



**T.C.**

**ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BOYA İMALAT SEKTÖRÜNDE KULLANILAN  
KİMYASALLARIN İŞ SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Süha ER**

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Vildan Enisoğlu ATALAY**

**İSTANBUL - 2017**

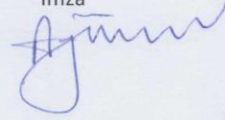
**T.C.**  
**ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Anabilim Dalı : İş Sağlığı ve Güvenliği  
Program : İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans  
Öğrenci No : 154203009  
Öğrenci Adı Soyadı : Süha ER

'Boya İmalat Sektöründe Kullanılan Kimyasalların İş Sağlığı Üzerine Etkileri ' isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 12.12.2017 tarihinde yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

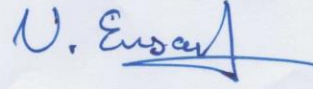
Jüri Başkanı : Prof. Dr. Ali Fuat GÜNERİ  
(Yıldız Teknik Üniversitesi)

İmza



Danışman : Yrd. Doç. Vildan ENİSOĞLU ATALAY  
(Üsküdar Üniversitesi)

İmza



Üye : Yrd. Doç. Rüstü UÇAN  
(Üsküdar Üniversitesi)

İmza



**ONAY**

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

**Prof. Dr. Nilgün SARP**  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Çalışmada işverenlere bir rehber ve yol haritası oluşturmak amacıyla; boya imalat sektöründe kullanılan kimyasallardan kaynaklanabilecek zararlar ve hastalıklar ortaya konulmuş, bu zarar ve hastalıkların çalışan sağlığı üzerinde etkileri incelenmiş ve alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

Tezi hazırlarken; Türkiye’de ve Dünyada boya imalat sektörünün durumu ve sorunları nelerdir? İş Sağlığı ve Güvenliği nedir? Boya imalat sektöründe iş kazaları ve meslek hastalıklarının boyutları nelerdir? Sektörde kullanılan tehlikeli kimyasal maddeler nelerdir? Tehlikeli kimyasallardan özellikle de çözücüler, incelticiler, pigmentler, reçineler ve tehlikeli atıkların insan sağlığına etkileri nelerdir? Bu kimyasallardan kaynaklanan tehlike ve risklere karşı alınması gereken önlemler nelerdir? gibi sorulara cevap vermeye çalışıldı.

İşveren ve çalışanların 6331 Sayılı kanuna göre genel yükümlülükleri açıklanarak kanun gereğince yapması gerekenler belirtilmiştir. Risk değerlendirmelerinde alınması gereken önlemler, toplu koruma önlemlerinden kişisel koruma önlemlerine kadar anlatılmıştır. Yeni açılacak olan işletmelerde tasarım aşamasında nelere dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiş ve çalışan sağlığı açısından işverenlerin nasıl bir yol izlemesi gerektiğine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Boya, sağlık, kimyasal, risk, iş güvenliği, kaza, hastalık

## **ABSTRACT**

In this study the harms and diseases that can be caused by the chemicals used in the paint manufacturing sector have been revealed, The effects of these harms and diseases on the worker's health have been examined and the precautions to be taken have been determined in order to create a guidance and road map for the employers

While preparing the thesis try to answer such questions: What is the situation and problems of paint manufacturing sector in Turkey and in the world? What is Occupational Health and Safety? What are the results of work accidents and occupational diseases in paint manufacturing sector? What are dangerous chemical substances used in the sector? What are the effects of hazardous chemicals, especially solvents, thinners, pigments, resins and hazardous wastes on human health? What are the precautions to be taken against the risks and risks arising from these chemicals?

The general obligations of the employers and employees according to the Law no. 6331 are explained and the necessary things to be done in accordance with the law are stated. Measures to be taken in risk assessments are described from collective protection measures to personal protection measures. In the newly opened businesses, it is indicated what should be considered in the design phase and how the employers should follow the way of employee health.

Key Words: Paint, health, chemical, risk, occupational safety, accident, disease

## ÖNSÖZ

Bu çalışma Üsküdar Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez danışmanı olarak çalışmanın tüm aşamasında bilgi ve desteğini esirgemeyen çalışmanın gerçekleştirilmesi için gerekli ortamı hazırlayarak karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında yol gösterici sayın Yrd. Doç. Vildan Enis ATALAY'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması sırasında göstermiş olduğu maddi manevi her türlü fedakarlığı için babama anneme ve kardeşime en içten teşekkürlerimi sunarım.

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesinde aldığımı yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

09 Ocak 2018

Süha ER

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
BEYAN.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR.....	x
BÖLÜM 1: GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2: GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG).....	2
2.1.1 İş Sağlığı.....	2
2.1.2 İş Güvenliği.....	2
2.1.3. İş Kazası ve Meslek Hastalığı.....	3
2.1.3.1 İş Kazası.....	3
2.1.3.2. Meslek Hastalığı.....	3
2.2. Türkiyede İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları.....	4
2.3. Boya İmalat Sektöründe İş Sağlığı.....	7
2.3.1. Boya Tanımı ve Kavramları.....	7
2.3.2. Boya Üretimi Hakkında Genel Bilgiler.....	7
2.3.3. Ülkemizde Boya Sektörü.....	8
2.3.3.1. Ülkemizde Boya Sektörü Sorunları.....	10
2.3.4 Boya Sanayisinde Kullanılan Başlıca Maddeler.....	11
2.3.4.1. Pigmentler.....	11
2.3.4.2. Boya Maddeleri.....	11
2.3.4.3 Çözücü Maddeler.....	11
2.3.4.4. Katkı Maddeleri.....	12
2.3.4.5. Bağlayıcı Maddeler.....	12
2.3.5. Boya Sanayisinde Sağlık Riskleri.....	12
2.3.6 . Boya Sanayisinde Toksik Maddeler Nedeniyle Karşılaşılan İş kazaları ve Meslek Hastalıkları.....	13

2.3.7. Boya İmalat Sanayisinde Tehlikeli Kimyasallar ve Özellikleri .....	15
2.3.7.1. Aromatik Aminler.....	15
2.3.7.2. Alüminyum(Al) .....	16
2.3.7.3. Arsenik ve Arsin(Arsenik Hidrit)(As).....	17
2.3.7.4. Civa(Hg) .....	18
2.3.7.5.Çinko(Zn) .....	19
2.3.7.6.Demir(Fe) .....	20
2.3.7.7. Kadmiyum(Cd) .....	21
2.3.7.8.Krom(Cr) .....	21
2.3.7.9 Kurşun(Pb) .....	22
2.3.8. Solventler .....	23
2.3.8.1 Solunum Yoluyla .....	25
2.3.8.2. Yutma Yoluyla .....	25
2.3.8.3 Deri Yoluyla .....	26
2.3.8.4.Solventlerin sağlığa etkilerinin bağlı olduğu faktörler.....	27
2.3.8.5.Solventlere maruziyet sonucu ortaya çıkan sorunlar.....	27
2.4. Korunma.....	30
2.4.1.Kimyasal Maddenin Dökülmesi,sızıntı vb. durumlarda alınan önlemler.....	30
2.4.2. Çevresel Önlemler.....	31
2.4.3. Temizleme Metotları .....	31
2.4.4. Kullanma .....	32
2.4.5. Yangınla mücadele önlemler .....	32
2.4.5.1 Yangın Söndürücüler .....	33
2.4.5.2.Yangınla Mücadele sırasında yapılması gerekenler .....	33
2.4.6. Depolama .....	34
2.4.6.1 Kimyasalların Birbirleri ile etkileşimi .....	36
2.4.6.2 Depo Kimyasallarının Sınıflandırılması.....	36
2.4.7. Kimyasalların Etkilerinden Korunma .....	37
2.4.8. Boya Sektöründe Kimyasallara Karşı Alınabilecek Genel ve Özel Önlemler.....	40
2.4.8.1. Genel Önlemler .....	40
2.4.8.2. Özel Önlemler .....	41
BÖLÜM 3: GEREÇ VE YÖNTEM.....	44
3.1.Giriş.....	44



3.2.Amaç.....	44
3.3. Metot.....	44
3.4.Tanımlar .....	45
3.5. Risk Analizinin Yapılması.....	47
3.5.1. Bilgilendirme .....	47
3.5.2. Tehlike Belirleme ve Risk Analiz Ekibi ile Birlikte Tehlikelerin Tespiti.....	48
3.5.3. Risk Analizi Yöntemi ve Kriterlerin Belirlenmesi.....	48
3.6. Risk Skorlarına Göre Kontrol Tedbirlerine Karar Verme.....	51
3.7. Uygulanmanın İzlenmesi ve Değerlendirilmesi.....	51
3.8. Periyodik Risk Değerlendirilmesinin Yapılması.....	52
BÖLÜM 4: BULGULAR.....	53
BÖLÜM 5: TARTIŞMA.....	75
BÖLÜM 6: SONUÇ.....	76
BÖLÜM 7: KAYNAKLAR.....	77
ÖZGEÇMİŞ.....	80

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1:	Meslek Hastalıkları Vakalarının Sigortalıların Yaş Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımı .....	7
Tablo 2:	Boya Sanayisinde Kullanılan ve Kansere Neden Olduğu Bilimsel Çalışmalarla Belirlenmiş Kimyasal Maddeler ve Türleri .....	13
Tablo 3:	2010 Yılında Boya Sanayisinde ve Boya ile Uğraşılan İşyerlerinde Kullanılan Toksik Maddelerden Kaynaklı İş Kazası Sayısı .....	14
Tablo 4:	2010 Yılında Boya Sanayisinde ve Boya ile Uğraşılan İşyerlerinde Kullanılan Toksik Maddelerden Kaynaklı Meslek Hastalığı Sayısı .....	14
Tablo 5:	Boya Sektöründe Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Temas Etmemesi Gereken Maddeler .....	35
Tablo 6:	Peroksit Oluşturma Özelliği Olan Kimyasallar .....	36
Tablo 7:	Örnek Kimyasal Malzeme Depolama Tablosu .....	37
Tablo 8:	Risk Matrisi .....	50
Tablo 9:	A Firması Risk Değerlendirme Tablosu.....	54
Tablo 10:	B Firması Risk Değerlendirme Tablosu.....	60
Tablo 11:	A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları.....	65

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: İş Kazalarında Sektörlere Göre İş Kazası Geçirenlerin Oranı 2007-2013.....	5
Şekil 2: İş Kazalarında Eğitim Durumuna göre İş Kazası Geçirenlerin Oranı 2013 .....	5
Şekil 3: İş Kazası Yaşayanların Meslek Gruplarına Göre Oranı 2013 .....	6
Şekil 4: Türkiye’de En Sık Meslek Hastalığı Görülen Sektörler .....	6
Şekil 5: Boya Üretimi Yapılan İşletmelerde Çalışanların Cinsiyete Göre Dağılım Oranı .....	9
Şekil 6: Boya İmalat Sektöründe Alt İşveren Firmalarda Çalışanların Cinsiyete Göre Dağılım Oranı .....	9
Şekil 7: Türkiyede Boya Üretimi Yapan 50 Kişi ve Daha Fazla Çalışan İstihdam Eden İşletmelerin Ülkemizdeki Sayısal ve Yüzdesel Oranları .....	10
Şekil 8: Aromatik Aminlerin Kimyasal Yapıları .....	16
Şekil 9: Boya Sanayisinde Solvent Olarak En Çok Kullanılan Alifatik Hidrokarbonlar ve Molekül Yapıları .....	24
Şekil 10: Boya Sanayisinde Solvent Olarak En Çok Kullanılan Aromatik Hidrokarbonlar ve Molekül Yapıları .....	25
Şekil 11: Solventlerin Yanması Sonucunda Oluşabilecek Zehirli Gazlar ve Molekül Yapıları ve Fiziksel Özellikleri .....	26
Şekil 12: Boya İmalat Sektöründe Genel Önleme ve Özel Önleme Koruma Yöntemleri .....	43
Şekil 13: Risk Puanı.....	50

## **KISALTMALAR**

İLO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
DSO	: Dünya Sağlık Örgütü
IARC	: Uluslar Arası Kanser Araştırma Merkezi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
TLV	: Eşik Sınır Değer
MAK	: Müsaade Edilen Azami Konsantrasyon
MSDS	: Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
TS	: Türk Standartları

## BÖLÜM 1: GİRİŞ

Ülkemiz Boya imalatında Avrupa'daki 6.büyük üretici konumundadır. Yılda ortalama 800.000 ton/yıl üretimi yapılmaktadır. Boya imalat sektörü olarak tanımlanmayan ancak boyama işi olarak nitelendirilebilecek (Dokuma,Yapı işlerindeki dış ve iç cephe kaplama boyları vb.) çalışma alanlarında çalışan personelin boya kaynaklı sağlık risklerinden etkilendiği öngörülmektedir. Günlük yaşantımızda kullandığımız tüketim maddelerinin birçoğunun boyalar ile kaplandığı ve boyalar ile ilişkili olduğu düşünüldüğünde tüm toplumun bazı risklere maruz kalabileceği ortaya çıkmaktadır. Boya sanayisi özellikle sağlık riski açısından diğer sektörlerle göre daha riskli olup 3.sırada yer almaktadır (Saraçoğlu 2014).

1948 tarihli Dünya Sağlık Örgütü Anayasası'ndaki sağlık tanımına göre "Sadece hastalık ya da sakatlığın olmaması değil; bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir" ve sağlığı etkileyen çok sayıda etken vardır. İş hayatı ve iş ortamındaki tehlikeler ve risklerde kişinin sağlığını belirleyen unsurlar arasında yer almaktadır. Çünkü insanlar hayatlarının büyük bir çoğunluğunu iş ortamında geçirmektedirler. Çalışanların yaptığı işle ve ortamdan dolayı yaşadığı sağlık sorunları hem kendisi hem çevresini hem de ailesini etkileyebilecek sorunlar arasında yer almaktadır (Saraçoğlu 2014).

Bu çalışmada, boya imalatı yapan ve boya ile uğraşılan işlerle ilgili (Yapı İşleri,Dokumacılık vs.) yaşanabilecek sağlık sorunları, tehlike ve risklerin belirlenmesi ve bunlara göre öncelik sırasına göre gerekli önlemlerin alınması, çalışan ve işverenlerin bu konuda bilgi sahibi olması amaçlanmıştır.

## **BÖLÜM 2: GENEL BİLGİLER**

### **2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği (İsg)**

Sanayileşmenin başlamasıyla ve teknolojik gelişmelerle birlikte meydana gelen değişim çalışanların sağlıkları açısından birçok sorun doğurmuştur. Bu sorunlar başlangıçta önemsenmemiş fakat daha sonra yapılan çalışmalarla iş verimi üzerinde etkileri anlaşılınca üzerinde düşünülmesi gereken bir durum olarak karşımıza çıkmıştır. Daha sonra hem verimi arttırmak hem de daha güvenli bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla belirli kurallar ve kanunlar yürürlüğe girmiştir. Ancak ilerleyen zamanlarda yürürlüğe koyular kanun ve kuralların yetersiz kalması konuya bilimsel olarak bakılması gerekliliğini doğurmuştur. Bunun üzerine konuya bilimsel yaklaşılmaya başlanmış ve 'İş Sağlığı ve Güvenliği' kavramı ortaya çıkmıştır (Kahya 2014).

#### **2.1.1 İş Sağlığı**

İş Sağlığı, çalışma hayatı ile çalışanların sağlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir bilim dalıdır. Bu durumda çalışanların sağlığını belirleyen etkenler arasında işyerlerinde bulunan çeşitli maddeler çok önemlidir. Bu maddelerin insan sağlığı açısından yarattığı riskleri, kullanımında iş sağlığı için ne tür önlemlere uyulacağı çalışanlara anlatılmalıdır (Kahya 2014).

#### **2.1.2. İş Güvenliği**

İşyerlerinde işin yürütümü sırasında iş ortamında bulunan tehlikelerden ve risklerden çalışanları korumak ve daha düzgün ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalara iş güvenliği denir. İş Güvenliği çalışanların işletmelerdeki tehlikelerden dolayı kaynaklanan iş kazalarına ve yaşanabilecek olaylara karşı tehlikelerin ortadan kaldırılmasını amaçlayan bir takım gerekli teknik kuralları ele alır (Kahya 2014).

### **2.1.3. İş Kazası ve Meslek Hastalığı**

İş kazası ve Meslek Hastalığı İSG'nin temel odağını belirleyen kavramlardır. Ulusal ve Uluslararası kuruluşlarca belirlenen iş kazası ve meslek hastalığı tanımları bulunmaktadır.

#### **2.1.3.1 İş Kazası**

İş kazası işyerinde çalışan ortam ya da araçla kişi arasındaki uyumsuzlıklardan doğan çalışanları, çalışma yapılan ortamı ya da kullanılan araç-gerecin hasar almasına neden olan ve önceden planlanmamış istenmeyen olay olarak tanımlanabilir (Kahya 2014).

Dünya Çalışma Örgütü (ILO) ise iş kazasını “belirli bir zarar ya da yaralanmaya neden olan, beklenmeyen, önceden planlanmayan bir olay” şeklinde tanımlamıştır (Özkar 2014).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ise iş kazasını şöyle tanımlamaktadır: “Önceden planlanmamış ve çoğu zaman, kişisel yaralanmalara, teçhizatın zarar görmesine, üretimin bir süre durmasına yol açan olaydır.” (Özkar 2014).

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu 13. Maddesinde İş Kazasının tanım olarak; sigortalının işyerinde bulunduğu sırada, işveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle, bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda, emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda, sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş geliş sırasında, meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen özre uğratan olay olarak tanımlanmıştır (Kahya 2014).

#### **2.1.3.2 Meslek Hastalığı**

Çalışma koşulları ile çalışanların sağlıkları arasında önemli bir ilişki vardır. Çalışma ortamında tekrarlanan nedenlere bağlı olarak oluşan hastalıklara meslek hastalığı denir (Kahya 2014).

Ülkemizde Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nda (5510 Sayılı Kanun) meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya ruhsal özürsüzlük halleri olarak tanımlanmaktadır (Kahya 2014).

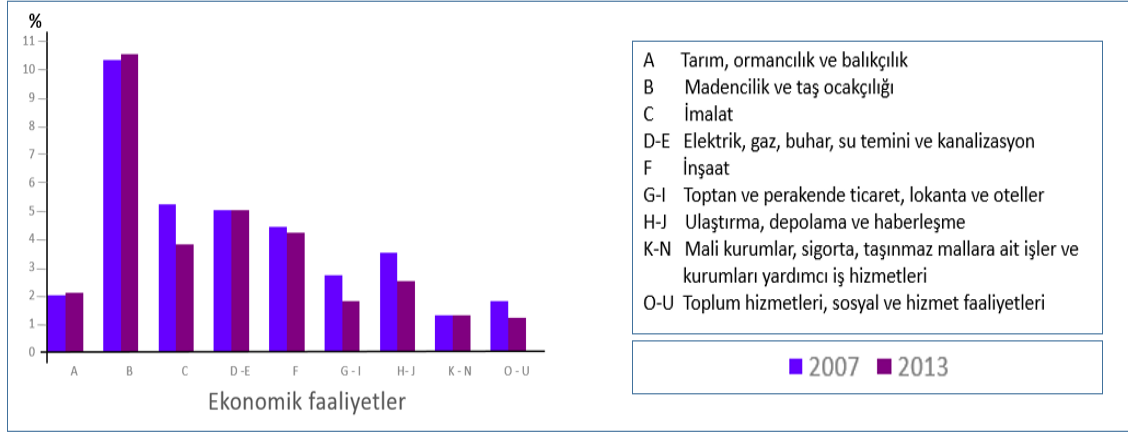
Meslek hastalığı bir işin yapılması sırasında mesleki etkenlerle oluşan ve bu etkenlerin devamı halinde gittikçe gelişen mesleklerde ve çalışma alanlarında sık görülen hastalıklardır. Meslek hastalıkları bazı meslek gruplarına ilişkin hastalıklardır. Özellikle yapılan çalışılan ortamla ve yapılan işin sürekliliği sonucunda ortaya çıkar. Bu ilişkide aslında çalışan meslek hastalığı oluşturabilecek işte çalışmıyor olsa hastalıkta meydana gelmeyecektir (Kahya 2014).

## **2.2. Türkiye'de İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları**

Ülkemizde İş kazaları ve Meslek Hastalıkları işletmeleri derinden etkileyen ve gündemden düşmeyen en önemli konulardan biridir. Teknolojik gelişmeler ve sanayileşme ile beraber iş hayatındaki tehlike ve riskler artmış bunların sonucunda iş kazaları ve meslek hastalıklarında da büyük bir artış gözlemlenmiştir. Özellikle çalışanların mesleki riskler konusunda gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin yetersiz kalması, bu alanda yetişmiş olan iş güvenliği uzmanlarının sayısının yetersiz kalması, gerekli mevzuat düzenlemelerinin tam anlamıyla yapılmamış olması ayrıca işverenlerin küçük tedbirleri yerine getirmemeleri ve bu alanda ülkemizdeki iş müfettişi sayısının yetersiz kalması iş kazası ve meslek hastalıklarının düşmesine engel olmaktadır. Ülkemizde ise sektörel anlamda baktığımız zaman ise 2007-2013 yılları arasında iş kazası geçirenlerin oranında maden sektörü ilk sırada yer almaktadır (Kahya 2014).



Şekil 1: İş Kazalarında Sektörlere Göre İş Kazası Geçirenlerin Oranı 2007-2013



(TÜİK 2013)

Ülkemizde eğitim seviyesine baktığımız zaman ise 2013 yılında lise düzeyinin altındaki eğitimlilerin %28'i iş kazası geçirirken bu oran lise mezunlarında %17, lise dengi meslek okullarında %24, yükseköğretim mezunlarında ise %9 olarak belirtilmiştir.

