



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

**BOYA SEKTÖRÜ**  
**KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM**  
**REHBERİ**

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü  
Piyasa Gözetimi ve Denetimi Daire Başkanlığı

Ankara, 2024

**Yayınlayan**  
T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı  
**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGGM)**  
2024

**Hazırlayan**  
Enver DEMİRKUL, Çalışma Uzmanı  
Yusuf GÖÇMEN, Çalışma Uzmanı

*Her hakkı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'ne aittir. İzinsiz kopyalanamaz, çoğaltılamaz*

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

GRAFİKLER LİSTESİ

TABLolar LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

SİMGE VE KISALTMALAR

1. GİRİŞ

2. BOYA SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

21. BOYA ÇEŞİTLERİ

21.1. Yağlı Boyalar

21.2. Sentetik Boyalar

21.3. Selülozik Boyalar

21.4. Toz (Elektro Statik) Boyalar

21.5. Hava Kurumalı Boyalar

3. BOYA SEKTÖRÜNÜN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

31. BOYA ÜRETİM AŞAMALARI

31.1. Solvent Bazlı Yaş Boya Üretimi

31.2. Su Bazlı Yaş Boya Üretimi

31.3. Toz Boya Üretim Aşamaları

32. MOBİLYA BOYAHANELERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞLEMLER

33. METAL SEKTÖRÜ BOYAHANELERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞLEMLER

33.1. Metal Yüzeyleri Boyama Yöntemleri

4. BOYA SEKTÖRÜNDEKİ TEHLİKE VE RİSKLER

5. BOYA SEKTÖRÜNDE KKD KULLANIMINA YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ

6. BOYA SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

61. EL - KOL KORUYUCU DONANIMLAR

62. SOLUNUM KORUYUCU DONANIMLAR

63. GÖZ VE YÜZ KORUYUCU DONANIMLAR

64. AYAK VE BACAĞI KORUYUCU DONANIMLAR

65. KORUYUCU GİYECEKLER

66. BAŞ KORUYUCU DONANIMLAR

67. İŞİTME KORUYUCU DONANIMLAR

7. KAYNAKLAR



# ÖNSÖZ

Değerli Paydaşlar,

İş Sağlığı ve Güvenliğinin önemi dünyada ve ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bu hususta mevzuat çalışmaları yapmanın yanı sıra mevzuatın doğru uygulanması için sahaya yönelik faaliyetler ve projeler yürütmektedir.

Bu çerçevede yürütülen “İşyerlerinde Güvenli ve Uygun Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanılmasının Teşvik Edilmesine Yönelik Araştırma ve Destek Projesi” kapsamında mobilya, metal, boya, plastik ve maden sektörlerine odaklanılmıştır. Projede, çalışanların uygun ve güvenli kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımının sağlanması amacıyla işyeri ziyaretleri gerçekleştirilmiş, KKD kullanımına ilişkin saha analizleri ile anket çalışmaları yapılarak, bilgilendirme seminerleri düzenlenmiştir.

Ayrıca, söz konusu çalışmalar neticesinde elde edilen bilgiler ışığında Kişisel Koruyucu Donanım Kitabı ile yukarıda belirtilen beş sektöre ait sektörel rehberler hazırlanmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliğinde öncelik her zaman toplu koruma olmalıdır. Kişisel koruyucu donanımlar ek ve geçici tedbirlerdir. KKD'lerin meslek hastalığı ve iş kazalarının zararlı etkilerine karşı en son koruma olduğu unutulmamalıdır.

Bu Rehberin İSG profesyonellerine, işveren ve çalışanlara faydalı olmasını diler; hazırlanmasına katkıda bulunan personelimize teşekkür ederiz.

**T.C. ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI**  
**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

# GRAFİKLER LİSTESİ

## Grafik

- Grafik 5.1. Boya Sektöründe Çalışanların Yaşlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.2. Boya Sektöründe Çalışanların Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımları
- Grafik 5.3. Boya Sektöründe Çalışanların Medeni Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.4. Boya Sektöründe Çalışanların Mevcut İşyerinde Çalışma Sürelerine Göre Dağılımları
- Grafik 5.5. Boya Sektöründe Çalışanların Günlük Çalışma Sürelerine Göre Dağılımları
- Grafik 5.6. Boya Sektöründe Çalışanların İşyerindeki Riskler Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.7. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi Sırasında Görüşlerinin Alınma Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.8. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanım Yenileme Taleplerini İlgililere İletibilme Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.9. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımlarının Muhafaza Edildiği Dolap/Yer Olma Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.10. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımları Kullanıp Kullanmadığını İşverenin Denetlemesi Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.11. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımları Kullanma Eğitimi Alma Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.12. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımların Koruma Sağladığına İnanma Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.13. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanma Kılavuzunu Okuma Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.14. Boya Sektöründe Çalışanların İşyerlerinde Kullanması İçin Verilen Kişisel Koruyucu Donanımlara Göre Dağılımları
- Grafik 5.15. Boya Sektöründe Çalışanların İş Yaparken Kullandıkları Kişisel Koruyucu Donanım Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.16. Boya Sektöründe Çalışanların Koruyucu Donanım Kullanmayan Çalışanların Kullanmama Nedenlerine Göre Dağılımları
- Grafik 5.17. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımları Üzerinde CE İşareti Olma Durumlarına Göre Dağılımları
- Grafik 5.18. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımlarının Rahat ve Konforlu Olma Durumlarına Göre Dağılımları

# ŞEKİLLER LİSTESİ

## Şekil

Şekil 3.1. Solvent Bazlı Boya Üretim Akış Şeması

Şekil 3.2. Su Bazlı Boya Üretimi Akış Şeması

Şekil 3.3. Toz Boya Üretimi Akış Şeması

# TABLolar LİSTESİ

## Tablo

Tablo 6.1. EN 374 Standardında Yapılan Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde Listesi

Tablo 6.2. EN ISO 20345'e Göre Ayak Koruyucuları İşaretleme Kategorileri

Tablo 6.3. Koruyucu Giyecek Tipleri

## SİMGE VE KISALTMALAR

- KKD** Kişisel Koruyucu Donanım  
**SNR** Gürültü Düşürme Seviyesi  
**KN** KiloNewton



# 1. GİRİŞ

Bu rehber, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yürütülen “İşyerlerinde Kişisel Koruyucu Donanımların (KKD) Kullanılmasının Teşvik Edilmesine İlişkin Araştırma ve Destek Projesi” kapsamında hazırlanmıştır.

Projede, Mobilya, Plastik, Boya, Maden ve Metal sektörlerinde faaliyet gösteren 125 işyerinde, kişisel koruyucu donanımlara yönelik saha analizi gerçekleştirilmiş ve çalışanlara anket uygulanmıştır. Proje kapsamında, mevcut durumda kullanılan KKD'ler riske, yapılan işe, kullanıcıya ve mevzuata uygunluk yönünden değerlendirilmiş, kullanım düzeyini etkileyen faktörler araştırılmış, işyerine özgü çözümler ve ürün önerileri yapılmış ve sektörel rehberler hazırlanmıştır.

İşyerlerinde kullanılan kişisel koruyucu donanımların, KKD Yönetmeliğine uygun olması, CE işareti taşıması ve Türkçe kullanım kılavuzunun bulunması zorunludur.

İşyerlerinde iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek için riskler kaynaktan alınacak önlemler ve toplu koruma önlemleri ile ortadan kaldırılamıyor veya kabul edilebilir düzeye indirilemiyor ise KKD kullanımı gerekmektedir.

Kullanılacak kişisel koruyucu donanım seçiminde, yapılan risk analizi sonuçları, mevcut önlemler ve kullanıcının özellikleri dikkate alınarak saha analizi sonucuna göre ürünler belirlenmiştir. Saha analizi, aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

1. İş akışına göre sahanın bölümlere ayrılması
2. Çalışanların görevlerinin sınıflandırılması
3. Saha gezilerek tehlike kaynaklarının belirlenmesi
4. Mevcut durumda kullanılan KKD'lerin tespiti
5. Risk analizi ve ölçüm sonuçlarının incelenmesi
6. Doğru koruma sınıfında KKD belirlenmesi
7. Kullanılan KKD'lerin uygunluğunun belirlenmesi
8. Kişiye uygun ve birbiri ile uyumlu KKD seçimi

## 2. BOYA SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Boya, herhangi bir nesneye renk vermek için veya koruma amaçlı olarak uygulanan kaplamaya denir. Boya üretiminde kullanılan temel maddeler, pigmentler, bağlayıcılar ve katkı maddeleridir. Bunların yanı sıra üretim metodu ve ürün çeşidine göre çeşitli dolgu maddeleri, solventler ve özel etkili pigmentler de kullanılabilirler.

**Pigmentler:** Düzgün yuvarlak, doğal veya sentetik, inorganik veya organik, çözünmeyen dağılmış parçalardır. Bu parçalar, boya sıvısının içinde dağılarak, boyaya renk vermenin yanında, opaklık, katılık, dayanıklılık ve korozyona dayanıklılık gibi boyanın temel özelliklerini geliştirirler.

Pigment olan tozlar ve boyalar arasındaki fark genel olarak çözünürlüğün temelinde incelenmektedir. Kullanım esnasında, pigmentler, çözünmeyen ve madde içerisinde dağılan, boyalar ise çözünbilir veya solüsyon halinde bulunan malzemelerdir.

