum fonksiyon testi parametreleri ve hemogram değerlerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
26. Akşit, F., Akgün, Y., Kiraz, N., 2006. Hücresel faktörler fagositoz ve iltihap. Genel Mikrobiyoloji Ve İmmünoloji. 8nci Baskı. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web –Ofset Tesisleri, ss. 227
27. Akgül, D., (2016). Oto yedek parça üretiminin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*. Ankara: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

- 28.TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2006. Sac kıvrırmak. *Metal teknolojisi sac şekillendirme*, Ankara.ss.3.
- 29.TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2011. Matkap ile delme yapmak. *Metal teknolojisi delme ve havşa açma*, Ankara.ss.3-4.
- 30.TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2012. Araç panellerinde oluşan hasar çeşitleri. *Motorlu araçlar teknolojisi panel düzeltme*,Ankara. ss.14-15.
- 31.TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2005. Talaşlı kesme. *Metal teknolojisi el ile kesme*, Ankara. ss.3-4.
- 32.Camel Grinding Wheels, Material Safety Data Sheet, http://www.cgwheels.com/Media/Uploads/Material_Safety_Data_Sheet_Resin_Bonded_Abrasive.pdf (erişim tarihi10 Temmuz 2017)
- 33.Ulusal meslek standardı otomotiv boyacısıseviye 4, T.C. Resmi Gazete: 26.05.2015, Sayı: 29367 (Mükerrer), TBMM Matbaası, Ankara
- 34.Kılınç Gökçe, H., (2016). Metal taşlama işleminde metal tozumaruziyetinin değerlendirilmesi ve alınabilecek önlemler.*İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*. Ankara:T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
- 35.Öztürk, A., (2016). Boya üretimi yapılan tesislerde İSG risklerinin belirlenmesi ve çözüm önerileri ile bir işyerinde kimyasalmaruziyetin değerlendirilmesi.*İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*. Ankara:T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
- 36.TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2011. Metalik pigmentler. Sedef pigmentler. *Motorlu araçlar teknolojisiaraç üzerinde renk çalışmaları*, Ankara. ss.13-23.

37. Kaymaz, Ö., (2014). Kaynak işlerinde iş kazası ve işe bağlı sağlık problemlerine neden olan faktörler ve KKD kullanımının bu faktörlere etkileri üzerine çevresel veterinerlik araştırma. *İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi/ Araştırma*. Ankara: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
38. Zhang, X., (1986). Effect Of Air Velocity And Temperature On Reducing Dust Levels In Pig Nurseries. *Retrospective Theses and Dissertations*. Iowa: Iowa State University
39. Çalışma gücü ve meslekte kazanma gücü kaybı oranı tespit işlemleri yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete: 11.10. 2008, Sayı: 27021, TBMM Matbaası, Ankara
40. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM). Meslek Hastalıkları. Ankara: Özyurt Matbaacılık. 2013.
41. Şimşek, C. 2012. Mesleki akciğer hastalıkları. *Meslek hastalıkları ve iş ile ilgili hastalıklar tanı rehberi*. İSGİP, Ankara. ss. 175-251
42. Onaran, C., (2008). Makine imalat sektöründe meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının mevcut mevzuatlar çerçevesinde değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
43. Arbak, P. Mesleki Astım ve Bissinosis. Klinik Gelişim [düzenli elektronik dergi] 2010, Cilt:23 Sayı: 4, ss..23-27
http://www.klinikgelisim.org.tr/kg_234/kg23-4.pdf (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)

- 44.Yıldırım, N. Mesleki Etkenlere Bağlı Gelişen KOAH. Klinik Gelişim [düzenli elektronik dergi] 2010, Cilt:23 Sayı: 4, ss..79-82 http://www.klinikgelisim.org.tr/kg_234/kg23-4.pdf (erişim tarihi10 Temmuz 2017)
- 45.Uzun, K., ve Maden, E. (2013). KOAH'da Sistemik Sorunlar ve Yaklaşım. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 1(1), 152-160.
- 46.Şimşek, C. Kaynakçı akciğeri. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi [düzenli elektronik dergi] 1992, Cilt:12 Sayı: 3, ss.212-218 <http://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-kaynakci-akcigeri-6540.html>(erişim tarihi10 Temmuz 2017)
- 47.Erturhan, S. Mesleki kanserler. Klinik Gelişim [düzenli elektronik dergi] 2010, Cilt:23 Sayı: 4, ss..83 http://www.klinikgelisim.org.tr/kg_234/kg23-4.pdf (erişim tarihi10 Temmuz 2017)
- 48.Şimşek, C. 2012. Mesleki kanserler. *Meslek hastalıkları ve iş ile ilgili hastalıklar tanı rehberi*. İSGİP, Ankara. ss. 297-304
- 49.Asbestle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik,T.C.Resmi Gazete: 25.01.2013, Sayı: 28539, TBMM Matbaası, Ankara.
- 50.TC. Milli Eğitim Bakanlığı., 2006. Otomobil boyacılığında kullanılan malzemeler. Sedef pigmentler. *Motorlu araçlar teknolojisi yüzey hazırlama*, Ankara. ss.9
- 51.Eğri, N., İmancı, C., Akpolat, M.S., 2011. Endüstriyel havalandırma. 8nci Baskı. Ankara: İSGÜM

52. Kılıç Batmaz, S., (2013). Tasarımda çeşitlenme sağlayan yöntemlerin günümüz mekan uygulamaları üzerinde incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
53. Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete: 02.07.2013, Sayı: 28695, TBMM Matbaası, Ankara.
54. Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete: 29.11.2016, Sayı: 26361, TBMM Matbaası, Ankara.
55. Kişisel Koruyucu Donanımlarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlara Dair Tebliğ, T.C. Resmi Gazete: 11.06.2015, Sayı: 29383, TBMM Matbaası, Ankara.
56. Hijyen Eğitimi Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete: 05.07.2013, Sayı: 28698, TBMM Matbaası, Ankara.
57. İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete: 17.07.2013, Sayı: 28710, TBMM Matbaası, Ankara.
58. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete: 12.08.2013, Sayı: 28733, TBMM Matbaası, Ankara.
59. Yeşilyurt, C. ve Akcan, N., 2001. Asılı partiküler madde (APM) ölçüm yöntemleri. *Hava kalitesi izleme metodolojileri ve örneklem kriterleri*. T.C Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Çevre Sağlığı Araştırma Müdürlüğü, Ankara. ss. 29-

- 60.63 Watson, J.G. , Chow, J.C., Moosmüller, H., Green, M., Frank, N. ve Pitchford, M., 1998. Guidance for using continuous Monitors in PM 2.5 monitoring networks. *Continuous particle measurement methods*. Office of Air Quality Planning and Standards U.S. Environmental Protection Agency. Triangle Park. ss. 3-1-3-36
61. Modanlıoğlu, C., (2013). Granüler üretim yapan bir işletmede toz probleminin incelenmesi ve örnek bir çalışma. *Yüksek Lisans Tezi*. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
62. HSE, MDHS 14/3 General methods for sampling and gravimetric analysis of respirable, and inhalable dust (Solunabilir tozların gravimetrik analizi ve örnekleme için genel metotlar), 2000.
63. Lambert-Beer kanunu,
http://abs.mehmetakif.edu.tr/upload/1127_903_dosya.pdf (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
64. İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete: 29.12.2012, Sayı: 28512, TBMM Matbaası, Ankara
65. Öksüz , Ç., (2014). Tehlikeli kimyasal maddelerle yapılan çalışmalarda maruziyet risk değerlendirmesi ve bir uygulama örneği. *İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü*. İstanbul: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı
66. Marquart, H., Heussen, H., Le Feber, M., Noy, D., Tielemans, E., Schinkel, J., and Van Der Schaaf, D. (2008). 'Stoffenmanager', a web-based control banding tool using an exposure process model. *Annals of occupational hygiene*, 52(6), 429-441.

