

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ
ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİMYASAL MARUZİYET RİSK
DEĞERLENDİRMESİ: İSTANBUL İLİ SAHA
ÖRNEĞİ

Çağla ÖKSÜZ

2501120073

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ŞENOCAK

İSTANBUL – 2019



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN;

Adı ve Soyadı : ÇAĞLA ÖKSÜZ Numarası : 2501120073
Anabilim Dalı /
Anasanat Dalı / Programı : ÇALIŞMA EKONOMİSİ Danışmanı : DR. ÖĞR. ÜYESİ HASAN ŞENOCAK
Tez Savunma Tarihi : 11.07.2019 Saati : 11.00
Tez Başlığı : KİMYASAL MARUZİYET RISK DEĞERLENDİRMESİ: İSTANBUL İLİ SAHA ÖRNEĞİ

TEZ SAVUNMA SINAVI, İÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 36. Maddesi uyarınca yapılmış,
sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜNE OYBİRLİĞİ / ~~ETİGÖRÜLÜŞÜYLE~~ karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- DR. ÖĞR. ÜYESİ HASAN ŞENOCAK		Kabul
1- DR. ÖĞR. ÜYESİ MEHMET GÜLER	—	—
2- DR. ÖĞR. ÜYESİ BETÜL YILMAZ		Kabul

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- DR. ÖĞR. ÜYESİ ŞENOL KURT		KABUL
2- DR. ÖĞR. ÜYESİ NESLİHAN ARSLAN	—	—

ÖZ

KİMYASAL MARUZİYET RİSK DEĞERLENDİRMESİ: İSTANBUL İLİ SAHA ÖRNEĞİ

Çağla ÖKSÜZ

Bugün endüstriyel tesislerde çeşitli amaçlarla binlerce insan sağlığına zararlı türde kimyasal madde kullanılmakta olup çalışanlar bu kimyasallara solunum, deri ya da yutma yoluyla maruz kalabilmektedir. Kimyasallar, kontrollü şekilde kullanılmadığı takdirde çeşitli sağlık sorunları, meslek hastalıkları görülebilmekte ve işgücü kayıpları yaşanabilmektedir. Kimyasal maruziyet risk kontrolü, ulusal mevzuatımızda da yer alan kimyasal maruziyet risklerinin değerlendirmesi ile mümkündür.

Tez çalışmasında farklı sektörlerdeki işyerlerinde kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi yapılarak risk kontrol önlemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, hemen her işyerinde uygulanabilir olan COSHH Yöntemi ile İstanbul ili Tuzla, Başakşehir ve Ümraniye ilçelerinde bulunan belli başlı organize sanayi bölgelerinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli 3 farklı işyerinde yapılan saha çalışmaları bakımından kimyasal maruziyet riskleri analiz edilmiştir. Analiz neticesinde 2 işyerinde risk derecesi 4 olan, 1 işyerinde ise risk derecesi 3 olan kimyasalların çoğunlukta bulunduğu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda kimyasal maruziyetin izlenmesi açısından bölüm bazında belirlenen çalışanlar üzerinde yaptırılan kişisel toz, gaz, ağır metal vb. maruziyet ölçümleri ile sağlık gözetimi ve biyolojik izlem sonuçları incelenmiştir. İncelenen sonuçlar neticesinde 2 işyerinde yasal sınır değerleri aşan ya da sınır değerlere çok yakın parametreler bulunduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, her üç işyerinde uygulamada yapılan hatalar ortaya konularak kimyasal maruziyetin kontrolü ile ilgili ikame, mühendislik önlemleri, idari önlemler ve kişisel koruyucu donanım kullanımı gibi konularda öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Maruziyet, Kimyasal Maruziyet, Risk Değerlendirmesi, COSHH, Risk Kontrol.

ABSTRACT

CHEMICAL EXPOSURE RISK ASSESSMENT: THE CITY EXAMPLE OF ISTANBUL PROVINCE

Çağla ÖKSÜZ

Today, thousands of people use chemical substances that are harmful to human health for various purposes in industrial facilities, and employees can be exposed to these chemicals by inhalation, skin or ingestion. If the chemicals are not used in a controlled manner, various health problems, occupational diseases and labor losses may occur. Chemical exposure risk control is possible through an assessment of the chemical exposure risks included in our national legislation.

This study's aim is to determine the risk control measures by conducting chemical exposure risk assessment in workplaces in different sectors. For this purpose, the COSHH method, which can be applied in almost every workplace, has been analyzed for the risks of chemical exposure in three small and medium sized workplaces operating in the main organized industrial zones in Tuzla, Başakşehir and Ümraniye districts of Istanbul. As a result of the analysis, it was found out that the chemicals with a risk degree of 4 in 2 workplaces and a risk degree of 3 in 1 workplace were in the majority. At the same time, dust, gas, heavy metal, etc., personal chemical exposure measurements with health monitoring and biological monitoring results of the employees determined on the basis of department in terms of monitoring of chemical exposure were examined. Consequently, it was found that there were parameters exceeding or very close to the limit values in 2 workplaces. As conclusion, in all three workplaces, the mistakes made in practice have been revealed and suggestions have been made about substitution, engineering measures, administrative measures and use of personal protective equipment related to the control of chemical exposure.

Keywords: Exposure, Chemical Exposure, Risk Assessment, COSHH, Risk Control.

ÖNSÖZ

XVI. yy. bilim insanı Paracelsus'un "Her madde zehirdir, zehir olmayan madde yoktur; ilacı zehirden ayıran dozudur" sözü ve İngiliz toksikolog Alfred Swaine Taylor'ın "Küçük dozda bir zehir ilaçtır; yüksek dozda bir ilaç zehirdir" sözü göstermektedir ki kimyasallar nasıl ve ne miktarda kullanıldığına bağlı olarak bizim için faydalı ya da zararlı olabilmektedir.

Kimyasallar fiziksel, insan sağlığı ve çevreye verdiği zararlılıklarına göre 3 sınıfa ayrılmaktadır. Bugün endüstriyel tesislerde, çeşitli amaçlarla binlerce zararlı türde kimyasal madde kullanılmaktadır. Bunlar kontrollü şekilde kullanılmadığı takdirde insan sağlığına, çevreye birçok olumsuz etkileri olabilmektedir. Hemen her işletmede kullanılan insan sağlığına zararlı kimyasallara maruziyet risklerinin değerlendirilmesi ile işyerlerinde alınması gerekli kontrol önlemleri belirlenerek çalışanların kimyasallara maruziyeti sonucu hayatını kaybetmesi, meslek hastalıklarının oluşması önlenabilmektedir. Birden fazla saha çalışmasıyla uygulamada yapılan hataların ortaya konulduğu, önlemler noktasında çözüm önerilerinin belirtildiği bu çalışmanın, iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine ve de Türkiye’de yer alan sanayi kuruluşlarının büyük bir kısmını oluşturan küçük ve orta ölçekli işyerlerine kimyasal maruziyetin kontrolü konusunda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın hazırlık aşamasında bana değerli vaktini ayıran ve destek sağlayan ayrıca konu seçiminde beni kısıtlamayan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Hasan ŞENOCAK’a, saha çalışmalarını yürütmemi sağlayan tüm işyerlerine, katkılarından dolayı arkadaşım Emine KÜÇÜKYILMAZ’a, bu süreçte bana güç veren dostlarıma ve kıymetli aileme teşekkürlerimi borç bilirim.

İstanbul, 2019

Çağla ÖKSÜZ

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
EKLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ZARARLI KİMYASALLARIN TEORİK ÇERÇEVESİ

1.1. Madde ve Karışım Kavramları	3
1.2. Zararlı Kimyasalların Sınıflandırılması, Uluslararası ve Ulusal Politikalar	4
1.2.1. Küresel Uyumlaştırılmış Sistem (GHS).....	4
1.2.2. REACH Tüzüğü.....	5
1.2.3. CLP Tüzüğü.....	5
1.2.4. CLP Tüzüğü'nün REACH Tüzüğü ile Bağlantısı.....	6
1.2.5. Türkiye'de Mevzuat Uyumlaştırma Politikaları	6
1.2.6. SEA Yönetmeliği Esaslarına Göre Kimyasalların Sınıflandırılması	8
1.2.6.1. Kimyasalların Fiziksel Zararlılıklarına Göre Sınıflandırılması	8
1.2.6.2. Kimyasalların İnsan Sağlığına Zararlılıklarına Göre Sınıflandırılması.....	10
1.2.6.3. Kimyasalların Çevreye Zararlılıklarına Göre Sınıflandırılması	11
1.3. Kimyasalların Zararlılık İletişim Araçları	11
1.3.1. Zararlı Kimyasalların Etiketlenmesi	12
1.3.2. Zararlı Kimyasalların Güvenlik Bilgi Formları	13
1.4. Çalışma Ortamlarında Bulunan Zararlı Kimyasal Türleri.....	16
1.4.1. Katılar	17
1.4.2. Tozlar.....	17
1.4.2.1. Kimyasal Özellikleri Bakımından Toz Çeşitleri	18

1.4.2.2. Biyolojik Özellikleri Bakımından Toz Çeşitleri.....	18
1.4.2.2.1. İnert Tozlar.....	18
1.4.2.2.2. Toksik Tozlar	18
1.4.2.2.3. Fibrojenik Tozlar	19
1.4.2.2.4. Alerjik Tozlar	19
1.4.2.2.5. Kanserojen Tozlar	20
1.4.3. Sıvılar	20
1.4.3.1. Solventler	20
1.4.3.2. Asitler.....	22
1.4.4. Dumanlar	22
1.4.5. Sisler.....	23
1.4.6. Aerosoller	23
1.4.7. Gazlar ve Buharlar	23
1.4.7.1. Boğucu Gazlar	24
1.4.7.2. Tahriş Edici Gazlar	24

İKİNCİ BÖLÜM

İNSAN SAĞLIĞINA ZARARLI KİMYASALLARA MARUZİYET, MARUZİYETİN KONTROLÜ, İZLENMESİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

2.1. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyet	26
2.1.1. Kimyasal Maruziyet Türleri	26
2.1.2. Kimyasal Maruziyet Etki Mekanizması	27
2.1.3. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyet Sonucu Oluşabilecek Sağlık Sorunları	29
2.1.3.1. Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar.....	29
2.1.3.2. Kimyasal Maruziyete Bağlı Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar.....	34
2.1.3.2.1. Solventlerden Kaynaklanan Hastalıklar	34
2.1.3.2.2. Ağır Metallerden Kaynaklanan Hastalıklar	35
2.1.3.2.3. Kimyasal Boğucu ve İritan Gazlardan Kaynaklanan Hastalıklar	37

2.1.3.3. Kimyasal Maruziyete Bağlı Sağlık Sorunlarında Çeşitli Vaka Örnekleri.....	38
2.2. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyetin Kontrolü	41
2.2.1. Eliminasyon	43
2.2.2. İkame	43
2.2.3. Mühendislik Önlemleri.....	44
2.2.3.1. Genel Havalandırma	44
2.2.3.2. Lokal Havalandırma	46
2.2.4. İdari Önlemler	49
2.2.5. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)	51
2.2.5.1. Solunum Koruyucular	52
2.2.5.2. El ve Kol Koruyucular	54
2.2.5.3. Göz ve Yüz Koruyucular	55
2.2.5.4. Koruyucu Kıyafetler ve Ayakkabılar.....	56
2.3. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyetin İzlenmesi	57
2.3.1. Kimyasallarla ilgili Maruziyet Ölçümleri	57
2.3.1.1. Kimyasal Maruziyet Ölçümlerinde Sınır Değer Kavramı	58
2.3.2. Biyolojik İzlem	59
2.3.3. Sağlık Gözetimi	60
2.4. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi	62
2.4.1. Risk Değerlendirmesi ile İlgili Temel Kavramlar, Amacı, Gelişimi	62
2.4.2. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi, Süreçleri ve İlgili Ulusal Mevzuat Hükümleri	65
2.4.3. Kimyasal Maruziyetin Değerlendirilmesinde Kontrol Bandı Yaklaşımı	66
2.4.4. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Yöntemleri	67
2.4.4.1. İsviçre Peyniri Modeli.....	67
2.4.4.2. Dow CEI Yöntemi	68
2.4.4.3. Uluslararası Kimyasalların Kontrolü Aracı (ICCT)	68
2.4.4.4. Stoffenmanager Yöntemi	68
2.4.4.5. EMKG Aracı	69

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KİMYASAL MARUZİYET RİSK DEĞERLENDİRMESİ İSTANBUL İLİ
SAHA ÖRNEKLERİ

3.1. Araştırmanın Konusu, Amacı, Kapsamı ve Kısıtlılıkları	70
3.1.1. Araştırmanın Konusu	70
3.1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	70
3.1.3. Araştırmanın Kapsamı ve Kısıtlılığı	70
3.2. Araştırmanın Yöntemi	71
3.2.1. COSHH Yöntemi'nin Gelişimi	72
3.2.2. COSHH Yöntemi'ne Göre Araştırma İçin Veri Toplama Şekilleri	73
3.2.3. COSHH Yöntemi ile Sağlık Açısından Kimyasal Maruziyet Risklerinin Değerlendirilmesi	75
3.2.3.1. Tehlikelerin Gruplandırılması	75
3.2.3.2. Kullanım Miktarının Tespit Edilmesi	76
3.2.3.3. Kimyasalın Ortama Yayılma Eğiliminin Belirlenmesi	77
3.2.3.4. Risk Derecesi Tespiti	79
3.2.3.5. Gerekli Önlemlere Karar Vermek	81
3.3. Araştırma Bulguları	82
3.3.1. A Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi	82
3.3.1.1. İşyeri Hakkında Kısa Bilgi	82
3.3.1.2. Üretim Süreçleri, Kullanılan Makine ve Ekipmanlar ile Kimyasallar	83
3.3.1.2.1. Selülozik, Sentetik, Rapid Grubu ile Epoksi, Akrilik Grubu Boya, Astar, Vernik ve Sertleştirici Üretimi	84
3.3.1.2.2. Renk Pastası Hazırlama İşlemi	87
3.3.1.2.3. Tiner, Akrilik Vernik ve Akrilik Sertleştirici Üretimi	88
3.3.1.3. A Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemiyle Yapılan Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi Sonuçları	89
3.3.1.4. A Unvanlı İşyerinde Kişisel Maruziyet Ölçümü, Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları	91
3.3.1.4.1. A Unvanlı İşyeri Kişisel Maruziyet Ölçüm Sonuçları	92

3.3.1.4.2. A Unvanlı İşyerinde Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem	
Sonuçları	96
3.3.1.5. A Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Kontrol Önlemleri...	99
3.3.2. B Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi	107
3.3.2.1. İşyeri Hakkında Kısa Bilgi.....	107
3.3.2.2. Üretim Süreçleri, Kullanılan Makine ve Ekipmanlar ile Kimyasallar	108
3.3.2.3. B Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemiyle Yapılan Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi Sonuçları.....	114
3.3.2.4. B Unvanlı İşyerinde Kişisel Maruziyet Ölçümü, Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları.....	116
3.3.2.4.1. B Unvanlı İşyeri Kişisel Maruziyet Ölçüm Sonuçları.....	116
3.3.2.4.2. B Unvanlı İşyerinde Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları	119
3.3.2.5. B Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Kontrol Önlemleri	121
3.3.3. C Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi	129
3.3.3.1. İşyeri Hakkında Kısa Bilgi.....	129
3.3.3.2. Üretim Süreçleri, Kullanılan Makine ve Ekipmanlar ile Kimyasallar	130
3.3.3.3. C Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemiyle Yapılan Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi Sonuçları.....	132
3.3.3.4. C Unvanlı İşyerinde Kişisel Maruziyet Ölçümü, Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları.....	134
3.3.3.4.1. C Unvanlı İşyeri Kişisel Maruziyet Ölçüm Sonuçları.....	134
3.3.3.4.2. C Unvanlı İşyerinde Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları	137
3.3.3.5. C Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Kontrol Önlemleri	138
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	143
KAYNAKÇA.....	150
EKLER.....	171

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1.1: Fiziksel Zararlılıklar	9
Tablo 1.2: İnsan Sağlığına Zararlılıklar	10
Tablo 1.3: Çevre Zararlılıkları.....	11
Tablo 1.4: Bazı Solvent Çeşitleri ve Kanserojen Sınıfları	22
Tablo 1.5: Solunum Sistemine Zarar Veren Gazlar ve Türleri.....	25
Tablo 2.1: Endüstride Kullanılan Bazı Genel Kimyasallar Fiziksel Halleri, Vücuda Giriş Yolları, Hedef Organ ve İlgili Sektörler	28
Tablo 2.2: Bazı Solventler ve Neden Oldukları Sağlık Sorunları	35
Tablo 2.3: Zararlı Kimyasalların İfade Edilmesi ile İlgili Bazı Örnekler	43
Tablo 2.4: Solunum Koruyucu Filtre Tipleri.....	53
Tablo 3.1: Kimyasalların H Cümlelerine Göre Tehlike Grupları.....	76
Tablo 3.2: Kimyasalların Kullanım Miktarının Tespiti	77
Tablo 3.3: Katılar ve Oda Sıcaklığında Kullanılan Sıvılar İçin Ortama Yayılma Eğiliminin Tespiti	78
Tablo 3.4: Kontrol Yöntemi için Risk Derecesi Belirlenmesi	79
Tablo 3.5: COSHH Yöntemi ile Solunum Yolu Koruyucu Ekipmanı Belirlenmesi.....	80
Tablo 3.6: COSHH Yöntemi ile Kontrol Yöntemi Yaklaşımı Belirlenmesi.....	81
Tablo 3.7: A Unvanlı İşyerinde İmalat Çalışanları ve Sayıları	83
Tablo 3.8: A Unvanlı İşyeri Makine ve Ekipman Listesi	84
Tablo 3.9: A Unvanlı İşyeri Kişisel Solunabilir Toz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları ..	92
Tablo 3.10: A Unvanlı İşyeri Kişisel VOC Maruziyeti Ölçüm Sonuçları	93
Tablo 3.11: A Unvanlı İşyeri Kişisel Formaldehit Maruziyeti Ölçüm Sonucu.....	95
Tablo 3.12: A Unvanlı İşyeri Kişisel Ağır Metal Maruziyeti Ölçüm Sonuçları	96
Tablo 3.13: A Unvanlı İşyerinde Çalışanların Sağlık Gözetim Sonuçları	97
Tablo 3.14: A Unvanlı İşyerinde Çalışanların Biyolojik İzlem Sonuçları.....	98
Tablo 3.15: B Unvanlı İşyerinde İmalat Çalışanları ve Sayıları.....	108
Tablo 3.16: B Unvanlı İşyeri Makine ve Ekipman Listesi.....	110
Tablo 3.17: B Unvanlı İşyeri Kişisel Solunabilir Toz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları	116

Tablo 3.18: B Unvanlı İşyeri Kişisel Ağır Metal Maruziyeti Ölçüm Sonuçları.....	117
Tablo 3.19: B Unvanlı İşyeri Kişisel VOC Maruziyeti Ölçüm Sonuçları	118
Tablo 3.20: B Unvanlı İşyeri Kişisel Maruziyet Hidrojen Siyanür Gazı ve Kromik Asit Ölçüm Sonuçları.....	118
Tablo 3.21: B Unvanlı İşyeri Kişisel İnorganik Gaz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları	119
Tablo 3.22: B Unvanlı İşyerinde Çalışanların Sağlık Gözetim Sonuçları	120
Tablo 3.23: B Unvanlı İşyerinde Çalışanların Biyolojik İzlem Sonuçları	121
Tablo 3.24: C Unvanlı İşyerinde İmalat Çalışanları ve Sayıları.....	129
Tablo 3.25: C Unvanlı İşyeri Makine ve Ekipman Listesi.....	130
Tablo 3.26: C Unvanlı İşyeri Kişisel Solunabilir Toz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları	134
Tablo 3.27: C Unvanlı İşyeri Kişisel VOC Maruziyeti Ölçüm Sonuçları	135
Tablo 3.28: C Unvanlı İşyeri Dedektör Tüple Anlık Gaz Ölçüm Sonuçları.....	136
Tablo 3.29: C Unvanlı İşyerinde Çalışanların Sağlık Gözetim Sonuçları	137
Tablo 3.30: C Unvanlı İşyerinde Çalışanların Biyolojik İzlem Sonuçları	138

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Etiket Örneği	12
Şekil 1.2: İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasalların Zararlılık İşaretleri, H İfadeleri ve Uyarı Kelimeleri	16
Şekil 2.1: Kimyasal Maddelerin Vücuda Giriş Yolları ve Yayılımı	27
Şekil 2.2: Mesleki Maruziyet Düşünülen Tanı Gruplarının Oranları (2018 Şubat-Ağustos)	32
Şekil 2.3: Hastalık Türüne Göre Meslek Hastalığı Ön Tanı Dosya Sayısı, 2017	33
Şekil 2.4: Vücutta Ağır Metallerle Bağlı Gelişen Semptomlar	36
Şekil 2.5: Kontrol Önlemleri Hiyerarşisi	42
Şekil 2.6: İşyerinde Doğal Havalandırma Örneği	45
Şekil 2.7: İşyerinde Genel Mekanik Havalandırmada Doğru (Solda) ve Yanlış (Sağda) Uygulama Örnekleri	46
Şekil 2.8: Etkili-Etkisiz Çekişli Lokal Havalandırma Uygulamaları	47
Şekil 2.9: Lokal Havalandırma Sistemi Bileşenleri	48
Şekil 2.10: Lokal Havalandırmada Doğru (Solda) ve Yanlış (Sağda) Uygulama Örnekleri	48
Şekil 2.11: Lokal Havalandırmada Yalama Bölgesi ve Çalışma Bölgesi Gösterimi	49
Şekil 2.12: EN 374:2016 Standardına Uygun Eldiven İşaretleri	55
Şekil 2.13: Tam Kapalı Koruma Gözlüğü (Goggle) Tipleri	56
Şekil 3.1: COSHH Yöntemi Temel Yapısı	73
Şekil 3.2: COSHH Yöntemi Aşamaları	75
Şekil 3.3: Oda Sıcaklığından Farklı Operasyon Sıcaklığı Olan Sıvıların Uçuculuğunun Tespit Edilmesi	77
Şekil 3.4: Selülozik, Sentetik, Rapid Grubu ve Epoksi, Akrilik Grubu Boya, Astar, Vernik ve Sertleştirici Üretimi	85
Şekil 3.5: Miksere Hammadde Besleme İşlemi	86
Şekil 3.6: Fırça ile Kazan Yıkama İşlemi	86
Şekil 3.7: Renk Pastası Hazırlama İş Süreci	87
Şekil 3.8: Renk Pastası Hazırlamada Kullanılan Pearl Mill Makinesi	88

Şekil 3.9: Tiner, Akrilik Vernik ve Akrilik Sertleştirici Üretim Alanı ve Solvent Stok Sahası	88
Şekil 3.10: Tiner, Akrilik Vernik ve Akrilik Sertleştirici Üretimi İş Süreci	89
Şekil 3.11: A Unvanlı İşyerinde Kimyasallarının Risk Dereceleri Oranları	90
Şekil 3.12: A Unvanlı İşyerinde Kimyasallarının Tehlike Grupları ve Risk Dereceleri Dağılımı	91
Şekil 3.13: İşyerinde Etkin Genel Havalandırma Uygulaması	99
Şekil 3.14: Kapalı Sistem Uygulaması.....	102
Şekil 3.15: Dolum Makinesinde Uygunsuz Çalışma.....	103
Şekil 3.16: Hammadde Aktarım Alanları	104
Şekil 3.17: Varilden Hammadde Aktarımında İş Ekipmanı Kullanımı	104
Şekil 3.18: Ağzı Açık Kazanlar ve Güvensiz Duran Variller	105
Şekil 3.19: Uygun Olmayan KKD Kullanımı.....	106
Şekil 3.20: Elektrolitik Metal Kaplama Sistemi	109
Şekil 3.21: B Unvanlı İşyeri İş Akış Şeması.....	111
Şekil 3.22: İşyeri Kaplama Bölümü ve Asitli Kaplama Banyosu	112
Şekil 3.23: İşyeri Yüzey İşlem Makineleri	113
Şekil 3.24: Talaşlı Kurutma ve Vernik Makineleri	113
Şekil 3.25: B Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Risk Dereceleri Oranları	114
Şekil 3.26: B Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Tehlike Grupları ve Risk Dereceleri Dağılımı.....	115
Şekil 3.27: Siyanür Bileşikleri Tartım, Çözelti Hazırlık ve Transfer İşlemleri	122
Şekil 3.28: Siyanür Tartım Alanı	123
Şekil 3.29: Kaplama Banyoları için Havalandırma Örneği	124
Şekil 3.30: Asitle Yapılan İşlemler	125
Şekil 3.31: Oksidasyon Kimyasalları ile Yapılan İşlemler.....	125
Şekil 3.32: Tepsili Kurutma Fırını	126
Şekil 3.33: Kimyasal Depolama Alanı	127
Şekil 3.34: Doğru Şekilde Eldiven Kullanımı	128
Şekil 3.35: C Unvanlı İşyeri Üretim İş Akış Şeması.....	131
Şekil 3.36: Su Bazlı (Solda) ve Solvent Bazlı (Sağda) Üretim Bölümleri	132
Şekil 3.37: C Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Risk Dereceleri Oranları	133

Şekil 3.38: C Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Tehlike Grupları ve Risk Dereceleri Dağılımı.....	133
Şekil 3.39: Miksere Hammadde Beslemede Lokal Havalandırmanın Konumu	139
Şekil 3.40: Hammadde Tartım, Dolum ve Transfer İşlemleri	140
Şekil 3.41: Hammadde Transfer İşlemlerinde Pompa Kullanımı	141
Şekil 3.42: Tanımsız Alanda Hammadde Depolama Örneği.....	141



EKLER LİSTESİ

Ek-1: COSHH Yönteminde Kullanılan H Cümleleri ve Ait Oldukları Tehlike Grupları	171
Ek-2: COSHH Yöntemi Kontrol Önlemleri Rehber Dizini.....	175
Ek-3: A Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemi ile Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi.....	180
Ek-4: B Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemi ile Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi.....	190
Ek-5: C Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemi ile Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi.....	205
Ek-6: COSHH Risk Değerlendirmesi Takip Formu Örneği.....	220

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ACGIH	: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Amerikan Devleti Endüstriyel Hijyen Konferansı)
A.e.	: Aynı Eser
AEA	: Avrupa Ekonomik Alanı
a.g.e.	: Adı Geçen Eser
ALT	: Alanin Aminotransferaz
APF	: Assigned Protection Factor (Atanmış Koruma Faktörü)
AST	: Aspartat Transaminaz
BAuA	: Federal Institute for Occupational Safety and Health (Alman Federal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü)
Bkz.	: Bakınız
bs.	: Baskı
CAS	: Chemical Abstracts Service (Kimyasal Kuramlar Servisi)
CB	: Control Banding (Kontrol Bandı Yaklaşımı)
CCOHS	: Canadian Centre for Occupational Health and Safety (Kanada İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi)
CE	: European Conformity (Avrupa Normlarına Uygunluk)
CLP	: Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures (Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması)
CMR	: Cancerogenic, Mutagenic, Reprotoxic (Kanserojen, Mutajen, Üreme İçin Toksik)
COSHH	: Control of Substances Hazardous to Health (Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü)
ÇASGEM	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi
ÇSGB	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
DFG	: The Deutsche Forschungsgemeinschaft (Alman Araştırma Cemiyeti)
Dr.	: Doktor

EC	: European Community (Avrupa Topluluğu)
ECHA	: European Chemicals Agency (Avrupa Kimyasallar Ajansı)
Ed.	: Editör
EMKG	: Easy to Use Workplace Control Scheme for Hazardous Substances (Kullanımı Kolay İşyeri Tehlikeli Maddeler Kontrol Aracı)
GBF	: Güvenlik Bilgi Formu
GGT	: Gama Glutamil Transpeptidaz
GHS	: Globally Harmonized System (Küresel Uyumlaştırılmış Sistem)
HDO	: Hafif Derecede Obstrüksiyon
HSA	: Health and Safety Authority (Sağlık ve Güvenlik Kurumu)
HSE	: Health and Safety Executive (İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi)
IARC	: International Agency for Research on Cancer (Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı)
Ibc	: Intermediate Bulk Container (Orta Boy Hacimli Konteyner)
ICCT	: International Control of Chemicals Toolkit (Uluslararası Kimyasalların Kontrol Aracı)
ILO	: International Labor Organisation (Uluslararası Çalışma Örgütü)
IUPAC	: International Union of Pure and Applied Chemistry (Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği)
İGM	: İleri Göz Muayenesi
İMMİB	: İstanbul Maden ve Metal İhracatçıları Birliği
İSGÜM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
KBB	: Kulak, Burun, Boğaz
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
KKDİK	: Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması
K.N.	: Kaynama Noktası
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükte İşletme
m.	: Madde

MAK	: Maximum Concentrations Values (Maksimum Konsantrasyon Değerleri)
mg/m³	: Miligram/ metreküp
µm	: Mikrometre
N	: Normal
NACE	: The Statistical Classification of Economic Activities in The European Community (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması)
NEBOSH	: The National Examination Board in Occupational Safety and Health (Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Sınav Kurumu)
NIOSH	: National Institute of Occupational Safety and Health (Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü)
NS	: Normal Spirometre
OHTA	: Occupational Hygiene Training Association (İş Hijyeni Eğitim Derneği)
OSHA	: Occupational Safety and Health Administration (Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi)
Pa	: Paskal
PEL	: Permissible Exposure Limit (İzin Verilen Maruziyet Limiti)
PPE	: Personal Protective Equipment (Kişisel Koruyucu Donanım)
ppm	: Parts Per Million (Milyonda Bir Birim)
P.S.	: Proses Sıcaklığı
PVC	: Polyvinyl Chloride (Polivinil Klorür)
REACH	: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması)
REL	: Recommended Exposure Limit (Önerilen Maruziyet Limiti)
R.G.	: Resmi Gazete
s.	: Sayfa
S.	: Sayı

SDS	: Safety Data Sheet (Güvenlik Bilgi Formu)
SEA	: Sınıflandırma, Etiketleme ve Ambalajlama
SFT	: Solunum Fonksiyon Testi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SIA	: Safety Institute of Australia (Avustralya Güvenlik Enstitüsü)
STEL	: Short Term Exposure Limit (Kısa Süreli Maruziyet Sınırı)
TİSK	: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu
TLV	: Threshold Limit Value (Eşik Sınır Değer)
TOBB	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TWA	: Time-Weighted Average (Zaman Ağırlıklı Ortalama)
U	: Uygun
UD	: Uygun Değil
UN	: United Nations (Birleşmiş Milletler)
UNECE	: The United Nations Economic Commission for Europe (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu)
v.d.	: Ve Diğerleri
VOC	: Volatile Organic Compounds (Uçucu Organik Bileşikler)
WEL	: Workplace Exposure Limit (İşyeri Maruziyet Limiti)
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
WHOEMRO	: World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean (Dünya Sağlık Örgütü Doğu Akdeniz Bölge Ofisi)
yy.	: Yüzyıl

GİRİŞ

Sanayi devriminden günümüze üretim süreçlerindeki artış, maruz kalınan kimyasal maddelerde de çeşitliliğe yol açmaktadır. Bugün hemen her işyerinde kimyasal madde kullanılmakta, çalışanlar her gün çok sayıda kimyasal madde ile karşılaşmaktadır. En temiz ve en modern ofiste bile, çalışanlar çok çeşitli temizlik malzemelerine, mürekkeplere, tonerlere ve yapıştırıcılara maruz kalmaktadır. Kullanılan kimyasal maddelerin insan sağlığına zararlı olması durumunda önemli sağlık sorunları görülebilmektedir.

Çalışma hayatında iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının amaçları arasında insan onuruna yakışır sağlıklı çalışma ortamlarının sağlanması yer almaktadır. Çalışma ortamlarındaki kirleticilerin başında gelen kimyasallar, gerekli önlemler alınmadığı takdirde insan hayatını tehdit etmektedir. Bu nedenle çalışan sağlığının korunması ve verimli çalışma ortamlarının oluşması adına kullanılan kimyasalların zararlılıklarının iyi bilinmesi, çalışanların kimyasallara maruziyetini engelleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu da, işyerlerinde yapılacak kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi ile mümkündür. Risk değerlendirmesi sonucunda belirlenen risk kontrol önlemleri hayata geçirildiği takdirde, meslek hastalıklarının oluşması ve çalışanların hayatını kaybetmesi önlenabilmektedir. Kimyasal maruziyet risk kontrolü, ulusal mevzuatımızda da yer alan kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi ile mümkündür. Kimyasal maruziyet risk kontrolü, bir işletmeye gerçek faydalar sağlayacaktır. Çalışan güvenliği ve sağlığının iyileştirilmesine ek olarak, doğru depolama, taşıma ve kullanma prosedürleri gibi etkili iş uygulamalarıyla ekonomik kayıpları sınırlandırarak maliyet tasarrufu sağlanabilecektir.

Kimyasal maruziyet risk kontrolü, özellikle küçük ve orta büyüklükte işletmeler (KOBİ) için sorun teşkil etmektedir. Bu tarz işletmelerde pahalı ve teknik uzmanlık gerektiren uygulamalar yerine pratik, iyi bilinen kontrol önlemlerine odaklanmış ve etkin uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Uluslararası alanda kimyasal maruziyet risk değerlendirme yöntemlerine bakıldığında “kontrol bandı yaklaşımı” olarak adlandırılan kalitatif metodların yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bunlar arasında COSHH Yöntemi; KOBİ’ler için insan sağlığına

zararlı kimyasallara maruziyetin kontrolü amacıyla tasarlanmış niteliksel bir maruz kalım değerlendirmesidir.

Tez çalışmasında, farklı sektörlerdeki işyerlerinde insan sağlığı açısından kimyasal maruziyet risklerinin değerlendirilerek risk kontrol önlemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye’de yer alan sanayi kuruluşlarının büyük bir kısmını KOBİ’lerin oluşturduğu göz önüne alınarak tez çalışmasının saha araştırma kısmı KOBİ türünde 3 farklı işyerinde yürütülmüş, risk analizinde ise COSHH Yöntemi kullanılmıştır. Alan yazılarında kimyasal maruziyet risk değerlendirilmesi ile ilgili saha uygulamalarını içeren çok az sayıda örnek bulunmaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmanın, iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine, KOBİ’lere faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Tez üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışma ortamlarında bulunan kimyasalların zararlılıklarının tanınması adına; hangi zararlılık sınıflarının bulunduğu, dünyada ve ülkemizde sınıflandırma konusunda izlenen politikalar, sık rastlanan zararlı kimyasal türleri ve kimyasalların zararlılık iletişim araçlarının neler olduğu teorik çerçevede açıklanmaya çalışılmıştır.

Tezin ikinci bölümünde; insan sağlığına zararlı kimyasallara maruziyet, maruziyet sonucunda oluşabilecek sağlık sorunları ve çeşitli vaka örnekleri belirtilmiş ardından kontrol hiyerarşisi mantığında kimyasal maruziyet risk kontrolü, çalışma ortamlarında kimyasal maruziyetin nasıl izlenileceği ile kimyasal maruziyet risk değerlendirmesine ilişkin uluslararası yöntemlerden bazıları irdelenmiştir.

Tezin üçüncü bölümünde ise ilk olarak COSHH Yöntemi ele alınarak yöntemin aşamalarına değinilmiştir. Aynı bölümde, kimyasal çeşitlilik bakımından örnek teşkil edebilecek nitelikte olan İstanbul ilinde faaliyet gösteren 3 farklı işyerinde COSHH Yöntemi ile sağlık açısından kimyasal maruziyet riskleri analiz edilmiş, belirlenen çalışanlar üzerinde yetkili firmalarca yapılan kişisel kimyasal maruziyet ölçümleri ile sağlık gözetimi ve biyolojik izlem sonuçları ortaya konulmuş, tespit edilen risklerle ilgili kontrol önlemleri geliştirilmeye çalışılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ZARARLI KİMYASALLARIN TEORİK ÇERÇEVESİ

Dünya genelinde yılda en az 400 milyon ton kimyasal madde üretilmekte¹ olup 5 ila 7 milyon farklı türde kimyasal madde bulunduğu bilinmektedir.² Sadece Avrupa Birliği'nde son yıllarda üretilen kimyasalların yaklaşık 200 milyon tonu insan sağlığına zararlıdır. Bunun yaklaşık 30 milyon tonu kanserojen, mutajen ve üreme için toksik özelliktedir.³ Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi (OSHA; Occupational Safety and Health Administration), Amerika Birleşik Devletleri'nde 80.000 zararlı kimyasalın kullanıldığını, 40 milyondan fazla çalışanın 5 milyondan fazla işyerinde zararlı kimyasallara maruz kaldığını tahmin etmektedir.⁴

1.1. Madde ve Karışım Kavramları

Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik'in 4/1-y maddesinde madde; *“doğal halde bulunan veya bir üretim sonucu elde edilen, içindeki kararlılığını sağlamak üzere kullanılan katkı maddeleri ile üretim işleminden kaynaklanan safsızlıklar dâhil, fakat yine içindeki, kararlılığını ve yapısını etkilemeden uzaklaştırılabilen çözücüler hariç, kimyasal elementleri ve bunların bileşikleri”* olarak tanımlanmıştır.⁵

Yönetmelik'in 4/1-t maddesine göre karışım; *“iki veya daha fazla maddenin kimyasal özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesi veya çözeltisi oluşturması”* ile

¹ International Labor Organisation (ILO), “Your Health and Safety At Work Chemicals In The Workplace”, (Çevrimiçi) <http://actrav.ilo.org/actrav-english/telearn/osh/guide/gumain.htm>, 05.09.2018.

² Cavit Işık Yavuz, Sarper Erdoğan, “İşyerinde Kimyasallar”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:2, Sayı:8, 2001, s.33.

³ Eurostat Statistics, “Chemicals Production And Consumption Statistics”, (Çevrimiçi) https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Chemicals_production_and_consumption_statistics#Total_production_of_chemicals, 08.09.2018.

⁴ Occupational Safety and Health Administration (OSHA), “Hazard Communication”, (Çevrimiçi) <https://www.osha.gov/laws-regs/federalregister/2012-03-26>, 06.09.2018.

⁵ R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik, m. 4/1-y.

ifade edilmektedir.⁶ Örneğin alüminyum, ksilen ve aseton birer madde; boya, yapıştırıcı ve ev temizlik ürünü karışımdır.⁷

1.2. Zararlı Kimyasalların Sınıflandırılması, Uluslararası ve Ulusal Politikalar

Kimyasal madde ya da karışımların birçoğu fiziksel ve/veya sağlık açısından insanlara ya da çevreye zarar vermektedir. Ne tür kimyasalların hangi açıdan zararlı olduğunu belirlemek adına kimyasallar sınıflandırılmaktadır.⁸ Bu konuda uluslararası politikalarda yaşanan gelişmeler ve ülkemizde küresel sınıflandırma politikalarına uyum amacıyla düzenlenen mevzuat aşağıda açıklanmıştır.

1.2.1. Küresel Uyumlaştırılmış Sistem (GHS)

Kimyasal madde ve karışımların sınıflandırılması, etiketlenmesi ve ambalajlanmasında tüm dünyada değişik uygulamalar bulunmasından dolayı oluşan farklılıkları ortadan kaldırmak, küresel boyutta ortak sınıflandırma, etiketleme ve ambalajlamayı sağlamak amacıyla oluşturulan Küresel Uyumlaştırılmış Sistem (GHS; Globally Harmonized System)'in 2003 yılında ilk basımı yayımlanmış olup, her iki yılda bir revize edilmektedir. GHS'nin 2017 yılında yedinci revizyonu yayımlanmıştır.⁹ GHS'nin amaçladığı konular aşağıda belirtilmiştir:

- Uluslararası anlaşılabilir bir sistem sağlanarak insan sağlığı ve çevrenin korunması,
- Zararlılık özellikleri uluslararası düzeyde tanımlanmış kimyasalların uluslararası ticaretinin kolaylaştırılması,

⁶ R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik, m. 4/1-t.

⁷ Avrupa Kimyasallar Ajansı (ECHA), “AB İhracat Echa Broşür”, 2016, (Çevrimiçi) <http://reach.immib.org.tr/doc/AB-ihracat-ECHA-brosur.pdf>, 19.09.2018.

⁸ United Nations (UN), “The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)”, 2017, s.4, (Çevrimiçi) https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/English/ST_SG_AC10_30_Rev7e.pdf, 08.09.2018.

⁹ A.e., s.3.

- Farklı sistemlere göre test yapma ve değerlendirme gerekliliklerinin azaltılması, kimyasal kazaların azalması, sağlık giderlerinin azalması,
- Çalışan ve halk sağlığının kimyasal zararlara karşı daha iyi korunması, mevzuat, uygulama, denetim ve yaptırım giderlerinin azaltılması.¹⁰

Hali hazırda Avrupa Birliği (AB)'ne üye ülkeler ile Kanada, Yeni Zelanda, Japonya, Çin, Rusya, Meksika gibi AB dışında kalan ülkeler GHS'yi uygulamakta olup, bu konuda en fazla ilerlemeler AB'de meydana gelmiştir.¹¹

1.2.2. REACH Tüzüğü

1907/2006/AT sayılı REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması) Tüzüğü, kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi, izni ve kısıtlanmasını kapsayan AB mevzuatı olup, 1 Haziran 2007 tarihinde yürürlüğe girmiştir.¹² Tüzük, *“Avrupa Ekonomik Alanı (AEA) üyesi ülkelerde (AB + Norveç, İzlanda, Lihtenştayn), yılda bir ton veya üzeri üretilen ya da bu ülkelere giren her bir maddenin (tek başına, karışım içinde veya bazı şartlarda eşya içinde)”* üreticisi veya ithalatçısı tarafından Avrupa Kimyasallar Ajansı (ECHA; European Chemicals Agency)'na kaydettirme yükümlülüğü getirmiştir.¹³ ECHA veri tabanına 20.000'den fazla madde için kayıt dosyası iletilmiş olup, bu sayı güncel olarak artmaktadır.¹⁴

¹⁰ The United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), “The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) Purpose, Scope And Application”, (Çevrimiçi) https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/GHS_presentations/English/purpose_e.pdf, 19.09.2018.

¹¹ Pınar Özgün, “AB'nin Yeni Sınıflandırma Etiketleme ve Ambalajlama Tüzüğü (CLP Tüzüğü)”, İMMİB REACH ve CLP Yardım Masası Seminer Sunumu, 2015, (Çevrimiçi) <http://clp.immib.org.tr/Portals/0/CLP-2015.pdf>, 27.09.2018.

¹² T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Kimyasallar Yardım Masası, “REACH Nedir?”, (Çevrimiçi) <http://kimyasallar.csb.gov.tr/reach-nedir/15>, 29.09.2018.

¹³ İstanbul Maden ve Metal İhracatçıları Birliği (İMMİB), “REACH ve CLP Haberleri”, **İMMİB REACH, CLP ve Biyosidal Yardım Masası Bülteni**, Sayı: 117, 2018, s.1.

¹⁴ ECHA, “Registration-Statistics”, (Çevrimiçi) <https://echa.europa.eu/registration-statistics-infograph#>, 29.09.2018.

1.2.3. CLP Tüzüğü

EC/1272/2008 sayılı CLP (Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures; Madde ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması) Tüzüğü, AB’de 20.01.2009 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Tüzükle, “AB ülkelerinde faaliyet gösteren, kimyasal madde ve karışım üreten veya ithal eden işyerlerine sınıflandırma, etiketleme ve ambalajlama ile ilgili çeşitli yükümlülükler” getirilmiştir.¹⁵ Tüzük kapsamına giren zararlı kimyasalların üretici ve ithalatçıları tarafından ECHA tarafından oluşturulan “Sınıflandırma ve Etiketleme Envanteri”ne tonaj eşiği olmaksızın bildirim zorunluluğu bulunmaktadır. Envantere, 100 bini aşkın madde bildirilmiştir.¹⁶

1.2.4. CLP Tüzüğü’nün REACH Tüzüğü ile Bağlantısı

CLP Tüzüğü ile REACH Tüzüğü arasındaki bağlantı, REACH uygulamalarında kullanılan güvenlik bilgi formlarında CLP’ye uygun sınıflandırma ve etiketleme yapılması esas alınmaktadır. Dolayısıyla uygulamada söz konusu tüzükleri ayrı düşünmek olanaksızdır.¹⁷

1.2.5. Türkiye’de Mevzuat Uyumlaştırma Politikaları

Türkiye’de 26.12.2008 tarihi itibarıyla, AB’de REACH Tüzüğü ile yürürlükten kaldırılan kimyasallar hakkında bir dizi eski mevzuat uyumlaştırılarak yürürlüğe girmiştir.¹⁸ CLP Tüzüğü’ne uyum sağlamak amacıyla, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 11.12.2013 tarih ve 28848 sayılı (Mükerrer) Resmi Gazete’de “Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik (SEA Yönetmeliği)”¹⁹ yayımlanmıştır. Yönetmelik ile;

¹⁵ İMMİB, a.g.e., s.4.

¹⁶ CLP.İMMİB, “Sınıflandırma ve Etiketleme Envanteri”, (Çevrimiçi) <http://clp.immib.org.tr/tr-tr/S%C4%B1n%C4%B1fland%C4%B1rma-ve-Etiketleme-Envanteri>, 04.10.2018.

¹⁷ CLP.İMMİB, “REACH Bağlantısı”, (Çevrimiçi) <http://clp.immib.org.tr/tr-tr/CLP-Nedir/REACH-ile-ba%C4%9Flant%C4%B1s%C4%B1>, 04.10.2018.

¹⁸ Tanay Sıdkı Uyar, **Temiz Enerji ile Temiz Üretim**, 5.bs., İstanbul, Birleşik Metal-İş Yayınları, 2013, s.113.

¹⁹ R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik.

sınıflandırma, etiketleme ve ambalajlama aşamalarının küresel anlamda aynı şekilde yapılması ve gerekli önlemlerin alınması, insan sağlığı ve çevre açısından en az zararı verecek kimyasalın kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır.²⁰ SEA Yönetmeliği, bazı yükümlülükler için geçiş süreleri öngörmüş olup 1 Haziran 2018 itibarıyla bu geçiş süreci nihayetlenmiştir.²¹

SEA Yönetmeliği esaslarına göre uyumlaştırılması gereken konuların başında güvenlik bilgi formu ile ilgili hususlar gelmektedir. SEA Yönetmeliği kapsamında zararlı olarak sınıflandırılan ve piyasaya arz edilen maddelerin ve karışımların güvenlik bilgi formlarının içeriği, şekli, güvenlik bilgi formu hazırlayıcısının belgelendirilmesi vb. ilişkin usul ve esasları düzenlemek amacıyla²² Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, 13 Aralık 2014 tarih ve 29204 sayılı Resmi Gazete'de “Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik (GBF Yönetmeliği)”²³ yayımlanmıştır.

REACH Tüzüğü’nü uyumlaştıran “Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik (KKDİK)”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, 23 Haziran 2017 tarih ve 30105 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazete’de²⁴ yayımlanmış, geçiş süreci tanınan maddeleri hariç, yayımından 6 ay sonra 23 Aralık 2017’de yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, Türkiye pazarını esas almakta olup REACH Tüzüğünden bağımsızdır.²⁵ Maddelerin KKDİK kapsamında ön kayıt süreci

²⁰ Bülent Özdemir, “Yeni Sınıflandırma, Etiketleme ve Ambalajlama Yönetmeliği”, **Boyatürk Dergisi**, Sayı:2, Nisan-Mayıs 2014, s.48.

²¹ Ahu Çekim, “Madde ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik”, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kasım 2014, (Çevrimiçi) <http://Kosano.Org.Tr/Wp-Content/Uploads/2014/11/Madde-ve-Karisimlarin-Siniflanmasi-Sunumu.Pptx>, 22.10.2018.

²² CRAD Çevre Risk Analiz Denetim, “13 Aralık 2014 Tarihinde Yayımlanan Yeni Güvenlik Bilgi Formu (GBF) Yönetmeliği Hükümleri”, (Çevrimiçi) [https://www.msds-gbf.com/91/13-aral%C4%B1k-2014-tarihinde-yay%C4%B1mlanan-yeni-g%C3%BCvenlik-bilgi-formu-\(gbf\)-y%C3%B6netmeli%C4%9Fi-h%C3%BCk%C3%BCmleri/](https://www.msds-gbf.com/91/13-aral%C4%B1k-2014-tarihinde-yay%C4%B1mlanan-yeni-g%C3%BCvenlik-bilgi-formu-(gbf)-y%C3%B6netmeli%C4%9Fi-h%C3%BCk%C3%BCmleri/), 22.10.2018.

²³ R.G., 13.12.2014, S. 29204, Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik.

²⁴ R.G., 23.06.2017, S. 30105, Kimyasalların Kaydı, Değerlendirmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik.

²⁵ İMMİB, **a.g.e.**, s.7.

2017’de başlamış olup 2020’ye kadar süreç devam edecektir.²⁶ Yönetmeliğin yürürlüğe girmesiyle; “Kimyasalların Envanteri ve Kontrolü Hakkında Yönetmelik” 23.06.2017’de, “Zararlı Madde ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik” 23.12.2017’de yürürlükten kaldırılmıştır. “Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik”in ise 31.12.2023’te yürürlükten kaldırılması öngörülmektedir, dolayısıyla güvenlik bilgi formları işyerinin isteğine bağlı olarak, 23/12/2017’den bu yana KKDİK Yönetmeliği çerçevesinde belirlenen hükümlere göre hazırlanabilmektedir. KKDİK Yönetmeliği’ne uygun GBF’lerin hazırlanması konusunda geçiş süreci söz konusu olup 31.12.2023 tarihi itibarıyla sadece kimyasal değerlendirme uzmanları tarafından hazırlanabilecektir.²⁷

1.2.6. SEA Yönetmeliği Esaslarına Göre Kimyasalların Sınıflandırılması

Aşağıda SEA Yönetmelik’i kapsamında kimyasalların fiziksel, insan sağlığı ve çevresel zararlılıklarının sınıflandırılması ve kategorileri açıklanmıştır.

1.2.6.1. Kimyasalların Fiziksel Zararlılıklarına Göre Sınıflandırılması

Kimyasallar fiziksel açıdan alevlenir, patlayıcı, oksitleyici vb. alt kategorilerine ayrılmaktadır. Tablo 1.1’de SEA Yönetmelik’ine göre kimyasalların fiziksel zararlılık işaretleri ve zararlılık kategorileri detaylı belirtilmiştir.

²⁶ CRAD Çevre Risk Analiz Denetim, “KKDİK Yönetmeliğindeki Önemli Tarihler Nelerdir?”, (Çevrimiçi) <https://www.crad.com.tr/tr/1560/KKD%C4%B0K%20Y%C3%B6netmeli%C4%9Findeki%20%C3%96nemli%20Tarihler%20Nelerdir%3F/#.XKnf3FUzbiU>, 22.10.2018.

²⁷ REACH.İMMİB, “KKDİK Bilgi Notu“, (Çevrimiçi) <http://reach.immib.org.tr/doc/KKD%C4%B0K-bilginot.pdf>, 23.10.2018.

Tablo 1.1: Fiziksel Zararlılıklar

Zararlılık İşareti ve Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Zararlılık Kategorisi	Zararlılık İşareti ve Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Zararlılık Kategorisi
 GHS 01	-Kararsız patlayıcılar -Patlayıcılar Kısım 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 -Kendiliğinden tepkimeye giren maddeler ve karışımlar (A, B) -Organik peroksitler (A, B)	 GHS 03	-Oksitleyici gazlar, zararlılık kategorisi 1 -Oksitleyici sıvılar, zararlılık kategorileri 1, 2, 3 -Oksitleyici katılar, zararlılık kategorileri 1, 2, 3
 GHS 02	-Alevlenir gazlar, zararlılık kategorisi 1 -Alevlenir aerosoller, zararlılık kategorileri 1, 2 -Alevlenir sıvılar, zararlılık kategorileri 1, 2, 3 -Alevlenir katılar, zararlılık kategorileri 1, 2 -Kendiliğinden tepkimeye giren maddeler ve karışımlar, Tipler B, C, D, E, F -Piroforik sıvılar, zararlılık kategorisi 1 -Piroforik katılar, zararlılık kategorisi 1 -Kendiliğinden ısınan maddeler ve karışımlar, zararlılık kategorileri 1, 2 -Su ile temas ettiğinde alevlenir gaz çıkaran maddeler ve karışımlar, zararlılık kategorileri 1, 2, 3 -Organik peroksitler, Tipler B, C, D, E, F	 GHS 04	Basınç altındaki gazlar: -Sıkıştırılmış gazlar; -Sıvılaştırılmış gazlar; -Soğutulmuş sıvılaştırılmış gazlar; -Çözülmüş gazlar
		 GHS 05	-Metaller için aşındırıcı, zararlılık kategorisi 1
		İŞARET GEREKTİR-MEZ	-Kısım 1.5'in Patlayıcıları -Kısım 1.6'nın Patlayıcıları -Alevlenir gazlar, zararlılık kategorisi 2 -Kendiliğinden tepkimeye giren maddeler ve karışımlar, Tip G -Organik Peroksitler, Tip G

Kaynak: R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik, m. 21/2 Ek-5.

1.2.6.2. Kimyasalların İnsan Sağlığına Zararlılıklarına Göre Sınıflandırılması

Kimyasallar insan sağlığına zararlılıkları açısından akut toksisite, cilt tahrişi, göz tahrişi, kanserojenite vb. alt kategorilerine ayrılmaktadır. Tablo 1.2’de ulusal mevzuatımıza göre kimyasalların insan sağlığına zararlılık sınıfları gösterilmiştir.

Tablo 1.2: İnsan Sağlığına Zararlılıklar

Zararlılık İşareti ve Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Zararlılık Kategorisi	Zararlılık İşareti ve Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Zararlılık Kategorisi
 GHS 05	-Cilt aşınması, zararlılık kategorileri 1A, 1B, 1C -Ciddi göz hasarı, zararlılık kategorisi 1	 GHS 08	-Solunum hassaslaştırıcılığı, zararlılık kategorisi 1, 1A, 1B -Eşey hücre mutajenitesi, zararlılık kategorileri 1A, 1B, 2 -Kanserojenite, zararlılık kategorileri 1A, 1B, 2 -Üreme sistemi toksisitesi, zararlılık kategorileri 1A, 1B, 2 -Belirli Hedef Organ Toksisitesi Tek maruz kalma, zararlılık kategorileri 1, 2 -Özel Hedef Organ Toksisitesi Tekrarlı maruz kalma, zararlılık kategorileri 1, 2 -Aspirasyon zararı, zararlılık kategorisi 1
 GHS 07	-Akut toksisite (ağız yolu, cilt yolu, solunum yolu), zararlılık kategorisi 4 -Cilt tahrişi, zararlılık kategorisi 2 -Göz tahrişi, zararlılık kategorisi 2 -Cilt hassaslaştırıcılığı, zararlılık kategorisi 1, 1A, 1B -Belirli Hedef Organ Toksisitesi – Tek maruz kalma, zararlılık kategorisi 3 -Solunum yolu tahrişi Narkotik etkiler		
 GHS 06	-Akut toksisite (ağız yolu, cilt yolu, solunum yolu), zararlılık kategorileri 1, 2, 3	İŞARET GEREKTİR-MEZ	-Üreme sistemi toksisitesi, anne sütü üzerine veya anne sütü ile etkiler, ilave zararlılık kategorisi

Kaynak: R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik, m. 21/2 Ek-5.

1.2.6.3. Kimyasalların Çevreye Zararlılıklarına Göre Sınıflandırılması

Kimyasallar, çalışan sağlığı ve güvenliği riski kadar, çevrede yer alan diğer canlılar içinde büyük risk oluşturmaktadır. Tablo 1.3'te kimyasalların çevreye zararlılık sınıflandırılması belirtilmiştir.

Tablo 1.3: Çevre Zararlılıkları

Zararlılık İşareti ve Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Zararlılık Kategorisi	Zararlılık İşareti ve Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Zararlılık Kategorisi
 GHS 09	-Sucul çevreye zararlı Akut zararlılık kategorisi 1 Uzun süreli zararlılık kategorisi 1, 2	İŞARET GEREKTİR- MEZ	-Sucul çevreye zararlı Uzun süreli zararlılık kategorileri 3, 4
 GHS 07	-Ozon tabakasına zararlı, zararlılık kategorisi 1		

Kaynak: R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik, m. 21/2 Ek-5.

1.3. Kimyasalların Zararlılık İletişim Araçları

Kimyasalların zararlılıkları konusunda iletişim 2 yolla; görsel olarak etiket bilgileri, yazılı olarak güvenlik bilgi formları ile sağlanmaktadır.²⁸

²⁸ Mustafa Bağan, “Kimyasalların Yeni Sınıflandırma Yönetmeliği (SEA) ve GBF ile Seveso Uygulamalarına Olan Etkileri”, (Çevrimiçi) http://www.emo.org.tr/ekler/1c5ad145a85deff_ek.pdf.

1.3.1. Zararlı Kimyasalların Etiketlenmesi

Türkiye piyasasında bulunan zararlı maddelerin ve karışımların etiketlerinin Türkçe hazırlanma zorunluluğu bulunmaktadır. Yönetmelik’e göre ambalajlanmış olan zararlı madde veya karışımlara ait etiketlerde;

- a) “Tedarikçinin adı, adresi ve iletişim numarası
- b) Miktarın ambalaj üzerinde başka bir yerde belirtilmemesi durumunda, satışa sunulan ambalaj içindeki madde veya karışımın nominal miktarları
- c) Maddenin veya karışımın kimyasal kimliği
- d) Zararlılık işaretleri
- e) Uyarı kelimeleri
- f) Zararlılık ifadeleri
- g) Önlem ifadeleri
- h) İlave bilgi bölümü”²⁹ bilgilerinin bulunması gerekmektedir. Şekil 1.1’de etiket örneği gösterilmiştir.

Şekil 1.1: Etiket Örneği

ÖZENTEMİZ (Sod.Hid.İçerir) → Madde 20 (Maddenin veya karışımın kimliği)	
 Madde 21 (Zararlılık işaretleri)	Tehlike → Madde 22 (Uyarı kelimeleri) H314: Ciddi cilt yanıklarına ve göz hasarına neden olur Madde 23 (Zararlılık ifadeleri)
	Madde 24 (Önlem ifadeleri) P260 P264 P280 P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P363 P304 + P340 P310 P321 P305 + P351 + P338 P405 P501
TEMİZ ÜRÜN A.Ş. Çıkmaz sokak - İstanbul Tel.:0216 5087589 Madde 19 (tedarikçi bilgisi)	Madde 27 (ilave bilgi) - Yok

Kaynak: Mustafa Bağan, “Kimyasalların Yeni Sınıflandırma Yönetmeliği (SEA) ve GBF ile Seveso Uygulamalarına Olan Etkileri”, (Çevrimiçi) http://www.emo.org.tr/ekler/1c5ad145a85deff_ek.pdf.

²⁹ R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik, m.19.