**Bağlayıcılar:** Bağlayıcı, pigment parçalarını, düzgün boya filmi oluşturmak üzere bağlar ve aynı zamanda boyanın yüzeye yapışmasını sağlar. Bağlayıcının cinsi ve miktarı, boyanın yıkanabilirlik, sertlik, yapışma ve renk dayanımı gibi performans özelliklerinin çoğunu belirler. Kaliteli yüksek performanslı akrilik esaslı boyaların üretiminde tercih edilen bağlayıcı, akrilik polimerler gibi reçinelerdir. Boyada bağlayıcıların hacimsel olarak oranı yaklaşık %20'dir.

**Katkı Maddeleri:** Bu grupta yer alan maddeler çok değişik özelliklerde olan ve boyaya çok az miktarda giren kimyasallardır. Katkı maddeleri boyanın özelliklerini iyileştirmek, istenmeyen, olumsuz değişimleri engellemek için kullanılır.

Katkı maddeleri çok çeşitlidir. Katkı maddelerinden dispersanlar, pigmentlerin dağılmasını; yüzey ajanları, yüzeyin düzleştirilmesini, kayganlaşmasını ve sertliğinin ayarlanmasını; köpük kesiciler, boyadaki havanın dışarıya atılmasını; çökme önleyiciler, pigmentlerin ve dolgu maddelerinin çökmesinin önlenmesini; viskozite ayarlayıcılar, boyanın akışkanlığını ayarlayarak rahat sürülebilir hale getirilmesini; bakteri önleyiciler, bakterileri etkisiz hale getirmeyi sağlar ve antifriz boyanın donmasına engel olur.

**Solventler (Çözücüler):** Boyanın uçucu kısmını oluşturan kimyasal maddelerdir. Boyanın imalatı ve tatbikatı safhasında, kullanılan boyanın özelliklerinde değişiklik yapmadan inceltme sıvılarıdır [1].

**Boya İncelticiler:** Boyanın uçucu kısmını oluşturan kimyasal maddelerdir. Bu kimyasallar, boya üretimi esnasında katı halde bulunan bağlayıcıyı, akışkan hale getirmek için veya boya uygulaması aşamasında, tatbik etmeyi kolaylaştırmak için kullanılırlar. Kimyasal maddelerden yapılan bu incelticilerin, piyasadaki ortak adı tiner ve nef'tir. Boya inceltmek için kullanılan bu sıvılar; sentetik, selülozik ve geç kuruyan incelticilerdir [2].

## 21. BOYA ÇEŞİTLERİ

Genel olarak boyalar bileşimlerine göre sınıflandırıldığında beş bölümde ele alınabilir:

- Yağlı boyalar
- Sentetik boyalar
- Selülozik boyalar
- Toz (elektro statik) boyalar
- Hava kurumalı boyalar

### 21.1. Yağlı Boyalar

Yağlı boyalar, bir koruyucu olarak veya dekoratif amaçla kullanılır. Yüzeye tatbik edildiği zaman, o yüzeyde kalıcı ve sert bir film tabakası meydana getirir. Meselâ, ahşap binaların hava şartlarından, metallerin korozyondan korunmaları için, yüzeyleri yağlıboya ile boyanır. Yağlı boyalar dekoratif amaçla çok kullanılır. Ayrıca yağlı boya tabloları bunlarla yapılır. Yağlı boyanın temel malzemesi yağ ve pigmenttir.

### 21.2. Sentetik Boyalar

Ahşap ve metal yüzeylere kolaylıkla uygulanabilen boyalardır. Sentetik boyalar içlerinde parlaklık verici maddeler bulunduğu için ayrıca parlatılma işlemine tabi tutulmazlar. Sentetik boyalar boya inceltici (tiner) katılarak viskozitesi (akışkanlığı) düşürülerek fırça veya boya tabancası ile metal yüzeylere kolayca tatbik edilir. Diğer boyalara göre biraz daha geç kurur. Bu sebeple boya konusunda çok bilgisi olmayan amatör kişiler tarafından da rahatça kullanılabilir. Sentetik boyanın viskozitesi, yine sentetik yapıya uygun inceltici (tiner) ile düşürülür. Boyaya inceltici katılma oranı çoğu zaman tiner veya boya kutusu üzerinde yazmaktadır.

### 21.3. Selülozik Boyalar

Selülozik boyanın temel maddesi, nitroselüloz'dur. Nitroselüloz, pamuğun nitrik asit içerisinde işlem görmesi ile elde edilir. Boya işini profesyonelce yapan, uygulaması bilgi ve beceri gerektiren bu boyalar, çabuk kuruması sebebi ile seri üretim işlere çok uygundur. Bu boyaların püskürtme (boya tabancası) yöntemi ile tatbik edilmesi en uygundur. Bu boyalarda pasta veya cila işlemi gerekmez. Bu tür boyalarda boya üzerine vernik işlemi tatbik edilebilir. Boyaya parlaklığı veren vernik katmanıdır.

### 21.4. Toz (Elektro Statik) Boyalar

Tamamen katı maddelerden oluşan, solvent içermeyen boyalardır. Polimer tozlarının elektrostatik olarak, kaplanacak parçalara yapıştırıldıktan sonra eritilmesiyle meydana gelen yüzey kaplama veya boyama işlemine toz boya kaplama, bu işlemde kullanılan boyalara da toz boya adı verilir. Boya endüstrisinde toz boyalar hızla gelişmektedir. Koruma amaçlı kullanıldığı gibi dekoratif amaçlı da kullanılabilirler. Solvent bazlı boyalara karşı belirgin avantajları vardır.

## 21.5. Hava Kurumalı Boyalar

Bu grup boyalara endüstriyel boyalar da denilmektedir. Bu boyaların en önemli özellikleri, üstün örtme kabiliyeti, artı bir müdahale gerektirmeden normal oda sıcaklığında kolaylıkla ve kısa sürede kurumaları, her türlü yöntemle (firça, tabanca, daldırma vb.) yüzeye uygulanabilmeleri, her türlü zemine ekonomik olarak tatbik edilmeleridir. Mat, yarı mat ve parlak olmak üzere üç çeşit parlaklık dereceleri mevcuttur [2].

## 3. BOYA SEKTÖRÜNÜN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Türkiye'de boya sanayi, ana kimya sektöründe önemli bir ekonomik büyüklüğe sahiptir. Türkiye Avrupa'nın en büyük 5. boya üreticisi olarak dünya pazarının yaklaşık %2'sine sahiptir. Boya sektörünün pazar hacminin küresel boyutta 2010-2030 yılları arasında %3,5 büyümesi beklenmektedir.

Üretimin miktar bazında %60'ını inşaat, %40'ını sanayi boyaları oluşturmaktadır. Değer bazında ise, üretimin %60'ını sanayi boyaları, %40'ını inşaat boyaları oluşturmaktadır.

Türk boya sektöründe büyük ölçekli ve gelişmiş üretim teknolojisi yapısına sahip işletmeler yanında, sektörde yurt geneline dağılmış çok sayıda küçük ve orta ölçekli işletme faaliyet göstermektedir [3].

Boya ve hammadde sektörü ihracatımızda, son yıllarda inşaat boyalarının yanı sıra özellikle yapı kimyasalları, hammadde ve yarı mamul ürünleri önem kazanmaya başlamıştır.

Firmalar, çevreye olan olumsuz etkileri en aza indirmek ve müşterilerden gelen çevreci ürün talebini karşılamak amacıyla, çevre dostu ürünler geliştirmeye başlamış ve bu sayede yüksek solitli ürünlerin, toz boyaların ve VOC düşük ürünlerin sayısının giderek artmasını sağlamışlardır. Bunun yanında, yine çevreci özellikli su bazlı sistemlerin pazardaki payı da yükselmektedir.

Son yıllarda, boya sektöründe geliştirilen yeni ürünlerin başında nanoteknolojik boyalar gelmektedir. Boya üretiminde kullanılan nanoteknoloji sayesinde yangın geciktirici, antimikrobiyel yapı, çizilmez, aşınmaz, korozyon direnci, ses izolasyonu, güneş ışığına dayanıklılık, kendi kendini temizleme, kolay temizlenebilme gibi birçok işlev sağlanabilmektedir. Ayrıca daha dayanıklı, servis ağırlıklı, kolay sürülen, yüksek performanslı, renk çeşitliliği bakımından zengin ve çevresel etkileri azaltılmış (düşük VOC, ağır metal içermeyen boya, vb) boya ürünlerine ilgi de artmaktadır.