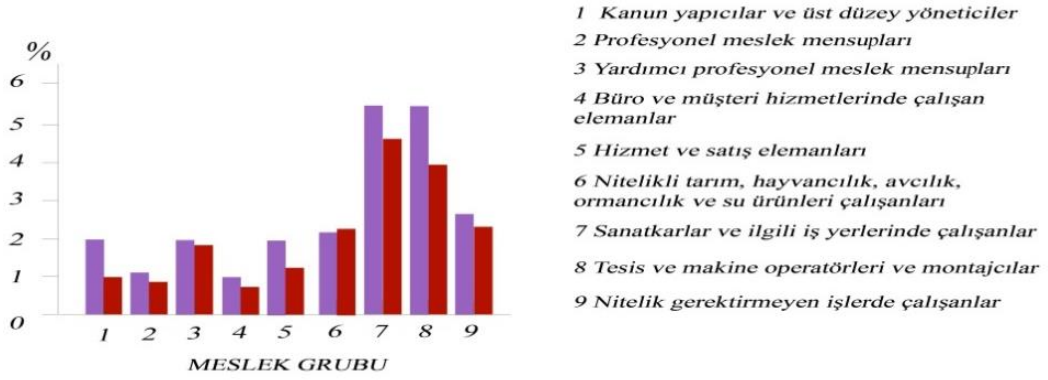
Şekil 2: İş Kazalarında Eğitim Durumuna Göre İş Kazası Geçirenlerin Oranı 2013



(TÜİK 2013)

Meslek grupları itibarıyla, “sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar”da iş kazası geçirme oranı %4,8 ile ortalamanın (%2,3) üzerinde gerçekleşmiştir. İş kazalarının en düşük gözlendiği grup ise %0,8 ile “büro ve müşteri hizmetleri” olmuştur.

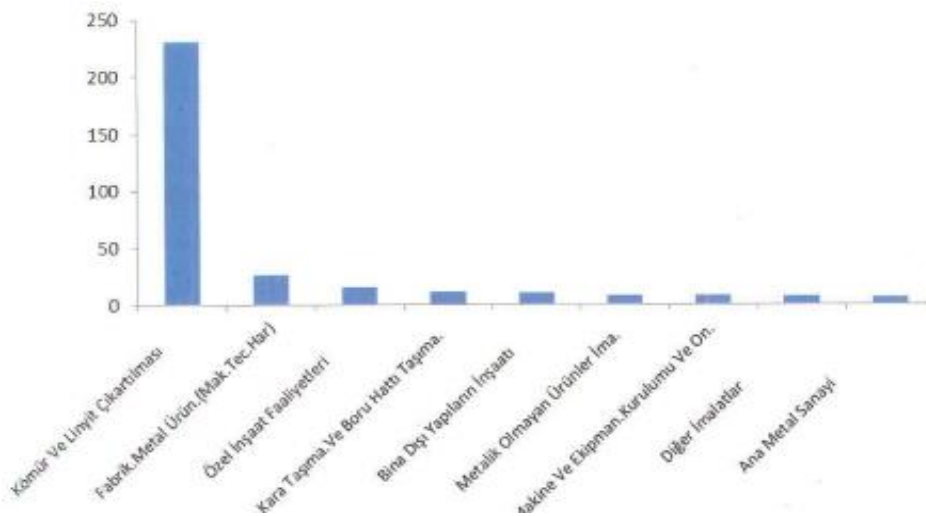
Şekil 3: İş Kazası Yaşayanların Meslek Gruplarına Göre Oranı



(TÜİK 2013)

Meslek hastalıklarına baktığımız zaman ise yine madencilik sektörü meslek hastalıklarında önde gelmektedir. Fakat ülkemizde en az 20 milyon çalışan olması ve tüm çalışma ortamımızın dünya standartlarında olduğunu kabul etsek bile en az yılda 200 bin meslek hastalığı tanısının konması beklenir. Fakat ülkemizde her sene tespit edilen meslek hastalığı sayısı 400-500'ü geçmemektedir. Aşağıda ülkemizde görülen meslek hastalıkları sektörlere göre belirtilmiştir(Kahya 2014).

Şekil 4: Türkiye’de En Sık Meslek Hastalığı Görülen Sektörler



(TÜİK 2012)

Ülkemizde en fazla meslek hastalığı olarak görülen yaş grubu ise 35-45 yaş grubundaki çalışanlarda görülmektedir. Sayının yüksekliğinde ise genç yaşta işe başlayıp zararlı etkenlere tekrarlanan sebeplerle maruz kalan çalışanın etkinin bu yaşlarda ortaya çıkması olabilir

**Tablo 1: Meslek Hastalıkları Vakalarının Sigortalıların Yaş Gruplarına Ve Cinsiyete Göre Dağılımı**

Yaş Grupları	2011			2012		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
-14	11	0	11	10	1	11
15-17	0	0	0	0	0	0
18-24	36	2	38	4	1	5
25-29	88	3	91	15	4	19
30-34	104	4	108	31	0	31
35-39	105	1	106	84	1	85
40-44	124	0	124	90	1	91
45-49	83	0	83	48	1	49
50-54	45	0	45	36	0	36
55-59	15	0	15	17	0	17
60-64	19	0	19	13	0	13
65+	57	0	57	38	0	38
<b>TOPLAM</b>	<b>687</b>	<b>10</b>	<b>697</b>	<b>386</b>	<b>9</b>	<b>395</b>

(SGK İstatistikleri 2011, 2012)

## 2.3. Boya İmalat Sektöründe İş Sağlığı

### 2.3.1. Boya Tanımı ve Kavramları

Boya; aydınlatma, malzeme yüzeyini dış etkilerden korumak veya süslemek amacıyla sürülen malzeme yüzeyinde sert veya ince bir tabaka oluşturan içerisinde anorganik ya da organik madde bulunan maddelerdir.

### 2.3.2. Boya Sektörü ve Üretimi Hakkında Genel Bilgiler

Dünyadaki ilk boya tesisi Thomas Child tarafında 1700 yılında Boston'da kurulan boya tesisidir. İlk hazır boya patentini ise 1867 yılında ABD'ye bağlı Ohio kentinden D.R Averill almıştır. Sanayileşmenin artması ile birlikte boya imalat sektörüne duyulan gereklilik artmış ve yeni pazarlar oluşturulmaya başlanmıştır. Genel olarak birçok

sektörde özellikle kullanılan maddeleri dış etkilerden korumak, ürünün dayanıklılığını arttırarak ömrünü uzatmak ve ürünlere güzel bir görüntü vermek amacıyla boyalar ve boya kaplamalarından yararlanılmaya başlanmıştır. Özellikle 1800 lü yıllarda boya imalathaneleri ve boya üretimi tüm dünyada yayılmaya başlamıştır. Makineleşmenin artması, boya imalatını bu konuda yeterli bilgi sahibi olmayan çok sayıda girişimci tarafından üretim yapabilir hale getirmiştir. 1900'lü yılların ortalarına dek bölgesel pazarlar, küçük imalatçılardan oluşan ve genelde merkezi olarak nitelendirilmeyen bir yapının hakimiyetinde kalmıştır (ÇSGB İş teftiş kurulu başkanlığı, yayın no:6).

Bu durum halen küçük ve orta çaplı boya firmalarının kısıtlı olarak daha çok kurulduğu bölgelere hizmet verdiği bir şekle dönüşmüştür. Modern boyalarda özellikle değişik şekildeki tüketici isteklerine cevap verecek birçok formülasyondan oluşabilmektedir (ÇSGB İş teftiş kurulu başkanlığı, yayın no:6).

### **2.3.3. Ülkemizde Boya Sektörü**

Ülkemizde yılda 800.000 ton/yıl ortalama boya üretimi yapılmaktadır. (Saraçoğlu, 2014) Boya sektöründe büyük çaplı iş yapan firmaların yanında fiyat ve siparişe bağlı olarak üretim yapan toplam boya imalatı pazarının ise yaklaşık %40'ını oluşturan küçük ve orta ölçekli olan boya imalat işletmeleri de bulunmaktadır (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

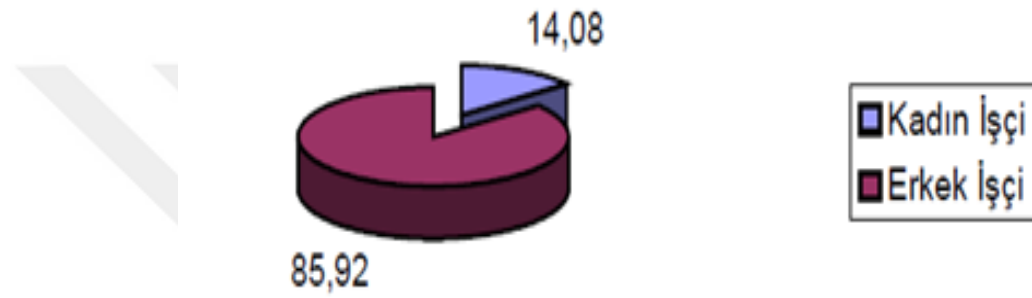
Ülkemizde boya sektörü daha çok sanayileşmeye hizmet verirken özellikle inşaat sektörünün ilerlemesiyle birlikte sektöre duyulan gereksinim önemli derecede artmıştır.

Boya imalatının yaklaşık %60'ını dekoratif amaçlı kullanılan boyalardan oluşmaktadır. Son yıllarda daha çok oto boya ve toz boyalardaki ihtiyaçların önemli derecede arttığı gözlemlenmiştir. Otomotiv sektörünün ülkemizde ilerlemesiyle bu alanda oto boyalara gereksiniminin arttığı düşünülmektedir. Aynı durum toz boya üretiminde de beklenmektedir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

Boya sanayisinde ülkemizde işletmelerde oldukça büyük farklılıklar gözlenmektedir. Boya imalatında çok büyük kapasiteye ve teknolojik gelişmelere uyum sağlamış sahip işletmeler olduğu gibi ilkel olan ve küçük kapasitede olan işletmelerde mevcuttur (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

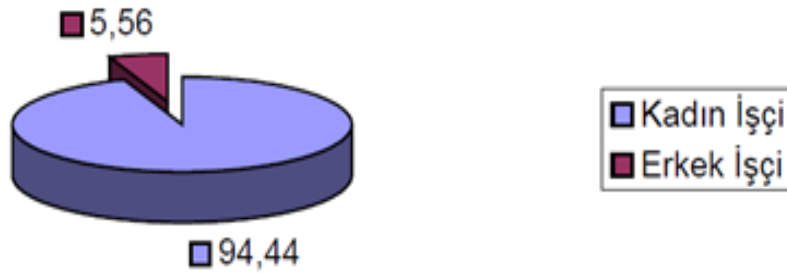
Sektörde özellikle büyük firmalar uluslararası anlaşmalar ve büyük hammadde üreticileriyle ortaklıklar kurarak bu alandaki teknolojilerini her geçen gün geliştirmektedirler. İhtiyaç duyulan hammaddeler genel olarak çok uluslu büyük firmalar tarafından ithal edilmektedir. Bu hammaddeler genel olarak; organik ve inorganik pigmentler, bağlayıcılar, çözücüler ve diğer katkı ve performans artırıcı maddelerdir. Aşağıda ülkemizde boya imalat sektörüne ait bazı istatistikler belirtilmiştir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

**Şekil 5: Boya Üretimi Yapılan İşletmelerde Çalışanların Cinsiyete Göre Dağılım Oranı**



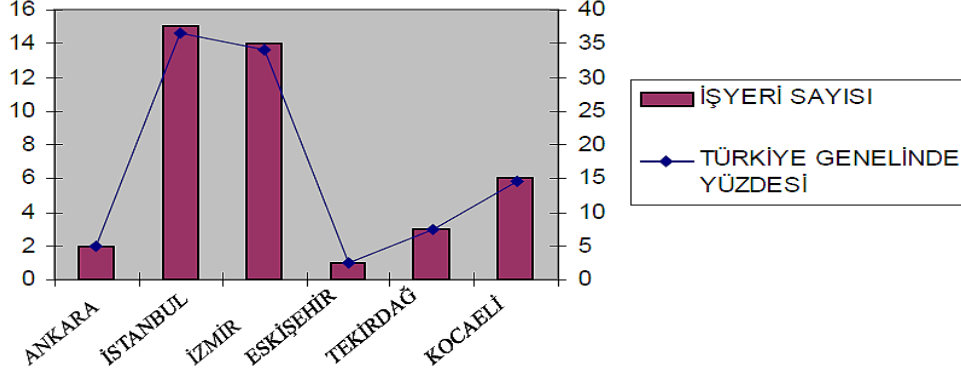
(ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6)

**Şekil 6: Boya İmalat Sektöründe Alt İşveren Firmalarda Çalışanların Cinsiyete Göre Dağılım Oranı**



(ÇSGB İş teftiş kurulu başkanlığı, yayın no:6)

**Şekil 7: Türkiye’de Boya Üretimi Yapan 50 Kişi Ve Daha Fazla Çalışan İstihdam Eden İşletmelerin Ülkemizdeki Sayısal Ve Yüzdesel Oranları**



(ÇSGB İş teftiş kurulu başkanlığı, yayın no:6)

### 2.3.3.1 Ülkemizde Boya Sektörü Sorunları

Türkiye’de boya sektöründe özellikle kurulu olan kapasitenin mevcut talebin iki katının aşması ve kayıt dışı standart olmayan üretim gibi nedenlerle ülkemizde haksız bir rekabet ortamı oluşmaya başlamıştır. Boya imalathanelerinde özellikle çözücü temininde zorluklar yaşanması da sektörde yaşanan başlıca problemlerdendir (ÇSGB İş teftiş kurulu başkanlığı, yayın no:6).

2012 Yılına ait Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre 74.871 iş kazası ve 395 Meslek hastalığı bildirimi yapılmıştır. Yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları değerlendirildiğinde iş kazalarını ayırmak ve sadece bu alana ait olacak şekilde iş kazası hızı belirlemek mümkün görünmemektedir. Veriler iş kollarına göre değerlendirildiğinde makine ekipmanları, tekstil, kozmetik, ayakkabı sanayi, alt-yapı inşaatları, mobilya sektörü, cam sanayi, oto tamir-bakım işleri, kimyasal madde gibi iş kollarının hepsinin boya ile ilişkili malzemelerde çalıştığı bilinmektedir (Saraçoğlu 2014).

### **2.3.4 Boya Sanayisinde Kullanılan Başlıca Maddeler**

Boya sanayisinde kullanılan başlıca maddeler pigmentler, boya maddeleri, bağlayıcı maddeler, çözücü maddeler ve katkı maddeleri sık kullanılan maddelerdendir. Boya üretiminde yaklaşık 3,400 çeşit madde kullanılmaktadır (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.3.4.1 Pigmentler**

Düzgün ve yuvarlak, doğal olabilen sentetik olarak ta üretilen, organik veya inorganik olarak çözünemeyen dağılmış parçalara pigment denir. Pigmentler genel olarak boyanın içerisinde dağılarak boyaya renk vermenin yanı sıra boyanın temel özelliklerinden olan korozyona karşı dayanıklılık, opaklık, katılık gibi boyanın en temel özelliklerini geliştirirler (ÇSGB İş teftiş kurulu başkanlığı, yayın no:6). Pigment olarak kullanılan tozların ve boyaların temel farkı çözünürlükleridir. Kullanım esnasında pigmentler çözünmeyip madde içerisinde dağılırken, boyalar ise çözünebilir ya da solüsyon formunda bulunan maddelerden oluşmaktadır. Başlıca önemli pigmentler inorganikler, çinkooksit, çinkokromat, çinko sülfid, demiroksit, kromoksid, kurşunoksit vb. kimyasal maddelerden oluşmaktadır (Saraçoğlu 2014).

#### **2.3.4.2 Boya Maddeleri**

Boyaların temel maddeleri dışında içeriğine dolgu maddeleri de eklenebilir. Bu maddeler hacimsel olarak boyaların yaklaşık %15'ini oluştururlar. Örnek olarak Talk, kalsit, barit boya içeriklerinde fazla kullanılan önemli dolgu maddelerindendir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.3.4.3 Çözücü Maddeler**

Boyaların uçucu bölümünü oluşturan kimyevi maddeler olarak bilinirler. Genelde sıvı olarak kullanılırlar bu maddeler boyanın kendine has özelliklerinde değişiklik yapmadan inceltici görevini üstlenirler. Bu maddeler genel olarak boya imalatı esnasında boyaya ilave edilirler. (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6) Alkoller, ketonlar, su bazlı aromatik ve alifatik hidrokarbonlar gibi organik çözücüler,

esterler, glikoller, glikoesterler ve sitroller. Baskı boyalarında ise daha çok; keten yağları, soya yağları ya da mineral yağlar kullanılır (Saraçoğlu 2014).

#### **2.3.4.4 Katkı Maddeleri**

Bu maddeler boyanın daha akışkan olmasının yanı sıra elektrostatik tutulum, boyanın parlaklığı ve matlığının artması, Daha hızlı ya da yavaş kurumasının sağlanabilmesi için fiziksel ve ya biyolojik Ultraviyole ışınlarına karşı boyanın daha dayanıklı olmasını, Boyanın elastikliğini arttırmak amacıyla kullanılan kimyasal maddelerdir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.3.4.5 Bağlayıcı Maddeler**

Organik reçineler ve anorganik maddeler (alkil ve akrilat reçineleri) olarak bu maddeler iki grupta toplanırlar. Bu maddeler genelde boya içerisinde uygulanan pigmentleri hem birbirine, hemde uygulandıkları yüzeylere yapışmasını sağlamak olarak bilinmektedir. Bağlayıcı madde olmayan boyanın her hangi bir yüzeye yapışması ya da boya içerisindeki pigmentlerin birbirine yapışması oldukça güçtür (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.3.5 Boya Sanayisinde Sağlık Riskleri**

Boya sanayisinde kullanılan kimyasalların bazılarının mesleki kanserlere yol açtığı bilimsel araştırmalar sonucunda kanıtlanmıştır. Uluslararası Kanser araştırma (IARC) kanserin ortaya çıkmasında rolü olan maddeleri 4 ana başlıkta incelemiştir. Grup 1 için insanda kesin olarak kanser yaptığı bilinen maddeler boya imalat sanayisinde kullanılan ve kanser hastalığına sebebiyet verdiği araştırmalar sonucu kanıtlanmış olan kimyasal maddeler Tablo 2’de özetlenmiştir (Saraçoğlu 2014).



**Tablo 2: Boya Sanayisinde Kullanılan Ve Kansere Neden Olduğu Bilimsel alışmalarla Belirlenmiş Kimyasal Maddeler Ve Türleri**

<b>Etken</b>	<b>alışma alanı</b>	<b>Kanser Türü</b>
Benzen	Boya, ayakkabı	Lösemi
Benzidin	Lastik ve Boya	Mesane
Naftilamin	Lastik ve Boya	Mesane
Krom	Krom kaplama, boya	Akciğer
Kadmiyum	Pil yapımı, metal işi, boya	Prostat
Arsenik ve Bileşikleri	Pestisit retimi, boyacılık	Akciğer, deri

(Saraçoğlu 2014).

### **2.3.6. Boya Sanayisinde Toksik Maddeler Nedeniyle Karşılaşılan İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları**

SGK'nın meslek hastalıkları verilerini değerlendirdiğimizde benzer olarak boya imalat sektörüne ait ve toksik maddeler sebebiyle çalışanlar üzerinde meslek hastalığı oluşumuna neden olan hastalıkların ayırımı SGK verilerine göre yapılması mümkün görünmemektedir. Özellikle SGK verilerinde kayıt dışı çalışan ve boya imalatı yapan işlerin birçoğunda yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları bildirimini yapılmamaktadır. Boya imalat sanayisinde çalışılan kimyevi maddelerden yapılan araştırmalar sonucunda kansere neden olduğu bilinen birçok madde mevcuttur. Bunlardan bazıları kansere neden olmasının yanında solunum sistemini de etkileyebilir. Örneğin, Ankara Meslek Hastalıkları hastanesinde yapılan bir araştırmaya göre kişilerin mesleklerinden kaynaklanan hastalarda mesleki astım hastalığının tanısının konulmasında ilk sırada boya ile uğraşan ya da boya imalatında çalışan kişiler yer almaktadır. Mesleki astımın daha çok sprey boyacılarında bir hayli fazla olduğu ve en sık görülen mesleki rahatsızlık olduğu ön plana çıkmaktadır (Saraçoğlu 2014).

Sosyal Güvenlik Kurumu(SGK) verilerine göre 2012 yılına ait kayıtlarda 10 kişiye mesleki bronşial astım hastalığı nedeniyle meslek hastalığı tanısı konulmuştur, fakat bu kişilerin çalıştığı iş gruplarına ait herhangi bir veri SGK verilerinde yer almamaktadır. Boya ve boya kimyasalları birçok sektörde kullanılmasının yanında insan ve

çevremizde yaşayan birçok canlıya zarar verebilmekte de ve sağlıklarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Fakat bu etkilenme boyutu ne yazık ki tam olarak kestirilememekte ve boya kaynaklı nedenlerle sağlığı bozulan kişiler kayıt altına alınmamaktadır. Bu nedenle maruziyet türü, düzeyi ve süresi tam olarak kestirilememekte, sağlığı bozulan kişilerin ne tür kimyasallara maruz kaldığı da anlaşılamamaktadır. Sektörde bu problem önemli bir halk sağlığı sorunu olmakla beraber tüm toplumun sağlığını tehdit eden bir problem haline gelmiştir. Sektördeki özellikle meslek hastalığına yakalanan kişiler bu hastalıkların yaptıkları işle doğru orantılı olarak geliştiğinden habersizdirler. Tablo 3 ve Tablo 4’de ülkemizdeki boya imalat sektöründe kullanılan toksik maddelerle ilgili bazı veriler gösterilmiştir (Saraçoğlu 2014).