67. Qualitative Risk Characterization and Management of Occupational Hazards: Control Banding (CB) August 2009. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-152/pdfs/2009-152.pdf> (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
68. Dow Chemical Exposure Index - S2S., Training - Dow Chemical Exposure Index., http://www.safety-s2s.eu/modules.php?name=s2s_wp4 (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
69. Özkan , N., (2016). Tekstil ürünlerinin boyama ve bitim işlemlerinde kimyasallara deri ve solunum yoluyla maruziyetin değerlendirilmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi., Ankara: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
70. HSE., COSHH essentials: Controlling exposure to chemicals – a simple control banding approach., <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf> (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
71. Classification, Labelling And Packaging Of Substances And Mixtures, Amending And Repealing Directives., The European Parliament And Of The Council., (EC) No 1272/2008., 16 December 2008
72. Maddelerin ve karışımların sınıflandırılması, etiketlenmesi ve ambalajlanması hakkında yönetmelik, T.C. Resmi Gazete: 11.12.2013, Sayı: 28848, TBMM Matbaası, Ankara
73. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı., Tehlikeli Kimyasal Maddelere Solunum ile Maruziyette Risk Derecesi Belirlenmesi Basit Risk Değerlendirmesi Metodu., http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG3-TKM-solunum_risk_degerlendirmesi.pdf. (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)

74. Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 689 İşyeri Havası- Solunumla maruz kalınan kimyasal maddelerin sınır değerler ile karşılaştırılması ve ölçme stratejisinin değerlendirilmesi için kılavuz, 2002
75. Kinney G. F., Wiruth A. D. Practical Risk Analysis For Safety Management (No. NWC-TP-5865). Naval Weapons Center China Lake CA., 1976.
76. Tayfur , D., (2016). Ziraî mücadele ilacı üretiminde risk değerlendirmesi., İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi., Ankara: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
77. Çakmak , E., (2014). Atölye tipi üretim yapan sanayi işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği., Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlığı Tezi., Ankara: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Eğitim Ve Araştırma Merkezi
78. HSE., General ventilation 1100., <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g100.pdf> (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
79. İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete: 25.04.2013, Sayı: 28628, TBMM Matbaası, Ankara
80. HSE., 2 Local exhaust ventilation 2200 - COSHH Essentials., <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g200.pdf> (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
81. HSE., 3 Containment 3300 - COSHH Essentials- COSHH Essentials., <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g300.pdf> (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)
82. HSE., 4 Containment 4400 - COSHH Essentials- COSHH Essentials., <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g400.pdf> (erişim tarihi 10 Temmuz 2017)

83. Azkeskin , D., (2016). Gemi inşaatı sektöründe gürültü ve toz maruziyetinin değerlendirilmesi., İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi., Ankara: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
84. Özgür , M., (2013). Metal sektöründe risk analizi uygulaması., İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü., İzmir: T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı



10. EKLER

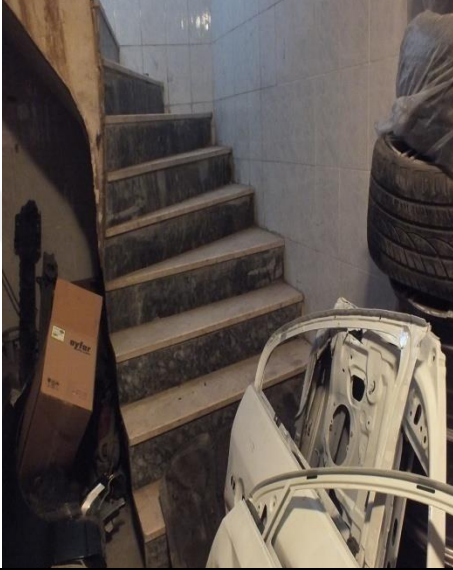



Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

<p>Önüne malzeme konulmuş, işaretlemesi yapılmamış tahliye kapısı</p>	<p>KKD kullanmadan taşlama yapılması, el taşlama makinesitutma sapının olmaması, hatalı taş kullanılması</p>
	
<p>Taşınabilir söndürme cihazlarının zeminden 90cm'yi aşmayacak şekilde monte edilmemesi</p>	<p>KKD kullanmadan çalışma yapılması</p>
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

<p>İş yeri zeminine el aletlerinin dağınık olarak bırakılması</p>	<p>Kriko ile kaldırılan otomobilde yük sehvası kullanılmadan altında çalışılması</p>
	
<p>Atölye ortamının düzensiz olması</p>	<p>İş yeri zeminine el aletlerinin dağınık olarak bırakılması</p>
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

<p>Tahliye planında gösterilen acil çıkış yollarına geçişi engelleyecek malzeme konulması</p>	<p>Kişisel hijyen için gerekli temizlik malzemesinin olmaması</p>
	
<p>Tozlu ortamda yeme içme</p>	<p>İş ortamı hijyeninin yetersiz olması</p>
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

<p>Oksi asetilen tüplerinin emniyetsiz taşınması</p>	<p>Oksi asetilen hortumlarının makaraya sarılmaması</p>
	
<p>Oksi asetilen tüplerinin emniyetsiz depolanması</p>	<p>Krikoların kaldıracağı maksimum yükün yazılmaması</p>
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

Prizlerden Aşırı akım çekilmesi	Tesisat projesine uygun olmayan şekilde elektrik hattı çekilmesi
	
Tesisat projesine uygun olmayan şekilde elektrik hattı çekilmesi	Kaçak akım rölesi bulunmayan elektrik panosu
	





Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

Buat kapağının olmaması	Yalıtımı yapılmamış elektrik kabloları
	
Elektrik panolarındaki sigortaların üzerinde, nereye kumanda ettiğini gösteren etiketlerin bulunmaması	Elektrik panosu içersine malzeme konulması
	





Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

Arızalı tavan aydınlatması	Depo ortamının düzensiz olması
	
Raflara ağır malzeme konulması	Yüksekte malzeme depolanması
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

Depo ortamının düzensiz olması	Depo ortamının düzensiz olması
	
Alevlenir kimyasal sıvıların uygun depolanmaması	Alevlenir kimyasal sıvıların uygun depolanmaması
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

<p>Keskin ve sivri köşeli malzemeler</p>	<p>Kalorifer kazan dairesinde malzeme depolanması</p>
	
<p>Baca temizliklerinin ve bakımlarının yapılmaması</p>	<p>Hava kompresörünün patlamalara dayanıklı bölmede olmaması, uygunsuz malzeme depolanması</p>
	





Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

Yetersiz havalandırma	Tozlu ortamda yeme içme
	
Kişisel hijyen için gerekli temizlik malzemesinin olmaması	Alevlenir kimyasal sıvıların uygun depolanmaması
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

Özelliğini yitirmiş KKD kullanılmaması	Buat kapağının olmaması
	
Kompresörün bulunduğu ortama uygunsuz malzeme konulması	Tehlike anında kompresörün durdurulmasını sağlayacak kumanda sisteminin montajının uygun olmaması
	

Ek1 – Risk Değerlendirme Resimleri

<p>Boya tabancası hortumlarının iş bitimi toplanmaması</p>	<p>Hava Kompresörünün bulunduğu oda duvarının çatlak olması</p>
	
<p>Arızalı pako şalter</p>	<p>Buşonlu sigortalara tel sarılması</p>
	

Ek 2 –Toz Maruziyet Ölçüm Raporları

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>-</p> <p>RP.04/Rev05/0 3.03.17</p> <p>22-23.09.2017</p> </div>	 <p>VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ. KENTKOOP. MAH. 1862. SOK YENİ BAŞKENTLİLER SİTESİ E-2/6 BLOK NO:12 YENİMAHALLE/ANKARA Deney Raporu Test Report</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>-</p> <p>-</p> <p>25.09.2017</p> </div>
--	---	---

Müşterinin adı/adresi :	AKTAŞ OTO BAKIM SERVİSİ		
Customer name/address			
İstek Numarası :	ÖZEL İSTEK		
Order No			
Numunenin adı ve tarifi :	KİŞİSEL TOZ MARUZİYET ÖLÇÜMÜ		
Name and identity of test item			
Numunenin kabul tarihi :	22-23.09.2017		
The date of receipt of test item			
Açıklamalar :	Aktaş Oto Servis Toplam Ve Solunabilir Toz Maruziyet Ölçümü Raporlandırılması		
Remarks			
Deneyin yapıldığı tarih :	22-23.09.2017		
Date of Test			
Raporun Sayfa Sayısı :			
Number of pages of the Report			
<p>Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren VİTA MÜHENDİSLİK, TÜRKAK'tan TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre akredite edilmiştir.</p> <p>Deney ve /veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri ve deney metotları bu sertifikanın tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir. The test and/or measurement results, the uncertainties with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.</p>			
<i>Mühür/Kaşe</i> Seal	<i>Tarih</i> Date 25.09.2017	<i>Deney Sorumlusu</i> Person in charge of test ALİ CİHAN YILMAZ	<i>Onaylayan</i> Approval AHMET DIĞRAK

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporunda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
1. GENEL BİLGİLER	3
1.1. TESİS BİLGİLERİ	3
2. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ	4
2.1. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI	4
2.2. ÖLÇÜM BİRİMLERİ	6
2.3. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER	6
3. ÖLÇÜM METODOLOJİSİ	7
4. İLGİLİ MEVZUAT	7
5. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	10
5.1. ÖLÇÜM SONUÇLARI	10
5.2. MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME	14

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

1.GENEL BİLGİLER

Bu kişisel toz ölçüm deney raporu **AKTAŞ OTO BAKIM SERVİSİ** firma için **22-23.09.2017** tarihinde gerçekleştirilen ölçümler sonucunda hazırlanmıştır.