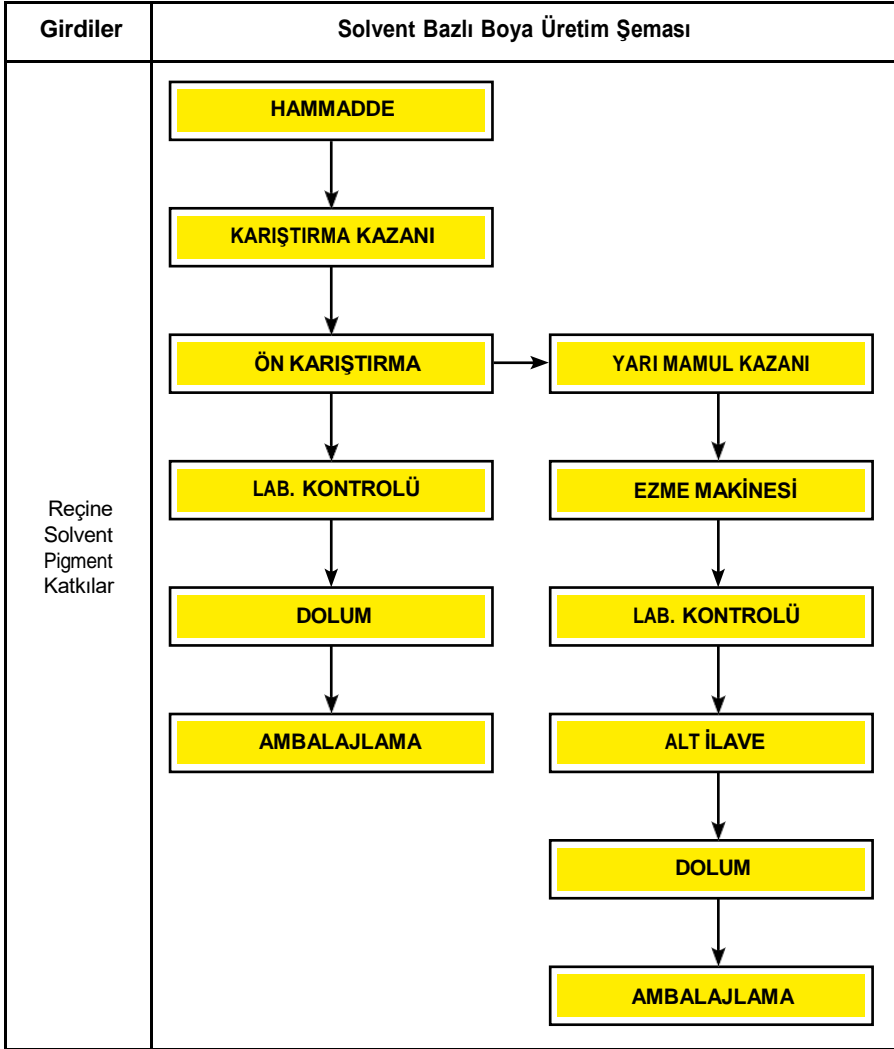
## 3.1. BOYA ÜRETİM AŞAMALARI

### 3.1.1. Solvent Bazlı Yaş Boya Üretimi

Solvent bazlı yaş boya üretiminde öncelikle, üretilecek boyanın cinsine uygun yapıdaki hammadde (pigment, reçine, solvent, katkı) ilk karıştırma kazanına alınmaktadır. Yüksek devirli karıştırıcılar yardımı ile ıslatma ve ön karıştırma işlemi tarif edilen proses sürelerine ve yöntemlerine göre yapılarak dispersiyon işlemi (ezme-öğütme prosesi) için hazırlıklar tamamlanmış olmaktadır.

Ön karıştırma sonrasında ezme-öğütme prosesine devam edilmeyecek ise üretilecek ürünün cinsine göre, laboratuvar kontrolünden geçirildikten sonra katkı maddeleri ilave edilip renk ayarlaması yapıldıktan sonra dolum ünitesine alınarak uygun ambalajlara dolumu yapılmaktadır. Şekil 3.1.'de solvent bazlı boya üretiminin akış şeması verilmektedir. Ön karıştırma işleminden sonra hazırlanan yarı ürünler eğer ezme-öğütme işlemine tabi tutulacaksa yarı mamul kazanı ezme makinesine bağlanarak ezme işlemine başlanmaktadır. Üretilecek ürünün cinsine bağlı olarak istenen boyuta gelinceye kadar, yarı mamul ürün ezme makinesinden geçirilir. Yarı mamulün ezme makinesinden geçişi, tarif edilen dispersiyon süresi sonrasında alınan numunenin laboratuvarında kontrolü ile tamamlanmaktadır.

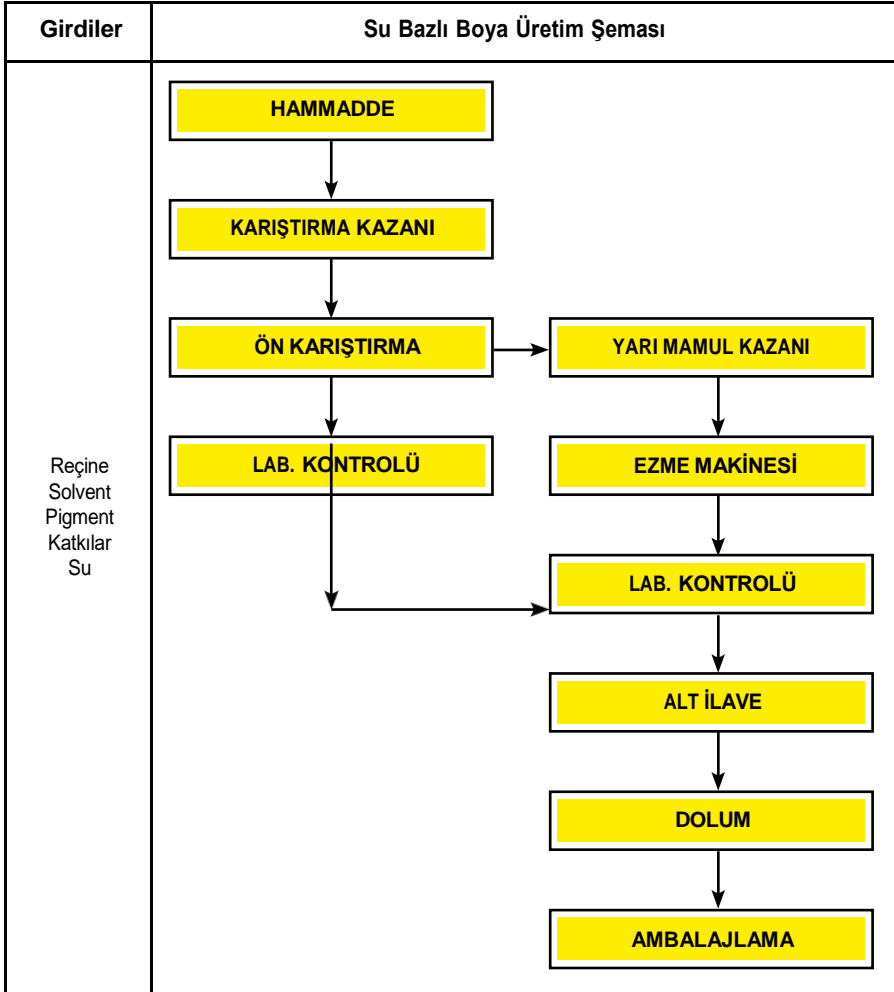
Laboratuvar onayı alan yarı mamul üretilecek ürün yapısına göre reçine, katkı, solvent ve diğer renkli yarı ürün ilaveleri yapılarak tekrar laboratuvar kontrolünden geçirilip dolum ünitesinde uygun ambalajlara dolumu yapılmaktadır [4].



Şekil 3.1. Solvent Bazlı Boya Üretim Akış Şeması

### 3.12. Su Bazlı Yaş Boya Üretimi

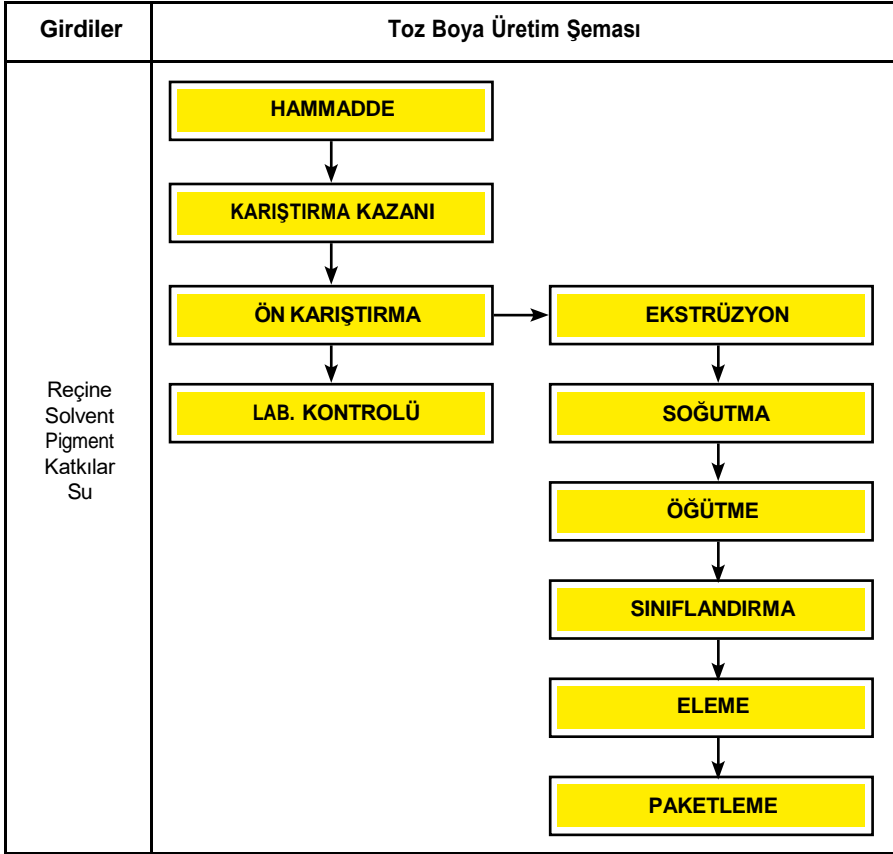
Solvent bazlı boya üretim prosesi ile aynı işlemlerden geçirilen su bazlı boyalar diğer boyalardan farklı olarak daha az oranda solvent, daha yüksek oranda su içermektedir. Şekil 2.'de su bazlı boyanın üretim akış şeması ile girdi ve atıkları verilmektedir [4].