**Tablo 3: 2010 Yılında Boya Sanayisinde Ve Boya İle Uğraşılan İş Yerlerinde Kullanılan Toksik Maddelerden Kaynaklı İş Kazası Sayısı**

Kod No	Kaza Nedeni	İş kazası sayısı-2010
201	Kaza neticesi zehirlenmeler(Katı ve sıvı maddelerle, gaz ve buharla)	27
502	Yanıcı maddelerin ateş alması ve patlamasından ileri gelen kazalar	314
603	Sıcak bir maddeden, sıvıdan, gazdan, alevden meydana gelen kazalar	1336
604	Soğuk bir maddeden sıvıdan ve gazdan meydana gelen kazalar	57
1801	Zararlı maddelerin solunum veya sindirim yoluyla teması ya da cilt veya mukozadan emilmesi	137

(Saraçoğlu 2014)

**Tablo 4: 2010 Yılında Boya Sanayisinde Ve Boya İle Uğraşılan İş Yerlerinde Kullanılan Toksik Maddelerden Kaynaklı Meslek Hastalığı Sayısı**

Kod No	Toksik Madde	Meslek Hastalığı-2010
A-1A 01	Arsenik ve bileşikleri	29
A-1B 02	Arsenikli Hidrojen ve Arsin	35
A-3B 05	Fosgen (Karbonil Klorür)	3
A-4 07	Kadmiyum ve Bileşikleri	4
A-5 08	Krom ve Bileşikleri	3
A-6 09	Civa ve Bileşikleri	9
A-9 14	Nikel ve Bileşikleri	5
A-1 IA 17	Kurşun ve Tozları	36
A-1 IB 18	Organik Kurşun Bileşikleri	5
A-12A 19	Karbok Sülfür	1
A-18B 32	Glikol	1
A-18C 33	E ter ve Türevleri	2
A-18E 35	Organik E sterler	1
A-20A 38	Alifatik Hidrokarbonların Nitro Türevleri	1
A-21A 40	Benzol(Benzen) ve Homologları, Trombositopeni	9
A-21B 41	Naftalin ve Homologları	2
A-23A 43	Fenol, tiofenol, bunların homoloları ve halojenli türevleri	3
A-23B 44	Alkil, aril, alkilarsülfidler ve alkilarsülfidlerin halojenli türevleri	1
C-2 54	Alüminyum ve Bileşikleri	4

(Saraçoğlu 2014)

## 2.3.7 Boya İmalat Sanayisinde Tehlikeli Kimyasallar ve Özellikleri

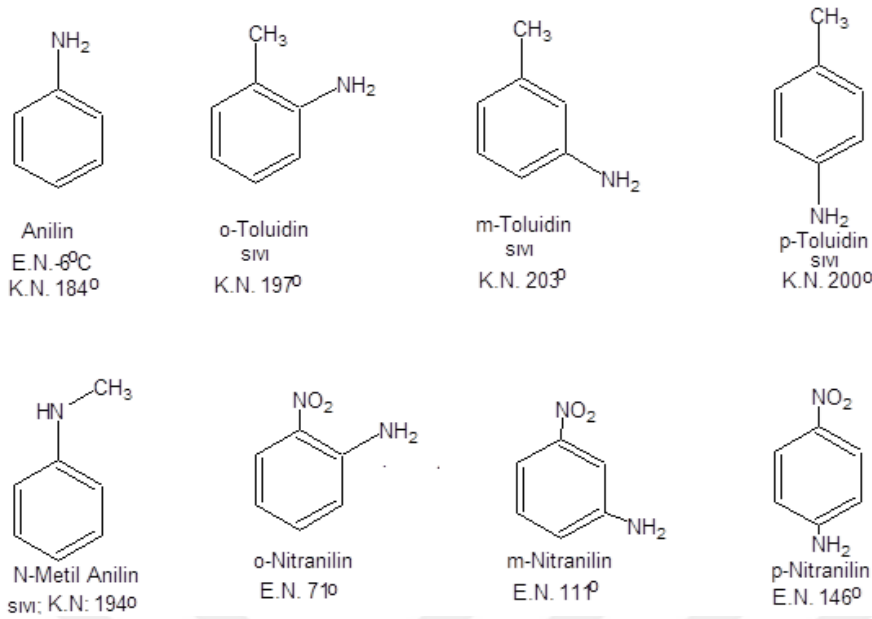
### 2.3.7.1 Aromatik Aminler

Boya ve vernik yapımında/üretiminde kullanılan aromatik aminler sektörde her yanma sonucu ortaya çıkan zararlı kimyasallardandır. Aminlerin kendine has kötü kokuları vardır. Benzenin amino (-NH<sub>2</sub>) grubu almış türevleridir (Sandalcı 2012). Benzidin, naftilamin, karbonsülfür, trikloroetilen gibi geniş bir aralık gösterir. Akut ve Kronik olarak beyinde dejeneratif değişiklikler gözlemlenebilir. Ve bu etkilenmeler özellikle kraniyalpolinöropati, merkezi ve periferik sinir sistemi disfonksiyonu, sinir sistemi etkilenmelerine örnektir (Saraçoğlu 2014).

Fenol ve anlin insan vücudunda toplanması sonucunda mukoza ve vücut sıvılarında mavi renkte olan pigmentlerin birikmesi ve deri üzerinde ülserler görülür. Aromatik aminler ve bunların türevlerinin ayrıca cinsel hormonlar üzerinde etkili olduğu ve steroid hormonlarının üzerinde zararlı etkiye sebebiyet vererek üreme fonksiyonlarını etkilediği de bilimsel araştırmalar sonucu kanıtlanmıştır (Saraçoğlu 2014).

Üreme fonksiyonları üzerindeki etkisi kendiliğinden düşük ve bireyler üzerinde çocuk sahibi olamama olarak belirtilmektedir. Aşağıda Şekil 8’de aromatik aminlerin bazılarının genel olarak kimyasal yapısı gösterilmiştir (Saraçoğlu 2014).

### Şekil 8: Aromatik Aminlerin Kimyasal Yapıları



(Sandalcı, 2012)

Özellikle Anilin Boya sanayinde çıkış maddesi olarak kullanılan önemli bir bileşiktir (Sandalcı 2012).

Bu madde 190°C'nin üstünde ısındığında toksik ve tahriş edici amonyak ve azot oksitleri dumanlarını çıkarır. Güçlü asitlerle ve güçlü oksitlerle kuvvetli reaksiyonu yangına ve patlamaya neden olabilir. Güçlü asitlerle şiddetli şekilde reaksiyona girer, Bakır ve alaşımlarına tesir eder. Kısa süreli maruz kalma esnasında göz ve cilde zarar verir. Kan üzerinde etkileri olup methemoglobinemi neden olur yüksek seviyede maruziyet sonucu ölümle sonuçlanabilir. Anilin için Eşik Sınır Değeri(TLV): 2 ppm, Müsaade Edilen Azami Konsantrasyon Değeri (MAK) ise: 2 ppm 7.7 mg/m<sup>3</sup> H olarak belirlenmiştir (Sandalcı 2012).

#### 2.3.7.2. Alüminyum(Al)

Alüminyum elementi sığağa karşı dayanıklılığıyla ön plana çıkan ve birçok sektörde kullanılan bir elementtir. Elementlerin bulunduğu periyodik tabloda 3A grubundan yer alan Elementimizin proton sayısı 13'dür, atom ağırlığı ise 26,98'dir. Alüminyum periyodik tablodaki yerinden dolayı metalik özellik taşır. Simgesi 'Al' olarak bilinir. Sığağa karşı dayanıklı olmasının yanında erime noktası da 660°C'dir.

Görünüm anlamında bize gümüşün parlaklığını hatırlatan alüminyum elementinin rengi ise beyaz renktir. Alüminyum dünyadaki birçok iş kolunda yaygın olarak kullanılan bir elementtir. Özellikle sanayileşmenin artması sonrasında demirden sonra en fazla kullanılan madenlerdir. Otomotiv, Uçak Sanayi gibi büyük iş kollarının olmazsa olmaz olarak kullandığı madde olarak ta bilinir. Alüminyum elementi, dünya yüzeyinde elementel halde değil, bileşikleri halinde bulunur. Ay ve dünyanın yüzeyinde bol miktarda alüminyum bileşikleri bulunmaktadır. Bu bileşikler dünyadaki yer kabuğunun %8'ini oluşturur. Bileşik halindeki alüminyum madenleri çıkarıldıktan sonra gerekli saflaştırma yöntemleri ile saf alüminyum elde edilebilir (2017 Alüminyumun Önemi).

Alüminyum ve tozları birçok iş kolunda özellikle kozmetik sanayi, temizlik malzemelerinin üretiminde, boya imalatında yoğun olarak kullanılır. Boya imalat sektöründe ise özellikle ek boyama işlemleri ve kaplama işlemlerinde kullanılır. Alüminyum vücuda başlıca özellikle su, besinler ve çeşitli boyaların solunması ile vücuda alınabilen bir maddedir. Alüminyum vücuda alındıktan sonra solunum sistemini tahrip ederek nefes darlığı ve kişinin yoğun bir şekilde öksürmesine yol açar. Uzun süre maruz kalınması sonucunda maruziyet şiddetine de bağlı olarak KOAH hastalığı vakalarının görülmesine neden olur. Bunun yanında uzun bir süre alüminyum ve tozlarına maruz kalan çalışanlarda 'Shaver Hastalığı' olarak bilinen akciğer dokusunda iltihap oluşturan ve akciğerlerimizde süngerimsi olarak bulunan dokunun kalınlaşmasına neden olur ve nodülsüz silikoz olarak da bilinir. Alüminyum tozlarının kontrol parametrelerine baktığımız zaman maruz kalabileceğimiz Alüminyum tozu; 10 mg/m<sup>3</sup> (solunabilir toz) - 4 mg/m<sup>3</sup> (ciğerlere nüfuz edebilir toz) olarak belirtilmiştir (Sandalcı 2012).

### **2.3.7.3 Arsenik ve Arsin (Arsenik Hidrit) (As)**

Arsenik elementi periyodik tabloda 33. element olarak bilinen metal özelliği gösteren renksiz ve kokusuz bir maddedir. İlk defa 1250 yıllarında Albert Magnus tarafından izole edilen Arsenik özellikle ortaçağ ve Rönesans dönemindeki en bilinen zehirlerden biridir. Bunun yanında 2400 yıl öncelerinde Yunanistan ve Roma'da tedavi edici ajan olarak ta kullanılmıştır. Ünlü Fransız komutan Napolyon'un ölümünden de bu madde sorumlu tutulmaktadır. Simgesi As olarak bilinir. Atom ağırlığı periyodik 74,92 olarak belirtilmiştir. Isıyı ileten arsenik elektrik akımını iletmez. Boya imalat

sektöründe arsenik özellikle pigment ve pas giderme işlemleri için kullanılır (Hancı 2002).

Arsenik inorganik ve organik olmaz üzere iki çeşit arsenik formu bulunur. Bunlardan inorganik arsenikler daha fazla zararlıyken organik arsenikler daha az zararlıdır (Hancı 2002). İnsan vücuduna solunum ve sindirim yoluyla alınabilir. Organik ve anorganik vücutta ince bağırsak tarafından emilir. Vücuda alındıktan kısa bir süre sonra kan da bulunan eritrosit hücrelerindeki hemoglobine birleşir ve kandaki alyuvarların parçalanmasına yol açar (Utku 2014). Akut ve Kronik arseniğin belirtileri birbirinden farklıdır. Akut arsenikte genelde hasta kişide yutma zorluğu, karın ağrısı şikayetleri, kusma, ishal, kas krampları, susuzluk hissi görülürken kronik olarak hastalanan kişilerde ise deri, mesane, akciğer kanseri, aşırı terleme, nefeste sarımsak kokusu, deride renk değişikliği, kas güçsüzlüğü, ayakta oluşan ve Blackfoot hastalığı olarak bilinen kangren hastalıkları oluşabilir (Saraçoğlu 2014).

#### **2.3.7.4. Civa (Hg)**

Civa yeryüzünde doğal olarak oluşmuş bir parlak gümüş rengine olan bir metaldir. Oda sıcaklığında sıvı halde bulunan bu metal sanayi, tıp ve endüstriyel iş kollarında yoğun olarak kullanılır. Civa yeryüzünde üç farklı şekilde bulunur bunlar; Metalik civa, anorganik civa ve organik civa olarak bilinir. Toksikolojik bakımdan kendi aralarında farklı etkiye sahiptirler. Yeryüzünde özellikle anorganik ve metalik civa bulunurken, organik civa ise genelde biyolojik işlemler sonucunda mikroorganizmalar tarafından sentezlenmektedir. Metalik civa oda sıcaklığında buharlaşma özelliğine sahiptir. Bu buharlar renksiz ve kokusu olmayan buharlardır (Utku, 2014).

Metalik civaların buharları akciğerden emilerek merkezi sinir sistemine etki etmeleriyle bilinirler. Anorganik civalar ise Oksijen(O), Sülfür(S) ve Klor(Cl) ile civanın tepkimesi sonucunda oluşan bileşiklerdir. Bunlar civa tuzları olarakta bilinirler. Genelde beyaz renkte bulunurlar. Bunlardan en tehlikeli ve toksikitesi yüksek olan anorganik civa klorür olarak bilinir. Organik civalar ise genelde mikroorganizmaların biyolojik işlemleri sırasında sentezlenen ve dünyada en fazla bulunan civa çeşididir. Bu işlemler sonucunda en fazla sentezlenen civa çeşidi metil civadır. (Utku 2014).

Metil civa genelde tarım sektöründe tarım ilaçlarında tercih edilen bir civa bileşiğidir. Fenil civa ve dimetil civa yine sanayide kullanılan organik civa bileşiklerindedir. 1992 yılına kadar fenil civa içeren boyaların kullanılması, bu maddenin buharlaşması ve

zehirlenmelerin artmasıyla birlikte yasaklanmıştır. Fakat bazı gemilerin denizin altında kalan kısımları antifungal özelliğinden dolayı fenil ve civa içeren boyalarla boyanmakta ve geminin alt kısımlarına deniz hayvanlarının yapışması önlenmektedir. Boya içeriklerinde fungusit, biyosit ve koruyucu görevlerini üstlenir (Beker 2014).

Civa özellikle bulunduğu forma göre etki eden bir zehirdir. Metalik civalar genelde oda sıcaklığında sıvı halde buldukları için kolayca buharlaşabilen maddelerdir. Buharlaştıkları zaman renksiz ve kokusuz olduğundan maruz kalan kişiler farkında olmazlar. Solunum yoluyla vücuda alınan civa buharları önce akciğerlere daha sonrada beyindeki merkezi sinir sistemini etkilerler. İlk olarak hastada ateşin artması, adalelerin ağrması, ağızda boğazda kuruluk ve baş ağrısı gibi semptomlar ortaya çıkar. Akut olarak renal ve hepatosellüler hasarda ortaya çıkabilir. Ağız yoluyla alındığında ise absorpsiyonu oldukça yavaş şekilde olur. Civalı termometrelerin kırılması sonucunda ağız yoluyla vücuda alınan metalik halde bulunan civa toksit etki göstermez fakat etrafa dağılan metalik civaların buharlaşması kişi üzerindeki riski arttıran önemli bir faktördür. Anorganik civalar ise genelde gastrointestinal sistemi etkilemekte ve önemli renal tubüler hasara yol açar. Organik civalarda ise civaların en toksik formu olarak bilinir. Yorgunluk, uyuşukluk hali, konsantrasyon bozukluğu, işitme ve görme kayıpları bu civa çeşidine maruziyet sonucundan ortaya çıkan durumlardandır.

#### **2.3.7.5. Çinko (Zn)**

Kimyasal bir element olma özelliği ile doğada yaygın olarak bulunan çinko, maviye benzeyen beyaz rengi ile eski zamanlardan beri keşfedilmiş madenlerden biridir. İlk olarak Hindistan'da metalik özellikte keşfedilmiştir. Bakır ve alüminyum madenlerinden sonra önemi bakımından üçüncü sırayı almaktadır. Yaklaşık 150°C ısıtıldığında dövülerek şekil verilebilir. Ancak 210°'ye ulaştığında karbonun yapısı kırılanaşır. Çinko madeninin kullanım alanları da oldukça fazladır (Karaca 2016).

Ancak elde bulunan çinko filizler tek başlarına dayanıklı malzeme üretecek nitelikte olmadıkları için diğer elementlerle karıştırılarak kullanılması gerekmektedir. Elde edilen çinko karışımları yaklaşık 1000 °C'de kavrulur ve oksit özelliğine dönüştürülür. Çinko filizlerinden çinko elde etmek için birçok farklı teknik bulunmaktadır. Korozyona karşı dayanıklı bir maden olan çinkonun demir ve çelikler için önemli bir koruyucu tabaka oluşturmasına neden olmaktadır (Karaca 2016).

Çinko oksit, boyalarda kullanılan zehirli bileşiklerdir. Çinko oksit sulu boyalara beyaz pigment vermesi amacıyla kullanılmaktadır. Beyaz renkte olan bir pigment olmasının yanında kimyasal olarak reaktif olan bir maddedir. Kıvam arttırıcı bir özelliği bulunmaktadır. Boyayı zararlı Ultraviyole ışıklardan korur ve boyanın solmasını güçleştirir. Boyaların tabakalarına da sertlik kazandırır. Küflenmeyi önleyici etkileri de bulunmaktadır.

Kronik olarak çinko maruziyetlerinde genelde deride ve akciğerde oluşabilecek hastalıklar gözlemlenebilir. Kanserojen bir kimyasal madde değildir. Vücudumuz için önemli bir elementtir ve 70 kg bir bireyde 1,4 ila 2,3g çinko bulunmaktadır. Boyalarda tercih edilen çinko oksit buharları metal dumanı hummasına, yoğun öksürme, solunumda güçlük yaşanması, adale ve kaslarda ağrılar çekilmesine neden olur (Saraçoğlu 2014). Yüksek değişmeler sonucunda aşırı toksik etki yapar ve ölüme sebebiyet verebilir. Bireyler için en düşük metalik doz ortalama 500mg/kg, Çinko oksit için ise en düşük toksik dozu 600mg/m<sup>3</sup>dür (Utku 2014).

#### **2.3.7.6. Demir (Fe)**

Demir elementi atom numarası 26 olan, periyodik tabloda metal olarak bulunan ve atom numarası 26 olan bir elementtir. Atom ağırlığı 55. Hemen hemen tüm iş kollarında kullanılan bu element yer kabuğundaki en çok bulunan metal olarak ta bilinir. Yer kabuğunda bu denli fazla demirin dünyanın manyetik alanına etki ettiğine yönelik birtakım araştırmalarda mevcuttur. Korozif bir madde olarak bilinir. Yeryüzündeki hemen hemen tüm canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürmeleri için gerekli olan bir elementtir. Kanda bulunan hemoglobinin yapısını oluşturur ve doku ve kaslarda bir miktar bulunur. Demir birçok sektörde aktif olarak kullanılmaktadır. Kükürt ve oksijen gibi metallerle rahat bir şekilde birleşir. Demirin bileşikleri genel olarak +2 ve +3 formunda bulunur. Havadaki oksijenle veya demirin yakılması sonucu halk arasında pas olarak bilinen kararsız olan ferrik oksit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) oluşur. Tıpta da yoğun olarak kullanılan demir özellikle hipokromik kansızlık hastalarının tedavilerinde kullanılmaktadır. Boya imalat sektöründe daha çok demir ve tuzları boyaların yapısına katılır. Ayrıca iplik boyamak içinde kullanılan bir kimyasal madde olarak ta bilinir (Saraçoğlu, 2014). İnsan vücudunda demir olmazsa olmaz yaşamsal elementlerden biridir. Kandaki hemoglobinin temel yapısını oluşturur. Anormal ölçülerde maruz kalınan yüksek metalik demir sonrası kişilerde karaciğerde siroz hastalığına ve pankreasta fibrosise



neden olur. ileriki safhalarda şeker hastalığı ve kalp rahatsızlıklarına da neden olabilmektedir. 50 mg/kg doz dan daha fazlası insan vücudunda ağır toksisite etkisi yaratabilir. Demir daha çok akciğer ve böbreklerimizde fazla birikir bu nedenle bir süre sonra bu organlarımızın hasar almasına neden olur. Bir yandan da bu organlarımızda hematolojik sorunların baş göstermesine de neden olur (Utku 2014).

### **2.3.7.7 Kadmiyum (Cd)**

Kadmiyum elementi (Cd) periyodik cetvelin IIB grubunda yer alır. Rengi ise gümüş beyazı rengi olarak bilinir. Kadmiyum hem insan hem de genel çevremiz için oldukça toksik ve kirletici bir madde olarak ta bilinir. Çok küçük konsantrasyonları bile insan ve çevre üzerinde zararlı etkiler bırakabilir. Sanayide genelde bakır, demir ve çinko üzerine kaplanarak korozif etkilere karşı dayanıklılığı arttırmak amacıyla kullanılır.

Boya imalat sektöründe ise kadmiyum boyaya renk vermek için kullanılan bir kimyasal madde olarak bilinir. Bileşikleri genellikle boyalara kırmızı ve sarı pigment olarak kullanılmaktadır. Genelde boyalara ilave edilen kimyasal maddeler arasında en tehlikelileri kuşkusuz kurşunla birlikte kadmiyumdur. Çoğunlukla ortam havasından solunarak vücuda alınırlar. Bütün solunum yollarını etkiler. İlk bulgular genelde öksürük ve boğazda yanma olarak bilinir. Maruziyet süresi ve madde miktarı arttıkça ilerleyen zamanlarda akciğer ödemeine sebebiyet verir. Özellikle akut kadmiyum zehirlenmelerinde ilk bulgular genelde halsizlik, ateş, baş ağrıları, terleme, kas ağrıları 24 saatlik bir sürede ortaya çıkar.3.gün bu etkiler en üst şiddete çıkar. Eğer 1 hafta içerisinde aynı maruziyet durumu yaşanmaz ise etkiler kaybolmaya başlar. Kronik kadmiyum zehirlenmelerinde ise böbreklerimizde hasar ve idrarımızda düşük düzey moleküllü proteinler görülür. Kadmiyum zehirlenmeleri aynı zamanda kemik erimesi, diş dökülmesi, koku duyusunun yitilmesi gibi hastalıklara da neden olduğu çeşitli araştırmalar sonucunda kanıtlanmıştır (Utku 2014).

### **2.3.7.8 Krom (Cr)**

Krom elementi en sert ve erime noktası yüksek maddelerden biridir. Özellikle zırlı araçların imalatında ve diğer maddelerin dış yüzeylerine kaplanarak onların güçlendirilmesinden kullanılmaktadır. Özellikle Nikel(Ni) elementiyle birlikte

paslanmayan çeliklerin yapımında kullanılır. Oluşturduğu tabaka çelik yüzeylerini kaplar ve korozif etkilere karşı iyi bir dayanıklılık sağlar. Yeryüzündeki krom elementi +3 yüklü indirgenme (redoks) reaksiyonlarıyla +6 değerlik alır. Çeşitli araştırmalar sonrasında  $Cr^{+6}$  iyonu ve bileşiklerinin kanserojen olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca IARC tarafından grup1 kanserojen maddeler sınıfında yer almaktadır (Saraçoğlu 2014). +3 yüklü olan krom ise insan sağlığı önemli bir element olup damar tıkanıklığı ve diyabetin önlenmesinde etkin bir rolü vardır.