Kişisel toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve 05.11.2013 Tarih ve 28812 Resmi Gazete Sayılı Tozla Mücadele Yönetmeliğinin ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

1.1. TESİS BİLGİLERİ

<u>Tesisin Adı</u>	: AKTAŞ OTO BAKIM SERVİSİ
<u>Tesis Adresi</u>	: ŞAŞMAZ/ANKARA
<u>Tesis Telefon</u>	: 0312 278 56 40
<u>Tesis Faaliyet Alanı</u>	: OTO SERVİS
<u>Tesisin Çalışma Periyodu</u>	: 08:00-18:00
<u>Tesis Kapalı Alan</u>	: 500 m²
<u>Havalandırma Sistemi Tipi</u>	: DOĞAL HAVALANDIRMA
<u>Yapılan İş Niteliği</u>	: KAPORTA-BOYA
<u>Personelin Çalışma Şekli</u>	: AYAKTA
<u>İlgili Alanda Geçirilen Süre</u>	: 6 Saat 30 Dakika
<u>% Bağıl Nem ve (°C) Sıcaklık</u>	: %20,1 - 27,9 °C
<u>Ortam Basınç (hPa) ve Hava Akım (m/s)</u>	: 920 hPa– 0,01 m/s

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporunda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

2. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ

2.1. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI

Toz; ortama yayılan katı (solid) organik yada inorganik parçacıklardır. Örnek olarak; metal, kömür, tahta, tahıl...

Tozun Türleri; Tozlar, kimyasal kökenlerine ve biyolojik etkilerine göre sınıflandırılabilir. Mesleki sağlık açısından ise tozlar üç grupta incelenmektedir:

- Solunabilir tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 80 – 100 µm'nin altında kalan, trokal ve alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında ise tüm solunum sistemini etkileyen tozlardır. Ağız ve burun yoluyla alınan, havada asılı kalan tüm parçacıkların kütlesi şeklinde de tanımlanmaktadır,
- Trokal tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 10 µm'nin altında kalan, alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında alt solunum yollarını etkileyen ve akciğere kadar ulaşabilen tozlardır,
- Alveollere ulaşan tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 4 µm'nin altında kalan ve maruz kalındığında alveollere kadar ulaşabilen tozlardır.

İş yerlerinde çeşitli işlemler sonucu oluşan ve havada askıya geçen tozları uzun süre soluyan işçilerde çeşitli akciğer hastalıkları görülebilmektedir. Tozların neden olduğu bu tür meslek hastalıklarının tümüne birden “pnömokonyoz” adı verilir. 05.11.2013 tarih ve 28812 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan **Tozla Mücadele Yönetmeliği** ise Pnömokonyoz–Akciğer Toz Hastalığı, “akciğerde toz birikmesi ve buna karşı dokusal tepkime sonucu oluşan akciğer hastalığı” olarak tanımlanmıştır. (Tanımlar Madde.4 h fıkrası)

Pnömokonyoz, hastalığa neden olan tozun cinsine göre adlandırılmaktadır.Pnömokonyoz, 0,2–5 µm boyutlarındaki alveollere ulaşan tozların orada birikmesi sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle, akciğer toz yükünün belirlenmesi, aslında, onun mineral içeriğinin belirlenmesi demektir. Akciğerde 10–30 gram toz birikmiş olan bir işçinin hiçbir şikâyeti olmayabileceği gibi, 3 gram kristal yapıda SiO2 tozu birikmesi ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Kural olarak solunabilir tozlar, kristal yapıda SiO2 bakımından ne kadar zengin ise, hastalık yaratma riski de o denli fazla olarak kabul edilmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporla yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Tozlar biyolojik etkilerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Fibrojenik	Silis, asbest, kömür tozları
Non-fibrojenik	Baryum, selenyum, demir tozları
Allerjik	Pamuk, şeker kamışı, tohum tozları
Pneumonitis	Aluminyum, manganez tozları
Karsinojenik	Asbest, nikel, krom tozları

Tozun Zararlı Etkileri;

- Tozların Fiziksel Özelliklerine,
Tozların Büyüklüğüne,
Tozların Şekline (tipine)
- Tozların Aerodinamik Yapısına
- Tozların Kimyasal Yapısına,
- Tozların Vücut Sistemindeki Etki Özelliklerine,
- Tozların Havadaki Konsantrasyonuna,
- Tozlara Maruz Kalan Vücudun Yerine,
- Maruziyet Süresine,
- Kişisel Risklere bağlıdır.

İş Yerindeki Toksik Tozlar;

- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Kansere Neden Olan Tozlar

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Kişisel toz ölçümü, çalışanların maruz kaldığı alveollere ulaşan tozların miktarını belirtilen mevzuat çerçevesinde ölçümü işlemidir. Toz örnekleme işlemi, siklon ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

2.1. ÖLÇÜM BİRİMLERİ

Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer (ZAOD/TWA): Günlük 8 saatlik zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama değeri ifade eder.

Maruziyet Sınır Değeri: En az 8 saat ve olağan çalışma koşullarında, sağlık açısından herhangi bir sorun oluşturmayan günlük aşılması gereken değerdir.

mg/m^3 : 20 °C sıcaklıkta ve 101,3 KPa. (760 mmciva basıncı) basınçtaki 1 m^3 havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarıdır.

Toz konsantrasyonu (mg/m^3): Pompanın belirli bir süre içinde çektiği hava miktarı (m^3) ile filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanabilmektedir.

2.2. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER

Model : LİBRA PLUS LP5

İmalatçı : BUCK

Kalibrasyon Tarihi : 06.02.2017

Ölçüm Aralığı : 500 cc-5000cc

Cihaz Özellikleri : Toz örnekleme işlemi, siklon/IOM ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

3.ÖLÇÜM METODOLOJİSİ

Toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve İş Maruziyet Sınır Değerleri, TS EN 689 İşyeri Havası-Solunumla Maruz Kalınan Maddelerin Sınır Değerler ile Karşılaştırılması ve Ölçme Stratejilerinin Değerlendirilmesi İçin Kılavuz, Türkiye için, Eşik Sınır Değer (ESD;TWA) verilerinden ayrıca Tozla Mücadele Yönetmeliği, mevzuatımızda bulunmayan sınır değerleri için OSHA ve NIOSH indekslerinden yararlanılmış ve ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

4.İLGİLİ MEVZUAT

➤ TOZLA MÜCADELE YÖNETMELİĞİ

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönünden tozla mücadele etmek ve bu işlerde çalışanların tozun etkilerinden korunmalarını sağlamak için alınması gerekli tedbirlere dair usul ve esasları belirlemektir.

MADDE 5 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde çalışanların toz maruziyetini önlemek ve çalışanların toz ile ilgili tehlikelerden korunması için gerekli tüm koruyucu ve önleyici tedbirleri almakla yükümlüdür.

(2) İşveren, ayrıca tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde;

- a) İkame yöntemi uygulanarak, toz oluşumuna neden olabilecek tehlikeli madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan maddelerin kullanılmasını,
- b) Riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonunun yapılmasını ve toplu koruma yöntemlerinin uygulanmasını,
- c) Toz çıkışını önlemek için uygun mühendislik yöntemlerinin kullanılmasını,
- ç) İşyerlerinin çalışma şekline ve çalışanların yaptıkları işe göre, ihtiyaç duyulan yeterli temiz havanın bulunmasını,
- d) Alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda çalışanlara tozun niteliğine uygun kişisel koruyucu donanımların verilmesini ve kullanılmasını,
- e) Alınan önlemlerin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamak üzere yeterli kontrol, denetim ve gözetim yapılmasını,

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

f) İşyerlerinde oluşan atıkların, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ilgili mevzuatına uygun olarak bertaraf edilmesini, sağlar.

MADDE 6

(2) Tozlu işlerde yapılacak risk değerlendirmesinde aşağıda belirtilen hususlar özellikle dikkate alınır.

- a) Ortamda bulunan tozun çeşidi,
- b) Ortamda bulunan tozun sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- c) Maruziyetin düzeyi, süresi ve sıklığı,
- ç) Bu Yönetmeliğin Ek-1'inde yer alan mesleki maruziyet sınır değerleri,
- d) Toz ölçüm sonuçları,
- e) Alınması gereken önleyici tedbirleri,
- f) Varsa daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.

Toz ölçümleri

MADDE 8 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde 20/8/2013 tarihli ve 28741 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analizi Yapan Laboratuvarlar Hakkında Yönetmelik hükümleri saklı kalmak kaydıyla;

- a) Risk değerlendirmesi sonucuna göre belirlenen periyodik aralıklarla toz ölçümlerinin yapılmasını,
- b) İşyerinde çalışanların toz maruziyetinin bulunduğu koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümlerin tekrarlanmasını,
- c) Ölçüm sonuçlarının, Ek-1’de belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilmesini,
- ç) İşyerinde yapılacak denetimler için toz ölçümlerinin Genel Müdürlükçe ön yeterlik veya yeterlik belgesi verilen laboratuvarlarca yapılmasını sağlar.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.** nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Maruziyet sınır değerleri

MADDE 9 – (1) Tozlar için mesleki maruziyet sınır değerleri, Ek-1'de yer alan tabloda belirtilen değerlerin üstünde olamaz.