**Şekil 3.2. Su bazlı boya üretimi akış şeması**

### 3.13. Toz Boya Üretim Aşamaları

Türkiye toz boya üretiminde Avrupa'nın en büyük 3. pazarı konumundadır. 1940'lı yıllarda ilk toz boya üretimi başlamış ve akışkan yatak yöntemi kullanılmıştır. 1960'larda elektrostatik spray, 1970'lerde ise dünya çapında yayılarak hızla büyüme sürecine girmiştir. Dayanıklı bir son kat malzemesi olarak öne çıkmakta ve üretim aşamalarında solvent kullanılmamasıyla dikkat çekmektedir.



**Şekil 3.3. Toz Boya Üretimi Akış Şeması**

Üretim yedi aşamada gerçekleşmektedir. Bunlar, formülasyona göre hammaddelerin tartılması, ön karışım, ekstrüzyon, soğutma ve kırma (ekstruderden çıkan cipslerin kırılması), öğütme ve sınıflandırma, eleme ve paketleme aşamalarıdır. Şekil 3.3.'te toz boya üretimi akış şeması verilmektedir.

Ön karışım, istenen ürünün özelliğine göre tartılan hammaddeler ekstrudere gönderilmeden önce homojen kuru karışım haline getirilmektedir. Üretimin bu aşamasında olası renk düzeltmeleri yapılmaktadır. Ekstrüzyon, soğutma ve kırma aşamasında, ön karışımı yapılan hammaddeler ekstruderden geçirilmektedir. Ekstruderde bulunan karışım; erime, karışma ve ezme aşamalarında geçmektedir. Ön karışımın sıvı hale gelmesi için gerekli olan enerji ekstruder çeperinin ısıtılması ile elde edilmektedir. Ekstruder ağzından eriyik halinde çıkan yarı mamul silindirelerle ezilerek soğutma bandına ulaştırılmaktadır. Soğutma işlemi bandın hava veya soğuk su ile soğutulması sayesinde gerçekleşmektedir. Soğuyarak kırılğan hale gelen malzeme kırıcılar vasıtasıyla öğütmeye uygun cips haline getirilmektedirler.



Öğütme ve sınıflandırma aşamasında, ekstruderden çıkan ve soğutma bandından soğutularak kırılan cipsler değirmene taşınarak öğütülür ve tanecik boyutu kontrol edilerek sınıflandırılır. İstenilen boyuttaki taneler ise kutulamadan önceki son işlem olan eleklerle iletilmektedir. Elekten geçirilen toz boyalar istenilen miktarlarda tartılarak hava ve nem almayacak şekilde paketlenerek satışa hazır hale bu şekilde gelmektedirler [4].

## 32. MOBİLYA BOYAHANELERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞLEMLER

Ahşap veya ahşap esaslı mobilya parçalarına üst yüzey işlemlerinin uygulandığı mobilya boyahaneleri, genel olarak 3 bölümden oluşmaktadır.

1. **Boyaya hazırlama bölümü:** Bu bölümde boyanacak parçanın zımparalama gibi boya öncesi işlemleri gerçekleştirilerek parçalar boyama işlemine hazır hale getirilmektedir.
2. **Boya uygulama bölümü:** Bu bölümde üst yüzey işlemlerine hazır hale getirilen parçalara istenilen özelliğe göre astarların, boya ve verniklerin uygulanması işlemleri gerçekleştirilmektedir.
3. **Kurutma bölümü:** Bu bölümde üst yüzey işlemlerinin bitirildiği renklendirilmiş ve verniklenmiş yaş malzemeler dinlenmeleri ve kurumaları için ısıtıcılarla sıcaklığı artırılmış kurutma kısımlarında ya da boş alanlarda bekletilmektedir. Küçük ölçekli ve geleneksel üretim yapan mobilya boyahanelerinde işlemler çoğunlukla manuel olarak boya tabancası ile püskürtme şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu işlem vernik veya boya sıvısının görüldüğü gibi kompresör yardımı ile basınçlandırılması ile atölye alanı içerisinde ya da boyama kabini içerisinde yapılmaktadır [5].

## 33. METAL SEKTÖRÜ BOYAHANELERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞLEMLER

Metal yüzeylerinin boyanmasında boya uygulama sırası son derece önemlidir. Bu sıralama genel olarak 4 bölümden oluşmaktadır.

1. **Yüzey Hazırlama (Zımparalama):** Metal yüzeylere boya uygulama aşamalarından ilki yüzey hazırlığı işlemidir. Bu sebeple, metal yüzeyindeki kir, pas vb. çeşitli etmenler ortadan kaldırılmalıdır. Metal yüzeylerinde bu etmenleri ortadan kaldırmak için birçok temizleme yöntemi vardır. Basit ve hemen hemen her uygulamada kullanılabilen zımparalama işlemi bu temizleme yöntemlerinden biridir.
2. **Astarlama:** Yüzeyi boya ile kaplanarak korunacak gerecin, uzun ömürlü ve güzel görünümü olmasını sağlamak için yapılan ilk boya uygulamasına astarlama boyası denir.
3. **Macunlama:** Yüzeylerdeki derin çizik, gözenek, çökük ve oyukların kapatılması için kullanılan dolgu maddelerine macun denir. Astar boya ile bazı yüzeylerde düzgünlük sağlanamayabilir. Bu gibi durumlarda derin iz ve boşlukları kapatmak için macun kullanılır. Bu şekilde yüzey üzerindeki hatalar kapatılır. Boya uygulamalarında iyi sonuç elde etmenin yolu iyi bir alt yüzey hazırlanmasıdır.
4. **Boyama:** İnşaatlarda kapı, pencere, balkon ve merdiven parmaklıkları, su depoları, panjurlar, büyük depolar, sanayi tesislerinde, fabrikalarda metal yüzeyler, köprüler, yapı konstrüksiyonları vb. daha birçok alanlardaki metal yüzeyler fiziksel veya kimyasal olarak dış etkenlere maruz kalabilirler. Bu dış etkiler çürüme, kirlenme,

paslanma vb. olumsuzluklar olabilir. Yukarıdaki yüzeylerin bu olumsuzluklara karşı mutlaka korunması gerekmektedir. İşte bu yüzeylerin korunması amacı ile boya uygulaması yapılmaktadır. Boya uygulamasının iyi sonuç vermesi için ise, boya uygulama aşamaları son derece önem teşkil etmektedir [2].

### 33.1. Metal Yüzeyleri Boyama Yöntemleri

Günümüzde birçok boya uygulama yöntemleri kullanılmaktadır. Fırça ile, rulo ile, daldırma yöntemi, püskürtme (tabanca), elektro-statik boyama bunlardan en yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Bunlar dışında da boya uygulama yöntemleri mevcuttur.

**Klasik Yöntemle (Fırça ile) Boyama:** Fırça ile boya uygulaması bilinen en eski ve yaygın olarak kullanılan boyama yöntemidir. Her ortamda, çok fazla teknik bilgi gerektirmeden uygulanabilir. Çok kolay ve pratiktir.

**Rulo ile Boyama:** Uygulaması hızlıdır. Ulaşılması zor bölgelerde kullanılabilir. Ancak ilk katta kullanılmaz, boya filmi içerisinde hava bırakır ve çok kat gerektirir.

**Daldırma Yöntemiyle Boyama:** Katot daldırmalı kaplama işlemi, boyanacak parçanın bir banyoya daldırılarak boyanması esasına dayanır. Karmaşık yapılı ve büyük miktardaki parçaların boyanması için uygun bir yöntemdir. Genel kural olarak su bazlı boya ve doğrudan elektrik akımıyla boya partikülleri boyanacak nesneye tatbik edilir.

**Püskürtme Yöntemi (Boya Tabancası) ile Boyama:** Püskürtme yöntemi işlemi boyayı ince tanecikler halinde boyanacak yüzeylere göndermektir. Boyanın yüzeylere gönderilmesi basınçlı hava ile sağlanır. Bu basınçlı havayı sağlayan araçlar vardır. Bu araçlar kompresör olarak adlandırılırlar.