Etiket bilgilerine dış ambalaj üzerinde yer verilmesi durumunda, iç ambalajda kullanılan etiketlerde; tedarikçinin adı ve iletişim bilgileri, madde veya karışımın kimliği, zararlılık işaretlerine ilişkin bilgilerin bulunması gerekmektedir.³⁰ Etiketlerde; uyarı kelimesi olarak “Tehlike” kullanılması halinde, “Dikkat” uyarı kelimesinin kullanılmaması gerektiği ile “Toksik değildir”, “Zararsızdır”, “Kırtletici değildir”, “Ekolojiktir” gibi ilgili sınıflandırmalarla tutarsızlık gösterebilecek diğer ifadelerin bulunmaması gerekmektedir.³¹

1.3.2. Zararlı Kimyasalların Güvenlik Bilgi Formları

Zararlı madde ve karışımlara ilişkin özelliklere göre alınması gerekli güvenlik önlemlerinin detaylı bir şekilde yer aldığı belgeye “Güvenlik Bilgi Formu (GBF)” denilmektedir.³² Ulusal mevzuatımızda hali hazırda; 13.12.2014 tarih ve 29204 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik yürürlükte olup, 31.12.2023’ten itibaren 23.06.2017 tarih ve 30105 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik Ek-2’de belirtilen kıstaslara göre güvenlik bilgi formlarının hazırlanma yükümlülüğü başlayacaktır.³³ Ayrıca işverenin mevzuat gereği, “*tedarikçiden sağlanan Türkçe malzeme güvenlik bilgi formları hakkındaki bilgileri sağlamak ve eğitim verme*”³⁴ yükümlülüğü de söz konusudur.

³⁰ Asude Ateş, Bayise Kavaklı Vatansever, “Ar-Ge Kuruluşunda Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması, Etiketlenmesi, Ambalajlanması, Depolanması, Taşınması ve Oluşan Kimyasal Atıkların Bertarafı”, **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt:22, Sayı:2, 2018. s.164.

³¹ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “SEA Yönetmeliği için Etiketleme ve Ambalajlama Rehberi”, s.26,(Çevrimiçi) <http://kimyasallar.csb.gov.tr/uploads/file/Etiketleme%20ve%20Ambalajlama%20Rehberi.docx>, 12.11.2018.

³² R.G., 13.12.2014, S. 29204, Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik, m. 4/1-ğ.

³³ Chemleg Chemical Legislation, “KKDİK ile Güvenlik Bilgi Formları İçin Yeni Dönem Başlayacak”, (Çevrimiçi) <https://chemleg.com/bultenler/guvenlik-bilgi-formu-yeni-donem>, 07.11.2018.

³⁴ R.G., 12.08.2013, S. 28733, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, m.9/1-ç.

GBF'yi, bir risk değerlendirmesi aracı olarak da dūşünmek mümkündür. Şöyle ki; risk değerlendirmesi yapmak için kullanıcılara yardımcı olacak kimyasallar hakkında bilgiler sağlamaktadır. Her kimyasalın tehlikelerini açıklamakta bununla birlikte taşıma, depolama, elden çıkarma, kazalara karşı kontrol önlemleri ve acil durum önlemleri gibi bir takım önemli bilgilerin tümünü içermektedir.³⁵

Yönetmelik'in Ek-1 Kısım II'de belirtilen formata uygun olarak 16 ana başlık ile 48 alt başlıktan oluşan güvenlik bilgi formları, belgelendirme kuruluşları tarafından sertifikalandırılmış uzmanlarca hazırlanmak zorunda olup,³⁶ formlarda yer alması gereken ana başlıklar aşağıda belirtilmiştir:

1. “Maddenin/ karışımın ve şirketin/ dağıtıcının kimliği
2. Zararlılık tanımlanması
3. Bileşimi/ içindekiler hakkında bilgi
4. İlk yardım önlemleri
5. Yangınla mücadele önlemleri
6. Kaza sonucu yayılma önlemleri
7. Elleçleme ve depolama
8. Maruz kalma kontrolleri/ kişisel korunma
9. Fiziksel ve kimyasal özellikler
10. Kararlılık ve tepkime
11. Toksikolojik bilgiler
12. Ekolojik bilgiler
13. Bertaraf etme bilgileri
14. Taşımacılık bilgisi
15. Mevzuat bilgisi
16. Diğer bilgiler”³⁷

³⁵ Health and Safety Authority (HSA), “Chemicals”, (Çevrimiçi)
https://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Safety_and_Health_Management/Section%207%20Chemicals.pdf, 10.11.2018.

³⁶ R.G., 13.12.2014, S. 29204, Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik, m.5.

³⁷ R.G., 13.12.2014, S. 29204, Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik, m.6.

Maddenin ya da karışımın kimliği bölümünde SEA Yönetmeliği Madde 20’de belirtilen şartlar sağlanmalıdır. Buna göre; Yönetmelik Ek-6’da belirtilen kimyasal adı ile EC (European Community; Avrupa Topluluğu) Numarası, CAS (Chemical Abstracts Service; Kimyasal Kuramlar Servisi) Numarası ya da IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry; Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği) Adı belirtilmelidir. Karışımlarda ise zararlı olmasına gerekçe olan en fazla dört bileşenin kimliği yazılmalıdır.³⁸ SEA Yönetmeliği’ne göre fiziksel, insan sağlığı veya çevre açısından zararlı olarak sınıflandırılmış madde veya karışımların; zararlılık işaretleri, uyarı kelimesi, zararlılık ifadeleri ve önlem ifadeleri bilgilerinin de GBF’lerde yer alması gerekmektedir.³⁹

Şekil 1.2’de insan sağlığına zararlı kimyasalların GBF’lerde yer alması gereken zararlılık işaretleri, ifadeleri ve uyarı kelimeleri özet olarak gösterilmiştir. Bunlardan uyarı kelimesi “Dikkat” olanlar daha az ciddi zararlılık kategorisini belirtirken, “Tehlike” olanlar daha ciddi zararlılık kategorisini belirtmektedir.⁴⁰ Zararlılık ifadeleri “H Cümlecikleri”, Önlem ifadeleri “P Cümlecikleri” olarak da adlandırılmaktadır.⁴¹ Zararlılık ifadeleri kimyasalın oluşturacağı zararların niteliğini ve ortaya çıkabilecek zararlılık derecesini belirtmektedir. Önlem ifadeleri, kimyasallara maruziyet sonucu oluşacak olumsuz etkileri önlemek, bu mümkün olamıyorsa en aza indirmek amacıyla alınması istenilen önlemleri açıklayan ifadelerdir.⁴²

³⁸ Bağan, **a.g.e.**, (Çevrimiçi).

³⁹ Ateş, Vatansever, **a.g.e.**, s.162.

⁴⁰ Bağan, **a.g.e.**, (Çevrimiçi).

⁴¹ Sedef Serda, “AB Uyumlaştırma Çalışmaları Kapsamında Malzeme Güvenlik Bilgi Formları”, **ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi**, Cilt: 3, Sayı: 1, Ocak-Nisan 2015, s.131.

⁴² T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, **a.g.e.**, s.26.

Şekil 1.2: İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasalların Zararlılık İşaretleri, İfadeleri ve Uyarı Kelimeleri

Akut toksisite, kategori 1, 2 - Oral - Dermal - Solunma	Tehlike		H300 H310 H330
Akut toksisite, kategori 3 - Oral - Dermal - Solunma			H301 H311 H331
Üreme hücreleri mutajenliği, kategori 1A, 1B Kanserojenlik, kategori 1A, 1B Üreme toksisitesi, kategori 1A, 1B STOT***, tekli maruziyet, kategori 1 STOT***, tekrarlı maruziyet, kategori 1	Tehlike		H340 H350 H360 H370 H372
Solunum hassaslaştırma, kategori 1 Aspirasyon tehlikesi, kategori 1			H334 H304
Üreme hücreleri mutajenliği, kategori 2 Kanserojenlik, kategori 2 Üreme toksisitesi, kategori 2 STOT***, tekli maruziyet, kategori 2 STOT***, tekrarlı maruziyet, kategori 2	Uyarı		H341 H351 H361 H371 H373
Akut toksisite, kategori 4 - Oral - Dermal - Solunma	Uyarı		H302 H312 H332
Cilt aşındırma, kategori 1A, 1B, 1C	Tehlike		H314
Ciddi göz hasarı, kategori 1			H318
Cilt tahrişi, kategori 2 Göz tahrişi, kategori 2 Cilt hassaslaşması, kategori 1 STOT***, tekli maruziyet, kategori 3 - Solunum yolları tahrişi	Uyarı		H315 H319 H317 H335
- Uyuturucu etkiler			H336

Kaynak: Elementel, “Küresel Uyumlaştırılmış Sistemde (GHS) Kimyasalların Sınıflandırılması ve Etiketlenmesi”,(Çevrimiçi)<http://www.elementel.com/Dokumanlar/UygulamaNotlari/Sarf.Malz/Kim.Mlz/Kimyasal.Siniflandirma.pdf>, 12.11.2018.

1.4. Çalışma Ortamlarında Bulunan Zararlı Kimyasal Türleri

Zararlı kimyasallar çalışma ortamlarında; katı, toz, sıvı, gaz, buhar, duman ve sis formunda bulunabilmektedir. Kimyasalların fiziksel formu, vücuda giriş yolu ve vücutta ne tür hasarlara yol açabileceği ile yakından ilişkilidir. Kimyasallar farklı ortam koşullarında farklı formlarda bulunabilmekte ve sonucunda vücutta değişik hasarlara neden olabilmektedirler. Havada bulunan uçucu organik bileşikler, partiküler maddeler, azotoksitler, karbondioksit, karbonmonoksit vb. kirleticilerin solunma süresi arttıkça yakalanan hastalıkların sayısında da artış olduğu

düşünülmektedir.⁴³ Bu nedenle çalışma ortamında bulunan maddelerin hangi form ya da formlarda bulunabileceğinin bilinmesi önemlidir.⁴⁴

1.4.1. Katılar

Katı maddeler, bazı iş süreçlerinde daha tehlikeli bir biçime dönüştürebilmektedir. Örneğin; kesilmiş bir ahşap daha sonra solunabilecek ahşap tozu haline, kaynak işlemi esnasında metal malzeme çeşitli duman ve gazlara dönüşebilmektedir ya da normal katı formda güvenli olan poliüretan köpük yanma işlemi sırasında öldürücü gazlar çıkarabilmektedir. Katı formdaki kimyasallar solunabilen toksik buharlar açığa çıkarabilmekte ayrıca yanıcı, patlayıcı ve cildi tahriş edici özellikte olabilmektedir.⁴⁵

1.4.2. Tozlar

Katıların imalatı veya işleminden geçirilmesi sırasında çalışma ortamında farklı büyüklükte, çoğu zaman gözle seçilemeyecek ebatlarda, asılı toz parçacıkları oluşabilmektedir.⁴⁶ Odun tozu, çimento tozu gibi solunabilir tozlar, 0,05 ila 200 µm (mikrometre) boyutlarındadır. Akciğerde alveollere kadar ulaşabilen tozlar ise 0,05-10 µm aralığında olup silika, kömür tozları bu gruptadır.⁴⁷ Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde toz; *"işyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıklar"* olarak tanımlanmıştır.⁴⁸ Tozlar kendi içerisinde kimyasal ve biyolojik özellikleri bakımından aşağıda belirtildiği şekilde sınıflandırılmaktadır.

⁴³ Dilşad Akal, "İç Ortam Hava Kirliliği ve Çalışanlara Olumsuz Etkileri", **ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi**, Cilt:1, Sayı:1, Temmuz-Eylül 2013, s.114.

⁴⁴ Occupational Safety and Health Training (OSHAcademi), **Introduction to Industrial Hygiene**, Oregon, Geigle Safety Group Inc., 2018, s. 27.

⁴⁵ ILO, **a.g.e.**, (Çevrimiçi).

⁴⁶ Pelin Aybay, "Üretim İşlemlerinde Toz Kontrolü", **Temodinamik**, Cilt:23, Sayı:267, Kasım 2014, s.58.

⁴⁷ Oxford University, **Oxford Handbook of Occupational Health**, 2.bs., Ed. Julia Semedly, Finlay Dick, Steven Sadhra, Oxford, Oxford University Press, 2013, s.45.

⁴⁸ R.G., 05.11.2013, S. 28812, Tozla Mücadele Yönetmeliği, m. 4.1/k.

1.4.2.1. Kimyasal Özellikleri Bakımından Toz Çeşitleri

Tozlar, kimyasal özellikleri bakımından organik ve inorganik olarak ikiye ayrılmaktadır. Organik tozlar doğrudan akciğerde depolanmayıp, meydana getirdiği alerjik etkiler sonucunda solunum yolunda spazmlara, tekrarlayan spazmlar ile kronik akciğer hastalıklarına neden olmaktadır. Örneğin pamuk tozu bissinosize neden olurken, odun tozu astım ve dermatit gibi hastalıklara neden olabilmektedir.⁴⁹ İnorganik tozlara uzun yıllar boyunca artan maruziyet sonucunda akciğerde toz birikmekte, dokusal hasar meydana gelmekte ve pnömokonyoz adı verilen akciğer hastalıkları oluşmaktadır. Asbest, kömür tozu ve silis en bilinen inorganik tozlardır. Bakır, alüminyum, kadmiyum vb. metalik tozlar da inorganik tozlar arasındadır.⁵⁰

1.4.2.2. Biyolojik Özellikleri Bakımından Toz Çeşitleri

1.4.2.2.1. İnert Tozlar

Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde inert toz; *“solunumla akciğerlere ulaşmasına rağmen akciğerlerde yapısal ve/veya fonksiyonel bozukluk yapmayan tozlar”* olarak belirtilmiştir.⁵¹ Mermer tozu, kireç taşı vb. inert tozlar vücutta toksik etki yaratmamaktadır.⁵²

1.4.2.2.2. Toksik Tozlar

Organ ve dokularda toksik etki yaratan tozlar olup, genellikle ağır metal tozları bu guruba girmektedir. Solunan tozun miktarı, havadaki yoğunluğu, toksik maddenin cinsi ve tozdaki yüzdesi gibi etkenlere bağlı olarak vücutta tahribatlar

⁴⁹ Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, “Çimento Sektöründe Tozla Mücadele Rehberi”, Seri No:1, s.4, (Çevrimiçi) <file:///C:/Users/f131/Desktop/cimentosektorundetozlamucadele.pdf>, 09.11.2018.

⁵⁰ Daniel J. Bell, Jeremy Jones, “Inorganic Dust”, (Çevrimiçi) <https://radiopaedia.org/articles/inorganic-dust>, 10.11.2018.

⁵¹ R.G., 05.11.2013, S. 28812, Tozla Mücadele Yönetmeliği, m. 4.1/d.

⁵² Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, **a.g.e.**, s.5.

ortaya çıkmaktadır.⁵³ Öyle ki, düşük dozlarda bile çoklu organ hasarı yapabilen toksik maddelerdir.⁵⁴ Civa, kurşun, bakır, kadmiyum, mangan, arsenik vb. ağır metaller vücuttan dışarı çok yavaş atıldıkları için zamanla organizmada birikerek pek çok sistem üzerinde toksik etki gösterebilmektedir.⁵⁵

1.4.2.2.3. Fibrojenik Tozlar

Tozla Mücadele Yönetmeliği 4.1. maddesi g bendinde lifsi tozlar; *“uzunluğu beş mikrondan daha büyük, eni üç mikrondan daha küçük ve boyu eninin üç katından büyük olan parçacıklar”*⁵⁶, aynı maddenin i bendinde 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”*⁵⁷ olarak ifade edilmiştir. Lifsi tozlar solunum yoluyla vücuda alındığında, dokularda fibrotik değişiklikler sonucunda akciğerde hasara yol açabilmektedir. Silis tozu silikozis, asbest tozu asbestoz gibi pnömokonyozlara neden olmaktadır.⁵⁸

1.4.2.2.4. Alerjik Tozlar

Maruz kalan kişide alerjik rinit, sinüzit, alerjik konjunktivit, astım, ürtiker ve egzama gibi alerjik deri hastalıklarına neden olabilmektedirler. Özellikle atopik kişilerde söz konusu alerjik hastalıklar ortaya çıkabilmektedir.⁵⁹ Un, ağaç tozu, pamuk tozu belli başlı örnekleridir.⁶⁰

⁵³ Mustafa Taşyürek, **“İş Hijyeni ve Kimyasal Etkenler”**, 2014, s.58, (Çevrimiçi) https://sosyalpolitika.fisek.org.tr/wp-content/uploads/IS_HIJYENI_KIMYASAL_ETKENLER_M-TASYUREK_01_2014.pdf, 09.11.2018.

⁵⁴ Fehime Benli Aksungar, **“Ağır Metal Toksisitesi ve Analizleri”**, (Çevrimiçi) http://www.oedc2018.org/Webkontrol/uploads/Fck/FEHIME_AKSUNGAR.pdf, 11.09.2018.

⁵⁵ Gülüzar Özbolat, Abdullah Tuli, **“Ağır Metal Toksisitesinin İnsan Sağlığına Etkileri”**, **Çukurova Üniversitesi Arşiv Kaynak Tarama Dergisi**, Cilt:25, Sayı:4, 2016, s.503.

⁵⁶ R.G., 05.11.2013, S. 28812, Tozla Mücadele Yönetmeliği, m.4.1/g.

⁵⁷ R.G., 05.11.2013, S. 28812, Tozla Mücadele Yönetmeliği, m. 4.1/i.

⁵⁸ Taşyürek, **a.g.e.**, s.53.

⁵⁹ Şükran Köse v.d. **“Meslek Gruplarına Bağlı Oluşan Alerjik Hastalıkların Değerlendirilmesi”**, **Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi**, Cilt No:22, Sayı:3, 2012, s.149.

⁶⁰ Damla Köle, **“Pamuklu Dokuma Endüstrisinde Çalışanların Toz Maruziyetinin Değerlendirilmesi”**, **ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**, Ankara, Aralık 2016, s.11.

1.4.2.2.5. Kanserojen Tozlar

Kişide çevresel ve genetik faktörlerin yanı sıra yaş, beslenme, sigara kullanımı, alkol tüketimi, obezite, çevresel karsinojenlere maruz kalım gibi etkenlere bağlı olarak kanser gelişimi görülebilmektedir. Günümüzde insanlar için yeterli kanıtı bulunan kanserojen tozlardan bazıları şöyledir; asbest, berilyum ve bileşikleri, silika tozu, arsenik ve inorganik arsenik bileşikleri. Ülkemizde asbest kullanımı tümüyle 2011 yılında yasaklanmıştır.⁶¹

1.4.3. Sıvılar

Çalışma ortamında asitler, solventler gibi kimyasal maddelerin bir çoğu, normal sıcaklıklarda sıvı formdadır. Söz konusu zararlı sıvılar cilt tarafından emildiklerinde, cildin doğrudan zarar görmesine veya kimyasalın cildin içinden kan dolaşımına karışması sonucunda vücudun farklı bölgelerinde çeşitli zararlı etkilerin meydana gelmesine neden olabilmektedir. Ayrıca sıvı formdaki kimyasalların çoğu solunabilen çok toksik buharlar çıkarmaktadır. Güvenli şekilde kullanılmadıklarında ciddi göz hasarına yol açabilmektedir.⁶² Aşağıda sanayide en sık karşılan iki sıvı türü solventler ve asitler açıklanmıştır.

1.4.3.1. Solventler

Organik solventler, içeriğinde başka maddelerin kimyasal bileşimini değiştirmeden çözünbildiği organik sıvılar olup, endüstride “organik çözücüler” veya “organik uçucular” olarak da adlandırılmaktadır.⁶³ Mesleki toksikolojide su bazlı çözücülerden ziyade organik çözücülerin sağlığa zararlı olduğu bilinmektedir.⁶⁴ ”Boya, vernik, cila imalatı, metal parlatma, kuru temizleme,

⁶¹ Abdulsamet Sandal, Saadettin Kılıçkap, Ali Naci Yıldız, ”Mesleki Kanserler”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, Ed. Ali Naci Yıldız, Abdulsamet Sandal, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, s.189.

⁶² ILO, **a.g.e.**, (Çevrimiçi).

⁶³ World Health Organization (WHO), **Occupational Health A Manual For Primary Health Care Workers**, Cairo, WHO-EMRO, 2001, s.53.

⁶⁴ N.H. Stacey, C. Winder, “Toxicity Of Organic Solvents”, **Occupational Toxicology**, Ed. Chris Winder, Neill Stacey, 2. bs., Boca Raton, CRC Press, 2004, s.364.

yapıştırıcı, döşemelik, gemi yapımı, dericilik, baskı işleri” vb. alanlarda kullanılan organik solventler⁶⁵; hidrokarbon solventler, alkol ve eterler, ketonlar, esterler, glikol ve bileşiklerini içermektedir.⁶⁶ Organik solventlerin kaynama noktaları maksimum 250 °C’dir.⁶⁷ Bu yüzden iç ortam havasında buhar halinde bulunurlar.⁶⁸Endüstride 100’den fazla organik solvent bileşiği bulunduğu bilinmektedir.⁶⁹ Solventler genellikle solunum yoluyla vücuda giriş yapmaktadır. Düşük miktarları bile mukoza ve solunum yolunda tahrişe, yüksek miktarda solunması ise ölüme neden olmaktadır. Cilt ile temas sonucu çalışanlarda mesleki dermatit görülebilmektedir. Kana kolayca karışabildiğinden karaciğer, göz, kalp, böbrek, akciğer, beyin ve sinir sistemi vb. birçok organ ve sistem üzerinde toksik etkisi bulunabilmektedir.⁷⁰

İnsanlarda kanser riskinin değerlendirilmesinde kilit yapı olan Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC; International Agency for Research on Cancer) verilerine göre; 100’den fazla kimyasal ve biyolojik ajan kanserojen olarak sınıflandırılmıştır.⁷¹ Tablo 1.4’te bazı solventler için IARC’ ın sınıflandırması yer almaktadır.

⁶⁵ Can Küçükaksu, Ahmet Akakça, İnci Cenez, “Tersane Çalışanlarında İş Ortamında Bulunan Uçucu Organik Bileşiklerin Ototoksositeye Etkileri”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:10, Sayı: 37, Temmuz-Ağustos-Eylül 2010, s.30.

⁶⁶ WHO, **a.g.e.**, s.53.

⁶⁷ George Wypych, **Handbook of Solvents**, Toronto, ChemTec Publishing, 2001, s. 64.

⁶⁸ Bilge Alyüz, Sevil Veli, “İç Ortam Havasında Bulunan Uçucu Organik Bileşikler ve Sağlık Üzerine Etkileri”, **Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Cilt:7, Sayı:2, 2006, s.110.

⁶⁹ Stacey, Winder, **a.g.e.**, s.366.

⁷⁰ Gamze Varol Saraçoğlu, “Boya Sanayinde ve Boya İle Uğraşan İşyerlerinde Çalışanlarda Toksik Maddeler Kaynaklı Görülebilen Sağlık Sorunları”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:14, Sayı: 51-52, Ocak-Haziran 2014, s.55.

⁷¹ Vincent James Coglianò v.d., “Preventable Exposures Associated With Human Cancers”, **Journal of the National Cancer Institute**, Cilt:103, Sayı:24, Ekim 2011, s.1827.

Tablo 1.4: Bazı Solvent Çeşitleri ve Kanserojen Sınıfları

Solvent Adı	IARC Sınıfı
Benzen	Grup 1
Akrilonitril	Grup 2B
Kloroform	Grup 2B
Etanol	Grup 1
Ksilen	Grup 3
Toluen	Grup 3
Stiren	Grup 2B
Formaldehit	Grup 2A

Kaynak: N.H. Stacey, C. Winder, “Toxicity Of Organic Solvents”, **Occupational Toxicology**, Ed. Chris Winder, Neill Stacey, 2. bs., Boca Raton, CRC Press, 2004, s.384.

1.4.3.2. Asitler

Hidroklorik asit (HCl), nitrik asit (HNO₃), sülfürik asit (H₂SO₄) ve fosforik asit (H₃PO₄) başlıca asit türünde endüstriyel kimyasallardır. Metal işleme, dekapaj, galvanik kaplama ve kimyasal işlemlerde reaktifler olarak çeşitli işlemlerde kullanılmaktadır. Çalışma ortamında fiziksel olarak uçucu olmayan asitler sıvı aerosoller olarak; HCl, HNO₃ gibi uçucu asitler buğu ve buharlar olarak bulunurlar. Asit sisi ve buharları düşük konsantrasyonlarda bile gözler, burun mukozaları, solunum yolunda aşındırıcı ve tahriş edici etkiler göstermektedir.⁷²

1.4.4. Dumanlar

Duman, katı kimyasalların (genellikle metallerin) çok yüksek sıcaklıklara ısıtıldığında buharlaşıp, buharlaştıktan sonra yoğunlaşma ile tekrar katı hale gelmesi sonucunda havada oluşturduğu çok küçük, ince katı parçacıklardır. Gaz ya da buharlar duman değildir.⁷³ Dumanların çapları genellikle 0.5 mikrondan daha düşüktür.⁷⁴ Metal lehim ya da kaynak işleri esnasında metal dumanı açığa çıkmakta,

⁷² Dietmar Breuer, Alan Howe, “Performance Of Methods For Measurement Of Exposure To Inorganic Acids In Workplace Air”, **Journal of Environmental Monitoring**, Sayı:8, 2006, s.120.

⁷³ Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), “What Are Some Common Terms Used When Discussing Ventilation?”, (Çevrimiçi) https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ventilation/vent_glossary.html, 09.11.2018.

⁷⁴ Mehmet Polatlı, “Toksik Gaz İnhalasyonu”, **Solunum**, Cilt:5, Sayı:6, 2003, s.245.

söz konusu duman kolayca solunduğundan tehlike arz etmektedir. Metal dumanına maruziyet neticesinde metal dumanı ateşi gibi meslek hastalıkları görülebilmektedir.⁷⁵

1.4.5. Sisler

Bir maddenin gaz halinden sıvı haline yoğunlaştırılmasıyla meydana gelen, havada asılı sıvı parçacıklara sis denilmektedir. Zararlı kimyasal sislerinin; gözleri, cildi ve solunum sistemini tahriş edici özellikleri olabilmektedir.⁷⁶ Pestisitlerin spreyleneşmesi, metal işleme sıvıları ile metallerin işlenmesi, boya spreyleri kullanımı, elektroliz işlemlerinde asit kullanımı en çok sis oluşumuna neden olan durumlardır.⁷⁷

1.4.6. Aerosoller

Havada dağılmış mikroskobik boyutlarda küçük katı veya sıvı parçacıklardır.⁷⁸

1.4.7. Gazlar ve Buharlar

Maddenin üç halinden biri olan gazların belirli bir formu ve hacmi yoktur, oda sıcaklığında ve basıncında havada gaz olarak bulunurlar. Kaynak işleminde kullanılan asetilen, argon, nitrojen vb. çalışma ortamındaki gazlara örnek gösterilebilir.⁷⁹ Bazı buharlar çalışma ortamında yüksek konsantrasyonlara ulaşabilmekte ve çalışanlar için risk oluşturabilmektedir.⁸⁰ Örneğin temizlik, boyama vb. işlemlerde kullanılan organik solventlerin birçoğu zararlı buharlar oluşturmakta, bu buharlar da akciğer, gözler, deri ve solunum yolunda hasarlara yol açmaktadır.⁸¹

⁷⁵ OSHAcademi, **a.g.e.**, s.29.

⁷⁶ Safeopedia, “Mist”, (Çevrimiçi) <https://www.safeopedia.com/definition/92/mist>, 12.10.2018.

⁷⁷ OSHAcademi, **a.g.e.**, s.29.

⁷⁸ Occupational Hygiene Training Association (OHTA), **Basic Principles in Occupational Hygiene**, Derby, 2017, s.49.

⁷⁹ C. Winder, “Occupational Respiratory Diseases”, **Occupational Toxicology**, s.85.

⁸⁰ **A.e.**, s.88.

⁸¹ OSHAcademi, **a.g.e.**, s.29.

Gazlar ve buharlar insan sağığına zararları bakımından; boğucu, tahriş edici, sistemik zehir etkisi gösteren gazlar olarak gruplandırılmaktadır.

1.4.7.1. Boğucu Gazlar

Boğucu gazlar basit boğucu ve kimyasal boğucu olarak ikiye ayrılmaktadır. Basit boğucu gazlar havada bulunan oksijen miktarını düşürerek boğulmaya neden olmaktadır. Nitrojen, metan, hidrojen ve karbon dioksit vb. örnekleridir.⁸² Etan, metan gibi hidrokarbonların yüksek miktarda bulunması, basit boğulma yoluyla ölüme neden olabilmektedir. Sanayide kaynak işlerinde kullan asetilen, argon, hidrojen, azot vb. gazlar tüplerin açık şekilde bırakılması nedeniyle kapalı ortamlarda gazın tehlikeli konsantrasyonlara ulaşması boğulmaya yol açabilmektedir.⁸³ Karbon monoksit, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür vb. kimyasal boğucu gazlar ise, çeşitli mekanizmalar aracılığıyla oksijenin dokular tarafından alınmasına müdahale ederek boğulmaya yol açmaktadır.⁸⁴

1.4.7.2. Tahriş Edici Gazlar

Temas ettiği hücrelerde tahriş ve iltihaba neden olmaktadır. Tahriş etme özelliğı suda çözünme derecesine göre değişmektedir. Amonyak gibi yüksek derecede çözünebilen gazlar üst solunum yollarını, klor ve kükürt dioksit gibi daha az çözünebilen gazlar hem üst solun yollarını hem akciğer dokularını birlikte etkilemektedir.⁸⁵ Tablo 1.5'te bazı boğucu, kimyasal boğucu ve tahriş edici gazlar özetlenmiştir.

⁸² WHO, **a.g.e.**, s.48.

⁸³ Polatlı, **a.g.e.**, s.246.

⁸⁴ WHO, **a.g.e.**, s.48.

⁸⁵ **A.e.**, s.50.

Tablo 1.5: Solunum Sistemine Zarar Veren Gazlar ve Türleri

Gazın Türü	Gazın Adı	Gazın Türü	Gazın Adı
1. Basit Boğucular	Argon	2. Kimyasal Boğucular	Karbon Monoksit
	Karbondioksit		Hidrojen Siyanür
	Etan		Hidrojen Sülfür
	Helyum		Metilen Klorit
	Hidrojen	3. Tahriş Ediciler	Amonyak
	Metan		Klor
	Azot		Hidrojen Klor
	Neon		Azot Dioksit
			Fosgen
			Kükürt Dioksit

Kaynak: Mehmet Polatlı, “Toksik Gaz İnhalasyonu”, **Solunum**, Cilt:5, Sayı:6, 2003, s.248.

Gazlar ve buharlar, hem lokal etkilere hem de solunum yoluyla vücuda girdikten sonra sistemik etkilere sahiptir. Bu nedenle, solunum sistemi hem giriş noktası hem de hedef organdır. Gaz, buhar ya da duman maruziyetine yanıt olarak solunum yolunda alerji, enfeksiyon, yapısal hastalık ve kansere duyarlılık meydana gelmektedir. Ayrıca asıl etki boğulma olmasına rağmen bir dizi sistemik etki de oluşmaktadır.⁸⁶

⁸⁶ Chris Winder, “Toxicity Of Gases, Vapours and Particulates”, **Occupational Toxicology**, s.403.

İKİNCİ BÖLÜM

İNSAN SAĞLIĞINA ZARARLI KİMYASALLARA MARUZİYET, MARUZİYETİN KONTROLÜ, İZLENMESİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

2.1. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyet

Kimyasal maruziyet, kimyasalların insan vücuduna girerek hastalığa veya olumsuz sağlık etkilerine neden olmasıdır.⁸⁷ Kimyasal madde ne kadar toksik olursa olsun, insan sistemini etkilemesi için cilt ya da gözler gibi dış dokulara zarar vermeleri ya da vücuda bazı mekanizmalarla girebilmeleri gerekmektedir.⁸⁸

2.1.1. Kimyasal Maruziyet Türleri

Kimyasalların toz, lif, buhar, sis veya dumanı vücuda üç yolla; deri veya gözle temas, solunum, yutma yoluyla girebilmekte,⁸⁹ söz konusu maruziyet neticesinde etken madde organizmada emilerek kan dolaşımına, kan dolaşımı vasıtasıyla da hedef organa ulaşmakta oradan doğrudan ya da enzimlerin etkisiyle kimyasal değişikliğe uğrayarak organizmadan atılmaktadır.⁹⁰ Şekil 2.1’de kimyasal maddelerin organizmaya giriş ve vücuttan atılma süreçleri gösterilmektedir. Genellikle ortam havasında bulunabilen gaz, duman ya da aerosollere solunum yoluyla maruz kalınmaktadır. Maruziyet, ortam havasındaki maddenin miktarına da

⁸⁷ Missouri Department of Health & Senior Services, “Health Effects from Chemical Exposure”, (Çevrimiçi) <https://health.mo.gov/living/environment/hazsubstancesites/healtheffects.php>, 31.11.2018.

⁸⁸ University of Toronto, “Health Effects of Toxic Chemicals”, (Çevrimiçi) <https://ehs.utoronto.ca/resources/whmis-what-you-need-to-know/health-effects-toxic-chemicals/>, 31.11.2018.

⁸⁹ HESIS, Understanding Toxic Substances: An Introduction to Chemical Hazards in the Workplace, Berkeley, University of California Press, 2008, s.3.

⁹⁰ Neslihan Gürbüz, “Endüstride Kullanılan Kimyasal Maddelerin Toksikolojik Etkileri”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:7, Sayı:25, Ocak-Şubat-Mart 2006, s.38.

kimyasal maddenin toksik dozuna bir seferde ya da 24 saat gibi kısa bir zaman içerisinde birçok kez maruz kalma ile oluşurken, kronik etki 3 aydan fazla süren uzun süreli maruziyet ile oluşmaktadır.⁹⁴ Örneğin çalışanın eline asit dökülmesi akut etki ile ciltte yanıklara sebep olurken; 20 yıl kadar asbest tozuna maruz kalınması kronik etki ile akciğer kanserine yol açabilmektedir.⁹⁵ Tablo 2.1’de genel anlamda bazı endüstriyel kimyasalların organizmaya ne şekilde girdiği, etkileri hedef organlar ve hangi sektörde kullanıldığına ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 2.1: Endüstride Kullanılan Bazı Genel Kimyasallar, Fiziksel Halleri, Vücuda Giriş Yolları, Hedef Organ ve İlgili Sektörler

Toksik Özellik	Hedef Organ	Görülme Zaman Aralığı	Etki	Örnek
Tahriş Edici ve Aşındırıcı	Akciğerler, Deri ve Göz	Birkaç dakika-Birkaç gün	Maruziyet bölgesinde yanık, kabarcık oluşumu, kronik maruziyet sonrası kalıcı hasar oluşabilir.	Amonyak, Sülfürik Asit, Azot Oksitler, Kostik Soda
Alerjik	Akciğerler, Deri	Birkaç gün-yıl	Akciğerlerde kronik astım benzeri hastalık ve kalıcı sakatlığa yol açabilir. Deride dermatitise neden olabilir.	Toluen Di-İzosiyanat (TDI), Epoksi Reçine
Kanserojen	Akciğerler, Deri, Mesane	10-40 yıl	Etkilenen organ ya da dokuda kanser erken ölüme neden olabilir.	2-Naftilamin, Bazı Katranlar ve Yağlar, Benzidin, Asbest
Toksik	Karaciğer, Beyin, Böbrek	Birkaç dakika-yıl	Önemli biyolojik fonksiyonları yürütmek için organ yetmezliği ile hayati organ hücrelerin ölümü.	Karbon Tetraklorür, Cıva, Kadmiyum, Karbon Monoksit, Hidrojen Siyanür.
Çok Toksik	Akciğer	Birkaç dakika	Oksijen yetmezliği	Asetilen, Karbon Dioksit

Kaynak: ILO, “Your Health and Safety At Work Chemicals In The Workplace”, (Çevrimiçi) http://training.italo.it/actrav_cdrom2/en/osh/kemi/ciwmain.htm , 05.09.2018.

⁹⁴ Nevin Vural, **Toksikoloji**, No:73, Ankara, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 2005, s.19.

⁹⁵ University of Toronto, **a.g.e.**, (Çevrimiçi).

2.1.3. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyet Sonucu Oluşabilecek Sağlık Sorunları

Çalışma ortamında bulunan kimyasal maddelerin çalışanların sağlığı üzerindeki etkileri bazı faktörlere bağlıdır. Bunlar; kimyasalın fiziksel yapısı, organizmaya ne şekilde giriş yaptığı, organizmada etkilediği doku ve organlar, maruz kalınma sıklığı, maruziyetin ne kadar sürdüğü ve maruz kalan çalışanın kimyasala verdiği tepki olarak çeşitlendirilebilir.⁹⁶ Bir kimyasalın gerçek sağlık riski, toksisitenin ve gerçek maruziyetin bir fonksiyonudur.⁹⁷ Maruziyet sonucu oluşabilecek sağlık sorunlarının başında meslek hastalıkları ve işle ilgili hastalıklar gelmektedir.

2.1.3.1. Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO; International Labor Organisation) verilerinden edinilen bilgiye göre; dünyada her yıl 1,9-2,3 milyon insan iş nedeniyle ölmektedir.⁹⁸ Bu ölümlerin ise 1,7 milyonu meslek hastalığı kaynaklıdır.⁹⁹ ILO tarafından “gizli epidemi” olarak adlandırılan meslek hastalıkları, ekonomik açıdan bakıldığında da toplam yurtiçi gayri safi milli hasılanın neredeyse %4'lük kaybına sebep olmaktadır.¹⁰⁰

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda meslek hastalığı “mesleki risklere maruziyet sonucu oluşan hastalık” olarak tanımlanmıştır.¹⁰¹ Meslek hastalıkları ile yapılan iş arasında ciddi bir ilişki söz konusu olup illiyet faktörü genelde tektir. Aynı mesleği yapanlarda görülme sıklığı oldukça fazladır. Çalışanın

⁹⁶ Yavuz, Erdoğan, **a.g.e.**, s.36.

⁹⁷ Baylor University, “Health Hazards of Chemicals/Basic Toxicology”, (Çevrimiçi) <https://www.baylor.edu/ehs/index.php?id=92236#basic>, 03.12.2018.

⁹⁸ Mehmet Erdem Alagüney, Ali Naci Yıldız, “Meslek Hastalıkları-Tanım ve Sıklığı”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, s.4.

⁹⁹ Ebrar Zeynep İlman, “Türkiye’de Meslek Hastalıkları”, **Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi**, Cilt:1, Sayı:1, 2015, s.32.

¹⁰⁰ Ahmet Özlü v.d., Türkiye’de Meslek Hastalıklarının Kayıt ve Sürveyansın Uygulamalarına İlişkin Öneriler Raporu, Ankara, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2017, s.3.

¹⁰¹ R.G., 30.06.2012, S. 28339, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, m.3.1/1.

maruziyet başlangıcı ile hastalığın çeşitli bulgu ve belirtilerinin görülmesi arasında sessiz bir dönem bulunmaktadır.¹⁰² Meslek hastalığı işyerinde kısa süreli maruziyetler sonucu değil, aylar-yıllar boyu tekrarlayan sebeplerle oluşmaktadır. Örneğin bir ya da birkaç kez tozlu ortamlara girmekle pnömokonyoz meslek hastalığı görülmemektedir.¹⁰³

Dünya Sağlık Örgütü (WHO; World Health Organization) verilerinden edinilen bilgiye göre; her yıl küresel boyutta 11 milyon yeni meslek hastalığı vakası görülmektedir. Yanı sıra dünyada çalışanların % 4-12'si meslek hastalığına yakalanmaktadır.¹⁰⁴ Bu orana göre, 2017 yılı verilerine göre 14 milyon çalışan sayısı göz önüne alındığında Türkiye'de 56-168 bin meslek hastalığı olması beklenmektedir.¹⁰⁵ Ancak Türkiye'de meslek hastalıkları ile ilgili Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2017 verilerine göre; 691 meslek hastalığı tespit edilmiştir ve meslek hastalığı sonucu ölüm ise hiç yoktur.¹⁰⁶ Oysa uluslararası veriler baz alınarak yapılan değerlendirmelere göre beklenen meslek hastalığı sonucu ölüm sayısı 10-18 bin arasındadır.¹⁰⁷ Yine toplam hastalık sayısının 164 adedinin (% 24) listede olmayan hastalık olması, 173 adedinin (% 25) sigortalılığı sona erdikten sonra tespit edilmiş olması nedeniyle kayıtlarda bulunan meslek hastalıklarının neredeyse yarısında hastalık tanısı bilinmiyor olması dikkat çekicidir.¹⁰⁸ Bu durum ülkemizde meslek hastalıkları tanı, kayıt ve bildirim sisteminde sorun olduğuna işaret etmektedir. Bildirim konusunda ülkemizde olduğu gibi tazminata dayalı olan sistemlerin kapsamı

¹⁰² T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGÜM), “Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”, 2015, s.9, (Çevrimiçi) http://www.isgip.gov.tr/wp-content/uploads/2015/11/isgip_saglik_tani_rehberi1.pdf, 10.02.2019.

¹⁰³ Nazmi Bilir, **İş Sağlığı ve Güvenliği**, Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2016, s.147.

¹⁰⁴ İlman, **a.g.e.**, s.33.

¹⁰⁵ Alagüney, Yıldız, **a.g.e.**, s.4.

¹⁰⁶ SGK, “2017 Yıllık Bölüm 3 İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri”, (Çevrimiçi) http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari, 10.03.2019.

¹⁰⁷ Sosyal Haklar Derneği Emekçi Hakları Çalışma Grubu, “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Raporu”, 13.12.2018, s.19, (Çevrimiçi) http://sosyalhakladernegi.org/wp-content/uploads/2018/12/SHD-%C4%B0%C5%9F%C3%A7i-Sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-ve-%C4%B0%C5%9F-G%C3%BCvenli%C4%9Fi-Raporu_13.12.2018.pdf, 10.03.2019.

¹⁰⁸ Bilir, **a.g.e.**, s.160.

dar olduğundan, diğer ülke örnekleri göz önüne alınarak gerekli iyileştirmelerin yapılması gerekmektedir.¹⁰⁹

Meslek hastalıklarına tanı koymada yaşanan zorlukların başında işyeri maruz kalımlarını değerlendirmedeki güçlükler gelmektedir. Ayrıca birçok etkenin bir arada ve uzun yıllar etki etmesiyle hastalık ortaya çıktığından kalıtsal, çevresel, yaşam tarzı, psikososyal faktörler vb. bir sürü faktör tanı koymayı zorlaştırmaktadır.¹¹⁰

Tanı koymadaki sorunları aşmak adına Türkiye’de bir takım çalışmalar başlatılmıştır. Bunlardan biri iş ve meslek hastalıkları tıpta yan dal uzmanlığı eğitim programıdır. 2012 yılında temelleri atılan uygulamada 3 yıllık bir eğitim programı öngörülmektedir, eğitim sonunda uzmanların meslek hastalığı tanı, tedavi ve rehabilitasyon süreçlerine öncülük etmesi amaçlanmaktadır.¹¹¹ Ayrıca Sağlık.NET sistemi üzerinden tüm hekimler tarafından kullanılabilecek olan mesleki maruziyet sorgulama ekranı uygulanmaya başlanmış olup, 2018 yılı Şubat-Ağustos ayları için ulaşılan toplam tanı sayısının yaklaşık % 17’sinin mesleki maruziyet ile ilişkili olduğu düşünülmüştür.¹¹² Şekil 2.2’de mesleki maruziyet düşünülen tanı gruplarının oran dağılımı belirtilmiştir. Burada en fazla mesleki maruziyet ile ilişkili tanı oranı % 61 ile işitme kusurlarında iken, % 32’lik oranla toksik ajan maruziyetinin onu takip etmekte olduğu görülmektedir.

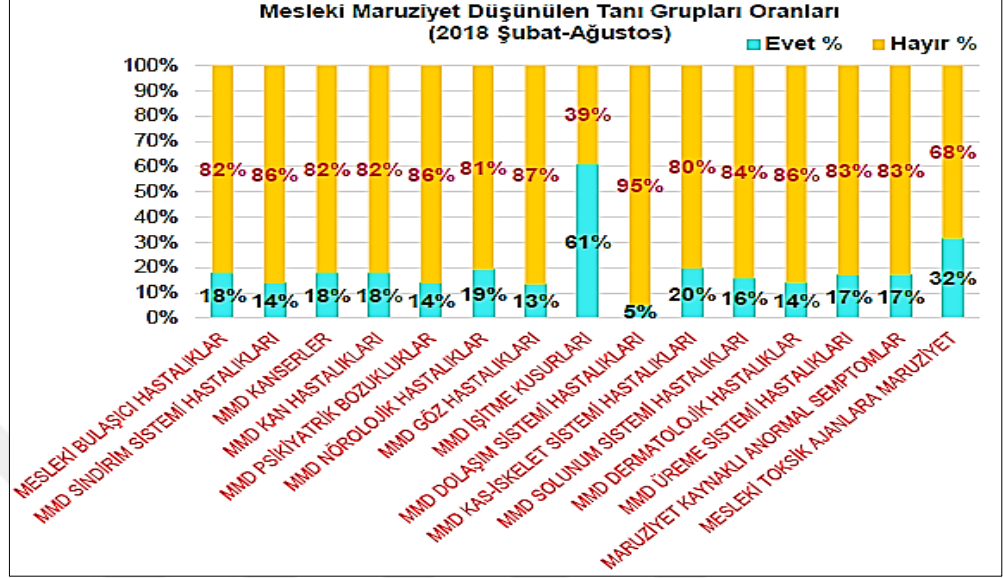
¹⁰⁹ Özgür Bilek, Ali Naci Yıldız, “Ülkelere Göre Meslek Hastalıkları Bildirim Sistemleri”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiri Tam Metinleri Kitabı**, Ed. Deniz Akarsu, Cilt:1, Yayın No:61, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, 2018, s.190.

¹¹⁰ Mehmet Erdem Alagüney, Ali Naci Yıldız, “Meslek Öyküsü”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, s.44.

¹¹¹ Ayşe Coşkun Beyan, Yücel Demiral, Arif Çımrın, “İş ve Meslek Hastalıkları Yan Dal Uzmanlık Eğitimi ve Meslek Hastalıkları Tanı Sürecinin Değerlendirilmesi “, **Meslek Hastalıkları Kongresi Bildiri Kitabı**, Ed. Meral Türk, Ahmet Uğur Demir, İzmir, İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD), 2018, s.22.

¹¹² Ahmet Özlü, “Mesleki Maruziyet Sorgulama Ekranı Çalışması”, **Meslek Hastalıkları Kongresi Bildiri Kitabı**, s.34.

**Şekil 2.2: Mesleki Maruziyet Düşünülen Tanı Gruplarının Oranları
(2018 Şubat-Ağustos)**



Kaynak: Ahmet Özlü, “Mesleki Maruziyet Sorgulama Ekranı Çalışması”, **Meslek Hastalıkları Kongresi Bildiri Kitabı**, Ed. Meral Türk, Ahmet Uğur Demir, İzmir, İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD), 2018, s.35.

Bir diğer uygulama da ülkemizde meslek hastalıkları konusunda sağlık kurulu raporu düzenlemeye yetkili hastanelerden, 2016 yılı ikinci yarısı itibariyle yıllık yerine aylık klinik tanı dosyası bilgileri toplanmaya başlanmıştır. 2017 sonunda meslek hastalığı ön tanı dosya sayısı 4855’tir.¹¹³ Toplanan dosyaların tanı türüne göre dağılımları ise Şekil 2.3’te belirtilmiştir. Ön tanı dosya sayısında ilk sırada mesleki solunum hastalıkları yer alırken, ikinci sırada mesleki kas iskelet sistemi hastalıkları ve üçüncü sırada toksik ajan+ağır metal maruziyeti bulunmaktadır. 2017 yılı SGK meslek hastalığı verilerine göre; 691 meslek hastalığı tanısının hastalıklara göre dağılımına bakıldığında ise en çok solunum sistemi hastalıkları görüldüğü tespit edilmiştir.¹¹⁴

¹¹³ Ahmet Özlü, “Meslek Hastalıklarının Önlenmesinde Proaktif Yaklaşım”, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Uluslararası 2. Mesleksi ve Çevresel Hastalıklar Kongre Sunumu, Antalya, (Çevrimiçi) http://www.oedc2018.org/Webkontrol/uploads/Fck/AHMET_OZLU.pdf, 10.03.2019.

¹¹⁴ SGK, a.g.e., (Çevrimiçi).

Şekil 2.3: Hastalık Türüne Göre Meslek Hastalığı Ön Tanı Dosya Sayısı, 2017



Kaynak: Ahmet Özlü, “Meslek Hastalıklarının Önlenmesinde Proaktif Yaklaşım”, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Uluslararası 2. Mesleksel ve Çevresel Hastalıklar Kongre Sunumu, Antalya, (Çevrimiçi) http://www.oedc2018.org/Webkontrol/uploads/Fck/AHMET_OZLU.pdf, 10.03.2019.

Meslek hastalıklarından daha sık görülen başka bir sağlık sorunu ise işle ilgili hastalıklardır. WHO, işle ilgili hastalıkları kısaca şu şekilde tanımlamaktadır; “*çalışma koşulları nedeniyle doğal seyri değişen hastalıklardır*”¹¹⁵ Örneğin kronik bronşit işle ilgili bir hastalık olup, genel toplumda da görülebilmektedir.¹¹⁶

Bir işyerinde herhangi bir çalışana meslek hastalığı tanısı konulmuş ise, o işyerinde artık müdahale edilmesi gereken durumlar olduğu barizdir. Zira çalışanın başka bir bölüme alınması, yerine başka bir çalışan alınması çözüm getirmeyecek olup, aynı süreci tekrar işletecektir. İşle ilgili hastalık durumunda ise ilk etapta çalışma ortamındaki maruziyet kaynakları yok edilerek çalışanın aynı işine devam etmesi, bu yapılamıyorsa çalışanın yer değişikliği ile maruziyet kaynağından uzaklaştırılması çözüm getirecektir. Çünkü işyerindeki etkenler hastalığa yol açmamakta, mevcut hastalığı kötü yönde etkilemektedir.¹¹⁷

¹¹⁵ Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, **Meslek Hastalıkları Rehberi**, Ankara, Matsa Basımevi, Kasım 2011, s.12.

¹¹⁶ Bilir, a.g.e., s.146.

¹¹⁷ Winally, “Meslek Hastalığı Bir Yerde İşyerine de Konulmuş Bir Tanıdır”, (Çevrimiçi) <https://www.winally.com/2018/10/meslek-hastaligi-bir-yerde-isyerine-de-konulmus-bir-tanidir/>, 11.03.2019.

2.1.3.2. Kimyasal Maruziyete Bağlı Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar

Tüm kimyasallar insan sağlığı açısından sakınca yaratmazken ağır metaller, kimyasal boğucu ve iritan gazlar ile solventler neden oldukları sağlık sorunları bakımından önde gelmektedir.¹¹⁸ Aşağıda bu 3 grup kimyasaldan kaynaklanan hastalıklara değinilmiştir.

2.1.3.2.1. Solventlerden Kaynaklanan Hastalıklar

Solventler yani çözücüler içerisinde organik çözücülerin, sanayide geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır.¹¹⁹ Organik çözücü amacıyla kullanılan solventlere örnek olarak; “benzen ve türevleri (toluen, ksilen vb.) benzin, aseton, eter, stiren, anilin ve hekzan” kimyasalları gösterilebilir.¹²⁰ Benzen maruziyeti olanlarda lösemnin sık görüldüğü ispatlanmış bir bulgudur. Benzenin kanserojen niteliğı ortaya konduktan sonra kullanımına kısıtlamalar getirilmiş, pek çok alanda kullanımı yasaklanmış, yerine benzen türevleri diğer solventlerin kullanımı yoluna gidilmiştir.¹²¹ Organik çözücülerin vücutta yarattığı toksik etkileri akut ve kronik olabilmektedir.¹²² Akut etkiler; yorgunluk, bilinç kaybı, denge bozuklukları vb. narkotik etkiler iken kronik etkileri; mukoza membranları, deri ve göz tahrişi, dermatit olarak¹²³ ortaya çıkmaktadır. Bazen bellek fonksiyonlarındaki bozulmalar geri döndürülemez boyutlarda olmaktadır örneğn 20 yılı aşan sürelerde yüksek miktar solvent maruziyetine bağlı sinir sistemi hasarlı “Boyacı Sendromu” görülebilmektedir. Organik çözücüler sinir sistemi etkileri yanı sıra diğer organlarda

¹¹⁸ Buhara Önal, Ali Naci Yıldız, **Metal İşkolunda Meslek Hastalıkları**, Ankara, Türk Metal Sendikası, Ocak 2014, s.22.

¹¹⁹ Bilir, **a.g.e.**, s.217.

¹²⁰ Mustafa Tözün, Alaattin Ünsal, “Benzen ve Sağlık Etkileri”, **TAF Preventive Medicine Bulletin**, Cilt:7, Sayı:6, 2008, s.541.

¹²¹ Bilir, **a.g.e.**, s.219.

¹²² Alper Keten v.d., “Meslek Hastalığı ve Hekim Sorumluluğı: İki Olgu Sunumu”, **Turkish Medical Journal**, Cilt:5, Sayı:1, 2011, s.26.

¹²³ Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliğı Genel Müdürlüğü, **Meslek Hastalıkları Rehberi**, s.136.

ve sistemlerde yarattığı toksik etkiler bulunmaktadır.¹²⁴ Tablo 2.2’de bazı solventler ve neden oldukları hastalıklar özetlenmiştir.

Tablo 2.2: Bazı Solventler ve Neden Oldukları Sağlık Sorunları

Kimyasal	Hedef Organ	Sağlık Sorunu
Metanol	Deri, Göz, Merkezi Sinir Sistemi	Görme siniri hasarı, puslu görme
İsopropil alkol	Deri, Göz, Merkezi Sinir Sistemi, Üst Solunum Yolları	Irgalanma, uyuklama, baş dönmesi
Petrol Nafta	Deri, Göz, Merkezi Sinir Sistemi, Üst Solunum Yolları	Irgalanma, narkoz etkisi, deri iltihaplanması
Hekzanlar	Akciğerler, Deri, Merkezi Sinir Sistemi, Üst Solunum Yolları	Irgalanma, narkoz etkisi, kas gücü kaybı, kimyasal pnömoni
Benzen	Deri, Merkezi Sinir Sistemi, Kan, Karaciğer, Kromozom, Böbrekler	Deri iltihaplanması, narkoz etkisi, lösemi, aplastik anemi
Toluen	Deri, Merkezi Sinir Sistemi, Üst Solunum Yolları, Karaciğer, Böbrekler	Kuruma, narkoz etkisi, koma, kas yorgunluğu, karaciğer, böbrek ve deri hasarı
Ksilen	Deri, Merkezi Sinir Sistemi, Karaciğer, Üst Solunum Yolları	Irgalanma, narkoz etkisi, akciğer ödemi, mide ağrısı, bulantı, karaciğer ve böbrek hasarı

Kaynak: Özkan Kaan Karadağ, “Solvent Nedenli Sağlık Risklerinin Yönetimi”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:7, Sayı: 24, 2005, s.24.

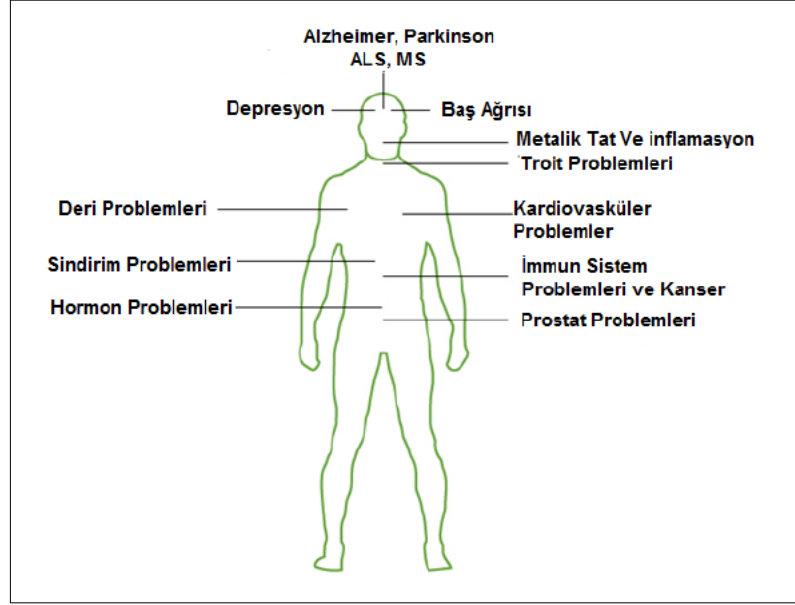
2.1.3.2.2. Ağır Metallerden Kaynaklanan Hastalıklar

Günümüzde Kurşun, Gümüş, Nikel, Bakır vb. 60’dan fazla ağır metal bulunmakta olup bunlar, genel olarak 1-10 ppm civarı vücutta toksik etki göstermektedir. Maruziyet derişimine bağlı olarak birçok farklı hastalık

¹²⁴ İSGÜM, **a.g.e.**, s.101.

görülebilmektedir.¹²⁵ Şekil 2.4'te vücutta ağır metallere bağlı gelişen bazı semptomlar şematize edilmiştir.

Şekil 2.4: Vücutta Ağır Metallere Bağlı Gelişen Semptomlar



Kaynak: Gülizar Özbolat, Abdullah Tuli, “Ağır Metal Toksisitesinin İnsan Sağlığına Etkileri”, Çukurova Üniversitesi Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, Cilt:25, Sayı:4, 2016, s.504.

Kurşun, vücuda solunum yoluyla alınmakta buradan kan dolaşımına geçmektedir. Uzun süre yüksek doz maruz kalım geri döndürülemez etkilere neden olmaktadır.¹²⁶ Bunun sonucunda başta merkezi sinir sistemi, böbrekler gibi pek çok organ zarar görmektedir. Kanda kurşun düzeyi 40 mikrogram ve üzeri olması kurşun zehirlenmesi olarak bilinmektedir. Kanda kurşun yüksekliği nedeniyle çalışan işten uzaklaştırıldıysa ayda bir kere kanda kurşun düzeyi bakılarak takip edilmesi tavsiye edilmektedir.¹²⁷

Kalay ve bileşikleri; kaplamacılık, boya, plastik sektörlerinde kullanılmaktadır. Kaplamacılıkta kalay oksit toz, dumanına maruziyet

¹²⁵ Özbolat, Tuli, **a.g.e.**, s.503.

¹²⁶ Sultan Pınar Çetintepe, Seval Müzeyyen Ecin, Şerife Gül Öz, “Kurşun”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, s. 71.