Krom elementi genel olarak boyaların yapısında bulunur. Boyalara pigment katılarak; daha çok korozyona karşı olan dirençlerini arttırmak için dokuma, tekstil sektöründe kullanılır. Kromun en toksik formu hegzavalan (Kromat) olarak bilinmektedir. Maruziyet şekli genelde krom ile deri teması ya da içeriğinde krom elementi olan toz ve buharların inhalasyonu şeklinde olmaktadır. Akut krom zehirlenmelerinde daha çok kişiler üzerinde yoğun öksürme, hırıltı ve solunum darlığı (güçlüğü) gibi durumlar gözlenir. Kronik krom zehirlenmelerinde ise bronşit, ülserleşme, zatürre ve akciğer fonksiyonlarındaki verimin düşmesi gibi durumlar görülür. Genel olarak krom elementi karaciğer, sinir dokuları, deri iltihaplanması, böbrek dolaşımı gibi hasarlara neden olabilir (Beker 2014).

### **2.3.7.9. Kurşun (Pb)**

Kurşun atom numarası 82 ve atom kütlesi 207,19 olan bir elementtir. Rengi mavi-gümüş rengi karışımıdır.  $327^{\circ}C$  erir ve  $1740^{\circ}C$ 'de kaynar. Doğada kütle numaraları 208, 207, 206, 204 olmak üzere 4 izotopu vardır. Periyodik tabloda 4 A grubunda bulunan bu elemente dövülerek kolayca şekil verilebilir. Doğada boş halde bulmak oldukça zordur.

Genelde bileşik halinde bulunur. Kimyasal olarak çözünmelere oldukça dayanıklılık gösteren kurşun elementi asitlere karşı tepkimeye girmeden dayanabilmektedir.

Günümüzde bu özeliğinden dolayı özellikle korozif madde taşımacılığı yapan alanlarda kullanımı oldukça yaygındır. Bunun dışında kurşun özellikle boya sanayisinde de yoğun olarak kullanılmaktadır. Avrupa'da boya endüstrisi son yıllarda sentetik boyaları aromatik solventsiz ve kurşun içermeyen üretme yönünde çalışmalar yapmakta ve aromatik solvent ve kurşun içeren boyaların kullanımına ise kısıtlamalar

getirmektedir. Kurşun genel olarak solunum, deri ve sindirim yoluyla vücuda alınabilir. Tüm doku ve organlar üzerinde olumsuz etkileri vardır. Kurşunun özellikle insan vücudunda hiçbir temel işlevi olmadığından dolayı çok düşük konsantrasyonları bile vücudun temel işlevlerini bozmaya yeterlidir (Utku 2014). Sistemik etki gösteren bir madde olarak ta bilinir. Kurşun insan vücudunda kemik iliğinde, kırmızı kan hücrelerinde, sinir sisteminde, kemiklerin kompaktasında birikir. Akut zehirlenmeler genelde sindirim yolu ile vücuda alınan kurşun sebebiyle gerçekleşmektedir. Bu tip zehirlenmelerde öncelikli belirtiler genelde şiddetli ve kolik karın ağrısıdır. Sindirim sistemindeki bozukluklar ve anemi önemli bulgular arasındadır. Kronik zehirlenmelerde ise daha çok iştahın kesilmesi, kilo azalması, kabızlık ya da ishal durumları, kusma, halsizlik, baş ağrılarının artması, ağız bölgesinde metal tadı, diş etlerimizde kurşun çizgisi, temel becerilerin gerçekleştirilememesi ile anemi olarak bilinmektedir (Beker, 2014). Geç olan belirti çeşitleri ise aralıklı olarak kusma, sinir hali, kurşun koliği, el ve duruşlarda olan bozukluklar, ayak kaslarındaki kasılmalardır. Kurşun özellikle bebekler üzerinde normal bireylerden çok daha etkili bir toksik etkiye sahiptir. Ayrıca beyinsel gelişimide etkilediği çeşitli araştırmalar sonucu kanıtlanmıştır. Özellikle insan vücuduna çeşitli sanayi kollarında (boya,lehim,pil vb.) çalışma yapan kişilerin vücutlarına çeşitli yollarla girebilmekte karaciğer ve böbreklerde depolanmakta ve vücutta 20 yıl kadar kalabilmektedir. Bunun önüne geçebilmek için düzenli olarak periyodik muayeneler yapılmalı ve kurşun ile çalışan işçilerin maruziyet sınır değerlerinin aşılmasına müsaade edilmemelidir (Utku 2014).

### **2.3.8. Solventler**

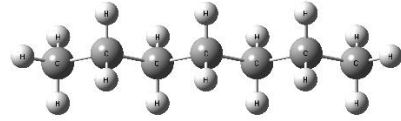
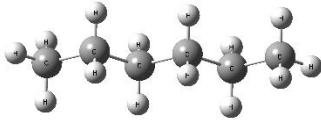
Solventler diğer maddeleri fiziksel olarak çözen kısacası katı, sıvı, gaz halindeki maddeleri çözebilen organik ya da anorganik halde bulunan sıvılardır. Çözünme esnasında solventte çözünen maddede herhangi bir kimyasal değişime uğramaz (Karadağ 2005).

Organik ve anorganik olarak birçok solvent maddede bulunmaktadır. Amonyak, karbon dioksit, fosfor ve su anorganik solventlerdir (Saraçoğlu, 2014). Yapısında karbon barındıran solventler ise organik solventler olarak bilinirler. Organik solventlere örnek verecek olursak; hidrokarbon solventler, alkoller, eterler, esterler ve aminler verilebilir.

Boya imalatında kullanılan solventler boyanın yapısına sürdürülebilir veya püskürtülebilir bir kıvam sağlayarak ve boyanın uygulanmasından sonra uçup giderek boyanın yüzeye ince bir tabaka halinde yapışmasını sağlamaktır. Solventler ayrıca boyanın yapısını oluşturan değişik yapıdaki organik bileşiklerin birbirlerinin içerisinde çözünmesini, boyanın yapısının düzenlenmesini, kuruması için gerekli zamanı ve yüzeye yapışma kuvvetini önemli oranda etkiler (Karadağ 2005).

Boya imalat sektöründe en fazla kullanılan solvent çeşitleri genelde hidrokarbon solventlerdir. Bu solventler genelde ucuz olmasıyla bilinirler ayrıca yağ, vernik, alkit ve diğer reçineleri çok iyi çözerler. Hidrokarbon solventlerden alifatik hidrokarbonlardan n-hekzan, n-heptan aromatik hidrokarbonlardan ise tolüen ksilen ve etilbenzen en çok tercih edilen solventlerdendir. Şekil 9 ve Şekil 10’da boya sanayisinde en çok kullanılan alifatik ve aromatik solventlerin kimyasal yapıları gösterilmiştir (Kürkçü 2012).

**Şekil 9: Boya Sanayisinde Solvent Olarak En Çok Kullanılan Alifatik Hidrokarbonlar Ve Molekül Yapıları**



**n-hekzan (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>)**

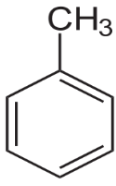
**n-heptan (C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>)**

Molar kütle : 86,18 g mol<sup>-1</sup>  
Yoğunluk: 0,6548 g/ml  
Erime Noktası: -96 C<sup>0</sup>  
Kaynama Noktası: 68,5 C<sup>0</sup>

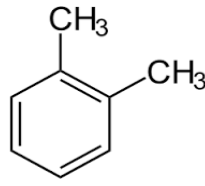
Molar kütle: 100,21 g/mol  
Yoğunluk: 0,68 g·cm<sup>-3</sup>  
Erime Noktası: - 91 °C  
Kaynama Noktası: 98 °C

(Kürkçü 2012)

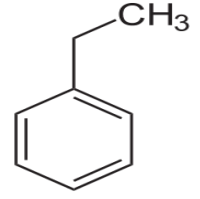
**Şekil 10: Boya Sanayisinde Solvent Olarak En Çok Kullanılan Aromatik Hidrokarbonlar Ve Molekül Yapıları**



**Toluen** (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub>)



**Ksilen** (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>)



**EtilBenzen**(C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>)

Mol kütle: 92,14 g mol <sup>-1</sup>	Mol kütle: 92,14 g mol <sup>-1</sup>	Mol kütle: 106,17 g/mol
Yoğunluk: 0,87 g/mL	Yoğunluk: 0,88 g/mL	Yoğunluk: 0,866g/mol
Erime Noktası: - 95 °C	Erime Noktası: - 25 °C	Erime Noktası: - 95 °C
Kaynama Noktası: : 111 °C	Kaynama Noktası: 144 °C	Kaynama Noktası: 136 °C

(Kürkçü 2012)

Solventler insan vücuduna üç şekilde giriş yapabilir. Bunlar solunum yoluyla, yutma yoluyla ve deri yoluyla olabilir.

### 2.3.8.1 Solunum Yoluyla

Solventlerin birçoğu oda sıcaklığında buharlaşma özelliğine sahiptir. Solvent buharları, solvent parçaları ve solvent ile ortamda bulunan kirletilmiş tozlar solunum yoluyla akciğerlerimize ulaşarak kolayca kana karışabilir (Karadağ 2005).

### 2.3.8.2 Yutma Yoluyla

Solvent bulaşmış ellerden yemek yemek veya solvent bulaşmış gıdaların tüketilmesi yutma yoluyla vücuda alınmasına neden olur (Karadağ 2005).

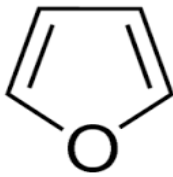
### 2.3.8.3 Deri Yoluyla

Özellikle yağ çözüme özelliklerinden ötürü birçok solvent deri tabakasında bulunan ve derinin korunmasını sağlayan tabakaya zarar verir. Bu kimyevi maddeler deriden rahatlıkla emilerek kana buradan da bütün vücuda yayılabilirler (Karadağ 2005).

Solventler anorganik ya da organik olması, maruziyet süresi, maruziyet şiddeti vb. gibi etkenlerle kişinin sağlığını farklı şekillerde etkileyebilirler. Kişinin devamlı olarak bazı solventlere maruziyeti sağlığında olumsuz etkiler oluşabilir. Özellikle çalıştığımız ortamda sürekli olarak solvent buharlarını ve parçacıklarını soluyorsanız ya da solventler yutuyorsanız bunlara bağlı olarak sağlığınıza zararlı birtakım durumlar görülebilir. Solvent maddelerin birçoğunun fizikokimyasal özellikleri; kolay buharlaşan, uçucu ve yanıcı olup zehirli ya da patlayıcı gaz özellikleri olan maddeler olarak bilinirler (Karadağ 2005).

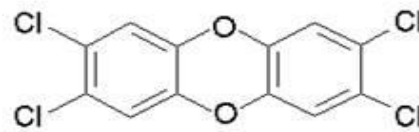
Bazı solventlerin uyuşturucu ve uyarıcı etkileri mevcuttur. Bu sebeple iş kazalarına sebebiyet verebilirler. Özellikle halojen ( F, Cl, Br, I, At) içeren solventler yanma tepkimesi sonucunda furan ve dioksin gibi zehirli gazları oluşturabilirler. Solventler özellikle yanma sonucunda oluşabilecek zehirli gazlar Şekil 11’de gösterilmiştir.

Şekil 11: Solventlerin yanması sonucunda oluşabilecek zehirli gazlar , molekül yapıları ve fiziksel özellikleri



**Furan (C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O)**

Mol külesi: 68,07 g/mol  
Yoğunluk: 0,936 g/cm<sup>3</sup>  
Ergime noktası: -85,6 °C  
Kaynama noktası : 31,4 °C



**Dioksin (C<sub>12</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>4</sub>O<sub>2</sub>)**

Mol külesi: 321,97 g/mol  
Yoğunluk: 1,8 g cm<sup>-3</sup>  
Ergime noktası: 305 °C  
Kaynama noktası : 164,2 °C

(Soysal 2016)

#### **2.3.8.4 Solventlerin sağlığa etkilerinin bağlı olduğu faktörler**

Genellikle solventlerin etkileri değişebilmektedir. Bu hangi solventin kullanıldığına bağlıdır. Solventlerin sağlığa bozucu etkileride birbirinden farklı olabilmektedir. Etkilenme yolu sağlığın bozulmasında tipini, ağırlımı ve gelişimini etkileyen önemli bir etkindir. Solunumla alınan solventler kana karışarak diğer organlarda zararlar oluşturacaktır. Ancak özellikle ilk olarak üst solunum yollarında (burun, yutak, gırtlak, bronşlar) bulunan dokuların hasarlarına neden olacaktır.

Deri bölgesinden absorbe olan solventler ise bölgedeki dokulara zarar vererek deri üzerinde kuruma ve deri iltihabına kadar birçok soruna yol açacaktır.

Maruziyet tipi, maruziyet süresi, maruziyet şiddeti, solventin yapısı, solventin yoğunluğuda kişinin sağlığına gelen zararı o denli etkiler. Ortamda bulunan ve solvent dışında olan diğer kimyasallarda solventlerin etkilerini arttırabilirler.

Kişilerin genetik olarak hastalıklara karşı duyarlılığıda yine solventlerin kişiyi etkilemesini değiştiriricektir. Bunlar önceden geçirilmiş hastalıklar, genetik olarak aileden alınan bazı durumlar, metabolizma farklılıkları olabilir.

Kişisel olarak sigara içme, alkol kullanma gibi kötü alışkanlıklarda solventlerin zararlı etkilerini arttıran etkenlerdendir. Hijyen kurallarına uymayan kişilerdede solventlerin zararlı etkileri daha fazla olacaktır (Karadağ 2005).

#### **2.3.8.5 Solventlere maruziyet ve ortaya çıkan sorunlar**

Temel olarak solventlerin içerdiği kimyasal maddeler ve bu maddelerin maruziyet türü, düzeyi ve süresi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasında önemli bir etkindir

Kısa süreli maruziyet sonrasında; bir anda yoğun bir solvente maruz kalma ya da kısa süreli olarak solventlere maruziyet söz konudur. Kısa bir süre solventlere maruz kaldığımızda derimizde kuruluk, çatlaklık, kızarıklık ve içi sıvı dolu kabarcıklar görülebilir. Bunların dışında birde uyku hissini oluşması, dikkatimizin dağılmasına, mide bulantısı ve kusmayada neden olabilir. Kısa süreli etkilenmeler genellikle yoğun olarak solvent maruziyetleri sonucunda ortaya çıkar. Etkilerin görülme hızı yüksektir solvent maruziyeti sonucunda hızla gelişir ve göreceli olarak sonlanır. Yoğun bir şekilde solventlere maruz kalan kişilerde bayılma hatta ölüm gibi sonuçlar doğurabileceği de bilinmelidir.

Kişide solvante maruziyetten sonra ilk olarak etkilenen üst solunum yolunda doku hasarları kısa süreli maruziyet sonucunda oluşur. Burun dan ya da ağızdan alınan solvent buharları burun, gırtlak ve akciğerimizde yanma hissi oluşturur. Bu durum yoğun olarak öksürmemize neden olur. Eğer solvent maruziyeti sonucundan yoğun olarak etkilenmişsek bu durum akciğer ödemine sebebiyet verebilir.

Solventler aynı zamanda gözlerimizi de etkiler. Yoğun olarak solvent buharlarına maruz kalan gözlerimizde doku hasarları, yanma hissi, sulanma ve ağrı oluşabilir.

Solventler özellikle derimizin üzerinde bulunan ve derinin korunmasını sağlayan yağ tabakalarını ve deri yağlarının çözülmesini sağlarlar. Böylelikle derimiz diğer zararlı kimyasallara karşıda korumasız kalacaktır. Bu etkinin sonrasında derimizde kızarıklık, kuruluk ve kaşıntı durumu gerçekleşir.

Beyin ve omurilik de yine solvent maruziyeti sonucunda etkilenen organlarımız arasındadır. Solvent ve buharlarından etkilenmek aynı alkol kullanımı gibi bir uyuşukluk etkisi yaratır. Neşelilik hali, uyuşukluk durumu, sarhoşluk hali gibi durumlar gözlemlenebilir.

Bazı solventler kalbimizde etkiler özellikle birtakım solventlere maruziyet sonucu kalpte ritim bozuklukları ve düzensiz olarak kalp atışlarında yine solventlerin tehlikeli özellikleri arasındadır.

Uzun süreli maruziyet sonrasında ise göreceli olarak az yoğun ve tekrarlanan sürekli maruziyet durumu söz konusudur. Bu durumda olabilecek sağlık sorunları yavaş ilerler bu yüzden genelde etkileri kişilerde fazla belli olmaz. Fakat hastalıkları ortaya çıkardıklarında tedavileri çok zor ya da olanaksızdır. İnsanın yaşam kalitesini azaltan aynı zamanda yaşam süresini kısaltan sağlık sorunları olarak bilinirler. Tekrarlanan uzun süreli solvent maruziyetinde ortaya çıkan durumlar (Karadağ 2005).

- Merkezi sinir sistemi ve beynimizde
- Deri tabakasında
- Karaciğerimizde
- Kan üretim sisteminde,
- Böbreklerimizde,
- Erkek ve kadın üreme sisteminde,
- Hamile kadınlarda düşük vs. gibi sorunlara yol açar



Üst solunum yollarında tekrarlanan maruziyet sonucunda yine bölgede doku hasarı oluşur. Genelde balgam yakınması ve sürekli öksürük hali görülür.

Deride tekrarlanan solvent maruziyeti sonucunda süreğen deri iltihaplanması oluşur. Sertleşmiş, kurumuş, çatlamış ve pullanan bir deri gözlemlenir.

Solvent kullanımı çoğunlukla merkezi sinir sistemi üzerindedir olumsuz etkiler yaratabilir. Özellikle beyin üzerinde kötü etkiler yaratabilir. Maruziyet etkisine göre belirtilerde ağırlaşabilir. Merkezi sinir sistemine etki eden solventler genelde 'ayakların yerden kesilmesi hissi, alınganlık, sinirlilik, güçsüzlük, yorgunluk, sersemlik, uyku hali, disoryantasyon, çarpınma ve baygınlık, sırasıyla gelişir. Boya sektöründe kullanılan N-hekzan, karbon disülfid gibi solventler bazı duyu organları ve kasların sinirleri olan 'uc sinirleri' etkilerler bu etkilenme önce parmaklarda sonra ilerleyerek bacaklar ve kollarda yorgunluk, his kaybı, ağrı, hareket kaybına yol açar.

Karaciğer bazı solventler özellikle klorinli tiptekiler, karaciğer hasarına yol açabilirler. Çoğunlukla bu durumlarda bulgu gözlenmez

Solventler aynı zamanda kan hücrelerine de etki ederler. Özellikle etilen glikolün'de içinde bulunduğu birkaç solvent dolaşımdaki kan hücrelerini büyük zarara uğratarak ya da kan hücresi üretimini bozarak kan hücresi sayısını ve işlevini olumsuz yönde etkiler. Kan hücresi sayısının ileri düzeyde düşüşüyle bulgular izlenir. Yorgunluk ve enfeksiyonlara karşı direncin azalması gibi durumlarda görünür.

Özellikle boya sektöründe kullanımı azalan benzenin kan hücrelerinin sayısında azalmaya ve lösemiye yol açtığı bilinmektedir. Aynı zamanda yapılan birçok araştırmada benzenden etkilenen çalışanların kansere yakalandığı görülmüştür. Benzen dışında yine kullanılan Vinil Kloridin'de insan da karaciğer kanserine yol açtığı bilinmektedir.

Solventlerin aynı zamanda gebelikte anne karnında ölüm ve düşüğe neden olduğu düşünülmektedir. Tetrakloroetilen, tolüen ve alifatik hidrokarbonların düşüklere neden olabildiği birçok araştırmada kanıtlanmıştır. Benzer olarak gebelik öncesi solventlere maruz kalan 'baba' durumunda da gebeliğin etkilenebileceği yönünde güçlü kanıtlar söz konusudur. Toluen, ksilen, boya incelticiler gibi karışım halinde bulunan solventlere maruz kalan boyacılar ve ağaç işçilerinin eşlerinin gebeliğinde kendiliğinden düşük, düşük ağırlıklı bebek doğumu, doğumsal anormali riski yüksek bulunmuştur (Karadağ 2005).

## 2.4. Korunma

İş sağlığında sağlık hizmetleri sadece zararlı hastalıkların tedavisi ile sınırlı değildir. Çağdaş sağlık anlayışı ile sağlığın sürdürülmesi korunması, desteklenmesi ve geliştirilmesini kapsamaktadır. Bu proaktif yaklaşımın gereği ise özellikle meslek hastalıkları açısından tüm çalışanlara çalışan sayısına bakılmaksızın eşit seviyede düzenli olarak mesleki sağlık hizmetleri sunulmalıdır. İşyerlerinde mesleki sağlık hizmetleri bir ekip işidir işyeri hekimi, diğer sağlık personeli ve iş hijyenistleri bu ekibin önemli üyelerindedir. Ekibin görevi iş yerlerinden iş sağlığı ve meslek hastalıklarına karşı gerekli tespitleri yapmak ve işverene bildirmek ayrıca işverenlerin kanuni sorumluluklarını işverenlere bildirmekte yükümlüdürler. Ayrıca ekip iş ortamdan kaynaklanan ve çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan sağlığını en optimum düzeyde tutabilecek düzeyde iş çevresini ve koşullarını düzenlemek ve sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamını sağlamakla yükümlüdürler. Bunların dışında çalışanların işe uyumunu arttırmak için de akıl ve ruh sağlığı hizmetlerinin verilmesinden de yükümlüdürler. Mesleki sağlık hizmetlerinin belirtilen şekilde verilebilmesi için firmaların kendi içlerinde mevzuatımıza uygun olarak ‘mesleki sağlık ve güvenlik politikaları’ oluşturulmalıdır. Bu amaçla işverenler mesleki sağlık sorunlarını kayıt ve bildirimini ulusal mevzuat ve düzenlemelere uygun olarak yapılmasını sağlayacak bir yönetim sistemi kurmak gereklidir. İşyeri sağlık ve güvenlik kurullarını aktif, demokratik ve işverenin baskısı olmadan çalıştırabilmek, alınan kararların ve önerilerin uygulanmasını sağlamak ve yönetim sisteminin temelini oluşturmalıdır. Bu bilgiler kapsamında boya sanayisinde iş sağlığını geliştirmek, daha ileri taşımak, çalışanlara daha sağlıklı bir iş çevresi oluşturmak adına belirli öneriler sunulmuştur (Saraçoğlu 2014).