**Elektrostatik Toz Püskürtme Boyama:** Elektro-statik boyama, farklı elektrikle yüklenmiş cisimlerin birbirini çekmesi prensibine dayanır. Bu boyama sistemi solvent kullanılmadan yapılan bir uygulamadır. Boya deposundan emilen toz boya, hortumdan tabancaya taşınır. Elektrostatik püskürtme ekipmanları, toz taneciklerini (negatif) yükler. Bu tanecikler pozitif (+) topraklanmış olan parçayı sarar. Daha sonra fırınlama (120-200°C) pişme safhasına geçilir. Bu safhada, fırın ısısı toz boyanın erimesini ve malzeme üzerine yapışmasını sağlar. Sonuçta çok dayanıklı, ekonomik ve parlak bir yüzey boyaması yapılmış olur. Toz boyamada fazla atılan boya geri dönüşüm sistemi ile yeniden kullanılır. Bu nedenle yaş boyamaya göre %50 ile %30 oranında daha az boya kullanılır. Bu nedenlerden ötürü toz boya kullanım verimi %100'e yakındır [2].

## 4. BOYA SEKTÖRÜNDEKİ TEHLİKE VE RİSKLER

12/08/2013 tarihli ve 28733 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe göre kimyasal maddelerle çalışmalarda yapılacak risk değerlendirmesinde dikkate alınacak hususlar şunlardır:

- a. Kimyasal maddenin sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları.
- b. İmalatçı, ithalatçı veya satıcılardan sağlanacak Türkçe malzeme güvenlik bilgi formu.
- c. Maruziyetin türü, düzeyi ve süresi.
- d. Kimyasal maddenin miktarı, kullanma şartları ve kullanım sıklığı.
- e. Bu Yönetmelik ekinde verilen mesleki maruziyet sınır değerleri ve biyolojik sınır değerleri.
- f. Alınan ya da alınması gereken önleyici tedbirlerin etkisi.
- g. Varsa, daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları.
- h. Birden fazla kimyasal madde ile çalışılan işlerde, bu maddelerin her biri ve birbirleri ile etkileşimleri [6].

Boya üretimi yapılan işyerlerinde ve boyahanelerde kimyasal etkenler, iş sağlığı ve güvenliği açısından çalışan sağlığı açısından tehlikeli gruptadır. Bu etkenler çalışma ortamında bulunan gaz, buhar ve uçucu organik bileşenlerdir. Kimyasal maddeler deride tahrişe neden olabileceği gibi cilt yüzeyinden emilerek bazı organlarda hasara yol açabilir. Üretimde kullanılan solventler, boya üretiminde en önemli sağlık riski taşıyan etmenlerden biridir. Solvent buharının solunması nedeniyle solunum sistemi rahatsızlıkları, astım gibi akciğer hastalıkları ve tahriş meydana gelebilmektedir. Göz ve cilt teması olduğunda tahriş edici, yutulması durumunda ise kimyasalın özelliğine göre iç organlarda tahribata yol açabilen, hatta ölüme neden olabilecek özelliklere sahiptirler. Birçok kimyasalın solunabilir parçacıkları soluduklarında akciğerde birikerek alerjik reaksiyonlara ve pnömokonyozu neden olabilir. Bazı kimyasallar ise akciğeri tahriş ederek yaralar oluşturur ve solunum kapasitesini düşürür. Kimyasallar göze sıçrama ile ya da buhar şeklinde çalışanlara zarar verebilir. Çalışma ortamında bulunan tozların yutulması veya ellerin temizlenmemesi sebebiyle ağız yolu ile de kimyasal maruziyeti yaşanabilmektedir [7] [8].

Boyahanelerde çalışma ortamı kaynaklı tehlike ve riskler mevcuttur. Malzeme, ekipman, boyanan parçalar, vb. ayağa düşme riski; kaygan zeminde düşme riski ve yüksekte düşme riski bazılarıdır. Kullanılan basınçlı sistemler, sıkıştırılmış hava, gaz vakum ile çalışırken yaralanmalar yaşanmaktadır.

İş ekipmanlarına el sıkıştırma, parmak ezilmesi, forklift altında ayak sıkışması gibi çeşitli şekillerde iş kazaları yaşanmaktadır.

Yanıcı tozlar, alevlenebilir maddelerin kullanılması nedeniyle, ayrıca yaş boya üretimi yapılan işyerlerinde statik elektrik kaynaklı yangın ve patlama riski vardır. Toz boya üretimi çevre açısından solvent içermediği için yangın riski, yaş boya üretimine oranla yok denecek kadar azdır. Ancak toz boya üretiminde de toz patlamaları görülme riski göz ardı edilmemelidir.

Solvent içerikli ürünler, parlama noktalarının düşük olması nedeniyle yangın riski taşımaktadır. Bu ürünlerle yapılan çalışmalarda çalışanların antistatik olmayan giysiler giymesi yangın riskini artırmaktadır. Bu nedenle, toplu korunma önlemlerinin belirlenmesinde yangına veya patlamaya neden olabilecek kimyasalların malzeme ve güvenlik bilgi formları incelenmelidir.

Boya üretiminde veya boyahanelerde yapılan işlerde ergonomik riskler, ciddi sonuçlara yol açabilecek maruziyete neden olmaktadır. Yük kaldırma, itme çekme hareketleri, boyama esnasında vücudun el, bilek, dirsek omuz, boyun gibi bölgelerinde zorlamalar önemli kas iskelet sistemi hasarlarını beraberinde getirmektedir.

Boya sektöründe yürütülen süreçlerde, çok çeşitli iş makinası ve ekipmanı kullanılmaktadır. Bu nedenle sektörde sıkça gürültü maruziyeti yaşanmaktadır. Sürekli olarak yüksek düzeyde gürültüye maruz kalınması çalışanların işitme sistemi içindeki dokularının zarar görmesine bu da işitme kayıplarına neden olabilmektedir. İşitme koruyucu kullanan bir çalışanın maruz kaldığı gürültü seviyesi, koruyucunun tipine ve gürültü düşürme seviyesine (SNR), ne kadar düzgün takıldığına ve kulağa uygunluğuna göre değişiklik gösterir.

## 5. BOYA SEKTÖRÜNDE KKD KULLANIMINA YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ

“İşyerlerinde Güvenli ve Uygun Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımının Teşvik Edilmesine Yönelik Araştırma ve Destek Projesi” kapsamında metal sektöründe yer alan işyerleri ziyaret edilerek kişisel koruyucu donanımların kullanımı konusunda incelemelerde bulunulmuştur.

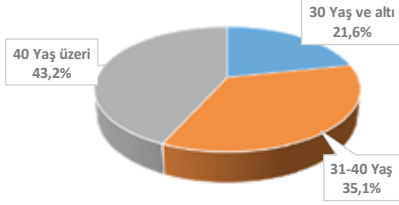
Çalışma kapsamında gerçekleştirilen saha ziyaretlerinde anket sonuçlarında görüldüğü gibi daha düşük bir bilinç düzeyi ve kullanım oranı gözlenmiştir. Yetkililerle yapılan görüşmeler, KKD kullanımında çoğunlukla işe veya kullanıcıya özel bir seçim yapılmadığını ortaya koymaktadır.

Kişisel koruyucu donanım kullanımı, iş sağlığı ve güvenliği açısından tespit edilen veya öngörülen risklerle mücadelede alınması gereken nihai tedbir olmakla birlikte genel bir yaklaşım olarak işyerlerinde öncelikli bu ürünlerin kullanımına yönelildiği gözlenmiştir. Anket sonuçlarına uygulanan ki kare analizi sonucunda tüm sektörlerde kişisel koruyucu donanımları nasıl kullanacağı ile ilgili eğitim alma durumu ile “Yüz Koruyucuları”, “Baş Koruyucuları”, “İşitme Koruyucuları” ve “Ayak Koruyucuları” kullanma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Proje kapsamında anket uygulanan çalışanların %14,5'i boya sektöründe çalışmaktadır. Boya sektöründeki çalışanlara uygulanan anket çalışması neticesinde elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu analizlere ait grafikler ve yorumlamalar aşağıdaki gösterilmiştir.

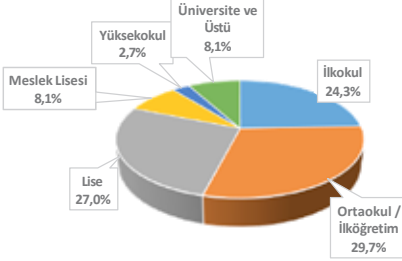
Bu sektörde çalışanlara en fazla el koruyucu ve solunum koruyucu verilmektedir ve verilen bu kişisel koruyucu donanımları kullanan çalışanların oranı sırasıyla %100 ve %82,4 olarak

belirtilmiştir. Ayrıca çalışanların neredeyse tamamı kişisel koruyucu donanımları kullanım durumlarının işveren tarafından denetlendiğini beyan etmişlerdir.



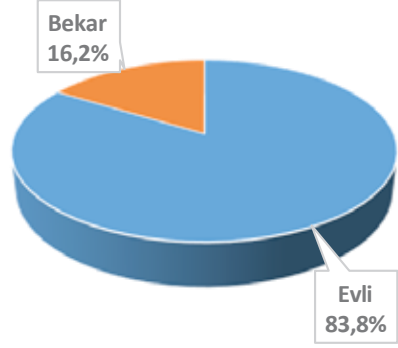
**Grafik 5.1. Boya Sektöründe Çalışanların Yaşlarına Göre Dağılımları**

Grafik 5.1'de gösterildiği gibi boya sektöründe 40 yaş ve üzerindeki çalışanlar %43,2, 31-40 yaş arası çalışanlar %35,1 ve 30 yaş ve altı çalışanlar ise %21,6'lık bir orana sahiptir.