¹²⁷ **A.e.**, s.72.

oluşmaktadır.¹²⁸ Maruz kalan çalışanlarda solunum yolu, cilt, boğaz ve göz irritasyonu yanı sıra stannozis denilen bir çeşit pnömokonyoz görülebilmektedir. Ayrıca kalay dumanına maruz kalan çalışanlarda metal dumanı ateşi hastalığı ortaya çıkabilmektedir.¹²⁹

Bakır ve bileşiklerinde maruziyet buharların veya tozunun solunması ile gerçekleşmektedir. Solunum ve yutma yoluyla vücuda girebilmektedir. Metal dumanı ateşi, sindirim yolu hastalıkları, deri ve göz renginde değişiklik, bakır tozu nedeniyle katarakt, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), üst solunum yolu hastalıkları, akciğer kanseri, karaciğer kanseri gibi hastalıklar maruziyete bağlı olarak görülebilmektedir.¹³⁰

Nikel, pil yapımında, kaplamacılıkta kullanılmaktadır. Deri, solunum yoluyla vücuda alınmaktadır. Kullanım alanlarında gaz formuna geçmekte ve bu şekilde solunum yollarına girmektedir. Başlıca etkisi burun sinuslarında ve burun boşluğunda kansere neden olmasıdır. Ayrıca deride kaşıntılı lezyonlar görülebilmektedir.¹³¹

Çinko ve bileşiklerine maruziyetin başlıca etkisi metal dumanı ateşidir. Ayrıca cilt ve gözde tahriş, dermatit, solunum irritasyonu hastalıkları da görülebilmektedir.¹³²

2.1.3.2.3. Kimyasal Boğucu ve İrritan Gazlardan Kaynaklanan Hastalıklar

Kükürtlü Hidrojen; kanalizasyon, petrol, boya gibi işlerde kullanılmakta olan kimyasal zehirli bir gazdır.¹³³ Başlıca etkileri ağız, solunum yolu ve gözde irritasyon, akciğer ödemidir. Akut etkilerinde solunum felci görülebilmektedir.¹³⁴

¹²⁸ İSGÜM, **a.g.e.**, s.83.

¹²⁹ **A.e.**, s.84.

¹³⁰ Önal, Yıldız, **a.g.e.**, s.58.

¹³¹ Bilir, **a.g.e.**, s.204.

¹³² İSGÜM, **a.g.e.**, s.88.

¹³³ Polatlı, **a.g.e.**, s.247.

Sanayide çokça kullanılan sodyum, potasyum veya kalsiyum siyanid tuzlarının asitle bir araya gelmesi sonucu Hidrojen Siyanür açığa çıkmaktadır.¹³⁵ Maruz kalımlarda baş dönmesi, bulantı ve artan soluk alıp verme ile başlayan süreç komaya kadar ilerlemektedir.¹³⁶

İrritan gazlar olan amonyak, kükürt dioksit ve klor üst solunum yollarında irritan etki göstermektedir. Yüksek dozda maruz kalımlarda akciğer ödemi yaşanabilmektedir.¹³⁷

2.1.3.3. Kimyasal Maruziyete Bağlı Sağlık Sorunlarında Çeşitli Vaka Örnekleri

Aşağıda çeşitli işyerinde sağlığa zararlı türde kimyasallara maruziyet sonucu geçici ya da sürekli iş göremez durumuna gelen bazı vakalardan örneklerle özetle yer verilmiştir.

a) Olay Cambridge’de bilimsel araştırma amaçlı ekipman imalatı yapan bir firmada meydana gelmiştir. Zararlı kimyasallara maruziyet sonucunda çalışanın gözleri tahriş olmuş, nefes alma güçlüğü, baş ağrısı ve konsantrasyon güçlüğü çekmeye başlamıştır. Söz konusu çalışan sürekli iş göremez duruma gelmiştir. İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE; Health and Safety Executive) tarafından yapılan araştırmada; maruz kalan çalışanın yaptığı işin bilimsel araçlar için küçük parçalar hazırlamak ve boyamak olduğu, metalleri boyamadan önce temizlik amacıyla kullanılan kimyasalların trikloretilen ve boyaların da izosiyanat içerdiği, şirketin tehlikeli maddelerin buhardan, özellikle maddelerin kuruması için bırakıldığı yerlerde, yeterli miktarda çıkarılması için uygun ekipman sağlamadığı tespit edilmiştir.¹³⁸

¹³⁴ Bilir, **a.g.e.**, s.212.

¹³⁵ İSGÜM, **a.g.e.**, s.115.

¹³⁶ Polatlı, **a.g.e.**, s.247.

¹³⁷ Bilir, **a.g.e.**, s.209.

¹³⁸ Health and Safety Executive (HSE), “Cambridge Firm and Consultant Fined Over Chemical Exposure”, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/health-surveillance/case-studies/cambridge-firm-and-consultant-fined-over-chemical-exposure.htm>, 09.03.2019.

b) Krom kaplama firmasında işçi olarak çalışan hasta burnunda pürülan akıntı ve ağrı nedeniyle kulak burun boğaz (KBB) uzmanına başvurur, yapılan muayenede burun septumunda ülserasyon saptanmıştır. Hastanın tedavisi düzenlenirken koruyucu önlemlere dikkat etmesi gerektiği kendisine söylenir hasta zaten maske kullanmakta olduğunu belirtmiştir. İşyeri hekimi ile yapılan görüşmede çalışanın işyerinde gözlemlenmesi gerektiği önerilir, hasta işe döndüğünde kullanım kolaylığından dolayı kendisine önerilen kimyasal gaz ve dumandan koruyucu maskeyi değil toz maskesi kullandığı görülmüştür.¹³⁹

c) Olay Hadımköy/İstanbul'da metal kaplama yapan bir firmada meydana gelmiştir. Gümüş kaplama banyosunun arızalı mal çıkarması üzerine, kaplama sorumlusu olarak çalışan kazalı, kaplama işçisi olarak çalışan yardımcısına banyodan numune alması yönünde talimat vermiştir. İşçi potasyum siyanür numunesini öğle yemeğinde içtikleri içecek şişesine doldurmuştur, üzerine herhangi bir uyarı etiketi yazmadan kazalının masasına bırakmıştır, söz konusu durumdan bi haber olan kazalı masasında gördüğü içecek şişesini içmiş, akut zehirlenme sonucu vefat etmiştir.¹⁴⁰

d) Sakarya'da endüstriyel sünger imalatı yapan bir firmada bakım teknisyeni olarak çalışan işçi, içinde sünger imalatında kullanılan Toluen Diizosiyanit (TDI) isimli kimyasal bulunan tanka bağlı boru hattında kaynak işi yaptığı sırada borudan püsküren TDI isimli kimyasalın gaz ve buharına maruz kalmıştır. Kazadan sonra çalışanın solunum sistemi rahatsızlıkları devam eder, kazadan yaklaşık 1 yıl sonra işyerinin daldırma havuzları olduğu bölümde kaynak işi yaptığı sırada aniden bayılır, kaldırıldığı hastanede akut bronşit tanısı konulur. Hastalık kronikleşince çalışanın bölümü değiştirilir ancak çalışana meslek hastalıkları hastanesinden Meslek Hastalıkları Listesi'nde tanımlı bronşiyal astım teşhisi konulmuştur. Bazı kimyasallara tek seferde yüksek miktarda maruz kalım neticesinde kronik sağlık bozuklukları ve meslek hastalıkları meydana gelebilmektedir. Olay raporunda iş müfettişlerince, kazadan sonra çalışanın iş değişikliği için yaklaşık 2.5 yıl beklendiği,

¹³⁹ Alagüney, Yıldız, "Meslek Öyküsü", s.54.

¹⁴⁰ T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Rehberlik ve Teftiş İstanbul Grup Başkanlığı, İş Müfettiş Yardımcıları Eğitim Notları, İstanbul, 06.04.2018.

bu süre zarfında iş kazasının etkilerinin meslek hastalığını tetiklediği görüşü belirtilmiştir.¹⁴¹

e) Beş yıl boyunca İsveç'te bir boya imalat şirketinde çalışan işçinin aniden ayakları üzerinde şiddetli dermatit gelişir, bir aylık hastalık izni alır ve tedavi görür, işi gereği akrilatlar dâhil cildi hassaslaştırıcı yüzlerce kimyasal madde kullanmaktadır. İşe döndüğünde yeni bir çift iş ayakkabısı verilir. Bunun nedeni yöneticilerin bir yıl boyunca giydiği eski ayakkabılarına kimyasal madde dökmüş olabileceğinden ve kimyasal kirlenmenin dermatit nedenine katkıda bulunabileceğinden şüphelenmesiydi. Çalışan yeni ayakkabıları sorunsuz bir şekilde giymeye başlar ve dermatiti düşer. Bununla birlikte, işyeri hekimi dermatitin asıl nedenini tespit etmek için onu bir dermatoloğa gönderir. Çalışan çok çeşitli tahriş edici ve alerjik maddeleri kullandığı için, hangi maddelerin dermatite neden olduğu konusunda fikir edinmek imkânsızdır. Bu nedenle, eski ayakkabıların çeşitli katmanlarını kullanan kişinin yama testi de dâhil olmak üzere çok sayıda tanılama testi gerçekleştirilir. Testler dermatitin ayakkabıların çeşitli katmanlarında bulunan belirli akrilat türlerinden kaynaklandığını göstermiş olup, işverenlerin şüphesini doğrulamıştır.¹⁴²

f) 10 yıldır matbaa firmasında baskıcı olarak çalışan olgu, çalışma ortamında çok sayıda boyaya maruz kalmaktadır. Çalışırken kısa kollu iş tulumu ve kauçuk eldiven kullanmaktadır. Giydiği tişörtün kol bitim kısmında başlayan yaralar nedeniyle hastaneye başvurmuştur, mesleki öyküsü dinlendiğinde çalışırken kolunun açıkta kalan kısımlarına boya sıçradığı ve bunları çıkarmak için de sentetik tiner kullandığı, sentetik tinerin petrol naftası içerikli olduğu anlaşılmıştır. Yapılan tetkikler neticesinde “naftaya bağlı kontakt ürtiker gelişimi” tanısı konulmuştur.¹⁴³

¹⁴¹ Gonca Elevli, “Meslek Hastalıklarının İş Kazalarıyla İliyeti”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiri Tam Metinleri Kitabı**, Ed. Deniz Akarsu, Cilt:2, Yayın No:61, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, 2018, s.711.

¹⁴² HSE, “Paint Manufacturing Condition: Allergic Contact Dermatitis”, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/skin/casestudies/paint.htm>, 09.03.2019.

¹⁴³ Aslı Aytekin, Arzu Karataş Toğral, “Petroleum Naftaya Bağlı Mesleksel İrritan Kontakt Dermatit Olgusu”, **Türkderm-Deri Hastalıkları ve Frengi Arşivi Dergisi**, Cilt:48, Sayı:2, 2014, s.134.

g) 7 yıldır elektronik ev eşyası üreten bir işyerinde boyama işinde görevli olan çalışanın, son 2 yıldır baş ağrısı, baş dönmesi, denge problemleri şikâyeti bulunmaktadır. Yapılan incelemelerde işi gereği macunlama, zımparalama, tabanca ile boya püskürtülerek astar ve son kat boyama işlerini yürütmekte olduğu, kapalı olan çalışma ortamında çekiş amaçlı havalandırma bulunduğu, kimyasal olarak solvent katkılı boya, selülozik boya ve tiner ile çalıştığı, olgunun çalışırken bez maske, iş elbisesi, eldiven ve çelik burunlu ayakkabı kullandığı, önceki işlerinde kimyasal maruziyeti olmadığı öğrenilmiştir. Kendisi ile aynı işi yapan iş arkadaşlarında da nefes darlığı şikâyeti bulunduğu anlaşılmıştır. Mesleki öyküsü ve muayene bulguları sonucunda; “*Psikoorganik Solvent Sendromu (Kronik Boyacı Sendromu, Organik Solvent Demansı) mesleki olarak değerlendirilmiştir*”.¹⁴⁴

h) Fransa'da bir çalışan, bazı endüstriyel atıkların bertarafı işinde çalıştığı sırada kolunun ve uyluk kısmının üzerine (vücudunun% 10'undan az yüzeyi) 2,4 Di Kloro Fenol maddesi sıçraması sonucunda 20 dakika içinde nöbet geçirmiş ve bulunduğu yerde vefat etmiştir.¹⁴⁵

2.2. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyetin Kontrolü

İşyerinde kimyasal maruziyetin kontrolü için; zararlı kimyasalların envanteri çıkarılmalı, güvenlik bilgi formu gibi iletişim araçlarından faydalanılarak sağlık için zararlı olanlar ayrılmalı; kimyasalların riskleri değerlendirilerek gerekli kontrol önlemleri belirlenmeli ve uygulama adımına geçilmelidir.¹⁴⁶ Kontrol önlemlerinde, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'in 7'inci maddesinde yer alan hükümler doğrultusunda Kontrol Önlemleri Hiyerarşisi (Bkz. Şekil 2.5) mantığı uygulanmalıdır.

¹⁴⁴ Ceyda Şahan, Nur Şafak Alıcı, Arif Hikmet Çımrın, “Olgu Sunumu: Bir Boyacıda Psiko-Organik Solvent Sendromu”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiri Tam Metinleri Kitabı**, Ed. Deniz Akarsu, Cilt:2, Yayın No:61, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, 2018, s.810.

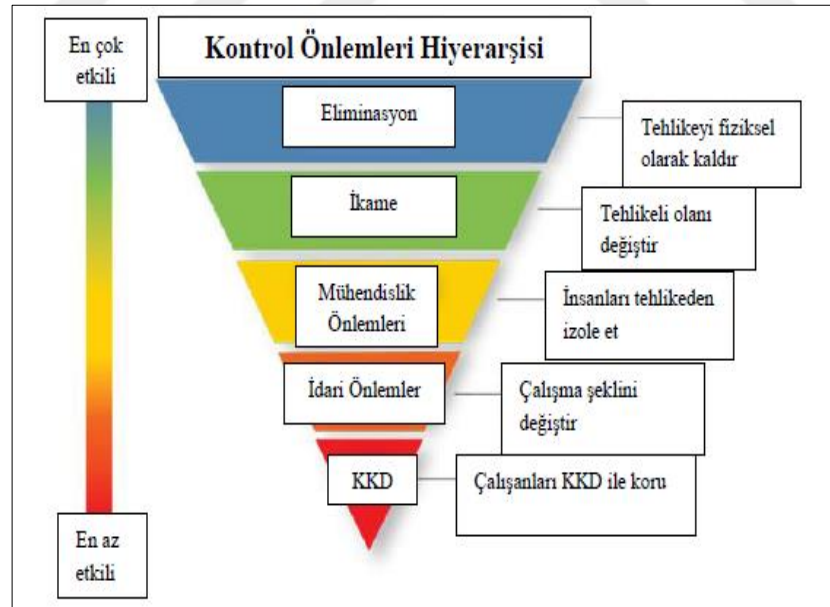
¹⁴⁵ HSE, **Managing Skin Exposure Risks at Work**, 2. bs., Sudbury, HSE Books, 2015, s.8.

¹⁴⁶ Handan Akarsu, Münevver Güzel, **Kimyasal Tehlikelerde Güvenlik Yönetimi**, Ankara, ÇASGEM Yayını, Ocak 2016, s.5.

Buna göre; “ikame yöntemi uygulanarak, tehlikeli kimyasal madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan kimyasal madde kullanılmalıdır. Yapılan işin özelliği nedeniyle ikame yöntemi kullanılmıyorsa, risk değerlendirmesi sonucuna göre ve öncelik sırasıyla aşağıdaki tedbirler alınarak risk azaltılır:

- 1) Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda ve teknolojik gelişmeler de dikkate alınarak uygun proses ve mühendislik kontrol sistemleri seçilir ve uygun makine, malzeme ve ekipman kullanılmalıdır.
- 2) Riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemi kurulması gibi toplu koruma önlemleri uygulanmalıdır.
- 3) Tehlikeli kimyasal maddelerin olumsuz etkilerinden çalışanların toplu olarak korunması için alınan önlemlerin yeterli olmadığı hallerde bu önlemlerle birlikte kişisel koruma yöntemleri uygulanmalıdır.”¹⁴⁷

Şekil 2.5: Kontrol Önlemleri Hiyerarşisi



Kaynak: The National Institute For Occupational Safety And Health (NIOSH), “Hierarchy of Controls”, (Çevrimiçi) <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>, 28.02.2019.

¹⁴⁷ R.G., 12.08.2013, S. 28733, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, m.7.

2.2.1. Eliminasyon

Eliminasyon, tehlike veya tehlikeli iş uygulamalarını işyerinden tamamen kaldırmak olup, en etkili kontrol önlemidir ve daima diğer kontrollerden önce dikkate alınmalıdır. Örneğin; önceden karıştırılmış bir kimyasalı satın alarak elleçleme faaliyetini ortadan kaldırmak veya işyerindeki kimyasalları elle seyreltmek yerine seyreltilmiş kimyasalları kullanarak maruz kalmayı engellemek mümkündür.¹⁴⁸

2.2.2. İkame

Tehlikeli bir kimyasal maddenin daha az tehlikeli bir kimyasal madde ile değiştirilmesi (ikame edilmesi), bir sonraki seçim kontrolüdür. İkame, bazen kimyasalın daha az tehlikeli bir şekilde kullanılmasına da neden olabilir. Örneğin, toz bir kimyasalın kullanımından ziyade topak formunda kimyasal kullanımı daha makuldür.¹⁴⁹ Tablo 2.3'te bazı zararlı kimyasallar yerine tercih edilebilecek alternatifler belirtilmiştir.

Tablo 2.3: Zararlı Kimyasalların İkame Edilmesi ile İlgili Bazı Örnekler

Zararlı Kimyasal	Daha Az Zararlı Alternatif Kimyasal
Karbon Tetraklorür (Kansere Neden Olur)	1,1,1-Trikloroetan, Diklorometan
Benzen (Kansere Neden Olur)	Sikloheksan, Ketonlar
Pestisitler (Vücutta Çeşitli Zararlı Etkiler)	Piretrinler gibi Doğal Pestisitler
Organik Solventler (Vücutta Çeşitli Zararlı Etkiler)	Su Bazlı Çözücüler
Kurşunlu Boyalar, Pigmentler (Vücutta Çeşitli Zararlı Etkiler)	Kurşun İçermeyen Türleri
Silika İçerikli Kumtaşı Taşlama Taşı (Çeşitli Solunum Yolu Hastalıklarına Neden Olur)	Alüminyum Oksit gibi Sentetik Taşlama Taşları

Kaynak:CCOHS, “Hazard Control”, 03.01.2018, (Çevrimiçi) https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard_control.html, 15.02.2019.

¹⁴⁸ Safe Work Australia, **Managing Risks of Hazardous Chemicals In The Workplace**, Canberra, Mayıs 2018, s.33.

¹⁴⁹ Safety Institute of Australia (SIA), **Chemical Hazards**, Victoria, Nisan 2012, s.29.

2.2.3. Mühendislik Önlemleri

Fiziksel olarak kimyasal oluşumunu ortadan kaldırmak veya en aza indirmek, herhangi bir dökülme ve sızıntı durumunda kirlenme alanını sınırlamak amacıyla kullanılan mekanik cihazlar veya işlemler mühendislik kontrolleridir. Çoğunlukla kısmi kapatmayı içermektedir.¹⁵⁰ Mühendislik kontrollerine örnek olarak; zararlı kimyasallarla teması en aza indirecek kapalı sistemler kullanılması, süreci ayırmak veya içine almak, tozların veya diğer parçacıkların oluşumunu azaltmak için ıslak yöntemler kullanılmak, genel havalandırma, çeker ocak kullanmak,¹⁵¹ sprey boyama gibi işlemlerde operatör maruziyetini en aza indirmek adına robotik sistemler kullanmak, tamamen kapalı havalandırma kabinleri kullanmak, havadaki kirleticileri kaynağında yakalamak için lokal havalandırma kullanmak¹⁵² vb. gösterilebilir. Bunlar arasında kimyasal maruziyeti önlemede en etkin yol olan havalandırma yöntemleri konusuna aşağıda değinilmiştir.

2.2.3.1. Genel Havalandırma

Ulusal mevzuatımızda İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik'in 15'inci maddesinde; *“kapalı işyerlerinde çalışanların ihtiyaç duyacakları yeterli temiz havanın bulunması sağlanır”* denilmektedir.¹⁵³ Genel havalandırma, içeriye büyük ölçüde temiz hava girişini ve kirli havanın dışarıya tahliye edilmesini sağlamakta olup çalışma ortamındaki kirleticiler bu sayede kontrol altına alınmaktadır. Ancak bu yöntem kirleticileri tamamen uzaklaştırmadığı¹⁵⁴ gibi bazı bölümlerde yoğun hava dolaşımına neden olabilmektedir.¹⁵⁵

¹⁵⁰ Safe Work Australia, **a.g.e.**, s.35.

¹⁵¹ OSHA, “Chemical Hazards and Toxic Substances”, (Çevrimiçi) <https://www.osha.gov/SLTC/hazardoustoxicsubstances/control.html>, 15.02.2019.

¹⁵² Safe Work Australia, **a.g.e.**, s.35.

¹⁵³ R.G., 17.07.2013, S. 28710, İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik, m.15.

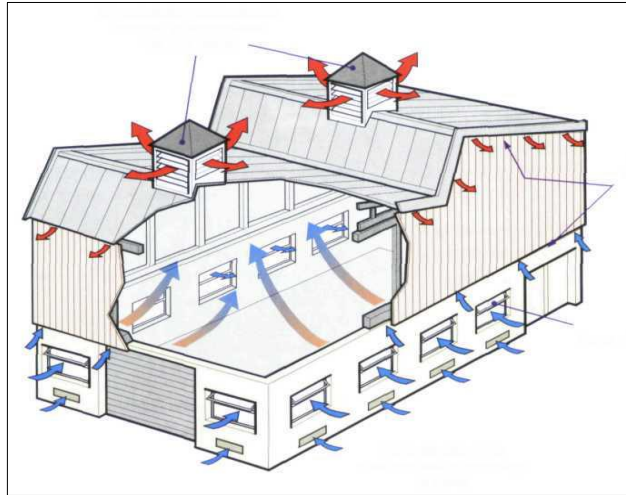
¹⁵⁴ Nihat Eğri, Cihat İmancı, Mehmet Salih Akpolat, **Endüstriyel Havalandırma**, Ankara, İSGÜM, 2011, s.4.

¹⁵⁵ ORS Makina, “Endüstriyel Havalandırma Bilgi Föyü”, Ekim 2009, s.15, (Çevrimiçi) https://issuu.com/issuuk/docs/endustriyel_havalandirma_bilgi_foyu, 15.02.2019.

Yetersiz havalandırmanın bir başka boyutu ise “Hasta Bina Sendromu” hastalığı olup temiz hava koşullarının bulunmadığı binalarda çalışma eklenince yorgunluk, uyuşukluk, depresyon, baş ağrısı, solunum, cilt ve göz problemleri gibi etkileri bulunan kapalı ortamlarda çalışanlarda görülebilmektedir. Birleşmiş Milletler tarafından yapılan açıklamaya göre insanlar zamanının % 88'ini kapalı ortamlarda geçirmektedir. Yetersiz havalandırmanın ise iç ortam hava kalitesini % 52 oranında olumsuz etkilediği bilinmektedir.¹⁵⁶ Bu durumda yeterli havalandırma bulunmayan ortamlarda çalışanların çoğu risk altındadır.

Genel havalandırma doğal ve mekanik yollarla sağlanabilmektedir. Doğal havalandırmada hava sirkülasyonu rüzgâr etkisi ile sıcaklık farkı ve negatif-pozitif basınç farklarına bağlıdır.¹⁵⁷ Şekil 2.6’ da doğal havalandırma bulunan bir işyerinde açık olan pencerelerden temiz hava içeri girmekte, çatıda bulunan vantilatörden kirli hava dışarı çıkmakta ayrıca binanın yan tarafındaki açıklıklardan hava giriş çıkışı oluşabilmektedir.

Şekil 2.6: İşyerinde Doğal Havalandırma Örneği



Kaynak: HSE, **General Ventilation in the Workplace Guidance for Employers**, Sudbory, HSE Books, 2000, s.9.

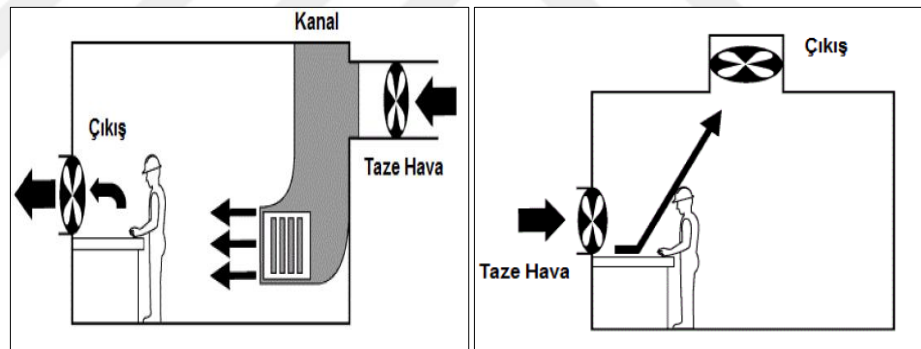
¹⁵⁶ Mehmet Bilgili v.d., **Havalandırma Sistemleri**, No:1, Adana, Çukurova Üniversitesi Adana Meslek Yüksek Okulu Yayınları, 2005, s.8.

¹⁵⁷ Ömer Sert, “İşyerlerinde Aerosol Maruziyeti ve Alınan Önlemler”, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, **İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**, Ankara, 2014, s.11.

Genel mekanik havalandırma sistemleri ise, çalışma ortamındaki kirlenici oranını sürekli seyreltmektedir. Bu şekilde zararlı kimyasalları eşik sınır değerleri altında tutarak etkilerini azaltmış olmaktadır. Çoğu zaman bir fan ile çalışma ortamına taze hava girişi ve dış ortama kirli hava çıkışı sağlanmaktadır.¹⁵⁸ Eşik sınır değeri 100 ppm'i geçen solventler haricinde, kimyasalların kontrolü için kullanılması tavsiye edilmemektedir.¹⁵⁹ Düşük toksisitede, yoğunlukta ve buhar yoğunluğunda kirlenicilerin bulunduğu ya da kirlenmenin tüm çalışma mahallinde sabit olarak meydana geldiği durumlarda kullanılmalıdır.¹⁶⁰

Şekil 2.7' de genel mekanik havalandırmaya örnek 2 işyeri gösterilmiştir. Soldaki uygulamada ortam çok iyi havalandırılmıştır, sağdaki ortam ise zayıf şekilde havalandırılmaktadır.

Şekil 2.7: İşyerlerinde Genel Mekanik Havalandırmada Doğru (Solda) ve Yanlış (Sağda) Uygulama Örnekleri



Kaynak: CCOHS, “Ventilation”, (Çevrimiçi)

<https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ventilation/introduction.html>, 16.02.2019.

2.2.3.2. Lokal Havalandırma

Çalışma ortamındaki kirlenicileri, çalışanın solunum bölgesine ulaşmadan uzaklaştırmak için lokal havalandırma kullanılmaktadır.¹⁶¹ İşyeri Bina ve

¹⁵⁸ Sert, a.g.e., s.14.

¹⁵⁹ CCOHS, “Ventilation”, (Çevrimiçi)

<https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ventilation/introduction.html>, 16.02.2019.

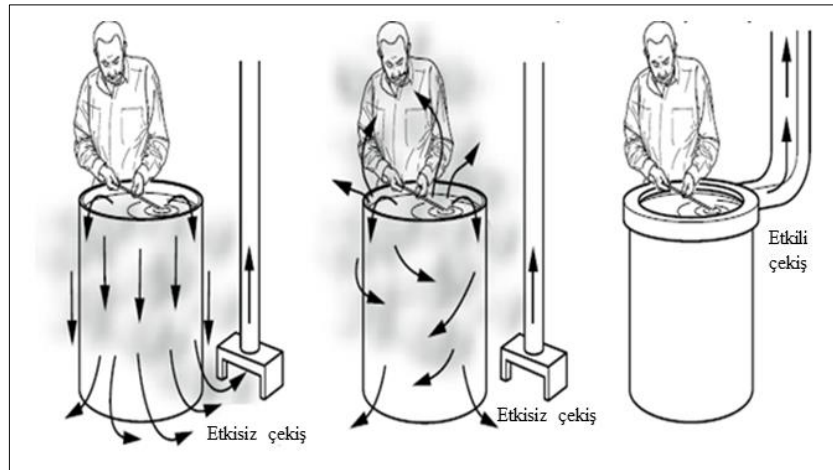
¹⁶⁰ Phil Hughes, Ed Ferrett, **International Health and Safety at Work**, 2. bs., New York, NEBOSH, 2013, s.364.

¹⁶¹ Safe Work Australia, a.g.e., s.37.

Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik'in 16'ncı maddesi lokal havalandırma ile ilgili olup; “*çalışma ortamı havasını kirleterek çalışanların sağlığına zarar verebilecek atıkların ve artıkların derhal dışarı atılması sağlanır. Boğucu, zehirli veya tahriş edici gaz ile toz, buğu, duman ve fena kokuları ortam dışına atacak şekil ve nitelikte, genel havalandırma sisteminden ayrı olarak mekanik (cebri) havalandırma sistemi kurulur*”¹⁶² denilmektedir. Lokal havalandırma, büyük miktarlarda ve yüksek derecede toksik maddelerin kontrolünde etkili olup genel havalandırmadan daha etkilidir. Maruziyet kaynağına yakın konumda uygulanmalıdır.¹⁶³

Şekil 2.8’de görülen buhar-hava bulutu mikser üzerinden ortama dağılmakta ve direk çalışanın maruziyetine neden olmaktadır. Aynı zamanda mikserin yanlarından aşağıya doğru çökmekte ve yine ortama dağılmaktadır. İlk iki uygulamada zemin seviyesinde yerleştirilen lokal havalandırma sistemi, çalışanın buhar-hava bulutuna maruz kalmasını etkili bir şekilde kontrol etmeyecektir. Bu nedenle üçüncü uygulamada olduğu gibi mikser kapağına yapılmış bir lokal havalandırma sistemi buharı kaynağında çekeceğinden daha etkili olacaktır.

Şekil 2.8: Etkili-Etkisiz Çekişli Lokal Havalandırma Uygulamaları



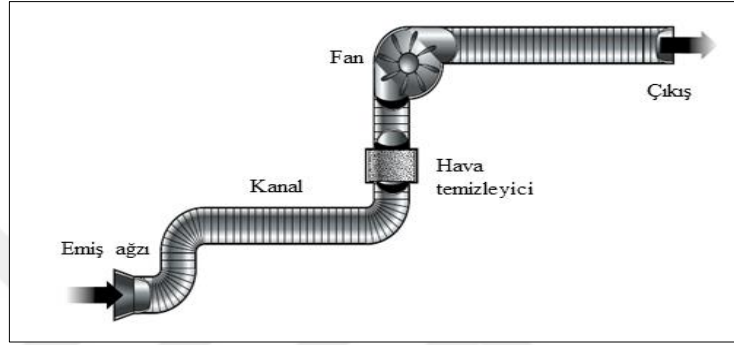
Kaynak: HSE, **Controlling Airborne Contaminants at Work A Guide To Local Exhaust Ventilation (LEV)**, 3.bs., London, HSE Books, 2017, s.14.

¹⁶² R.G., 17.07.2013, S. 28710, İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik, m.16.

¹⁶³ Safe Work Australia, **a.g.e.**, s.37.

Prosesteki kirleticilerin türüne göre (toz, duman vb.) lokal havalandırma sistemi dizayn edilmelidir.¹⁶⁴ Şekil 2.9’da lokal havalandırma sisteminin bileşenleri olan; emiş ağız ya da davlumbaz, kanal, hava temizleyici, fan ve çıkış bacası gösterilmiştir.

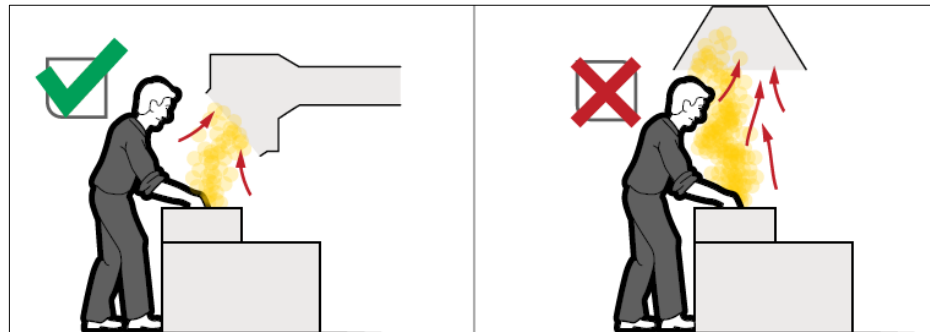
Şekil 2.9: Lokal Havalandırma Sistemi Bileşenleri



Kaynak: HSE, **Controlling Airborne Contaminants at Work A Guide To Local Exhaust Ventilation (LEV)**, 3.bs., London, HSE Books, 2017, s.7.

Şekil 2.10’da soldaki resimde çalışanın solunum bölgesine kirleticiler ulaşmadan uzaklaştıran ideal lokal havalandırma ile sağdaki resimde çalışanın solunum bölgesinden kirleticileri uzaklaştıran zayıf lokal havalandırma örnekleri gösterilmiştir.

Şekil 2.10: Lokal Havalandırılmada Doğru (Solda) ve Yanlış (Sağda) Uygulama Örnekleri



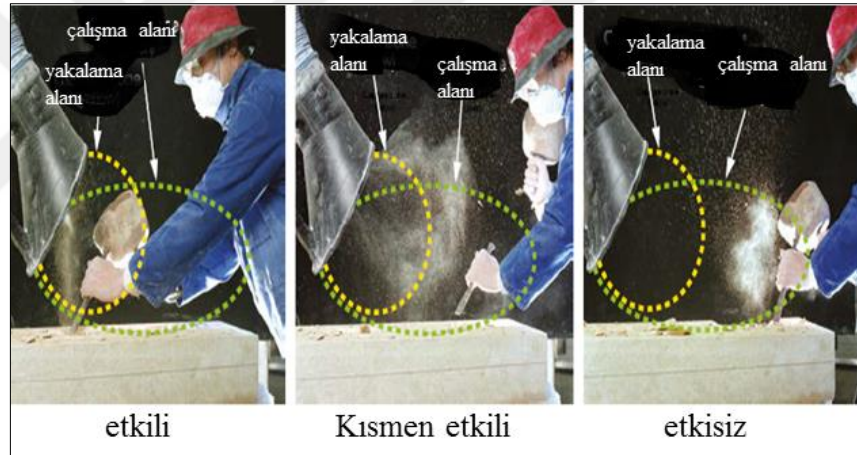
Kaynak: Safe Work Australia, **Managing Risks of Hazardous Chemicals In The Workplace**, Canberra, Mayıs 2018, s.37.

¹⁶⁴ HSE, **Controlling Airborne Contaminants at Work A Guide To Local Exhaust Ventilation (LEV)**, 3.bs., London, HSE Books, 2017, s.14.

Kirli havayı yeterince çekebilmek için davlumbaz tasarlanırken uygun hava debisinin (Q, birimi m^3/s) belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktada kirli havanın davlumbaza girmeden önce yakalama bölgesindeki hızı yani yakalama hızı (V, birimi m/s) dikkate alınmalıdır.¹⁶⁵ Şekil 2.11’de yakalama bölgesi içinde ve dışında kalan çalışma alanları gösterilmiştir.

İşyerlerinde bulunan mekanik genel ve lokal havalandırma tesisatlarının yılda bir kez yetkili kişilerce periyodik kontrolünün yapılarak proje değerlerine uygunluğunun onaylanması gerekmektedir.¹⁶⁶

Şekil 2.11: Lokal Havalandırmada Yakalama Bölgesi ve Çalışma Bölgesi Gösterimi



Kaynak: HSE, **Controlling Airborne Contaminants at Work A Guide To Local Exhaust Ventilation (LEV)**, 3.bs., London, HSE Books, 2017, s.46.

2.2.4. İdari Önlemler

İdari önlemlere genellikle üst düzey önlemleri tamamlamak için başvurulmaktadır.¹⁶⁷ İdari önlemlerden bazıları aşağıda sıralanmıştır.

¹⁶⁵ Bilgili v.d., **a.g.e.**, s.94.

¹⁶⁶ R.G., 25.04.2013, S. 28628, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, m.7.3. Ek-III 2.3.

¹⁶⁷ SIA, **a.g.e.**, s.30.

- Tehlikeli kimyasalların kullanılması, taşınması veya depolanması için yazılı kurallar ve politikalar belirlenmelidir. Örneğin, kimyasal dökülmeler için yazılı bir acil durum müdahale prosedürünün olması gerekmektedir.
- Kronik sağlık etkisi olan kimyasallarla çalışanların sürekli olarak aynı kimyasala maruz kalmamaları için iş rotasyonu programı geliştirilmelidir.
- Maruziyet riski olabilecek yüksek riskli bölgelere yalnızca kullanım, taşıma, depolama veya üretim personelinin erişime izin verilerek sınırlı alan politikaları oluşturulmalıdır.
- Hem kullanım sırasında hem de kullanımdan sonra bir miktar kimyasalın çalışma alanına yayılma riski olduğundan karıştırıcılar, reaktörler veya fırınların açık olduğu süreyi en aza indiren bir çalışma yöntemi kullanılmalıdır.
- Çalışma alanları için temizlik programı ve mühendislik işleri için bakım, kontrol programı olması gerekmektedir.
- Personelin, kuru süpürme sırasında oluşabilecek tozları bastırmak için vakumlama veya ıslak süpürme yöntemlerini kullanması gerekmektedir.¹⁶⁸
- Tehlikeli kimyasalların kullanıldığı, işlendiği, depolandığı alanlarda yeme, içme ve sigara içilmesini yasaklamak gerekmektedir.
- Kimyasalları uzaklaştırmak için yıkama tesisleri (örneğin el yıkama, duşlar, çamaşırların yıkama alanları vb.) sağlanmalıdır.¹⁶⁹
- Kimyasallarla çalışanların üstlerini değiştirmeleri için soyunma odaları tesis edilmeli, bu odalara kirli ve temiz elbiselerini koyabilecekleri iki ayrı bölme kilitli elbise dolapları yerleştirilmelidir.¹⁷⁰

¹⁶⁸ Safe Work Australia, **a.g.e.**, s.38.

¹⁶⁹ **A.e.**, s.39.

¹⁷⁰ Eileen Senn v.d., **Controlling Chemical Exposure Industrial Hygiene**, Trenton-N.J., New Jersey Department of Health and Senior Services, Ekim 2000, s.24.

- Kimyasalın göze sıçrama tehlikesi bulunan alanların yakınına göz duşu; cilt için tehlikeli kimyasallar bulunuyorsa acil durum duşları yerleştirilmelidir. Bu ekipmanlar düzenli olarak test edilmelidir. Çalışma alanında sadece bir şişe su veya solüsyon bulundurmak, kimyasalları temizlemek için önerilen süre olan 15 dakikalık yıkama süresini sağlamadığından yeterince tatmin edici değildir.¹⁷¹
- Maruziyet süresini kısıtlayan dinlenme araları belirlenmelidir.¹⁷²
- Çalışanlar tehlikeli kimyasallar için koruyucu önlemler, etiket bilgileri, güvenlik bilgi formları konularında bilgilendirilmeli, eğitim programları düzenlenmelidir.¹⁷³ Bu eğitimler, iş başlangıcında, periyodik olarak, iş değişikliğinde veya yeni bir kimyasal ile çalışmaya başlandığında tekrarlanmalıdır.¹⁷⁴

2.2.5. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)

KKD; tulum, önlük, ayakkabı, eldiven, gözlük, yüz siperi, gaz maskeleri ve hava ile verilen solunum cihazları gibi bir kişinin sağlık ve güvenlik riskini en aza indirmek için kullanılan veya giyilen ekipmanlardır.¹⁷⁵ Kontrol önlemleri arasında son çare olarak düşünülmelidir. Riskin kaynağında kontrolü uygulamaları ortamdaki bütün kişileri korurken, KKD uygulamaları yalnızca kullanan kişileri korumaktadır. Kullanan kişi için; KKD doğru olarak seçilmişse, kişi tarafından doğru şekilde kullanılıyorsa koruma sağlamaktadır.¹⁷⁶ Bu nedenle, “KKD korunmanın en son hattıdır” denilebilir.¹⁷⁷ İşyerinde çalışanlara KKD verilmeden önce, KKD kullanım

¹⁷¹ Senn v.d., **a.g.e.**, s.4.

¹⁷² CCOHS, “Hazard Control”, 03.01.2018, (Çevrimiçi)
https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard_control.html, 15.02.2019.

¹⁷³ Senn v.d., **a.g.e.**, s.5.

¹⁷⁴ Akarsu, Güzel, **a.g.e.**, s.15.

¹⁷⁵ Safe Work Australia, **a.g.e.**, s.39.

¹⁷⁶ Bilir, **a.g.e.**, s.401.

¹⁷⁷ Tunç Demirbilek, Özlem Çakır, “Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımını Etkileyen Bireysel ve Örgütsel Değişkenler”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:23, Sayı:2, 2008, s.175.

şekli, kullanım sürekliliği, günlük bakım ve temizliği, değiştirme kuralları konularında eğitim verilerek iletişim kurulmalıdır. Söz konusu eğitim hem davranışsal anlamda hem de bilgi ve beceri anlamında kapsamlı olmalıdır. Zira çalışanlar KKD'ye neden ihtiyaç duyulduğunu algılasa, kullanımı tam anlamıyla bilirse, fayda ve kısıtları konusunda donanımlıysa ekipman koruyucu olabilmektedir.¹⁷⁸ KKD olarak belirlenen tüm ürünlerde CE (European Conformity; Avrupa Normlarına Uygunluk) işaretli olması ve Türkçe kullanım kılavuzu bulundurulması Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik'te hükmedilmiştir.¹⁷⁹

2.2.5.1. Solunum Koruyucular

Çalışma hayatında en sık kullanılan koruyucu türleri arasında solunum koruyucular gelmektedir. Çalışanları çeşitli tozlardan, toksik gaz, duman, tütsü gibi gaz formundaki maddelerden korumak amacıyla kullanılmaktadırlar. Tozlu işlerde kullanılacak olan maskeler ile toksik, tahriş edici etkenlerden korunma amacıyla kullanılacak olan maskeler birbirinden çok farklıdır.¹⁸⁰ Solunum yolu koruyucuların ne kadar koruduğunu belirten sayı derecesine “Atanmış Koruma Faktörü (APF; Assigned Protection Factors)” denilmektedir. APF olarak kullanılan sayılar; 4; 10; 20; 40; 200 veya 2000'dir. Örneğin, APF 10 olan bir solunum maskesi kullanıcının uygun şekilde kullanılması halinde, kullanıcı sadece havada mevcut olan maddenin onda biri veya daha azında nefes alacaktır.¹⁸¹ Ortam atmosferine göre başlıca iki tip solunum koruyucu bulunmakta¹⁸² olup bunlar aşağıda açıklanmıştır.

- **Filtreli Solunum Koruyucular:** Zararlı maddenin türüne göre uygun filtre takılmış olan bu ekipmanlar, zararlı maddenin vücuda girmesine engel

¹⁷⁸ Demirbilek, Çakır, **a.g.e.**, s.188.

¹⁷⁹ R.G., 02.07.2013, S. 28695, Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, m.6/1-a-5.

¹⁸⁰ Bilir, **a.g.e.**, s.402.

¹⁸¹ HSE, **Respiratory Protective Equipment at Work: a Practical Guide**, 4.bs., Norwich, HSE Books, 2013, s.14.

¹⁸² Yavuz Sultan Selim Eker v.d., **Kişisel Koruyucu Donanımlar**, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü , 2016, s.94.

olmaktadır. Partikül filtreli ile gaz/buhar filtreli tipleri bulunmaktadır.¹⁸³Toz maskelerinin FFP1, FFP2, FFP3 olarak adlandırılan 3 türü mevcuttur.¹⁸⁴ Yarım ve tam yüz maskelerinde toza karşı P1, P2, P3 partikül filtre tipleri kullanılmaktadır. Gaz maskelerinde filtre tipleri kapasite türüne göre 1 (düşük), 2 (orta) ve 3 (yüksek) olarak sınıflandırılmaktadır ayrıca farklı renk kodlarına göre kullanım alanları bulunmaktadır.¹⁸⁵ Filtre tipleri Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4: Solunum Koruyucu Filtre Tipleri

Filtre Tipleri				
Renk Kodu	Tip	Kullanım Amacı	Sınıfı	İlgili Standart
Beyaz	P	Partiküller	1,2,3	EN 143
Kahverengi	A	Kaynama noktası 65 °C üzerinde organik gazlar, buharlar	1,2,3	EN 14387
Gri	B	İnorganik gazlar, buharlar	1,2,3	EN 14387
Sarı	E	SO ₂ ve diğer asit gazları	1,2,3	EN 14387
Yeşil	K	Amonyak ve organik türevleri	1,2,3	EN 14387
Kırmızı & beyaz	Hg P3	Civa	-	EN 14387
Mavi & beyaz	NO P3	Azot oksitler	-	EN 14387
Kahverengi	AX	Kaynama noktası 65 °C ve altında organik gazlar, buharlar	-	EN 14387
Menekşe	SX	Üretici tarafından belirlenen maddeler	-	EN 14387

Kaynak: HSE, *Respiratory Protective Equipment at Work: a Practical Guide*, 4.bs., Norwich, HSE Books, 2013, s.45.

¹⁸³ Hughes, Ferrett, **a.g.e.**, s.365.

¹⁸⁴ HSE, *Respiratory Protective Equipment at Work: a Practical Guide*, s.29.

¹⁸⁵ Oxford University, **a.g.e.**, s.654.

- **Solunum Cihazı:** Kendisi temiz solunabilir hava üreterek kişiye ulaştıran cihazlar olup toksik gaz varlığında kullanılmaktadırlar.¹⁸⁶ Yüzü koruyan parça ile solunabilir gaz sisteminden oluşmaktadır.¹⁸⁷

2.2.5.2. El ve Kol Koruyucular

Deri maruziyetinin kaçınılmaz olduğu durumlarda el ve kol koruyucu donanımlar kimyasallara karşı bir miktar koruma sağlamaktadır. Hiçbir eldiven için tüm kimyasallara karşı koruyucudur denilemez bu nedenle birden fazla eldiven kullanmayı gerektiren durumlar olabilmektedir.¹⁸⁸ Endüstride kullanılmak üzere çeşitli malzemelerden yapılmış koruyucu el kol koruyucu donanımlar bulunmaktadır. Bu sayede kimyasalın deri tarafından emilimi, kimyasal yanıklar, aşınmalar gibi potansiyel tehlikelerden korunmak mümkündür.¹⁸⁹

Kimyasallara dayanıklı eldivenler; doğal, bütül, neopren, nitril ve florokarbon (viton) türünde kauçuk malzemeden veya polivinil klorür (PVC), polivinil alkol ve polietilen gibi çeşitli plastik malzemeden yapılmaktadır.¹⁹⁰ Örneğin; bütül eldivenler kuvvetli asitlerle yapılan çalışmalarda, nitril eldivenler alifatik solventlerle yapılan çalışmalarda önerilmektedir.¹⁹¹

Kimyasallara dayanıklı eldivenlerin EN 374 standardına uygun olması gerekmektedir. Standardın 2016 versiyonuna göre eldivenler üzerinde yer alması gereken piktogram ve kodlar Şekil 2.12’de gösterilmiş olup tek piktogram üzerindeki A, B ve C kodları kimyasala karşı geçirgenlik direncini temsil ederken piktogram altında yer alan harfler ise eldivenin hangi kimyasallara karşı koruma sağladığını göstermektedir.¹⁹²

¹⁸⁶ Bilir, **a.g.e.**, s.403.

¹⁸⁷ Eker v.d., **a.g.e.**, s.95.

¹⁸⁸ Senn v.d., **a.g.e.**, s.18.

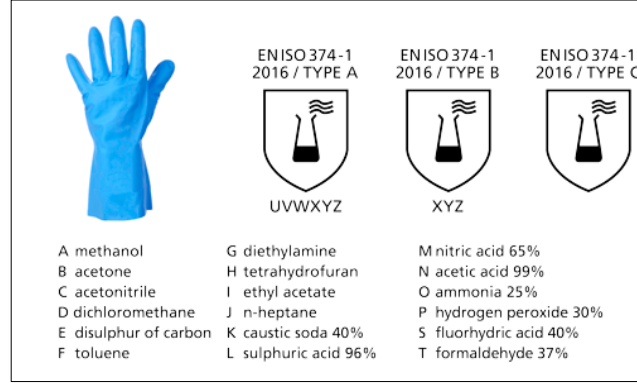
¹⁸⁹ Eker v.d., **a.g.e.**, s.33.

¹⁹⁰ OSHA, **Personal Protective Equipment**, Washington, U.S. Department of Labor, 2004, s.24.

¹⁹¹ **A.e.**, s.25.

¹⁹² Mapa Professional, “EN 374 Standardı – Kimyasal”, (Çevrimiçi) <http://www.tr.mapa-pro.com/bilgi-merkezi/normlar/en-374-standardi-kimyasal.html>, 15.03.2019.

Şekil 2.12: EN 374:2016 Standardına Uygun Eldiven İşaretleri



Kaynak: Sapro Safety Products, “Chemical Resistance: Standard EN 374”, (Çevrimiçi) <https://www.2mains.ch/en/course/2/slide/19>, 15.03.2019.

Kimyasallara dayanıklı eldivenlerin EN 374 standardına uygun olması gerekmektedir. Standardın 2016 versiyonuna göre eldivenler üzerinde yer alması gereken piktogram ve kodlar Şekil 2.12’de gösterilmiş olup tek piktogram üzerindeki A, B ve C kodları kimyasala karşı geçirgenlik direncini temsil ederken piktogram altında yer alan harfler ise eldivenin hangi kimyasallara karşı koruma sağladığını göstermektedir.¹⁹³

Eldivenlerin yanı sıra cildi kimyasallardan korumak için bariyer kremler de kullanılabilir. İş öncesi ve iş sonrası kremlerin hijyenik kullanımına dikkat edilmelidir.¹⁹⁴ Kimyasalla herhangi bir temas sonrası bariyer kremler yıkanmalıdır. Belirli bir kimyasal maddeye karşı kullanılmak üzere bariyer krem uygun şekilde seçilmelidir. Örneğin bazıları solventlere karşı koruma sağlarken, diğer tipler suda çözünen materyallere karşı koruma sağlayabilmektedir.¹⁹⁵

2.2.5.3. Göz ve Yüz Koruyucular

Sıçramaya dayanıklı kimyasal gözlükler, yüz siperleri ve tam yüz solunum maskeleri kimyasal sıçramalara karşı gözü korumaktadır.¹⁹⁶ Sıradan iş gözlükleri

¹⁹³ Mapa Professional, “EN 374 Standardı – Kimyasal”, (Çevrimiçi) <http://www.tr.mapa-pro.com/bilgi-merkezi/normlar/en-374-standardi-kimyasal.html>, 15.03.2019.

¹⁹⁴ Hughes, Ferrett, **a.g.e.**, s.367.

¹⁹⁵ Senn v.d., **a.g.e.**, s.20.

¹⁹⁶ **A.e.**, s.23.

yalnızca darbelere karşı koruma sağlamaktadır. Bu nedenle kimyasallarla yapılan çalışmalarda EN 166 Standardına uygun göz ve gözün çevresini koruyan goggle tip de denilen tam kapalı koruma gözlükleri kullanılmalıdır.¹⁹⁷ Tam kapalı koruma gözlük örnekleri Şekil 2.13'te gösterilmiştir.

Şekil 2.13: Tam Kapalı Koruma Gözlüğü (Goggle) Tipleri



2.2.5.4. Koruyucu Kıyafetler ve Ayakkabılar

Zararlı kimyasallara karşı laboratuvar önlüğü, tulum, yelek, ceket, önlük ve tam vücut elbiseleri gibi çeşitli vücut koruyucu kıyafetler bulunmaktadır. Tam vücut koruması gerektiren zehirli maddelere veya zararlı fiziksel maddelerle yapılan işlerde, kıyafetlerin her kullanımdan önce dikkatlice denetlenmesi gerekmekte olup etkin bir çalışma sağlanması için kıyafetlerin çalışanların her birine uygun ölçülerde olması gerekmektedir.¹⁹⁸ Kıyafetler tozlar, kimyasal sıvılar ve buharlara karşı farklı malzemelerden imal edilmektedir. Toz ve kimyasal sıçramalara karşı tek kullanımlık kâğıt lifli malzemeden yapılmış tulumlar¹⁹⁹ olduğu gibi PVC, kauçuk, neopren, nitril ve poliüretan kaplı dayanıklı kumaşlardan yapılmış kimyasal koruma ile ilgili güçlü ve zayıf yönleri bulunan tulumlar da mevcuttur.²⁰⁰

Endüstriyel tesislerde ıslak, sıcak ve soğuk koşullar, elektrostatik birikme, kayma, kesikler ve delikler, düşen cisimler, ağır yükler, metal ve kimyasal sıçrama gibi tehlikelere karşı çeşitli türde emniyet ayakkabıları, bot ve çizmeler

¹⁹⁷ Eker v.d., **a.g.e.**, s.79.

¹⁹⁸ OSHA, **Personal Protective Equipment**, s.30.

¹⁹⁹ Eker v.d., **a.g.e.**, s.18.

²⁰⁰ Senn v.d., **a.g.e.**, s.21.

kullanılmaktadır. Yağ veya kimyasal maddelere dirençli tabanlar da dâhil olmak üzere farklı taban ve malzemelerden ayakkabıların anti-statik, elektriksel olarak iletken veya termal olarak yalıtkan özellikleri bulunmaktadır. Belirlenen riskler için uygun ayakkabılar seçilmelidir.²⁰¹

2.3. İnsan Sağlığına Zararlı Kimyasallara Maruziyetin İzlenmesi

Kimyasalların kontrolü kadar çalışma ortamında izlenmesi de bir o kadar önemlidir. İnsan sağlığına zararlı kimyasallar, işyerinde yapılacak olan iş hijyeni ölçümleri ve sağlık muayeneleri ile maruziyete bağlı sağlık sorunlarına ya da toksik etkiye yol açmayacak sınırlarda tutulmakta böylece meslek hastalıkları herhangi bir belirti olmaksızın tespit edilerek gerekli önlemler alınabilmektedir. Etkilenme düzeyinin tam olarak değerlendirilebilmesi için iş hijyeni ölçümleri ve biyolojik izleme ölçümlerinin birlikte gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir.²⁰²

2.3.1. Kimyasallarla ilgili Maruziyet Ölçümleri

Çalışma ortamı gözetimi kapsamında işyerindeki maruziyet kaynakları ve iş faktörlerinin belirlenerek kullanılan kimyasalların oluşturabileceği toz, gaz gibi maddelerin kişiler üzerindeki değerlerinin bazı teknik ekipmanlarla izlenerek sınır değerler ile kıyaslanması işlemi ise kimyasal maruziyet ölçümüdür.²⁰³

²⁰¹ HSE, “Risk At Work- Personal Protective Equipment (PPE)”, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/toolbox/ppe.htm>, 15.03.2019.

²⁰² Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, **Meslek Hastalıkları Rehberi**, s. 19; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, “Kimya Ürünleri İmalatı Sektöründe İş Sağlığı Gözetimi Rehberi”, s.139. (Çevrimiçi) <http://www.isgip.gov.tr/wp-content/uploads/2018/06/K%C4%B0MYA-%C3%9CR%C3%9CNLER%C4%B0-%C4%B0MALATI-SEKT%C3%96R%C3%9CND-%C4%B0%C5%9E-SA%C4%9ELI%C4%9EI-G%C3%96ZET%C4%B0M%C4%B0-REHBER%C4%B0.pdf>, 15.02.2019.

²⁰³ İSGÜM, “İşyeri Havası- Solunumla Maruz Kalınan Kimyasal Maddelerin Sınır Değerler İle Karşılaştırılması ve Ölçme Stratejisinin Değerlendirilmesi İçin Kılavuz - TS EN 689”, (Çevrimiçi) [http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/TS%20EN%20689-Sunumu-%C4%B0SGUM\(1\).pdf](http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/TS%20EN%20689-Sunumu-%C4%B0SGUM(1).pdf), 15.03.2019.

2.3.1.1.Kimyasal Maruziyet Ölçümlerinde Sınır Değer Kavramı

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'in 4-1/j maddesinde maruziyet sınır değeri; *“başka şekilde belirtilmedikçe, 8 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının üst sınırı”*²⁰⁴ olarak tanımlanmıştır.

1940'larda Amerikan Devleti Endüstriyel Hijyen Konferansı (ACGIH; American Conference of Governmental Industrial Hygienists), 148 kimyasal madde içeren ve daha sonra “Eşik Sınır Değer (TLV; Threshold Limit Value)” olarak adlandırılan ilk maksimum izin verilebilir konsantrasyon değerlerini yayınlamıştır. Daha sonraki süreçte, sanayileşmiş milletlerin birçoğu bu örnekleme ve analiz yaklaşımını benimsemiş ve risk yönetimine dâhil etmiştir. Böylece artan çalışma sürelerine rağmen çalışma koşullarında ve çalışanların için yaşam kalitesinde iyileşme sağlanmış, tazminat maliyetlerinin azaldığı görülmüştür.²⁰⁵ ACGIH tarafından önerilen eşik sınır değer kavramları aşağıda belirtilmiştir;

- **“TLV-TWA:** Havadaki tehlikeli maddenin 8 saatlik bir iş günü ve 40 saatlik bir çalışma haftası boyunca, çalışanların uzun süreli ya da tekrarlayan maruziyetlerinde sağlığa olumsuz etki göstermeyen zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyonudur.
- **TLV-STEL:** Bir iş gününün herhangi bir zamanında aşılmaması gereken 15 dakikalık zaman ağırlıklı ortalama maruziyet sınırıdır. Çalışanların TLV-TWA ve TLV-STEL arasındaki konsantrasyonlara bir günde 4 defadan fazla maruz kalmaması, maruziyetler arasındaki aralığın ise en az 60 dakika olması gerekmektedir.

²⁰⁴ R.G., 12.08.2013, S. 28733, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, m.4-1/j.

²⁰⁵ The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), **Qualitative Risk Characterization and Management of Occupational Hazards: Control Banding (CB): A Literature Review and Critical Analysis**, Yayın No:2009-152, Washington, DC, CDC-NIOSH, Ağustos 2009, s.1.