(2) Tozlu işyerlerinde toz oluşumunun önlenmesi, tozun çalışma ortamına yayılmadan kaynağında yok edilmesi veya tozun bastırılması gibi diğer yöntemler ile toz yoğunluğunun Ek-1'deki değerlerin altına düşürülmesi için çalışmalar yapılır. Bu çalışmalar sonucunda toz ölçümü yenilenir ve toz yoğunluğunun uyulması gereken değerde olduğu veya altına düştüğü tespit edildiğinde çalışma izni verilir.

➤ **YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ**

EK – 4

YAPI ALANLARI İÇİN ASGARİ SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI

Yapı alanındaki çalışma yerleri için genel asgari şartlar

Özel riskler

36– Çalışanların zararlı düzeyde titreşim, gürültü, gaz, buhar veya toz gibi zararlı dış etkenlere maruz kalmaları önlenir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

5.1.ÖLÇÜM SONUÇLARI

Personelde yapılan toz ölçümleri normal işletme koşullarında elde edilen değerleri aşağıda Ölçüm Karşılaştırma Tablosunda verilmiştir.

Tablo 1. Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Alan	Zımpara Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Samet KARALI
Örneklenen Toz Cinsi	Toplam Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	2,000
Örnekleme Başlangıç Saati	10:15
Örnekleme Süresi (sa)	6
Çekiş Hacmi (L)	720
Numune Ağırlığı (mg)	7,32
Konsantrasyon (mg/m³)	10,167
TWA(mg/m³)	12,69

Ölçüm Yapılan Alan	Metal Kesme Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Mustafa SARIOĞLU
Örneklenen Toz Cinsi	Solunabilir Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	1,700
Örnekleme Başlangıç Saati	10:07
Örnekleme Süresi (sa)	4
Çekiş Hacmi (L)	408
Numune Ağırlığı (mg)	0,99
Konsantrasyon (mg/m³)	2,427
TWA(mg/m³)	3,029

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.2.MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME

Görevli Personel	Ölçüm Sonucu TWA(mg/m³)	Tozla Mücadele Yönetmeliği Sınır Değer (mg/m³)
Samet KARALI	12,69	15
Mustafa SARIOĞLU	3,029	5

AKTAŞ OTO BAKIM SERVİS firmasında 22-23.09.2017 tarihinde 10:00-18:00 saatleri arasında 2 Personel üzerinde Kişisel Toz (Toplam/Solunabilir) Maruziyet ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları (Eşik Sınır Değer) referans olarak alınan Tozla Mücadele Yönetmeliği kapsamında sınır değer **altındadır**.

Bu kapsamda; sınır değerlerinin 8 saatlik zamana yayılmış olmasından dolayı anlık ölçülen değerlerin sınır değeri aştığı noktalarda gereken tedbirler alınmalıdır.

Çalışanların sağlıkları üzerinde olumsuz etkileri olan tozun, ortamdaki miktarı ne olursa olsun iyi endüstriyel uygulamalar kapsamında tozla mücadele edilmesi çok önemlidir. İyi bir genel havalandırma sistemi ile tozuma kaynağı olan yerlere uygun lokal aspirasyon sistemlerinin oluşturulması iş yerinin sürekli temiz tutulması konusunda bir çalışma şekli geliştirilmesi gerekmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporunda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
2. GENEL BİLGİLER	3
5.3. TESİS BİLGİLERİ	3
6. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ	4
6.1. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI	4
6.2. ÖLÇÜM BİRİMLERİ	6
6.3. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER	6
7. ÖLÇÜM METODOLOJİSİ	7
8. İLGİLİ MEVZUAT	7
9. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	10
9.1. ÖLÇÜM SONUÇLARI	10
9.2. MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME	14

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

1.GENEL BİLGİLER

Bu kişisel toz ölçüm deney raporu **ÖZDEMİR OTO BAKIM SERVİSİ** firma için **22-23.09.2017** tarihinde gerçekleştirilen ölçümler sonucunda hazırlanmıştır.

Kişisel toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve 05.11.2013 Tarih ve 28812 Resmi Gazete Sayılı Tozla Mücadele Yönetmeliğinin ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

1.1. TESİS BİLGİLERİ

<u>Tesisin Adı</u>	: ÖZDEMİR OTO BAKIM SERVİSİ
<u>Tesis Adresi</u>	: ŞAŞMAZ/ANKARA
<u>Tesis Telefon</u>	: : 0312 278 30 60
<u>Tesis Faaliyet Alanı</u>	: OTO SERVİS
<u>Tesisin Çalışma Periyodu</u>	: 08:00-18:00
<u>Tesis Kapalı Alan</u>	:300 m²
<u>Havalandırma Sistemi Tipi</u>	: LOKAL HAVALANDIRMA
<u>Yapılan İş Niteliği</u>	: KAPORTA-BOYA
<u>Personelin Çalışma Şekli</u>	: AYAKTA
<u>İlgili Alanda Geçirilen Süre</u>	: 6 Saat 30 Dakika
<u>% Bağıl Nem ve (°C) Sıcaklık</u>	: %19,9– 26,8°C
<u>Ortam Basınç (hPa) ve Hava Akım (m/s)</u>	: 922 hPa– 0,01 m/s

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

2. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ

2.2. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI

Toz; ortama yayılan katı (solid) organik yada inorganik parçacıklardır. Örnek olarak; metal, kömür, tahta, tahıl...

Tozun Türleri; Tozlar, kimyasal kökenlerine ve biyolojik etkilerine göre sınıflandırılabilir. Mesleki sağlık açısından ise tozlar üç grupta incelenmektedir:

- Solunabilir tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 80 – 100 µm'nin altında kalan, trokal ve alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında ise tüm solunum sistemini etkileyen tozlardır. Ağız ve burun yoluyla alınan, havada asılı kalan tüm parçacıkların kütlesi şeklinde de tanımlanmaktadır,
- Trokal tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 10 µm'nin altında kalan, alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında alt solunum yollarını etkileyen ve akciğere kadar ulaşabilen tozlardır,
- Alveollere ulaşan tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 4 µm'nin altında kalan ve maruz kalındığında alveollere kadar ulaşabilen tozlardır.

İş yerlerinde çeşitli işlemler sonucu oluşan ve havada askıya geçen tozları uzun süre soluyan işçilerde çeşitli akciğer hastalıkları görülebilmektedir. Tozların neden olduğu bu tür meslek hastalıklarının tümüne birden “pnömokonyoz” adı verilir. 05.11.2013 tarih ve 28812 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan **Tozla Mücadele Yönetmeliği** ise Pnömokonyoz–Akciğer Toz Hastalığı, “akciğerde toz birikmesi ve buna karşı dokusal tepkime sonucu oluşan akciğer hastalığı” olarak tanımlanmıştır. (Tanımlar Madde.4 h fıkrası)

Pnömokonyoz, hastalığa neden olan tozun cinsine göre adlandırılmaktadır.Pnömokonyoz, 0,2–5 µm boyutlarındaki alveollere ulaşan tozların orada birikmesi sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle, akciğer toz yükünün belirlenmesi, aslında, onun mineral içeriğinin belirlenmesi demektir. Akciğerde 10–30 gram toz birikmiş olan bir işçinin hiçbir şikâyeti olmayabileceği gibi, 3 gram kristal yapıda SiO2 tozu birikmesi ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Kural olarak solunabilir tozlar, kristal yapıda SiO2 bakımından ne kadar zengin ise, hastalık yaratma riski de o denli fazla olarak kabul edilmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Tozlar biyolojik etkilerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Fibrojenik	Silis, asbest, kömür tozları
Non-fibrojenik	Baryum, selenyum, demir tozları
Allerjik	Pamuk, şeker kamışı, tohum tozları
Pneumonitis	Aluminyum, manganez tozları
Karsinojenik	Asbest, nikel, krom tozları

Tozun Zararlı Etkileri;

- Tozların Fiziksel Özelliklerine,
Tozların Büyüklüğüne,
Tozların Şekline (tipine)
- Tozların Aerodinamik Yapısına
- Tozların Kimyasal Yapısına,
- Tozların Vücut Sistemindeki Etki Özelliklerine,
- Tozların Havadaki Konsantrasyonuna,
- Tozlara Maruz Kalan Vücudun Yerine,
- Maruziyet Süresine,
- Kişisel Risklere bağlıdır.

İş Yerindeki Toksik Tozlar;

- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Kansere Neden Olan Tozlar

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Kişisel toz ölçümü, çalışanların maruz kaldığı alveollere ulaşan tozların miktarını belirtilen mevzuat çerçevesinde ölçümü işlemidir. Toz örnekleme işlemi, siklon ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

2.3. ÖLÇÜM BİRİMLERİ

Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer (ZAOD/TWA): Günlük 8 saatlik zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama değeri ifade eder.

Maruziyet Sınır Değeri: En az 8 saat ve olağan çalışma koşullarında, sağlık açısından herhangi bir sorun oluşturmayan günlük aşılması gereken değerdir.

mg/m^3 : 20 °C sıcaklıkta ve 101,3 KPa. (760 mmciva basıncı) basınçtaki 1 m^3 havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarıdır.