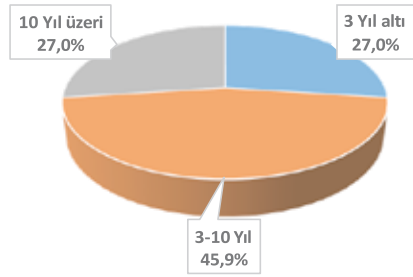
**Grafik 5.2. Boya Sektöründe Çalışanların Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların çoğunluğunu ortaokul/ilköğretim mezunu çalışanlar oluşturmaktadır ve bu çalışanların tüm çalışanlar içindeki oranı %29,7'dir (Grafik 5.2.).



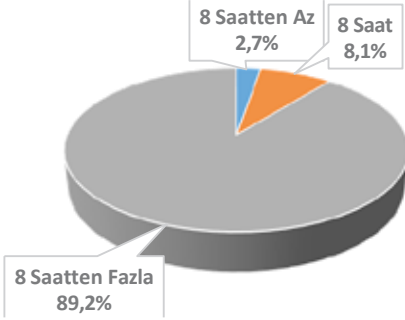
**Grafik 5.3. Boya Sektöründe Çalışanların Medeni Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların %83,8'i evli, %16,2'si bekar olduğunu belirtmiştir (Grafik 5.3.).



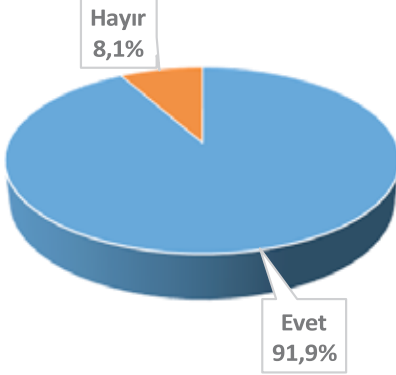
**Grafik 5.4. Boya Sektöründe Çalışanların Mevcut İşyerinde Çalışma Sürelerine Göre Dağılımları**

Bu sektörde çalışanların mevcut işyerlerinde çalışma sürelerine bakıldığında 3-10 yıl arasında tecrübeye sahip çalışanlar %45,9'luk oranla en fazla orana sahiptir (Grafik 5.4.).



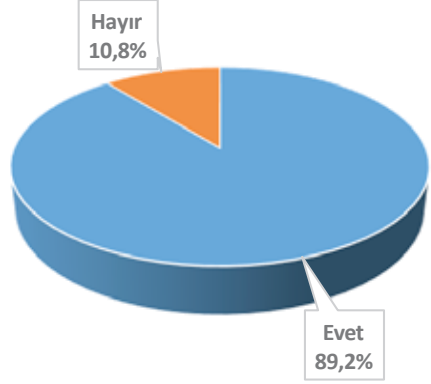
**Grafik 5.5. Boya Sektöründe Çalışanların Günlük Çalışma Sürelerine Göre Dağılımları**

Günlük çalışma süreleri sorulan çalışanların %89,2'si günde 8 saatten fazla çalıştıklarını belirtmişlerdir (Grafik 5.5.).



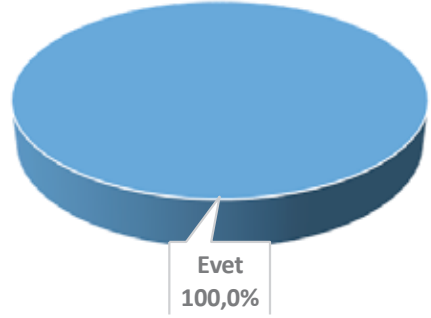
**Grafik 5.6. Boya Sektöründe Çalışanların İşyerindeki Riskler Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların %91,9'u işyerlerindeki riskler hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir (Grafik 5.6.).



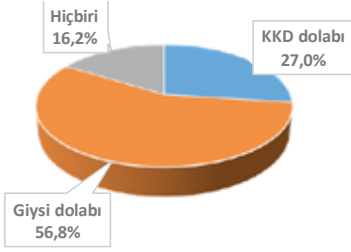
**Grafik 5.7. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi Sırasında Görüşlerinin Alınma Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların %89,2'si kişisel koruyucu donanım seçimi sırasında görüşlerinin alındığını ifade etmişlerdir (Grafik 5.7.).



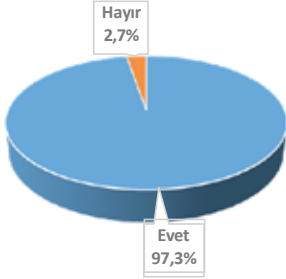
**Grafik 5.8. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanım Yenileme Taleplerini İlgililere İletebilme Durumlarına Göre Dağılımları**

Bu sektörde çalışanların tamamı kişisel koruyucu donanım yenileme taleplerinin ilgililere iletme noktasında sıkıntı yaşamadıklarını ifade etmişlerdir (Grafik 5.8.).



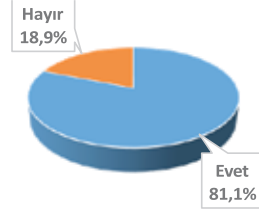
**Grafik 5.9. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımlarının Muhafaza Edildiği Dolap/Yer Olma Durumlarına Göre Dağılımları**

Anket çalışmasında boya sektöründe çalışanlara kullandıkları kişisel koruyucu donanımları nerede muhafaza ettikleri sorulmuştur. Alınan cevaplara göre çalışanlar %56,8'i kişisel koruyucu donanımları giysi dolabında muhafaza ederken, %27'si KKD dolabında muhafaza etmektedir (Grafik 5.9).



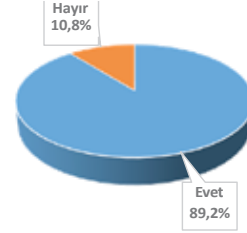
**Grafik 5.10. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımları Kullanıp Kullanmadığını İşverenin Denetlemesi Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların %97,3'ü kullandıkları KKD'lerin işveren tarafından denetlendiğini belirtmiştir (Grafik 5.10).



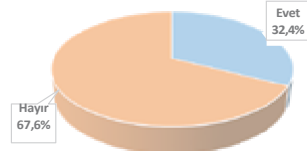
**Grafik 5.11. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımları Kullanma Eğitimi Alma Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların %81,1'i işe başlamadan önce kişisel koruyucu donanımları nasıl kullanacakları hakkında eğitim aldıklarını belirtmişlerdir (Grafik 5.11.).



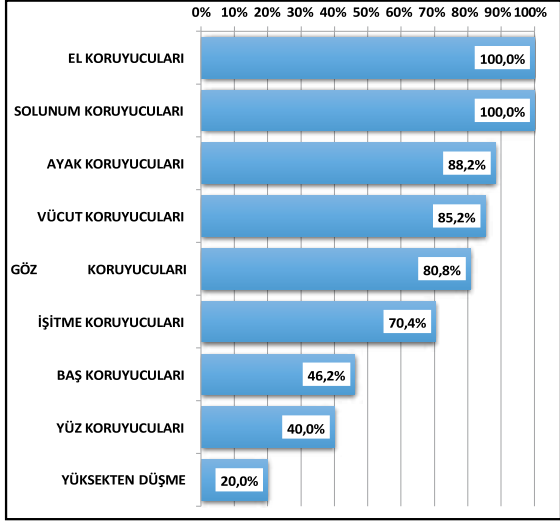
**Grafik 5.12. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımların Koruma Sağladığına İnanma Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların %10,8'i kullandıkları kişisel koruyucu donanımların kendileri için herhangi bir koruma sağladığına inanmadıklarını belirtmişlerdir (Grafik 5.12.).



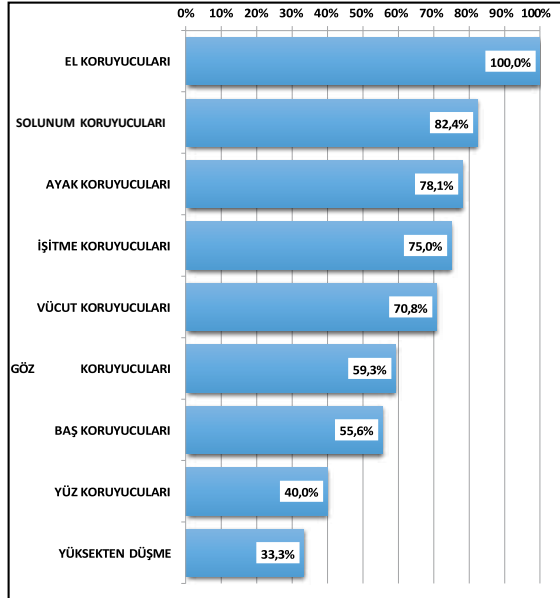
**Grafik 5.13. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanma Kılavuzunu Okuma Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların %67,6'sı kişisel koruyucu donanımlara ait kullanma kılavuzlarını okumadıklarını belirtmişlerdir (Grafik 5.13.).