- **TLV-Ceiling:** Bir çalışmanın herhangi bir anında aşılmaması gereken tavan değerdir.”²⁰⁶

TLV dışında, çeşitli uluslararası organizasyonların yasal olarak belirlediği; OSHA’nın PEL (Permissible Exposure Limit; İzin Verilen Maruziyet Limiti), Amerikan Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (NIOSH; National Institute of Occupational Safety and Health)’nın REL (Recommended Exposure Limit; Önerilen Maruziyet Limiti), Alman Araştırma Cemiyeti (DFG)’nin MAK (Maximum Concentrations Values; Maksimum Konsantrasyon Değerleri) ve HSE’nin WEL (Workplace Exposure Limit; İşyeri Maruziyet Limiti) vb. çalışma ortamında izin verilen maruziyet sınır değerleri bulunmaktadır.²⁰⁷

2.3.2. Biyolojik İzlem

Çevresel izlem yöntemi olan ortam ve kişisel maruziyet ölçümleri, kimyasal maruziyetin belirlenmesi için en doğru yol olmakla birlikte; bu yöntemler solunum dışındaki yollarla örneğin cilt tarafından emilme ya da yutma yoluyla vücut tarafından emilen birçok kimyasalı göz ardı edebilmektedir. Kimyasalların veya onun yıkım ürünlerinin (metabolitlerinin) vücut içindeki seviyeleri bazen kanda, idrarda ölçülebilir. Bu testlere biyolojik izlem denilmekte olup, sonuçlar vücut tarafından emilen gerçek dozun bir tahminini sağlamaktadır.²⁰⁸ Dolayısıyla kişisel maruziyet izlemede bu iki yöntem birbirini tamamlamaktadır.²⁰⁹ Kimyasal nedenli meslek hastalıkları oldukça fazladır ve bu hastalıkların incelemelerinde tanı amaçlı çok defa biyokimyasal yöntemler kullanılmaktadır. Toksikolojik testler de denilen kurşun, civa, kadmiyum vb. ağır metallerin kan veya idrarda tayini ile benzen

²⁰⁶ CCOHS, “Occupational Hygiene - Occupational Exposure Limits”, 15.02.2017, (Çevrimiçi) https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/occ_hygiene/occ_exposure_limits.html, 19.02.2019.

²⁰⁷ Erol Kural, “Kimyasallar ve Sınır Değer Tanımları”, (Çevrimiçi) <http://www.subconturkey.com/2011/Temmuz/haber-Kimyasallar-ve-Sinir-Deger-Tanimlari.html>, 19.02.2019.

²⁰⁸ HESIS, **a.g.e.**, s.21.

²⁰⁹ Özkan Kaan Karadağ, “Solvent Nedenli Sağlık Risklerinin Yönetimi”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:7, Sayı: 24, 2005, s.25.

metaboliti fenol bileşiklerinin ya da toluen metaboliti olan hippürik asidin idrarda tayini sık kullanılan örneklerdendir.²¹⁰

Biyolojik izlemin önemi konusunda bir vaka örneği; 22 yıl bir işyerinde kaynakçı olarak çalışan olgu, işyeri periyodik muayeneleri esnasında alınan tam idrar tetkiklerinde eritrosit yüksekliğine bağlı üroloji birimine yönlendirilmiş ve takibe alınmıştır. Bu süreçte yapılan biyolojik izlem kapsamında yapılan toksikolojik testlerde; kanda kurşun, idrarda arsenik, tam kan mangan seviyelerinin sınır değerler üzerinde seyrettiği anlaşılmış ve mesane kanseri ön tanısı almıştır. Bunun üzerine mesleki sağlık kurulunca çalışanın işyeri değişikliği önerilmiş, mesleki maruziyete bağlı olası hedef organ hasarı erken tanı ile önlenmiştir.²¹¹

2.3.3. Sağlık Gözetimi

İşyerinin tehlike sınıfına göre sağlık gözetim periyodu “*çalışanın kişisel özellikleri, işyerinin tehlike sınıfı ve işin niteliği öncelikli olarak göz önünde bulundurularak uluslararası standartlar ile işyerinde yapılan risk değerlendirmesi sonuçları doğrultusunda; az tehlikeli sınıftaki işlerde en geç beş yılda bir, tehlikeli sınıftaki işlerde en geç üç yılda bir, çok tehlikeli sınıftaki işlerde en geç yılda bir*” olarak belirlenmiştir.²¹² Çalışanların sağlık gözetimi kapsamında işe giriş/ periyodik muayenelerini yapmak işyeri hekiminin görevi olup, muayene sonucu düzenlenen formda radyolojik analizler, solunum fonksiyon testi (SFT) ve diğer tetkik sonuçları bulunmaktadır.²¹³

Meslek hastalıklarında en sık görülen grupların başında solunum sistemi hastalıkları gelmektedir. Potansiyel olarak toksik ajanların yaygın kullanımı,

²¹⁰ Bilir, **a.g.e.**, s.153.

²¹¹ Meşide Gündüzöz v.d., ”Periyodik Muayenede Tam İdrar Takibinin Önemi ve Erken Evre Mesane Kanseri Vaka Örneği”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı**, Yayın No:54, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, 2018, s.104.

²¹² R.G., 20.07.2013, S. 28713, İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, m.9/2-c-3.

²¹³ R.G., 20.07.2013, S. 28713, İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, m.9/2-c-4.

solunum yolları ve akciğer için tehdit oluşturmaktadır.²¹⁴ İşyeri hekimlerince yapılacak dikkatli bir değerlendirme ile mesleki akciğer hastalıklarının tanımlanabilmekte ve teşhis konulabilmektedir. Bunlar; mesleki öykü, tam fizik muayene, uygun görüntüleme ve solunum fonksiyon testidir.²¹⁵ İş sağlığı alanında çalışmalarıyla bilinen Dr. Bernardino Ramazzini doktorlara “hastalarınızın mesleğini sorunuz” diyerek mesleki öykünün önemini vurgulamış ve önermiştir.²¹⁶ Öykü alınırken çalışanın fiilen yapmış ve yapmakta olduğu işler, çalıştığı ortam ve şartları ile sigara gibi alışkanlıkları öğrenilmelidir.²¹⁷ Fiziki muayenede çomak parmak gibi somut bulgular akciğer hastalıklarının belirtisi olarak erken teşhis açısından önem arz etmektedir.²¹⁸ Tozlu işlerde çalışanların yılda bir kere akciğer grafisi çekilmesi önerilmektedir.²¹⁹

SFT, tozlu ve dumanlı iş ortamlarının solunum sistemine olan fonksiyonel etkisini belirlemede kullanılan bir yöntemdir.²²⁰ Sağlık gözetimi amaçlı tarama pratiğinde daha çok dinamik akciğer volümleri ölçümleri kullanılmaktadır.²²¹ Akciğer grafisi ve SFT değerlendirmeleri sonucunda tanı konulan çalışanlar, maruziyet kaynağından uzaklaştırılmalı ya da çalışma ortamı kontrolleri tekrar gözden geçirilmelidir.²²²

Tam kan sayımı testinde; “*eritrosit sayısı-RBC, lökosit sayısı-WBC, hemoglobin-HGC, trombosit- PLT sayımları ve indeksleri ile eritrosit indeksleri-*

²¹⁴ Adem Koyuncu, Ahmet Uğur Demir, “İşyerlerinde Sağlık Gözetiminde Solunum Sistemi Tetkikleri”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, s.147.

²¹⁵ **A.e.**, s.148.

²¹⁶ Bilir, **a.g.e.**, s.7.

²¹⁷ Ege Güleç Balbay v.d., “Göğüs Hastalıkları Polikliniğinde Mesleki ve Çevresel Maruziyeti Yeterince Sorguluyor Muyuz?”, **Eurasian Journal of Pulmonol**, Cilt:16, Sayı:2, 2014, s.130.

²¹⁸ İSGÜM, “Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”, s.180.

²¹⁹ İSGÜM, “Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetim Rehberi”, s.363, (Çevrimiçi) http://www.isgip.gov.tr/wpcontent/uploads/2015/11/isgip_saglik_gozetimi_rehberi1.pdf, 19.03.2019.

²²⁰ İSGÜM, “Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”, s.337.

²²¹ Koyuncu, Demir, **a.g.e.**, s.156.

²²² İSGÜM, “Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”, s.188.

MCV, RDW, MCH, MCHC” tespit edilmektedir.²²³ İdrarın %5’lik bir kısmı çözünmeyen artıklardan oluşmakta olup bu artıkların analiz edilmesiyle böbrek fonksiyonu konusunda fikir edinilmektedir.²²⁴ Tam idrar analizinde idrar fiziksel, kimyasal ve mikroskopik açıdan incelenmektedir. Kimyasal analizde; glukoz, protein, keton, bilirubin vb. bakılmaktadır.²²⁵ Böbrek fonksiyonları ile ilgili ayrıca plazma üre, kan üre azotu, kreatinin; karaciğer fonksiyonları ile ilgili AST (Aspartat Transaminaz), ALT (Alanin Aminotransferaz) ve GGT (Gama Glutamil Transpeptidaz) enzimlerine bakılmaktadır.²²⁶

2.4. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi

2.4.1. Risk Değerlendirmesi ile İlgili Temel Kavramlar, Amacı, Gelişimi

Risk değerlendirmesi gerekliliği dünyada 2. Dünya Savaşı’ndan sonra ortaya çıkmış olup özellikle gelişmiş ülkeleri, üretim sürecinde meydana gelen risklerin belirlenerek kontrol edilmesi ve risk yönetimi konusunda çalışma yapmaya sevk etmiştir. 20. yy. ile risk değerlendirme çalışmaları ivme kazanmış, farklı yöntemler ile standartlar oluşturulmaya başlanmıştır.²²⁷ Bu yöntemler, uygulandıkları alanın ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmiştir.²²⁸

AB uyum çalışmaları kapsamında risk değerlendirmesi ülkemiz çalışma hayatı mevzuatına 4857 sayılı İş Kanunu ile girmiş ve o dönem çıkarılan

²²³ Zühre Kaya, “Tam Kan Sayım Çıktılarının Yorumlanması”, **Dicle Tıp Dergisi**, Cilt:40, Sayı:3, 2013, s.523.

²²⁴ Ramazan Memişoğulları v.d., “Böbrek Biyopsisi Kadar Bilgi Veren Tetkik: Rutin İdrar Analizi”, **Düzce Tıp Fakültesi Dergisi**, Cilt:10, Sayı:3, 2008, s.77.

²²⁵ **A.e.**, s.79.

²²⁶ Haluk Mekik, “Temel Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi”, (Çevrimiçi) http://www.tto.org.tr/pdf/biyokimya_parametre_degerlendirme.pdf, 19.03.2019.

²²⁷ Özlem Özkılıç, “Risk Değerlendirmesi”, **Ekoteknik İş Sağlığı Güvenliği ve Çevre Dergisi**, 2013, s.17, (Çevrimiçi) http://ekoteknikisg.com/dosyalar/17-12-2013_21-24_1387308257.pdf , 25.03.2019; Bilir, **a.g.e.**, s.98.

²²⁸ Nahit Yılmaz, Mehmet Burak Şenol,” İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Süreci İçin Bulanık Çok Kriterli Bir Model ve Uygulaması”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt:32, Sayı:1, 2017, s.78.

yönetmeliklerde işverene risk değerlendirmesi yükümlülüğü getirilmiştir.²²⁹ Bu haliyle uygulamada mevzuatın dağınıklığından kaynaklanan sorunlar ve tüm çalışanları kapsamaması gibi nedenlerle AB’de eleştirilere konu olmuştur.²³⁰ Daha sonra 6331 sayılı Kanun’unun 2012 yılında yürürlüğe girmesiyle tehlike sınıfı ve çalışan sayısından bağımsız olarak Kanun kapsamındaki tüm işyerlerine risk değerlendirmesi yapma yükümlülüğü getirilmiştir.²³¹ Önleyici yaklaşım baz alınarak hazırlanan 6331 sayılı Kanun’un olmazsa olmazlarından biri de risk değerlendirmesidir.²³²

Risk değerlendirmesinin tam olarak anlaşılabilmesi için tehlike, risk gibi kavramların bilinmesi gerekmektedir. 6331 sayılı Kanun kapsamında çıkarılan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği’nde risk değerlendirmesi ile ilgili temel kavramlardan olan tehlike; “*işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini risk ise tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali*”²³³ olarak belirtilmiştir. Tehlike kavramı genel ve soyut olup aslında işyerinde bulunan sakıncalı durumlar tehlikeye neden olmaktadır.²³⁴ Örneğin işyerindeki kaygan zemin ya da insan sağlığına zararlı kimyasallar birer tehlike kaynağıdır.²³⁵

Ulusal mevzuatımızda risk tanımı; “*tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali*”²³⁶ olarak yapılmıştır.

²²⁹ Özlem Özkılıç, “Kobilerde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi ve Risk Değerlendirme Kavramı”, **İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi**, Sayı:36, Ekim- Kasım- Aralık 2007, s.27.

²³⁰ Fatih Yılmaz, “6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nda Önleyici Yaklaşım ve İşverenlerin Yükümlülükleri”, **TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi**, Cilt: 24 Sayı: 6, 2013, s.45.

²³¹ Teoman Akpınar, Baki Yiğit Çakmakçaya, “İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü”, **Çalışma ve Toplum**, Cilt:1, Sayı:40, 2014, s.301.

²³² Elif Kacı, Ertuğrul Taçgın, “6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Kapsamında Proaktif Yaklaşım Üzerine Risk Değerlendirme ve Bazı Öneriler”, **Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi**, Sayı:12, Aralık 2017, s.2.

²³³ R.G., 29.12.2012, S. 28512, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, m.4/1-g.

²³⁴ Bilir, **a.g.e.**, s.85.

²³⁵ Akpınar, Çakmakçaya, **a.g.e.**, s.275.

²³⁶ R.G., 29.12.2012, S. 28512, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, m.4/1-e.

Risk kavramı daha bireysel ve somut²³⁷ olup “öngörülebilir tehlikeler”²³⁸ olarak da ifade edilmektedir. Yukarıda örnek verilen tehlike kaynakları nedeniyle kaygan zeminde düşme riski ve insan sağlığına zararlı kimyasallar nedeniyle meslek hastalığına yakalanma riskleri söz konusudur. Önleme; “işyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümü”²³⁹ anlamına gelmektedir. Tehlike ve riskler işyerinde tespit edildiği ölçüde önlenelirdir. Bir işyerinde mevcut tehlike ve risklerin tespit edilmemiş olması o işyerinde iş sağlığı ve güvenliğine gereken önemin verilmediği anlamına gelmektedir.²⁴⁰ Risk değerlendirmesinde bir başka önemli kavram kabul edilebilir risk seviyesi olup “yasal yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesi”²⁴¹ olarak mevzuatta tanımlanmıştır. Belirlenen risklerin kabul edilebilir düzeyde mi olduğu yoksa ilave ölçüm gerektirip gerektirmediği hususu risk değerlendirmesi uygulanmalarının temel maksadını oluşturmaktadır.²⁴²

Risk değerlendirmesi; “işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar”²⁴³ olarak tanımlanmıştır. İşyerlerinde çalışan sağlığının korunması ve iş güvenliğinin sağlanması risk değerlendirmesinin temel amacıdır.²⁴⁴ Risk değerlendirmesi teknik bir işlem olduğundan risklerin ölçümlerle değerlendirilmesi ve kontrol altına alınması bakımından çeşitli uygulamalar söz konusudur.²⁴⁵ Dünya genelinde kabul

²³⁷ Bilir, **a.g.e.**, s.86.

²³⁸ Özkılıç, “Risk Değerlendirmesi”, s.16.

²³⁹ R.G., 29.12.2012, S. 28512, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, m.4/1-ç.

²⁴⁰ Akpınar, Çakmakaya, **a.g.e.**, s.275.

²⁴¹ R.G., 29.12.2012, S. 28512, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, m.4/1-b.

²⁴² Özlem Özkılıç, **Risk Değerlendirmesi Atex Direktifleri Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Kantitatif Risk Değerlendirme**, Yayın No:338, Ankara, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK), 15 Mayıs 2014, s.87.

²⁴³ R.G., 29.12.2012, S. 28512, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, m.4-1/f.

²⁴⁴ Akpınar, Çakmakaya, **a.g.e.**, s.276.

²⁴⁵ Bilir, **a.g.e.**, s.87.

görmüş uygulamalar; matematiksel yöntemler olan kantitatif ve mantıksal yöntemler olan kalitatif olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır.²⁴⁶

2.4.2. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi, Süreçleri ve İlgili Ulusal Mevzuat Hükümleri

Kimyasala maruz kalınan miktarın tahmin edilerek yapıldığı risk değerlendirmeleri insan sağlığına zararlı kimyasallara maruziyet risk değerlendirmesidir.²⁴⁷ Kimyasal maddelerle ilgili Yönetmelik'te işverenlere, *“çalışanların tehlikeli kimyasal maddelere maruziyetini önlemek, bunun mümkün olmadığı hallerde en aza indirmek ve tehlikelerden korumak için gerekli tüm önlemleri almak”* ile ilgili yükümlülük getirilmiştir.²⁴⁸ Yönetmelik uyarınca işyerinde tehlikeli kimyasal maddeler bulunuyorsa, işverenlerin sağlık ve güvenlik açısından ne tür tehlikeler bulunduğunu belirlemek üzere risk değerlendirmesi yapması ya da yaptırması gerekmektedir. Yapılacak risk değerlendirmesinde özellikle bulunması gereken kısımlar Yönetmelik'te açıkça belirtilmiş olup bu hususlar şöyledir;

- a) “Kimyasal maddenin sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları.
- b) İmalatçı, ithalatçı veya satıcılardan sağlanacak Türkçe malzeme güvenlik bilgi formu.
- c) Maruziyetin türü, düzeyi ve süresi.
- d) Kimyasal maddenin miktarı, kullanma şartları ve kullanım sıklığı.
- e) Bu Yönetmelik eklerinde verilen mesleki maruziyet sınır değerleri ve biyolojik sınır değerleri.
- f) Alınan ya da alınması gereken önleyici tedbirlerin etkisi.
- g) Varsa, daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.

²⁴⁶ Özkılıç, “Risk Değerlendirmesi”, s.17.

²⁴⁷ Özlem Özkılıç, “Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Tehlikeli Kimyasallarla Yapılan Çalışmaları Ne Kadar Yönetebiliyoruz?”, 06.01.2018, (Çevrimiçi) <https://www.ozlemozkiliacademi.com/single-post/2018/01/06/Kimyasal-Maruziyet-Risk-De%C4%9Feriendirme-Tehlikeli-Kimyasallarla-Yap%C4%B1lan%C3%87al%C4%B1%C5%9Fmalar%C4%B1-Ne-Kadar-Y%C3%B6netebiliyoruz>, 25.03.2019.

²⁴⁸ R.G., 12.08.2013, S. 28733, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, m.5/1.

h) Birden fazla kimyasal madde ile çalışılan işlerde, bu maddelerin her biri ve birbirleri ile etkileşimleri.”²⁴⁹

İşyerinde çalışılan kimyasallar kanserojen, mutajen, üreme için toksik (CMR) niteliğindeyse yine bu maddelerle ilgili maruziyet risklerin değerlendirilmesinin gerekliliği “*kanserojen veya mutajen maddelere maruziyet riski bulunan işlerde çalışanların; bu maddelere maruziyet türü, maruziyet düzeyi ve maruziyet süresini belirleyerek riskleri değerlendirir ve alınması gerekli önlemleri belirler; deri yolu da dâhil olmak üzere vücuda giriş yollarının tümü dikkate alınır*”²⁵⁰ maddesi ile vurgulanmıştır. Benzer şekilde Tozla Mücadele Yönetmeliği kapsamındaki tozlarla yapılan işlerde tozun türü, sağlık açısından zararlılıkları, toza maruziyetin ne şekilde gerçekleştiği, düzeyi, süresi, sınır değerleri gibi bilgiler toplanarak riskler değerlendirilmeli, alınması gerekli önlemlere karar verilmelidir.²⁵¹

Maruziyet risk değerlendirme yönteminde süreç problemin tanımlanmasıyla başlamaktadır. Burada etkilenecek kişilerin kim olduğu ve tehlike türleri belirlenmelidir. Ardından hedef kişilere yönelik tüm tehlike kaynakları literatür taraması, uzman bilgisi yoluyla saptanmalıdır. Daha sonra ise tehlikeye maruz kalınması durumunda oluşabilecek zararın olasılığı hesaplanmalı yani analiz edilmelidir.²⁵²

2.4.3. Kimyasal Maruziyetin Değerlendirilmesinde Kontrol Bandı Yaklaşımı

İşyeri risklerini, tehlike ve maruz kalma bilgisi kombinasyonlarına dayalı olarak kontrol kategorileri veya bantlarına ayırarak gruplayan stratejiye “kontrol bandı yaklaşımı” denilmektedir. Kontrol bandı yaklaşımı, maruziyet risklerini

²⁴⁹ R.G., 12.08.2013, S. 28733, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, m.6/2.

²⁵⁰ R.G., 06.08.2013, S. 28730, Kanserojen veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, m.5.

²⁵¹ R.G., 05.11.2013, S. 28812, Tozla Mücadele Yönetmeliği, m.6/2.

²⁵² Özkılıç, **Risk Değerlendirmesi Atex Direktifleri Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Kantitatif Risk Değerlendirme**, s.349.

değerlendirmek ve yönetmek için kullanılan kalitatif bir yöntemdir.²⁵³ Kontrol bandı stratejisinin temelleri 1970’li yıllarda ortaya çıkmış olup 1980’li yılların sonunda gelişim göstermeye başlamıştır.²⁵⁴ Kontrol bandı yaklaşımı ilk olarak ilaç endüstrisinde farmakolojik ajanların toksikolojik ve farmakolojik özelliklerine göre beş tehlike kategorisine ayrılmasıyla uygulanmaya başlanmıştır.²⁵⁵ Fransa, Almanya, Belçika, Norveç, Kore vb. çeşitli ülkelerin yetkili mercileri tarafından kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi amacıyla, birbirlerine göre güçlü ve zayıf yönleri bulunan farklı kontrol bandı modelleri oluşturulmuştur.²⁵⁶ Haziran 2007’de kimyasallar hakkında REACH’in yürürlüğe girmesi aynı dönemde ECHA’nın faaliyete başlamasıyla kimyasallardan kaynaklanan riskleri yönetmek ve maddeler hakkında güvenlik bilgisi sağlamak için işyerlerine daha fazla sorumluluk getirilmiş kontrol bandı yaklaşımı bu doğrultuda gelişim göstermiştir.²⁵⁷

2.4.4. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Yöntemleri

Aşağıda kimyasal maruziyet risk değerlendirme konusunda örnek teşkil edebilecek bazı metodolojiler özetlenmiştir. Bu yöntemlerden bazıları kontrol bandı yaklaşımını esas almaktadır. Araştırma çalışmalarında kullanılan Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü (COSHH) Yöntemine ise 3. Bölümde değinilmiştir.

2.4.4.1. İsviçre Peyniri Modeli

Tıpkı İsviçre peynir modelindeki şekliyle uygulanan yöntemde; maruziyetten kaynaklanan nedenlerle oluşan olumsuzluklar peynir parçaları ile izah edilen kategorilerde saklı başarısızlıklara neden olabilmektedir. Bu kategorilerin tümü için başarısızlık durumları belirlenir. Hesaplama kantitatif ya da yarı kantitatif yapılabilmektedir. Ancak eskiye dair çok fazla veriye ihtiyaç duyulduğundan

²⁵³ NIOSH, **a.g.e.**, s.1.

²⁵⁴ David M. Zalk, Deborah Imel Nelson, “History and Evolution Of Control Banding: A Review” , **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, Cilt:5, Sayı:5, 2008, s.331.

²⁵⁵ Eun Gyung Lee v.d., “Evaluation of the COSHH Essentials Model with a Mixture of Organic Chemicals at a Medium-Sized Paint Producer”, **The Annals of Occupational Hygiene**, Cilt:55, Sayı:1, 2011, s.17.

²⁵⁶ Zalk, Nelson, **a.g.e.**, s. 337.

²⁵⁷ **A.e.**, s.337.

uygulama açısından zor bir yöntemdir.²⁵⁸

2.4.4.2. Dow CEI Yöntemi

Büyük endüstriyel kazalar sonucu oluşabilecek toksik madde yayılımı durumunda ortama oluşabilecek gaz yayılımının tahmin edilmesini sağlayan, insan sağlığı açısından akut riskleri derecelendirme yöntemidir. HAZOP, FMEA gibi proses tehlike analizleri ile beraber kullanılması tavsiye edilmektedir.²⁵⁹

2.4.4.3. Uluslararası Kimyasalların Kontrolü Aracı (ICCT)

Uluslararası Kimyasalların Kontrolü Aracı (ICCT; International Control of Chemicals Toolkit), gelişmekte olan ülkelerdeki KOBİ'ler için tasarlanmış bir kontrol bandı yaklaşımıdır. Tehlikeli kimyasallara karşı korunma şemasını ana hatlarıyla belirtir ve belirli koşullar altında bir maddenin güvenli kullanımı için ilgili talimatlar (kılavuz sayfaları) sağlamaktadır. Solunumla ilgili risklere ek olarak araç, AB'nin R-ibareleri veya GHS tehlike sınıflarını dikkate alarak maddenin olası cilt ve göz risklerini belirleme ve cilt/ göz riskleri için bir tehlike grubuna atama prosedürü sağlamaktadır. İngiltere'de HSE tarafından geliştirilen COSHH Yöntemi, ICCT' nin geliştirilmesinde katkı sağlamıştır.²⁶⁰

2.4.4.4. Stoffenmanager Yöntemi

Stoffenmanager, hem solunum hem de deri yoluyla maruziyet riskleri için geliştirilmiş web tabanlı nitel bir risk değerlendirme modeli olup maruziyet tahmini için kantitatif değerlendirme de sunmaktadır. Stoffenmanager'in ilk versiyonu 2002 yılında çıkmıştır. Hollanda Çalışma Müfettişliği Kantitatif modeli, maruziyeti değerlendirmek için güvenilir bir araç olarak onaylamıştır. Ayrıca araç, REACH

²⁵⁸ Özkılıç, “Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Tehlikeli Kimyasallarla Yapılan Çalışmaları Ne Kadar Yönetebiliyoruz?”, (Çevrimiçi).

²⁵⁹ A.e., (Çevrimiçi).

²⁶⁰ ILO, “International Chemical Control Toolkit”, (Çevrimiçi)
https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/index.htm, 25.03.2019.

kapsamında risk değerlendirmesi ile ilgili belgelerin oluşturulmasında ECHA tarafından da onaylanmış bir yöntemdir.²⁶¹

2.4.4.5. EMKG Aracı

Alman Federal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü (BAuA), 2005 yılında “Tehlikeli Maddeler İçin Kullanımı Kolay İşyeri Kontrol Programını (EMKG; Easy to Use Workplace Control Scheme for Hazardous Substances)” yayınlamıştır. EMKG, KOBİ'lerde işyeri risk değerlendirmesi için bağlayıcı olmayan bir kılavuздur. Solunum veya deri teması yoluyla kimyasalların maruz kalmasını en aza indirmek için kontrol stratejileri elde edebilmektedir. EMKG, COSHH Essentials ve ICCT ile oldukça benzerdir, temel farklılıklar tehlike ifadelerinin tehlike bantlarına ayrılması ile ilgilidir. COSHH gibi, EMKG kontrol rehberlik sayfalarını kullanmaktadır. Ancak sadece belirli kontrol rehberlerine web üzerinden İngilizce olarak erişim mümkündür, diğer tüm rehberlere software olarak ulaşılabilir. 2009 yılında, CLP Yönetmeliği kapsamında EMKG' nin kullanımı için güncellenmiş bir modül yayınlanmıştır.²⁶²

²⁶¹ Jeroen Terwoert, Koen Verbist, Henri Heussen, “An Intervention Study on the Implementation of Control Banding in Controlling Exposure to Hazardous Chemicals in Small and Medium-sized Enterprises”, **Safety and Health at Work**, Cilt:7, Sayı:3, 2016, s.186.

²⁶² OSHWIKI, “Risk Management Tools For Dangerous Substances”, (Çevrimiçi) https://oshwiki.eu/wiki/Risk_management_tools_for_dangerous_substances, 27.03.2019.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KİMYASAL MARUZİYET RİSK DEĞERLENDİRMESİ

İSTANBUL İLİ SAHA ÖRNEKLERİ

3.1. Araştırmanın Konusu, Amacı, Kapsamı ve Kısıtlılıkları

3.1.1. Araştırmanın Konusu

Bu araştırmada, insan sağlığına zararlı kimyasallarla çalışma yapılan işyerlerinde yürütülen saha çalışmaları doğrultusunda sağlık açısından kimyasal maruziyet risklerinin değerlendirilmesi konusu incelenmiştir.

3.1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Endüstride kimyasal maddelerin kontrolsüz kullanımına bağlı olarak, bu maddelere maruz kalan çalışanlar bazen telafisi mümkün olmayan çeşitli sağlık sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır. İşyerlerinde kimyasal maruziyetin kontrolü, ulusal mevzuatımızda da yer alan kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi ile mümkündür. Bu çalışmada hemen her işyerinde uygulanabilir olan bilimsel bir yöntem ile 3 farklı sektörde işyerinde kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi yapılarak işyerlerinde alınması gerekli risk kontrol önlemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışma, gerek iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine gerekse küçük ve orta ölçekli işyerlerine kimyasal maruziyetin kontrolü ve izlenmesi konusunda yol gösterici nitelikte olması bakımından önemlidir.

3.1.3. Araştırmanın Kapsamı ve Kısıtlılığı

İstanbul ili, Türkiye’de sanayi siciline kayıtlı işyeri açısından bakıldığında gelişmişlik açısından ilk sırada yer almakta olduğundan²⁶³ araştırma İstanbul ilinde yürütülmüştür. İstanbul ilinde faaliyet gösteren sanayi işyerleri arasında KOBİ

²⁶³ Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü, “81 İl Sanayi Durum Raporu”, Ek-K, 2017, s.166, (Çevrimiçi) <https://sgm.sanayi.gov.tr/Handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=ca431ef4-9b03-4586-9e44-692bd8be4e72>, 28.03.2019.

türünde işyerleri çoğunlukta olup yürütülen faaliyetler açısından metal, kimyasal ürünlerin imalatı gibi kimyasal madde kullanımının yoğun olduğu sektörler ilk on sırada yer almaktadır.²⁶⁴ İstanbul'da söz konusu sektörlerin bir arada bulunduğu belli başlı sanayi bölgeleri olan Tuzla Kimyacılar, Dudullu ve İkitelli Organize Sanayi Bölgeleri'nde faaliyet gösteren, insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerin gerek hammadde olarak gerekse ara mamul olarak kullanıldığı, kullanılan kimyasallar bakımından çeşitlilik arz eden, endüstriyel boya imalatı, metal yüzey kaplama işlemleri ile endüstriyel temizlik ve koruyucu amaçlı kimyasal imalatı yapan çok tehlikeli sınıfta ve KOBİ türünde 3 farklı işyeri araştırma kapsamında örneklem olarak belirlenmiştir.

Belirlenen işyerlerinde üretim türlerinin fazlalığı ve insan sağlığına zararlı kimyasalların çeşitliliği nedeniyle birbirinin muadili olup aynı zararlılık özellikleri taşıyan kimyasallar mükerrerliğe meydan vermemek için kapsam dışı bırakılmıştır, sürekli kullanılan kimyasallar üzerinden çalışma yürütülmüştür. Kimyasalların zararlılıkları konusunda bilgi toplama aşamasında birçok hammadde için tedarikçiler tarafından mevzuata uygun içerikte Türkçe güvenlik bilgi formu sağlanamaması ile işyerleri tarafından ticari kaygılar nedeniyle bazı kimyasallar hakkında kısıtlı bilgi paylaşılması bu araştırmanın en önemli kısıtını oluşturmaktadır. Yine maddi imkân ve zaman gerektirmesi bakımından kimyasal maruziyetin izlenmesi aşamasında işyerleri tarafından dış firmalara yaptırılan kişisel maruziyet toz, gaz, voc (volatile organic compounds; uçucu organik bileşikler) vb. ölçümler ile biyolojik izlem ölçümlerinin sadece belirlenen çalışanlar üzerinde yaptırılabilmesi ve tüm çalışanlar üzerinden ölçüm alınmaması araştırmanın bir diğer kısıtıdır.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Saha çalışması yapılan 3 farklı sektörde işyerinde imalatatta kullanılan kimyasallar, kimyasal maruziyet risk değerlendirme metodu olan COSHH Yöntemi ile analiz edilmiştir. Yapılan çalışmaya paralel olarak işyerlerinde kimyasal maruziyetin izlenmesi adına; risk değerlendirmesi sonucunda ulusal/uluslararası

²⁶⁴ Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü, **a.g.e.**, s.168.

mevzuatta mesleki maruziyet sınır değeri belirli olan kimyasallar hakkında işyerleri tarafından yetkili firmalara yaptırılan kişisel maruziyet toz, gaz, voc ölçüm sonuçları ile biyolojik izlem sonuçları da araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Araştırma neticesinde, her 3 işyerinde kimyasal maruziyet risk kontrolü için öneriler sunulmuştur.

3.2.1. COSHH Yöntemi'nin Gelişimi

Büyük Britanya'da işyerinde kimyasalların kontrolüne ilişkin en önemli mevzuatı olan Sağlık Zararlı Maddelerin Kontrolü Yönetmeliği olan COSHH Yönetmeliği' dir.²⁶⁵ Yönetmelik, 1988 yılında yayımlanmış ve bu tarihten sonra birçok defa değişikliğe uğramıştır.²⁶⁶ Yönetmelik'e uyum sağlamak zorluk yaşayan küçük ve orta ölçekli işletmelere yardımcı olmak adına, HSE tarafından 1998 yılında COSHH adında risk değerlendirme aracı geliştirmiştir. COSHH aracı, kimyasalların toksikolojik tehlike sınıflandırması ve maruziyet değerlendirmesi üzerinden bir takım kontrol önerileri sunmaktadır. Kimyasal maruziyet risklerini değerlendirmek ve yönetmek için kontrol bandı tekniğine dayanan kalitatif bir yöntemdir.²⁶⁷

COSHH yönteminde tartım, karıştırma, çuval doldurma ve toz boya kaplama gibi işlemlere yönelik sunulan kontrol amaçlı rehberlik faaliyetleri iyi kontrol uygulamalarına örnek olup, denetim ve eğitim gibi diğer faktörleri de tanımlamaktadır.²⁶⁸ COSHH yöntemindeki risk kontrol önlemleri, kontrol hiyerarşisi ilkelerine dayanmaktadır. Örneğin mühendislik kontrol önlemi olarak ortamdaki tehlikeli tozları ya da gazları gidermek için yerel egzoz havalandırma sistemleri kurulması kadar eğitim, güvenli işletim prosedürleri, makine ve ekipman koruyucu bakım programları ve sistem hatalarına karşı alınan etkili planları içeren idari

²⁶⁵ A.N.I. Garrod, P.G. Evans, C.W. Davy, "Risk Management Measures For Chemicals: The COSHH Essentials Approach", **Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology**, Cilt:17, Sayı:1, 13 Haziran 2007, s.48.

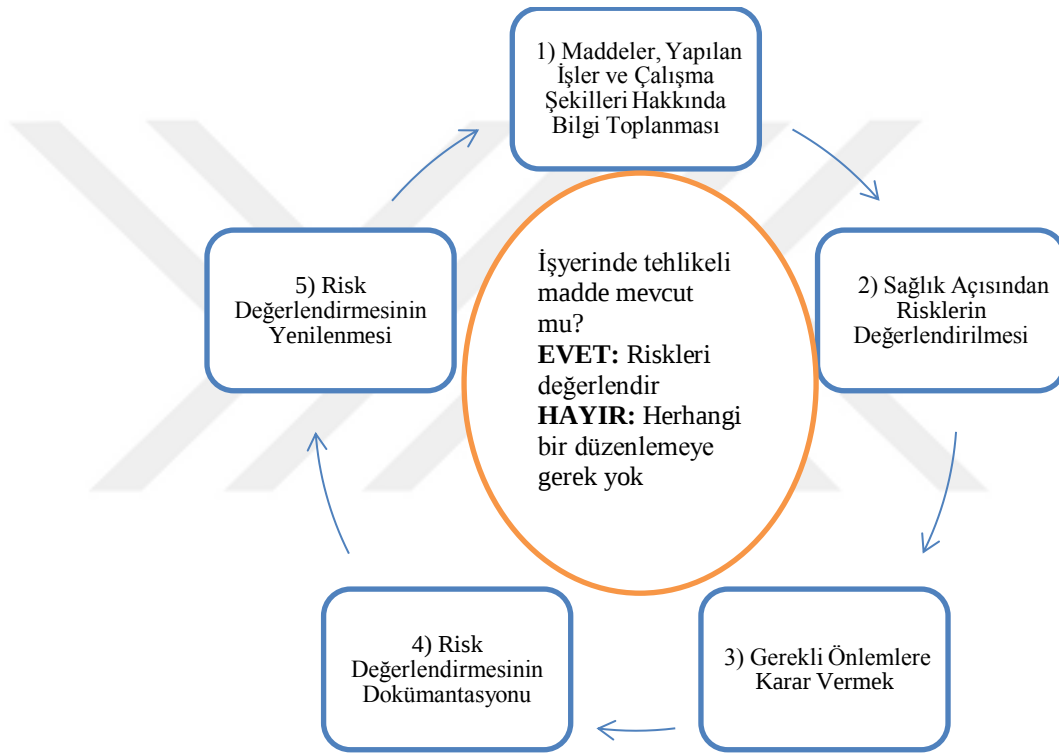
²⁶⁶ TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, **İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirme Üzerine Notlar-1**, 1. bs., Ankara, EMO Yayınları, 2014, s. 162.

²⁶⁷ Min-Uk Kim, Saemi Shin, Sang-Hoon Byeon, "Comparison Of Chemical Risk Assessment Methods in South Korea and The United Kingdom", **Journal of Occupational Health**, Cilt:57, Sayı:4, 2015, s.339.

²⁶⁸ Garrod, Evans, Davy, **a.g.e.**, s.49.

kontroller de önemli yer tutmaktadır.²⁶⁹ Kontrol faaliyet rehberleri; kimyasal üreticileri, tedarikçiler ve ithalatçılar, KOBİ'ler yanı sıra iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri için iyi uygulamaların ortak bir kriterini sunmaktadır.²⁷⁰ Yöntemi HSE'nin web sitesi üzerinden hazırlanan e-tool aracılığı ile kullanmak da mümkündür.²⁷¹ COSHH Yönteminin temel yapısı Şekil 3.1'de şematize edilmiştir.

Şekil 3.1: COSHH Yöntemi Temel Yapısı



Kaynak: HSE, *A Step By Step Guide To COSHH Assessment*, 2. bs., Sudbury, HSE Books, 2004, s.7.

3.2.2. COSHH Yöntemi'ne Göre Araştırma İçin Veri Toplama Şekilleri

İlk etapta, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği madde 6/1'e uygun risk değerlendirme ekibi kurulmalıdır. Ekip tarafından çalışma

²⁶⁹ Yiqun Chen, John Osman, "Occupational Cancer in Britain Preventing Occupational Cancer", *British Journal of Cancer*, Cilt:107, Sayı:1, 2012, s.105.

²⁷⁰ Garrod, Evans, Davy, **a.g.e.**, s.53.

²⁷¹ HSE, "COSHH e-tool", (Çevrimiçi) <http://coshh-tool.hse.gov.uk/>, 29.03.2019.

ortamında bulunan ve olması muhtemel toz, katı, sıvı, buhar vb. zararlı madde türleri, bu maddelerin işyerinde nasıl kullanıldığı, işlendiği, depolandığı, taşındığı, toplandığı ile kullanım dışında tamir-bakım, temizlik, laboratuvarında test işlemleri gibi durumlarda da ortaya çıkıp çıkmadığı, bu maddelerin hammadde mi, ara ürün mü, yan ürün mü olduğu hususları incelenerek belirlenmelidir. Kullanılan kimyasalların insan sağlığına zararlı türde olup olmadığı mevzuat, güvenlik bilgi formları, literatür, web, proses bilgisi, diğer işverenler, önceki deneyimler, etiket bilgileri gibi doğru kaynaklardan öğrenilmelidir.²⁷²

Edinilen bilgi kaynaklarından maddelerin solunum, deri veya göz ile emilim, ağız yolu, yüksek basınç veya kirli-keskin objelerle temas gibi hangi yollarla vücuda girebileceği,²⁷³ kimlerin (üretimde çalışanlar, yardımcı elemanlar, alt işverenler vb.) hangi işler esnasında bu kimyasallara maruz kalabileceği tespit edilmelidir. Kimlerin maruz kalacağı, benzer işleri yapan çalışanların oluşturacağı gruptan grubu temsil eden bir kişi üzerinden belirlenebilmektedir.²⁷⁴

Araştırmada örneklem olarak belirlenen 3 farklı iş kolundaki işyerinde gözlem ve görüşme yoluyla gerekli bilgiler toplanmıştır. Araştırma yapılan işyerlerinde öncelikle risk değerlendirme ekibi oluşturulmuştur. Saha gözlemleri sırasında edinilen bilgiler ve imalat sorumluları ile yapılan görüşmeler neticesinde işyerine ait genel bilgiler, çalışan sayıları ve çalışanların görev dağılımları, çalışma alanı ve bölümler, kullanılan makine ve ekipmanlar, iş süreci hakkında gerekli bilgiler elde edilmiştir. Risk değerlendirme ekibi ile birlikte gerçekleştirilen saha gezilerinde işyerinde kimyasallarla yapılan çalışma alanları gözlemlenerek kullanılan kimyasal maddelerin etiket bilgileri ve güvenlik bilgi formları üzerinden işyeri kimyasal envanterleri çıkarılmıştır.

²⁷² HSE, **A Step By Step Guide To COSHH Assessment**, 2. bs., Sudbury, HSE Books, 2004, s.9.

²⁷³ A.e., s.11.

²⁷⁴ A.e., s.13.

3.2.3. COSHH Yöntemi ile Sağlık Açısından Kimyasal Maruziyet Risklerinin Değerlendirilmesi

Toplanan bilgiler ile ilgili olarak sağlık açısından maruziyet risklerinin değerlendirilmesi prensipte 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar Şekil 3.2’de gösterilmiştir.

Şekil 3.2: COSHH Yöntemi Aşamaları



Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.2, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

3.2.3.1. Tehlikelerin Gruplandırılması

COSHH Yönteminde insan sağlığına zararlı kimyasallar, H cümlelerine göre A’dan E’ye doğru tehlike derecesi giderek artan 5 farklı gruba ayrılmıştır. Ek-1’de COSHH Yönteminde kullanılan tüm H Cümleleri, anlamları ve ait olduğu tehlike grubu belirtilmiştir. Tablo 3.1’de kimyasalların H Cümlelerine göre belirlenmiş tehlike grupları gösterilmiştir. Eğer kimyasal karışım halindeyse aşağıdaki durumlar göz önünde bulundurularak tehlike grubuna karar verilmelidir;

- Herhangi bir bileşenin tehlike grubu S ise, karışımın tehlike grubu S,
- Herhangi bir bileşenin tehlike grubu E ise, karışımın tehlike grubu E,
- Herhangi bir bileşenin tehlike grubu D’de $\geq$ % 0,05 ise, karışımın tehlike grubu D,

- Herhangi bir bileşenin tehlike grubu C’de $\geq$ % 0,05 ise, karışımın tehlike grubu C,
- Herhangi bir bileşenin tehlike grubu B’de $\geq$ % 10 ise karışımın tehlike grubu B olmalıdır.²⁷⁵

Tablo 3.1: Kimyasalların H Cümlelerine Göre Tehlike Grupları

Tehlike Grubu	Madde Türü	H Cümleleri
A	Toz	H304, H315, H319, H336, EU66
	Buhar	
B	Toz	H302, H312, H332, H371
	Buhar	
C	Toz	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373, EU71
	Buhar	
D	Toz	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
	Buhar	
E	Toz	H334, H340, H341, H350, EU70
	Buhar	

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.2, 3, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

3.2.3.2. Kullanım Miktarının Tespit Edilmesi

Çalışanların kimyasal maruziyetinin belirleyici noktası, kimyasalın fiziksel özellikleri ve kullanım miktarı ile ilgilidir. Kullanım miktarı belirlenirken çalışanın bir günde maruz kaldığı toplam miktar esas alınmalıdır.²⁷⁶ Tablo 3.2.’de kullanım miktarına göre katı ve sıvı maddelerin nasıl sınıflandırılacağı gösterilmiştir. Burada “az” kategorisi katılar için maksimum 1 kilogramı, sıvılar içinse maksimum 1 litreyi; “orta” kategorisi katılar için 1-1000 kilogramı, sıvılar için 2,5-1000 litre aralığını;

²⁷⁵ HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.12, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

²⁷⁶ Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, **Kimya Sektörü İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi**, Ankara, Haziran 2009, s.549.

“çok” kategorisi katılar için 1 ton üzerini, sıvılar içinse 1 m³ üzerindeki miktarları kapsamaktadır.²⁷⁷

Tablo 3.2: Kimyasalın Kullanım Miktarının Tespiti

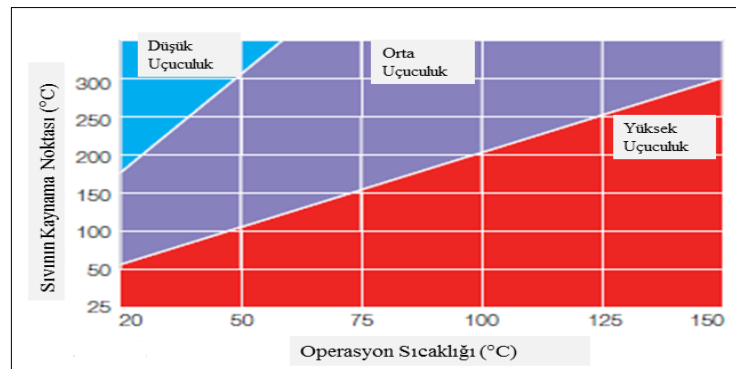
Kullanım Miktarı	Katı	Sıvı
Az	Gram (gr)	Mililitre (ml)
Orta	Kilogram (kg)	Litre (L)
Çok	Ton (t)	Metreküp (m ³)

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.4, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

3.2.3.3. Kimyasalın Ortama Yayılma Eğiliminin Belirlenmesi

Katı maddelerin tozuma davranışına göre; oda sıcaklığında (20°C) kullanılan sıvı maddelerin ise kaynama noktası veya buhar basıncı bilgilerine göre ortama yayılma eğilimi düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç farklı gruba ayrılmaktadır.²⁷⁸

Şekil 3.3: Oda Sıcaklığından Farklı Operasyon Sıcaklığı Olan Sıvıların Uçuculuğunun Tespit Edilmesi



Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.4, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

²⁷⁷ Garrod, Evans, Davy, a.g.e., s.50.

²⁷⁸ HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, s.4.

Sıvılar eğer oda sıcaklığından farklı bir sıcaklıkta kullanılıyorsa Şekil 3.3'te belirtilen grafikten sıvının kaynama noktası ile operasyon sıcaklığı bilgileri birleştirilerek uçuculuk sınıfı belirlenebilmektedir.²⁷⁹

Tablo 3.3: Katılar ve Oda Sıcaklığında Kullanılan Sıvılar İçin Ortama Yayılma Eğiliminin Tespiti

Maddenin Yayılma Eğilimi	Katılar		Sıvılar		
			Kaynama Noktası (°C)	Buhar Basıncı (Pa)	
Düşük	Pelet şeklinde toz		>150 °C	< 500 Pa	
Orta	Granül, kristal şeklinde toz		50°C -150° C	500-25.000 Pa	
Yüksek	İnce pudra şeklinde toz		≤ 50° C	>25.000 Pa	

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.4, 11, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

Tablo 3.3'te katılar ve sıvılar için maddenin ortama yayılma eğiliminin sınıflandırılması gösterilmiştir. Burada “düşük” yayılma eğiliminde toz, kullanım esnasında ortama çok az kalıntı bırakmaktadır, “orta” yayılma eğiliminde toz kullanım esnasında ortamda yere çöken kristal ya da granüller şeklindedir, “yüksek” yayılma eğiliminde toz kullanım esnasında havada asılı kalabilen ince yapıdadır.²⁸⁰

²⁷⁹ HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, s.4.

²⁸⁰ Garrod, Evans, Davy, **a.g.e.**, s.50.

3.2.3.4. Risk Derecesi Tespiti

Tablo 3.1’den belirlenmiş olan kimyasalın bağlı bulunduğu tehlike grubuna gidilir. Daha sonra Tablo 3.2’den bulunan kullanım miktarı ve Tablo 3.3. veya Şekil 3.3. aracılığıyla tespit edilmiş olan maddenin yayılma eğilimi (uçuculuk/ tozluluk sütunu) bilgileri Tablo 3.4’te eşleştirilerek kimyasalın risk derecesi (1’den 4’e kadar) bulunmalıdır. Belirlenen risk dereceleri, uygun kontrol yöntemlerinin bulunması sırasında değerlendirilmektedir.²⁸¹

Tablo 3.4: Kontrol Yöntemi için Risk Derecesi Belirlenmesi

Kullanım Miktarı	Düşük Uçuculuk/ Tozluluk	Orta Uçuculuk	Orta Tozluluk	Yüksek Uçuculuk/ Tozluluk
Tehlike Grubu A				
Az	1	1	1	1
Orta	1	1	1	2
Çok	1	1	2	2
Tehlike Grubu B				
Az	1	1	1	1
Orta	1	2	2	2
Çok	1	2	3	3
Tehlike Grubu C				
Az	1	2	1	2
Orta	2	3	3	3
Çok	2	4	4	4
Tehlike Grubu D				
Az	2	3	2	3
Orta	3	4	4	4
Çok	3	4	4	4
Tehlike Grubu E				
Tüm miktarlar	4	4	4	4

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.19, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

COSHH Yönteminde kullanılan girdiler ile uygun solunum yolu koruyucu ekipman için atanmış koruma faktörünün (APF) belirlenmesi mümkündür. Bu

²⁸¹ Garrod, Evans, Davy, a.g.e., s.50.

amaçla Tablo 3.5 oluşturulmuştur. Tabloda kimyasalın tehlike grubu, kullanım miktarı, havaya karışma eğilimi bilgilerinin bulunduğu sütunlar birleştirilerek ilgili koruyucu ekipman APF'si bulunabilmektedir.²⁸²

Tablo 3.5: COSHH Yöntemi ile Solunum Yolu Koruyucu Ekipmanı Belirlenmesi

Tehlike Grubu	Kullanım Miktarı	Tozluluk/ Uçuculuk		
		Düşük	Orta	Yüksek
A	Az	-	-	-
	Orta	-	APF=4	APF=10
	Çok	APF=4	APF=10	APF=20
B	Az	-	APF=4	APF=4
	Orta	-	APF=10	APF=20
	Çok	APF=10	APF=20	APF=40
C	Az	-	APF=4	APF=4
	Orta	APF=10	APF=10	APF=20
	Çok	APF=20	APF=20	APF=40
D	Az	APF=10	APF=20	APF=40
	Orta	APF=20	APF=40	APF=40
	Çok	APF=20	APF=40	APF=2000
E	Az	APF=10	APF=20	APF=40
	Orta	APF=20	APF=40	APF=40
	Çok	APF=20	APF=40	APF=2000

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.13, 14, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

²⁸² HSE, **Respiratory Protective Equipment At Work A Practical Guide**, s.19.

3.2.3.5. Gerekli Önlemlere Karar Vermek

COSHH Yöntemi ile kimyasalın risk derecesi belirlendikten sonra, her risk derecesi için oluşturulmuş 4 adet genel ve işlem bazında özel kontrol önlemi yaklaşımları irdelenerek en uygun faaliyete karar verilmelidir.²⁸³ Kontrol önlemi yaklaşımları ile ilgili dizin Ek-2’de belirtilmiştir. Genel kontrol yöntemi yaklaşımları ve açıklamaları Tablo 3.6’da özetlenmiştir.

Tablo 3.6: COSHH Yöntemi ile Kontrol Yöntemi Yaklaşımı Belirlenmesi

Kontrol Önlemi	Başlığı	Etki	Genel Açıklama
1	Genel Havalandırma	1	İyi Çalışma Bilgileri İçeren Havalandırma Rehberi
2	Mühendislik Önlemleri	10 Kat Azaltma	Lokal Egzoz Havalandırması Rehberi (iyi konumlandırılmış yakalama ağzından kapalı kabinlerin havalandırılmasına kadar değişen bilgiler sunmaktadır)
3	Kontrol Altında Tutma	100 Kat Azaltma	Kapama (büyük ölçüde kapalı veya tam kapalı sistem sadece küçük örnekleme için ihlal edilebilir)
4	Özel Durumlar	-	Uzman Tavsiyesi Gerektiren Özel Önlemler

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, s.5, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

- Gerekli önlemlere karar verirken risk kontrol hiyerarşisi kuralına uyulmalıdır.
- Alınan kontrol tedbirlerinin ise sürdürülebilirliği sağlanmalı, her zaman uygulanabilir olması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Kontrol tedbirlerinde meydana gelen herhangi bir arızanın derhal tespit edilmesi ve gerekli bakımın yapılması için düzenlemeler yapılmalıdır. Örneğin lokal havalandırma ile ilgili günlük kontroller yapılmalı, çalışanlar bu konuda eğitilmeli, etkin çalışmadığında ortaya çıkacak belirtiler konusunda levhalar asılmalıdır.

²⁸³ Garrod, Evans, Davy, a.g.e., s.51.

- Periyodik bakım ve testler ile ilgili çizelgeler vb. düzenlemeler yapılmalıdır.
- Beklenmeyen darbe, sızıntı, korozyon vb. durumlarına karşı acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır.
- Kimyasal maruziyet takip edilmeli, olumsuz durumlarda kontrol önlemleri gözden geçirilmelidir. Çalışanlar uygun sağlık gözetimine tabi tutulmalıdır.²⁸⁴

3.3. Araştırma Bulguları

Araştırmanın gerçekleştirildiği 3 farklı işyeri sırasıyla A, B ve C unvanlı işyeri olarak adlandırılmış olup elde edilen bulgular aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. A Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi

3.3.1.1. İşyeri Hakkında Kısa Bilgi

Tesis, İstanbul ili Tuzla ilçesinde bulunan Kimya Sanayicileri Organize Sanayi’nde 3000 m² kapalı alanda akrilik, alkid (sentetik, selülozik, rapid) ve epoksi esaslı sanayi boya ları, astar, vernik ile tiner, sertleştirici ürünlerinin üretimi faaliyetini sürdürmektedir. İşyeri, İş Sağ lığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre “20.30 (Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı)”²⁸⁵ NACE (Avrupa Topluluğ unda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması) kodu ile çok tehlikeli sınıftadır. 20.30 NACE koduyla Türkiye’de üretim yapan işyerleri sayısı hakkında TOBB (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği)’un verilerine bakıldığında 556 kayıtlı üreticiden 210’u yani % 38’i en büyük pay ile İstanbul içerisinde yer almaktadır.²⁸⁶Yine Türkiye’de kimya sanayi hakkında düzenlenen raporlara bakıldığında boya üretiminde % 20’lik dilimin gelişmiş üretim teknolojisine sahip üreticilerden oluştuğ u, % 80’lik dilimin ise küçük

²⁸⁴ HSE, **A Step By Step Guide To COSHH Assessment**, s.28.

²⁸⁵ R.G., 26.12.2012, S. 28509, İş Sağ lığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, m.1.1, Ek-1.

²⁸⁶ Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), “Sanayi Veritabanı”, (Çevrimiçi) http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2_nace.php?kodu=2030, 19.04.2019.

ve orta ölçekli firmaların oluşturduğu belirtilmektedir.²⁸⁷ Araştırma kapsamındaki işyeri de bu en büyük pay içerisinde faaliyet göstermekte olup 52 kişinin istihdam edildiği orta ölçekli bir işyeridir. İşletmede tek vardiya çalışma yapılmaktadır. İmalat bölümünde 38 çalışan bulunmakta olup çalışanların yaptıkları işler bazında sayıları Tablo 3.7’de belirtilmiştir.

Tablo 3.7: A Unvanlı İşyerinde İmalat Çalışanları ve Sayıları

Yapılan İş Tanımı	İmalat Çalışan Sayısı
Pasta Üretim Operatörü	4
Tiner, Akrilik Vernik, Akrilik Sertleştirici Hattı Üretim ve Dolum Operatörü	4
Epoksi/ Akrilik Hattı Boya, Astar, Vernik ve Sertleştirici Üretim Operatörü	5
Rapid/Sentetik/ Selülozik Alkid Hattı Boya, Astar ve Vernik Üretim Operatörü	5
Boya/Astar/Vernik/Sertleştirici Dolum Operatörü	10
Paketleme Çalışanı	4
Depocu	3
Forklift Operatörü	3
Toplam	38

3.3.1.2. Üretim Süreçleri, Kullanılan Makine ve Ekipmanlar İle Kimyasallar

İşyerinde imalat sürecinin tüm aşamalarında insan sağlığına zararlı türde kimyasallarla çalışılmaktadır. Üretimi sürecinde genel anlamda; çözücüler (solventler), bağlayıcılar, dolgu maddeleri, renk maddeleri (pigmentler), katkı maddeleri (ıslatıcı, kurutucu, çökme önleyici ve yüzey düzenleyici ajanlar) kullanılmaktadır. İmalat sürecinde kullanılan kazan, mikser, pearl mill vb. makine ve ekipman listesi Tablo 3.8’de belirtilmiştir

²⁸⁷ İstanbul Sanayi Odası, **Kimyasallar ve Kimyasal Ürünler İmalatı Sanayi**, Yayın No:2015/3, İstanbul, Şubat 2015, s.30.

Tablo 3.8: A Unvanlı İşyeri Makine ve Ekipman Listesi

Makine-Ekipman Tanımı	Adet	Kapasite
Solvent Depolama Tankı	4	20000 lt
Dikey Pearl Mill	2	22,5 lt
Basket Mill	1	30 lt
Kapalı Büyük Mikser	3	3000 lt
Yüksek Hızlı Karıştırıcı	5	500-1000 lt
Seyyar Kazan (çeşitli hacimlerde)	20	300-1000 lt
Yıkama Kazanı (çeşitli hacimlerde)	3	200-400 lt
Seyyar Dolum Makinesi	4	-
Yarı Otomatik Dolum Makinesi	4	-
Dolum Pompası	5	-
Pergel Vinç	1	500 kg
Transpalet, Varil Taşıma Aracı	11	-

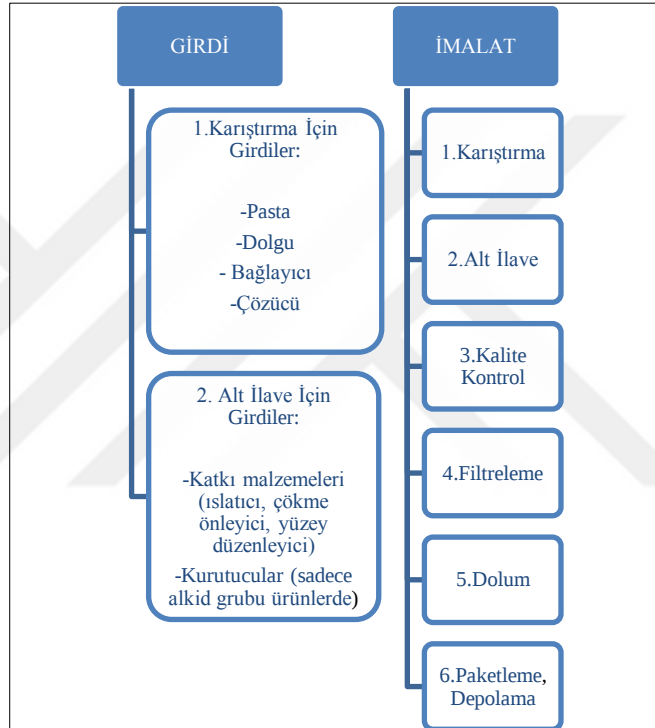
İşyerinde yürütülen boya, astar vb. üretimler batch (kesikli) sistem olup hammaddeler ürün reçetesinde belirtilen miktarlarda belirli sırada ve aralıklarla sisteme ilave edilmektedir. İş akış süreçleri aşağıda belirtildiği gibi 3 bölüme ayrılmıştır.