Toz konsantrasyonu (mg/m^3): Pompanın belirli bir süre içinde çektiği hava miktarı (m^3) ile filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanabilmektedir.

2.4. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER

Model : LİBRA PLUS LP5

İmalatçı : BUCK

Kalibrasyon Tarihi : 06.02.2017

Ölçüm Aralığı : 500 cc-5000cc

Cihaz Özellikleri : Toz örnekleme işlemi, siklon/IOM ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporunda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

3.ÖLÇÜM METODOLOJİSİ

Toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve İş Maruziyet Sınır Değerleri, TS EN 689 İşyeri Havası-Solunumla Maruz Kalınan Maddelerin Sınır Değerler ile Karşılaştırılması ve Ölçme Stratejilerinin Değerlendirilmesi İçin Kılavuz, Türkiye için, Eşik Sınır Değer (ESD;TWA) verilerinden ayrıca Tozla Mücadele Yönetmeliği, mevzuatımızda bulunmayan sınır değerleri için OSHA ve NIOSH indekslerinden yararlanılmış ve ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

4.İLGİLİ MEVZUAT

➤ TOZLA MÜCADELE YÖNETMELİĞİ

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönünden tozla mücadele etmek ve bu işlerde çalışanların tozun etkilerinden korunmalarını sağlamak için alınması gerekli tedbirlere dair usul ve esasları belirlemektir.

MADDE 5 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde çalışanların toz maruziyetini önlemek ve çalışanların toz ile ilgili tehlikelerden korunması için gerekli tüm koruyucu ve önleyici tedbirleri almakla yükümlüdür.

(2) İşveren, ayrıca tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde;

- a) İkame yöntemi uygulanarak, toz oluşumuna neden olabilecek tehlikeli madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan maddelerin kullanılmasını,
- b) Riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonunun yapılmasını ve toplu koruma yöntemlerinin uygulanmasını,
- c) Toz çıkışını önlemek için uygun mühendislik yöntemlerinin kullanılmasını,
- ç) İşyerlerinin çalışma şekline ve çalışanların yaptıkları işe göre, ihtiyaç duyulan yeterli temiz havanın bulunmasını,
- d) Alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda çalışanlara tozun niteliğine uygun kişisel koruyucu donanımların verilmesini ve kullanılmasını,
- e) Alınan önlemlerin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamak üzere yeterli kontrol, denetim ve gözetim yapılmasını,

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

f) İşyerlerinde oluşan atıkların, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ilgili mevzuatına uygun olarak bertaraf edilmesini,
sağlar.

MADDE 6

(2) Tozlu işlerde yapılacak risk değerlendirmesinde aşağıda belirtilen hususlar özellikle dikkate alınır.

- Ortamda bulunan tozun çeşidi,
- Ortamda bulunan tozun sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- Maruziyetin düzeyi, süresi ve sıklığı,
- Bu Yönetmeliğin Ek-1'inde yer alan mesleki maruziyet sınır değerleri,
- Toz ölçüm sonuçları,
- Alınması gereken önleyici tedbirleri,
- Varsa daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.

Toz ölçümleri

MADDE 8 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde 20/8/2013 tarihli ve 28741 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analizi Yapan Laboratuvarlar Hakkında Yönetmelik hükümleri saklı kalmak kaydıyla;

- Risk değerlendirmesi sonucuna göre belirlenen periyodik aralıklarla toz ölçümlerinin yapılmasını,
- İşyerinde çalışanların toz maruziyetinin bulunduğu koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümlerin tekrarlanmasını,
- Ölçüm sonuçlarının, Ek-1’de belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilmesini,
- İşyerinde yapılacak denetimler için toz ölçümlerinin Genel Müdürlükçe ön yeterlik veya yeterlik belgesi verilen laboratuvarlarca yapılmasını sağlar.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporla yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Maruziyet sınır değerleri

MADDE 9 – (1) Tozlar için mesleki maruziyet sınır değerleri, Ek-1'de yer alan tabloda belirtilen değerlerin üstünde olamaz.

(2) Tozlu işyerlerinde toz oluşumunun önlenmesi, tozun çalışma ortamına yayılmadan kaynağında yok edilmesi veya tozun bastırılması gibi diğer yöntemler ile toz yoğunluğunun Ek-1'deki değerlerin altına düşürülmesi için çalışmalar yapılır. Bu çalışmalar sonucunda toz ölçümü yenilenir ve toz yoğunluğunun uyulması gereken değerde olduğu veya altına düştüğü tespit edildiğinde çalışma izni verilir.

➤ **YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ**

EK – 4

YAPI ALANLARI İÇİN ASGARİ SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI

Yapı alanındaki çalışma yerleri için genel asgari şartlar

Özel riskler

36– Çalışanların zararlı düzeyde titreşim, gürültü, gaz, buhar veya toz gibi zararlı dış etkenlere maruz kalmaları önlenir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

5.1.ÖLÇÜM SONUÇLARI

Personelde yapılan toz ölçümleri normal işletme koşullarında elde edilen değerleri aşağıda Ölçüm Karşılaştırma Tablosunda verilmiştir.

Tablo 1. Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Alan	Zımpara Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Yusuf ÖZDEMİR
Örneklenen Toz Cinsi	Toplam Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	2,000
Örnekleme Başlangıç Saati	10:22
Örnekleme Süresi (sa)	6
Çekiş Hacmi (L)	720
Numune Ağırlığı (mg)	4,05
Konsantrasyon (mg/m³)	5,625
TWA(mg/m³)	7,022

Ölçüm Yapılan Alan	Metal Kesme Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Sabri ÖZDEMİR
Örneklenen Toz Cinsi	Solunabilir Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	1,700
Örnekleme Başlangıç Saati	10:12
Örnekleme Süresi (sa)	4
Çekiş Hacmi (L)	408
Numune Ağırlığı (mg)	0,25
Konsantrasyon (mg/m³)	0,613
TWA(mg/m³)	0,765

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.2.MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME

Görevli Personel	Ölçüm Sonucu TWA(mg/m³)	Tozla Mücadele Yönetmeliği Sınır Değer (mg/m³)
Yusuf ÖZDEMİR	7,022	15
Sabri ÖZDEMİR	2,11	5

ÖZDEMİR OTO BAKIM SERVİS firmasında 22-23.09.2017 tarihinde 10:00-18:00 saatleri arasında 2 Personel üzerinde Kişisel Toz (Toplam/Solunabilir) Maruziyet ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları (Eşik Sınır Değer) referans olarak alınan Tozla Mücadele Yönetmeliği kapsamında sınır değer **altındadır**.

Bu kapsamda; sınır değerlerinin 8 saatlik zamana yayılmış olmasından dolayı anlık ölçülen değerlerin sınır değeri aştığı noktalarda gereken tedbirler alınmalıdır.

Çalışanların sağlıkları üzerinde olumsuz etkileri olan tozun, ortamdaki miktarı ne olursa olsun iyi endüstriyel uygulamalar kapsamında tozla mücadele edilmesi çok önemlidir. İyi bir genel havalandırma sistemi ile tozuma kaynağı olan yerlere uygun lokal aspirasyon sistemlerinin oluşturulması iş yerinin sürekli temiz tutulması konusunda bir çalışma şekli geliştirilmesi gerekmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
3. GENEL BİLGİLER	3
9.3. TESİS BİLGİLERİ	3
10. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ	4
10.1. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI	4
10.2. ÖLÇÜM BİRİMLERİ	6
10.3. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER	6
11. ÖLÇÜM METODOLOJİSİ	7
12. İLGİLİ MEVZUAT	7
13. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	10
13.1. ÖLÇÜM SONUÇLARI	10
13.2. MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME	14

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporla yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

1.GENEL BİLGİLER

Bu kişisel toz ölçüm deney raporu **ŞİMŞEK OTO BAKIM SERVİSİ** firma için **22-23.09.2017** tarihinde gerçekleştirilen ölçümler sonucunda hazırlanmıştır.

Kişisel toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve 05.11.2013 Tarih ve 28812 Resmi Gazete Sayılı Tozla Mücadele Yönetmeliğinin ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

1.1. TESİS BİLGİLERİ

<u>Tesisin Adı</u>	: ŞİMŞEK OTO BAKIM SERVİSİ
<u>Tesis Adresi</u>	: ŞAŞMAZ/ANKARA
<u>Tesis Telefon</u>	: : 0312 278 15 XX
<u>Tesis Faaliyet Alanı</u>	: OTO SERVİS
<u>Tesisin Çalışma Periyodu</u>	: 08:00-18:00
<u>Tesis Kapalı Alan</u>	: 300 m²
<u>Havalandırma Sistemi Tipi</u>	: DOĞAL HAVALANDIRMA
<u>Yapılan İş Niteliği</u>	: KAPORTA-BOYA
<u>Personelin Çalışma Şekli</u>	: AYAKTA
<u>İlgili Alanda Geçirilen Süre</u>	: 6 Saat 30 Dakika
<u>% Bağıl Nem ve (°C) Sıcaklık</u>	: %20,8 – 26,6°C
<u>Ortam Basıncı (hPa) ve Hava Akım (m/s)</u>	: 919 hPa– 0,01 m/s

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporunda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

2. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ

2.3. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI

Toz; ortama yayılan katı (solid) organik yada inorganik parçacıklardır. Örnek olarak; metal, kömür, tahta, tahıl...