**Grafik 5.14. Boya Sektöründe Çalışanların İşyerlerinde Kullanması İçin Verilen Kişisel Koruyucu Donanımlara Göre Dağılımları**

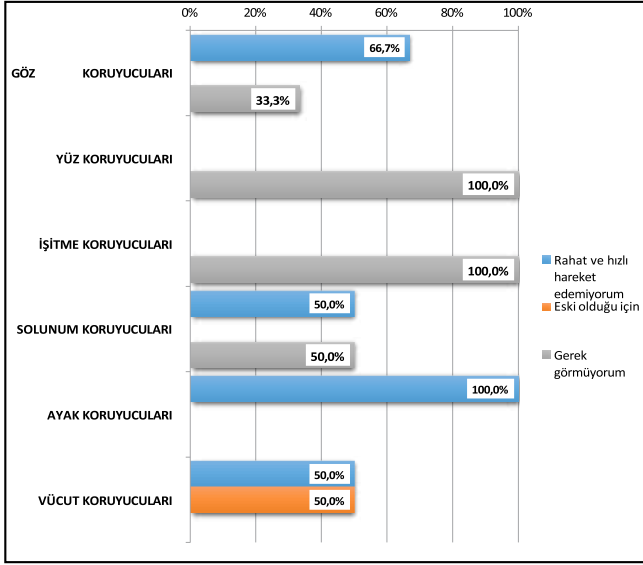
Boya sektöründe anket çalışmasının yapıldığı işyerlerinde tamamında çalışanlara el ve solunum koruyucular verilmektedir.



**Grafik 5.15. Boya Sektöründe Çalışanların İş Yaparken Kullandıkları Kişisel Koruyucu Donanım Durumlarına Göre Dağılımları**

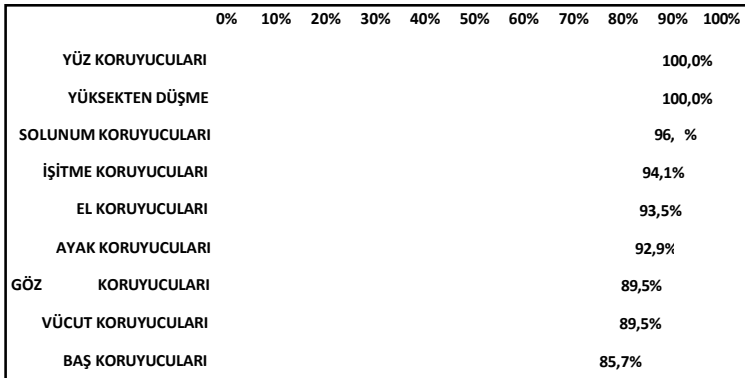


Boya sektöründe çalışanların tamamı yaptıkları iş süresince el koruyucuları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Solunum koruyucu kullanan çalışanların oranı ise %82,4'tür.



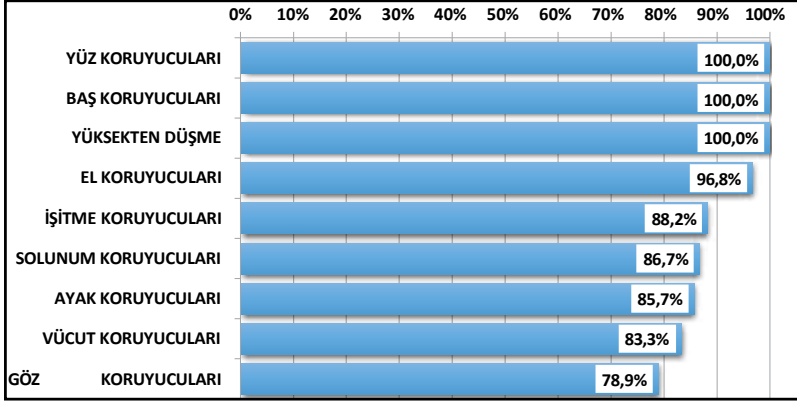
**Grafik 5.16. Boya Sektöründe Çalışanların Koruyucu Donanım Kullanmayan Çalışanların Kullanmama Nedenlerine Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanlar çoğunlukla kişisel koruyucu donanımları çalışırken rahat ve hızlı hareket edemedikleri ve bu ekipmanlara gerek duymadıkları için kullanmadıklarını ifade etmişlerdir.



**Grafik 5.17. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımları Üzerinde CE İşareti Olma Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımların tamamına yakınının üzerinde CE işareti taşıdığı belirlenmiştir.



**Grafik 5.18. Boya Sektöründe Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımlarının Rahat ve Konforlu Olma Durumlarına Göre Dağılımları**

Boya sektöründe yüz, baş ve yüksekten düşmeye karşı koruyucu donanım kullanan çalışanların tamamı kullandıkları ekipmanların rahat ve konforlu olduğunu ifade etmişlerdir.

## 6. BOYA SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

Kişisel koruyucu donanımlar, risklerin toplu korunmayı sağlayacak teknik önlemlerle veya iş organizasyonu ve çalışma yöntemleriyle önlenemediği, tam olarak sınırlandırılmadığı durumlarda kullanılır. Toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik verilmelidir.

Bu bölümde KKD'lerin haiz olması gereken özellikler genel olarak verilmekle birlikte kullanılacak ürünlerin seçimi, kullanım şartları ve kullanım süreleri; gerçekleştirilecek risk değerlendirmesi, ortam ölçümleri ile kişisel maruziyet ölçümleri sonuçlarına göre işverence yapılır.

Boya sektöründe kimyasal madde maruziyetinin fazla olması sebebiyle kullanılacak kişisel koruyucu donanımların seçiminde ve kullanılmasında malzeme güvenlik bilgi formlarında yer alan bilgilere özellikle dikkat etmek gerekir.

Boya sektöründe karşılaşılan risklere ilişkin genel bilgiler önceki bölümlerde sunulmuştur. Bu kapsamda risklerin çeşidine göre çalışanların kullanmaları gereken kişisel koruyucu donanımlara ilişkin bilgiler ürün gruplarına göre aşağıda verilmektedir.

## 6.1. EL - KOL KORUYUCU DONANIMLAR

Boya sektöründe ellerin, kimyasal maddeler veya keskin yüzeyler ile teması çokça karşılaşılan durumlar olup çalışanın sızdırmayan ve/veya mekanik risklere karşı dayanıklı koruyucu eldiven kullanması gerekmektedir.

Kimyasalların cilt ile temasını engellemek amacıyla kullanılacak eldivenlerin TS EN ISO 374 standardına uygun olması gerekir. Bu standartta 12 kimyasal madde ile testler yapılmış olup ilgili kimyasalın harf kodu bulunmaktadır. Harf kodları TS EN ISO 374 standardına göre üretilen eldivenlerin hangi kimyasala karşı koruma sağladığını gösterir ve eldivenlerin üzerine de işaretlenir. Çalışılan kimyasal maddeye göre aşağıda yer alan tablodaki harf kodlarına dikkat ederek kimyasal maddelere karşı koruyucu eldiven seçimi yapılmalıdır.

**Tablo 6.1. TS EN ISO 374 Standardında Yapılan Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde Listesi**

HARF KODU	KİMYASAL MADDE	SINIFI
A	Metanol	Birincil alkol
B	Aseton	Keton
C	Asetonitril	Nitril bileşiği
D	Diklorometan	Klorlanmış parafin
E	Karbon disülfür	Kükürt içeren organik bileşik
F	Toluen	Aromatik hidrokarbon
G	Dietilamin	Amin
H	Tetrahidrofuran	Heterosiklik ve eter bileşiği
I	Etil asetat	Ester
J	n-Heptan	Doymuş hidrokarbon
K	Sodyum hidroksit, %40'lık	İnorganik baz
L	Sülfürik asit, %96'lık	İnorganik mineral asit

Mekanik risklere karşı ise EN 388 standardına göre üretilen eldivenler kullanılmalıdır. Bu eldivenlerin üzerinde sırasıyla aşınma, kesilme, yırtılma ve delinme direncini gösteren performans değerleri yer alır. En yüksek koruma seviyeleri dikkate alındığında mekanik risklere karşı koruma sağlayan eldivenlerin performans değeri 4.5.4.4 değerindedir. İşyerindeki riske göre ilgili performans değerinin yüksek olmasına dikkat edilir. Bununla birlikte hem mekanik hem de kimyasal risklere karşı ellerin korunması isteniyor ise seçilecek eldivenin belirtilen iki standarda da uygun olmasına dikkat edilmelidir.

Isıl risklerin mevcut olduğu çalışma ortamlarında ellerin korunması için kullanılacak eldivenlerin ise EN 407 standardına uygun olması ve işin gerektirdiği performans seviyelerine sahip olması gerekmektedir.

## 6.2 SOLUNUM KORUYUCU DONANIMLAR

Solunum koruyucu donanımlar, ortamda bulunan toz, gaz ve buharın müsaade edilen sınır değeri aştığı ve oksijenin yetersiz olduğu durumlarda kullanılır. Ortam ve kişisel maruziyet ölçümü sonuçlarına ve göre hangi tür ve koruma sınıfında maske seçileceğine karar verilir.

Toz maskeleri havada bulunan partiküllere karşı koruma sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. İlgili standardı TS EN 149'dur. Bu standarda göre toz maskeleri filtreleme verimleri ve azamî toplam içe doğru sızdırma değerlerine göre FFP1, FFP2 ve FFP3 olarak üç sınıfa ayrılır. FFP1, FFP2 ve FFP3 maskelerin koruma faktörleri sırasıyla 4, 12 ve 50'dir.