### 2.4.1 Kimyasal maddenin dökülmesi, sızıntısı vb. gibi olaylara karşı alınan önlemler

Kullanılan kimyasal maddenin solunumu, vücut ile teması ve diğer yollarla vücuda girişini engellemek için uygun standartlarda kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Kullanılan kişisel koruyucu donanımlar uygun sıklıkta kontrol edilmeli hasar alan ya da eskiyen kişisel koruyucu donanımlar yenileri ile değiştirilmelidir. Kapalı ortamlarda yaşanan dökülme ya da sızıntı gibi durumlarda ise ortamda bulunan kimyevi maddenin buharlarının hemen dışarıya atılması için uygun havalandırma

sistemleri sürekli etkin olarak çalıştırılmalı ve ortama temiz hava sağlanmalıdır. Havalandırma sistemleri de belirli periyotlarda ilgili akredite firmalar tarafından kontrole tabii tutulmalıdır.

Güvenliği sağlamak için işyeri ortamında bulunan kimyevi maddeler alt patlama sınırının %25'inden az olacak seviyeye seyreltilmelidir. Havalandırma çıkışı yer seviyesinden 3 m yüksekte olmalı ve binanın kapı ve pencerelerinden 3 m uzaklıkta olmalıdır. Saatte 6 tam hava değişimi yapılmalıdır. Oluklarda alarma bağlı bir dedektör bulunması gerekmektedir. Ortamda bulunan ve yangın, patlama ya da reaksiyon sonrasında ısı açığa çıkarabilecek sıvı hali ya da buharı tutuşabilen kimyasal maddeler belirlenmeli söz konusu kimyasalların kullanımında ve depolanmasında çok dikkatli olunmalıdır. Bu kimyevi maddelerden ortaya çıkabilecek tehlikeleri ve riskleri önlemek için tutuşturucu kaynaklar (açık alev, kıvılcım, sıcak yüzeyler, vb.) ortadan kaldırılmalıdır. Statik elektrikte dahil tutuşturucu kaynakların hiçbir zaman aktif olmasına ve yetkisiz kişilerce kullanılmamasına müsaade edilmemelidir. Hasar alan kimyevi maddelerin bulunduğu kaplar uygun ve sağlam kaplara aktarılmalı ve hasarlı kaplar tekniğine uygun olarak bertaraf edilmelidir. Büyük kaçaklarda ise yetkili makamlara derhal haber verilmelidir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.4.2 Çevresel Önlemler**

Dökülen zararlı kimyevi maddelerin drenaj kanallarına, yüzey sularına, yeraltı sularına, su şebekesine karışması önlenmelidir. Bu gibi durumların yaşanması halinde ise derhal ilgili resmi makamlar konu hakkında bilgilendirilmelidir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.4.3 Temizleme Metotları**

Her kimyasal maddenin temizlenmesine uygun bir metot yoktur. Genelde dökülen kimyasal maddenin malzeme güvenlik bilgi formunda belirtilen temizleme yöntemiyle temizlik sağlanmalıdır. Temizlenen kimyasal maddeler uygun şekilde bertaraf için uygun kontreynirlara konulmalı, etkilenmiş yüzeyler ise dökülen kimyasal maddelerin zararlı etkilerini ortadan kaldıracak maddeler ile temizlenmelidir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.4.4 Kullanma**

Boya sektöründe kullanılan kimyasalların özellikle zararlı buharlarının ortama yayılmasını önlemek için tüm işlemler kapalı sistemlerle yapılmalıdır. Ortamdaki kimyasalların özellikle bakanlıkça belirlenen maruziyet sınır değerlerinin aşılmasına müsaade edilmemelidir, aşıldığı takdirde ise derhal çalışma durdurulmalı ve ortamdaki kimyasal madde bertaraf edilmelidir. Bu kimyasala karşı uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalı çalışan ile kimyasal madde arasındaki bağlantı kesilmelidir. Boya sektöründe kullanılan hava ile patlayıcı karışımlar oluşturabilecek kimyevi maddeler ile çalışırken kesinlikle patlayıcı ortam oluşturabilecek değerlere çıkılması önlenmelidir. Özellikle sektörde kullanılan amonyak, çözücü buharları ve bazı asitler patlayıcı ortam oluşturmaya elverişli maddelerdir. Bu maddelerle çalışırken kimyasal maddenin özelliği, yan tepkime ürünleri ve bazı kimyasallarla uyumsuzluklarını ve olası çevre katalizörleriyle etkileşimi bilinmelidir. Bu bölgelerde özellikle eterlerin depolanması minimuma indirilmeli, Bölgede mutlaka yangın söndürme donanımı bulunmalıdır. Ortamda bulunan elektrik araç ve gereklere kimyasalların alev alması ya da patlaması gibi durumlara karşı uygun standartlarda olmalıdır. Kimyasallar bir konteynirden diğerine aktarılırken oluşabilecek statik elektriğe karşı mutlaka topraklama çubuğu kullanılmalıdır. Operatörler anti statik ayakkabı giymeli ve giysi giymeli zemin ise iletken olmayan malzemelerden olmalıdır (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.4.5 Yangınla Mücadele Önlemleri**

Boya sektöründe düşük kaynama noktasına sahip ve yüksek uçuculuğu nedeniyle solventler özellikle yangın konusunda tehlike yaratmaktadır. Bu solventlerin varlığı solventin parlama noktası ve patlayıcılık sınırları kullanılarak tahmin edilebilir. Parlama noktası 55°C'den düşük solventlerin daha tehlikeli olduğu çalışanlar tarafından bilinmelidir. Kendiliğinden alev alma sıcaklığı, yanıcı/parlayıcı solvent karışımının havada kendi kendine alev almasından önceki maksimum sıcaklığı vermesi açısından bir yol göstericidir. Kendiliğinden alev alma sıcaklığı ile çalışma sıcaklığı arasında anlamlı bir güvenlik materyali bırakılmalıdır. Özellikle bu maddelerin alev alması için boya sektöründe birçok tehlikede mevcuttur. Bunlardan bazıları özellikle parlama ihtimali bulunan buharların bulunduğu ortamlarda yemek yemek ve sigara içimi

önlenmelidir. Kıvılcım çıkarmayan malzemeler kullanılmalıdır. Sıcak bölgeler ve yüzeyler kontrol altında tutulmalıdır. Çünkü bu tarz yüzeyler endüstride çok fazla görülür.

Bu yüzeyler doğrudan parlayıcı karışımın alev almasına neden olur. Doğrudan alev alma, sıcak yüzeyin sıcaklığının ortamda çoğunlukla bulunan solvent- hava karışımının kendiliğinden alev alma sıcaklığının üstünde bir sıcaklıkta olması halinde olur. Dolaylı alev alma ise maddenin sıcak yüzeyden kaynaklanan bir yanma ya da dumansız alev alması halinde gerçekleşir. Sektörde özellikle sıcak yüzeylere örnek olarak; büyük ocakların duvarları ya da fırınlar, elektrikli araçlar ve ısıtma boruları verilebilir. Özellikle en az farkında olunan alev kaynağı statik elektriktir. Buna karşılık tüm ekipmanların topraklanması sağlanmalıdır.

Topraklama direnci kontrolü düzenli olarak yapılmalı ve topraklama direncinin 10 Ohm'dan küçük olması sağlanmalıdır. Dolum sırasında sıçramaların olmaması sağlanmalı, boruların içerisinde akan sıvıların hızları sınırlandırılması, Yük dağılımının olması için beklenmesi ve iletken hortumların kullanılması gerekmektedir. Parlama noktaları 40°C ' den düşük hidrokarbonlar plastik kaplara doldurulmamalıdır. Parlayıcı maddelerin temizlik aşamalarında sıkıştırılmış hava kullanılmamalıdır (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.4.5.1 Yangın Söndürücüler**

Boya sektöründe kullanılan kimyasalların neden olduğu yangınlarda kuru kimyevi toz, alkole dayanıklı kimyasal köpük, karbon dioksit vb. yangın söndürücüler kullanılmalıdır. Aleve maruz kalan kaplar veya yangın yakınındaki diğer konteyner ve tanklar için soğutma amaçlı su spreyi kullanılabilir. Yangınlarda kesinlikle yangını söndürmek için su kullanımına müsaade edilmemelidir. Su yangını söndürmenin aksine yangının büyümesine neden olacaktır (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.4.5.2 Yangına müdahale sırasında yapılması gerekenler**

Kimyasalların parlaması ve yanması durumunda duman kesinlikle solunmamalı ve uygun nitelikte solunum sistemi koruyucuları kullanılmalıdır. Yangına müdahale edecek kişilere uygun kişisel koruyucu donanımlar ve özel güvenlik ekipmanları verilmeli bu durum devam ettiği sürece kullanmaları sağlanmalıdır. Koruyucu araç ve gereçleri

bulunmayan kişilerin yangına müdahalesinin önüne geçilmelidir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

#### **2.4.6 Depolama**

Kimyasallar depolanırken öncelikle malzeme güvenlik bilgi formları incelenmeli ve depolama şartlarına uygun bir şekilde depolama yapılmalıdır. Kimyasalları ayırırken kaç grup olacağı konusunda kesin bir sayı yoktur. Fakat bu grupları ayrı ayrı depolayabilmek güvenliği de o derece arttıracaktır. Bu durum bir anlamda ne kadar depolama alanı olacağıyla da ilgilidir. Kimyevi maddenin tehlikesini bilmek ve nasıl depolanması konusunda bilgi sahibi olabilmek için üzerindeki etiketlerin uygun büyüklükte ve okunabilir olmasına dikkat edilmelidir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

Kimyasal maddeler alfabetik sıraya göre depolanmazlar. Aynı tehlike sınıfında olup birbiri ile temas etmemesi gereken kimyasallarda birbirinden ayrı depolanmalıdır. Özellikle Metal tozları ile temas eden asitler parlayabilme özelliğine sahiptir. Asitler aynı şekilde bazlarla birbirinden ayrı depolanmalıdır. Oksitleyiciler yanıcı ve parlayıcılardan uzak tutulmalıdır. Oksitleyici maddeler ile yanıcı solventler yangına neden olabilmektedir ve ayrı depolanmalıdır.

Toksik ve çok toksik kimyasallar ile patlayıcılar bağımsız bir bölüm ya da kabinlerde depolanmalıdır. Özellikle yanıcı olan kimyasallar güneş ışıklarından korunacak bir şekilde depolanmalıdır (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

Ambalajlı kimyasalların etiketleri standartlara uygun olmalıdır. Ambalajlı kimyasalların etiketleri standartlara uygun olmalıdır. Depolama raflarının üzerine izin verilebilecek en fazla depolama miktarı açıkça ve görülür bir şekilde yazılı olmalıdır. Depolama raflarından malzeme düşmelerine karşı gerekli önlemler alınmalıdır. Cam türü, Kolay kırılabilen kaplar genelde göz hizasının altında depolanmalıdır. Depo binalarının yıldırım korumaları olmalıdır. Depo binalarında dökülme ve sızmaya karşı güvenli drenajları olmalıdır. Depo rafları ve kapıları topraklanmalıdır. Depo zemini kaymaz ve kolay temizlenebilir malzemeden yapılmış olmalıdır. Depo kapısı Güvenlik ve Sağlık işaretleri yönetmeliğine uygun şekilde işaretleme yapılmalıdır. Depoda yangın güvenlik önlemleri alınmış olmalıdır. Ayrıca depolarda göz ve boy duşları bulunmalıdır.

Acil durum ekipmanları ulaşımı kolay bir yerde hazır ve eksiksiz bulundurulmalıdır. Depo alanları belirli sıklıkla kontrole tabii tutulmalıdır.

Korozif kaplar daha alçak raflarda depolanmalıdır. Saklama kapları daima kapalı tutulmalıdır. Kapların havalandırma delikleri açık bırakılmamalıdır. Sıvılar için kapların içinde ikinci bir koruma kabı daha bulunmalıdır. Kimyasal maddelerin yerleştirildiği rafların tahta olması tercih edilmelidir. Tüm rafların ön kısımları koruma seti ile çevrilmelidir. Kimyasal maddeler yer düzeyinde veya ulaşamayacak kadar yüksekte depolanmamalıdır. Raf yüksekliği 2 m'yi geçmemelidir. Depoda bulunan her kimyasal maddenin etiketlenmesi zorunludur. Etiket üzerinde kimyasal maddenin adı, tehlike sınıfı, zarar vereceği hedef organ, satın alınma tarihi, hedef organ, kullanılmaya başlandığı tarih ve son kullanma tarihi açık bir şekilde belirtilmelidir. Boya sektöründe aynı zamanda birbirleri ile temas etmesi halinde patlayıcı ortam ya da gerçekleşebilecek reaksiyon sonucunda zehirli gaz oluşturabilecek kimyasallarda mevcuttur. Tablo 5'da sektörde kullanılan ve birbirleri ile temas etmemesi gereken bazı kimyasallar gösterilmiştir (ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, yayın no:6).

**Tablo 5: Boya Sektöründe Kullanılan Kimyasal Maddelerin Temas Etmemesi Gereken Maddeler**

Kimyasal Madde	Temas Etmemesi gereken Madde
Amonyak	Cıva (örneğin; manometredeki cıva), klor, kalsiyum hipoklorür, iyot, brom, hidrojen florür
Anilin	Nitrik asit, hidrojen peroksit
Arsenikli maddeler	Tüm indirgen maddeler
Cıva	Asetilen amonyak
Fosfor	Kükürt, kloratlar gibi oksijenli bileşikler

(ÇSGB İş teftiş kurulu başkanlığı, yayın no:6)

#### 2.4.6.1 Kimyasalların birbirleriyle etkileşimi

Kimyasal maddelerin birbirleri ile etkileşime girip, tehlikeli kimyasal reaksiyona sebep vermemesi için aşağıda belirtilen özellikle laboratuvarlara yönelik örneği verilen bir depolama anlayışı temel alınmalıdır. Boya sektöründe yer alan ve birbirleriyle temas etmemesi gereken kimyasallar Tablo 8 de belirtilmiştir. Bunun yanında bazı kimyasallar laboratuvarlarda bekleme sürelerin göre ayrılırlar. Bu kimyasallar bekleme süreleri aşıldığında peroksit oluşturma özelliği gösterebilen kimyasallardır. Tablo 6’de bu tür kimyasallar gösterilmiştir.

**Tablo 6: Peroksit Oluşturma Özelliği Olan Kimyasallar**

3 ay kullanım süresi olanlar	6 ay kullanım süresi olanlar	1 yıl kullanım süresi olanlar
<u>Butadien(sıvı)</u>	<u>Asetal</u>	<u>Bütadien(gaz)</u>
<u>Kloropren</u>	<u>Akrolein</u>	<u>Vinil asetilen</u>
<u>Divinil asetilen</u>	<u>Akrilonitril</u>	<u>Kloropren(gaz)</u>
<u>Isopropil eterler</u>	<u>Primer alkoller</u>	<u>Vinil asetat</u>
<u>Potasyum metal</u>	<u>Sekonder alkoller</u>	<u>Stiren</u>
<u>Sodyum amit</u>	<u>Bütün eterler</u>	<u>Vinil Klorür</u>
<u>Viniliden klorür</u>	<u>Bütadien</u>	
	<u>Sikloheksan</u>	
	<u>Sikloheksen</u>	
	<u>Dietyl eter</u>	
	<u>Ketonlar</u>	

#### 2.4.6.2 Depo kimyasallarının sınıflandırılması

Boya sektöründe özellikle depo bölgelerinde kimyasalların hangilerinin birlikte depolanabileceğini daha detaylı ortaya çıkarmak için 4 aşamalı bir çalışma yapılması hem kimyasalların depolanması açısından hem de çalışanların gerekli güvenlik önlemlerini görmeleri açısından faydalı olacaktır. Tablo’7 de örnek bir kimyasal depolama tablosu gösterilmiştir.



**Tablo 7 : Örnek Kimyasal Malzeme Depolama Tablosu**

Kimyasal	Tehlike Sınıfı	Ph	İnorganik/Organik	Katı/Sıvı
Amonyum Hidroksit	Aşındırıcı	Bazik	inorganik	Sıvı
Sülfirik asit	Aşındırıcı	Asit	İnorganik	Sıvı
isopropanol	Yanıcı	Nötral	organik	Sıvı
Asetik Asit	Aşındırıcı	Asit	organik	Sıvı
Nitrik Asit	Aşındırıcı/Oksitleyici	Asit	inorganik	Sıvı
Etil alkol	Yanıcı	Nötral	organik	Sıvı
Formalin	Toksik	Nötral	organik	Sıvı

#### 2.4.7 Kimyasal Maddelerin Etkilerinden Korunma

Kimyasal maddelerin kullanımıyla ilgili özellikle işyerinde bulunan kimyasalların tehlikelerinden ve zararlarından çalışanların korunması ve güvenli bir çalışma ortamının sağlanması için gerekli asgari sağlık ve güvenlik şartları ‘Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik’ de belirtilmiştir. Söz konusu yönetmelikte önleme ve koruma yaklaşımı, kimyasallardan kaynaklanan tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve alınacak genel ve özel önlemler ile risklerin kontrol altına alınması şeklinde özetlemek mümkündür. İşyeri ortamında kimyasal risk analizi yaparken aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmalıdır.

- Kimyasal maddenin sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları.
- İmalatçı, ithalatçı veya satıcılardan sağlanacak Türkçe malzeme güvenlik bilgi formu.
- Maruziyetin türü, düzeyi ve süresi.
- Kimyasal maddenin miktarı, kullanma şartları ve kullanım sıklığı.
- Bu Yönetmelik eklerinde verilen mesleki maruziyet sınır değerleri ve biyolojik sınır değerleri.
- Alınan ya da alınması gereken önleyici tedbirlerin etkisi.
- Varsa, daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.
- Birden fazla kimyasal madde ile çalışılan işlerde, bu maddelerin her biri ve birbirleri ile etkileşimleri.

İşveren, tedarikçiden veya diğer kaynaklardan risk değerlendirmesi için gerekli olan ek bilgileri edinir. Bu bilgiler, kullanıcılara yönelik olarak, varsa kimyasal maddelerin yürürlükteki mevzuatta yer alan özel risk değerlendirmelerini de içerir. Tehlikeli kimyasal maddeler içeren yeni bir faaliyete ancak risk değerlendirilmesi yapılarak belirlenen her türlü önlem alındıktan sonra başlanır.

Risk değerlendirmesi; tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, dokümantasyon, yapılan çalışmaların güncellenmesi ve gerektiğinde yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilir. Çalışanlarında risk değerlendirmesi çalışması yapılırken ihtiyaç duyulan her aşamada sürece katılarak görüşlerinin alınması sağlanır.

İşyerlerinde Tehlikeler tanımlanırken çalışma ortamı, çalışanlar ve işyerine ilişkin ilgisine göre asgari olarak aşağıda belirtilen bilgiler toplanır.

- a) İşyeri bina ve eklentileri.
- b) İşyerinde yürütülen faaliyetler ile iş ve işlemler.
- c) Üretim süreç ve teknikleri.
- ç) İş ekipmanları.
- d) Kullanılan maddeler.
- e) Artık ve atıklarla ilgili işlemler.
- f) Organizasyon ve hiyerarşik yapı, görev, yetki ve sorumluluklar.
- g) Çalışanların tecrübe ve düşünceleri.
- ğ) İşe başlamadan önce ilgili mevzuat gereği alınacak çalışma izin belgeleri.
- h) Çalışanların eğitim, yaş, cinsiyet ve benzeri özellikleri ile sağlık gözetimi kayıtları.
- ı) Genç, yaşlı, engelli, gebe veya emziren çalışanlar gibi özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumu.
- i) İşyerinin teftiş sonuçları.
- j) Meslek hastalığı kayıtları.
- k) İş kazası kayıtları.

- l) İşyerinde meydana gelen ancak yaralanma veya ölüme neden olmadığı halde işyeri ya da iş ekipmanının zarara uğramasına yol açan olaylara ilişkin kayıtlar.
- m) Ramak kala olay kayıtları.
- n) Malzeme güvenlik bilgi formları.
- o) Ortam ve kişisel maruziyet düzeyi ölçüm sonuçları.
- ö) Varsa daha önce yapılmış risk değerlendirmesi çalışmaları.
- p) Acil durum planları.
- r) Sağlık ve güvenlik planı ve patlamadan korunma dokümanı gibi belirli işyerlerinde hazırlanması gereken dokümanlar.

Tehlikeler belirlendikten sonra riskler ayrı ayrı analiz edilir. Tespit edilmiş olan tehlikelerin her biri ayrı ayrı dikkate alınarak bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin hangi sıklıkta oluşabileceği ile bu risklerden kimlerin, nelerin, ne şekilde ve hangi şiddette zarar görebileceği belirlenir. Bu belirleme yapılırken mevcut kontrol tedbirlerinin etkisi de göz önünde bulundurulur. Toplanan bilgi ve veriler ışığında belirlenen riskler; işletmenin faaliyetine ilişkin özellikleri, işyerindeki tehlike veya risklerin nitelikleri ve işyerinin kısıtları gibi faktörler ya da ulusal veya uluslararası standartlar esas alınarak seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak analiz edilir. İşyerinde birbirinden farklı işlerin yürütüldüğü bölümlerin bulunması halinde birinci ve ikinci fıkralardaki hususlar her bir bölüm için tekrarlanır. Analizin ayrı ayrı bölümler için yapılması halinde bölümlerin etkileşimleri de dikkate alınarak bir bütün olarak ele alınıp sonuçlandırılır. Analiz edilen riskler, kontrol tedbirlerine karar verilmek üzere etkilerinin büyüklüğüne ve önemlerine göre en yüksek risk seviyesine sahip olandan başlanarak sıralanır ve yazılı hale getirilir. Tespit edilen risklerin ise kontrolünde şu adımlara başvurulur:

- Planlama: Analiz edilerek etkilerinin büyüklüğüne ve önemine göre sıralı hale getirilen risklerin kontrolü amacıyla bir planlama yapılır.
- Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır.
- Tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması.

- Tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi.
- Riskler ile kaynağında m¼cadele edilmesi.
- Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması: Kararlaştırılan tedbirlerin iş ve işlem basamakları, işlemi yapacak kişi ya da işyeri b¼l¼m¼, sorumlu kişi ya da işyeri b¼l¼m¼, başlama ve bitiş tarihi ile benzeri bilgileri içeren planlar hazırlanır. Bu planlar işverence uygulamaya konulur.
- Uygulamaların izlenmesi: Hazırlanan planların uygulama adımları d¼zenli olarak izlenir, denetlenir ve aksayan y¼nler tespit edilerek gerekli d¼zeltici ve ¼nleyici işlemler tamamlanır.
- Risk kontrol adımları uygulanırken toplu korunma ¼nlemlerine, kişisel korunma ¼nlemlerine g¼re ¼ncelik verilmesi ve uygulanacak ¼nlemlerin yeni risklere neden olmaması sağlanır.
- Belirlenen risk için kontrol tedbirlerinin hayata geğirilmesinden sonra yeniden risk seviyesi tespiti yapılır. Yeni seviye, kabul edilebilir risk seviyesinin ¼zerinde ise bu maddedeki adımlar tekrarlanır.

Aşağıda boya imalat sekt¼r¼ne ¼zg¼ bir risk değerlendirmesi yapılmış, sekt¼rde yoğun olarak kullanılan kimyasallara ¼zg¼ yapılan risk analizinde ¼zellikle kimyasalların oluşturabilecekleri tehlike ve riskler belirlenmiş ve bunlara karşı alınması gereken ¼nlemler aşağıda tablolar halinde g¼sterilmiřtir.

## **2.4.8 Boya sekt¼r¼ndeki Kimyasallara Karşı Alınabilecek Genel ve ¼zel ¼nlemler**

### **2.4.8.1 Genel ¼nlemler**

Boya sekt¼r¼ndeki tehlikeli kimyasalların oluşturduğu risklerden korunmak amacıyla bazı genel prensipler aşağıda belirtilmiştir (Coşkunes 2011).

- Sekt¼rdeki işverenler kimyasal maddelerle ęalıřmalarda işçilerin sağlık ve g¼venlięini korumak ¼zere t¼m ¼nleyici tedbirleri alır
- İşveren işyerinde uygun iş organizasyonu ve uygun d¼zenleme yapmalıdır.

- Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda teknolojik gelişmelerde dikkate alınarak uygun yöntemlerle yapılmalıdır, uygun makine ve ekipman sağlanmalıdır.
- Alınan önlemlerin sürekliliğini sağlamak için işyeri ortamı sürekli olarak kontrole tabii tutulmalıdır.
- Tehlikeli Kimyevi maddelerle çalışmalar mümkün olan en az çalışan ile yapılmalıdır.
- Çalışanların maruz kalacakları tehlikeli kimyasal madde ve maruziyet süresi mümkün olan en az düzeyde tutulmalıdır.
- İmalat bölgesinde gereğinden fazla tehlikeli kimyasal madde bulundurulmamalıdır.
- İşyeri bina ve eklentileri her zaman temiz ve düzenli tutulmalıdır.
- Çalışanların hijyen ve temizlikleri için gerekli ortam şartları sağlanmalıdır.
- Tehlikeli kimyasal maddelerin, atık ve artıkları ilgili yönetmelikler gereğince uygun şekilde işlenmeli, uygun şekilde depolanması için işyeri ortamında gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Yapılan risk değerlendirilmesi sonrasında belirlenen risklere karşı genel önlemlerle birlikte ilave önlemler alınmalı, kaza ve acil durumlarda sağlık gözetimi ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

#### **2.4.8.2 Özel Önlemler**

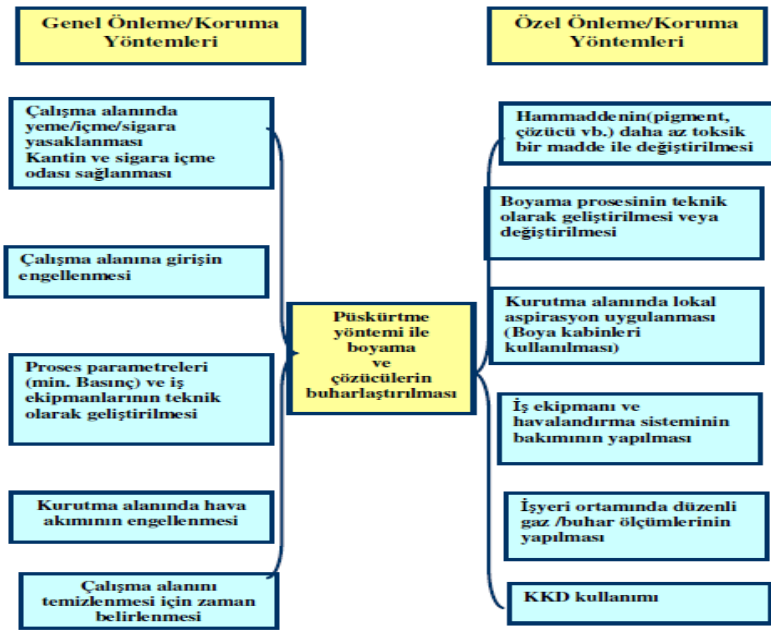
Boya sektöründe tehlikeli kimyasal maddeler ile çalışırken özellikle risk değerlendirilmesi sonrasında genel önlemlerin yetersiz kaldığı yerlerde özel koruma önlemleri uygulanmalıdır. Sektördeki işverenler çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden oluşan tehlike ve riskleri ortadan kaldırılması veya en az düzeye indirilmesi için her türlü tedbiri almalıdır. Tehlikeli kimyasal madde çalışanların sağlığı ve güvenliği yönünden tehlikesiz ya da daha az tehlikeli olan bir kimyasal madde veya yöntem kullanılmalıdır (Coşkunes 2011). Yapılan iş durumuna göre eğer bu mümkün değilse risk değerlendirilmesi sonucuna göre öncelik sırasına göre aşağıdaki tedbirler alınmalıdır.

- Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği yönünden oluşan tehlikeli kimyevi madde çıkışını önlemek veya en aza indirmek üzere uygun süreç ve mühendislik kontrol önlemleri seçilmeli ve uygun malzeme ve ekipman kullanılmalıdır.
- Riskleri kaynağında önlemek için uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemleri kurulması gibi toplu koruma önlemleri uygulanmalıdır.
- Tehlikeli kimyasal maddenin olumsuz etkilerinden çalışanların toplu olarak korunması için alınan önlemlerin yeterli olmadığı hallerde bu önlemlerin yanında kişisel koruma yöntemleri kullanılmalıdır.
- Riskin durumuna göre yukarıda belirtilen önlemlerle birlikte sağlık gözetimi de yapılmalıdır.
- Alınan önlemlerin yeterli olmadığı hallerde çalışanların sağlığı için tehlike oluşturan kimyasal maddenin düzenli olarak ölçümleri sağlanmalıdır. İşyerinde ortaya çıkan tehlikeli kimyasal maddenin maruziyetini etkileyebilecek durumlarda ise ölçüm tekrarlanmalıdır. Ölçüm sonuçları ilgili yönetmelikteki mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir.
- Mesleki maruziyet sınır değerlerinin aşılması durumunda işveren bu düzeyi düşürmek için tüm önleyici ve koruyucu tedbirleri almalıdır.
- Risk değerlendirmesi sonucuna göre risk önleme prensipleri dikkate alınarak çalışanların tehlikeli kimyasalların fizikokimyasal özelliklerinden kaynaklanan tehlikelerinden korumak için bu maddelerin işlenmesi, depolanması, taşınması, ve birbirini etkileyebilecek kimyasal maddelerin birbiriyle teması da dahil yapılan işin özelliğine uygun olarak ve belirtilen öncelik sırasına göre tüm teknik önlemler alınmalı ve idari düzenlemeler yapılmalıdır.
- İşyeri ortamında parlayıcı madde miktarının tehlikeli düzeylere ulaşması ve kimyasal olarak kararsız maddelerin tehlikeli miktarlarda işyerinde bulunması önlenmelidir.
- İşyeri ortamında yangın ve patlamaya sebep olacak tutuşturucu kaynakların bulunması önlenmelidir.
- Kimyasal olarak kararsız halde bulunan maddelerin herhangi bir reaksiyona sebebiyet vermemesi için tüm şartlar ortadan kaldırılmalıdır.

- Parlayıcı maddelerden kaynaklanan yangın ve patlama halinde kimyasal olarak kararsız maddelerin fiziksel etkileşimlerinden çalışanların zarar görmesini önlemek ve bu düzeyin en aza indirmek için gerekli her türlü tedbir alınmalıdır.
- İşyerinde gerçekleşebilecek patlamaların düzeyinin en aza indirilmesi için patlama basıncının en az düzeyde tutacak sistemler bulundurulmalıdır.
- Çalışanların ve iş ekipmanlarının korunması için kurulan sistemler ve ekipman tasarımları, imali, temini sağlık ve güvenlik yönünden ilgili mevzuatlara uygun bir şekilde yapılmalıdır.
- Tüm tesisteki makine ve ekipmanlar sürekli olarak kontrol edilmeli her hangi bir uygunsuz durumda ise ilgili kişilere haber verilmelidir

Şekil 12’de boya sektöründe genel önleme ve özel önleme yöntemleri belirtilmiştir.

Şekil 12: Boya İmalat Sektöründe Genel Önleme Ve Özel Önleme Koruma Yöntemleri



(Coşkunses 2011)

## BÖLÜM 3: GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1 Giriş

Bu rapor, ..... unvanlı işyerinin ..... adresinde ..... tarihinde risk değerlendirme ekibi ile birlikte bir ekip halinde yapılan risk analizi ve değerlendirmesi çalışmalarını kapsamaktadır.

### 3.2 Amaç

Risk analizi ve değerlendirme çalışmasının temel amacı, işyerindeki çalışma koşulları, makine ve tesisat, fabrika sahalarında depolanan malzemeler, insan ve organizasyon hatalarından kaynaklanan tehlikeler de dikkate alınarak çalışanların sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek tüm unsurların belirlenerek değerlendirilmesi ve risklerinin kontrol altına alınması için kılavuzun hazırlanmasıdır. Risk değerlendirmesi çalışmaları, **28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin** “.İşverenlerin Yükümlülükleri” başlıklı **5. Maddesindeki** ”İşverenler; çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır. ” hükmü doğrultusunda alınacak önlemlerin neler olduğunun bilimsel bir metotla belirlenmesini sağlamayı amaçlamaktadır.

### 3.3 Metot

Fabrikanın seçilen bölümlerinde;

- a) Ana tehlike kaynakları belirlenmiş,
- b) Ana tehlike kaynaklarından meydana gelebilecek tehlikeler gözlemlere ve incelemelere dayanılarak tanımlanmış,
- c) Tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin derecelendirilmesi ve analizi yapılmış,
- d) Risk analizi yapılan tehlikeler değerlendirilerek tehlikelerin ortadan kaldırılması ve/veya risklerin kontrol altına alınması için önlemler belirlenmiştir.



Risk değerlendirmesinin dördüncü adımı olan önerilen önlemlerin uygulama safhası ile ilgili olarak, önlemlerin hayata geçirilmesinin şirketin kendi yönetim organizasyonu ve planlamaları doğrultusunda sağlanacağı ifade edilmiştir.

### **3.4 Tanımlar**

Bu raporda kullanılan bazı temel tanım ve kavramlar aşağıdaki gibidir;

#### **Tehlike**

İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini,(29.12.2012 tarih,28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği)

#### **Sağlığın Bozulması**

Bir iş faaliyetinin veya işle ilgili durumun yol açtığı ve/veya kötüleştirdiği belirlenebilir, olumsuz fiziksel veya ruhsal durum. (TS 18001-2008)

#### **Olay**

Yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olan veya sebep olacak potansiyele sahip olan işle ilgili olaylar. (TS 18001-2008)

#### **Ramak Kala Olay**

İşyerinde meydana gelen; çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olayı, ,(29.12.2012 tarih,28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği)

#### **Kaza**

Yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olan olaylar. (TS 18001-2008)

#### **Risk**

Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini,(29.12.2012 tarih,28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği)

### **Risk Değerlendirmesi:**

İşyerinde 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 çalışmaları, **(29.12.2012 tarih,28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği)**

### **Kabul Edilebilir Risk Seviyesi**

Yasal yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesini,**(29.12.2012 tarih,28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği)**

### **Önleme**

İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümünü,**(29.12.2012 tarih,28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği)**

### **İş Ekipmanı**

İşin yapılmasında kullanılan herhangi bir makine, alet ve tesis. **(İş Ekipmanlarının Kullanılmasında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği)**

### **İş Ekipmanının Kullanımı**

İş ekipmanının çalıştırılması, durdurulması, kullanılması, taşınması, tamiri, tadili, bakımı, hizmete sunulması ve temizlenmesi gibi iş ekipmanı ile ilgili her türlü faaliyet. **(İş Ekipmanlarının Kullanılmasında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği)**

### **Tehlikeli Bölge**

Kişilerin sağlık ve güvenlik yönünden riske maruz kalabileceği, iş ekipmanında veya çevresinde bulunan bölge. **(İş Ekipmanlarının Kullanılmasında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği)**

### **Maruz kişi**

Tamamen veya kısmen tehlikeli bölgede bulunan kişi. **(İş Ekipmanlarının Kullanılmasında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği)**

## **Operatör**

İş ekipmanını kullanma görevi verilen işçi veya işçiler.

## **(İş Ekipmanlarının Kullanılmasında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği)**

### **Patlayıcı Madde**

Atmosferik oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen ve/veya kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu, jelâtinimsi haldeki maddelerdir. **(Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik)**

### **Alevlenebilir Madde**

Parlama noktası 21 °C ile 55 °C arasında olan sıvı haldeki maddelerdir. **(Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik)**

### **Acil Durum**

Afet olarak değerlendirilen olaylar ve dikkatsizlik, tedbirsizlik, ihmal, kasıt ve çeşitli amaçlarla meydana getirilen olayların tümünün yol açtığı haller. **(Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik)**

### **Acil Durum Planları**

Acil durum gerektiren olaylarda yapılacak, müdahale, koruma, arama-kurtarma ve ilkyardım konularının nasıl ve kimler tarafından yapılacağını gösteren ve acil durum öncesinde hazırlanması gereken planlar. **(Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik)**

## **3.5 Risk Analizinin Yapılması**

### **3.5.1. Bilgilendirme**

Risk analiz çalışması yapılmadan önce şirket çalışanlarına risk algılama, risk analizi ve değerlendirmesi konularında teorik ve örneklemeli 1 günlük bilgilendirme eğitimi yapılmıştır.

### 3.5.2. Tehlike Belirleme ve Risk Analiz Ekibi ile birlikte tehlikelerin tespiti

Şirketin faaliyet konusuna göre değişik meslek gruplarından oluşturulan bir ekiple işyerinin çalışma alanlarında çalışma şartları incelenmiş ve çalışanların da fiilen katılımı ile kısımlarda tehlikelerin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Bu saha çalışması sonunda bir değerlendirme toplantısı yapılarak tüm ekip üyelerinin tespit ettiği tehlikeler ile rutin dışı çalışmalarda ortaya çıkabilecek aşağıdaki tehlikeler birlikte tespit edilmiştir.

- i. Kayma, takılma ve benzeri nedenlerle düşme,
- ii. Cisimlerin düşmesi,
- iii. Gürültü ve titreşim,
- iv. Uygun olmayan duruş ve çalışma şekilleri,
- v. Seyyar el aletlerinin kullanımı,
- vi. Hareketli erişim ekipmanları,
- vii. Mekanik kaldırma araçları(kule vinç, mobil vinç, asansör, gırgır vinç vb.)
- viii. Yangın, parlama ve patlama,
- ix. Elle taşıma işleri,
- x. Elektrikli aletler,
- xi. Basınçlı kaplar,
- xii. Aydınlatma,
- xiii. Termal konfor koşulları (Sıcaklık, nem, havalandırma),
- xiv. Biyolojik Ajanlar, hijyen ve temizlik(Mikroorganizmalar, bakteriler, virüsler),
- xv. Kimyasallarla yapılan çalışmalar (Boya ve tiner kullanımı)
- xvi. Kullanılan maddeler, yayılma ve tehlikeli atıklar,
- xvii. Devrilme, düşme ve iskele devrilmesi, kule vinç, mobil vinç kazaları

### 3.5.3 Risk Analizi Yöntemi ve Kriterlerin Belirlenmesi

Risk analizinin yapılmasında beşli matris sistemi kullanılmıştır.

**R = O X Ş**

**R = Risk**

**O = Olabilirlik** (Tehdidin olma ihtimali)

**Ş = Şiddet** (Zararın Derecesi) olarak ifadelendirilmiştir.

Tehlike olabilirliğinin belirlenmesinde

	<b>OLASILIK</b>	<b>ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI/FREKANS İÇİN DERECELENDİRME BASAMAKLARI</b>
1	<b>ÇOK KÜÇÜK</b>	YILDA BİR
2	<b>KÜÇÜK</b>	ÜÇ AYDA BİR
3	<b>ORTA</b>	AYDA BİR
4	<b>YÜKSEK</b>	HAFTADA BİR
5	<b>ÇOK YÜKSEK</b>	HER GÜN

ve olası sonuçlar ve zararın şiddeti,

	<b>ŞİDDET</b>	<b>DERECELENDİRME</b>
1	<b>ÇOK HAFİF</b>	İş saati kaybı yok, ilkyardım gerektiren
2	<b>HAFİF</b>	İş günü kaybı yok, ilk yardım gerektiren
3	<b>ORTA</b>	Hafif yaralanma, tedavi gerekir
4	<b>CİDDİ</b>	Ölüm, Ciddi yaralanma, meslek hastalığı
5	<b>ÇOK CİDDİ</b>	Birden çok ölüm, sürekli iş göremezlik

olarak belirlenmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesi için aşağıdaki risk matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 8 : Risk matrisi

RİSK SKORU	ŞİDDET				
	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3(Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
İHTİMAL					
1(Çok Küçük)	1	2	3	4	5
2 (Küçük)	2	4	6	8	10
3(Orta Derece)	3	6	9	12	15
4 (Yüksek)	4	8	12	16	20
5(Çok Yüksek)	5	10	15	20	25

Oluşturulan risk matrisine göre kabul edilebilirlik, yasal şartlar, yerel özellikleri ve işyeri şartları dikkate alınarak aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Şekil 13: Risk puanı

(R) Risk puanı (Olasılık*Şiddet)
1-3: Gözardı edilebilir - Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek yok.
4-7: Kabul edilebilir -Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave tedbirlere ihtiyaç yok. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır.
8-14: Orta seviye riskler - Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir. Uyarı ikaz işaretleri, eğitim, kontrol formları, talimatlar gibi idari kontroller planlanır.
15 - 19: Kritik riskler – Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı, eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için işin devam etmesi ile ilgiliyse iş izni alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
20 - 25: Kabul edilemez – Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa faaliyet engellenmelidir.

### **3.6. Risk Skorlarına Göre Kontrol Tedbirlerine Karar Verme**

Belirlenen risk derecelendirme metodu ile risk analizi çalışması için aşağıdaki tablo oluşturularak tespit edilen tehlikelerin tamamının risk analizleri yapılmıştır.

Yapılan risk analiz çalışmasında tehlikelerin gerçekleşme olasılığı yapılan işin çeşidine, iş yoğunluğuna, ortam şartlarına ve mevcut personelin bilgi düzeyi ile mevcut organizasyon sistemine göre belirlenmiştir.

Tehlikelerin gerçekleşmesi halinde olabilecek şiddet ise tehlike kaynağı ile tehlikeye maruz kalan çalışan sayısı dikkate alınarak belirlenmiştir.

Analiz çalışması yapılan her bir tehlike için alınması gerekli yasal ve teknik önlemler belirtilmiş ve çalışma bu safhada tamamlanmıştır. Risklerin sıralamasına göre alınacak kontrol önlemlerinin zamanlaması, bitiriliş tarihi ve faaliyetin sorumlularını kapsayan bir risk önleme planı boş olarak çalışma sonunda verilmiştir.

### **3.7. Uygulamanın İzlenmesi ve Değerlendirilmesi**

İSG organizasyonuna ilişkin tespit edilen riskler ve önlemler, fabrika sahasındaki riskler ve önlemler Tehlike ve Risk Değerlendirmesi Tablosunda belirtilmiştir. Belirlenen risklerle ilgili önlemler için Risk Kontrol İzleme Planının kullanılması önerilmektedir.

Bu çalışmada işyeri iş yoğunluğu ve işyerinin genel politikaları doğrultusunda öncelikler de dikkate alınarak uygulama başlama ve bitiş tarihleri gerçekçi bir şekilde belirlenecektir.

Tüm risk yönetimi uygulamasının üst düzey bir genel sorumlusu belirlenecek ve sorumlu Risk Kontrol çalışmalarını Risk Kontrol İzleme Planı üzerinden takip edecektir.

Kararlaştırılan uygulama planı gerçekleştirildikten sonra çalışmalar belirli bir süre izlenmeli, aksaklıklar veya yetersizlikler tespit edilirse yeni iyileştirme planları yapılmalı ve uygulanmalıdır.

### 3.8. Periyodik Risk Analizi ve Değerlendirmesinin Yapılması

Her şekilde işyerindeki tehlikelerin büyüklüğü, çalışan sayısı, çalışanların eğitim durumu, teknolojik değişimler ve **İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinde** de belirtildiği üzere **Çok Tehlikeli sınıfta** yer alan bu işyerinde risk değerlendirmesi **2 yılda** bir tümüyle yenilenmelidir.