3.3.1.2.1. Selülozik, Sentetik, Rapid Grubu ile Epoksi, Akrilik Grubu Boya, Astar, Vernik ve Sertleştirici Üretimi

Tesisteki boya-astar bölümünde seyyar kazanlarda boya, astar grubu dışında selülozik vernik, epoksi sertleştirici gibi ürünler de üretilmektedir. Ürün grubuna bağlı olarak bağlayıcı (sentetik, selülozik ve rapid alkid reçine, akrilik reçine veya epoksi reçine); çözücü-solvent (white spirit, aseton, toluen, ksilen, izo bütanol vb.); dolgu maddeleri (kalsit, dolomit, barit, talk vb.) ve renk durumuna göre pasta hazırlama bölümünden gelen pasta direk kullanılmak suretiyle hammaddeler karışım mikserine alınmaktadır. İkinci aşamada yardımcı malzemeler olan katkı maddeleri (ıslatıcı ajan, çökme önleyici ajan ve kurutucular) reçetede belirtilen oranlarda sisteme ilave edildikten sonra burada tam karışım gerçekleşmektedir. Karışım bitiminde ara ürün kalite kontrolden geçilmekte, ara ürünün onaylanması durumunda

dolum bölümünde tartılı yarı otomatik dolum makinelerinde filtreleme ardından dolum, paketleme ve etiketleme işlemleri yapılmaktadır. Ambalajlı bitmiş ürünler buradan mamül depoya alınarak sevkiyata hazır hale getirilmektedir. Genel hatlarıyla boya, astar imalat süreci ve imalat girdileri Şekil 3.4’te gösterilmiştir.

**Şekil 3.4: Selülozik, Sentetik, Rapid Grubu ve Epoksi, Akrilik Grubu
Boya, Astar, Vernik ve Sertleştirici Üretimi**



Bu bölümde yapılan hammadde tartım, ibc-varilden ya da kaptan kaba transfer, karışım, dolum işlemlerinin tümü genel anlamda manuel olduğu için; bölümde çalışan boya, astar, vernik, sertleştirici hattı üretim operatörleri ile dolum operatörleri kimyasallara maruz kalmaktadır. Şekil 3.5’te miksere hammadde transfer işlemi gösterilmiştir.

Şekil 3.5: Miksere Hammadde Besleme İşlemi



Aynı operatörler her iş bitiminde kazan ile makine, ekipman temizliği sırasında da yine kimyasala maruz kalmaktadır. (Bkz. Şekil 3.6) Solventlerden kaynaklanan uçucu organik bileşikler, dolgu ve pigment maddelerinin tozları, reçine bileşimindeki solventler ve katkı malzemelerinin bileşimindeki ağır metaller ile yıkama işleminde kullanılan çözücülerden kaynaklanan uçucu organik bileşikler maruz kalınan başlıca kimyasallardır.

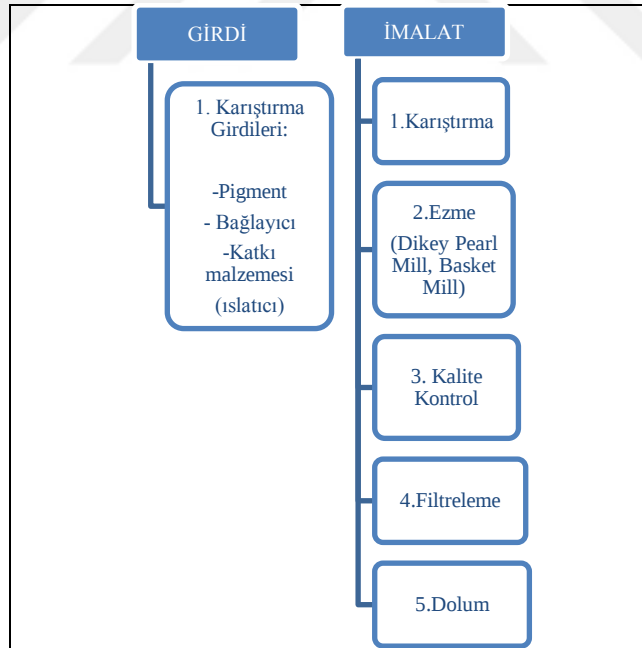
Şekil 3.6: Fırça ile Kazan Yıkama İşlemi



3.3.1.2.2. Renk Pastası Hazırlama İşlemi

Pasta hazırlama bölümünde, diğer üretim süreçlerinde isteğe bağlı gerekli olan çeşitli renklerde pastalar ara ürün olarak üretilmektedir. Bağlayıcı olarak; sentetik, selülozik, rapid türde alkid reçineler, epoksi reçine veya akrilik reçine; pigment türleri ile titan dioksit ve katkı maddesi olarak ıslatıcı ajanlar kullanılmaktadır. Hammaddeler karışım mikserine reçetede belirtilen oranlarda ilave edilerek tam karışım sağlanmaktadır. Daha sonra karışım dikey pearl mill ya da basket mill makinesinde ezilmektedir. Elde edilen ara ürünün kalite kontrol işlemi yapılmakta, onaylanması durumunda diğer hatlarda kullanılmak üzere üretime alınmaktadır ya da ürün bekleme alanında kazanda veya kovalara doldurularak yardımcı malzeme olarak depolanmaktadır. Pasta hazırlama iş süreci ve girdileri Şekil 3.7’de gösterilmiştir.

Şekil 3.7: Renk Pastası Hazırlama İş Süreci



Bu bölümde toz ya da sıvı hammadde tartım, ibc-varilden ya da kaptan kaba transfer, karışım, dolum işlemlerinin tümü genel anlamda manuel olduğu için; pasta üretim operatörleri kimyasallara maruz kalmaktadır. Pigment ve titan dioksit tozları, epoksi, akrilik veya alkid reçine bileşimindeki kimyasallar, katkı malzemesi olan

ıslatıcı ajan ile kazan yıkama işleminde kullanılan solventlerden kaynaklanan uçucu organik bileşikler maruz kalınan başlıca kimyasallardır. Şekil 3.8’de renk pastası hazırlama işleminde kullanılan pearl mill makinesi gösterilmiştir.

Şekil 3.8: Renk Pastası Hazırlamada Kullanılan Pearl Mill Makinesi



3.3.1.2.3. Tiner, Akrilik Vernik ve Akrilik Sertleştirici Üretimi

Tesiste 3 adet kapalı büyük hacimli mikser bulunmakta olup akrilik vernik, tiner ve sertleştirici üretimi bu alanda gerçekleştirilmektedir. Solvent türleri olan toluen, ksilen, white sprit ve bütül asetat işletmenin dış alanında bulunan solvent depolama tanklarından ilgili hattın mikserine beslenmektedir. (Bkz. Şekil 3.9)

Şekil 3.9: Tiner, Akrilik Vernik ve Akrilik Sertleştirici Üretim Alanı ve Solvent Stok Sahası



Şekil 3.10: Tiner, Akrilik Vernik ve Akrilik Sertleştirici Üretimi İş Süreci



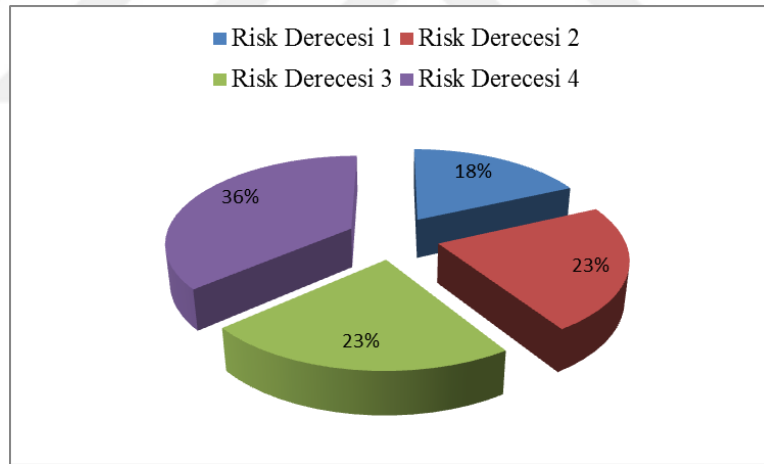
Şekil 3.10'da tiner, akrilik vernik ve akrilik sertleştirici üretim hattı iş süreci ve girdileri gösterilmiştir. Solvent stok sahasından sisteme girenler dışındaki kimyasallar mikserle operatörler tarafından elle beslenmektedir. Akrilik vernik üretiminde bağlayıcı olarak akrilik reçine, yüzey düzenleyici gibi katkı malzemeleri; sertleştirici üretiminde ise sertleştirici reçinesi reçetede belirtilen oranlarda mikserlere ilave edilerek tam karışım sağlanmaktadır. Ardından ara ürünün kalite kontrolü sağlanmakta ve onaylanan son ürün filtreleme, dolum işlemlerinin ardından paketlenerek mamul depoya alınmakta ve oradan da sevkiyatı yapılmaktadır. Bu bölümde üretim ve dolum operatörlerinin yanı sıra depocular solvent stok tanklarına tankerlerden solvent yüklenmesi esnasında solvante maruz kalmaktadır.

3.3.1.3. A Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemiyle Yapılan Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi Sonuçları

İşyeri imalat iş süreçleri, kullanılan kimyasalların sağlık açısından zararları, kimyasallara maruz kalan çalışanlar, maruziyet süreleri ve kullanım miktarlarına

ilişkin bilgiler doğrultusunda imalatı sürekli kullanılan 22 adet kimyasal madde ya da karışım için 1’den 4’e kadar risk seviyesi derecelendirilmiştir. Her bir risk seviyesine ve kimyasala göre COSHH Yöntemi ilgili kontrol önlemleri rehberleri tespit edilmiş ve alınması gereken ilave önlemler belirlenmiştir. İşyeri için oluşturulan Kimyasal Maruziyet Risk Analiz Tablosu Ek-3’de yer almaktadır. Burada belirtilen kontrol önlemleri faaliyetleri yapıldığı takdirde riskin kabul edilebilir seviyelere ineceği düşünülmektedir. Tespit edilen önlemler ile ilgili sorumlu kişiler ve termin tarihi analiz tablosuna işlenmiştir. Faaliyet planlama adımının süreç sorumlusu tarafından takip edilerek uygulanması için örneğine uygun olarak hazırlanan COSHH Risk Değerlendirme Takip Formu Örneği²⁸⁸ Ek-6’da sunulmuştur. İşyerinde kullanılan kimyasalların tehlike gruplarına göre risk derecelerinin dağılımı ve yüzdeleri ise Şekil 3.11 ve 3.12’de belirtilmiştir.

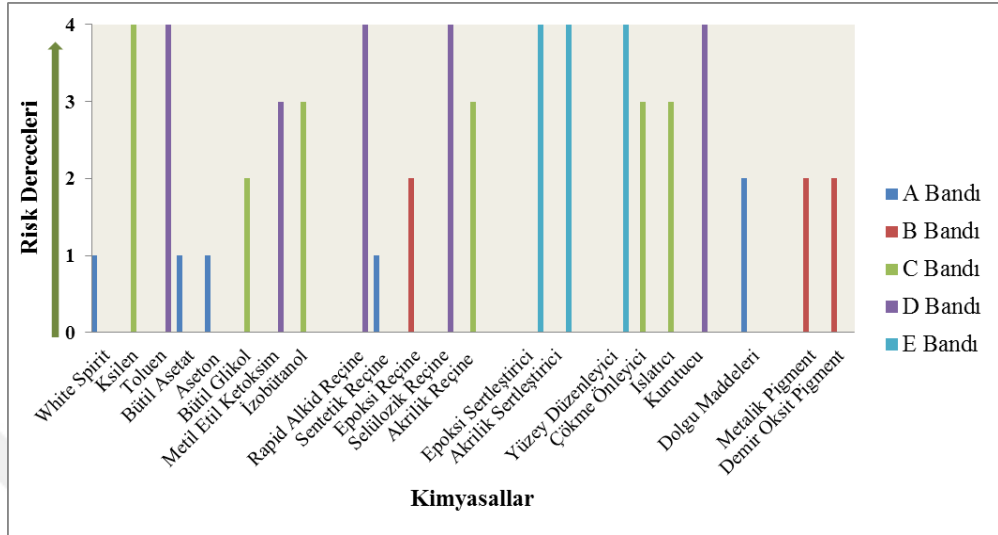
Şekil 3.11: A Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Risk Dereceleri Oranları



Şekil 3.11 üzerinden işyerindeki kimyasalların bütününe bakıldığında; en fazla payı risk derecesi 4 olan kimyasalların % 36 ile aldığı, ikinci payı risk derecesi 3 olan kimyasalların ve risk derecesi 2 olan kimyasalların % 23 oranlarla eşit şekilde paylaştığı, en az oranın ise % 18 ile risk derecesi 1 olan kimyasallara ait olduğu görülmektedir.

²⁸⁸ HSE, “COSHH Assessment Form”, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/nanotechnology/coss-assessment-form.doc>, 28.03.2019.

Şekil 3.12: A Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Tehlike Grupları ve Risk Dereceleri Dağılımı



Şekil 3.12’den risk derecesi 4 olan kimyasalların dağılımına bakıldığında; ksilen ve toluen gibi solventler, yine içeriğinde toluen, ksilen bulunan rapid ve selülozik alkid grubu reçinelerin, sertleştirici türlerinin ve kurutucu, yüzey düzenleyici gibi bazı yardımcı maddelerin bulunduğu görülmektedir. Risk derecesi 4 olan kimyasallar genellikle D ve E bandında olan yüksek tehlike grubu kimyasallardır. Risk derecesi 2 ve 3 olan kimyasallar; dolgu maddeleri, pigmentler, yardımcı maddeler, akrilik, epoksi reçineler ile bazı solventlerden oluşmaktadır. Risk derecesi 1 olan kimyasalların A bandında düşük toksisitede solventler ve bu solventleri içeren sentetik reçineden oluştuğu görülmektedir.

3.3.1.4. A Unvanlı İşyerinde Kişisel Maruziyet Ölçümü, Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları

Yapılan risk değerlendirmesine paralel olarak maruziyetin doğru tespit edilebilmesi için bölüm bazında örnek seçilen çalışanlar üzerinde 8 saatlik kişisel maruziyet ve biyolojik izlem ölçümleri yaptırılmış, sağlık gözetimi kapsamında tetkikleri tekrarlanmıştır.

3.3.1.4.1. A Unvanlı İşyeri Kişisel Maruziyet Ölçüm Sonuçları

İşyerinde genel olarak sıvı kimyasallar kullanılmaktadır. Ancak renk pastası hazırlama, boya, astar, vernik üretim bölümlerinde operatörler dolgu, pigment gibi toz kimyasalları kullanmaktadır. Solunabilir toz maruziyeti ölçümü konusunda akredite olmuş, İSGÜM (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü) tarafından verilmiş Yeterlilik Belgesi bulunan iş hijyeni ölçüm firması tarafından yapılan toz maruziyeti ölçüm sonuçları Tablo 3.9’da belirtilmiştir.

Tablo 3.9: A Unvanlı İşyeri Kişisel Solunabilir Toz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: HSE-MDHS 14/3			
Analiz Şekli: Gravimetrik Analiz			
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer* (mg/m ³)
Pasta Hazırlama/Pasta Üretim Operatörü	P1	2.49	5
Rapid, Alkid Hattı/ Boya, Astar, Vernik Üretim Operatörü	B1	4.14	5
Epoksi Akrilik Hattı/ Boya, Astar, Vernik, Sertleştirici Üretim Operatörü	B2	2.55	5

*Tozla Mücadele Yönetmeliği Ek-1’de yer alan sınır değerlerdir.

Tabloda 3.9’da belirtilen ölçüm sonuçlarının mevzuatta yer alan sınır değerlerin altında kaldığı görülmektedir. En fazla toz hammadde tüketilen bölüm olan alkid hattı boya, astar üretim bölümü çalışanın (B1) ölçüm sonuçlarının sınır değerlere yakın olduğu görülmektedir.

İşyerinde imalat kısmında operatörler neredeyse her üretim grubunda çözücü olarak solvent kullanmakta ve çalışanlar çeşitli uçucu organik bileşiklere maruz kalmaktadır. VOC ölçümü konusunda akredite olmuş, İSGÜM tarafından verilmiş Yeterlilik Belgesi bulunan iş hijyeni ölçüm firması tarafından yapılan kişisel voc maruziyeti ölçüm sonuçları Tablo 3.10’da belirtilmiştir.

Tablo 3.10: A Unvanlı İşyeri Kişisel VOC Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: TS ISO 16200-1, 16200-2				
Analiz Şekli: Gaz Kromatografisi				
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçülen Parametre	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer (mg/m ³)
Tiner, Akrilik Vernik, Akrilik Sertleştirici Hattı/ Üretim ve Dolum Operatörü	T1	Aseton	7,15	1210 ^a
		Toluen	147,65	192 ^a
		Etil Benzen	5,1	442 ^a
		m+p Ksilen	29,57	221 ^a
		o-Ksilen	22,15	221 ^a
		İzobütanol	27,21	300 ^b
		Bütil Asetat	12	710 ^{b,c}
		Bütil Glikol	8	98 ^a
		1,2,4 Trimetilbenzen	2,6	100 ^a
		1,3,5 Trimetilbenzen	3,1	100 ^a
Rapid, Alkid Hattı/ Boya, Astar, Vernik Üretim Operatörü	B1	Aseton	12	1210 ^a
		Toluen	163,07	192 ^a
		Etil Benzen	44	442 ^a
		m+p Ksilen	23,22	221 ^a
		o-Ksilen	20	221 ^a
		İzobütanol	32	300 ^b
		Bütil Asetat	5	710 ^{b,c}
		Bütil Glikol	6,7	98 ^a
		1,2,4 Trimetilbenzen	0,9	100 ^a
		1,3,5 Trimetilbenzen	0,19	100 ^a
Boya, Astar, Vernik, Sertleştirici Dolum Operatörü	D1	Aseton	8,9	1210 ^a
		Toluen	98,45	192 ^a
		Etil Benzen	0,6	442 ^a
		m+p Ksilen	18,09	221 ^a
		o-Ksilen	17,09	221 ^a
		İzobütanol	32	300 ^b
		Bütil Asetat	0,5	710 ^{b,c}
		Bütil Glikol	5,05	98 ^a
		1,2,4 Trimetilbenzen	0,5	100 ^a
		1,3,5 Trimetilbenzen	2,1	100 ^a

Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçülen Parametre	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer (mg/m ³)
Epoksi, Akrilik Hattı/Boya, Astar, Vernik, Sertleştirici Üretim Operatörü	B2	Aseton	4,09	1210 ^a
		Toluen	112	192 ^a
		Etil Benzen	0,05	442 ^a
		m+p Ksilen	33	221 ^a
		o-Ksilen	27,7	221 ^a
		İzobütanol	16,57	300 ^b
		Bütil Asetat	0,76	710 ^{b,c}
		Bütil Glikol	3	98 ^a
		1,2,4 Trimetilbenzen	0,04	100 ^a
		1,3,5 Trimetilbenzen	0,05	100 ^a
Pasta Hazırlama/Pasta Üretim Operatörü	P1	Aseton	0,16	1210 ^a
		Toluen	57	192 ^a
		Etil Benzen	0,002	442 ^a
		m+p Ksilen	9,3	221 ^a
		o-Ksilen	6,12	221 ^a
		İzobütanol	0,78	300 ^b
		Bütil Asetat	0,43	710 ^{b,c}
		Bütil Glikol	0,06	98 ^a
		1,2,4 Trimetilbenzen	0,002	100 ^a
		1,3,5 Trimetilbenzen	-	100 ^a
Depocu	D2	Aseton	0,207	1210 ^a
		Toluen	43,75	192 ^a
		Bütil Asetat	0,7	710 ^{b,c}
		m+p Ksilen	14	221 ^a
		o-Ksilen	10,32	221 ^a
		1,2,4 Trimetilbenzen	0,06	100 ^a
		1,3,5 Trimetilbenzen	0,75	100 ^a

^a Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

^b OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

^c NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health)

Ölçüm sonuçları yasal sınır değerleri aşmamakla birlikte ölçüm alınan tüm çalışanlarda toluen seviyesinin sınır değerlere en yakın kimyasal olduğu görülmektedir. Uluslararası anlamda kıyaslama yapılacak olursa; ACGIH toluen için 8 saat maruziyet sınır değerini 75 mg/m³ olarak belirlemiştir. Faransa, Belçika gibi

bazı gelişmiş ülkelerin yasal mevzuatlarında eşik sınır değeri yine 20 ppm (75 mg/m³) olarak kabul edilmektedir. Söz konusu değeri baz alındığında T1, B1, B2, D1 çalışanlarının sınır değeri aşılmış olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3.11: A Unvanlı İşyeri Kişisel Formaldehit Maruziyeti Ölçüm Sonucu

Ölçüm Metodu: NIOSH NMAM 3500			
Analiz Şekli: Spektrofotometrik			
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçüm Sonucu (ppm)	Sınır Değer (ppm)
Epoksi, Akrilik Hattı/ Sertleştirici Üretim Operatörü	B3	0,02	0,016 ^b
			0,75 ^a

^a OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

^b NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health)

Epoksi sertleştirici karışımının içeriğinde kanserojen bir madde olan formaldehit²⁸⁹ bulunmaktadır. Epoksi bazlı sertleştirici hazırlama operatörü (B3) üzerinde yapılan formaldehit maruziyet ölçümü neticesinde; ulusal mevzuatta formaldehit ile ilgili bir sınır değeri bulunmadığından kıyaslama yapılamadığı, uluslararası değerler ile kıyaslama yapıldığı anlaşılmıştır. Tablo 3.11’de gösterilen sonuçların NIOSH sınır değerini bir miktar aştığı görülmektedir. İşletmede ağır metal içerikli kurutucular ile metalik boyalar kullanılması nedeniyle ağır metal maruziyet ölçümü yapılmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre ulusal/uluslararası sınır değerlerin aşılmadığı görülmüştür. Sonuçlar Tablo 3.12’de mevcuttur.

²⁸⁹ İSGÜM, “Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”, s.301.

Tablo 3.12: A Unvanlı İşyeri Kişisel Ağır Metal Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: ASTM D 7439				
Analiz Şekli: Asitle yakma işlemi sonrası ICP MS				
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Parametre *	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer (mg/m ³)
Rapid, Alkid Hattı/ Boya, Astar, Vernik Üretim Operatörü	B1	Co	0,012	0,05 ^a
		Ca	<0,001	-
		Pb	0,005	0,15 ^b
Pasta Hazırlama/Pasta Üretim Operatörü	P1	Zn	<0,001	5 ^c
		Cu	0,022	1 ^a
		Pb	0,002	0,15 ^b

^a NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health)

^b Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

^c OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

* Co; kobalt, Ca; kalsiyum, Pb; kurşun, Zn; çinko, Cu; bakır

3.3.1.4.2. A Unvanlı İşyerinde Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları

Tesiste kişisel maruziyet ölçümü alınan toplam 7 çalışanın sağlık gözetim sonuçları Tablo 3.13'te gösterilmiştir. Kişisel maruziyet ölçümlerinde örnek alınan çalışanların sağlık gözetim sonuçları incelendiğinde; sağlık gözetimi kapsamında yapılan tam kan ve tam idrar sayımları, akciğer grafisi, SFT ile ALT, AST, GGT, kreatinin enzim sonuçları normal değerlerde olduğu görülmüştür. Epoksi/akrilik hattında çalışan boya üretim operatörü (B2) için ileri göz muayenesi sevki istendiği, pasta hazırlama (P1), rapid alkid hattı boya üretim operatörü (B3) ve sertleştirici bölümü çalışanı (T1) solunum fonksiyon test sonuçlarında hafif derecede obstrüksiyon görüldüğü anlaşılmıştır.

Tablo 3.13: A Unvanlı İşyerinde Çalışanların Sağlık Gözetim Sonuçları

Ölçüm Yapılan Çalışan	Tam Kan Sayımı	Tam İdrar Sayımı	Göz	Akleğer Grafisi	SFT	ALT (U/L)			AST (U/L)			GGT (U/L)			Kreatinin (mg/dL)		
						Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk
P1	N	N	N	N	HD O	33	41	U	19	40	U	25	8- 61	U	0,9 1	0.8 - 1.3	U
B1	N	N	N	N	NS	27	41	U	23	40	U	28	8- 61	U	0,8 1	0.8 - 1.3	U
B2	N	N	İG M	N	NS	23	41	U	24	40	U	23	8- 61	U	0,9 8	0.8 - 1.3	U
B3	N	N	N	N	HD O	20	41	U	19	40	U	22	8- 61	U	1,1 0	0.8 - 1.3	U
D1	N	N	N	N	NS	32	41	U	25	40	U	34	8- 61	U	0,9 0	0.8 - 1.3	U
D2	N	N	N	N	NS	24	41	U	25	40	U	25	8- 61	U	0,8 7	0.8 - 1.3	U
T1	N	N	N	N	HD O	23	41	U	21	40	U	27	8- 61	U	0,9 9	0.8 - 1.3	U

N: Normal, U:Uygun, NS: Normal Spirometre

İGM: İleri Göz Muayenesi

HDO: Hafif Derecede Obstrüksiyon

İşyerinde ölçüm alınan çalışanların biyolojik izlem kapsamında kanda kurşun, idrarlarında; toluen için hippürik asit ve o-kresol, benzen için fenol, ksilen için metil hippürik asit, aseton için aseton, heksametilen diizosiyanat (HDI) için heksametilendiamin ölçülmüştür. Ölçüm değerlerinin genel olarak referans değer altında kaldığı görülmektedir. P1, D1 ve B1 çalışanlarının kanında diğerlerine göre yüksek oranda kurşun tespit edilmiştir. Hippürik asit ve o-kresol hemen her çalışanın

idrarında bulunmuş olup B1 ve T1 çalışanlarının o-kresol değerlerinin referans değerlerin bir miktar üzerinde olduğu görülmüştür. Çalışanların idrarda Fenol ve aseton değerleri oldukça düşük düzeylerde çıkmıştır. M-hippürik asit ise T1 ve B1 çalışanlarında görece daha yüksek bulunmuştur. Hekzametilendiamin ise akrilik sertleştirici üretiminde çalışan T1 çalışanında ölçülmüş olup ölçüm değerinin referans değer altında kaldığı görülmüştür.

Tablo 3.14: A Unvanlı İşyerinde Çalışanların Biyolojik İzlem Sonuçları

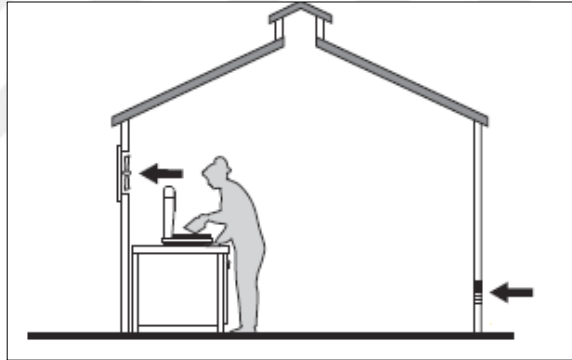
Ölçüm Yapılan Çalışan	Kurşun (mg/dL)			Hippürik Asit (g/g kreatinin)			Fenol (mg/g kreatinin)			o-Kresol (mg/g kreatinin)			Aseton (mg/g kreatinin)			M-Hippürik Asit (g/g kreatinin)			Hekzametilendiamin (ug/g kreatinin)		
	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk
P1	1,1	40	U	0,3	1,5	U	0,01	20	U	-	0,3	U	0,04	2	U	0,1	1,5	U	-	-	-
B1	5,8	40	U	1,14	1,5	U	0,17	20	U	0,34	0,3	UD	0,06	2	U	0,59	1,5	U	-	-	-
B2	0,7	40	U	1,08	1,5	U	0,67	20	U	0,23	0,3	U	0,03	2	U	0,47	1,5	U	-	-	-
B3	0,2	40	U	1,12	1,5	U	0,23	20	U	0,12	0,3	U	0,5	2	U	0,23	1,5	U	-	-	-
D1	2,1	40	U	1,11	1,5	U	0,47	20	U	0,09	0,3	U	0,07	2	U	0,47	1,5	U	-	-	-
D2	0,1	40	U	0,05	1,5	U	0,13	20	U	0,07	0,3	U	-	2	U	0,1	1,5	U	-	-	-
T1	0,2	40	U	1,12	1,5	U	0,42	20	U	0,32	0,3	UD	0,038	2	U	0,73	1,5	U	0,03	15	U

U:Uygun, UD: Uygun Değil

3.3.1.5. A Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Kontrol Önlemleri

A unvanlı işyerinde imalat alanında genel havalandırma sistemi bulunmamaktadır. Ortamda bulunan pencerelerin ise kolaylıkla açılıp kapanabilir nitelikte olmadıkları, işyeri ziyaretlerinde de çalışanlar tarafından açık bırakılmadığı görülmüştür. İşyerinde yoğun solvent kullanıldığı göz önünde bulundurulacak olursa genel havalandırmanın doğal yollar yerine elektrikli fanlar gibi mekanik bir sistemle sağlanması gerektiği düşünülmektedir. COSHH Yöntemi risk derecesi 1 rehberinde, genel havalandırma ile ilgili prensipler belirtilmektedir. Buna göre genel havalandırmada dikkat edilmesi gereken hususlar şöyledir;

Şekil 3.13: İşyerinde Etkin Genel Havalandırma Uygulaması



Kaynak: HSE, “G100:Control Approach 1 General Ventilation”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g100.pdf>, 20.04.2019.

- Kontamine havayı ortamdan uzaklaştırmak için duvara monte edilmiş fan ya da fanlar kullanılmalıdır. Fan dizaynında, havalandırma hızının saatte 5-15 kez hava değişimi sağlayacak nitelikte olması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Odadan kirli havayı emmek yerine temiz havayı çalışanlara doğru üfleme, fan için bazen daha verimli olabilmektedir. Temiz hava akışının, önce çalışanlara daha sonra çalışma alanına gelmesi gerekmektedir.
- Temiz hava girişi yakınına kirli hava tahliye edilmemelidir.²⁹⁰

²⁹⁰ HSE, “G100:Control Approach 1 General Ventilation”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g100.pdf>, 20.04.2019.

Dış alanda bulunan solvent stok sahasına tankların etrafına en büyük stok tankı hacminin % 110'unu tutabilecek kapasitede set çekilerek dökülme ve saçılmalar kontrol altına alınmalıdır.²⁹¹ Gerek solvent stok tankları üzerinde, gerekse imalat alanında tanklardan gelen boru hatları üzerinde hangi kimyasalın bulunduğu ilişkin etiketleme ve işaretleme bulunmadığı görülmüştür. Olası kazaların önüne geçebilmek ya da kaza anında doğru müdahale edebilmek için kimyasalların bulunduğu alanların doğru şekilde tanımlanması önem arz etmektedir. Ayrıca solvent tanklarının zamanla korozyona uğrayarak sızıntı yapma ihtimali de söz konusu olduğundan bu tarz atmosferik tankların tahribatsız muayene konusunda uzman yetkili kişilerce Yönetmelik'te belirtilen periyotlarda standartlara uygunluğunun sıvı penetrant, manyetik parçacık, ultrasonik korozyon muayenesi ve kalınlık ölçümü gibi uygun tahribatsız muayene yöntemleri ile periyodik olarak kontrol edilmesi gerekmektedir.²⁹² Yanı sıra solvent tanklarına seviye transmitteri konularak tankerlerden dolum esnasında seviye kontrolü yapılmalıdır.

Risk değerlendirme neticesinde, risk derecesi 4 olan kimyasalların tüm kimyasallar içerisindeki oranı % 36 olarak bulunmuştur. COSHH Yöntemi Risk derecesi 4 olan kimyasallar için özel önlemler alınmasını, bu kimyasallara maruziyetin çevresel ve biyolojik olarak da izlenmesi gerektiğini belirtmektedir.²⁹³ Risk derecesi 4 olan kimyasallara bakıldığında; ksilen, toluen, alkid reçineler, sertleştirici türleri, yüzey düzenleyici ve kurutucu kimyasallar olduğu görülmektedir. Bunlar C, D ve E tehlike bandında yer alan yüksek tehlikeli kimyasallar olup risk hiyerarşisi kuralına göre öncelikle ikame edilip edilmeyeceklerinin araştırılması gerekmektedir. Nitekim içlerinden kansere yol açma şüphesi olan yüzey düzenleyici ajan için işyeri yetkilileri ile ortak çalışma sonucu daha az zararlı ikame ürün bulunmuş, bununla ilgili Ek-6'da yer alan risk değerlendirme takip formu oluşturulmuştur. Günümüz boya sektörü hammadde piyasasında ksilen gibi uçucu

²⁹¹ HSE, "G101: General Storage Of Solids And Liquids", (Çevrimiçi) <http://coshh-tool.hse.gov.uk/assets/live/G101.pdf>, 20.04.2019.

²⁹² R.G., 25.04.2013, S. 28628, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, m.7.3. Ek III 2.1.

²⁹³ HSE, "G400: General Principles", (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G400.pdf>, 20.04.2019.

solventlerin yerine toksik kanserojen etkileri bulunmayan hem de kokusuz solventler bulunduğu bilinmektedir. Toluen ve ksilen başta merkezi sinir sistemi olmak üzere, deri, karaciğer, üst solunum yolları gibi pek çok organa hasar vermektedir. Dolayısıyla toluen, ksilen içerikli alkid reçineler yerine su bazlı düşük voc içerikli reçinelerin kullanımı önerilmektedir. Yine sağlık üzerinde son derece sakıncalı kurşun, kobalt gibi ağır metal içerikli kurutucular yerine boyalarda düşük toksisite kurutucular kullanılması tavsiye edilmektedir. Akrilik ve epoksi sertleştiriciler, içeriklerinde formaldehit, hekzametilen diizosiyanat (HDI) ihtiva etmeleri nedeniyle E bandında yüksek tehlike grubu kimyasallardır. Formaldehitin solunum, sindirim ve sinir sistemleri üzerine zararları bulunmakta olup kanserojenik etkileri de söz konusudur.²⁹⁴ HDI ise uçucu bir izosiyanat türü olup gözlerde, mukoza, solunum sistemi ve cilt üzerinde akut tahriş edici etkileri bulunmakta, astıma yol açmaktadır.²⁹⁵ COSHH Yöntemi işyerlerinde izosiyanat maruziyetinin biyolojik izlem yoluyla takibi için rehber yayımlamıştır. İşyerinde de bu rehber kapsamında gerekli ölçümler yaptırılmıştır. Bu tarz kimyasalların işyerinde ikame edilmesi, ikame edilemiyorsa kapalı sistem içerisinde kullanılması gerekmektedir.

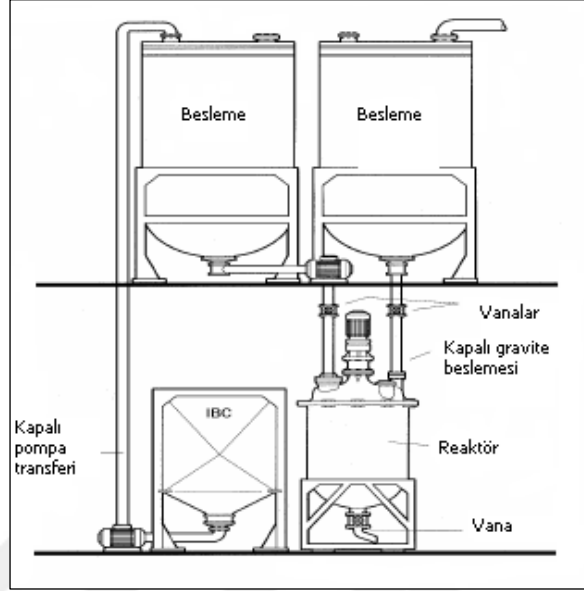
Risk derecesi 3 olan kimyasallar için Şekil 3.14'te model örneği bulunan kapalı sistem üretim modeli önerilmektedir.²⁹⁶ COSHH'a göre, kimyasal maruziyeti azaltmak için tehlikeli maddenin işyerinde minimum seviyelerde kullanılması veya oluşmasını sağlayan sistemlerin/proseslerin kullanılması, tamamen kapalı proseslerin tercih edilmesi, uygun teçhizat ve ekipmanların değerlendirilmesi gerekmektedir.

²⁹⁴ Esin Ünsaldı, M. Kemal Çiftçi, "Formaldehit, Kullanım Alanları, Risk Grubu, Zararlı Etkileri ve Korumaya Önlemler", **YYU Veteriner Fakültesi Dergisi**, Cilt:21, Sayı:1, 2010, s.72.

²⁹⁵ Jimmy Hu, "The Role of Biological Monitoring in Assessment of Isocyanate Exposure in Workplaces", Haziran 2016, (Çevrimiçi) https://www.researchgate.net/publication/322645139_The_role_of_biological_monitoring_in_assessment_of_isocyanate_exposure_in_workplaces, 23.04.2019.

²⁹⁶ HSE, "G300:Containment", (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g300.pdf>, 23.04.2019.

Şekil 3.14: Kapalı Sistem Uygulaması



Kaynak: HSE, “G300: Containment”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g300.pdf>, 23.04.2019.

Kapalı sistemin de mümkün olmadığı hallerde, lokal havalandırma gibi mühendislik önlemleri ön plana çıkmaktadır. COSHH Yöntemi, risk derecesi 2 ve üzeri olan kimyasalların lokal havalandırma altında kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Prensipde lokal havalandırma sisteminde toz veya dumanın çalışma ortamına yayılmadan önce tutulması için yeterli hava akışı olması gerektiği vurgulanmaktadır.²⁹⁷ İşletmede lokal havalandırma ile ilgili kurumlarca onaylanmış herhangi bir sistem projesi bulunmamaktadır, sistemler geliş güzel kurulmuştur. Mikserler ve dolum makineleri üzerinde davlumbaz tipi lokal havalandırma mevcuttur ancak bunların çalışma anında kontamine havanın çalışanın solunum bölgesine ulaşmadan çekilmesi prensibine göre dizayn edilmediği fark edilmiştir. Firma tarafından havalandırma tesisatı periyodik kontrolüne ilişkin yetkili kişilere en son yaptırılan ölçümlerde, davlumbaz kenarlarından alına yakalama hızlarının 0,25 m/sn üzerinde olması gerektiği ancak bu şartı sağlamadığı belirtilmiş olup işyeri tarafından bu konuda herhangi bir iyileştirme de yapılmadığı anlaşılmıştır. Pearl milllerin ve yine bazı dolum makinelerinde ise salyangoz tipi emiş ağızları

²⁹⁷ HSE, “G200: Local Exhaust Ventilation (LEV)”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g200.pdf>, 23.04.2019.

bulunmaktadır. Şekil 3.15'te dolum makinesinde yapılan bir çalışma gösterilmiştir. Burada dolum kazanı ağzı açıktadır, lokal havalandırma dolum kazanı üzerine konumlandırılmıştır ancak kazan ağzı açık olduğu için uçucu bileşenlerin ortama sirayetini engelleyecek ebatlarda bir lokal havalandırma ağzı değildir. Bu tarz salyangoz tip havalandırmaların dolum ağzı kenarına konumlandırılarak gazın çalışana nüfuz etmesinin engellenmesi gerekmektedir. Çalışanın filtreli gaz maskesi ve eldiven kullanmadığı da görülmektedir.

Şekil 3.15: Dolum Makinesinde Uygunsuz Çalışma



İşyerinde hammadde tartım, transfer işlemleri lokal havalandırma altında yapılmadığı için bu sırada çalışanlar kimyasala maruz kalmaktadır. Ibc ya da varilden kovalara boşaltma, maşrapa ile varil içerisinden malzeme alınması söz konusudur. Ayrıca içerisinde kimyasal bulunan kapların üzerlerinde etiket ve işaretlemelerinde de eksiklik olduğu görülmektedir. Şekil 3.16'da hammadde aktarılan alanlardan resimler gösterilmiştir.

Şekil 3.16: Hammadde Aktarım Alanları



COSHH Yöntemi ibc ya da varilden hammadde aktarımı sırasında çalışanın maruziyetini en aza indireyecek transfer pompası kullanımını önermektedir.²⁹⁸ Varillerden kazanlara hammadde transferi Şekil 3.17’de (solda) gösterilen vinç yardımıyla yapılmaktadır. Söz konusu vincin ise son 1 yıl içerisinde periyodik kontrolünün yaptırılmadığı, olası bir kazada varilin devrilerek çalışanın kimyasala maruz kalma riski bulunduğu anlaşılmıştır. Bu amaçla işyerinde vinç yerine, Şekil 3.17’de (sağda) gösterilen hidrolik taşıma ve aktarma iş ekipmanları kullanılması daha güvenli bir yol olacaktır.

Şekil 3.17: Varilden Hammadde Aktarımında İş Ekipmanı Kullanımı



²⁹⁸ HSE, “G213: Drum Emptying Using A Drum Pump”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G213.pdf>, 23.04.2019.

İşyerinde karışım işlemlerinden sonra ve doluma hazırlık aşamalarında kazanların Şekil 3.18’de gösterildiği gibi ağzı açıkta bekletildiği görülmüştür. Bu bekleme sürelerinde uçucu kimyasallar ortama nüfuz etmekte ve çalışanlar maruz kalmaktadır. Bu durumu engellemek için kenarları menteşeli kazan kapakları kullanılmalıdır. Üretim alanında günlük kullanım miktarını aşan çok sayıda kimyasal bulundurulduğu da görülmüştür. Uygun bir depolama sistemi geliştirilerek hammaddelerin zararlılık sınıfına göre depolanması, üretim alanına sadece ihtiyaç miktarı kadarıyla hammadde getirilmesi gerekmektedir. Üretim alanına getirilen kimyasallarda Şekil 3.18’de gösterilen güvensiz depolamalar da söz konusudur.

Şekil 3.18: Ağzı Açık Kazanlar ve Güvensiz Duran Variller



Güvensiz kullanım koşulları ya da insan hatası nedeniyle olası sıçrama, dökülme ve saçılmalar için gerekli tedbirler alınmadığı fark edilmiştir. İlk yardım konusunda işyerinde her 10 kişiye 1 kişi düşecek şekilde yeterli ilkyardımcı bulunmaktadır. Ancak doğru ve yeterli ekipman bulundurulmadığı görülmüştür. Bunların en başında acil durum duşu, göz ve cilt için hipertonic yıkama solüsyonları gelmektedir. İşyerinde hem cilt hem göz için son derece sakıncalı kimyasallar kullanılmaktadır. Örneğin sertleştirici reçineleri ciltte yanıklara, alerjik

reaksiyonlara, epoksi reçineler kontakt dermatitlere ²⁹⁹ neden olabilmektedir. Dökülmeler için işyerinde acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Acil bir durum anında kullanılmak üzere toz ve sıvı emici kimyasal absorbanlar bulundurulmalıdır.

Kişisel koruyucu donanım kullanımının işyerinde çalışanların insiyatifine bırakıldığı görülmüştür. FFP2 toz maskesi, EN 374 standardına uygun nitril kimyasal eldiveni, ABEK tip kombine filtre kartuşlu yarım yüz gaz maskesi, goggle tip gözlük ve tek kullanımlık tulumlar ile anti statik iş ayakkabıları temin edilmiştir. Filtre kartuşlarının ise düzenli olarak değiştirilmediği yapılan görüşmelerde anlaşılmıştır. Burada solunum koruyucular için risk değerlendirme sonucuna göre belirlenmiş APF koruma faktörü göz önünde bulundurularak doğru ekipman belirlenmelidir. Hem toz hem buhara maruz kalan çalışanlarda kombine tip filtreli ekipmanların kullanılması daha pratik olacaktır. Risk derecesi 4 olan kimyasalların elleçlenmesinde APF 40 faktör tam yüz maskeleri kullanılmalıdır. Kazan yıkama, varilden hammadde aktarımı gibi işlemlerde EN 388 mekanik dayanımlara karşı korumalı eldiven kullanıldığı görülmüştür. Bu tarz eldivenlerin kimyasallara karşı bir koruma özelliği bulunmamaktadır. Hammadde transfer işlemlerinde ise özelliğini yitirmiş gözlükler kullanıldığı görülmüştür. İş tulumlarında EN 13982, EN 13034 standartlarına uygun kimyasal dayanıklılığı bulunan tulumlar tercih edilmelidir. Şekil 3.19’da bazı uygun olmayan kişisel koruyucular gösterilmiştir.

Şekil 3.19: Uygun Olmayan KKD Kullanımı



²⁹⁹ NIOSH, **Effects of Skin Contact With Chemicals**, Yayın No:2011-199, Cincinnati, OH, CDC-NIOSH, 2011, s.9.

İşyerinde kimyasal maruziyetin kontrolü için idari önlemler de dâhil aşağıda belirtilen diğer hususlara uyulmalıdır;

- Çalışanlara kimyasal maddelerin zararları, iş hijyeni, kimyasal maddelerin neden kontrol edildiği ve neden KKD kullanımının gerekli olduğu konularında eğitim verilerek belgelendirilmelidir.

- İşyeri temizliğinde de çalışanlar toz ve buhara maruz kalacağından fırça, basınçlı hava kullanılmamalıdır, bunun yerine vakumlu ekipmanlar temin edilmelidir. Kazan temizlik işlemlerinde ise çalışanların yoğun solvente maruz kaldıkları görülmüştür. Bu işlemlerin açık havada ya da lokal havalandırma sistemi altında yapılması gerekmektedir.

- Toluen, ksilen gibi solventlerin çalışma ortamındaki konsantrasyon takibi için ayarlanabilir sabit gaz algılayıcı dedektörler kullanılmalıdır.

3.3.2. B Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi

3.3.2.1. İşyeri Hakkında Kısa Bilgi

Tesis, İstanbul ili Başakşehir ilçesinde bulunan İkitelli Organize Sanayi Bölgesi Galvano Teknik Sanayi Sitesi'nde 500 m² kapalı alanda tekstil sektörüne yönelik metal düğme, çıt çıt, perçin, çivi vb. malzemelerin metal kaplanması faaliyetini sürdürmektedir. İşyeri, “25.61 (Metallerin İşlenmesi ve Kaplanması)”³⁰⁰ NACE kodu ile çok tehlikeli sınıftadır. 25.61 NACE koduyla Türkiye’de üretim yapan işyerleri sayısı hakkında TOBB’un verilerine bakıldığında 835 kayıtlı üreticiden 337’si yani % 40’ı en büyük pay ile İstanbul içerisinde yer almaktadır.³⁰¹ Araştırma yapılan işyeri de bu büyük pay içerisinde yer almaktadır. İşletmede tek vardiya çalışma yapılmaktadır. Toplam 21 kişi istihdam edilmekte olup imalat bölümünde 15 çalışan

³⁰⁰ R.G., 26.12.2012, S. 28509, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, m.1.1, Ek-1.

³⁰¹ Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), “Sanayi Veritabanı”, (Çevrimiçi) http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2_nace.php?kodu=2030, 19.04.2019.

bulunmaktadır. İmalat bölümünde çalışanların yaptıkları işler bazında sayıları Tablo 3.15'te belirtilmiştir.

Tablo 3.15: B Unvanlı İşyerinde İmalat Çalışanları ve Sayıları

Yapılan İş Tanımı	İmalat Çalışan Sayısı
Ön İşlem Operatörü	2
Metal Kaplama Operatörü	4
Talaşlı Kurutma Operatörü	1
Oksit Açma Operatörü	3
Vernik Sorumlusu	2
Eleme Sorumlusu	1
Ortacı	1
Depocu	1
Toplam	15

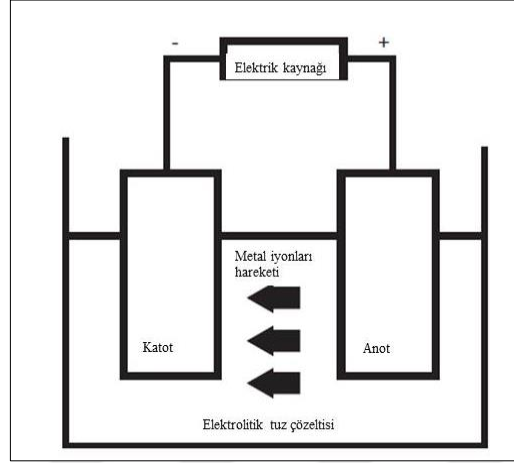
3.3.2.2. Üretim Süreçleri, Kullanılan Makine ve Ekipmanlar ile Kimyasallar

Elektrolitik metal kaplama işlemlerinde duman, buhar, sis, metal tozları, elektrolitik çözeltiler, çözücüler, ağır metaller gibi pek çok tehlikeli kimyasal kullanılmakta olup çalışanlar bu tehlikeli kimyasallara maruz kalmaktadır. Kimyasal tehlikelere maruz kalma sonucunda ise çalışanlarda cilt ve göz tahrişi, yanıklar, astım, solunum sorunları, sinir hastalıkları ve bazı kanser türleri gibi kısa ve/ veya uzun vadeli sağlık sorunları görülebilmektedir.³⁰² Anlam olarak bakıldığında elektrolitik metal kaplama; metalik olan ya da olmayan bir malzeme yüzeyinin bir takım elektro-kimyasal işlemler neticesinde yüzeyinde metalik film oluşturularak kaplanması işlemini ifade etmektedir. Elektrolitik metal kaplama, korozyon, aşınma gibi istenmeyen durumlara karşı yeterli direnç göstermesi sebebiyle endüstride tercih edilen bir kaplama yöntemidir.³⁰³

³⁰² Safe Work Australia, “Controlling Risks Associated With Electroplating”, Nisan 2012, s.8, (Çevrimiçi)https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/controlling_risks_associated_with_electroplating.pdf, 23.04.2019.

³⁰³ Ahmet Alp, “Elektrolitik Metal Kaplama”, s.1, (Çevrimiçi) http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/36743/49855/b%C3%B6l%C3%BCm_11_fe-%C3%A7eli%C4%9Fin_cu_ni_cd_zn_kaplanmas%C4%B1.pdf, 23.04.2019.

Şekil 3.20: Elektrolitik Metal Kaplama Sistemi



Kaynak: Safe Work Australia, “Controlling Risks Associated With Electroplating”, Nisan 2012, s.3, (Çevrimiçi) https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/controlling_risks_associated_with_electroplating.pdf, 23.04.2019.

Şekil 3.20’de basit bir elektrolitik metal kaplama sistemi gösterilmiştir. Burada katot kaplama yapılacak malzeme, anot kaplama metali, çözelti ise kaplama yapılacak metal iyonlarını içeren anot ve katodu batırmak için kullanılan tuz çözeltisidir.³⁰⁴

Araştırma yapılan B unvanlı işyerinde de elektrolitik metal kaplama yöntemi kullanılmaktadır. İşyerinde imalat sürecinin tüm aşamalarında insan sağlığına zararlı türde kimyasallarla çalışılmaktadır. Yağ alma, kaplama, yüzey işlem ve vernikleme gibi işlemlerde; alkali yağ alma tuzları, siyanür bileşikler, asitler, sülfatlar, yumuşatıcı ve parlaticı ajanlar, oksitleyiciler, akrilik vernik ve çözücü türünde kimyasallar kullanılmaktadır. İmalat sürecinde kullanılan makine ve ekipman listesi Tablo 3.16’da belirtilmiştir.

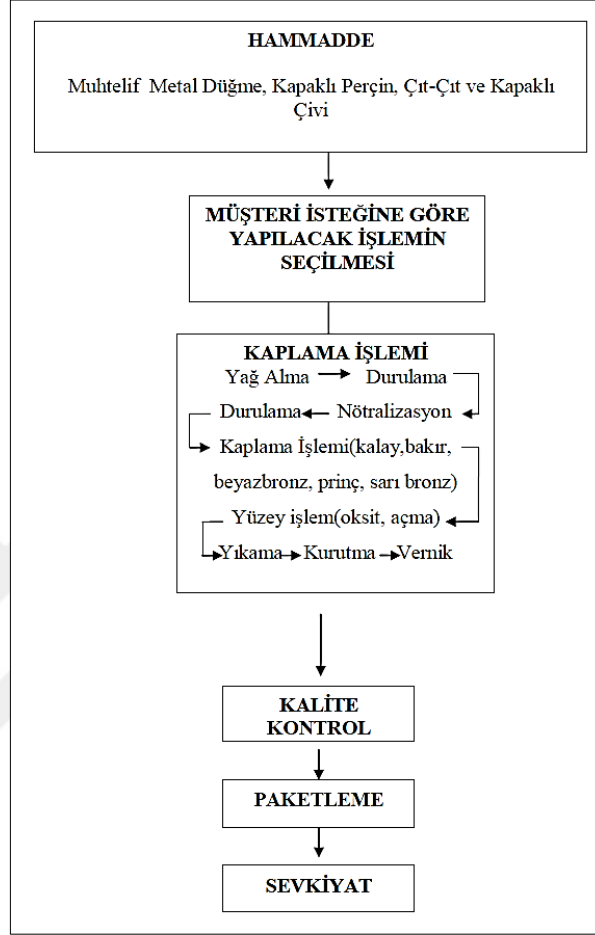
³⁰⁴ Safe Work Australia, “Controlling Risks Associated With Electroplating”, s.3.

Tablo 3.16: B Unvanlı İşyeri Makine ve Ekipman Listesi

Makine-Ekipman Tanımı	Adet	Kapasite
Kaplama Banyosu (çeşitli hacimlerde ve türlerde)	22	200-1000 lt
Elektrikli Yağ Alma Banyosu	2	350 lt
Kurutma Makinası	4	-
Talaş Makinası	2	-
Jet Santrifüj Makinası	2	-
Eleme Makinası	1	-
Yıkama-Açma Makinesi (Yüzey İşlem Makinesi)	4	-
Sıcak Vernik Makinesi	2	-
Soğuk Vernik Makinesi	2	-
Vernik Korozyon Makinesi	1	-
Vernik Korozyon Kurutma Makinesi	1	-

Tesis 2 katlı olup kaplama işlemleri alt katta, renk açma işlemleri üst katta yapılmaktadır. Tesise şekillendirilmiş olarak gelen muhtelif metal düğme, kapaklı perçin, çıt-çıt ve kapaklı çivi vb. pirinç, zamak, paslanmaz türde malzemeler, ön işlem, kaplama ve renk açma işlemlerine tabi tutulmaktadır. Bu işlemler gerçekleştirilirken çeşitli kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Operatörler yaptıkları işler bazında kimyasal tartım, transfer, muamele, kaplama ve makine başında bekleme sürecinde belirtilen kimyasallara maruz kalmaktadır. Üretimi sürecinde genel anlamda yürütülen iş akışı Şekil 3.21’de gösterilmiştir.

Şekil 3.21: B Unvanlı İşyeri İş Akış Şeması



Ön İşlem; malzemeler kaplama işlemine girmeden önce üzerlerinde bulunan kir ve yağı alma amacıyla ön işleme girmektedir. Yağ alma işleminde elektrikli yağ alma banyolarında anot katot aktif hale getirilerek yüzeydeki yağların arınmasını sağlamaktadır, bu işlem 45-50 °C sıcaklıkta su ve alkali yağ alma kimyasalları kullanılarak yapılmaktadır. Yağ almanın ardından malzeme yüzeyindeki kimyasallardan arındırılması için, plastik kovalar içerisinde sülfürik asitle muamele edilerek nötralizasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Her muamele işleminden sonra su ile durulama yapılmaktadır.

Kaplama; malzemeler siparişe göre ilgili kaplama banyosundan (beyaz, bronz, soğuk sarı, asitli kalay, asitli bakır, gümüş vb.) geçirilmektedir. Bu işlem genel anlamda 40-50 °C sıcaklıktaki elektrolitik kaplama banyolarında su, siyanür

bileşikleri ile yardımcı kimyasallar kullanılarak yapılmaktadır. Siyanürlü kaplama banyolarında; bakır siyanür, çinko siyanür, sodyum siyanür, potasyum siyanür, potasyum gümüş siyanür gibi katı formdaki siyanür bileşikleri suda çözülebilir hale getirilerek çözelti halinde kullanılmaktadır. Tesiste siyanürlü kaplama banyoları dışında bakır, kalay asitli kaplama banyoları da bulunmaktadır. Asitli kaplama banyoları soğuk banyolar olup burada sülfürik asit, bakır ya da kalay sülfat ile parlaticı, taşıyıcı vb. yardımcı kimyasallar kullanılmaktadır. Sülfat grubu gibi katı malzemeler suda çözülerek kaplama banyosuna aktarılmaktadır. Tesiste asitli ve siyanürlü kaplama banyoları aynı katta bulunmaktadır. Siyanürlü çözeltilerin malzemeye yapışma mukavemeti asitli çözeltilere göre çok daha iyi olduğundan tercih edilmektedir. Ancak zehirli çözeltiler olan siyanür çözeltileri, ortama zehirli Hidrojen Siyanür (HCN) gazının çıkmasına neden olmaktadır.³⁰⁵ Kaplama bölümü ve asitli kaplama banyosu örneği Şekil 3.22’de gösterilmiştir.

Şekil 3.22: İşyeri Kaplama Bölümü ve Asitli Kaplama Banyosu



Yüzey İşlem; Kaplama bölümünden gelen bakır, kalay vb. kaplı malzemeler Şekil 3.23’de gösterilen yüzey işlem makinelerinde parlatma, renk açma, oksidasyon ve yıkama işlemlerine tabi tutulmaktadır. Parlatma, renk açma, oksidasyon kimyasalları sisteme elle beslenmektedir. Bu bölümde bazı malzemelerin yüzeyini

³⁰⁵ Alp, a.g.e., s.3.

matlaştırmak için 60-70 °C sıcaklıktaki yüzey işlem makinelerine hidroklorik asit eklenerek muamele edilmektedir. Bunun dışında oksitleme amaçlı fosforik asit, sülfürik asit ve kromik asit kimyasalları ile dekapaj denilen kovalarda asitle muamele işlemleri sırasında yapılmaktadır.

Şekil 3.23: İşyeri Yüzey İşlem Makineleri



Kurutma; yıkama işlemleri ardından ürünler talaşlı kurutma makinelerinde kurutulmaktadır. Son olarak malzemeler vernik makinelerinde solvent bazlı vernikle verniklenip, vernik korozyon ve kurutma makinesinden geçirilmekte daha sonra ambalajlanıp ve sevkiyata hazır hale getirilmektedir. Talaşlı kurutma ve vernik makineleri Şekil 3.24’te gösterilmiştir.