Tozun Türleri; Tozlar, kimyasal kökenlerine ve biyolojik etkilerine göre sınıflandırılabilir. Mesleki sağlık açısından ise tozlar üç grupta incelenmektedir:

- Solunabilir tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 80 – 100 µm'nin altında kalan, trokal ve alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında ise tüm solunum sistemini etkileyen tozlardır. Ağız ve burun yoluyla alınan, havada asılı kalan tüm parçacıkların kütlesi şeklinde de tanımlanmaktadır,
- Trokal tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 10 µm'nin altında kalan, alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında alt solunum yollarını etkileyen ve akciğere kadar ulaşabilen tozlardır,
- Alveollere ulaşan tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 4 µm'nin altında kalan ve maruz kalındığında alveollere kadar ulaşabilen tozlardır.

İş yerlerinde çeşitli işlemler sonucu oluşan ve havada askıya geçen tozları uzun süre soluyan işçilerde çeşitli akciğer hastalıkları görülebilmektedir. Tozların neden olduğu bu tür meslek hastalıklarının tümüne birden “pnömokonyoz” adı verilir. 05.11.2013 tarih ve 28812 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan **Tozla Mücadele Yönetmeliği** ise Pnömokonyoz–Akciğer Toz Hastalığı, “akciğerde toz birikmesi ve buna karşı dokusal tepkime sonucu oluşan akciğer hastalığı” olarak tanımlanmıştır. (Tanımlar Madde.4 h fıkrası)

Pnömokonyoz, hastalığa neden olan tozun cinsine göre adlandırılmaktadır.Pnömokonyoz, 0,2–5 µm boyutlarındaki alveollere ulaşan tozların orada birikmesi sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle, akciğer toz yükünün belirlenmesi, aslında, onun mineral içeriğinin belirlenmesi demektir. Akciğerde 10–30 gram toz birikmiş olan bir işçinin hiçbir şikâyeti olmayabileceği gibi, 3 gram kristal yapıda SiO2 tozu birikmesi ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Kural olarak solunabilir tozlar, kristal yapıda SiO2 bakımından ne kadar zengin ise, hastalık yaratma riski de o denli fazla olarak kabul edilmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Tozlar biyolojik etkilerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Fibrojenik	Silis, asbest, kömür tozları
Non-fibrojenik	Baryum, selenyum, demir tozları
Allerjik	Pamuk, şeker kamışı, tohum tozları
Pneumonitis	Aluminyum, manganez tozları
Karsinojenik	Asbest, nikel, krom tozları

Tozun Zararlı Etkileri;

- Tozların Fiziksel Özelliklerine,
Tozların Büyüklüğüne,
Tozların Şekline (tipine)
- Tozların Aerodinamik Yapısına
- Tozların Kimyasal Yapısına,
- Tozların Vücut Sistemindeki Etki Özelliklerine,
- Tozların Havadaki Konsantrasyonuna,
- Tozlara Maruz Kalan Vücudun Yerine,
- Maruziyet Süresine,
- Kişisel Risklere bağlıdır.

İş Yerindeki Toksik Tozlar;

- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Kansere Neden Olan Tozlar

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Kişisel toz ölçümü, çalışanların maruz kaldığı alveollere ulaşan tozların miktarını belirtilen mevzuat çerçevesinde ölçümü işlemidir. Toz örnekleme işlemi, siklon ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

2.5. ÖLÇÜM BİRİMLERİ

Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer (ZAOD/TWA): Günlük 8 saatlik zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama değeri ifade eder.

Maruziyet Sınır Değeri: En az 8 saat ve olağan çalışma koşullarında, sağlık açısından herhangi bir sorun oluşturmayan günlük aşılması gereken değerdir.

mg/m^3 : 20 °C sıcaklıkta ve 101,3 KPa. (760 mmciva basıncı) basınçtaki 1 m^3 havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarıdır.

Toz konsantrasyonu (mg/m^3): Pompanın belirli bir süre içinde çektiği hava miktarı (m^3) ile filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanabilmektedir.

2.6. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER

Model : LİBRA PLUS LP5

İmalatçı : BUCK

Kalibrasyon Tarihi : 06.02.2017

Ölçüm Aralığı : 500 cc-5000cc

Cihaz Özellikleri : Toz örnekleme işlemi, siklon/IOM ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

3.ÖLÇÜM METODOLOJİSİ

Toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve İş Maruziyet Sınır Değerleri, TS EN 689 İşyeri Havası-Solunumla Maruz Kalınan Maddelerin Sınır Değerler ile Karşılaştırılması ve Ölçme Stratejilerinin Değerlendirilmesi İçin Kılavuz, Türkiye için, Eşik Sınır Değer (ESD;TWA) verilerinden ayrıca Tozla Mücadele Yönetmeliği, mevzuatımızda bulunmayan sınır değerleri için OSHA ve NIOSH indekslerinden yararlanılmış ve ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

4.İLGİLİ MEVZUAT

➤ TOZLA MÜCADELE YÖNETMELİĞİ

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönünden tozla mücadele etmek ve bu işlerde çalışanların tozun etkilerinden korunmalarını sağlamak için alınması gerekli tedbirlere dair usul ve esasları belirlemektir.

MADDE 5 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde çalışanların toz maruziyetini önlemek ve çalışanların toz ile ilgili tehlikelerden korunması için gerekli tüm koruyucu ve önleyici tedbirleri almakla yükümlüdür.

(2) İşveren, ayrıca tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde;

- a) İkame yöntemi uygulanarak, toz oluşumuna neden olabilecek tehlikeli madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan maddelerin kullanılmasını,
- b) Riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonunun yapılmasını ve toplu koruma yöntemlerinin uygulanmasını,
- c) Toz çıkışını önlemek için uygun mühendislik yöntemlerinin kullanılmasını,
- ç) İşyerlerinin çalışma şekline ve çalışanların yaptıkları işe göre, ihtiyaç duyulan yeterli temiz havanın bulunmasını,
- d) Alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda çalışanlara tozun niteliğine uygun kişisel koruyucu donanımların verilmesini ve kullanılmasını,
- e) Alınan önlemlerin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamak üzere yeterli kontrol, denetim ve gözetim yapılmasını,

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

f) İşyerlerinde oluşan atıkların, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ilgili mevzuatına uygun olarak bertaraf edilmesini,
sağlar.

MADDE 6

(2) Tozlu işlerde yapılacak risk değerlendirmesinde aşağıda belirtilen hususlar özellikle dikkate alınır.

- Ortamda bulunan tozun çeşidi,
- Ortamda bulunan tozun sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- Maruziyetin düzeyi, süresi ve sıklığı,
- Bu Yönetmeliğin Ek-1'inde yer alan mesleki maruziyet sınır değerleri,
- Toz ölçüm sonuçları,
- Alınması gereken önleyici tedbirleri,
- Varsa daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.

Toz ölçümleri

MADDE 8 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde 20/8/2013 tarihli ve 28741 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analizi Yapan Laboratuvarlar Hakkında Yönetmelik hükümleri saklı kalmak kaydıyla;

- Risk değerlendirmesi sonucuna göre belirlenen periyodik aralıklarla toz ölçümlerinin yapılmasını,
- İşyerinde çalışanların toz maruziyetinin bulunduğu koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümlerin tekrarlanmasını,
- Ölçüm sonuçlarının, Ek-1’de belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilmesini,
- İşyerinde yapılacak denetimler için toz ölçümlerinin Genel Müdürlükçe ön yeterlik veya yeterlik belgesi verilen laboratuvarlarca yapılmasını sağlar.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporla yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Maruziyet sınır değerleri

MADDE 9 – (1) Tozlar için mesleki maruziyet sınır değerleri, Ek-1'de yer alan tabloda belirtilen değerlerin üstünde olamaz.

(2) Tozlu işyerlerinde toz oluşumunun önlenmesi, tozun çalışma ortamına yayılmadan kaynağında yok edilmesi veya tozun bastırılması gibi diğer yöntemler ile toz yoğunluğunun Ek-1'deki değerlerin altına düşürülmesi için çalışmalar yapılır. Bu çalışmalar sonucunda toz ölçümü yenilenir ve toz yoğunluğunun uyulması gereken değerde olduğu veya altına düştüğü tespit edildiğinde çalışma izni verilir.

➤ **YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ**

EK – 4

YAPI ALANLARI İÇİN ASGARİ SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI

Yapı alanındaki çalışma yerleri için genel asgari şartlar

Özel riskler

36– Çalışanların zararlı düzeyde titreşim, gürültü, gaz, buhar veya toz gibi zararlı dış etkenlere maruz kalmaları önlenir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

5.1.ÖLÇÜM SONUÇLARI

Personelde yapılan toz ölçümleri normal işletme koşullarında elde edilen değerleri aşağıda Ölçüm Karşılaştırma Tablosunda verilmiştir.