Ayrıca aynı yönetmelikte geçen;

- İşyerinin taşınması veya binalarda değişiklik yapılması,
- İşyerinde uygulanan teknoloji, kullanılan madde ve ekipmanlarda değişiklikler meydana gelmesi.
- Üretim yönteminde değişiklikler olması,
- İş kazası, meslek hastalığı veya ramak kala olay meydana gelmesi,
- Çalışma ortamına ait sınır değerlere ilişkin bir mevzuat değişikliği olması,
- Çalışma ortamı ölçümü ve sağlık gözetim sonuçlarına göre gerekli görülmesi,
- İşyeri dışından kaynaklanan ve işyerini etkileyebilecek yeni bir tehlikenin ortaya çıkması,

gibi yukarıda belirtilen durumlardan dolayı ortaya çıkabilecek yeni risklerin, işyerinin tamamını veya bir bölümünü etkiliyor olması göz önünde bulundurularak, risk değerlendirmesi tamamen veya kısmen yenilenmelidir.



## **BÖLÜM 4: BULGULAR**

Her iki firmada da ayrıntılı olarak saha gözetimi yapılmış olup mevzuat gereği eksik olan durumlar belirlenmiştir. Her iki firmada da karşılaştırma yapılabilmesi açısından aynı yöntemle risk değerlendirmesi çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalar risk değerlendirmesi tabloları halinde tezde sunulmuştur.



**Tablo 9: A Firması için Risk Değerlendirme Tablosu**

A FİRMASI														
PROSES	FAALİYET		POTANSİYEL TEHLİKELER	RİSKLER	MEVCUT DURUM	RİSK DERECESESİ			DÜZELTİCİ, KORUYUCU, ÖNLEYİCİ TEDBİRLER	TEDBİR GERÇEKLEŞTİRME TARİHİ	KALAN RİSK			KONTROL VE ÖNLEMLERDEN SORUMLU KİŞİ
	NO	TANIMI				I <sub>R</sub>	S <sub>R</sub>	R <sub>R</sub>			I <sub>K</sub>	S <sub>K</sub>	R <sub>K</sub>	
BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	1	MİKSERLE BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	MİKSERİN KARIŞTIRICISI	YARALANMA, UZUV KAYBI	MİKSER 2 KADEMELİ OLARAK ÇALIŞMAKTADIR. MAKİNE İSTEM DIŞI ÇALIŞMALARA İZİN VERMEMEKTEDİR.	1	5	5	TECRÜBESİZ ÇALIŞANLARIN MAKİNEYİ KULLANMASI YASAKLANMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	2	MİKSERLE BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	ELEKTRİK	ELEKTRİK ÇARPMASI SONUCU YARALANMA, ÖLÜM	HER MAKİNEİN KENDİNE AİT TORPAKLAMA HATTI BULUNMAKTADIR. KAÇAK AKIM RÖLELERİ DÜZENLİ OLARAK KONTROL EDİLMEKTEDİR.	1	5	5	ELEKTRİK TESİSATI TOPRAKLAMA HATTININ VE MAKİNE BAĞLANTILARININ SÜREKLİ KONTROL EDİLMESİ, ELEKTRİK TESİSATI VE TOPRAKLAMA ÖLÇÜMLERİNİN HER YIL YENİLENMESİ	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
İMALAT ALANINA GİRİŞ	3	BOYA İMALATI	STATİK ELEKTRİK	YANGIN, PARLAMA, PATLAMA	BOYA İMAT ALANINA GİRİŞ BÖLGESİNDE STATİK ELEKTRİĞİ ALACAK BAKIR LEVHALAR BULUNMAKTADIR.	1	5	5	BAKIR LEVHALARIN TOPRAKLAMA HATLARININ SÜREKLİ OLARAK KONTROLLERİNİN YAPILMASI GEREKMEKTEDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 9: A Firması için Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

İMALAT SIRASINDA ELEKTRİKLE ÇALIŞMA	4	ELEKTRİK PANOLARI	ELEKTRİK KAÇAKLARI	ELEKTRİK ÇARPMASI SONUCU YARALANMA, ÖLÜM	ELEKTRİK PANOLARI DÜZGÜN BİÇİMDE KORUNAKLI VE KAPALIDIR. PANOLARIN ÖNÜNDE YALITKAN PASPASLAR VE TAHTA PALETLER MEVCUTTUR. YETKİSİZ KİŞİLERİN PANO BÖLGESİNE YAKLAŞMASINI ÖNLEYECEK ENGELLER MEVCUTTUR.	1	5	5	PANOLARIN DÜZENLİ OLARAK KAPAKLARI KİLİTLİ TUTULMALIDIR. KAÇAK AKIM RÖLELERİ SÜREKLİ OLARAK KONTROL EDİLMELİDİR. PANO BÖLGESİNDE ELEKTRİK YANGINLARI İÇİN UYGUN YANGIN SÖNDÜRÜCÜ BULUNMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
İMALAT	5	BOYA İMALATI	YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	TESİSTE YANGIN SÖNDÜRME KÖPÜKLÜ SPRİNK SİSTEMİ BULUNMAKTADIR. AYRICA YANGIN TOPLARI TESİS EDİLMİŞ VE UYGUN YANGIN SÖNDÜRÜCÜ CİHAZLAR BULUNMAKTADIR.	1	5	5	YANGIN SPRİNK SİSTEMİNİN SÜREKLİ OLARAK KONTROL EDİLMESİ, YSC LERİN SÜREKLİ BAKIMLARI YAPILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALATI	6	KULLANILAN MALZEMELERİN DEPOLANMASI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, ÖLÜM	KİMYASAL MALZEMELER MSDSLERİNE UYGUN OLARAK DEPOLANMIŞTIR. DEPOLAMA ALANLARINDA KİMYASALLARIN MSDS LERİ GÜNCEL VE HAZIR OLARAK BULUNMAKTADIR.	1	5	5	KULLANILAN KİMYASAL MALZEMELER BİRBİRLERİNDEN ETKİLENMEYECEK ŞEKİLDE DEPOLANMALIDIR. BÖLÜNÜŞ KİMYASALLARIN ETİKETLENMESİNE DİKKAT EDİLMELİDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 9: A Firması için Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

BOYA İMALATI	7	MAKİNE KULLANIMI	KESİCİ VE YARALAYICI MAKİNE PARÇALARI	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	MAKİNELER EHİL KİŞİLER TARAFINDAN KULLANILMAKTADIR. HER MAKİNE ÜZERİNDE KULLANIM TALİMATLARI MEVCUTTUR. İZİNSİZ PERSONELİN MAKİNE KULLANMALARI ENGELLENMİŞ DURUMDADIR.	1	5	5	MAKİNELERİN YETKİSİZ KİŞİLER TARAFINDAN KULLANILMAMALIDIR. MAKİNE KULLANIM TALİMATLARI ASILI OLMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALATI	8	TİNER KULLANIMI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	TİNER DİĞER MALZEMELERDEN AYRI DEPOLANMIŞ VE TİNER BİDONUNA AYRI BİR TOPRAKLAMA HATTI ÇEKİLMİŞTİR.	1	5	5	TİNER GİBİ ÇOK KOLAY ALEVLENİR KİMYASALLARIN DEPOLANMASINA ÖZEN GÖSTERİLMELİDİR VE BU MALZEMELER KULLANILIRKEN KIVILCIM ÇIKARABİLECEK HERHANGİBİR CİSİMLE YAKLAŞILMAMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALATI	9	NİTROSELÜLOZ KULLANIMI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	FABRİKAYA KATI HALDE GELEN NİTROSELÜLOZ PATLAYICI ÖZELLİĞE SAHİP OLDUĞUNDAN HEMEN SIVI ÇÖZÜCÜLERDE ÇÖZÜNEREK PATLAYICI ETKİSİ GİDERİLMEKTEDİR.	1	5	5	NİTROSELÜLOZUN ATIKLARI İYİCE KONTROL EDİLDİKTEN SONRA ATILMALIDIR. GÜNEŞ IŞIĞINA MARUZ BIRAKILMAMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALAT ALANI	10	HAVALANDIRMA	KOLAY BUHARLAŞABİLEN YANICI SIVILAR	ZEHİRLENME, PARLAMA, PATLAMA	FABRİKADA GENEL VE LOKAL HAVALANDIRMA MEVCUTTUR. AYRICA DOĞAL HAVALANDIRMA SÜREKLİ OLARAK YAPILMAKTADIR.	1	5	5	HAVA ORTAMI ÖLÇÜMLERİ DÜZENLİ OLARAK YAPILMALIDIR. BU ÖLÇÜMLERE GÖRE GEREKLİ KKD LER ÇALIŞANLARA VERİLMELİDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 9: A Firması için Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

BOYA İMALAT ALANI	11	ACİL DURUMLAR	ACİL ÇIKIŞ KAPILARININ VE YÖNLENDİRMELERİNİN OLMAMASI	TAHLİYENİN UYGUN ŞEKİLDE GERÇEKLEŞMEMESİ SONUCU YARALANMA, ÖLÜM	FABRİKADA ACİL ÇIKIŞ KAPILARI VE YOLLARI UYGUN ŞEKİLDE İŞARETLENMİŞTİR.	1	5	5	TÜM ÇALIŞANLARIN BU ÇIKIŞLARI BİLMELERİ, ACİL ÇIKIŞ YOLLARINA VE KAPILARIN ÖNLERİNE ÇIKIŞI ENGELLEYECEK MALZEME İSTİF ETMEMELERİ GEREKMEKTEDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALAT ALANI	12	ORTAM DAĞINIKLIĞI	TAKILMA, DÜŞME	YARALANMA	FABRİKA İÇERİSİNDE ORTAM DAĞINIKLIĞINA İZİN VERİLMEMEKTEDİR. MALZEMELER DÜZGÜN VE DEVRİLMEMEYECER ŞEKİLDE İSTİF EDİLMEKTEDİR.	1	5	5	ORTAM DAĞINIKLIĞI İŞİN GEREĞİ ZAMAN ZAMAN OLABİLMEKTEDİR. ÇALIŞANLARIN MALZEMELERİ GELİŞİGÜZEL BIRAKMAMALARI KONUSUNDA SÜREKLİ UYARILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALATI	13	MAKİNELERLE ÇALIŞMA	MOTOR VE AKSAMLARIN EXPROOF OLMAMASI	YANGIN, PARLAMA, PATLAMA	KULLANILAN MAKİNELERİN MOTOR VE PARÇALARI EXPROOF ÖZELLİKTEDİR	1	5	5	KULLANILAN EXPROOF PARÇALARIN KONTROLLERİ SÜREKLİ OLARAK SAĞLANMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
ATIK MALZEMELER	14	MALZEME ATIKLARI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	MALZEME ATIKLARI KAPALI VE AYRI BİR ALANDA ÖZELLİKLERİNE GÖRE İSTİFLENMİŞTİR.	1	5	5	ÇALIŞANLARIN ATIK MALZEMELERİ ÖZELLİKLERİNE GÖRE AYRI OLARAK BELİRLENMİŞ ALANLARDA DEPOLAMALARI TEBLİĞİ EDİLMELİ VE SÜREKLİ KONTROL ALTINDA TUTULMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 9: A Firması için Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

MALZEME TAŞINMASI	15	KALDIRMA ARAÇLARI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	KULLANILAN KALDIRMA ARAÇLARI ŞARJLI VEYA MEKANİKTİR. AKARYAKIT KULLANAN KALDIRMA ARAÇLARI TERCİH EDİLMEMİŞTİR.	1	5	5	KALDIRMA ARAÇLARININ PERİYODİK OLARAK KONTROLLERİ YAPILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
FABRİKA İÇİ YOLLAR	16	YAYA VE ARAÇ YOLLARI	ARAÇ VE YAYA KAZALARI	YARALANMA	FABRİKA İÇİNDE YAYA VE ARAÇ YOLLARI AYRI AYRI BELİRLENMİŞTİR.	1	3	3	GELEN ZİYARETÇİLER DE DAHİL OLMAK ÜZERE TÜM ÇALIŞANLARIN BU YOLLARA UYMALARI SÜREKLİ DENETLENMELİDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	3	3	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
KİMYASALLARIN KULLANIM VE DEPOLANMASI	17	KİMYASALLARIN KULLANIMI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	KİMYASAL MALZEMELER MSDSLERİNE UYGUN OLARAK KULLANILMAKTADIR.	1	5	5	MSDS LER SÜREKLİ OLARAK GÜNCEL TUTULMALIDIR. MSDS LERE UYGUN ŞEKİLDE MALZEMELER KULLANILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
KİMYASALLARIN KULLANIM VE DEPOLANMASI	18	KİMYASALLARIN DEPOLANMASI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	KİMYASAL MALZEMELER MSDSLERİNE UYGUN OLARAK DEPOLANMIŞTIR.	1	5	5	MSDS LER SÜREKLİ OLARAK GÜNCEL TUTULMALIDIR. MSDS LERE UYGUN ŞEKİLDE MALZEMELER DEPOLANMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
YEMEKHANE	19	YEMEK	HİJYENİK ŞARTLARIN OLMAMASI	ZEHİRLENME, HASTALIKLAR	YEMEKHANE UYGUN ŞEKİLDE DÜZENLENMİŞTİR.	1	3	3	YEMEKHANEDEKİ HİJYEN SÜREKLİ OLARAK SAĞLANMALIDIR. YEMEKHANE ÇALIŞANLARININ SAĞLIK MUAYENELERİ BELLİ PERİYOTLARDA YAPILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	3	3	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 9: A Firması için Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

DİNLENME	20	DİNLENME ALANI	İHYENİK ŞARTLARIN OLMAMASI	ÇEŞİTLİ HASTALIKLAR	YEMEKHANE DİNLENME ODASI OLARAK DA KULLANILACAK NİTELİKTEDİR.	1	3	3	HİJYEN ŞARTLARI SÜREKLİ OLARAK KONTROL ALTINDA TUTULMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	3	3	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
SOYUNMA ODALARI	21	SOYUNMA ODALARI	HİJYENİK ŞARTLARIN OLMAMASI	ÇEŞİTLİ HASTALIKLAR	SOYUNMA ODASI BULUNMAKTA VE HER ÇALIŞAN İÇİN DOLAPLAR MEVCUTTUR.	1	3	3	HİJYEN ŞARTLARI SÜREKLİ OLARAK KONTROL ALTINDA TUTULMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	3	3	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA PÜSKÜRTME İŞLERİ	22	KOMPRESSÖR	PERİYODİK BAKIMLARININ OLMAMASI	PATLAMA	KOMPRESSÖRÜN PERİYODİK BAKIMLARI MEVZUATIN ÖNGÖRDÜĞÜ TARİHLERDE YAPILMAKTADIR.	1	5	5	PERİYODİK BAKIM ZAMANLARI TEKİP EDİLMELİDİR. PERİYODİK BAKIM HARİCİNDE KOMPRESÖR BELLİ ZAMAN ARALIKLARINDA EN AZINDAN GÖZLE MUAYENESİ YAPILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALAT İŞLERİ	23	BOYA İMALATI	KKD KULLANILMAMASI	İŞ KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARI	GEREKLİ KKD KULLANIMI KONUSUNDA ÖZEN GÖSTERİLMEMEKTEDİR.	5	5	25	ÇALIŞANLARA YAPILAN İŞİN NİTELİĞİNE GÖRE UYGUN KKD LER TEMİN EDİLMELİ VE KULLANMALARI DENETLENMELİDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 10: B Firması İçin Risk Değerlendirme Tablosu**

B FİRMASI														
PROSES	FAALİYET		POTANSİYEL TEHLİKELER	RİSKLER	MEVCUT DURUM	RİSK DERECE S İ			DÜZELTİCİ, KORUYUCU, ÖNLEYİCİ TEDBİRLER	TEDBİR GERÇEKLEŞTİRME TARİHİ	KALAN RİSK			KONTROL VE ÖNLEMLERDEN SORUMLU KİŞİ
	NO	TANIMI				I <sub>R</sub>	S <sub>R</sub>	R <sub>R</sub>			I <sub>K</sub>	S <sub>K</sub>	R <sub>K</sub>	
BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	1	MİKSERLE BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	MİKSERİN KARIŞTIRICISI	YARALANMA, UZUV KAYBI	MİKSER TEK KADEMELİ OLARAK ÇALIŞMAKTADIR. MAKİNE İSTEM DIŞI ÇALIŞMALARA İZİN VERMEKTEDİR.	4	5	20	MİKSERİN TEK KADEMELİ ÇALIŞMASI DEĞİŞTİRİLMELİDİR. MAKİNENİN İSTEM DIŞI HAREKET ETMESİNE İZİN VERMEYECEK ÖNLEMLER ALINMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	2	MİKSERLE BOYA KARIŞTIRMA İŞLERİ	ELEKTRİK	ELEKTRİK ÇARPMASI SONUCU YARALANMA, ÖLÜM	HER MAKİNENİN KENDİNE AİT TORPAKLAMA HATTI YOKTUR. KAÇAK AKIM RÖLELERİ DÜZENLİ OLARAK KONTROL EDİLMEMEKTEDİR.	5	5	25	HER MAKİNE İÇİN TOPRAKLAMA HATTI OLUŞTURULMALIDIR. ELEKTRİK TESİSATI TOPRAKLAMA HATTININ VE MAKİNE BAĞLANTILARININ SÜREKLİ KONTROL EDİLMESİ, ELEKTRİK TESİSATI VE TOPRAKLAMA ÖLÇÜMLERİNİN HER YIL YENİLENMESİ GEREKMEKTEDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
İMALAT ALANINA GİRİŞ	3	BOYA İMALATI	STATİK ELEKTRİK	YANGIN, PARLAMA, PATLAMA	İMALAT ALANINA GİRİŞTE STATİK ELEKTRİĞİ ALACAK HERHANGİ BİR MALZEME VEYA LEVHA YOKTUR.	4	5	20	İMALAT ALANINA GİRİŞTE STATİK ELEKTRİĞİ ALACAK BAKIR VEYA YALITIM SAĞLAYACAK BİR MALZEME KONULMALIDIR. ÇALIŞANLAR İMALAT ALANINA GİRERKEN ELLERİNİ BU MALZEMEYE DOKUNDURARAK VÜCUTLARINDAKİ STATİK ELEKTRİĞİ BOŞALTMALILARDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ



**Tablo 10: B Firması İçin Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

İMALAT SIRASINDA ELEKTRİKLE ÇALIŞMA	4	ELEKTRİK PANOLARI	ELEKTRİK KAÇAKLARI	ELEKTRİK ÇARPMASI SONUCU YARALANMA, ÖLÜM	ELEKTRİK PANOLARI AÇIK KORUNAKLI DEĞİLDİR. PANOLARIN ÖNÜNDE YALITKAN PASPASLAR YOKTUR. YETKİSİZ KİŞİLERİN PANO BÖLGESİNE YAKLAŞMASINI ÖNLEYECEK ENGELLER YOKTUR. KAÇAK AKIM RÖLELERİ EKSİKTİR.	5	5	25	PANOLARIN DÜZENLİ OLARAK KAPAKLARI KİLİTLİ TUTULMALIDIR. KAÇAK AKIM RÖLELERİ TAKILMALI SÜREKLİ OLARAK KONTROL EDİLMELİDİR. PANO BÖLGESİNDE ELEKTRİK YANGINLARI İÇİN UYGUN YANGIN SÖNDÜRÜCÜ BULUNMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
İMALAT	5	BOYA İMALATI	YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	TESİSTE YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ BULUNMAMAKTADIR.	3	5	15	YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ ACİLEN KURULMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALATI	6	KULLANILAN MALZEMELERİN DEPOLANMA SI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, ÖLÜM	KİMYASAL MALZEMELER MSDSLERİNE UYGUN OLARAK DEPOLANMAMIŞTIR. DEPOLAMA ALANLARINDA KİMYASALLARIN MSDSLERİ GÜNCEL VE HAZIR OLARAK BULUNMAMAKTADIR.	3	5	15	KULLANILAN KİMYASAL MALZEMELER BİRBİRLERİNDEN ETKİLENMEYECEK ŞEKİLDE DEPOLANMALIDIR. BÖLÜNÜMÜŞ KİMYASALLARIN ETİKETLENMESİNE DİKKAT EDİLMELİDİR. KİMYASALLAR MSDSLERE UYGUN DEPOLANMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALATI	7	MAKİNE KULLANIMI	KESİCİ VE YARALAYICI MAKİNE PARÇALARI	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	MAKİNELER EHLİ KİŞİLER TARAFINDAN KULLANILMAKTADIR. HER MAKİNE ÜZERİNDE KULLANIM TALİMATLARI YOKTUR. İZİNSİZ PERSONELİN MAKİNE KULLANIMLARI ENGELLENMEMİŞTİR.	5	5	25	MAKİNELERİN YETKİSİZ KİŞİLER TARAFINDAN KULLANILMAMALIDIR. MAKİNE KULLANIM TALİMATLARI ASILI OLMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 10: B Firması İçin Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