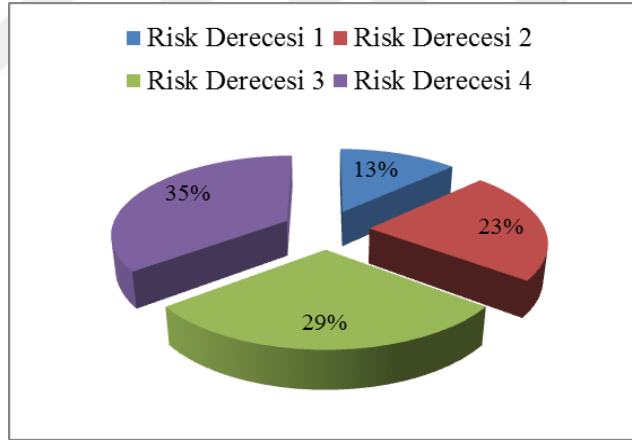
Şekil 3.24: Talaşlı Kurutma ve Vernik Makineleri



3.3.2.3. B Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemiyle Yapılan Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi Sonuçları

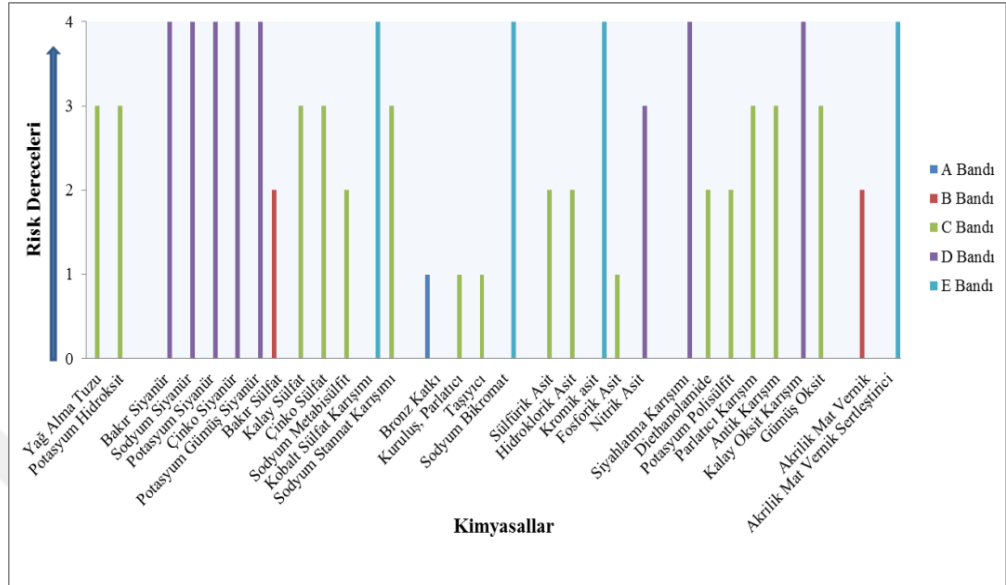
İşyeri imalat bölümünde sürekli kullanılan 31 adet kimyasal madde ya da karışım için COSHH Yöntemi ile risk değerlendirmesi yapılmıştır. Risk değerlendirmesi ile ilgili kontrol önlemi rehberleri tespit edilmiş ve alınması gereken ilave önlemler belirlenmiştir. Oluşturulan Kimyasal Maruziyet Risk Analiz Tablosu Ek-4’de yer almaktadır. Burada belirtilen kontrol önlemi faaliyetleri yapıldığı takdirde riskin kabul edilebilir seviyelere ineceği düşünülmektedir. Tespit edilen önlemler ile ilgili sorumlu kişiler ve termin tarihi analiz tablosuna işlenmiştir. İşyerinde kullanılan kimyasalların tehlike gruplarına göre risk derecelerinin dağılımı ve yüzdeleri ise Şekil 3.25 ve 3.26’da belirtilmiştir.

Şekil 3.25: B Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Risk Dereceleri Oranları



Şekil 3.25 üzerinden işyerindeki kimyasalların bütününe bakıldığında; en fazla payı risk derecesi 4 olan kimyasalların % 35 ile aldığı, ikinci payı risk derecesi 3 olan kimyasalların % 29 ve üçüncü payı risk derecesi 2 olan kimyasalların % 23 oranlarla aldığı, en az oranın ise % 13 ile risk derecesi 1 olan kimyasallara ait olduğu görülmektedir.

Şekil 3.26: B Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Tehlike Grupları ve Risk Dereceleri Dağılımı



Şekil 3.26’da risk derecesi 4 olan kimyasalların dağılımına bakıldığında; bakır siyanür, sodyum siyanür gibi siyanür bileşikler, kobalt sülfat karışımı, kaplama bölümü yardımcı kimyasallarından sodyum bikromat, krom bileşiği olan kromik asit, oksit açma bölümünde kullanılan siyahlatma karışımı, kalay oksit karışımı ve vernik sertleştiricinin bulunduğu görülmektedir. Risk derecesi 4 olan kimyasallar D ve E bandında olan yüksek tehlike grubu kimyasallardır. Risk derecesi 3 olan kimyasallar genellikle C bandında olan yağ alma ön işlem maddeleri, kalay sülfat, çinko sülfat gibi kaplama ana maddeleri, inorganik asitlerden nitrik asit, oksit açma bölümünden parlatıcı ve oksitleyici kimyasallardan oluşmaktadır. Risk derecesi 2 olan kimyasallar B ve C bandında yer alan bakır sülfat, sodyum metabisülfat gibi ana kaplama kimyasalları, sülfürik asit, hidroklorik asit gibi asitler, oksit açma bölümünde kullanılan renk karartma kimyasalları ile vernik olduğu görülmektedir. Risk derecesi 1 olan kimyasalların A ve C bandında yer alan kaplama katkı maddeleri ve fosforik asitten oluştuğu görülmektedir.

3.3.2.4. B Unvanlı İşyerinde Kişisel Maruziyet Ölçümü, Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları

Yapılan risk değerlendirmesine paralel olarak maruziyetin doğru tespit edilebilmesi için bölüm bazında örnek seçilen çalışanlar üzerinde 8 saatlik kişisel maruziyet ve biyolojik izlem ölçümleri yaptırılmış, sağlık gözetimi kapsamında tetkikleri tekrarlanmıştır.

3.3.2.4.1. B Unvanlı İşyeri Kişisel Maruziyet Ölçüm Sonuçları

İşyerinde genel olarak toz kimyasallar kullanılmaktadır. Toz kimyasallar kaplama işlemi öncesi suda çözülerek sisteme girmektedir. İmalat sürecinin her aşamasında toz kimyasallar operatörler tarafından elle tartılmakta ve transfer edilmekte dolayısıyla çalışanlar maruz kalmaktadır. Solunabilir toz ölçümü konusunda akredite olmuş, İSGÜM tarafından verilmiş Yeterlilik Belgesi bulunan iş hijyeni ölçüm firması tarafından yapılan toz maruziyeti ölçüm sonuçları Tablo 3.17’de belirtilmiştir.

Tablo 3.17: B Unvanlı İşyeri Kişisel Solunabilir Toz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: HSE-MDHS 14/3			
Analiz Şekli: Gravimetrik Analiz			
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer* (mg/m ³)
Kurutma/Talaşlı Kurutma Operatörü	TK1	1,26	5
Yüzey İşlem/ Oksit Açma Operatörü	O1	1.78	5
Kaplama/ Bakır Kaplama Üretim Operatörü	K1	10.61	5
Kaplama/Asitli Kalay Kaplama Üretim Operatörü	K2	6.90	5

*Tozla Mücadele Yönetmeliği Ek-1’de yer alan sınır değerlerdir.

Tablo 3.16’da belirtilen değerler arasında işyeri üst kat kurutma (TK1) ve oksit açma (O1) operatörlerinde mevzuatta yer alan sınır değerlerin aşılmadığı ancak

işyeri alt kat kaplama bölümü çalışanlarında (K1 ve K2) sınır değerlerin aşıldığı görülmektedir. İşletmede ağır metal içerikli kimyasal bileşikler kullanılması nedeniyle ağır metal maruziyet ölçümü yapılmış ancak ölçüm sonuçlarında sınır değerleri aşan bir duruma rastlanmamıştır. Her iki çalışandan alınan ölçümlerde gümüş hiç bulunamamışken bakır değerlerinin sınır değerlere oldukça yakın olduğu görülmektedir. Ölçüm sonuçları Tablo 3.18’de belirtilmiştir.

Tablo 3.18: B Unvanlı İşyeri Kişisel Ağır Metal Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: NIOSH NMAM 7301					
Analiz Şekli: ICP OES					
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Parametre		Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Referans Değer (mg/m ³)
Kaplama/ Bakır Kaplama Üretim Operatörü	K1	Krom	Cr	0,012	1 ^c
		Bakır	Cu	0,710	1 ^b
		Sodyum	Na	0,005	2 ^c
		Gümüş	Ag	-	0,01 ^a
		Çinko	Zn	-	5 ^c
		Kalay	Sn	0,088	2 ^a
		Potasyum	K	0,044	2 ^b
Kaplama/Asitli Kalay Kaplama Üretim Operatörü	K2	Krom	Cr	0,023	1 ^c
		Bakır	Cu	0,674	1 ^b
		Sodyum	Na	0,002	2 ^c
		Gümüş	Ag	-	0,01 ^a
		Çinko	Zn	0,001	5 ^c
		Kalay	Sn	0,140	2 ^a
		Potasyum	K	0,030	2 ^b

^a Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

^b NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health)

^c OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

İşyerinde vernik bölümünde ksilen içerikli solvent kullanılması nedeniyle vernik çalışanı üzerinde voc maruziyeti ölçülmüştür. Ölçüm değerleri Tablo 3.19’da gösterilmiş olup, yasal mevzuat sınır değerleri aşılmamıştır.

Tablo 3.19: B Unvanlı İşyeri Kişisel VOC Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: TS ISO 16200-1, 16200-2				
Analiz Şekli: Gaz Kromatografisi				
Ölçüm Yapılan Bölüm/ Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçülen Parametre	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer (mg/m ³)
Vernik/ Vernik Makine Operatörü	V1	1,3,5 Trimetilbenzen	5,3	100 ^a
		m+p Ksilen	13,2	221 ^a
		o-Ksilen	17	221 ^a

^a Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

İşyeri alt ve üst kat bölümlerinde çalışanlar üzerinde hidrojen siyanür gazı ve kromik asit ile ilgili kişisel maruziyet ölçümü yapılmış olup uluslararası sınır değerini aşılmadığı anlaşılmıştır. Hidrojen siyanür tüm ölçüm alınan çalışanlarda düşük miktarlarda da olsa tespit edilmiştir, kromik asit ise sadece oksit açma çalışanı üzerinde tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçları Tablo 3.20’de yer almaktadır.

Tablo 3.20: B Unvanlı İşyeri Kişisel Maruziyet Hidrojen Siyanür Gazı ve Kromik Asit Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: NIOSH 6010, 7600		Hidrojen Siyanür		Kromik Asit	
Analiz Şekli: Spektrofotometrik					
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer ^a (mg/m ³)	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer ^a (mg/m ³)
Kaplama/ Bakır Kaplama Üretim Operatörü	K1	0,02	11	-	0,005
Kaplama/Asitli Kalay Kaplama Üretim Operatörü	K2	0.025	11	-	0,005
Yüzey İşlem/ Oksit Açma Operatörü	O1	0,003	11	0,002	0,005

^a OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

İşyerinde kullanılan inorganik türde asitlere ilişkin yapılan maruziyet ölçümleri sonucu ulusal sınır değerlerin yine aşılmadığı anlaşılmıştır. Sonuçlar Tablo 3.21’de mevcuttur. Hidroklorik asit en fazla ön işlem operatörü üzerinde (Ö1), nitrik asit asitli kalay kaplama operatörü üzerinde (K2), sülfürik asit ise oksit açma operatörü (O1) üzerinde hiç bulunamazken en fazla asitli kalay kaplama operatörü üzerinde (K2) tespit edilmiştir.

Tablo 3.21: B Unvanlı İşyeri Kişisel İnorganik Gaz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: ASTM D 4490-96 Dedektör Tüp ile Anlık Gaz Ölçümü Metodu				
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Parametre	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer ^a (mg/m ³)
Ön İşlem/ Ön İşlem Operatörü	Ö1	Hidroklorik Asit	0,87	8 ^a
		Nitrik Asit	0,7	5 ^b
		Sülfürik Asit	0,019	0,05 ^a
Kaplama/Asitli Kalay Kaplama Üretim Operatörü	K2	Hidroklorik Asit	0,73	8 ^a
		Nitrik Asit	0,77	5 ^b
		Sülfürik Asit	0,021	0,05 ^a
Yüzey İşlem/ Oksit Açma Operatörü	O1	Hidroklorik Asit	0,02	8 ^a
		Nitrik Asit	0,5	5 ^b
		Sülfürik Asit	-	0,05 ^a

^a Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

^b OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

3.3.2.4.2. B Unvanlı İşyerinde Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları

Tesiste kişisel maruziyet toz, gaz vb. ölçümü yapılan toplam 6 çalışanın sağlık gözetim sonuçları Tablo 3.22’de gösterilmiştir.

Tablo 3.22: B Unvanlı İşyerinde Çalışanların Sağlık Gözetim Sonuçları

Ölçüm Yapılan Çalışan	Tam Kan Sayımı	Tam İdrar Sayımı	Göz	Akciğer Grafisi	SFT	ALT (U/L)			AST (U/L)			GGT (U/L)			Kreatinin (mg/dL)		
						Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk
TK ₁	N	N	N	N	NS	29	50	U	29	50	U	21	8-60	U	0,96	0,7 - 1,2	U
O1	N	N	N	N	HDO	28	50	U	17	50	U	22	8-60	U	0,91	0,7 - 1,2	U
K1	N	N	N	N	HDO	34	50	U	26	50	U	28	8-60	U	0,87	0,7 - 1,2	U
K2	N	N	N	N	NS	27	50	U	26	50	U	24	8-60	U	0,78	0,7 - 1,2	U
V1	N	N	N	N	NS	23	50	U	19	50	U	25	8-60	U	1	0,7 - 1,2	U
Ö1	N	N	N	N	NS	20	50	U	21	50	U	15	8-60	U	0,90	0,7 - 1,2	U

N: Normal, U:Uygun, NS: Normal Spirometre
HDO: Hafif Derecede Obstrüksiyon

Kişisel maruziyet ölçümlerinde örnek alınan çalışanların sağlık gözetim sonuçları incelendiğinde; sağlık gözetimi kapsamında yapılan tam kan, tam idrar sayımları, akciğer grafisi, solunum fonksiyon testi ile ALT, AST, GGT, kreatinin enzim sonuçları normal değerlerde olduğu görülmüştür. Oksit-Açma Operatörü (O1) ve Kaplama Operatörü (K1)'nin solunum fonksiyon test sonuçlarında hafif derecede obstrüksiyon olduğu belirtilmiştir. Bakır, siyanür ve kobalt maruziyeti için kan serumunda; ksilen maruziyeti için idrarda yapılan test sonuçlarının Tablo 3.23'te belirtildiği üzere referans değerlerin altında olduğu saptanmıştır. Bakır maruziyet sonuçlarına bakıldığında oksit açma ve kaplama operatörlerinde sınır değerlere oldukça yakın değerler bulunduğu, siyanürün tüm ölçüm alınan çalışanların kanında tespit edildiği en fazla kaplama operatörleri (K1, K2) ve ön işlem operatöründe (Ö1)

görüldüğü, kobaltın en fazla asitli kaplama operatöründe (K2) bulunduğu, metil hippürik asidin ise kurutma operatörü (TK1) ile vernik operatörünün (V1) ölçüm değerlerinde tespit edildiği anlaşılmıştır.

Tablo 3.23: B Unvanlı İşyerinde Çalışanların Biyolojik İzlem Sonuçları

Ölçüm Yapılan Çalışan	Bakır (ug/dL)			Siyanür (mg/L)			Kobalt (ug/dL)			M-Hippürik Asit (g/g kreatinin)		
	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk
TK1	84	80-155	U	0,3	1,6	U	-	0,05	U	0,03	1,5	U
O1	144,9	80-155	U	0,9	1,6	U	0,01 5	0,05	U	-	1,5	U
K1	95,10	80-155	U	1,14	1,6	U	0,01 8	0,05	U	-	-	-
K2	100,1 2	80-155	U	1,08	1,6	U	0,02 3	0,05	U	-	-	-
V1	85,10	80-155	U	0,14	1,6	U	0,01 1	0,05	U	0,09	1,5	U
Ö1	88	80-155	U	1,07	1,6	U	0,01 4	0,05	U	-	-	-

U:Uygun, UD: Uygun Değil

3.3.2.5. B Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Kontrol Önlemleri

B unvanlı işyerinde kaplama ve oksit açma bölümlerinde imalat alanında genel havalandırma sistemi üzerinde içeriye temiz hava basan üfleme hattı bulunmamaktadır. Temiz hava, kaplama bölümü olan alt katta kapı, pencere vasıtasıyla; renk açma ve vernik bölümleri bulunan üst katta ise pencere yardımıyla sağlanmaktadır. İşyerinde ağırlıklı olarak sıcak daldırma işlerinin yapıldığı ve asit,

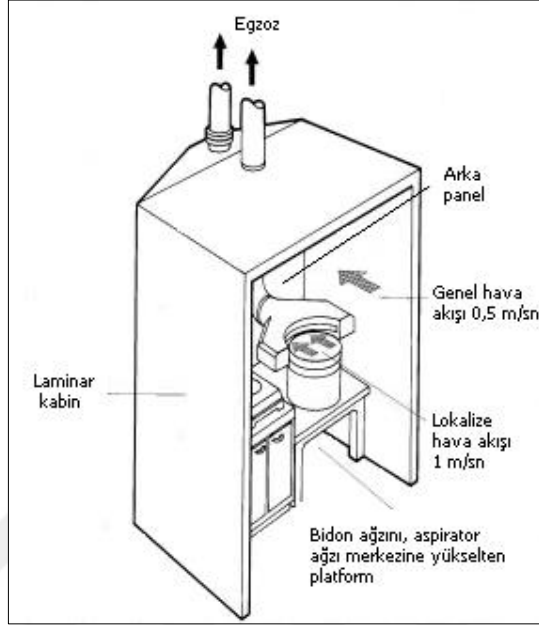
siyanür gibi sağlığa zararlı kimyasallarla çalışma yapıldığı göz önünde bulundurulacak olursa genel havalandırmada temiz hava girişinin doğal yollar yerine mekanik bir sistemle sağlanması gerektiği düşünülmektedir. Risk değerlendirme neticesinde, risk derecesi 4 olan kimyasalların tüm kimyasallar içerisindeki oranı % 35 olarak bulunmuştur. Bakır siyanür, sodyum siyanür, potasyum siyanür, çinko siyanür ve potasyum gümüş siyanür gibi siyanür bileşiklerinin tümü D bandı kimyasallar olup risk derecesi 4 grubundadır. Siyanür bileşikleri katı formda kimyasallardır, işletmede sıcak kaplama banyolarında işleme girmeden önce suda çözülerek çözeltileri banyoya aktarılmaktadır. Çalışanlar tartım, çözelti hazırlık, transfer ve sıcak banyo işlemleri esnasında siyanürün hem toz hem sudaki aerosollerine maruz kalmaktadır. Özellikle bakır, çinko ve potasyum gümüş siyanür çok ince taneli yapıya sahip olup hammadde tartım işlemlerinin özel alanlarda yapılması gerekmektedir. Şekil 3.27’de siyanür tartım, çözelti hazırlık ve banyo transferi işlemleri gösterilmektedir.

Şekil 3.27: Siyanür Bileşikleri Tartım, Çözelti Hazırlık ve Transfer İşlemleri



Şekil 3.28’de ince taneli katıların tartılması için lokal havalandırması olan düzenek örnek olarak gösterilmiştir.

Şekil 3.28: Siyanür Tartım Alanı

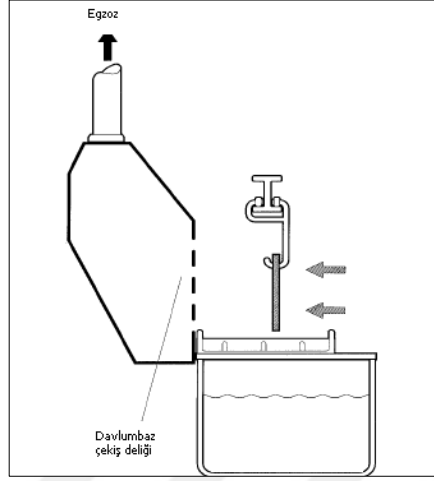


Kaynak: HSE, “G214: Weighing Solids”, (Çevrimiçi) <http://coshh-tool.hse.gov.uk/assets/live/G214.pdf>, 23.04.2019.

Siyanür maruziyeti sonucunda baş dönmesi, baş ağrısı, halsizlik gibi klinik belirtilerin yanı sıra felç ve koma görülebilmekte hatta akut maruziyetler ölümle sonuçlanabilmektedir.³⁰⁶ İşyerinde kaplama işlemleri kapalı sistem altında yürütülmemektedir. Tamamen açık şekilde yürütülmekte, çalışanlar her aşamada kimyasallarla temas etmektedir. Siyanürle çalışılan banyolar üzerinde herhangi bir lokal havalandırma tertibatı yoktur. Kaplama bölümünde kurulan havalandırma sistemi, gaz ve buharı kaynağında emmeye yönelik değildir. Yanı sıra tüm kaplama işlemleri boyunca banyolar açıkta bırakılmakta üzerleri kapatılmamakta, banyo içerisindeki kimyasallar buhar etkisiyle ortama sirayet etmektedir. Burada tank kenarlarına Şekil 3.29’da örneği gösterilen tipte yatay emişli lokal havalandırma sistemi kurulmalı ayrıca havalandırma sisteminde meydana gelen arızalarda, çalışanları uyuracak sesli ve ışıklı erken uyarı sistemi bulunmalıdır.

³⁰⁶ Andrew Meillier, Cara Heller, “Acute Cyanide Poisoning: Hydroxocobalamin and Sodium Thiosulfate Treatments With Two Outcomes Following One Exposure Event”, 2015, s.1, (Çevrimiçi) https://www.researchgate.net/publication/283543904_Acute_Cyanide_Poisoning_Hydroxocobalamin_and_Sodium_Thiosulfate_Treatments_with_Two_Outcomes_following_One_Exposure_Event, 23.04.2019.

Şekil 3.29: Kaplama Banyoları için Havalandırma Örneği



Kaynak: HSE, “G225: Pickling Bath”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G225.pdf>, 23.04.2019.

Siyanür kaplama banyolarında bir başka önemli husus, pH kontrolüdür. pH 10'un altına düşerse, banyo üstündeki hava yüksek seviyede zehirleyici HCN gazı ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.³⁰⁷ pH düzeyinin düzenli olarak kontrolü için dijital pH ölçer cihazlar kullanılmalı, çalışanlara bu konuda bilgi verilmelidir. Benzer şekilde siyanür iyonları bir asitle temas ettiğinde de aynı durum söz konusudur. Bu nedenle işyerinde siyanür ve asit işlemlerinin kontrollü yapılması önem arz etmektedir. İşyerinde asitli banyolar ile siyanürlü banyolar aynı katta olup, birbirinden izole edilmemiştir. Yine ön işlemler esnasında sülfürik asit kullanıldığı göz önünde bulundurulursa, kaplama öncesi durulama, temizleme işlemlerinde herhangi bir basamağın atlanması siyanürle asidin temas etmesine, HCN gazı oluşmasına ve çalışanın bu gaza maruz kalmasına neden olacaktır. HCN gazı ile ilgili çalışma ortamına takılacak bir gaz algılama dedektörü ile istenmeyen akut maruziyetlerin oluşması önlenilebilecektir.

Kaplama bölümünde diğer risk derecesi 4 olan kimyasallar arasında krom bileşiği olan sodyum bikromat ve siyah banyolarda kullanılan kobalt sülfat karışımı maddeler bulunmaktadır. Bunlar E bandında yüksek tehlikeli kimyasallar olup kansere, çeşitli organ hasarlarına yol açma şüphesi taşımaktadır, maruziyet ölçümleri

³⁰⁷ Safe Work Australia, “Controlling Risks Associated With Electroplating”, s.9.

ve sağlık gözetimleri ile tehlikeli miktarlara ulaşıp ulaşmadığı belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. Bir diğer E bandı kimyasalı kromik asit olup, yüzey matlaştırma amacıyla sülfürik asitle birlikte muamele edilerek kullanılmaktadır.

şekil 3.30: Asitle Yapılan İşlemler



İşyerinde  n işlem kaplama, oksit açma aşamalarının tümünde sülfürik asit kullanılmaktadır. Asitle yapılan işlemler de lokal havalandırma bulunmamaktadır. şekil 3.30'da bidonlarda nötralizasyon, muamele, dekapaj vb. asit işlemleri gösterilmekte olup, çalışanların bu esnada gözlük, yüz koruyucu siper, gaz maskesi kullanmadıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca içerisinde asit bulunan kapların açıkta bırakıldığı ve etiketsiz oldukları da görülmektedir.

şekil 3.31: Oksidasyon Kimyasalları ile Yapılan İşlemler



Oksidasyon amaçlı kimyasallar ise C ve D bandında cilt, göz ve solunum için oldukça tehlikeli kimyasallardır. Örneğin kalay oksit cilt ile temas ettiğinde, yutulduğunda ya da solunduğunda öldürücüdür, potasyum polisülfid ciltte yanıklara neden olmaktadır. Gerek asit dekapaj gerekse oksidasyon işlemlerinde damlatma tavası ya da ızgara sistemi bulunmadığı için ortama sürekli kimyasal dökülmekte, iyi temizlik yapılmadığı takdirde kimyasallar birbirleriyle karışabilmektedir. Şekil 3.31’de bu kimyasalların üretim alanında kullanım şekli gösterilmiştir.

Vernik bölümünde 2 bileşenli solvent katkılı vernik kullanılmaktadır. Vernik sertleştiricisi oldukça tehlikeli olup E bandında yer almaktadır. Burada hem vernik hazırlık hem vernik makinesine kimyasal ve malzemenin yerleştirilmesi aşamalarında çalışanlar maruz kalmaktadır. Vernik makineleri üzerinde yer alan lokal havalandırmanın çalışanlar tarafından çok gürültü yaptığı gerekçesiyle kapatıldığı gözlenmiştir. Bu tarz durumlarda inisiyatif çalışanlara bırakılmamalı, makinenin havalandırma ile birlikte çalışmasını sağlayacak elektronik düzenlemeler yapılmalıdır. Yine bu bölümde tepsili kurutma fırınından çıkan vernikli malzemelerin imalat alanında açıkta soğumaya bırakılmasıdır. Bu esnada vernik buharı ortama sirayet etmekte diğer bölüm çalışanları da buhara maruz kalmaktadır. Şekil 3.32’de işyerindeki tepsili kurutma fırını gösterilmiştir. Ayrıca COSHH’un önerdiği lokal havalandırmalı tepsili kurutma fırını gösterilmiştir.

Şekil 3.32: Tepsili Kurutma Fırını



Kaynak: HSE, “G228: Tray Drying Oven”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G228.pdf>, 23.04.2019.

Kimyasal kaplarının etiketlenmesi ve işaretlenmesi konusunda işyerinde yeterli bilinç oluşmadığı görülmüştür. Öyle ki imalat alanında içecek kaplarına kimyasal maddeler konulmaktadır. Kimyasalların karıştırılması nedeniyle istenmeyen maruziyetler oluşması söz konusudur. Ayrıca işyerinde tek bir kimyasal depo bulunmakta olup toz, sıvı tüm kimyasallar burada depolanmaktadır. Depo bölümünde herhangi bir havalandırma sistemi bulunmamaktadır. Uluslararası kimyasal depolama matrisine göre, toksik ve yanıcılar birlikte depolanmamalıdır. İşyeri kimyasal depo alanında bir arada depolanmaması gereken birbiriyle reaksiyona girebilecek kimyasallar bulunduğu, kimyasalların gelişi güzel istiflendiği görülmüştür. Şekil 3.33'te toksik siyanürler ile yanıcı verniklerin bir arada depolandığı kimyasal depo alanı gösterilmiştir.

Şekil 3.33: Kimyasal Depolama Alanı



Kişisel koruyucu donanım olarak çalışanların FFP2 toz maskesi, EN 374 standardına uygun uzun konçlu butil kauçuk kimyasal eldiveni, neopren önlük ve kauçuk Wellington çizmeleri kullandıkları görülmüştür. Ancak kimyasal sıçramalara karşı göz koruyucu kullanılmadığı, maske olarak tüm işlemlerde toz maskesinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Burada solunum koruyucular için risk değerlendirme sonucuna göre belirlenmiş APF göz önünde bulundurularak doğru ekipman belirlenmelidir. Hem toz hem buhara maruz kalan çalışanlarda kombine tip filtreli tam yüz maskelerinin ya da yine kombine tip filtreli yarım yüz maskeleri ve goggle tip gözlük beraber kullanımı gerekmektedir.

İşyerinde kimyasal maruziyetin kontrolü için idari önlemler dâhil aşağıdaki hususlara uyulmalıdır;

- İşyerinde dökülme ve saçılmalara karşı kuru toprak, kum veya diğer yanmayan maddeler gibi yüksek miktarda akıntıları emebilecek malzemeler bulundurulmalıdır.

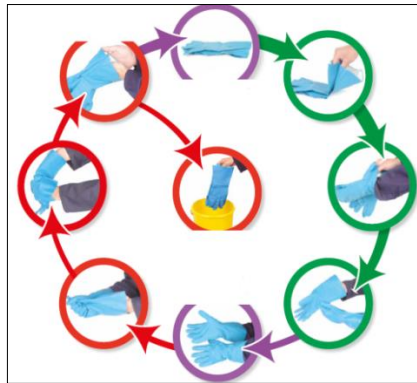
- Çalışanlara kimyasal maddeler, KKD kullanımı konularında eğitim verilerek belgelendirilmelidir.

- İşyerinde acil durumlara hazırlıklı olmak adına acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır. İlk yardım konusunda eğitim almış yeterli çalışan bulunmalıdır.

- Olası acil durumlar için acil durum duşu, cilt ve göz için solüsyonlar bulundurulmalıdır. Siyanür panzeri olan amil nitrit, sodyum nitrat ve sodyum tiyosülfat içeren acil durum kiti bulundurulmalı, kullanımı konusunda çalışanlar bilgilendirilmelidir.

- İşyeri ziyaretlerinde iş hijyeni konusunda çalışanların bilinçli olmadıkları, siyanür bileşikleri ile ellerini yıkadıkları görülmüştür. Ayrıca işyerinde sürekli eldiven kullanımı gerektiren bir iş yapıldığı için çalışanlara doğru şekilde, kimyasalla temas etmeden nasıl eldiven kullanılacağı konusunda eğitimler verilmelidir. (Bkz. Şekil 3.34)

Şekil 3.34: Doğru Şekilde Eldiven Kullanımı



Kaynak: HSE, “Reusable, Chemically-Resistant Gloves”, (Çevrimiçi)
<http://www.hse.gov.uk/skin/posters/reusablegloves.pdf>, 19.04.2019.

3.3.3. C Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi

3.3.3.1. İşyeri Hakkında Kısa Bilgi

Tesis, İstanbul ili Ümraniye ilçesinde bulunan Dudullu Organize Sanayi Bölgesi'nde 1000 m² kapalı alanda gemilere ve sanayiye yönelik temizlik maddeleri, koruyucu amaçlı inorganik temizlik ve koruyucu kimyasal malzemelerin imalatı konusunda faaliyetini sürdürmektedir. İşyeri, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre "20.13 (Diğer inorganik temel kimyasal maddelerin imalatı)"³⁰⁸ NACE kodu ile çok tehlikeli sınıftadır. 20.13 NACE koduyla Türkiye'de üretim yapan işyerleri sayısı hakkında TOBB'un verilerine bakıldığında 212 kayıtlı üreticiden 36'sı yani % 17'si en büyük pay ile İstanbul içerisinde yer almaktadır.³⁰⁹ Araştırma yapılan işyeri de bu büyük pay içerisinde yer almaktadır. İşletmede tek vardiya çalışma yapılmaktadır. Toplam 17 kişi istihdam edilmekte olup imalat bölümünde 9 çalışan bulunmaktadır. İmalat bölümünde çalışanların yaptıkları işler bazında sayıları Tablo 3.24'te belirtilmiştir.

Tablo 3.24: C Unvanlı İşyerinde İmalat Çalışanları ve Sayıları

Yapılan İş Tanımı	İmalat Çalışan Sayısı
Solvent Bazlı Mamül Üretim ve Dolum Operatörü	2
Su Bazlı Mamül Üretim ve Dolum Operatörü	4
Depo ve Sevkiyat Sorumlusu	3
Toplam	9

³⁰⁸ R.G., 26.12.2012, S. 28509, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, m.1.1.1, Ek-1.

³⁰⁹ Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), "Sanayi Veritabanı", (Çevrimiçi) http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2_nace.php?kodu=2013, 19.04.2019.

3.3.3.2. Üretim Süreçleri, Kullanılan Makine ve Ekipmanlar ile Kimyasallar

Araştırma yapılan işyerinde gemi ve sanayi sektörü için temizlik kimyasalları ve oksitlenme, korozyon, çöküntü vb. koruyucu amaçlı inorganik kimyasal maddeler imalatı yapılmaktadır. Bu amaçla tesiste su bazlı ve solvent bazlı olmak üzere 2 ayrı üretim bölümü bulunmaktadır. Her iki bölümde de imalat sürecinin tüm aşamalarında insan sağlığına zararlı olan asit, akrilat, solvent vb. türünde kimyasallar kullanılmaktadır. Kullanılan hammaddeler varil, ibc, bidon içerisinde ya da tankerlerden depolama tanklarına dökme usulü getirilmektedir. İmalat sürecinde kullanılan makine ve ekipman listesi Tablo 3.25'te belirtilmiştir.

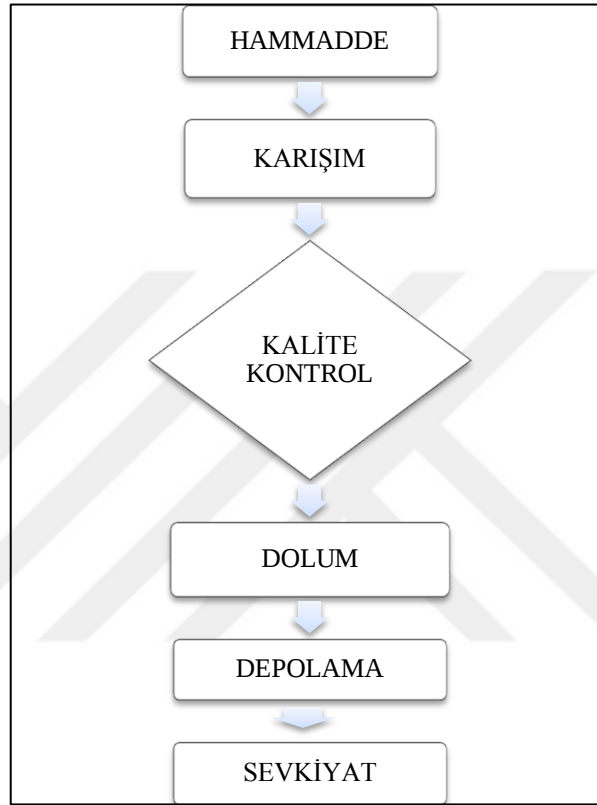
Tablo 3.25: C Unvanlı İşyeri Makine ve Ekipman Listesi

Makine-Ekipman Tanımı	Adet	Kapasite
Karıştırıcılı Polietilen Tank	1	2000 lt
Çelik Karıştırıcılı Kazan	2	1000+3000 lt
Polietilen Stok Tankı (çeşitli hacimlerde)	7	1000-5000 lt
Çelik Solvent Depolama Tankı	2	3000 lt
Havalı Dolum Pompası	2	-

Tesis 2 katlı olup su bazlı ve solvent bazlı imalat işlemleri ile mamül depolama alt katta, hammadde depolama işlemleri ise üst katta yapılmaktadır. Karıştırma kazanlarında gerçekleştirilen imalat sürecinde tüm girdiler sisteme elle beslenmektedir. Solvent türevi hammaddelerden solvent nafta, tedarikçi firmalardan tankerler vasıtasıyla depolama tanklarına basılmaktadır. Diğer solventler ise tesise varillerle alınmakta ve üst katta bulunan solvent deposunda depolanmaktadır. Solvent elleçleme işlemleri alt katta solvent bölümünde gerçekleştirilmektedir. Dökme şeklinde alınan solvent dışında da kimyasallar bulunmakta olup bunlar yine tedarikçi firmalardan gelen tankerler aracılığı ile polietilen depolama tanklarına basılmaktadır. Bu işlemler gerçekleştirilirken operatörler yaptıkları işler bazında kimyasal tartım, transfer, karışım, dolum sürecinde solunum, deri, göz, yutma

yoluyla kimyasallara maruz kalabilmektedir. Üretimi sürecinde genel anlamda yürütülen iş akışı Şekil 3.35'te gösterilmiştir.

Şekil 3.35: C Unvanlı İşyeri Üretim İş Akış Şeması



İmalatı yapılacak ürüne göre su bazlı veya solvent bazlı üretim bölümünde getirilen hammaddeler reçetede belirtilen miktarlarda manuel tartı vasıtasıyla operatörleri tarafından plastik kovalar içerisine tartılmaktadır. Daha sonra karışım mikserlerine operatörler tarafından elle beslenmektedir. Her şarj üretim için girdiler sisteme aktarıldıktan sonra karışım işlemi başlamaktadır. Bazı hammaddeler karışım esnasında da sisteme ilave edilebilmektedir. Karışım işlemi bitiminde kazanların alt kısmında bulunan dreyn vanalardan manuel olarak numune alınarak kalite kontrol yapılmakta, ardından dolum pompası ile varil, bidon, ibc vb. doldurularak depo alanına alınmaktadır. Şekil 3.36'da işyeri su bazlı ve solvent bazlı üretim alanlarından kareler gösterilmiştir.

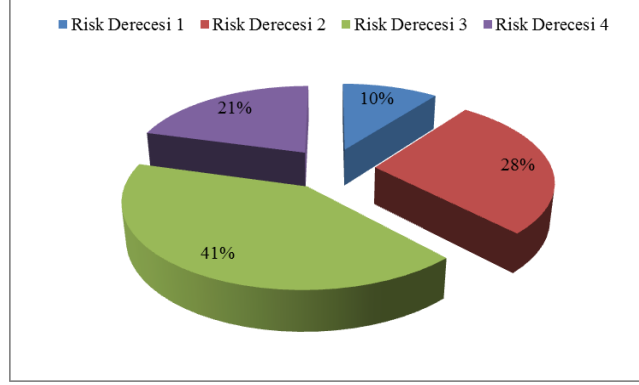
Şekil 3.36: Su Bazlı (Solda) ve Solvent Bazlı (Sağda) Üretim Bölümleri



3.3.3.3. C Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemiyle Yapılan Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi Sonuçları

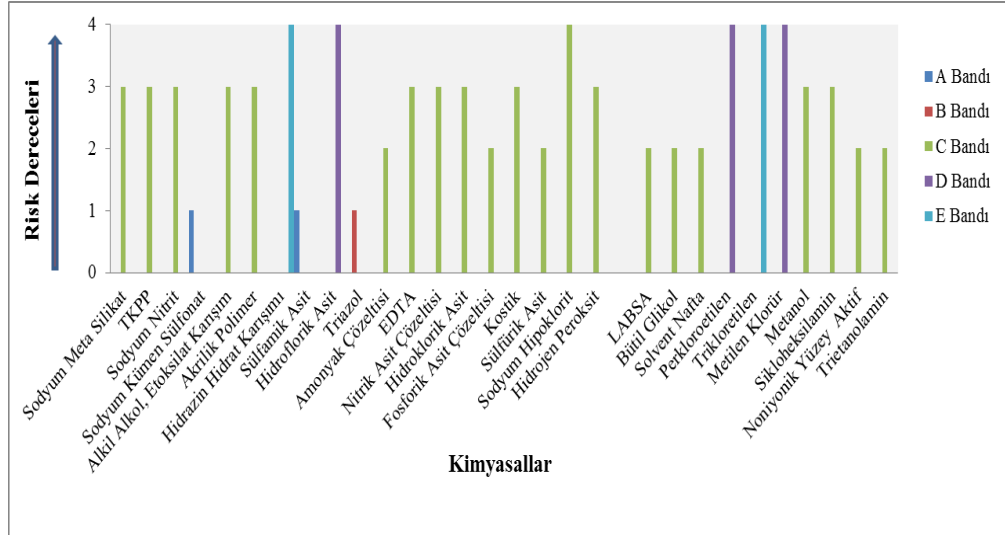
İşyeri imalat bölümünde sürekli kullanılan 29 adet kimyasal madde ya da karışım için COSHH Yöntemi ile risk değerlendirmesi yapılmıştır. Risk değerlendirmesi ile ilgili kontrol önlemleri rehberleri tespit edilmiş ve alınması gereken ilave önlemler belirlenmiştir. Oluşturulan Kimyasal Maruziyet Risk Analiz Tablosu Ek-5’de yer almaktadır. Burada belirtilen kontrol önlemleri faaliyetleri yapıldığı takdirde riskin kabul edilebilir seviyelere ineceği düşünülmektedir. Tespit edilen önlemler ile ilgili sorumlu kişiler ve termin tarihi analiz tablosuna işlenmiştir. İşyerinde kullanılan kimyasalların tehlike gruplarına göre risk derecelerinin dağılımı ve yüzdeleri ise Şekil 3.37 ve 3.38’de belirtilmiştir.

Şekil 3.37: C Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Risk Dereceleri Oranları



Şekil 3.37 üzerinden işyerindeki kimyasalların bütününe bakıldığında; en fazla payı risk derecesi 3 olan kimyasalların % 41 ile aldığı, ikinci payı risk derecesi 2 olan kimyasalların % 28 ve üçüncü payı risk derecesi 4 olan kimyasalların % 21 oranlarla aldığı, en az oranın ise % 10 ile risk derecesi 1 olan kimyasallara ait olduğu görülmektedir.

Şekil 3.38: C Unvanlı İşyerinde Kimyasalların Tehlike Grupları ve Risk Dereceleri Dağılımı



Şekil 3.38’de risk derecesi 4 olan kimyasalların dağılımına bakıldığında; hidrazin hidrat, hidroflorik asit, sodyum hipoklorit gibi su bazlı bölüm kimyasalları ile perkloroetilen, trikloretilen ve metilen klorür gibi solvent bazlı bölüm kimyasalları bulunduğu görülmektedir. Risk derecesi 4 olan kimyasallar genellikle D

ve E bandında olan yüksek tehlike grubu kimyasallardır. Risk derecesi 3 olan kimyasallar işyerinde ağırlıklı olup genellikle C bandında olan sodyum meta silikat, sodyum nitrit, EDTA, nitrik asit gibi kuvvetli asitler, kostik gibi kuvvetli bazlar, metanol, sikloheksilamin gibi solventlerden oluşmaktadır. Risk derecesi 2 olan kimyasalların tümü C bandında yer alan amonyak fosforik ve sülfürik asit, trietanolamin, non iyonik yüzey aktif maddeden oluştuğu görülmektedir. Risk derecesi 1 olan kimyasalların genellikle A ve B bandında yer alan triazol, sülfamik asit ve sodyum kümen sülfonat kimyasallarından oluştuğu görülmektedir.

3.3.3.4. C Unvanlı İşyerinde Kişisel Maruziyet Ölçümü, Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları

Yapılan risk değerlendirmesine paralel olarak maruziyetin doğru tespit edilebilmesi için bölüm bazında örnek seçilen çalışanlar üzerinde 8 saatlik kişisel maruziyet ve biyolojik izlem ölçümleri yaptırılmış, sağlık gözetimi kapsamında tetkikleri tekrarlanmıştır.

3.3.3.4.1. C Unvanlı İşyerinde Kişisel Maruziyet Ölçüm Sonuçları

Su bazlı ve solvent bazlı imalat sürecinde toz kimyasallar operatörler tarafından elle tartılmakta, karışım kazanına elle transfer edilmekte dolayısıyla çalışanlar toza maruz kalabilmektedir.

Tablo 3.26: C Unvanlı İşyeri Kişisel Solunabilir Toz Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: NIOSH 600			
Analiz Şekli: Gravimetrik Analiz			
Ölçüm Yapılan Bölüm/ Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçüm Sonucu (mg/m ³)	Sınır Değer* (mg/m ³)
Solvent Bazlı Mamül Üretim / Operatör	S1	0,498	5
Su Bazlı Mamül Üretim/ Operatör	S2	2,351	5

*Tozla Mücadele Yönetmeliği Ek-1’de yer alan sınır değerlerdir.

Solunabilir toz maruziyeti ölçümü konusunda akredite olmuş, İSGÜM tarafından verilmiş Yeterlilik Belgesi bulunan iş hijyeni ölçüm firması tarafından yapılan toz maruziyeti ölçüm sonuçları Tablo 3.26’da belirtilmiştir. İşyerinde her iki bölümden birer çalışan üzerinde yapılan solunabilir toz maruziyet ölçüm sonucunda yasal sınır değerlerin aşılmadığı görülmüş olup su bazlı üretim bölümünde görece daha fazla toza maruz kalındığı anlaşılmıştır.

Tablo 3.27: C Unvanlı İşyeri Kişisel VOC Maruziyeti Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Metodu: TS ISO 16200-1				
Analiz Şekli: Gaz Kromatografisi				
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Ölçülen Parametre	Ölçüm Sonucu	Sınır Değer
Solvent Bazlı Mamül Üretim / Operatör	S1	Metanol	1,2 mg/m ³	260 ^a mg/m ³
		Metilen Klorür	9,4 ppm	25 ^b ppm
		Bütıl Glikol	2,31 mg/m ³	98 ^a mg/m ³
		Toluen	3,14 mg/m ³	192 ^a mg/m ³
		o-Ksilen	0,34 mg/m ³	221 ^a mg/m ³
		m+p Ksilen	1,73 mg/m ³	221 ^a mg/m ³
		1,2,4 Trimetilbenzen	0,51	100 ^a mg/m ³
		1,3,5 Trimetil benzen	0,67	100 ^a mg/m ³

^a Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

^b OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

İşyerinde solvent bölümünde çalışan üzerinde yapılan voc maruziyeti ölçüm değerleri Tablo 3.27’de gösterilmiş olup, ulusal/uluslararası sınır değerlerin aşılmadığı görülmüştür. Sınır değerlere en yakın ölçümün metilen klorür üzerinden bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 3.28: C Unvanlı İşyeri Dedektör Tüpü Anlık Gaz Ölçümü Sonuçları

Ölçüm Metodu: ASTM D 4490-96 Dedektör Tüp ile Anlık Gaz Ölçümü Metodu				
Ölçüm Yapılan Bölüm/Görev	Ölçüm Yapılan Personel	Parametre	Ölçüm Sonucu	Sınır Değer
Solvent Bazlı Mamül Üretim / Operatör	S1	Hidroklorik Asit	0,45 mg/m ³	8 ^a mg/m ³
		Nitrik Asit	0,03 mg/m ³	5 ^b mg/m ³
		Sülfürik Asit	0,01 mg/m ³	0,05 ^a mg/m ³
		Amonyak	0,64 mg/m ³	14 ^a mg/m ³
		Hidrojen Peroksit	0,12 mg/m ³	1,4 ^b mg/m ³
		Hidroflorik Asit	0,003 mg/m ³	1,3 ^a mg/m ³
		Sikloheksilamin	0,56 mg/m ³	40 ^c mg/m ³
		Triklorietilen	12 ppm	100 ^b ppm
		Perkloroetilen	7 ppm	100 ^b ppm
		Hidrazin	0,03 mg/m ³	1,3 ^b mg/m ³
Su Bazlı Mamül Üretim / Operatör	S2	Hidroklorik Asit	0,91 mg/m ³	8 ^a mg/m ³
		Nitrik Asit	0,2 mg/m ³	5 ^b mg/m ³
		Sülfürik Asit	0,023 mg/m ³	0,05 ^a mg/m ³
		Amonyak	2,54 mg/m ³	14 ^a mg/m ³
		Hidrojen Peroksit	0,8 mg/m ³	1,4 ^b mg/m ³
		Hidroflorik Asit	0,017 mg/m ³	1,3 ^a mg/m ³
		Sikloheksilamin	0,03 mg/m ³	40 ^c mg/m ³
		Trikloretilen	2,41 ppm	100 ^b ppm
		Perkloroetilen	1,38 ppm	100 ^b ppm
		Hidrazin	0,5 mg/m ³	1,3 ^b mg/m ³

^a Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik^b OSHA (Occupational Safety and Health Administration)^c NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health)

İşyerinde kullanılan inorganik türde asitler, amin ve aromatik hidrokarbonlara ilişkin yapılan kişisel maruziyet ölçümleri sonucu ulusal/uluslar arası sınır değerlerin aşılmadığı anlaşılmıştır. Sonuçlar Tablo 3.28’de mevcuttur.

3.3.3.4.2. C Unvanlı İşyerinde Sağlık Gözetimi ve Biyolojik İzlem Sonuçları

Tesiste kişisel maruziyet toz, gaz vb. ölçümü yapılan toplam 2 çalışanın sağlık gözetim sonuçları Tablo 3.29’da gösterilmiştir.

Tablo 3.29: C Unvanlı İşyerinde Çalışanların Sağlık Gözetim Sonuçları

Ölçüm Yapılan Çalışan	Tam Kan Sayımı	Tam İdrar Sayımı	Göz	Akciğer Grafisi	SFT	ALT (U/L)			AST (U/L)			GGT (U/L)			Kreatinin (mg/dL)		
						Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk
O1	N	N	N	N	NS	32	50	U	37	50	U	36	8-60	U	0,76	0.67 - 1.17	U
O2	N	N	N	N	NS	24	50	U	25	50	U	34	8-60	U	0,82	0.67 - 1.17	U

N: Normal, U:Uygun, NS: Normal Spirometre

Kişisel maruziyet ölçümlerinde örnek alınan çalışanların sağlık gözetim sonuçları incelendiğinde; genel sağlık gözetimi kapsamında yapılan tam kan, tam idrar sayımları, akciğer grafisi, solunum fonksiyon testi ile ALT, AST, GGT, kreatinin enzim sonuçları normal değerlerde olduğu görülmüştür. Maruz kalınan bazı kimyasallar hakkında biyolojik izlem sonuçları ise Tablo 3.30’da gösterilmiştir. Buna göre; metilen klorür için kanda diklorometan, metanol için idrarda formik asit, trikloroetilen için idrarda trikloroetanol, perkloroetilen için idrarda tetrakloroetilen ölçülmüş ancak referans değerleri aşan bir duruma rastlanmamıştır.

Tablo 3.30: C Unvanlı İşyerinde Çalışanların Biyolojik İzlem Sonuçları

Ölçüm Yapılan Çalışan	Diklorometan (mg/dL)			Formik Asit (mg/g kreatinin)			Trikloroetanol (mg/g kreatinin)			Tetrakloroetilen (ug/g kreatinin)		
	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Sonuç	Sonuç	Referans	Uygunluk	Sonuç	Referans	Uygunluk
O1	0,0 12	0,05	U	26	60	U	14	150	U	8,5	70	U
O2	-	0,05	U	4,1	60	U	-	150	U	-	70	U

U:Uygun, UD: Uygun Değil

3.3.3.5. C Unvanlı İşyerinde Kimyasal Maruziyet Risk Kontrol Önlemleri

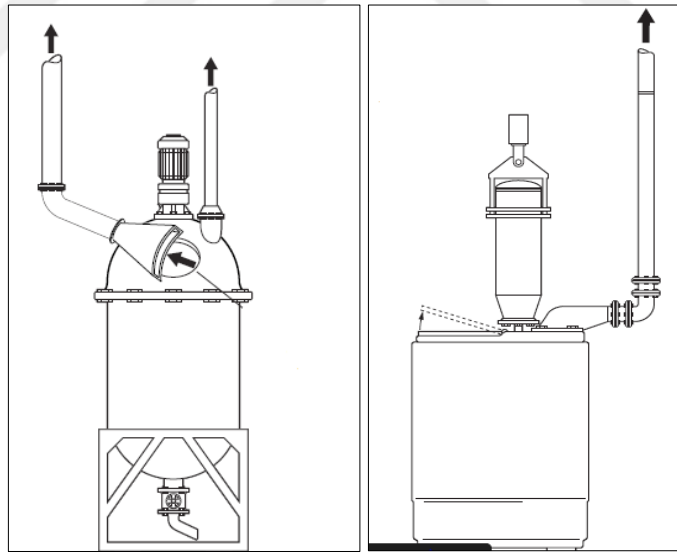
C unvanlı işyerinde imalat alanında genel havalandırma sistemi üzerinde içeriye temiz hava basan üfleme hattı bulunmamaktadır. Temiz hava, sadece kapı yardımıyla sağlanmaktadır. İşyerinde sağlığa zararlı kimyasallarla çalışma yapıldığı göz önünde bulundurulacak olursa genel havalandırmada temiz hava girişinin doğal yollar yerine mekanik bir sistemle sağlanması gerektiği düşünülmektedir.

Risk değerlendirme neticesinde, % 41 oranla C bandında risk derecesi 3 olan kimyasallar bulunduğu sonucu çıkmaktadır. Su bazlı üretimde kullanılan sodyum meta silikat gibi dolgu kimyasalları, sodyum nitrit, EDTA gibi korozyon önleyici, pas giderici kimyasallar, nitrik asit, hidroklorik asit gibi güçlü asitler, kostik gibi güçlü bazik maddeler; solvent bazlı üretimde kullanılan metanol, sikloheksilamin gibi kimyasallar risk derecesi 3 olan kimyasallardır. Bunlar özellikle cilt ve göz için tehlikeli kimyasallardır. Amonyak, sülfürik asit, solvent nafta gibi kimyasalların da tümü C bandındadır. Ancak kullanım miktarının az olması ya da uçuculuğun düşük olması nedeniyle risk derecesi 2 grubundadırlar. Risk derecesi 4 olan kimyasallara bakıldığında hidrazin, hidroflorik asit, perkloretilen, trikloretilen, metilen klorür gibi solventler göze çarpmaktadır. Bunların tümü toksik olup kansere yol açma şüphesi

taşıyan genellikle D ve E bandında yüksek tehlikeli kimyasallardır. Trikloretilenin ayrıca genetik hasarlara yol açma şüphesi bulunmaktadır. Perkloretilen, trikloretilen gibi klorlu solventlerin başta akciğer, böbrek gibi organ hasarı ile sinir sistemi üzerinde nörotoksisite etkisi bulunmaktadır.³¹⁰ Bu tarz yüksek tehlike grubu kimyasalların ikame edilmesi ya da tamamen kapalı proseslerde kullanılması COSHH Yöntemi tarafından önerilmektedir. Ancak işyeri açısından metal temizliği konusundaki yüksek performansları, ikame kimyasal bulunmasını güçleştirmektedir.

Mühendislik önlemi olarak tüm karıştırıcılarda lokal havalandırma tertibatı bulunduğu görülmektedir. Su bazlı üretim bölümünde lokal havalandırma, oluşan toz ve dumanı kaynağında emmeye yönelik dizayn edilmemiştir. Ayrıca mikser üzerinde herhangi bir kapak bulunmamaktadır. Şekil 3.39’da karıştırıcılarda önerilen lokal havalandırma sistemi gösterilmiştir.

Şekil 3.39: Miksere Hammadde Beslemede Lokal Havalandırmanın Konumu



Kaynak: HSE, “G210: Charging Reactors and Mixers From a Sack or Keg”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g210.pdf>, 19.04.2019; HSE, “G217: Mixing Liquids With Other Liquids Or Solids”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G217.pdf>, 19.04.2019.

³¹⁰ Cichocki vd., “Target Organ Metabolism, Toxicity, and Mechanisms of Trichloroethylene and Perchloroethylene: Key Similarities, Differences, and Data Gaps”, **The Journal of Pharmacology And Experimental Therapeutics**, Cilt:359, Sayı:1, 2016, s.119.

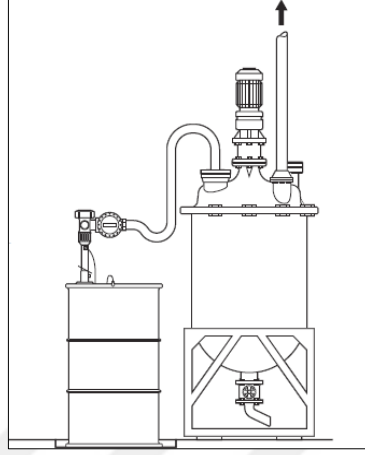
Genellikle varil ve ibc bazında tedarikçilerden temin edilen hammaddeler, işyerinde elle tartılmakta ve sisteme transfer edilmektedir. Dökme olarak gelen ve polietilen tanklarda muhafaza edilen hidrojen peroksit gibi kimyasallar operatörler tarafından bidon ya da kovalara doldurulmaktadır. Bu esnada çalışanlar hem solunum hem deri yoluyla kimyasala maruz kalabilmektedir. Solvent üretim bölümünde mikserle transfer işlemleri sırasında operatörlerin varil üzerine basarak son derece emniyetsiz şekilde gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Çalışanın düşerek iş kazası geçirmesi ve elinde bulunan yüklü miktarda kimyasalın üzerine dökülmesi ile kimyasala maruz kalması söz konusudur. Şekil 3.40'ta işyerinde hammadde dolum, tarım ve transfer işlemlerinden kareler gösterilmiştir.

Şekil 3.40: Hammadde Tartım, Dolum ve Transfer İşlemleri



COSHH, hammadde transfer işlemlerinde kimyasal maruziyeti en aza indirmek için pompa ile transfer önermektedir. Farklı özellikteki kimyasallara uygun pompa başlığı kullanılması gerekmektedir. Şekil 3.41'de pompa kullanımı gösterilmiştir.

Şekil 3.41: Hammadde Transfer İşlemlerinde Pompa Kullanımı



Kaynak: HSE, “G213: Drum Emptying Using a Drum Pump”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G213.pdf>, 19.04.2019.

Kimyasalların depolandığı alana, kimyasalın zararlılık işaretleri ve ifadelerinin belirtildiği, tanımlayıcı alanlar oluşturulmalıdır. İşyerinde kimyasal depolama matrisinin dikkate alınmadığı, kimyasalların tanımlı alanlar dışında farklı yerlerde depolandığı görülmüştür. Şekil 3.42’de depo alanından bir kesit gösterilmiş olup, levhada belirtilen kimyasal yerine hidrazin hidrat maddesi depolanmaktadır.

Şekil 3.42: Tanımsız Alanda Hammadde Depolama Örneği



Kimyasalların depolandığı alanlarda, kaplarının altında damlatma tavası kullanılmadığı görülmüştür. Ciddi cilt yanıklarına, göz hasarına sebep olacak

kimyasallar kullanıldığı için dökülmelere karşı acil durum prosedürü geliştirilmelidir. Yine işyerinde birbiriyle reaksiyona girebilecek çok sayıda kimyasal bulunmaktadır, bunlar birbirinden ayrıştırılarak depolanmalı ve işlenmelidir. Örneğin sodyum nitrit katı bir madde olup çözelti formları asitlerle buluştuğunda nitrik asit oluşmaktadır.