Tablo 1. Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Alan	Zımpara Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Kemal ŞİMŞEK
Örneklenen Toz Cinsi	Toplam Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	2,000
Örnekleme Başlangıç Saati	10:38
Örnekleme Süresi (sa)	6
Çekiş Hacmi (L)	720
Numune Ağırlığı (mg)	7,05
Konsantrasyon (mg/m³)	9,79
TWA(mg/m³)	12,22

Ölçüm Yapılan Alan	Metal Kesme Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Maruf TURHANLI
Örneklenen Toz Cinsi	Solunabilir Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	1,700
Örnekleme Başlangıç Saati	10:25
Örnekleme Süresi (sa)	4
Çekiş Hacmi (L)	408
Numune Ağırlığı (mg)	1,07
Konsantrasyon (mg/m³)	2,623
TWA(mg/m³)	3,274

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.2.MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME

Görevli Personel	Ölçüm Sonucu TWA(mg/m ³)	Tozla Mücadele Yönetmeliği Sınır Değer (mg/m ³)
Kemal ŞİMŞEK	12,22	15
Maruf TURHANLI	3,274	5

ŞİMŞEK OTO BAKIM SERVİS firmasında 22-23.09.2017 tarihinde 10:00-18:00 saatleri arasında 2 Personel üzerinde Kişisel Toz (Toplam/Solunabilir) Maruziyet ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları (Eşik Sınır Değer) referans olarak alınan Tozla Mücadele Yönetmeliği kapsamında sınır değer **altındadır**.

Bu kapsamda; sınır değerlerinin 8 saatlik zamana yayılmış olmasından dolayı anlık ölçülen değerlerin sınır değeri aştığı noktalarda gereken tedbirler alınmalıdır.

Çalışanların sağlıkları üzerinde olumsuz etkileri olan tozun, ortamdaki miktarı ne olursa olsun iyi endüstriyel uygulamalar kapsamında tozla mücadele edilmesi çok önemlidir. İyi bir genel havalandırma sistemi ile tozuma kaynağı olan yerlere uygun lokal aspirasyon sistemlerinin oluşturulması iş yerinin sürekli temiz tutulması konusunda bir çalışma şekli geliştirilmesi gerekmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporunda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
4. GENEL BİLGİLER	3
13.3. TESİS BİLGİLERİ	3
14. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ	4
14.1. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI	4
14.2. ÖLÇÜM BİRİMLERİ	6
14.3. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER	6
15. ÖLÇÜM METODOLOJİSİ	7
16. İLGİLİ MEVZUAT	7
17. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	10
17.1. ÖLÇÜM SONUÇLARI	10
17.2. MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME	14

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

1.GENEL BİLGİLER

Bu kişisel toz ölçüm deney raporu **YAĞMUR OTO BAKIM SERVİSİ** firma için **22-23.09.2017** tarihinde gerçekleştirilen ölçümler sonucunda hazırlanmıştır.

Kişisel toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve 05.11.2013 Tarih ve 28812 Resmi Gazete Sayılı Tozla Mücadele Yönetmeliğinin ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

1.1. TESİS BİLGİLERİ

<u>Tesisin Adı</u>	: YAĞMUR OTO BAKIM SERVİSİ
<u>Tesis Adresi</u>	: ŞAŞMAZ/ANKARA
<u>Tesis Telefon</u>	: : 0312 278 26 25
<u>Tesis Faaliyet Alanı</u>	: OTO SERVİS
<u>Tesisin Çalışma Periyodu</u>	: 08:00-18:00
<u>Tesis Kapalı Alan</u>	: 370 m²
<u>Havalandırma Sistemi Tipi</u>	: DOĞAL HAVALANDIRMA
<u>Yapılan İş Niteliği</u>	: KAPORTA-BOYA
<u>Personelin Çalışma Şekli</u>	: AYAKTA
<u>İlgili Alanda Geçirilen Süre</u>	: 6 Saat 30 Dakika
<u>% Bağıl Nem ve (°C) Sıcaklık</u>	: %21,3 – 29,1
<u>Ortam Basınç (hPa) ve Hava Akım (m/s)</u>	: 918 hPa– 0,01 m/s

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporunda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

2. ÖLÇÜM PRENSİPLERİ

2.4. TOZ, TOZUN TÜRLERİ ve ZARARLARI

Toz; ortama yayılan katı (solid) organik yada inorganik parçacıklardır. Örnek olarak; metal, kömür, tahta, tahıl...

Tozun Türleri; Tozlar, kimyasal kökenlerine ve biyolojik etkilerine göre sınıflandırılabilir. Mesleki sağlık açısından ise tozlar üç grupta incelenmektedir:

- Solunabilir tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 80 – 100 µm'nin altında kalan, trokal ve alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında ise tüm solunum sistemini etkileyen tozlardır. Ağız ve burun yoluyla alınan, havada asılı kalan tüm parçacıkların kütlesi şeklinde de tanımlanmaktadır,
- Trokal tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 10 µm'nin altında kalan, alveollere ulaşan tozları da içeren, maruz kalındığında alt solunum yollarını etkileyen ve akciğere kadar ulaşabilen tozlardır,
- Alveollere ulaşan tozlar: %50'sinin aerodinamik çapı 4 µm'nin altında kalan ve maruz kalındığında alveollere kadar ulaşabilen tozlardır.

İş yerlerinde çeşitli işlemler sonucu oluşan ve havada askıya geçen tozları uzun süre soluyan işçilerde çeşitli akciğer hastalıkları görülebilmektedir. Tozların neden olduğu bu tür meslek hastalıklarının tümüne birden “pnömokonyoz” adı verilir. 05.11.2013 tarih ve 28812 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan **Tozla Mücadele Yönetmeliği** ise Pnömokonyoz–Akciğer Toz Hastalığı, “akciğerde toz birikmesi ve buna karşı dokusal tepkime sonucu oluşan akciğer hastalığı” olarak tanımlanmıştır. (Tanımlar Madde.4 h fıkrası)

Pnömokonyoz, hastalığa neden olan tozun cinsine göre adlandırılmaktadır.Pnömokonyoz, 0,2–5 µm boyutlarındaki alveollere ulaşan tozların orada birikmesi sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle, akciğer toz yükünün belirlenmesi, aslında, onun mineral içeriğinin belirlenmesi demektir. Akciğerde 10–30 gram toz birikmiş olan bir işçinin hiçbir şikâyeti olmayabileceği gibi, 3 gram kristal yapıda SiO2 tozu birikmesi ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Kural olarak solunabilir tozlar, kristal yapıda SiO2 bakımından ne kadar zengin ise, hastalık yaratma riski de o denli fazla olarak kabul edilmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Tozlar biyolojik etkilerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Fibrojenik	Silis, asbest, kömür tozları
Non-fibrojenik	Baryum, selenyum, demir tozları
Allerjik	Pamuk, şeker kamışı, tohum tozları
Pneumonitis	Aluminyum, manganez tozları
Karsinojenik	Asbest, nikel, krom tozları

Tozun Zararlı Etkileri;

- Tozların Fiziksel Özelliklerine,
Tozların Büyüklüğüne,
Tozların Şekline (tipine)
- Tozların Aerodinamik Yapısına
- Tozların Kimyasal Yapısına,
- Tozların Vücut Sistemindeki Etki Özelliklerine,
- Tozların Havadaki Konsantrasyonuna,
- Tozlara Maruz Kalan Vücudun Yerine,
- Maruziyet Süresine,
- Kişisel Risklere bağlıdır.

İş Yerindeki Toksik Tozlar;

- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Akciğer Toz Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Mesleki Cilt Hastalıklarına Neden Olan Tozlar
- Alerjik Etki Gösteren Tozlar
- Sistemik Toksik Etki Gösteren Tozlar
- Mesleki Kansere Neden Olan Tozlar

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporlarda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Kişisel toz ölçümü, çalışanların maruz kaldığı alveollere ulaşan tozların miktarını belirtilen mevzuat çerçevesinde ölçümü işlemidir. Toz örnekleme işlemi, siklon ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

2.7. ÖLÇÜM BİRİMLERİ

Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer (ZAOD/TWA): Günlük 8 saatlik zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama değeri ifade eder.

Maruziyet Sınır Değeri: En az 8 saat ve olağan çalışma koşullarında, sağlık açısından herhangi bir sorun oluşturmayan günlük aşılması gereken değerdir.

mg/m^3 : 20 °C sıcaklıkta ve 101,3 KPa. (760 mmciva basıncı) basınçtaki 1 m^3 havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarıdır.

Toz konsantrasyonu (mg/m^3): Pompanın belirli bir süre içinde çektiği hava miktarı (m^3) ile filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanabilmektedir.