BOYA İMALATI	8	TİNER KULLANIMI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	TİNER DİĞER MALZEMELERDEN AYRI DEPOLANMAMIŞ VE TİNER BİDONUNA AYRI BİR TOPRAKLAMA HATTI ÇEKİLMEMİŞTİR.	5	5	25	TİNER GİBİ ÇOK KOLAY ALEVLENİR KİMYASALLARIN DEPOLANMASINA ÖZEN GÖSTERİLMELİDİR. TİNER VARILININ TOPRAKLAMASI YAPILMALIDIR VE BU MALZEMELER KULLANILIRKEN KIVILCIM ÇIKARABİLECEK HERHANGİBİR CİSİMLE YAKLAŞILMAMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALATI	9	NİTROSELÜLÖZ KULLANIMI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	FABRİKAYA KATI HALDE GELEN NİTROSELÜLÖZ PATLAYICI ÖZELLİĞE SAHİP OLDUĞUNDAN HEMEN SIVI ÇÖZÜCÜLERDE ÇÖZÜNEREK PATLAYICI ETKİSİ GİDERİLMEKTEDİR.	1	5	5	NİTROSELÜLÖZÜN ATIKLARI İYİCE KONTROL EDİLDİKTEN SONRA ATILMALIDIR. GÜNEŞ IŞIĞINA MARUZ BIRAKILMAMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALAT ALANI	10	HAVALANDIRMA	KOLAY BUHARLAŞABİLEN YANICI SIVILAR	ZEHİRLENME, PARLAMA, PATLAMA	FABRİKADA GENEL VE LOKAL HAVALANDIRMA MEVCUTTUR. AYRICA DOĞAL HAVLANDIRMA SÜREKLİ OLARAK YAPILMAKTADIR.	1	5	5	HAVA ORTAMI ÖLÇÜMLERİ DÜZENLİ OLARAK YAPILMALIDIR. BU ÖLÇÜMLERE GÖRE GEREKLİ KKD LER ÇALIŞANLARA VERİLMELİDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALAT ALANI	11	ACİL DURUMLAR	ACİL ÇIKIŞ KAPILARININ VE YÖNLENDİRMELERİNİN OLMAMASI	TAHLİYENİN UYGUN ŞEKİLDE GERÇEKLEŞMEMESİ SONUCU YARALANMA, ÖLÜM	FABRİKADA ACİL ÇIKIŞ KAPILARI VE YOLLARI UYGUN ŞEKİLDE İŞARETLENMEMİŞTİR.	3	5	15	ACİL ÇIKIŞ YOLLARI, KAPILARI UYGUN ŞEKİLDE İŞARETLENMELİDİR. TÜM ÇALIŞANLARIN BU ÇIKIŞLARI BİLMELERİ, ACİL ÇIKIŞ YOLLARINA VE KAPILARIN ÖNLERİNE ÇIKIŞI ENGELLEYECEK MALZEME İSTİF ETMEMELERİ GEREKMEKTEDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALAT ALANI	12	ORTAM DAĞINIKLIĞI	TAKILMA, DÜŞME	YARALANMA	FABRİKA İÇERİSİNDE ORTAM DAĞINIKLIĞI MEVCUTTUR.	3	5	15	ORTAM DAĞINIKLIĞI İŞİN GEREĞİ ZAMAN ZAMAN OLABİLMEKTEDİR. ÇALIŞANLARIN MALZEMELERİ GELİŞİGÜZEL BIRAKMAMALARI KONUSUNDA SÜREKLİ UYARILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ





**Tablo 10: B Firması İçin Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

BOYA İMALATI	13	MAKİNELERLE ÇALIŞMA	MOTOR VE AKSAMLARIN EXPROOF OLMAMASI	YANGIN, PARLAMA, PATLAMA	KULLANILAN MAKİNELERİN MOTOR VE PARÇALARI EXPROOF ÖZELLİKTE DEĞİLDİR.	4	5	20	MAKİNE MOTOR VE DİĞER AKSAMLAR EXPROOF OLMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
ATIK MALZEMELER	14	MALZEME ATIKLARI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	MALZEME ATIKLARI KARIŞIK ŞEKİLDE YAPILIYOR.	3	4	12	ÇALIŞANLARIN ATIK MALZEMELERİ ÖZELLİKLERİNE GÖRE AYRI OLARAK BELİRLENMİŞ ALANLARDA DEPOLAMALARI TEBLİĞİ EDİLMELİ VE SÜREKLİ KONTROL ALTINDA TUTULMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	4	4	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
MALZEME TAŞINMASI	15	KALDIRMA ARAÇLARI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI ÖLÜM	KULLANILAN FORKLİFT AKARYAKITLA ÇALIŞMAKTADIR.	4	4	16	KALDIRMA ARAÇLARI ELEKTRİKLİ VE ŞARJLI OLMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	4	4	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
FABRİKA İÇİ YOLLAR	16	YAYA VE ARAÇ YOLLARI	ARAÇ VE YAYA KAZALARI	YARALANMA	FABRİKA İÇİNDE YAYA VE ARAÇ YOLLARI AYRI AYRI BELİRLENMEMİŞTİR.	4	3	12	YAYA VE ARAÇ YOLLARI AYRI AYRI BELİRLENMELİ, GELEN ZİYARETÇİLER DE DAHİL OLMAK ÜZERE TÜM ÇALIŞANLARIN BU YOLLARA UYMALARI SÜREKLİ DENETLENMELİDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	3	3	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
KİMYASALLARIN KULLANIM VE DEPOLANMASI	17	KİMYASALLARIN KULLANIMI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	KİMYASAL MALZEMELERİN MSDSLERİ YOKTUR.	5	5	25	MSDS LER SÜREKLİ OLARAK GÜNCEL TUTULMALIDIR. MSDS LERE UYGUN ŞEKİLDE MALZEMELER KULLANILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
KİMYASALLARIN KULLANIM VE DEPOLANMASI	18	KİMYASALLARIN DEPOLANMASI	PARLAMA, PATLAMA, YANGIN	YARALANMA, UZUV KAYBI, ÖLÜM	KİMYASAL MALZEMELER MSDSLERİ YOKTUR.	5	5	25	MSDS LER SÜREKLİ OLARAK GÜNCEL TUTULMALIDIR. MSDS LERE UYGUN ŞEKİLDE MALZEMELER DEPOLANMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

**Tablo 10: B Firması İçin Risk Değerlendirme Tablosu (devam)**

YEMEKHANE	19	YEMEK	HİJYENİK ŞARTLARIN OLMAMASI	ZEHİRLENME, HASTALIKLAR	YEMEKHANEDA HİJYEN ŞARTLARI SAĞLANMAMIŞTIR.	4	4	16	YEMEKHANEDEKİ HİJYEN SÜREKLİ OLARAK SAĞLANMALIDIR. YEMEKHANE ÇALIŞANLARININ SAĞLIK MUAYENELERİ BELLİ PERİYOTLARDA YAPILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	4	4	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
DİNLENME	20	DİNLENME ALANI	HİJYENİK ŞARTLARIN OLMAMASI	ÇEŞİTLİ HASTALIKLAR	DİNLENME ODASI HİJYEN ŞARTLARI SAĞLANMAMIŞTIR.	4	4	16	HİJYEN ŞARTLARI SÜREKLİ OLARAK KONTROL ALTINDA TUTULMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	4	4	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
SOYUNMA ODALARI	21	SOYUNMA ODALARI	HİJYENİK ŞARTLARIN OLMAMASI	ÇEŞİTLİ HASTALIKLAR	SOYUNMA ODASI YOKTUR.	4	4	16	HİJYEN ŞARTLARI SÜREKLİ OLARAK KONTROL ALTINDA TUTULMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	4	4	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA PÜSKÜRTME İŞLERİ	22	KOMPRESÖR	PERİYODİK BAKIMLARININ OLMAMASI	PATLAMA	KOMPRESÖRÜN PERİYODİK BAKIMLARI MEVZUATIN ÖNGÖRDÜĞÜ TARİHLERDE YAPILMAMAKTADIR.	3	5	15	PERİYODİK BAKIM ZAMANLARI TEKİP EDİLMELİDİR. PERİYODİK BAKIM HARİCİNDE KOMPRESÖR BELLİ ZAMAN ARALIKLARINDA EN AZINDAN GÖZLE MUAYENESİ YAPILMALIDIR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ
BOYA İMALAT İŞLERİ	23	BOYA İMALATI	KKD KULLANILMAMASI	İŞ KAZALARI VE MESLEK HASTALIKLARI	GEREKLİ KKD KULLANIMI KONUSUNDA ÖZEN GÖSTERİLMEMEKTEDİR.	5	5	25	ÇALIŞANLARA YAPILAN İŞİN NİTELİĞİNE GÖRE UYGUN KKD LER TEMİN EDİLMELİ VE KULLANMALARI DENETLENMELİDİR.	ÇALIŞMA SÜRESİNCE	1	5	5	İŞVEREN/İŞVEREN VEKİLİ

Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
1,2			<p>A firmasındaki mikser iki kademeli olarak çalışmaktadır. B firmasındaki ise tek kademeli olarak çalışmaktadır. İki kademeli çalışması iki kere butona basmakla oluyor. Bu nedenle daha emniyetlidir. B firmasının makinesinde topraklama hattı yoktur.</p>
3			<p>A firmasında fabrika girişinde statik elektrığe karşı bakır levha konulmuştur. B firmasında ise böyle bir uygulama yoktur.</p>

Tablo 11:A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
4			<p>A firmasının elektrik panosu düzenli ve korunaklı bir şekilde önlerinde yalıtkan paspas bulunacak şekilde, yetkisiz kişilerin geçişini de engelleyecek şekilde konumlandırılmıştır. Kaçak akım röleleri mevcuttur. B firmasının elektrik panosu düzensiz ve uygun değildir.</p>
5			<p>A firmasında sprink yangın söndürme sistemi bulunmakla birlikte seygar yangın söndürücüler de bulunmaktadır. B firmasında ise herhangi bir yangın uygulaması bulunmamakla birlikte birkaç tane yangın söndürücü bulunmaktadır.</p>

Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
6			<p>A firmasında malzemeler MSDS lerine göre depolanmıştır. Malzemelerin güncel MSDS leri malzemelerin yanında asılıdır. B firmasında ise malzemeler dağınık bir şekilde depolanmıştır. MSDS leri yoktur.</p>
7,13			<p>Her iki firmada da makine bıçakları açık durumdadır. A firmasının mikserinde makine kullanım talimatları bulunmaktadır. B firmasının makinesinde makine kullanım talimatları yoktur. A firmasının makinesinin motor aksamları ex-proof özelliindedir. B firmasının mikserinde bu özellik yoktur.</p>

Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
8			<p>A firmasında tiner diğer kimyasallardan ayrı depolanmış ve tiner varilinin üzerine ayrı bir topraklama hattı çekilmiştir. B firmasında tiner diğer kimyasallarla beraber ve statik elektriğe karşı herhangi bir önlem alınmadan depolanmıştır.</p>
9			<p>Her iki firmada da katı halde patlayıcı özelliğe sahip selülozik boya imalatında kullanılan nitroselüloz malzemesi fabrikaya girmeden uygun çözücülerde çözündürülerek güvenli hale getirilmektedir.</p>



Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
10			<p>Her iki firmada da genel ve lokal havalandırma mevcuttur. Doğla havalandırma da sürekli olarak yapılmaktadır.</p>
11			<p>A firmasında acil çıkışlar uygun sağlık ve güvenlik işaretlemeleri ile işaretlenmiştir. B firmasında ise acil çıkışlar belirlenmemiştir.</p>

Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
12			<p>A firmasında genel olarak malzemeler devrilmeyecek şekilde istiflenilmiştir. B firmasında ise ortam dağınıklığı mevcuttur.</p>
14			<p>Malzeme atıkları A firmasında kapalı bir alanda özelliklerine göre depolanmaktadır. B firmasında ise malzeme atıkları karışık şekilde yapılmaktadır.</p>

Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
15			<p><b>A firmasında kullanılan kaldırma araçları elektrikli ve mekaniktir. B firmasındaki kaldırma araçları ise akaryakıtla çalışmaktadır.</b></p>
16			<p><b>A firmasında fabrika içerisinde araç ve yaya yolları ayrı ayrı belirlenmiştir. B firmasında ise yollar belirlenmemiştir.</b></p>

Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
17,18	 A firmasının kimyasal depolama alanı. Duvarlara MSDS belgeleri asılmış ve büyük siyah ve kırmızı boyalı metal variller yerleştirilmiştir.	 B firmasının kimyasal depolama alanı. Duvarlara MSDS belgeleri asılmamış ve çeşitli boyalı plastik jantolar (mavi, siyah, sarı, pembe) raflarda depolanmıştır.	<p>A firmasında kullanılan kimyasalların MSDS leri mevcuttur ve sürekli güncel tutulmaktadır. B firmasında ise kimyasalların MSDS leri yoktur.</p>
19	 A firmasının yemekhane alanı. Temiz, düzenli ve derli toplu ortamdır. Beyaz plastik sandalyeler ve masalar yerleştirilmiştir.	 B firmasının yemekhane alanı. Hijyen koşullarına uyulmamaktadır. Masalar ve sandalyeler düzensizdir, ortamdaki hijyen koşulları sağlanamamaktadır.	<p>A firmasında yemekhane daha derli topludur. Hijyen koşullarına uyulmaktadır ve sürekli olarak ilaçlama yapılmaktadır. B firmasında ise hijyen koşulları sağlanamamaktadır.</p>

Tablo 11: A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
20			<p>Her iki firmada da ayrı bir dinlenme odası yoktur. Çalışanlar yemekhaneyi dinlenme odası olarak kullanmaktadır.</p>
21			<p>A firmasında ayrı bir soyunma odası vardır ve her çalışan için ayrı bir dolap mevcuttur. B firmasında ise soyunma yeri uygun değildir.</p>

4.1 A ve B Firmalarının Karşılaştırmalı Fotoğrafları ve Açıklamaları (devam)

NO	A FİRMASI	B FİRMASI	AÇIKLAMALAR
22			<p>Her iki firmada da kompresörün periyodik bakımları mevzuatın öngördüğü sürelerde yapılmamaktadır.</p>
23			<p>Her iki firmada da kişisel koruyucu donanım kullanılmasına dikkat edilmemektedir.</p>

## **BÖLÜM 5: TARTIŞMA**

Boya imalatı sırasında çalışanlar birçok tehlike ve riske maruz kalmaktadır. Bu etkenler özellikle çalışanların sağlığında ciddi zararlar verebilmektedir. Bu zararlar vücuda solunum yoluyla gerçekleşebileceği gibi deri ve sindirim yoluyla da gerçekleşebilmektedir. Özellikle ülkemizde boya imalatı sırasında işe başlamadan önce iş ile ilgili risk analizi yapılmalı ve olası risklerin önüne geçilmelidir. Fakat maalesef ülkemizde risk analizi sadece yasal bir evrak olarak kalmakta takibi ve güncellemesi yapılamamaktadır. Özellikle SGK verilerine baktığımız zaman meslek hastalıklarına yakalanan sayının bir hayli düşük olması ülkemizdeki kayıt dışı çalışmaların çok fazla olduğunu göstermektedir. Kayıt dışı çalışan boyahaneler ve boya imalatı yapan yerlerde gerekli sağlık ve güvenlik tedbirleri alınmamakta ve gerek yangın, gerek zehirlenmeler hatta ölümler yaşanmaktadır.

## BÖLÜM 6: SONUÇ

Devletimiz kayıt dışı çalışan ve boya imalatı ile uğraşan işyeri ile mücadele etmeli, boya imalatı yapan işyerinde denetimler arttırılmalıdır. Sektörde özellikle yönetici pozisyonunda çalışanların konuya daha duyarlı yaklaşımları ve bu konuda çalışanlara örnek olmaları çok önemlidir. Özellikle çalışanların maruz kaldıkları tehlikeler ve alınması gereken önlemler çalışanlara sürekli olarak anlatılmalı, önlemler ve gerekli kişisel koruyucu donanımlar işveren tarafından çalışanlara sağlanmalıdır. Bu konuda işverenler 6331 Sayılı kanunu kılavuz olarak benimsemelidirler. Ayrıca işverenler, meslek kuruluşları, üniversiteler, arasında bir işbirliği sağlanarak yeni boya üretimlerinde güvenlik konuları ön plana çıkarılarak AR-GE çalışmalarına ağırlık verilmelidir.





## BÖLÜM 7: KAYNAKLAR

BEKER Ü., (2014) Mesleki Zehirlenmeler ve Toksikite

<http://app.csgb.gov.tr/isggm/oshaturkey/sunumlar/118.pdf> (Ulaşım 13 Mayıs 2016)

BİLGİN, M. (2013) Ankara'da Elektrik Dağıtım İşlerinde Çalışan İşçilerde İş Kazaları Ve Meslek Hastalıkları Görülme Sıklığı İle İlişkili Etmenler <http://www.casgem.gov.tr/dosyalar/kitap/37/dosya-37-888.pdf> (Ulaşım 21.01.2017)

BOYA SANAYİCİLERİ DERNEĞİ (2015) Dünyada ve Türkiye'de Boya Sektörü (Boya Sanayicileri Derneği) <http://www.bosad.org.tr/images/pdf/2015-Bosad-sunum-TR.pdf> (Ulaşım 04 Mart 2017)

BOZKURT, H. N. A., (2009) Boya sektörü durum raporu

<https://www.slideshare.net/helikonunbahcesi/boya-sektr-durum-raporu> (Ulaşım 11.10.2017)

Civa Zehirlenmesi (2013) Centro Laboratuvarları

COŞKUNSES F. İ., (2011) Tehlikeli Kimyasal Maddelerin Oluşturduğu Riskler İçin Genel ve Özel Önleme Yöntemleri <http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG2-TKM-onlemler.pdf> (Ulaşım 03.10.2016)

İŞ TEFTİŞ KURULU BAŞKANLIĞI 2005, Boya Üretimi Yapılan İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Proje Denetimi Değerlendirme Raporu, İş Teftiş Kurulu Yayın No:6, Ankara.

İŞ TEFTİŞ KURULU BAŞKANLIĞI (2009) Kimya Sektörü İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi (İş Teftiş Sisteminin Geliştirilmesi Projesi) Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı [http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/itkb/dosyalar/yayinlar/yayinlar2013/2009\\_30](http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/itkb/dosyalar/yayinlar/yayinlar2013/2009_30), Ankara

KARACA E., (2016) Çinko Nedir? Özellikleri, Kullanım alanları ve çıkarıldığı yerler

<http://bilgihanem.com/cinko-nedir/> (Ulaşım 18 Temmuz 2016)

KARADAĞ, Ö. K., (2004) Boya Uygulama İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği, Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi. Ocak – Şubat – Mart 2004 <http://www.isgebrar.com/ebr/130.pdf> (Ulaşım 03.01.2017)

KARADAĞ Ö. K., (2005) Solvent Nedenli Sağlık Risklerinin Yönetimi

<http://www.isgebrar.com/ebr/144.pdf> (Ulaşım 05 Nisan 2016)

KAVUKÇU, A. (2017) Alüminyumun Hayatımızdaki Önemi, Özellikleri ve Alüminyum Kullanımı.  
<https://malzemebilimi.net/aluminyumun-hayatimizdaki-onemi-ozellikleri-ve-aluminyum-kullanimi.html>  
(Ulaşım 25 Ağustos 2017)

KURŞUN (2016) kimyadersi.org

KÜRKÇÜ A. E. , (2012) Boya Sektöründe Solvent Kullanımı: İş Güvenliği Açısından Tehlikeleri Ve Alınması Gereken Önlemler [http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG5-boya\\_sektorunde\\_solvent\\_kullanimi.pdf](http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG5-boya_sektorunde_solvent_kullanimi.pdf) (Ulaşım 11.11.2016)

PEROKSİT FORMA DÖNÜŞEN KİMYASALLAR (2005) kimyaevi.org

RESMİ GAZETE 2007, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Bakanlar Kurulu, Ankara

RESMİ GAZETE 2012, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara

RESMİ GAZETE 2013, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara

RESMİ GAZETE 2013, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara

RESMİ GAZETE 2014, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

SANDALCI, S. (2012) Anilin ve Türevleri, Toksikoloji  
<https://www.slideshare.net/semanursandalci/anilin-ve-trevleritoksikoloji> (Ulaşım 15 Eylül 2017)

SARAÇOĞLU G. (2014) Boya Sanayinde ve Boya ile Uğraşan İşyerlerinde Çalışanlarda Toksik Maddeler Kaynaklı Görülebilen Sağlık Sorunları, Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık Ve Güvenlik Dergisi. Ocak – Haziran 2014 <https://www.ttb.org.tr/dergi/index.php/msg/article/download/110/95> (Ulaşım 04.07.2017)

SEVEN B., ÇİFTÇİ İ., KARA N., SUNA M., (2014) Geçmişten Günümüze Kurşunun Olumsuz Etkileri ve Kurşun Zehirlenmeleri [http://www.anadoluisagligi.com/img/file\\_2099.pdf](http://www.anadoluisagligi.com/img/file_2099.pdf) (Ulaşım 18 Nisan 2017)

SOYSAL S., (2016) Dioksin ve Furan ( Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı )  
<http://slideplayer.biz.tr/slide/9231527/> (Ulaşım 14 Mayıs 2016)

TUİK 2014 İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri (Araştırma Sonuçları 2013), TUİK Ankara

TUNÇOK, Y. (2010) Arsenik Zehirlenmesi

[http://www.esrefatabey.com.tr/upload/tibbi\\_jeoloji\\_dosya229.pdf](http://www.esrefatabey.com.tr/upload/tibbi_jeoloji_dosya229.pdf) (Ulaşım 15 Eylül 2016)

UTKU G., (2014) Toksikoloji

<https://books.google.com.tr/books?id=2ppmd00XhxEC&pg=PT104&lpg=PT104&dq=%C3%A7inko+oksit+toksikoloji&source=bl&ots=O6xed7mX8q&sig=6cjmj-7z8HnOGD-aWg7bKhq1JCI&hl=tr&sa=X&ved=0ahUKEwjZ5dnJmdbTAhUFM5oKHXXtAEkQ6AEIKjAB#v=onepage&q=%C3%A7inko%20oksit%20toksikoloji&f=false> (Ulaşım 30.04.2017)

YAĞMUR, F. , HANCI, İ. H. , (2002) Arsenik Cilt 11, Sayı 7, Sayfa 251

<http://www.ttb.org.tr/STED/sted0702/arsenik.pdf> (Ulaşım 09 Ağustos 2016)

## ÖZGEÇMİŞ



Adı,Soyadı: Süha ER

Uyruğu: T.C

Doğum Yeri ve Tarihi: 28.04.1991

Medeni Hali: Bekar

Telefon: 0535-507-92-47

Faks: 0216-485-00-14

E-mail: suhaer91@hotmail.com

### Eğitim

DERECE	EĞİTİM BİRİMİ	MEZUNİYET TARİHİ
Lise	Şişli Lisesi	2009
Lisans	Karadeniz Teknik Üniversitesi(KTÜ)/Fen Fakültesi/Kimya Bölümü	2013
Yüksek Lisans	İstanbul Gelişim Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/İş Sağlığı ve Güvenliği(Tezsiz)	2015

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014-2017	Acarlar Şirketler Topluluğu/Dost İnşaat Taahhüt. San.ve Tic.A.Ş	B Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı / İSG Şefliği

### Yabancı Dil

İngilizce

### Hobiler

Futbol Oynamak, Fitness, Doğa Sporları, Kitap Okumak