Kişisel koruyucu donanım olarak çalışanların FFP2 toz maskesi, filtreli gaz maskesi, EN 374 standardına uygun nitril kimyasal eldiveni, goggle tip tam kapalı gözlük, çelik uçlu iş ayakkabısı kullandıkları görülmüştür. Maske filtreleri A tipi olup, kullanılan kimyasalların tümüne karşı koruyuculuk özelliği bulunmamaktadır. Burada solunum koruyucular için risk değerlendirme sonucuna göre belirlenmiş APF koruma faktörü göz önünde bulundurularak doğru ekipman belirlenmelidir. Hem toz hem buhara maruz kalan çalışanlarda kombine tip filtreli tam yüz maskelerinin ya da yine kombine tip filtreli yarım yüz maskeleri ve goggle gözlük beraber kullanımı daha uygun olacaktır. Özellikle asitlerle yapılan işlemlerde neopren önlükler, kimyasala dayanıklı iş ayakkabıları kullanılmalıdır. Çalışırken vücudun eldivenle kısa kollu iş kıyafeti arasında kalan kısmı açıkta olduğundan olası sıçramalarda kimyasal maruziyet söz konusudur bu nedenle asitler, bazik ürünler ve solventlerle yapılan işlerde uzun konçlu kimyasal eldivenleri kullanılmalıdır.

İşyerinde kimyasal maruziyetin kontrolü için idari önlemler dâhil aşağıdaki hususlara uyulmalıdır;

- İşyerinde dökülme ve saçılmalara karşı absorban maddeler, kuru toprak, kum, diatome toprak ya da vermisülit gibi yüksek miktarda akıntıları emebilecek malzemeler bulundurulmalıdır.
- Havalandırma tesisatı ve imalatla bulunan solvent depolama tanklarının periyodik kontrolünün yapılarak uygunluğunun raporlanması gerekmektedir.
- Çalışanlara kimyasal maddelerin zararları, kimyasal maddelerin neden kontrol edildiği ve neden KKD kullanımının gerekli olduğu iş hijyeni konularında eğitim verilerek belgelendirilmelidir.
- Tahriş edici kimyasalların etkileri azaltmak adına uygun bariyer kremler kullanılarak, kimyasal geçirgenliği azaltılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İş sağlığı ve güvenliğinin gelişme aşamaları bakımından en önemli olay kuşkusuz sanayi devrimidir. 16. ve 17. yy.'da yaşanan bir dizi sosyal-ekonomik olaylar ve gelişmeler zinciri çalışma hayatı, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konular bakımından önemli etkiler yaratmıştır. Sanayileşme ile birlikte üretim artışı meydana gelmiş, kimyasal maddeler de üretim aşamalarına dâhil edilmeye başlanmıştır. Kimyasalların işyerlerinde gerek kullanım miktarı gerekse üretim miktarı arttıkça çalışanlar açısından kimyasal maruziyet kaçınılmaz olmuştur. Bugün tüm Dünya'da yılda yaklaşık 400 milyon ton kimyasal madde üretildiği bilinmektedir. Bunların pek çoğu insan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte, kısa ve uzun vadede birçok sağlık sorunu ortaya çıkabilmektedir. Sağlığı tehdit eden kimyasallardan kaynaklanan riskleri kontrol edebilmek için yol açtığı zararlılıkların iyi bilinmesi gerekmektedir.

Dünya genelinde kimyasalların fiziksel, insan sağlığı ve çevre açısından zararlılıklarına göre 3 ana başlık altında sınıflandırılması hususunda uygulama birliği sağlamak adına GHS sistemi geliştirilmiştir. AB dâhil pek çok ülke GHS'ye geçiş yapmış ve sistemi kendi ulusal mevzuatlarına dâhil etmiştir. Ülkemiz mevzuatında da bu alanda son birkaç yılda gelişmeler yaşanmakta olup bir dizi yönetmelik yayımlanmıştır. Yönetmeliklerde belirtilen geçiş süreci göz önünde bulundurularak kimyasalların işaretlenmesi, etiketlenmesi, ambalajlanması, güvenlik bilgi formu hazırlanması vb. konularda işverenlere bir takım yükümlülükler getirilmiştir. Böylece, insan sağlığının daha iyi korunması, kimyasallardan kaynaklanan kazaların ve sağlık sorunlarının azaltılması, sağlık maliyetlerinin düşürülmesi amaçlanmıştır.

İnsan sağlığına zararlılıkları bakımından; akut toksisite, cildi aşındırıcı/ tahriş edici, kanserojen, solunum toksisitesi vb. olarak sınıflandırılan kimyasal maddeler çalışma ortamında sıvı, duman, buhar, aerosol, toz vb. formunda bulunarak insan vücuduna solunum, deri ya da yutma yoluyla girebilmektedir. Söz konusu maruziyetler neticesinde doku, organ ve sistem hasarları, kimyasal yanıklar, alerjik durumlar, kanser ya da genetik bozukluklar görülebilmektedir. Akut ya da kronik maruziyetlere bağlı olarak meslek hastalıkları, işle ilgili hastalıklar ortaya çıkabilmektedir. ILO'ya göre her yıl 1.7 milyon insan meslek hastalıkları nedeniyle

yaşamını yitirmektedir. 2017 SGK verilerine göre 691 meslek hastalığı kayda geçmiş olup en fazla solunum sistemi ile ilgili hastalıkların görüldüğü anlaşılmaktadır. Kayıtlara göre meslek hastalığına bağlı ölüm ise hiç yoktur. Bu veriler beklenen rakamların çok altındadır. Ülkemizde ne yazık ki meslek hastalıkları ile ilgili yeterli bildirim ve kayıt sistemi bulunmadığından meslek hastalıkları ve meslek hastalıklarına bağlı ölümlerde sağlıklı veriler elde edilememektedir. Kayıt sistemindeki eksikliklerin giderilmesi ile ilgili son birkaç yıldır bir takım çalışmalar başlatılmıştır. Bunlar arasında mesleki maruziyetin tüm hekimlerce sorgulanarak kayda geçirilmesi ile ilgili sistemin 2018 yılı mesleki maruziyet tanı oranlarına bakıldığında toksik ajan maruziyetinin 2'inci sırada yer aldığı görülmektedir. Bir başka uygulamada 2017 yılı için meslek hastalığı ön tanı dosyası sayılarına bakıldığında "toksik ajan+ağır metale" bağlı ön tanı dosya sayısının 3'üncü sırada yer aldığı anlaşılmaktadır. Buradan elde edilen verilerle, kimyasallara bağlı toksik ajan, ağır metal maruziyetinin çalışma yaşamında sağlık açısından hiç de azımsanmayacak derecede risk oluşturduğu görülmektedir.

İnsan sağlığına zararlı kimyasallara maruziyetin yönetimi noktasında İngiltere'de 1900'lü yıllarda COSHH mevzuatı yayımlanmıştır. Küçük ve orta ölçekli işyerlerinin mevzuatı anlama ve uyum göstermede sorunlar yaşaması nedeniyle kimyasal maruziyet risklerinin değerlendirilmesi için bir kontrol bandı yaklaşımı olan COSHH Yöntemi geliştirilmiştir. Yöntem, işyerlerinde sağlık açısından zararlı kimyasalların kontrol hiyerarşisi kuralına göre kontrol edilmesi temeline dayanmaktadır. Kimyasal maruziyet risklerinin değerlendirilmesi ile ilgili yöntemler arasında gerek pek çok yöntemin temelini oluşturması, gerekse GHS'de yaşanan gelişmelere bağlı güncellenen versiyonlarının bulunması ve bunlara erişimin web üzerinden mümkün oluşu nedeniyle araştırmada COSHH Yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu yöntem ile 3 farklı sektörde işyerinde kullanılan insan sağlığına zararlı kimyasal maddeler analiz edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü ilk işyeri olan A unvanlı işyeri, İstanbul ili Tuzla ilçesinde yer almakta olup endüstriyel boya üretimi konusunda faaliyet göstermektedir. Burada sürekli olarak kullanılan 22 kimyasal üzerinden yapılan risk değerlendirmesi neticesinde; % 36 oranla en fazla risk derecesi 4 olan tolüen, ksilen,

reçine ve sertleştirici reçinesi gibi kimyasalların bulunduğu, % 23 oranlarla ikinci payı risk derecesi 3 ve risk derecesi 2 olan kimyasalların eşit şekilde paylaştığı bulunmuştur. Farklı bölümlerden belirlenen toplam 7 çalışan üzerinde kişisel toz, kişisel voc, kişisel fomaldehit, kişisel ağır metal maruziyet ölçümleri yetkili firmalarca yapılmıştır. Solunabilir toz ölçümleri rapid, alkid hattı üretim operatöründe oldukça yüksek ve sınır değerlere yakın bulunmuştur. Aynı bölümde çalışan bir kişinin solunum fonksiyon test sonuçlarında hafif derecede obstrüksiyon görüldüğü belirtilmiştir. Kişisel voc ölçümünde neredeyse tüm bölüm çalışanlarında toluen seviyesi, oldukça yüksek ve sınır değerlere yakın bulunmuştur. Öyle ki toluen seviyesi, ulusal anlamda yasal sınır değerlerin altında kalmakla birlikte uluslararası anlamda pek çok gelişmiş ülkenin ve ACGIH'in izin verilen limit değerlerinin üzerinde bulunmuştur. Toluen maruziyeti ile ilgili idrarda bakılan hippürik asit ve o-kresol değerleri, hemen her çalışanda bulunmuş olup özellikle rapid, alkid hattı üretim operatörü ve tiner, akrilik vernik, akrilik sertleştirici hattı operatöründe o-kresol değerlerinin referans değerlerin bir miktar üzerinde olduğu anlaşılmıştır. Söz konusu bölümlerde toluen maruziyeti söz konusudur. Bu sonuçların ortamda etkin lokal havalandırma sisteminin olmayışı, karıştırıcı mikserlerinin kapaklarının kapatılmaması ve çalışma mahallinde sürekli açıkta bırakılması, kişisel koruyucu donanımların çalışanlar tarafından doğru kullanılmaması gibi nedenlere bağlı olduğu düşünülmektedir.

A unvanlı işyerinde kişisel formaldehit maruziyet ölçümünde epoksi, akrilik hattı sertleştirici üretim operatörü üzerinde NIOSH sınır değerinin bir miktar aşıldığı sonucu, akrilik sertleştirici hattında formaldehit maruziyeti olduğunu göstermektedir. Epoksi akrilik hattında çalışan boya üretim operatörü için ileri göz muayenesi sevki istenmesi ise bu durumun göz için oldukça zararlı epoksinin en çok kullanıldığı bölüm olmasıyla ilişkili olabileceğini akla getirmektedir. Ağır metal maruziyet ölçümlerinde ve kanda kurşun testlerinde anlamlı bir sınır değer artışı bulunmadığı tespit edilmiştir.

İstanbul ili Başakşehir ilçesinde yer alan ve metal kaplama konusunda faaliyet gösteren B unvanlı işyerinde sürekli kullanılan 31 kimyasal üzerinden yapılan risk değerlendirmesi neticesinde; % 35 oranla en fazla risk derecesi 4 olan

siyanür bileşikleri, kromik asit, kobalt sülfat karışımı gibi kimyasalların bulunduğu, ikinci olarak % 29 oranla risk derecesi 3 olan kimyasalların bulunduğu tespit edilmiştir. Farklı bölümlerden belirlenen toplam 6 çalışan üzerinde kişisel toz, kişisel voc, kişisel inorganik gaz, kişisel ağır metal maruziyet, kişisel hidrojen siyanür ve kromik asit ölçümleri yetkili firmalarca yapılmıştır. Kişisel solunabilir toz maruziyeti ölçüm sonuçlarında kaplama bölümü operatörlerinde sınır değerlerin aşıldığı görülmüştür. Aynı çalışanların sağlık gözetim sonuçlarına bakıldığında siyanürlü kaplama bölümü operatörünün solunum fonksiyon test sonuçlarında hafif derecede obstrüksiyon olması bu durumun işe bağlı olabileceği sonucunu çıkarmaktadır. İşletmede kaplama bölümü dâhil hiçbir bölümde etkin genel ve lokal havalandırma sistemi olmayışı, tartım, transfer ve karışım tüm işlemlerin açıkta yapılması toz maruziyetini tetikleyen nedenler arasındadır. İşletmede ağır metal içerikli kimyasal bileşikler kullanılması nedeniyle ağır metal maruziyet ölçümü yapılmış ancak ölçüm sonuçlarında genel olarak sınır değerleri aşan bir duruma rastlanmamıştır. Belirlenen çalışanlar üzerinde hidrojen siyanür gazı ve kromik asit ile ilgili kişisel maruziyet ölçümü sonuçlarında uluslararası sınır değerini aşılmadığı anlaşılmıştır. Ayrıca hidrojen siyanürün tüm ölçüm alınan çalışanlarda düşük miktarlarda da olsa tespit edilmiş olması ortamda siyanürle asit reaksiyonu oluştuğunu işaret etmektedir. İşyerinde son derece zehirli olan hidrojen siyanür gazının ölçümüne yönelik dedektör bulundurulması, çalışanların ilkyardım eğitimi almaları, olası acil durumlara karşı işyerinde amil nitrit, sodyum nitrat gibi siyanür panzehirlerin sürekli bulundurulması önerilmiştir.

B unvanlı işyerinde biyolojik izlem kapsamında bakılan bakır maruziyet sonuçlarında oksit açma ve kaplama operatörlerinde sınır değerlere oldukça yakın değerler bulunduğu görülmüştür. Bu durumun bakır siyanürün oldukça fazla miktarlarda tüketilmesinden, diğer kimyasallardan ayrı tartım alanı bulunmayışından ve lokal havalandırma sistemi eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Siyanür, tüm ölçüm alınan çalışanların kanında tespit edilmiş olup en fazla kaplama operatörleri ve ön işlem operatöründe görüldüğü anlaşılmıştır. Kobaltın en fazla asitli kaplama operatöründe, metil hippürik asit ise kurutma operatörü ile vernik operatörünün ölçüm değerlerinde tespit edilmiştir. Kurutma operatörü vernik

kullanmadığı halde idrarında metil hippürik asit bulunması, vernik alanında tepsili kurutma sonrası soğuma işlemlerinin açıkta yapılması, aynı çalışma ortamında bulunan kurutma operatörünün kimyasala bu şekilde maruz kalmasından kaynaklanmaktadır.

İstanbul ili Ümraniye ilçesinde yer alan ve inorganik kimyasal madde üretimi konusunda faaliyet gösteren C unvanlı işyerinde sürekli kullanılan 29 kimyasal üzerinden yapılan risk değerlendirmesi neticesinde; % 41 oranla en fazla risk derecesi 3 olan perkloroetilen, trikloroetilen, metilen klorür, hidrazin hidrat, hidroflorik asit gibi kimyasalların bulunduğu, ikinci olarak % 28 oranla risk derecesi 2 olan kimyasalların bulunduğu tespit edilmiştir. Farklı bölümlerden belirlenen toplam 2 çalışan üzerinde kişisel toz, kişisel voc, kişisel anlık gaz ölçümleri yetkili firmalarca yapılmıştır. Kişisel solunabilir toz maruziyet ölçüm sonucunda yasal sınır değerlerin aşılmadığı görülmüş olup su bazlı üretim bölümünde görece daha fazla toza maruz kalındığı anlaşılmaktadır. Voc ölçümlerinde ulusal/uluslararası sınır değerlerin aşılmadığı, sınır değerlere en yakın ölçümün metilen klorür üzerinden bulunduğu tespit edilmiştir. İnorganik türde asitler, amin ve aromatik hidrokarbonlara ilişkin yapılan kişisel maruziyet ölçümleri sonucunda da ulusal/uluslar arası sınır değerlerin aşılmadığı anlaşılmıştır. Sağlık gözetimi kapsamında yapılan tetkikler ile biyolojik izlem sonuçlarında ise referans değerleri aşan bir durum görülmemiştir.

Yapılan çalışmada, kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi sonuçları, sağlık gözetim ile biyolojik izlem sonuçları her üç işyeri için ayrı ayrı değerlendirilerek COSHH Yöntemi tarafından önerilen rehber dokümanlar ışığında her işyeri için risk kontrol önlemleri belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında üç işyerinde de kimyasal maruziyeti arttıran en büyük problem genel ve lokal havalandırma ile ilgili eksikliklerden kaynaklanmaktadır. Tüm işyerlerinde ortama taze hava girişleri sadece kapı ve pencere açıklıklarından yapılmaktadır. Bu nedenle egzoz sistemi çalıştırıldığında ortamdaki hava hareketleri atık gazların ve tozların çalışanlara doğru hareket etmesine neden olmaktadır. İşyerlerinde bulunan mevcut lokal havalandırma sistemlerinin ise yetkili kurumlarca onaylanmış projeler doğrultusunda hazırlanmadığı, gelişi güzel kurulduğu görülmüştür. Toplu koruma önlemleri her

zaman için kişisel koruyucu önlemlerden önce olmalıdır. Ancak ülkemizde genel olarak kimyasal maruziyetin kişisel koruyucularla önlenebileceği gibi yanlış bir inanış söz konusudur. Araştırma yapılan işyerlerinde de bu durum gözlemlenmiştir. Kişisel koruyucuların kullanımı ve seçimi noktasında da işyerlerinde gerekli özenin gösterilmediği, miadı dolmuş maske, gözlük ya da yanlış standartlarda eldivenle çalışıldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra işyerlerinde iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi gibi profesyonellerin kullanılan kimyasalları yeterince araştırmadıkları ve işverene rehberlik etme görevini bu anlamda yerine getiremedikleri tespit edilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri, işyerine özgü kimyasalları yeterince tanımadığı için ikame gibi öncelikli tedbirler göz ardı edilmektedir. Ayrıca çalışanlara verilen kimyasallar, iş hijyeni, KKD hakkında iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri de amacına ulaşmamaktadır.

Sonuç olarak, insan yaşamının büyük bir kısmı işyerinde geçmektedir. Çalışan sağlığının korunması ve geliştirilmesi için çalışma ortamlarında sağlığı olumsuz yönde etkileyen etmenlerin tanınması ve kontrol altına alınması gerekmektedir. Kimyasal etmenler de bunların başında gelmektedir. İnsan sağlığına zararlı kimyasalların kullanıldığı işyerlerinde, gerekli tedbirlerin alınması durumunda; çalışanların toksik ajanlara maruziyete bağlı meslek hastalıkları önlenebilecek, işyerlerinin sağlık giderleri ve iş gücü kayıpları azalacak, ülke ekonomisi açısından da rahatlatıcı sonuçlar doğacaktır. Sağlık açısından kimyasal maruziyet riskleri değerlendirilirken kimyasalın insan sağlığına zararlılıkları etiket, güvenlik bilgi formu vb. çeşitli risk iletişim araçlarından temin edilmelidir. Bu noktada kimyasal madde tedarikçilerine, işyerlerine mevzuata uygun kimyasal güvenlik bilgi formu sağlama görevi düşmektedir. Bir sonraki aşamada işyerinde yürütülen tüm işler dikkate alınarak maruziyet kaynağı etkinlikler, maruziyetin ne türde ve düzeyde olabileceği değerlendirilerek, risk kontrol önlemleri risk değerlendirme ekibi tarafından ortaya konulmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında yapılan maliyet analizleri göstermektedir ki önlemek ödemekten daha ucuzdur. Ancak önlemlerin özellikle KOBİ türünde işyerlerine olan maliyeti de yadsınamaz bir gerçektir. Bu noktada gerek devlet, gerekse KOBİ'lerin en fazla faaliyet gösterdiği organize sanayi bölgeleri tarafından geliştirilecek uygulamalarla

bir anlamda ölçek ekonomisi oluşturularak önlemlerin işyerlerine olan maliyetlerinin düşürülmesi mümkün olabilecektir.

Öte yandan işyerlerinde gerekli iş hijyeni ölçümlerinin, çalışanların düzenli olarak sağlık tetkik ve kontrollerinin, çalışanlar üzerinde doğru biyolojik izlemlerin yaptırılarak kimyasal maruziyetin izlenmesi, varsa olumsuz durumların tespit edilerek kontrol önlemlerinin tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Kimyasal maruziyetin kontrolü, izlenmesi ve takibi işlemlerinin tümü sistematik bir ekip işidir. Bu sistem ise; iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin doğru şekilde işverene rehberlik etmesi, işveren/işveren vekilinin üzerine düşen yükümlülüklerden kaçınmaması, çalışanların en başta kendi sağlıklarını korumak amacıyla verilen görevleri yerine getirerek işbirliği içerisinde yürüteceği çalışmalarla verimli olarak işleyebilecektir.

KAYNAKÇA

- Akal, Dilşad: “İç Ortam Hava Kirliliği ve Çalışanlara Olumsuz Etkileri”, **ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi**, Cilt:1, Sayı:1, Temmuz-Eylül 2013, s.112-119.
- Akarsu, Handan, Münevver Güzel: **Kimyasal Tehlikelerde Güvenlik Yönetimi**, Ankara, ÇASGEM Yayını, Ocak 2016.
- Akpınar, Teoman, B. Yiğit Çakmakkaya: “İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü”, **Çalışma ve Toplum**, Cilt:1, Sayı:40, 2014, s.273-304.
- Aksungar, F. Benli: “Ağır Metal Toksisitesi ve Analizleri”, (Çevrimiçi) http://www.oedc2018.org/Webkontrol/upload/s/Fck/FEHIME_AKSUNGAR.pdf, 11.09.2018.
- Alagüney, M. Erdem, A. Naci Yıldız: “Meslek Hastalıkları-Tanım ve Sıklığı”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, Ed. Ali Naci Yıldız, Abdulsamet Sandal, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, s.3-5.
- Alagüney, M. Erdem, A. Naci Yıldız: “Meslek Öyküsü”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, Ed. Ali Naci Yıldız, Abdulsamet Sandal, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, s.43-67.
- Alp, Ahmet: “Elektrolitik Metal Kaplama”, s.1, (Çevrimiçi) http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/36743/49855/b%C3%B6l%C3%BCm_11_fe%C3%A7eli%C4%9Fin_cu_ni_cd_zn_kaplamas%C4%B1.pdf, 23.04.2019.
- Alyüz, Bilge, Sevil Veli: “İç Ortam Havasında Bulunan Uçucu Organik Bileşikler ve Sağlık Üzerine Etkileri”, **Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Cilt:7, Sayı:2, 2006, s.109-116.

Ateş, Asude, Bayise
Kavaklı Vatansever:

“Ar-Ge Kuruluşunda Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması, Etiketlenmesi, Ambalajlanması, Depolanması, Taşınması ve Oluşan Kimyasal Atıkların Bertarafı”, **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt:22, Sayı:2, 2018. s.159-173.

Avrupa Kimyasallar
Ajansı (ECHA):

“AB İhracat Echa Broşür”, 2016, (Çevrimiçi)
<http://reach.immib.org.tr/doc/AB-ihracat-ECHA-brosur.pdf>, 19.09.2018.

Aybay, Pelin:

“Üretim İşlemlerinde Toz Kontrolü”, **Temodinamik**, Cilt:23, Sayı:267, Kasım 2014, s.58-60.

Aytekin, Aslı, A.
Karataş Toğral:

“Petroleum Naftaya Bağlı Mesleksi İritan Kontakt Dermatit Olgusu”, **Türkderm-Deri Hastalıkları ve Frengi Arşivi Dergisi**, Cilt:48, Sayı:2, 2014, s.133-135.

Bağcı, Mustafa:

“Kimyasalların Yeni Sınıflandırma Yönetmeliği (SEA) ve GBF ile Seveso Uygulamalarına Olan Etkileri”, (Çevrimiçi)
http://www.emo.org.tr/ekler/1c5ad145a85deff_ek.pdf.

Balbay, E. Güleç,
v.d.:

“Göğüs Hastalıkları Polikliniğinde Mesleki ve Çevresel Maruziyeti Yeterince Sorguluyor muyuz?”, **Eurasian Journal of Pulmonol**, Cilt:16, Sayı:2, 2014, s.130-132.

Baylor University:

“Health Hazards of Chemicals/Basic Toxicology”, (Çevrimiçi)
<https://www.baylor.edu/ehs/index.php?id=92236#basic>, 03.12.2018.

Bell, Daniel J.
, Jeremy Jones:

“Inorganic Dust”, (Çevrimiçi)
<https://radiopaedia.org/articles/inorganic-dust>, 10.11.2018.

Beyan, A. Coşkun,
Yücel Demiral, Arif
Çımrın:

“İş ve Meslek Hastalıkları Yan Dal Uzmanlık
Eğitimi ve Meslek Hastalıkları Tanı Sürecinin
Değerlendirilmesi“, **Meslek Hastalıkları
Kongresi Bildiri Kitabı**, Ed. Meral Türk,
Ahmet Uğur Demir, İzmir, İş ve Meslek
Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD),
2018, s.22.

Bilek, Özgür, A. Naci
Yıldız:

“Ülkelere Göre Meslek Hastalıkları Bildirim
Sistemleri”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve
Güvenliği Kongresi Bildiri Tam Metinleri
Kitabı**, Ed. Deniz Akarsu, Cilt:1, Yayın
No:61, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal
Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği
Müdürlüğü, 2018, s.183-191.

Bilgili, Mehmet. v.d.:

Havalandırma Sistemleri, No:1, Adana,
Çukurova Üniversitesi Adana Meslek Yüksek
Okulu Yayınları, 2005.

Bilir, Nazmi:

İş Sağlığı ve Güvenliği, Ankara, Güneş Tıp
Kitabevleri, 2016.

Breuer, Dietmar,
Alan Howe:

“Performance of Methods For Measurement
of Exposure To Inorganic Acids in Workplace
Air”, **Journal of Environmental
Monitoring**, Sayı:8, 2006, s.120-126.

Canadian Centre for
Occupational Health
and Safety (CCOHS):

“What Are Some Common Terms Used
When Discussing Ventilation?”, (Çevrimiçi)
[https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/
ventilation/vent_glossary.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ventilation/vent_glossary.html), 09.11.2018.

CCOHS:

“Hazard Control”, 03.01.2018, (Çevrimiçi)
[https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/
hazard_control.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard_control.html), 15.02.2019.

CCOHS:

“Occupational Hygiene- Occupational
Exposure Limits”, 15.02.2017, (Çevrimiçi)
[https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/
occ_hygiene/occ_exposure_limits.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/occ_hygiene/occ_exposure_limits.html),
19.02.2019.

CCOHS:

“Ventilation”, (Çevrimiçi)
[https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/
ventilation/introduction.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ventilation/introduction.html), 16.02.2019.

Chemleg Chemical
Legislation:

“KKDİK ile Güvenlik Bilgi Formları İçin
Yeni Dönem Başlayacak”, (Çevrimiçi)
<https://chemleg.com/bultenler/guvenlik-bilgi-formu-yeni-donem>, 07.11.2018.

Chen, Yiqun, John
Osman:

“Occupational Cancer In Britain Preventing
Occupational Cancer”, **British Journal of
Cancer**, Cilt:107, Sayı:1, 2012, s.104-108.

Cichocki, v.d.:

“Target Organ Metabolism, Toxicity, and
Mechanisms of Trichloroethylene and
Perchloroethylene: Key Similarities,
Differences, and Data Gaps”, **The Journal of
Pharmacology and Experimental
Therapeutics**, Cilt:359, Sayı:1, 2016, s.110-
123.

CLP.İMMİB:

“REACH Bağlantısı”, (Çevrimiçi)
<http://clp.immib.org.tr/tr-tr/CLP-Nedir/REACH-ile-ba%C4%9Flant%C4%B1s%C4%B1,04.10.2018>.

CLP.İMMİB:

“Sınıflandırma ve Etiketleme Envanteri”,
(Çevrimiçi) <http://clp.immib.org.tr/tr-tr/S%C4%B1n%C4%B1fland%C4%B1rma-ve-Etiketleme-Envanteri,04.10.2018>.

CRAD:

“13 Aralık 2014 Tarihinde Yayımlanan Yeni
Güvenlik Bilgi Formu (GBF) Yönetmeliği
Hükümleri”, (Çevrimiçi) [https://www.msds-gbf.com/91/13-aral%C4%B1k-2014-tarihinde-yay%C4%B1mlanan-yeni-g%C3%BCvenlik-bilgi-formu-\(gbf\)-y%C3%B6netmeli%C4%9Fi-h%C3%BCk%C3%BCmleri/](https://www.msds-gbf.com/91/13-aral%C4%B1k-2014-tarihinde-yay%C4%B1mlanan-yeni-g%C3%BCvenlik-bilgi-formu-(gbf)-y%C3%B6netmeli%C4%9Fi-h%C3%BCk%C3%BCmleri/), 22.10.2018.

CRAD:

“KKDİK Yönetmeliğindeki Önemli Tarihler
Nelerdir?”, (Çevrimiçi)
<https://www.crad.com.tr/tr/1560/KKD%C4%B0K%20Y%C3%B6netmeli%C4%9Findeki%20%C3%96nemli%20Tarihler%20Nelerdir%3F/#.XKnf3FUzbIU>, 22.10.2018.

Cogliano, V. James,
v.d.:

“Preventable Exposures Associated With Human Cancers”, **Journal of the National Cancer Institute**, Cilt:103, Sayı:24, Ekim 2011, s.1827-1839.

Çalışma ve Sosyal
Güvenlik Bakanlığı İş
Sağlığı ve Güvenliği
Müdürlüğü:

“Çimento Sektöründe Tozla Mücadele Rehberi”, Seri No:1, (Çevrimiçi)
file:///C:/Users/f131/Desktop/cimentosektoru
ndetozlamucadele.pdf, 09.11.2018.

Çalışma ve Sosyal
Güvenlik Bakanlığı İş
Sağlığı ve Güvenliği
Genel Müdürlüğü:

“Kimya Ürünleri İmalatı Sektöründe İş Sağlığı Gözetimi Rehberi”, s.139. (Çevrimiçi)
<http://www.isgip.gov.tr/wp-content/uploads/2018/06/K%C4%B0MYA%C3%9CR%C3%9CNLER%C4%B0-%C4%B0MALATI-SEKT%C3%96R%C3%9CNDE-%C4%B0%C5%9E-SA%C4%9ELI%C4%9EI-G%C3%96ZET%C4%B0M%C4%B0-REHBER%C4%B0.pdf>, 15.02.2019.

Çalışma ve Sosyal
Güvenlik Bakanlığı İş
Sağlığı ve Güvenliği
Genel Müdürlüğü:

Meslek Hastalıkları Rehberi, Ankara, Matsa Basımevi, Kasım 2011.

Çalışma ve Sosyal
Güvenlik Bakanlığı İş
Teftiş Kurulu
Başkanlığı:

Kimya Sektörü İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Rehberi, Ankara, Haziran 2009, s.549.

Çekim, Ahu:

“Madde ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik”, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kasım 2014, (Çevrimiçi)
<Http://Kosano.Org.Tr/Wp-Content/Uploads/2014/11/Madde-Ve-Karisimlarin-Siniflanmasi-Sunumu.Pptx>, 22.10.2018.

Çetintepe, S. Pınar, S.
Müzeyyen Ecin, Ş.
Gül Öz:

“Kurşun”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, Ed. Ali Naci Yıldız, Abdulsamet Sandal, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, s. 71-78.

Çevre ve Şehircilik
Bakanlığı Çevre
Yönetimi Genel
Müdürlüğü
Kimyasallar Yönetimi
Dairesi Başkanlığı:

“Bilgi Gereklilikleri ve Kimyasal Güvenlik
Değerlendirmesi Rehberi Bölüm R.14:
Mesleki Maruz Kalma Tahmini”, 2017,
(Çevrimiçi)
http://kimyasallar.csb.gov.tr/uploads/file/Bilgi%20gereklilikleri%20ve%20kimyasal%20g%C3%BCvenlik%20de%C4%9Ferlendirmesi_B%C3%B6l%C3%BCm_R14.docx,
12.12.2018.

Demir, Sinem:

“Tehlikeli Kimyasal Maddelerin İş Sağlığı ve
Güvenliği Yönetimi”, İstanbul Teknik
Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi,
İstanbul, 2010.

Demirbilek, Tunç,
Özlem Çakır:

“Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımını
Etkileyen Bireysel ve Örgütsel Değişkenler”,
**Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari
Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:23, Sayı:2,
2008, s.173-191.

ECHA:

“Registration-Statistics”, (Çevrimiçi)
<https://echa.europa.eu/registration-statistics-infograph#>, 29.09.2018.

Eğri, Nihat, Cihat
İmancı, M. Salih
Akpolat:

Endüstriyel Havalandırma, Ankara,
İSGÜM, 2011.

Eker, Y. Sultan
Selim, v.d.:

Kişisel Koruyucu Donanımlar, Ankara, T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş
Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2016.

Elementel:

“Küresel Uyumlaştırılmış Sistemde (GHS)
Kimyasalların Sınıflandırılması ve
Etiketlenmesi”,(Çevrimiçi),<http://www.elementel.com/Dokumanlar/UygulamaNotlari/Sarf.Malz/Kim.Mlz/Kimyasal.Siniflandirma.pdf>,
12.11.2018.

Elevli, Gonca:

“Meslek Hastalıklarının İş Kazalarıyla İliyeti”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiri Tam Metinleri Kitabı**, Ed. Deniz Akarsu, Cilt:2, Yayın No:61, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, 2018, s.710-712.

Ergun, Bülent:

Toksikoloji, Besin Güvenliği ve Çevre Sağlığı, Eskişehir, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını, Ağustos 2010.

Eurostat Statistics:

“Chemicals Production And Consumption Statistics”, (Çevrimiçi)
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Chemicals_production_and_consumption_statistics#Total_production_of_chemicals, 08.09.2018.

Garrod, A.N.I., P.G.
Evans, C.W. Davy:

“Risk Management Measures For Chemicals: The “COSHH Essentials” Approach”, **Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology**, Cilt:17, Sayı:1, 13 Haziran 2007, s.48-54.

GESTIS:

“International Limit Values”, (Çevrimiçi)
http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx, 01.04.2019.

Gündüzöz, Meşide,
v.d.:

”Periyodik Muayenede Tam İdrar Takibinin Önemi ve Erken Evre Mesane Kanseri Vaka Örneği”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı**, Yayın No:54, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, 2018, s.104.

Gürbüz, Neslihan:

“Endüstride Kullanılan Kimyasal Maddelerin Toksikolojik Etkileri”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:7, Sayı:25, Ocak-Şubat-Mart 2006, s.37-39.

Health and Safety
Authority (HSA):

“Chemicals”, (Çevrimiçi)
https://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Safety_and_Health_Management/Section%207%20Chemicals.pdf, 10.11.2018.

Health and Safety
Executive (HSE):

“Cambridge Firm and Consultant Fined Over Chemical Exposure”, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/health-surveillance/case-studies/cambridge-firm-and-consultant-fined-over-chemical-exposure.htm>, 09.03.2019.

HESIS:

Understanding Toxic Substances: An Introduction to Chemical Hazards in the Workplace, Berkeley, University of California Press, 2008.

HSE:

A Step By Step Guide To COSHH Assessment, 2. bs., Sudbury, HSE Books, 2004.

HSE:

Controlling Airborne Contaminants at Work A Guide To Local Exhaust Ventilation (LEV), 3.bs., London, HSE Books, 2017.

HSE:

“COSHH Assessment Form”, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/nanotechnology/coss-assessment-form.doc>, 28.03.2019.

HSE:

“COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, 2017, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019.

HSE:

“COSHH e-tool”, (Çevrimiçi) <http://coshh-tool.hse.gov.uk/>, 29.03.2019.

HSE:

“G100:Control Approach 1 General Ventilation”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g100.pdf>, 20.04.2019.

HSE:

“G101: General Storage Of Solids and Liquids”, (Çevrimiçi) <http://coshh-tool.hse.gov.uk/assets/live/G101.pdf>, 20.04.2019.

- HSE: “G200: Local Exhaust Ventilation (LEV)”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g200.pdf>, 23.04.2019.
- HSE: “G213: Drum Emptying Using a Drum Pump”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G213.pdf>, 19.04.2019.
- HSE: “G214: Weighing Solids”, (Çevrimiçi) <http://coshh-tool.hse.gov.uk/assets/live/G214.pdf>, 23.04.2019.
- HSE: “G225: Pickling Bath”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G225.pdf>, 23.04.2019.
- HSE: “G228: Tray Drying Oven”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G228.pdf>, 23.04.2019.
- HSE: “G300: Containment”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g300.pdf>, 23.04.2019.
- HSE: “G400: General Principles”, (Çevrimiçi) <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/G400.pdf>, 20.04.2019.
- HSE: **General Ventilation in the Workplace Guidance for Employers**, Sudbory, HSE Books, 2000.
- HSE: **Managing Skin Exposure Risks at Work**, 2. bs., Sudbury, HSE Books, 2015.
- HSE: “Paint Manufacturing Condition: Allergic Contact Dermatitis”, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/skin/casestudies/paint.htm>, 09.03.2019.

- HSE: **Respiratory Protective Equipment at Work: a Practical Guide**, 4.bs., Norwich, HSE Books, 2013.
- HSE: “Reusable, Chemically-Resistant Gloves”, (Çevrimiçi)
<http://www.hse.gov.uk/skin/posters/reusablegloves.pdf>, 19.04.2019.
- HSE: “Risk At Work- Personal Protective Equipment (PPE)”, (Çevrimiçi)
<http://www.hse.gov.uk/toolbox/ppe.htm>, 15.03.2019.
- Hughes, Phil, Ed
Ferrett: **International Health and Safety at Work**, 2. bs., New York, NEBOSH, 2013.
- Hu, Jimmy: “The Role Of Biological Monitoring in Assessment Of Isocyanate Exposure in Workplaces”, Haziran 2016, (Çevrimiçi)
https://www.researchgate.net/publication/322645139_The_role_of_biological_monitoring_in_assessment_of_isocyanate_exposure_in_workplaces, 23.04.2019.
- Ilıman, E. Zeynep: “Türkiye’de Meslek Hastalıkları”, **Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi**, Cilt:1, Sayı:1, 2015, s.21-36.
- ILO: “International Chemical Control Toolkit”, (Çevrimiçi)
https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/index.htm, 25.03.2019.
- International Labor Organisation (ILO): “Your Health and Safety At Work Chemicals In The Workplace”, (Çevrimiçi)
<http://actrav.itcilo.org/actrav-english/telearn/osh/guide/gumain.htm>, 05.09.2018.
- İSGÜM: “Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetim Rehberi”, s.363, (Çevrimiçi)
http://www.isgip.gov.tr/wpcontent/uploads/2015/11/isgip_saglik_gozetimi_rehberi1.pdf, 19.03.2019.

İSGÜM:

“İşyeri Havası - Solunumla Maruz Kalınan Kimyasal Maddelerin Sınır Değerler İle Karşılaştırılması Ve Ölçme Stratejisinin Değerlendirilmesi İçin Kılavuz - TS EN 689”, (Çevrimiçi)
[http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/TS%20EN%20689-Sunumu-%C4%B0SGUM\(1\).pdf](http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/TS%20EN%20689-Sunumu-%C4%B0SGUM(1).pdf), 15.03.2019.

İstanbul Maden ve Metal İhracatçıları Birliği (İMMİB):

“REACH ve CLP Haberleri”, **İMMİB REACH, CLP ve Biyosidal Yardım Masası Bülteni**, Sayı: 117, 2018, s.1-7.

İstanbul Sanayi Odası:

Kimyasallar ve Kimyasal Ürünler İmalatı Sanayi, Yayın No:2015/3, İstanbul, Şubat 2015.

Kacı, Elif, Ertuğrul Taçgın:

“6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Kapsamında Proaktif Yaklaşım Üzerine Risk Değerlendirme ve Bazı Öneriler”, **Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi**, Sayı:12, Aralık 2017, s.1-16.

Karadağ, Ö. Kaan:

“Solvent Nedenli Sağlık Risklerinin Yönetimi”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:7, Sayı: 24, 2005, s.21-27.

Kaya, Zühre:

“Tam Kan Sayım Çıktılarının Yorumlanması”, **Dicle Tıp Dergisi**, Cilt:40, Sayı:3, 2013, s.521-528.

Keten, Alper, v.d.:

“Meslek Hastalığı ve Hekim Sorumluluğu: İki Olgu Sunumu”, **Turkish Medical Journal**, Cilt:5, Sayı:1, 2011, s.25-28.

Kim, Min-Uk, Saemi Shin, Sang-Hoon Byeon:

“Comparison Of Chemical Risk Assessment Methods In South Korea And The United Kingdom”, **Journal of Occupational Health**, Cilt:57, Sayı:4, 2015, s.339-345.

Koyuncu, Adem, A. Uğur Demir:

“İşyerlerinde Sağlık Gözetiminde Solunum Sistemi Tetkikleri”, **Meslek Hastalıkları İşle İlgili Hastalıklar**, Ed. Ali Naci Yıldız, Abdulsamet Sandal, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2018, s.147-163.

- Köle, Damla: “Pamuklu Dokuma Endüstrisinde Çalışanların Toz Maruziyetinin Değerlendirilmesi”, **ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**, Ankara, Aralık 2016.
- Köse, Şükran, v.d.: “Meslek Gruplarına Bağlı Oluşan Alerjik Hastalıkların Değerlendirilmesi”, **Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi**, Cilt No:22, Sayı:3, 2012, s.139-150.
- Kural, Erol: “Kimyasallar ve Sınır Değer Tanımları”, (Çevrimiçi) <http://www.subconturkey.com/2011/Temmuz/haber-Kimyasallar-ve-Sinir-Deger-Tanimlari.html>, 19.02.2019.
- Küçükaksu, Can, Ahmet Akakça, İnci Cenez: “Tersane Çalışanlarında İş Ortamında Bulunan Uçucu Organik Bileşiklerin Ototoksositeye Etkileri”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:10, Sayı: 37, Temmuz-Ağustos-Eylül 2010, s.30-35.
- Lee, E. Gyung, v.d.: “Evaluation of the COSHH Essentials Model with a Mixture of Organic Chemicals at a Medium-Sized Paint Producer”, **The Annals of Occupational Hygiene**, Cilt:55, Sayı:1, 2011, s.16-29.
- Mapa Professional: “EN 374 Standardı – Kimyasal”, (Çevrimiçi) <http://www.tr.mapa-pro.com/bilgi-merkezi/normlar/en-374-standardi-kimyasal.html>, 15.03.2019.
- Meillier, Andrew, Cara Heller: “Acute Cyanide Poisoning: Hydroxocobalamin And Sodium Thiosulfate Treatments With Two Outcomes Following One Exposure Event”, 2015, s.1, (Çevrimiçi) https://www.researchgate.net/publication/283543904_Acute_Cyanide_Poisoning_Hydroxocobalamin_and_Sodium_Thiosulfate_Treatments_with_Two_Outcomes_following_One_Exposure_Event, 23.04.2019.
- Mekik, Haluk: “Temel Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi”, (Çevrimiçi) file:///C:/Users/f131/Desktop/biyokimya_parametre_degerlendirme.pdf, 19.03.2019.

Memişoğulları,
Ramazan, v.d.:

“Böbrek Biyopsisi Kadar Bilgi Veren Tetkik: Rutin İdrar Analizi”, **Düzce Tıp Fakültesi Dergisi**, Cilt:10, Sayı:3, 2008, s.77-84.

Missouri Department
of Health & Senior
Services:

“Health Effects from Chemical Exposure”,
(Çevrimiçi)
<https://health.mo.gov/living/environment/hazsubstancesites/healtheffects.php>, 31.11.2018.

NIOSH:

Effects of Skin Contact With Chemicals,
Yayın No:2011-199, Cincinnati, OH, CDC-
NIOSH, 2011, s.9.

Occupational
Hygiene Training
Association (OHTA):

Basic Principles in Occupational Hygiene,
Derby, 2017.

Occupational Safety and
Health Administration
(OSHA):

“Hazard Communication”, (Çevrimiçi)
<https://www.osha.gov/laws-regs/federalregister/2012-03-26>, 06.09.2018.

Occupational Safety
and Health Training
(OSHAcademy):

Introduction to Industrial Hygiene, Oregon,
Geigle Safety Group Inc., 2018.

ORS Makine:

“Endüstriyel Havalandırma Bilgi Föyü”,
Ekim 2009, s.15, (Çevrimiçi)
https://issuu.com/issuuk/docs/endustriyel_havalandirma_bilgi_foyu, 15.02.2019.

OSHA:

“Chemical Hazards and Toxic Substances”,
(Çevrimiçi)
<https://www.osha.gov/SLTC/hazardoustoxicsubstances/control.html>, 15.02.2019.

OSHA:

Personal Protective Equipment,
Washington, U.S. Department of Labor, 2004.

OSHA:

“Toluene”, (Çevrimiçi)
https://www.osha.gov/SLTC/toluene/exposure_limits.html, 01.04.2019.

OSHWIKI:

“Risk Management Tools For Dangerous
Substances”, (Çevrimiçi)
https://oshwiki.eu/wiki/Risk_management_tools_for_dangerous_substances, 27.03.2019.

Oxford University:

Oxford Handbook of Occupational Health, 2.bs., Ed. Julia Smedly, Finlay Dick, Steven Sadhra, Oxford, Oxford University Press, 2013.

Önal, Buhara, A.
Naci Yıldız:

Metal İşkolunda Meslek Hastalıkları, Ankara, Türk Metal Sendikası, Ocak 2014.

Özbolat, Gülüzar,
Abdullah Tuli:

“Ağır Metal Toksisitesinin İnsan Sağlığına Etkileri”, **Çukurova Üniversitesi Arşiv Kaynak Tarama Dergisi**, Cilt:25, Sayı:4, 2016, s.502-521.

Özdemir, Bülent:

“Yeni Sınıflandırma, Etiketleme ve Ambalajlama Yönetmeliği”, **Boyatürk Dergisi**, Nisan-Mayıs 2014, s.48-52.

Özgün, Pınar:

“AB’nin Yeni Sınıflandırma Etiketleme Ve Ambalajlama Tüzüğü (CLP Tüzüğü)”, İMMİB REACH ve CLP Yardım Masası Seminer Sunumu, 2015, (Çevrimiçi)
<http://clp.immib.org.tr/Portals/0/CLP-2015.pdf>, 27.09.2018.

Özkılıç, Özlem:

“Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Tehlikeli Kimyasallarla Yapılan Çalışmaları Ne Kadar Yönetebiliyoruz?”, 06.01.2018, (Çevrimiçi)
<https://www.ozlemozkilocakademi.com/single-post/2018/01/06/Kimyasal-Maruziyet-Risk-De%C4%9Ferlendirme-Tehlikeli-Kimyasallarla-Yap%C4%B1lan-%C3%87al%C4%B1%C5%9Fmalar%C4%B1-Ne-Kadar-Y%C3%B6netebiliyoruz>, 25.03.2019.

Özkılıç, Özlem:

“Kobilerde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi ve Risk Değerlendirme Kavramı”, **İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi**, Sayı:36, Ekim- Kasım-Aralık 2007, s.27-30.

Özkılıç, Özlem:

Risk Değerlendirmesi Atex Direktifleri Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Kantitatif Risk Değerlendirme, Yayın No:338, Ankara, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK), 15 Mayıs 2014.

Özkılıç, Özlem:

“Risk Değerlendirmesi”, **Ekoteknik İş Sağlığı Güvenliği ve Çevre Dergisi**, 2013, s.16-21, (Çevrimiçi)
http://ekoteknikisg.com/dosyalar/17-12-2013_21-24_1387308257.pdf, 25.03.2019.

Özlü, Ahmet:

“Meslek Hastalıklarının Önlenmesinde Proaktif Yaklaşım”, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Uluslararası 2. Mesleki ve Çevresel Hastalıklar Kongre Sunumu, (Çevrimiçi)
http://www.oecd2018.org/Webkontrol/upload/s/Fck/AHMET_OZLU.pdf, 10.03.2019.

Özlü, Ahmet:

“Mesleki Maruziyet Sorgulama Ekranı Çalışması”, **Meslek Hastalıkları Kongresi Bildiri Kitabı**, Ed. Meral Türk, Ahmet Uğur Demir, İzmir, İş ve Meslek Hastalıkları Uzmanları Derneği (İMUD), 2018, s.34-35.

Özlü, Ahmet, v.d.:

Türkiye’de Meslek Hastalıklarının Kayıt ve Sürveyansın Uygulamalarına İlişkin Öneriler Raporu, Ankara, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2017, s.3.

Polatlı, Mehmet:

“Toksik Gaz İnhalasyonu”, **Solunum**, Cilt:5, Sayı:6, 2003, s.244-256.

REACH.İMMİB:

“KKDİK Bilgi Notu“, (Çevrimiçi)
<http://reach.immib.org.tr/doc/KKD%C4%B0K-bilginot.pdf>, 23.10.2018.

R.G., 30.06.2012, S. 28339.

R.G., 26.12.2012, S. 28509.

R.G., 29.12.2012, S. 28512.

R.G., 25.04.2013, S. 28628.

R.G., 02.07.2013, S. 28695.

R.G., 17.07.2013, S. 28710.

R.G., 20.07.2013, S. 28713.

R.G., 06.08.2013, S. 28730.

R.G., 12.08.2013, S. 28733.

R.G., 05.11.2013, S. 28812.

R.G., 11.12.2013, S. 28848.

R.G., 13.12.2014, S. 29204.

Safeopedia:

“Mist”, (Çevrimiçi)
<https://www.safeopedia.com/definition/92/mist>, 12.10.2018.

Safety Institute of
Australia (SIA):

Chemical Hazards, Victoria, Nisan 2012.

Safe Work Australia:

“Controlling Risks Associated With
Electroplating”, Nisan 2012, s.8,
(Çevrimiçi)https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/controlling_risks_associated_with_electroplating.pdf,
23.04.2019.

Safe Work Australia:

**Managing Risks of Hazardous Chemicals
In The Workplace**, Canberra, Mayıs 2018.

Sandal, Abdulsamet,
Saadettin Kılıçkap,
Ali Naci Yıldız:

”Mesleki Kanserler”, **Meslek Hastalıkları
İşle İlgili Hastalıklar**, Ed. Ali Naci Yıldız,
Abdulsamet Sandal, Ankara, Hacettepe
Üniversitesi Yayınları, 2018, s.185-200.

Sapros Safety
Products:

“Chemical Resistance: Standard EN 374”,
(Çevrimiçi)
<https://www.2mains.ch/en/course/2/slide/19>,
15.03.2019.

Saraçoğlu, G. Varol:

“Boya Sanayinde ve Boya İle Uğraşan İşyerlerinde Çalışanlarda Toksik Maddeler Kaynaklı Görülebilen Sağlık Sorunları”, **Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi**, Cilt:14, Sayı: 51-52, Ocak-Haziran 2014, s.51-59.

Senn, Eileen, v.d.:

Controlling Chemical Exposure Industrial Hygiene, Trenton-N.J., New Jersey Department of Health and Senior Services, Ekim 2000.

Serda, Sedef:

“AB Uyumlaştırma Çalışmaları Kapsamında Malzeme Güvenlik Bilgi Formları”, **ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi**, Cilt: 3, Sayı: 1, Ocak-Nisan 2015, s.123-132.

Sert, Ömer:

“İşyerlerinde Aerosol Maruziyeti ve Alınan Önlemler”, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, **İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**, Ankara, 2014.

SGK:

“2017 Yıllık Bölüm 3 İş kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri”, (Çevrimiçi) http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari, 10.03.2019.

Sosyal Haklar
Derneği Emekçi
Hakları Çalışma
Grubu:

“İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Raporu”, 13.12.2018, s.19, (Çevrimiçi) http://sosyalhaklardernegi.org/wp-content/uploads/2018/12/SHD-%C4%B0%C5%9F%C3%A7i-Sa%C4%9Fli%C4%B1%C4%9F%C4%B1-ve-%C4%B0%C5%9F-G%C3%BCvenli%C4%9Fi-Raporu_13.12.2018.pdf, 10.03.2019.

Stacey, N.H., C.
Winder:

“Toxicity of Organic Solvents”, **Occupational Toxicology**, Ed. Chris Winder, Neill Stacey, 2. bs., Boca Raton, CRC Press, 2004, s.364-389.

Şahan, Ceyda, N.
Şafak Alıcı, A.
Hikmet Çımrın:

“Olgu Sunumu: Bir Boyacıda Psiko-Organik Solvent Sendromu”, **9. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiri Tam Metinleri Kitabı**, Ed. Deniz Akarsu, Cilt:2, Yayın No:61, Ankara, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Müdürlüğü, 2018, s.810.

Taşyürek, Mustafa:

“**İş Hijyeni ve Kimyasal Etkenler**”, 2014, (Çevrimiçi)
https://sosyalpolitika.fisek.org.tr/wp-content/uploads/IS_HIJYENI_KIMYASAL_ETKENLER_M-TASYUREK_01_2014.pdf, 09.11.2018.

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Rehberlik ve Teftiş İstanbul Grup Başkanlığı:

İş Müfettiş Yardımcıları Eğitim Notları, İstanbul, 06.04.2018.

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü(İSGÜM):

“Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”, 2015, s.9, (Çevrimiçi)
http://www.isgip.gov.tr/wp-content/uploads/2015/11/isgip_saglik_tani_rehberi1.pdf, 10.02.2019.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı:

"SEA Yönetmeliği için Etiketleme ve Ambalajlama Rehberi", s.26, (Çevrimiçi)
<http://kimyasallar.csb.gov.tr/uploads/file/Etiketleme%20ve%20Ambalajlama%20Rehberi.docx>, 12.11.2018.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Kimyasallar Yardım Masası:

“REACH Nedir?”, (Çevrimiçi)
<http://kimyasallar.csb.gov.tr/reach-nedir/15>, 29.09.2018.

Terwoert, Jeroen,
Koen Verbist, Henri
Heussen:

“An Intervention Study on the Implementation of Control Banding in Controlling Exposure to Hazardous Chemicals in Small and Medium-sized Enterprises”, **Safety and Health at Work**, Cilt:7, Sayı:3, 2016, s.185-193.

The National Institute
For Occupational
Safety and Health
(NIOSH):

“Hierarchy of Controls”, (Çevrimiçi)
<https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>, 28.02.2019.

The National Institute
For Occupational
Safety and Health
(NIOSH):

Qualitative Risk Characterization and Management of Occupational Hazards: Control Banding (CB): A Literature Review and Critical Analysis, Yayın No:2009-152, Washington, DC, CDC-NIOSH, Ağustos 2009.

The United Nations
Economic
Commission for
Europe (UNECE):

“The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) Purpose, Scope And Application”, (Çevrimiçi)
https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/GHS_presentations/English/purpose_e.pdf, 19.09.2018.

TMMOB Elektrik
Mühendisleri Odası:

İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirme Üzerine Notlar-1, 1. bs., Ankara, EMO Yayınları, 2014.

Tözün, Mustafa,
Alaattin Ünsal:

“Benzen ve Sağlık Etkileri”, **TAF Preventive Medicine Bulletin**, Cilt:7, Sayı:6, 2008, s.541-546.

Türkiye Cumhuriyeti
Sanayi ve Teknoloji
Bakanlığı Sanayi ve
Verimlilik Genel
Müdürlüğü:

“81 İl Sanayi Durum Raporu”, Ek-K, 2017, s.166, (Çevrimiçi)
<https://sgm.sanayi.gov.tr/Handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=ca431ef4-9b03-4586-9e44-692bd8be4e72>, 28.03.2019.

Türkiye Odalar ve
Borsalar Birliği
(TOBB):

“Sanayi Veritabanı”, (Çevrimiçi)
http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2_nace.php?kodu=2013, 19.04.2019.

United Nations (UN):

“The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)”, 2017, (Çevrimiçi)
https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/English/ST_SG_AC10_30_Rev7e.pdf, 08.09.2018.

University of Toronto

“Health Effects of Toxic Chemicals”,
(Çevrimiçi)
<https://ehs.utoronto.ca/resources/whmis-what-you-need-to-know/health-effects-toxic-chemicals/>, 31.11.2018.

Uyar, T. Sıdkı:

Temiz Enerji ile Temiz Üretim, 5.bs.,
İstanbul, Birleşik Metal-İş Yayınları, 2013.

Ünsaldı, Esin, M.
Kemal Çiftçi:

“Formaldehit, Kullanım Alanları, Risk Grubu,
Zararlı Etkileri ve Koruyucu Önlemler”, **YYU
Veteriner Fakültesi Dergisi**, Cilt:21, Sayı:1,
2010, s.71-75.

Vural, Nevin:

Toksikoloji, No:73, Ankara, Ankara
Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları,
2005.

Winally:

“Meslek Hastalığı Bir Yerde İşyerine De
Konulmuş Bir Tanıdır”, (Çevrimiçi)
<https://www.winally.com/2018/10/meslek-hastaligi-bir-yerde-isyerine-de-konulmus-bir-tanidir/>, 11.03.2019.

Winder, Chris :

“Occupational Respiratory Diseases”,
Occupational Toxicology, Ed. Chris
Winder, Neill Stacey, 2. bs., Boca Raton,
CRC Press, 2004, s.69-111.

Winder, Chris :

“Toxicity of Gases, Vapours and
Particulates”, **Occupational Toxicology**, Ed.
Chris Winder, Neill Stacey, 2. bs., Boca
Raton, CRC Press, 2004, s.390-414.

World Health
Organization (WHO):

**Occupational Health A Manual For
Primary Health Care Workers**, Cairo,
WHO-EMRO, 2001.

Wypych, George:

Handbook of Solvents, Toronto, ChemTec
Publishing, 2001.

Yavuz, C. Işık,
Sarper Erdoğan:

“İşyerinde Kimyasallar”, **Mesleki Sağlık ve
Güvenlik Dergisi**, Cilt:2, Sayı:8, 2001, s.33-
39.

Yılmaz, Fatih:

“6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nda Önleyici Yaklaşım ve İşverenlerin Yükümlülükleri”, **TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi**, Cilt: 24 Sayı: 6, 2013, s.44-69.

Yılmaz, Nahit, M.
Burak Şenol:

”İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Süreci İçin Bulanık Çok Kriterli Bir Model ve Uygulaması”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt:32, Sayı:1, 2017, s.77-87.

Zalk, David M., D.
Imel Nelson:

“History and Evolution Of Control Banding: A Review” , **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, Cilt:5, Sayı:5, 2008, s.330-346.