2.8. ÖLÇÜM CİHAZI HAKKINDA BİLGİLER

Model : LİBRA PLUS LP5

İmalatçı : BUCK

Kalibrasyon Tarihi : 06.02.2017

Ölçüm Aralığı : 500 cc-5000cc

Cihaz Özellikleri : Toz örnekleme işlemi, siklon/IOM ve filtre ile ilişkilendirilmiş olan bir hava pompası aracılığıyla yapılmaktadır. Toz konsantrasyonunun ölçümü (mg/m^3), pompanın belirli bir süre içerisinde çektiği ortam hava miktarı ile (m^3) filtre üzerinde tutulan kirleticilerin ağırlığının (mg) belirlenmesi ile hesaplanmaktadır.

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

3.ÖLÇÜM METODOLOJİSİ

Toz ölçümleri MDHS 14/3 Toz Maruziyet Ölçümü-Gravimetrik Metot Standartları ve İş Maruziyet Sınır Değerleri, TS EN 689 İşyeri Havası-Solunumla Maruz Kalınan Maddelerin Sınır Değerler ile Karşılaştırılması ve Ölçme Stratejilerinin Değerlendirilmesi İçin Kılavuz, Türkiye için, Eşik Sınır Değer (ESD;TWA) verilerinden ayrıca Tozla Mücadele Yönetmeliği, mevzuatımızda bulunmayan sınır değerleri için OSHA ve NIOSH indekslerinden yararlanılmış ve ilgili maddeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır.

4.İLGİLİ MEVZUAT

➤ TOZLA MÜCADELE YÖNETMELİĞİ

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönünden tozla mücadele etmek ve bu işlerde çalışanların tozun etkilerinden korunmalarını sağlamak için alınması gerekli tedbirlere dair usul ve esasları belirlemektir.

MADDE 5 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde çalışanların toz maruziyetini önlemek ve çalışanların toz ile ilgili tehlikelerden korunması için gerekli tüm koruyucu ve önleyici tedbirleri almakla yükümlüdür.

(2) İşveren, ayrıca tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde;

- a) İkame yöntemi uygulanarak, toz oluşumuna neden olabilecek tehlikeli madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan maddelerin kullanılmasını,
- b) Riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonunun yapılmasını ve toplu koruma yöntemlerinin uygulanmasını,
- c) Toz çıkışını önlemek için uygun mühendislik yöntemlerinin kullanılmasını,
- ç) İşyerlerinin çalışma şekline ve çalışanların yaptıkları işe göre, ihtiyaç duyulan yeterli temiz havanın bulunmasını,
- d) Alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda çalışanlara tozun niteliğine uygun kişisel koruyucu donanımların verilmesini ve kullanılmasını,
- e) Alınan önlemlerin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamak üzere yeterli kontrol, denetim ve gözetim yapılmasını,

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

f) İşyerlerinde oluşan atıkların, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ilgili mevzuatına uygun olarak bertaraf edilmesini,
sağlar.

MADDE 6

(2) Tozlu işlerde yapılacak risk değerlendirmesinde aşağıda belirtilen hususlar özellikle dikkate alınır.

- a) Ortamda bulunan tozun çeşidi,
- b) Ortamda bulunan tozun sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- c) Maruziyetin düzeyi, süresi ve sıklığı,
- ç) Bu Yönetmeliğin Ek-1'inde yer alan mesleki maruziyet sınır değerleri,
- d) Toz ölçüm sonuçları,
- e) Alınması gereken önleyici tedbirleri,
- f) Varsa daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.

Toz ölçümleri

MADDE 8 – (1) İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde 20/8/2013 tarihli ve 28741 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analizi Yapan Laboratuvarlar Hakkında Yönetmelik hükümleri saklı kalmak kaydıyla;

- a) Risk değerlendirmesi sonucuna göre belirlenen periyodik aralıklarla toz ölçümlerinin yapılmasını,
- b) İşyerinde çalışanların toz maruziyetinin bulunduğu koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümlerin tekrarlanmasını,
- c) Ölçüm sonuçlarının, Ek-1’de belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilmesini,
- ç) İşyerinde yapılacak denetimler için toz ölçümlerinin Genel Müdürlükçe ön yeterlik veya yeterlik belgesi verilen laboratuvarlarca yapılmasını sağlar.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporla yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

Maruziyet sınır değerleri

MADDE 9 – (1) Tozlar için mesleki maruziyet sınır değerleri, Ek-1'de yer alan tabloda belirtilen değerlerin üstünde olamaz.

(2) Tozlu işyerlerinde toz oluşumunun önlenmesi, tozun çalışma ortamına yayılmadan kaynağında yok edilmesi veya tozun bastırılması gibi diğer yöntemler ile toz yoğunluğunun Ek-1'deki değerlerin altına düşürülmesi için çalışmalar yapılır. Bu çalışmalar sonucunda toz ölçümü yenilenir ve toz yoğunluğunun uyulması gereken değerde olduğu veya altına düştüğü tespit edildiğinde çalışma izni verilir.

➤ **YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ**

EK – 4

YAPI ALANLARI İÇİN ASGARİ SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI

Yapı alanındaki çalışma yerleri için genel asgari şartlar

Özel riskler

36– Çalışanların zararlı düzeyde titreşim, gürültü, gaz, buhar veya toz gibi zararlı dış etkenlere maruz kalmaları önlenir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

5.1.ÖLÇÜM SONUÇLARI

Personelde yapılan toz ölçümleri normal işletme koşullarında elde edilen değerleri aşağıda Ölçüm Karşılaştırma Tablosunda verilmiştir.

Tablo 1. Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Alan	Zımpara Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Kasım TEKE
Örneklenen Toz Cinsi	Toplam Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	2,000
Örnekleme Başlangıç Saati	10:34
Örnekleme Süresi (sa)	6
Çekiş Hacmi (L)	720
Numune Ağırlığı (mg)	8,54
Konsantrasyon (mg/m³)	11,86
TWA(mg/m³)	14,81

Ölçüm Yapılan Alan	Metal Kesme Bölümü
Ölçüm Yapılan Personel	Muzaffer ÇATGIÇ
Örneklenen Toz Cinsi	Solunabilir Toz
Parametreler	Ölçüm Sonuçları
Pompa Akış Hızı L/dk	1,700
Örnekleme Başlangıç Saati	10:25
Örnekleme Süresi (sa)	4
Çekiş Hacmi (L)	408
Numune Ağırlığı (mg)	1,37
Konsantrasyon (mg/m³)	3,359
TWA(mg/m³)	4,192

Hazırlanan bu rapor VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORATUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.	-
	ÖZEL İSTEK
	25.09.2017

5.2.MEVZUAT AÇISINDAN DEĞERLENDİRME

Görevli Personel	Ölçüm Sonucu TWA(mg/m³)	Tozla Mücadele Yönetmeliği Sınır Değer (mg/m³)
Kasım TEKE	14,81	15
Muzaffer ÇATGIÇ	4,192	5

ÖZDEMİR OTO BAKIM SERVİS firmasında 22-23.09.2017 tarihinde 10:00-18:00 saatleri arasında 2 Personel üzerinde Kişisel Toz (Toplam/Solunabilir) Maruziyet ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları (Eşik Sınır Değer) referans olarak alınan Tozla Mücadele Yönetmeliği kapsamında sınır değer **altındadır**.

Bu kapsamda; sınır değerlerinin 8 saatlik zamana yayılmış olmasından dolayı anlık ölçülen değerlerin sınır değeri aştığı noktalarda gereken tedbirler alınmalıdır.

Çalışanların sağlıkları üzerinde olumsuz etkileri olan tozun, ortamdaki miktarı ne olursa olsun iyi endüstriyel uygulamalar kapsamında tozla mücadele edilmesi çok önemlidir. İyi bir genel havalandırma sistemi ile tozuma kaynağı olan yerlere uygun lokal aspirasyon sistemlerinin oluşturulması iş yerinin sürekli temiz tutulması konusunda bir çalışma şekli geliştirilmesi gerekmektedir.

Hazırlanan bu rapor **VİTA MÜHENDİSLİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇEVRE ÖLÇÜM LABORTUVARI EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.**'nin yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz. İmzasız ve kaşesiz raporlar geçersizdir. Raporda yer alan sonuçlar sadece ölçüm sırasındaki proses ve ortam koşulları için geçerlidir. **Hazırlanan bu rapor denetimlerde kullanılamaz.** Akreditasyonumuz sadece Genel Bilgiler bölümünde verilen deney metodlarının kapsamı ile sınırlıdır. Bunun dışında verilen görüş ve yorumların yeterliliği Akreditasyon kapsamında değildir.

R.P.04 13.01.2014 Rev.05 03.03.2017

11.ÖZGEÇMİŞ

Adı: ÖZKAN

Soyadı: KİR

Doğum Yeri ve Tarihi: Ağrı/ Eleşkirt, 15.10.1984

Eğitimi:

Atataürk üniversitesi iş sağlığı ve güvenliği bölümü

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans

Yabancı Dili

İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Bilimsel Etkinlikleri (aldığı burslar, ödüller, projeleri)

Projeler

1.

2.

Yayınlar/Posterler

1.

2.