EK-1: COSHH Yönteminde Kullanılan H Cümleleri ve Ait Olduğu Tehlike Grubu

Zararlılık İfade Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Kategorisi	Zararlılık İfadesi	Tehlike Grubu
H300	Akut Toksikite (ağız yolu ile), Zararlılık Kategorisi 1, 2	Yutulması halinde öldürücüdür.	D
H301	Akut Toksikite (ağız yolu ile), Zararlılık Kategorisi 3	Yutulması halinde toksiktir.	C
H302	Akut Toksikite (ağız yolu ile), Zararlılık Kategorisi 4	Yutulması halinde zararlıdır.	B
H304	Aspirasyon Zararı, Zararlılık Kategorisi 1	Solunum yoluna nüfuzu ve yutulması halinde öldürücüdür.	A
H310	Akut Toksikite (cilt yolu ile), Zararlılık Kategorisi 1, 2	Cilt ile teması halinde öldürücüdür.	D
H311	Akut Toksikite (cilt yolu ile), Zararlılık Kategorisi 3	Cilt ile teması halinde toksiktir.	C
H312	Akut Toksikite (cilt yolu ile), Zararlılık Kategorisi 4	Cilt ile teması halinde zararlıdır.	B
H314	Ciltte Aşınma/Tahriş, Zararlılık Kategorisi 1A, 1B, 1C	Ciddi cilt yanıklarına ve göz hasarına yol açar.	C
H315	Ciltte Aşınma/Tahriş, Zararlılık Kategorisi 2	Cilt tahrişine yol açar.	A
H317	Hassasiyet – Cilt, Zararlılık Kategorisi 1, 1A, 1B	Alerjik cilt reaksiyonlarına yol açar.	C
H318	Ciddi Göz Hasarı/Göz Tahrişi, Zararlılık Kategorisi 1	Ciddi göz hasarına yol açar.	C
H319	Ciddi Göz Hasarı/Göz Tahrişi, Zararlılık Kategorisi 2	Ciddi göz tahrişine yol açar.	A
H330	Akut Toksikite (solunum yolu ile), Zararlılık Kategorisi 1, 2	Solunması halinde öldürücüdür.	D

Zararlılık İfade Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Kategorisi	Zararlılık İfadesi	Tehlike Grubu
H331	Akut Toksikite (solunum yolu ile), Zararlılık Kategorisi 3	Solunması halinde toksiktir.	C
H332	Akut Toksikite (solunum yolu ile), Zararlılık Kategorisi 4	Solunması halinde zararlıdır.	B
H334	Hassasiyet – Solunma, Zararlılık Kategorisi 1, 1A, 1B	Solunması halinde nefes alma zorlukları, astım nöbetleri veya alerjiye yol açabilir.	E
H335	Belirli Hedef Organ Toksisitesi, Tek maruz kalma, Zararlılık Kategorisi 3, Solunum Yolu Tahrişi	Solunum yolu tahrişine yol açabilir.	C
H336	Belirli Hedef Organ Toksisitesi, Tek maruz kalma, Zararlılık Kategorisi 3, Anestezi	Rehavete veya baş dönmesine yol açabilir.	A
H340	Eşey Hücre Mutajenitesi, Zararlılık Kategorisi 1A, 1B	Genetik hasara yol açabilir. < Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz>	E
H341	Eşey Hücre Mutajenitesi, Zararlılık Kategorisi 2	Genetik hasara yol açma şüphesi var. < Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz>	E
H350	Kanserojen, Zararlılık Kategorisi 1A, 1B	Kansere yol açabilir. < Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz>	E
H351	Kanserojen, Zararlılık Kategorisi 2	Kansere yol açma şüphesi var. < Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz>	D

Zararlılık İfade Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Kategorisi	Zararlılık İfadesi	Tehlike Grubu
H360	Üreme Sistemi Toksisitesi, Zararlılık Kategorisi 1A, 1B	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
H361	Üreme Sistemi Toksisitesi, Zararlılık Kategorisi 2	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
H362	Üreme Sistemi Toksisitesi, İlave Kategori, anne sütü ile veya anne sütü üzerine etki	Emzirilen çocuğa zarar verebilir.	D
H370	Belirli Hedef Organ Toksisitesi, Tek maruz kalma, Zararlılık Kategorisi 1	Organlarda hasara yol açar < biliniyorsa, etkilenen tüm organları belirtiniz>. < Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz>	C
H371	Belirli Hedef Organ Toksisitesi, Tek maruz kalma, Zararlılık Kategorisi 2	Organlarda hasara yol açabilir < biliniyorsa, etkilenen tüm organları belirtiniz>. < Diğer maruz kalma yollarının hiçbirinin bu zararlılığı oluşturmadığı ispatlanmış ise, maruz kalma yolunu belirtiniz>	B
H372	Belirli Hedef Organ Toksisitesi, Tekrarlı maruz kalma, Zararlılık Kategorisi 1	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
H373	Belirli Hedef Organ Toksisitesi, Tekrarlı maruz kalma, Zararlılık Kategorisi 2	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

Zararlılık İfade Kodu	Zararlılık Sınıfı ve Kategorisi	Zararlılık İfadesi	Tehlike Grubu
EUH 066		Tekrarlı maruz kalmalarda ciltte kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.	A
EUH 070		Gözle teması halinde toksiktir.	E
EUH 071		Solunum yolunda aşınmaya yol açar.	C

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, s.20, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>, 27.03.2019; R.G., 11.12.2013, S. 28848, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik, m. Ek-3 Tablo 1.2.

EK-2: COSHH Yöntemi Kontrol Önlemleri Rehber Dizini

Kontrol Yöntemi-1: Genel Havalandırma							
İşlem Adı	Rehber Konusu	Katı			Sıvı		
		Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
Genel işlemler	Genel Havalandırma	G100	G100	G100	G100	G100	G100
Depolama İşlemi	Genel Depolama	G101	G101	G101	G101	G101	G101
	Açık Haldeki Yığınları Depolama			G102			
Toz Çekme İşlemi	Toz Çekme Ünitesinden Atıkların Uzaklaştırılması	G103	G103	G103			
Kontrol Yöntemi-2: Mühendislik Önlemleri							
İşlem Adı	Rehber Konusu	Katı			Sıvı		
		Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
Genel işlemler	Lokal Havalandırma	G200	G200	G200	G200	G200	G200
	Çeker Ocaklar	G201			G201		
	Düzenli Hava Akış Kabini		G202			G202	
	Aşağı Doğru Hava Akımı Olan Tezgah	G203			G203		
Depolama İşlemi	Genel Depolama	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Toz Çekme İşlemi	Toz Çekme Ünitesinden Atıkların Uzaklaştırılması	G204	G204	G204			
Transfer İşlemi	Konveyörle Transfer		G205	G205			
	Çuval Dolum		G206	G207			
	Çuval Boşaltma		G208				

İşlem Adı	Rehber Konusu	Katı			Sıvı		
		Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
	Varil Doldurma		G209				
	Reaktör/Mikser Şarj	G210	G210				
	IBC Doldurma ve Boşaltma			G211			
	Varil Dolum					G212	
	Varil Boşaltma (Varil Pompası)					G213	
Tartım İşlemi	Tartım	G201	G214		G201		
Karışım İşlemi	Karışım	G201	G215	G216	G201	G217	G217
Eleme İşlemi	Eleme ve Filtreleme	G218	G218				
Ayırma İşlemi	Ayırma			G219			
Yüzey Boyama İşlemi	Sprey Boyama				G220	G221	
	Toz Boyama		G222	G222			
Laminasyon İşlemi	Kesikli Laminasyon					G223	G223
	Sürekli Laminasyon					G224	G224
Daldırma İşlemi	Asit Banyosu					G225	G226
	Buharda Yağ Alma Banyosu					G227	G227
Kurutma İşlemi	Tepsili Fırın Kurutma		G228			G228	
	Sürekli Labirent Kurutma Fırını					G229	G229
Peletleme İşlemi	Peletleme		G230	G230			

İşlem Adı	Rehber Konusu	Katı			Sıvı		
		Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
	Tablet Baskı		G231				
Kontrol Yöntemi-3: Kontrol Altında Tutma							
İşlem Adı	Rehber Konusu	Katı			Sıvı		
		Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
Genel İşlemler	Önleme	G300	G300	G300	G300	G300	G300
	Eldiven Kutusu	G301			G301		
Depolama İşlemi	Genel depolama	G101	G101	G101	G101	G101	G101
Toz Çekme İşlemi	Toz Çekme Ünitesinden Atıkların Uzaklaştırılması	G204	G204	G302			
Transfer İşlemi	Katıların Transferi		G303	G303			
	Çuval Boşaltma		G304				
	Varil Doldurma					G305	G305
	Varil Boşaltma					G306	
	Reaktör/mikserlerin Nadiren Çuval ya da Varilden Transferi	G210	G210				
	IBC Dolum ve Boşaltım			G307			G308
	Tanker Doldurma ve Boşaltma			G309			G310
	Varil Doldurma		G311			G213	
	Pompa ile Sıvı Transferi					G312	G312
	Paket Dolum	G301	G313	G313			
	Şişe Dolum				G301	G314	G314
Tartım İşlemi	Tartım	G301	G315	G317	G301	G316	G316

İşlem Adı	Rehber Konusu	Katı			Sıvı		
		Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok
Karışım İşlemi	Karışım	G301	G317	G317	G301	G318	G318
Yüzey Boyama	Robotik Sprey Boyama					G319	G319
	Otomatik Toz Boyama		G320	G320			
Daldırma İşlemi	Buharla Yağ Giderme Banyosu				G321	G321	G321
Kurutma İşlemi	Sprey Kurutma		G322	G322		G322	G322
Peletleme İşlemi	Tablet Baskı		G231				
Kontrol Yöntemi-4: Özel Durumlar							
G400	Genel Prensipler						
G402	Mesleki Astım için Sağlık Gözetimi						
G401	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı için Sağlık Gözetimi						
G403	Mesleki Dermatit için Sağlık Gözetimi						
G406	Solunabilir Silika Maruziyeti için Sağlık Gözetimi (RCS)						
G408	İzosiyanat Maruziyet Ölçümü İçin İdrar Örneklemesi						
G409	Maruziyet Ölçümü-Havadan Örnek Alma						
Kontrol Yöntemi S: Cilt veya Göz Teması Yoluyla Zarar							
S100	Genel Tavsiyeler						
S101	Koruyucu Eldiven Seçimi						
S102	Kişisel Koruyucu Ekipman Seçimi						
S200	Deri ya da Göz Teması						
Kontrol Yöntemi R: Solunum Koruyucu Ekipman (RPE)							
R1	Koruma Faktörü 4 (APF4)						
R2	Koruma Faktörü 10 (APF10)						

R3	Koruma Faktörü 20 (APF20)
R4	Koruma Faktörü 40 (APF40)
R5	Koruma Faktörü 200 (APF200)
R6	Koruma Faktörü 2000 (APF2000)

Kaynak: HSE, “COSHH Essentials: Controlling Exposure To Chemicals – A Simple Control Banding Approach”, s.15, (Çevrimiçi) <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/cosHH-technical-basis.pdf>, 27.03.2019



EK-3: A Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemi İle Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi

Risk Değerlendirme Ekibi							İşyeri Unvanı : A İşyeri... İşyeri Adresi : Tuzla Kimya Sanayicileri OSB Tuzla İstanbul İşyeri SGK No.: 2.2030... COSHH YÖNTEMİ İLE KİMYASAL MARUZİYET RİSK DEĞERLENDİRMESİ										Risk Değ. Tarihi	Geçerlilik Tarihi
1. İşveren/İşveren Vekili		4. Çalışan Temsilcisi																
2. İş Güv. Uzmanı		5. Destek Elemanı																
3. İşyeri Hekimi		6. Bölüm Temsilcisi																
Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler		Sorumlu	Termin Süresi
1	White Spirit	Solvent	350 mg/m ³ REL- NIOS H		Sertleştirici, Tiner, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri, Depocu	Solumum+ Deri+ Yutma	H304 H315 H336	A	Çok	Tehlike	Sıvı KN; 80-100 °C, PS; 20 °C	Orta	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma sistemi kurulmalıdır. -Depolama tankı, borular vb. işaretlenmelidir. -Tankların etrafına set kurulmalıdır. -Stok tankları bakım çalışmaları sırasında “iş izin sistemi” uygulanmalıdır. -Mikser yakınında acil durum duşu bulunmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni konularında eğitimler verilmelidir. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri /EN 374 uygun koruyucu eldiven/tam kapalı tip gözlük kullanılmalıdır.		İşveren/Vekili	9 ay
2	Ksilen	Solvent	221 mg/m ³ TWA		Sertleştirici, Tiner, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri, Depocu	Solumum+ Deri+ Yutma	H304 H312 H332 H315 H373 H335 H319	C	Çok	Tehlike	Sıvı KN; 140 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G401 G402 G403 G409 S100 S101 S200	-İkame edilmelidir ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırma kontrol edilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 20 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Mesleki kanser (Grup 3) riskinden dolayı özel sağlık gözetimi ve kişisel maruziyet ölçümü yapılmalıdır.		İşveren/Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
											Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)						
3	Toluen	Solvent	192 mg/m ³ TWA		Sertleştirici, Tiner, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri, Depocu	Solumum+Deri+Yutma	H304 H315 H336 H361 H373	D	Çok	Tehlike	Sıvı KN; 111 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G401 G402 G403 G409 S100 S101	-İkame edilmelidir ya da kapalı sis. üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırma kontrol edilmelidir, mikser ağzına ve dolum alanına ilave emiş hattı çekilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 40 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Mesleki kanser (Grup 3) riskinden dolayı özel sağlık gözetimi ve kişisel maruziyet ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
4	Bütil Asetat	Solvent	710 mg/m ³ REL- NIOS H, PEL- OSHA		Sertleştirici, Tiner, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri, Depocu	Solumum+Deri	H336 EUH 066	A	Çok	Dikkat	Sıvı KN; 127 °C, PS; 20 °C	Orta	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma sistemi kurulmalıdır. -Depolama tankı, borular vb. işaretlenmelidir. -Tankların etrafına set kurulmalıdır. -Stok tankları bakım çalışmaları sırasında "iş izin sistemi" uygulanmalıdır. -Mikser yakınında acil durum duşu bulunmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni konularında eğitimler verilmelidir. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri /EN 374 uygun koruyucu eldiven/tam kapalı tip gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili	6 ay
5	Aseton	Solvent	1210 mg/m ³ TWA		Sertleştirici, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri	Solumum+Deri	H336 H319	A	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 56 °C, PS; 20°C	Orta	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma sistemi kurulmalıdır. -Kaplara işaretlenmeli, depolama matrisine uyulmalıdır. -Dökülmelere karşı damlatma tavası kullanılmalıdır. -Mikser yakınında acil durum duşu bulunmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni konularında eğitimler verilmelidir. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, AX tip gaz filtreleri /EN 374 uygun koruyucu eldiven/tam kapalı tip gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili	6 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
											Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)						
6	Bütıl Glikol	Solvent	98 mg/m ³ TWA		Sertleştirici, Tiner, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri	Solumum +Deri+ Yutma	H302 H311 H331 H315 H319 Grup 3 kanserojen	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 171 °C, PS; 20°C	Düşük	2	G200 G101 G212 G213 G217 S100 S101 S200	-Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Mikser alanlarına ilave emiş ağızları çekilmelidir. -Varil altına damlatma tavaşı koyulmalıdır. -Varil pompası kullanılmalıdır, cilt için toksik olduğundan maşrapa ile elleçleme işlemi yapılmamalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. -Göz duşu kurulmalıdır. - Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri /EN 374 uygun koruyucu eldiven/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Mesleki kanser riski özel sağlık gözetimi, kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ Vekili, İşyeri Hek.	3 ay
7	Metil Etil Ketoksim	Solvent	1 mg/m ³ MAK	  	Sertleştirici, Tiner, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri	Solumum + Deri	H312 H317 H318 H351	D	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 152 °C, PS; 20°C	Düşük	3	G300 G101 G306 G213 G312 G314 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretimde kullanılmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Mikser alanlarına ilave emiş ağızları çekilmelidir. -Varil altına damlatma tavaşı eklenmelidir. Varil pompası kullanılmalıdır, mekanik-hidrolik varil aktarma ekipmanları kullanılmalıdır. -Varil boşaltma lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. -Göz duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)	3. Ortama Yayıma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
8	İzo Bütanol	Solvent	300 mg/m ³ PEL- OSHA 150 mg/m ³ REL- NIOSH	 	Sertleştirici, Tiner, Vernik, Boya ve Astar Üretim, Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri	H335 H315 H318 H336	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 108 °C, PS; 20°C	Orta	3	G300 G101 G306 G213 G312 G314 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretimde kullanılmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Mikser alanlarına ilave emiş ağızları çekilmelidir. -Varil altına damlatma tavası eklenmelidir. Varil pompası kullanılmalıdır, varil aktarma ekipmanları kullanılmalıdır. Varil boşaltma lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili	3 ay
9	Rapid Alkid Reçine (karışım)	Bağlayıcı	221 mg/m ³ TWA ksilen, 192 mg/m ³ TWA toluen	 	Pasta, Boya Astar, Vernik Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H304 H361 H373 H315 H336	D	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 140 °C, PS; 20°C	Orta	4	G400 G401 G402 G403 G409 S100 S101 S102 S200	-İkame edilmelidir ya da kapalı sis. üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırma kontrol edilmelidir, mikser ağızına ve dolum alanına ilave emiş hattı çekilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 40 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel maruziyet ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5.KontrolYöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
10	Sente- tik Reçine (karı- şım)	Bağlayıcı	350 mg/m ³ REL White spirit		Pasta, Boya, Astar, Vernik Üretim, Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H304 H336 EUH0 66	A	Orta	Tehlike	Sıvı KN;145 °C, PS; 20°C	Orta	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma sistemi kurulmalıdır. -Kaplar işaretlenmeli, depolama matrisine uyulmalıdır. -Dökülmelere karşı damlatma tavası kullanılmalıdır. -Mikser yakınında acil durum duşu bulunmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni konularında eğitimler verilmelidir. -Apf 4 faktör yarım yüz maskeleri/ EN 374 uygun koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili	6 ay
11	Epoksi Reçine (karı- şım)	Bağlayıcı	221 mg/m ³ TWA ksilen		Pasta, Boya, Astar, Vernik Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri	H315 H319 H312 H332	B	Orta	Dikkat	Sıvı KN;137 °C, PS; 20°C	Orta	2	G200 G101 G212 G213 G217 S100 S101 S200	-Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Mikser alanlarına ilave emiş ağızları çekilmelidir. -Varil altına damlatma tavası koyulmalıdır. -Varil pompası kullanılmalıdır, cilt için toksik olduğundan maşrapa ile elleçleme işlemi yapılmamalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri /EN 374 uygun koruyucu eldiven/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Dermatit e, alerjik reaksiyonlara yol açabilir, sağlık gözetiminde bu husus değerlendirilmelidir.	İşveren/ İ. Vekili, İşyeri Hek.	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
12	Selülozik Reçine (karışım)	Bağlayıcı	192 mg/m ³ TWA toluen		Pasta, Boya, Astar, Vernik Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H315 H304 H336 H373 H361 H373	D	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 110 °C, PS; 20°C	Orta	4	G400 G401 G402 G403 G409 S100 S101 S102 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Apf 40 faktör tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
13	Akri- lik Reçine (karışım)	Bağlayıcı	221 mg/m ³ TWA ksilen		Pasta, Boya, Astar, Vernik Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H315 H332 H312 H319 H335 H373 H317 H373	C	Orta	Dikkat	Sıvı KN; 140 °C, PS; 20°C	Orta	3	G300 G101 G306 G213 G312 G314 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretimde kullanılmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Mikser alanlarına ilave emiş ağızları çekilmelidir. -Varil altına damlatma tavaşı eklenmelidir. Varil pompası kullanılmalıdır, varil aktarma ekipmanları kullanılmalıdır. Varil boşaltma lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5.KontrolYöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
14	Epoksi Sertleştirici (karışım)	Sertleştirici reçinesi	8 mg/m ³ TWA Fenol, 0,75 mg/m ³ REL- NIOS H formal dehit		Epoksi Sertleştirici Üretim ve Dolum Operatörleri	Solum+ Deri+ Yutma	H302 H312 H332 H314 H317 H341 H371	E	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 204 °C, PS; 20°C	Düşük	4	G400 G401 G402 G403 G409 S100 S101 S102 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Cilt için yanıklara sebep olabileceğinden maşrapa ile elleçleme işlemi yapılmamalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni konularında eğitimler verilmelidir. -Apf 20 faktör tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Formaldehit içeriği nedeniyle özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
15	Akrilik Sertleştirici (karışım)	Sertleştirici reçinesi	0.035 mg/m ³ REL- NIOS H (HDI), 710 mg/m ³ REL Bütül asetat		Akrilik Sertleştirici Üretim ve Dolum Operatörleri	Solum+ Deri	H332 H334 H317	E	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 150 °C, PS; 20°C	Orta	4	G400 G401 G402 G403 G408 G409 S100 S101 S102 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Cilt için alerjik reaksiyonlara sebep olabileceğinden maşrapa ile elleçleme işlemi yapılmamalıdır. -Apf 40 faktör tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Astım riskine karşı, özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5.KontrolYönte mi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
16	Yüzey Düzen leyici Ajan	Yardımcı Madde	100 mg/m ³ TWA 1,2,4- Trimet ilbenz en		Boya, Astar, Vernik Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H350	E	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 142 °C, PS; 20°C	Orta	4	G400 G401 G402 G403 G409 S100 S101 S102 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 40 faktör tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Kanserojen mad. içerdiğinden özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
17	Çök- me Önle- yici Ajan	Yardımcı Madde	221 mg/m ³ TWA ksilen, 442 mg/m ³ TWA etilben zen	 	Boya, Astar Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H304 H312 H315 H319 H332 H335 H373	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 143 °C, PS; 20°C	Orta	3	G300 G101 G306 G213 G312 G314 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretimde kullanılmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Mikser alanlarına ilave emiş ağızları çekilmelidir. -Varil altına damlatma tavaşı eklenmelidir. Varil pompası kullanılmalıdır, Varil boşaltma lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ Vekili, İşyeri Hek.	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
											Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)						
18	Islatıcı Ajan	Yardımcı Madde	221 mg/m ³ TWA ksilen, 442 mg/m ³ TWA Etilben zen	 	Pasta, Boya, Astar Üretim ve Dolum Operatörleri	Solum+ Deri	H317 H335 H373	C	Orta	Uyarı	Sıvı KN; 137 °C, PS; 20°C	Orta	3	G300 G101 G306 G213 G312 G314 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretimde kullanılmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Mikser alanlarına ilave emiş ağızları çekilmelidir. -Varil altına damlatma tavası eklenmelidir. Varil pompa kullanılmamalıdır, Varil boşaltma lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. - Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	3 ay
19	Kuru- tucu Ajan Kur- şun, kobalt, kalsi- yum çözöl- tisi	Yardımcı Madde	-	 	Alkid Grubu Boya, Astar, Vernik Üretim ve Dolum Operatörleri	Solum+ Deri+ Yutma	H302 H304 H315 H336 H360 H373	D	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 140 °C, PS; 20°C	Orta	4	G400 G401 G402 G403 G409 S100 S101 S102 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Apf 40 faktör tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri / EN 374 uygun koruyucu eldiven/ kıyafet/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Kurşun maruziyeti özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C) Sıvı (P.S.°C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
20	Kalsit, Barit, Talk, Titan Yum dioksit vb.	Dolgu	5 mg/m ³ TWA	-	Boya, Astar, Vernik, Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	-	A	Orta	-	Katı	Yük- sek	2	G200 G201 G101 G208 G210 G214 G215 S100 S101	-Genel havalandırma sist. kurulmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Apf 10 faktör FFP2 yarım maske/göz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Solunabilir toz mar. Ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	3 ay
21	Meta- lik Pig- ment- ler	Renk Maddesi	0,1 mg/m ³ MAK çinko, 1 mg/m ³ TWA bakır tozu		Pasta Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum Deri+ Yutma	H302 H319 H336	B	Orta	Uyarı	Katı	Yük- sek	2	G200 G201 G101 G208 G210 G214 G215 S100 S101	-Genel havalandırma sist. kurulmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Apf 20 faktör FFP3 yarım maske/ göz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Solunabilir toz mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili	3 ay
22	Demir Oksit Pig- ment	Renk Maddesi	5 mg/m ³ TWA	-	Pasta Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	-	A	Orta	-	Katı	Yük- sek	2	G200 G201 G101 G208 G210 G214 G215 S100 S101	-Genel havalandırma sist. kurulmalıdır. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Apf 10 faktör FFP2 yarım maske/ göz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Solunabilir toz mar. Ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	3 ay

İşveren/İşveren Vekili	İş Güv. Uzmanı	İşyeri Hekimi	Çalışan Temsilcisi	Destek Elemanı	Bölüm Temsilcisi

EK-4: B Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemi İle Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi

Risk Değerlendirme Ekibi						İşyeri Unvanı : B İşyeri...										Risk Değ. Tar.	Geçerlilik Tarihi
1. İşveren/İşveren Vekili		4. Çalışan Temsilcisi		İşyeri Adresi : İkitelli Organize Sanayi Bölgesi Galvano Teknik Sanayi Sitesi Başakşehir İstanbul													
2. İş Güv. Uzmanı		5. Destek Elemanı		İşyeri SGK No.: 2.2561...													
3. İşyeri Hekimi		6. Bölüm Temsilcisi		COSHH YÖNTEMİ İLE KİMYASAL MARUZİYET RİSK DEĞERLENDİRMESİ													
Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
1	Yağ Alma Tuzu (Sodyum Fosfat/ Sodyum Hidroksit/ Sodyum Karbonat Karışımı)	Ön İşlem Kimyasalı	2 mg/m ³ (PEL- OSHA) Sodyum Hidroksit		Ön İşlem Operatörleri	Solum+ Deri	H319 H315 H335 H314	C	Orta	Tehlike	Katı	Orta	3	G300 G101 G227 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretimde kullanılmalıdır. -Yıkama banyosu üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Bakım faaliyetleri iş izin prosedürü oluşturulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör FFP2 toz maskesi/EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
											Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)						
2	Potasyum Hidroksit	Ön İşlem Kimyasalı	2 mg/m ³ REL- NIOSH STEL		Ön İşlem Operatörleri	Solunum+ Deri+ Yutma	H302 H314	C	Orta	Tehlike	Katı	Orta	3	G300 G101 G227 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretimde kullanılmalıdır. -Yıkama banyosu üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Bakım faaliyetleri iş izin prosedürü oluşturulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör FFP2 toz maskesi/EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
3	Bakır Siyanür	Kaplama Temel Kimyasalı	1 mg/m ³ PEL- OSHA Bakır Tozu, 11 mg/m ³ PEL- OSHA HCN		Kaplama Operatörleri	Solunum+ Deri+ Yutma	H300 H310 H330	D	Orta	Tehlike	Katı	Yük- sek	4	G400 G101 G403 G409 G225 G214 S100 S101 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sis. üretime geçilmelidir. -Tartım işlemleri, kaplama işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. Ayrı tartım yeri olmalıdır. - Havalandırma alarm ve ikaz sistemi kurulmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. Asitle temas etmemelidir. -HCN gaz algılayıcı bulunmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Acil durum kiti bulundurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 yarım toz maskesi /EN 374 koruyucu eldiven/ önlük-çizme kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
4	Sodyum Siyanür	Kaplama Temel Kimyasalı	1 mg/m ³ REL- NIOSH Sodyum , 11 mg/m ³ PEL- OSHA HCN	  	Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H300 H310 H318 H330 H372	D	Orta	Tehlike	Katı	Orta	4	G400 G101 G403 G409 G225 S100 S101 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Tartım işlemleri, kaplama işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. Asitle temas etmemelidir. HCN gaz algılayıcı bulunmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. Acil durum kiti bulundurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 yarım toz maskesi /EN 374 koruyucu eldiven/ önlük-çizme/ tam kapalı gözlük kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
5	Potasyum Siyanür	Kaplama Temel Kimyasalı	11 mg/m ³ PEL- OSHA HCN	  	Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H300 H310 H330 H370 H372	D	Orta	Tehlike	Katı	Orta	4	G400 G101 G403 G409 G225 S100 S101 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Tartım işlemleri, kaplama işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. Asitle temas etmemelidir. - HCN gaz algılayıcı bulunmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. Acil durum kiti bulundurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 yarım toz maskesi /EN 374 koruyucu eldiven/ önlük-çizme kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
6	Çinko Siyanür	Kaplama Temel Kimyasalı	5 mg/m ³ PEL- OSHA Çinko, 11 mg/m ³ PEL- OSHA HCN		Kaplama Operatörleri	Solunum+ Deri+ Yutma	H300 H310 H330	D	Orta	Tehlike	Katı	Yük- sek	4	G400 G101 G403 G409 G225 G214 S100 S101 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Tartım işlemleri, kaplama işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. Ayrı tartım yeri olmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. Asitle temas etmemelidir. -HCN gaz algılayıcı bulunmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. Acil durum kiti bulundurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 yarım toz maskesi /EN 374 koruyucu eldiven/önlük-çizme/tam kapalı gözlük kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
7	Potasyum Gümüş Siyanür	Kaplama Temel Kimyasalı	11 mg/m ³ PEL- OSHA HCN		Kaplama Operatörleri	Solunum+ Deri+ Yutma	H300 H310 H330	D	Orta	Tehlike	Katı	Yük- sek	4	G400 G101 G403 G409 G225 G214 S100 S101 S200	-İkame ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Tartım işlemleri, kaplama işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. Ayrı tartım yeri olmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. Asitle temas etmemelidir. HCN gaz algılayıcı bulunmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. Acil durum kiti bulundurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 yarım toz maskesi /EN 374 koruyucu eldiven/önlük-çizme/tam kapalı gözlük kullanılmalıdır. Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.i.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
8	Bakır Sülfat (Göz Taşı)	Kaplama Temel Kimyasalı	-		Kaplama Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H302 H315 H319	B	Orta	Dikkat	Katı	Orta	2	G200 G101 G225 S100 S101 S200	-Kaplama banyosu üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Banyo üzerine kapak yapılmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 10 faktör FFP2 toz maskesi/EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır. -Wilson hastalığı riski bulunmaktadır. Bakıra maruz alanlarda özel sağlık gözetimi gerekmektedir.	İşveren/ İ. Vekili, İşyeri Hek.	3 ay
9	Kalay Sülfat	Kaplama Temel Kimyasalı	-	  	Kaplama Operatörleri	Solumum+ Deri	H315 H317 H318 H332 H335 H373	C	Orta	Tehlike	Katı	Yük sek	3	G300 G301 G214 G225 G101 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Kaplama banyosu üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. Diğer kimyasallardan ayrı tartım yeri olmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -- -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 toz maskesi/EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi, Toz mar. ölçüm yapılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili, İşyeri Hek.	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
10	Çinko Sülfat	Kaplama Temel Kimyasalı	-		Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H302 H318	C	Orta	Tehlike	Katı	Yük sek	3	G300 G301 G214 G225 G101 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Kaplama banyosu üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. Diğer kimyasallardan ayrı tartım yeri olmalıdır. -Bakım faaliyetleri iş izin prosedürü oluşturulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 toz maskesi/EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi, Toz mar. ölçüm yapılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili, İşyeri Hek.	3 ay
11	Sodyum Metabi-sülfat	Kaplama Temel Kimyasalı	5 mg/m ³ REL- NIOSH		Kaplama Operatörleri	Solumun Deri+ Yutma	H318 H302	C	Az	Tehlike	Katı	Yük sek	2	G200 G101 G214 G225 S100 S101 S200	-Kaplama banyoları üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör maske/EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
12	Kobalt Sülfat Karışımı	Kaplama Temel Kimyasalı	-		Kaplama Operatörleri	Solumum Deri+ Yutma	H302 H334 H317 H350 Kat. 2 kanser ojen	E	Az	Tehlike	Katı	Orta	4	G400 G101 G403 G409 G225 S100 S101 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Tartım işlemleri, kaplama işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Banyo üzerine kapak yapılmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yüz maskeleri, P3 tip filtreleri /EN 374 koruyucu eldiven/ önlük-çizme/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
13	Sodyum Stannat Karışımı	Kaplama Temel Kimyasalı	-		Kaplama Operatörleri	Solumum+ Deri	H314 H315 H319 H335	C	Orta	Tehlike	Katı	Yük- sek	3	G300 G301 G214 G225 G101 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Kaplama banyosu üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Diğer kimyasallardan ayrı tartım yeri olmalıdır. -Bakım faaliyetleri iş izin prosedürü oluşturulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör FFP3 toz maskesi/EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
14	Bronz Katkı	Kaplama Yard. Kimyasal	-		Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri	H319	A	Az	Dikkat	Sıvı KN; 105 °C, PS; 50 °C	Yüks ek	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma tesisatı periyodik kontrolü yapılmalıdır, üfleme hattı eklenmelidir. -Bakım faaliyetleri iş izin prosedürü oluşturulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. - Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	6 ay
15	Kuruluş, Parlaticı	Kaplama Yard. Kimyasal	-	 	Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri	H314 H315 H319	C	Az	Tehlike	Sıvı KN; >150 °C, PS; 45 °C	Düş ük	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma tesisatı periyodik kontrolü yapılmalıdır, üfleme hattı eklenmelidir. -Bakım faaliyetleri iş izin prosedürü oluşturulmalıdır. Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. - Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	6 ay
16	Taşıyıcı	Kaplama Yard. Kimyasal	-	 	Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H302 H314 H315 H319	C	Az	Tehlike	Sıvı KN; >150 °C, PS; 45 °C	Düş ük	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma tesisatı periyodik kontrolü yapılmalıdır, üfleme hattı eklenmelidir. -Bakım faaliyetleri iş izin prosedürü oluşturulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. - Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyon bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	6 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
17	Sodyum Bikromat	Kaplama Yard. Kimyasal	-		Kaplama Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H301 H312 H330 H314 H317 H334 H340 H372 H350 H360	E	Az	Tehlike	Katı	Orta	4	G400 G101 G401 G402 G403 G409 G225 S100 S101 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Tartım işlemleri, kaplama işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yüz maskeleri, P3 tip filtreleri /EN 374 koruyucu eldiven/ önlük-çizme/ tam kapalı gözlük kullanılmalıdır. -Dermatit, kanser, organ hasarı vb. tehlikesi mevcut özel sağlık gözetimi yapılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
18	Sülfürik Asit	İnorganik Asit	0,05 mg/m ³ TWA		Yağ alma- Ön İşlem ve Kaplama Operatörleri	Solumum+ Deri	H314	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; >150 °C, PS; 20 °C	Dü- şük	2	G200 G213 G225 G101 S100 S101 S200	-Asit banyosu üzerine, dekapaj alanlarına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Siyanür bileşikleriyle temas etmemelidir. - Asit kapları etiketlenmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Asit kapları altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskesi E-P2 Filtre tipi/EN 374 sınıf uzun konçlu koruyucu eldiven/önlük/yüz siperi kullanılmalıdır. -Kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
19	Hidro- klorik Asit	İnorganik Asit	8 mg/m ³ TWA	 	Oksit- Açma Operatörleri Asitli Bakır Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri	H314 H335	C	Az	Tehlike	Sıvı KN; 80 °C, PS; 80 °C	Yük- sek	2	G200 G225 G101 S100 S101 S200	-Asit kullanılan banyo ve yüzey işlem makinesi üzerine, hammadde tartım alanına lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Asit kapları etiketlenmelidir. Asit kapları altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskesi E-P2 Filtre tipi/EN 374 sınıf uzun konçlu koruyucu eldiven/önlük/ yüz siperi kullanılmalıdır. -Kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay
20	Kromik Asit	Krom Bileşiği	0,005 mg/m ³ PEL- OSHA	  	Oksit-Açma Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H301 H311 H330 H314 H317 H335 H334 H340 H350 H361 H372	E	Az	Tehlike	Katı	Orta	4	G400 G101 G401 G402 G403 G409 G225 S100 S101 S200	-İkame edilmelidir. -Dekapaj işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolama/ Oksitleyicidir yanıcılarla, nitrik asitle temas etmemelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yüz maskesi, P3 tip filtre/EN 374 koruyucu konçlu eldiven/ önlük-çizme/tam kapalı gözlük, yüz siperi kullanılmalıdır. -Dermatit, akciğer kanseri riski mevcut özel sağlık gözetimi ve kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
21	Fosforik Asit	İnorganik Asit	1 mg/m ³ TWA		Oksit Açma Operatörleri	Solumun Deri+ Yutma	H314	C	Az	Tehlike	Sıvı KN; 213 °C, PS; 20 °C	Düşük	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma tesisatı periyodik kontrolü yapılmalıdır, üfleme hattı eklenmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -EN 374 sınıf koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	6 ay
22	Nitrik Asit	İnorganik Asit	5 mg/m ³ PEL- OSHA, REL- NIOSH	 	Kaplama Operatörleri	Solumun+ Deri	H330 H314 H318	D	Az	Tehlike	Sıvı KN; 121,8 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G301 G214 G225 G101 S100 S101 S200	-İmalat harici kaplama sökmek için de kullanılmaktadır. -Lokal havalandırma tertibatı altında çalışılmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör gaz maskesi, NO P3 filtre, /EN 374 sınıf konçlu koruyucu eldiven/ önlük/yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	3 ay
23	Siyahlatma Karışımı	Oksit Açma Kimyasalı	-	 	Oksit Açma Operatörleri	Solumun+ Deri	H312 H330 H314	D	Az	Tehlike	Sıvı 120 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 G403 S100 S101 S200	-İkame edilmeli ya da kapalı sistemde kullanılmalıdır. -Tartım işlemleri, muamele işlemleri lokal havalandırma altında yapılmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. Asitle temas edilmemelidir. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yüz maskeleri/EN 374 koruyucu eldiven/ önlük-çizme/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır.	İşveren/ İ. Vekili	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
24	Diethanol amide	Oksit Açma Kimyasalı	-		Oksit Açma Operatörleri	Solumum+ Deri	H318 H315	C	Az	Tehlike	Sıvı KN; 129 °C, PS; 20 °C	Orta	2	G200 G101 S100 S101 S200	-Karamayı engelleyici ajanla kovalar içerisinde yapılan İşlemler sırasında kullanmak üzere lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Daldırma kapları altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 4 faktör yarım yüz maskesi /EN 374 sınıf uzun konçlu koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay
25	Potas- yum Polisülfid	Oksit Açma Kimyasalı	-		Oksit Açma Operatörleri	Solumum Deri+ Yutma	H314	C	Az	Tehlike	Katı	Yük- sek	2	G200 G201 G210 G101 S100 S101 S200	-Yüzey işlem makine mahalline, tartım bölümüne lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 4 faktör yarım yüz maskesi, P1 filtre/EN 374 sınıf koruyucu eldiven kullanılmalıdır. -Ciltte yanıklara yol açabilir.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
26	Parlatıcı Karışım	Oksit Açma Kimyasalı	-		Oksit Açma Operatörleri	Solunum+ Deri+ Yutma	H302 H315 H318 H319	C	Orta	Tehlike	Sıvı 110 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G306 G316 G101 S100 S101 S200	-Yüzey işlem makine mahalline, tartım bölümüne lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Bidondan sıvı transferi esnasında dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör gaz maskesi, A filtre, /EN 374 uygun koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay
27	Antik Karışım	Oksit Açma Kimyasalı	-		Oksit Açma Operatörleri	Solunum+ Deri+ Yutma	H301 H302 H314 H315 H319 H331 H335	C	Orta	Tehlike	Sıvı >110 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G306 G316 G101 S100 S101 S200	-Yüzey işlem makine mahalline, tartım bölümüne lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Bidondan sıvı transferi esnasında dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör gaz maskesi, A filtre, /EN 374 uygun koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
28	Kalay Oksit Karışım	Oksit Açma Kimyasalı	-		Oksit Açma Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H301 H302 H314 H315 H319 H331 H335	D	Orta	Tehlike	Sıvı >110 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 S100 S101 S200	-İkame edilmelidir. -Yüzey işlem makine mahalline, tartım bölümüne lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Solunduğunda, cilt ile temas ettiğinde ve yutulduğunda öldürücüdür, cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 40 faktör tam yüz maskeleri, A tip filtreleri /EN 374 koruyucu eldiven/ önlük-çizme/ tam kapalı göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	Derhal
29	Gümüş Oksit Karışım	Oksit Açma Kimyasalı	-		Oksit Açma Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H314 H335 H301 H331 H373	C	Orta	Tehlike	Sıvı >100 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G400 G101 S100 S101 S200	-Yüzey işlem makine mahalline, tartım bölümüne lokal havalandırma tertibatı kurulmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Solunduğunda, cilt ile temas ettiğinde ve yutulduğunda öldürücüdür, cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör gaz maskesi, A filtre, /EN 374 uygun koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sortumlu	Termin Süresi
30	Akrilik Mat Vernik	Vernik Kimyasalı	220 mg/m ³ TWA Ksilen		Vernik Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H315 H319 H312 H332	B	Orta	Tehlike	Sıvı >100 °C, PS; 20 °C	Orta	2	G200 G201 G210 G228 G101 S100 S101 S200	-Lokal havalandırma sist. çalıştırılmalıdır, tepsili kurutma bölümüne lokal havalandırma kurulmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör gaz maskesi, A filtre, /EN 374 uygun koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay
31	Akrilik Mat Vernik Sertleştirici	Vernik Kimyasalı	220 mg/m ³ TWA Ksilen		Vernik Operatörleri	Solumum+ Deri	H315 H319 H334 H317	E	Orta	Tehlike	Sıvı >100 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 G401 G402 G409 G228 S100 S101 S200	-İkame edilmelidir. -Lokal havalandırma sist. çalıştırılmalıdır, tepsili kurutma bölümüne lokal havalandırma kurulmalıdır. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 40 faktör gaz maskesi, A filtre /EN 374 uygun koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır. -Astıma yol açabilir, özel sağlık gözetimi, kim. Mar. ölçümü	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Ek-5: C Unvanlı İşyerinde COSHH Yöntemi ile Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirmesi

Risk Değerlendirme Ekibi							İşyeri Unvanı : C İşyeri...								Risk Değ. Tar.	Geçerlilik Tarihi	
1. İşveren/İşveren Vekili			4. Çalışan Temsilcisi				İşyeri Adresi : Dudullu Organize Sanayi Bölgesi Ümraniye İstanbul										
2. İş Güv. Uzmanı			5. Destek Elemanı				İşyeri SGK No.: 2.2013....										
3. İşyeri Hekimi			6. Bölüm Temsilcisi				COSHH YÖNTEMİ İLE KİMYASAL MARUZİYET RİSK DEĞERLENDİRMESİ										
Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
1	Sodyum Meta Silikat	Su Bazlı Dolgu Kimyasalı	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solum+ Deri	H335 H314 H318	C	Orta	Tehlike	Katı	Orta	3	G300 G101 G303 G208 G210 S100 S101 S200	-Hammadde kapalı ortamda sisteme beslenmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Kontamine torbalar için bir alan yapılmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör FFP2 toz maskesi/EN 374 uygun koruyucu eldiven/EN 166 uygun gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
2	Tetra Potasyum Pro Fosfat (TKPP)	Su Bazlı Dolgu Kimyasalı	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri	H319 H315 H335	C	Orta	Uyarı	Katı	Orta	3	G300 G101 G303 G208 G210 S100 S101 S200	-Hammadde kapalı ortamda sisteme beslenmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Kontamine torbalar için bir alan yapılmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör FFP2 toz maskesi/EN 374 koruyucu eldiven/EN 166 gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
3	Sodyum Nitrit	Su Bazlı Paslanma Önleyici- Koruyucu	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri+ Yutma	H301 H319	C	Orta	Tehlike	Katı	Orta	3	G300 G101 G303 G208 G210 S100 S101 S200	-Hammadde kapalı ortamda sisteme beslenmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır, asitlerle temas etmemelidir. -Kontamine torbalar için bir alan yapılmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör FFP2 toz maskesi/EN 374 koruyucu eldiven/EN 166 gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
4	Sodyum Kümen Sülfonat	Su Bazlı Yüzey Düzenleyici	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solunum+ Deri	H319	A	Orta	Uyarı	Katı	Orta	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma tesisatı periyodik kontrolü yapılmalıdır, üfleme hattı eklenmelidir. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. -Acil durum tepе duşu kurulmalıdır. -EN 374 koruyucu eldiven/ EN 166 gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	6 ay
5	Alkil Alkol, Etoksilat Karışım	Su Bazlı Yağ Çözücü	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solunum+ Deri	H318	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 105 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Ibc' den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, Ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepе duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskesi/EN 374 koruyucu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/ sıçramalara karşı yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol/Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
											Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)						
6	Akrilik Polimer	Su Bazlı Korozyon Önleyici	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H314 H315 H319	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 105 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Ibc' den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, Ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskesi/EN 374 koruyucu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/ sıçramalara karşı yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
7	Hidrazin Hidrat Karışımı	Su Bazlı İndirgen Madde	1,3 mg/m ³ PEL- OSHA Hidrazin		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H311 H331 H350 H302 H314 H317	E	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 102 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 G403 G402 G409 S100 S101 S200	-İkame ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Nitrik asitle, hidrojen peroksitle tehlikeli reaksiyon oluşturur, depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Ibc' den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, Ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 40 faktör yüz maskesi, K tip filtre /EN 374 koruyucu eldiven/tam kapalı gözlük kullanılmalıdır. -Kansere neden olabilir, özel sağlık gözetimi, kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
8	Sülfamik Asit	Su Bazlı Kireç Giderici Madde	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H315 H319	A	Orta	Dikkat	Katı	Orta	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma tesisatı periyodik kontrolü yapılmalıdır, üfleme hattı eklenmelidir. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Çözelti haline getirilirken sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük, yüz siperi takılmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -EN 374 koruyucu eldiven/ EN 166 gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	6 ay
9	Hidro- florik Asit	Su Bazlı Metal Temizleyici Madde	1,3 mg/m ³ TWA	 	Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H300 H310 H330 H314	D	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 103 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 G403 G402 G409 S100 S101 S200	-İkame ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Depolama matrisine uygun depolanmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Ibc' den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, Ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 40 faktör yüz maskesi, E-P3 tip filtre /EN 374 koruyucu eldiven/tam kapalı gözlük/yüz siperi kullanılmalıdır. -Kim maruziyet ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
											Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)						
10	Triazol	Su Bazlı Korozyon İnhibitörü	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun + Yutma	H302	B	Az	Dikkat	Katı	Orta	1	G100 G101 S100 S101	-Genel havalandırma tesisatı periyodik kontrolü yapılmalıdır, üfleme hattı eklenmelidir. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Çözelti haline getirilirken sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük, yüz siperi takılmalıdır. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -EN 374 koruyucu eldiven/ EN 166 gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	6 ay
11	Amonyak Çözeltisi	Su Bazlı pH Ayarlayıcı Madde	14 mg/m ³ TWA Amonyak	 	Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun + Deri	H314 H335	C	Az	Tehlike	Sıvı KN; 37,7 °C, PS; 20 °C	Yük- sek	2	G200 G213 G101 S100 S101 S200	-Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Ibc'den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Ibc kapları altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 4 faktör yarım yüz maskesi E-P2 Filtre tipi/EN 374 uzun konçlu koruyucu eldiven/ önlük/ sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
12	EDTA	Su Bazlı Yağ ve Pas Giderici	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum Deri+ Yutma	H302 H332 H315 H318	C	Orta	Tehlike	Katı	Orta	3	G300 G101 G303 G208 G210 S100 S101 S200	-Hammadde kapalı ortamda sisteme beslenmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Kontamine torbalar için bir alan yapılmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör FFP2 toz maskesi/EN 374 koruyucu eldiven/EN 166 gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
13	Nitrik Asit Çözeltisi	İnorganik Asit-Su Bazlı	5 mg/m ³ PEL- OSHA, REL- NIOSH		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H314 H318	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 103,4 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. İbc'den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yarım veya tam yüz maskesi, NO-P3 tip filtre/EN 374 uzun konçlu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/önlük/ yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
											Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)						
14	Hidro klorik Asit	İnorganik Asit-Su Bazlı	8 mg/m ³ TWA		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum + Deri	H314 H335	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 75 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. İbc'den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, ibc altına damlatma tavaşı konulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama çözümü bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yarım veya tam yüz maskesi, E tip filtre/EN 374 sınıf uzun konçlu koruyucu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/önlük/ sıçramalara karşı yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
15	Fosforik Asit Çözeltisi	Su Bazlı Dezenfektan Maddesi	1 mg/m ³ TWA		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum Deri	H314	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 213 °C, PS; 20 °C	Düşük	2	G200 G213 G101 S100 S101 S200	-Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -İbc'den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, ibc altına damlatma tavaşı konulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Asit kapları altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama çözümü bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskesi E-P2 Filtre tipi/EN 374 uzun konçlu koruyucu eldiven/ önlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
16	Sodyum Hidroksit Çözeltisi (Kostik)	Su Bazlı Dezenfektan Maddesi	2 mg/m ³ PEL- OSHA		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri	H314 H318	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 137 °C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Hammadde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. İbc'den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yarım veya tam yüz maskesi/EN 374 uzun konçlu koruyucu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/önlük/ yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
17	Sülfürik Asit	Su Bazlı Dezenfektan Maddesi	0,05 mg/m ³ TWA		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri	H314	C	Çok	Tehlike	Sıvı KN; >150 °C, PS; 20 °C	Düşük	2	G200 G212 G213 G310 G101 S100 S101 S200	-Hammadde mikser beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. -Dışarıdan dökme olarak alınan kimyasal transferi esnasında olası dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Depo tankı etrafına set çekilmelidir. Seviye sensörü takılmalıdır. Asit kapları uygun şekilde etiketlenmelidir. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yarım yüz maskesi ve E-P2 Filtre tipi/EN 374 uzun konçlu koruyucu eldiven/ önlük/ sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
18	Sodyum Hipoklorit	Su Bazlı İndirgen Madde	-		Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum + Deri	H314 H318	C	Çok	Tehlike	Sıvı KN; 110 °C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 G310 G409 S100 S101 S200	-İkame ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Ham madde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Dışarıdan dökme olarak alınan kimyasal transferi esnasında olası dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Depo tankı etrafına set çekilmelidir. Seviye sensörü takılmalıdır. -Asit ile temas etmemelidir, toksik gazlar ortaya çıkabilir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yüz maskesi, B-P2 tip filtre /EN 374 koruyucu eldiven/tam kapalı gözlük/yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	Derhal
19	Hidrojen Peroksit	Su Bazlı İndirgen Madde	1,4 mg/m ³ PEL- OSHA, REL- NIOSH	 	Su Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum + Deri	H302 H314 H332 H335	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 114°C , PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Ham madde besleme yapılan bölümde lokal havalandırma konumu değiştirilmelidir. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. İbc'den transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, ibc altına damlatma tavası konulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskesi, NO-P3 tip filtre/EN 374 uzun konçlu koruyucu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/önlük/yüz siperi kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
20	LABSA	Yüzey Aktif Madde	-		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H302 H314	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 189°C , PS; 20 °C	Dü- şük	2	G200 G212 G213 G101 S100 S101 S200	-Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Varilden transfer pompa yardımıyla yapılmalıdır, Varil altına damlatma tavası konulmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskesi/EN 374 koruyucu eldiven kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay
21	Bütil Glikol	Solvent	98 mg/m ³ TWA		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+Deri+ Yutma	H302 H311 H331 H315 H319 Grup 3 kanserojen	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 171 °C, PS; 20°C	Dü- şük	2	G200 G101 G212 G213 G217 S100 S101 S200	-Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Varil altına damlatma tavası eklenmelidir. Varil pompası kullanılmalıdır, cilt için toksik olduğundan maşrapa ile elleçleme işlemi yapılmamalıdır. -Karışım esnasında kazan kapakları kapatılmalıdır. -Göz duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskeleri, A tip gaz filtreleri /koruyucu eldiven/ kıyafet/ göz/ yüz koruyucu ekipman kullanılmalıdır. -Mesleki kanser şüphesi özel sağlık gözetimi, kişisel mar. ölçümü yapılmalıdır.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
22	Solvent Nafta	Solvent	-		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri	H304 H335 H336	C	Çok	Tehlike	Sıvı KN; 155°C , PS; 20 °C	Düşük	2	G200 G217 G101 G310 S100 S101 S200	-Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Dışarıdan dökme olarak alınan kimyasal transferi esnasında olası dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Seviye sensörü takılmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu kurulmalıdır. -Apf 20 faktör yarım yüz maskesi/A tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/goggle gözlük kullanılmalıdır.	İşveren/ İşveren Vekili	3 ay
23	Perkloro- etilen	Solvent	100 ppm PEL- OSHA		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumun+ Deri	H351	D	Orta	Dikkat	Sıvı KN; 121°C , PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 G403 S100 S101 S200	-İkame ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Hammadde mikserle beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Varillerin altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Cilt için çok tehlikeli, cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepe duşu -Apf 40 faktör yüz maskesi, A tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/tam kapalı gözlük/yüz siperi kullanılmalıdır. -Kansere yol açma şüphesi vardır, özel sağlık gözetimi gerektirir.	İşveren/Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
24	Triklor- etilen	Solvent	100 ppm PEL- OSHA		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H350 H341 H319 H315 H336	E	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 86,7° C, PS; 20 °C	Orta	4	G400 G101 G403 S100 S101 S200	-İkame ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Hammadde beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Varillerin altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 40 faktör yüz maskesi, A tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/tam kapalı gözlük/yüz siperi kullanılmalıdır. -Kansere, genetik hasara yol açma şüphesi vardır, özel sağlık gözetimi gerektirir.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal
25	Metilen Klorür	Solvent	25 ppm PEL- OSHA		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri	H351	D	Orta	Dikkat	Sıvı KN; 40°C, PS; 20 °C	Yük- sek	4	G400 G101 G403 S100 S101 S200	-İkame ya da kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Hammadde beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Varillerin altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. -Apf 40 faktör yüz maskesi, A tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/tam kapalı gözlük kullanılmalıdır. -Kansere yol açma şüphesi vardır, özel sağlık gözetimi gerektirir.	İşveren/İ. Vekili, İşyeri Hek.	Derhal

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
26	Metanol	Solvent	260 mg/m ³ TWA	 	Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H301 H311 H331 H370	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 65°C, PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Hammadde mikse beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Varillerin altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. S100 -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. S101 -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskesi, AX tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/iş kıyafeti kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
27	Sikloheksilamin	Solvent	40 mg/m ³ REL- NIOSH	  	Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H301 H311 H314	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 134°C , PS; 20 °C	Orta	3	G300 G101 G306 G312 G316 G318 S100 S101 S200	-Kapalı sistem üretime geçilmelidir. -Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. Hammadde mikse beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. -Dökülmelere karşı acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Varillerin altında damlatma tavaları/ızgara bulundurulmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. S100 -Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi kurulmalıdır. S101 -Apf 10 faktör yarım veya tam yüz maskesi, AX tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/EN 166 gözlük-goggle tip/iş kıyafeti kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

Risk No.	Kimyasalın Adı	Kimyasalın Tanımı	Sınır Değer TWA, STEL vb.	İnsan Sağlığına Zararlılık Piktogramı	Maruz Kalan Çalışanlar	Maruziyet Türü	H İbareleri	1. Tehlike Grubu	2. Miktar Grubu	Uyarı Kelimesi	Katı Sıvı (K.N. °C), Sıvı (P.S. °C)	3. Ortama Yayılma Eğilimi	4. Risk Derecesi	5. Kontrol Yöntemi Rehberleri	Kontrol Yöntemi Faaliyet Tanımı ve İlave Önlemler	Sorumlu	Termin Süresi
28	Non iyonik Yüzey Aktif	Yüzey Aktif Temizleyici	-		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H302 H318 H335	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 200°C , PS; 20 °C	Dü- şük	2	G200 G213 G217 G101 S100 S101 S200	-Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Hammadde mikserle beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskesi/A tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/ kıyafet kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay
29	Trietan- olamin	Solvent Bazlı Korozyon Önleyici	-		Solvent Bazlı Üretim ve Dolum Operatörleri	Solumum+ Deri+ Yutma	H302 H318 H335 H373	C	Orta	Tehlike	Sıvı KN; 340°C , PS; 20 °C	Dü- şük	2	G200 G213 G217 G101 S100 S101 S200	-Lokal havalandırmanın etkinliği kontrol edilmelidir. -Hammadde mikserle beslenmesi pompa aracılığı ile yapılmalıdır. -Kimyasallar, KKD ve iş hijyeni eğitimleri verilmelidir. -Sıçramalara karşı yanları kapalı gözlük takılmalıdır. Cilt ve göz için ayrı yıkama solüsyonu bulundurulmalıdır. Acil durum tepesi duşu kurulmalıdır. -Apf 10 faktör yarım yüz maskesi/A tip filtre/EN 374 koruyucu eldiven/ kıyafet kullanılmalıdır.	İşveren/İşveren Vekili	3 ay

EK-6: COSHH Risk Değerlendirmesi Takip Formu Örneği

İşyeri Unvanı : A İşyeri... İşyeri Adresi : Tuzla Kimya Sanayicileri OSB Tuzla İstanbul İşyeri SGK No.: 2.2030...		
Form Düzenlenme Tarihi: .../.../...	Risk No:16 Planlanan Tarih: .../.../... Sorumlu: İşveren/İşveren Vekili	
TEHLİKE TANIMI		
Kimyasalın Adı: Yüzey Düzenleyici Ajan	Zararlılık Özellikleri: -Kansere yol açabilir.	Kullanım Miktarı 8 lt /gün (orta)
İlave Bilgiler: “TEHLİKE” - Maruziyet Limit Değeri: 100 mg/m³ (TWA) 1,2,4-Trimetilbenzen - H ifadesi: H 350 Kansere yol açabilir.		
Acil Durum Prosedürü: Acil durum prosedürü oluşturulmuştur. - Göz teması: “<i>Hemen bol miktarda akan su ile çalkalayın (15 dakika boyunca),bir uzmandan tıbbi yardım isteyin.</i>” - Solunum: <i>Temiz havaya çıkın, şikayet devam ederse doktora başvurun.</i> - Deri: <i>Akan su ve sabun ile yıkayın. Cilt bakımı uygulan. Bütün kontamine giysileri değiştirin.</i> - Yutma: <i>Ağız ve boğazı su ile çalkalayın. 1-2 bardak su için . Tıbbi tavsiye isteyin</i> - Döküntüler: <i>Absorbe edici bir malzeme (bez, yün v.s.) ile siliniz. Atıkları kapalı ve bu iş için uygun kapalı kaplarda saklayınız.”</i>		

MARUZİYETİ ÖNLEME, KONTROL ALTINA ALMA YÖNTEMİ

Kimyasalın kansere yol açma tehlikesi bulunduğundan dolayı daha az zararlı ikame kimyasal araştırılmıştır.

Daha az zararlılıkta olan aşağıdaki kimyasal üretim süreci denemeleri tamamlandıktan sonra kullanılmaya başlanacaktır:

Yüzey düzenleyici ajan-2



“UYARI”

H 319: Ciddi göz tahrişine yol açar.

Gerçekleşme Tarihi: .../.../.....

EĞİTİM GEREKSİNİMLERİ

Yeni kimyasalın üretim deneme süreci tamamlandıktan sonra kullanılmaya başlamadan önce güvenlik bilgi formu, tehlikeleri, kişisel koruyucu ekipmanlar hakkında çalışanlara eğitim verilmesi planlamaya alınmıştır.

ELLEÇLEME VE DEPOLAMA GEREKSİNİMLERİ

Depolama matrisine uyulmalıdır.

KKD

Eldiven	Gözlük	Goggles	Siperlik	Ayakkabı	PPE Kıyafet	Toz maskesi	FFP2	FFP3	Solunum cihazı
X		X			X				X

İşveren/İşveren Vekili	İş Güv. Uzmanı	İşyeri Hekimi	Çalışan Temsilcisi	Destek Elemanı	Bölüm Temsilcisi