Uygun koruma seviyesi belirlendikten sonra tek kullanımlık ya da tekrar kullanılabilir maskeler seçilmelidir. Tekrar kullanılabilen toz maskeleri R sembolü ile kullanılamayanlar ise NR sembolü ile gösterilir. Termal konfor için ventilli toz maskeleri tercih edilebilir.

Gaz ve buhara karşı ise tam veya yarım yüz maskeler kullanılmalıdır. Yarım yüz maskesi ağız, burnu ve çeneyi, tam yüz maskesi ise ağız, burnu, çeneyi ve gözleri kapatarak koruma sağlar. Riske göre gözlerin ve yüzün de korunması gerekiyor ise tam yüz maskesi kullanılmalıdır. Yarım yüz maskesinin ilgili standardı TS EN 140, tam yüz maskesinin ise TS EN 136'dır. Bu maskeler toz ve gaz filtreleri ile birlikte kullanılır. Gaz filtreleri TS EN 14387 standardına uygun olmalıdır. Bu standarda göre gaz filtreleri tipleri aşağıda gösterilmiştir:

**Tip A:** Kaynama noktası 65 °C'tan büyük olmayan ve imalâtçı tarafından belirtilen bazı organik gazlara ve buharlara karşı kullanılan.

**Tip AX:** Kaynama noktası 65 °C veya daha düşük olan ve imalâtçı tarafından belirtilen bazı organik gazlara ve buharlara karşı kullanılan.

**Tip B:** İmalâtçı tarafından belirtilen bazı inorganik gazlara ve buharlara karşı kullanılan.

**Tip E:** İmalâtçı tarafından belirtilen kükürt dioksit ve diğer asidik gazlara ve buharlara karşı kullanılan.

**Tip K:** İmalâtçı tarafından belirtilen amonyak ve organik amonyak türevlerine karşı kullanılan.

**Tip SX:** İmalâtçı tarafından özel olarak adlandırılmış gazlara ve buharlara karşı kullanılan.

Tip A, Tip B, Tip E ve Tip K gaz filtrelerinin her biri, gaz tutma kapasitelerine göre aşağıda verildiği gibi sınıflandırılmıştır:

Tür 1: Düşük kapasiteli filtreler. Tür 2: Orta kapasiteli filtreler. Tür 3: Yüksek kapasiteli filtreler.

Bu filtreler TS EN 143 standardına uygun partiküllere karşı koruyan P1,P2 ve P3 filtreler ile birlikte kullanılabilir. Çalışanların kimyasallara maruziyeti durumunda ortam ve kişisel maruziyet ölçüm sonuçlarına göre ilgili standartlara uygun filtre seçimi yapılarak tam ya da yarım yüz maskesi kullanılmalıdır.

Havadaki oksijen oranının %19.5'in altına düşmesi veya ortam atmosferindeki kirlenmelerin çok yoğun olması durumunda filtreleme prensibine göre çalışan solunum koruyucular kullanılmaz. Bunların yerine "Kapalı devre solunum cihazları" olarak tanımlanan ve ortam atmosferinden bağımsız bir şekilde, kullanana temiz hava tedarik eden sistemler kullanılır. Solunum koruyucular Kişisel Koruyucu Donanımların Kategorizasyon Rehberine Dair Tebliğine göre Kategori III olarak sınıflandırıldığından söz konusu ürünlerin CE işaretinin yanında dört haneli onaylanmış kuruluş numarasının da ürünün üzerinde bulunması gerekmektedir.

### **6.3. GÖZ VE YÜZ KORUYUCU DONANIMLAR**

Boya sektöründe kullanılan göz ve yüz koruyucular özellikle; toz, gaz, buhar, darbe (sıçrama, çarpma vb) ve sıvı sıçraması (sıvı maddelerin taşınması, boşaltılması, işlenmesi vb), gibi tehlikelerden korunmak için kullanılmaktadır.

Göz koruyucular (lâzer göz koruyucuları, genel kullanıma yönelik güneş gözlükleri hariç) TS EN ISO 16321-1 standardında belirtilen temel performans gerekliliklerini karşılamalıdır. Kullanılan kimyasal maddelerden hem solunum sisteminin hem de gözlerin korunması gereken durumlarda tam yüz maskesi kullanılması gerekir. Sıvı sıçramalarına karşı tam koruma sağlayan göz koruyucu veya vizörler kullanılmalıdır.

Göz koruyucuların kullanım alanları, mekanik dayanımları ve diğer özellikleri ilgili standardında belirtilen semboller ile açıklanmaktadır. Göz koruyucular seçilirken yapılan işin doğası göz önünde bulundurulmalı ve ürün üzerindeki işaretlemeler ile kullanım kılavuzunda sunulan ilgili standardında belirtilen sembollerin açıklamaları dikkate alınmalıdır.

### **6.4. AYAK VE BACAK KORUYUCU DONANIMLAR**

Boya sektöründe özellikle ayaklara parça düşmesi, ayakların sıkışması, ayağa cisim batması ve kayma gibi riskler çalışanların yaralanmasına sebebiyet vermektedir. Kişisel koruyucu donanım kapsamına giren ayak koruyucular ve ilgili standartları; Emniyet Ayakkabıları (TS EN ISO 20345), Koruyucu Ayakkabılar (TS EN ISO 20346), İş Ayakkabıları (TS EN ISO 20347) ve Diz Koruyucuları (TS EN 14404), olarak sıralanmaktadır.

Ayak ve bacak koruyucular işyeri ortamındaki risklere göre seçilmeli ve ilgili standardına uygun olmalıdır. Ürün üzerindeki işaretlemeler ile kullanım kılavuzunda sunulan ve ilgili standardında belirtilen sembollerin açıklamaları dikkate alınarak kullanılacak ayak ve bacak koruyucu seçilmelidir. EN ISO 20345 standardına göre üretilen ayak koruyucular için temel ve isteğe bağlı özellikler örnek olarak aşağıda verilmiştir.

**Tablo 6.2. EN ISO 20345' e Göre Ayak Koruyucuların İşaretleme Kategorileri**

Kategori	Özellikler
SB	200 Joule darbeye ve 15 kN sıkıştırma kuvvetine sahip burun koruyuculu
S1	SB + Kapatılmış ayak topuğunun ökçeye basma bölgesi, Antistatik Ayak topuğunun ökçeye basma bölgesinin enerji soğurumu, Fuel oil'e karşı direnç
S2	S1 + Su nüfuziyeti ve su soğurumu
S3	S2 + Nüfuziyet direnci + Dişli dış taban
S4	SB + Kapatılmış ayak topuğunun ökçeye basma bölgesi, Antistatik Ayak topuğunun ökçeye basma bölgesinin enerji soğurumu, Fuel oil'e karşı direnç
S5	S4 + Su nüfuziyeti ve su soğurumu

## 65. KORUYUCU GİYECEKLER

Boya sektöründe kullanılacak vücut koruyucular işyerindeki risklere göre seçilmelidir. Maruz kalınan kimyasal maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile maruziyet şekline göre aşağıda yer alan tabloya göre seçim yapılmalıdır. Elektrostatik tehlike bulunması halinde TS EN 1149 standardına uygun koruyucu giyeceklerin seçilmesine dikkat edilmelidir.

**Tablo 6.3. Koruyucu Giyecek Tipleri**

Tip	Açıklama	İlgili Standart
Tip 1a	Ortam atmosferinden bağımsız solunabilir hava beslemesi olan, kimyasal maddelere karşı "gaz sızdırmaz" özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
Tip 1b	Solunabilir hava beslemesi olan, kimyasal maddelere karşı "gaz sızdırmaz" özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
Tip 1c	Pozitif basınç sağlayan solunabilir havalı, kimyasal maddelere karşı "gaz sızdırmaz" özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
Tip 2	Pozitif basınç sağlayan solunabilir havalı, kimyasal maddelere karşı "gaz sızdıran" özellikteki koruyucu giyecekler	EN 943
Tip 3	Bağlantı yerleri sıvı geçirmeyen bütün vücudu koruyucu giyecekler	EN 14605
Tip 4	Sprey geçirmez birleşim yerleri olan bütün vücudu koruyucu giyecekler	EN 14605
Tip 5	Hava ile yayılan katı parçacıklı kimyasal maddelere karşı vücudun tamamına koruma sağlayan kimyasal koruyucu giyecekler	EN ISO 13982-1
Tip 6	Sıvı kimyasal maddelere karşı sınırlı koruma sağlayan koruyucu giyecekler	EN 13034

## 6.6. BAŞ KORUYUCU DONANIMLAR

Baretler, cisim düşmesine ve çarpmalara karşı başı korur. Baretlerle ilgili standart TS EN 397 standardıdır. Bu standarda göre baretler 1 metre yükseklikten 5 kg ağırlığındaki cismin düşmesiyle oluşan 49 joule değerindeki darbe enerjini absorbe ederek başa maksimum 5 kN değerinde kuvvetin iletilmesini sağlar. Baretlerin elektriğe, soğuğa, sıcağa ve ergimiş metal sıçramasına karşı koruma özellikli türleri de bulunmaktadır. Sanayide darbeye karşı kullanılan başlıklar (kep) sadece kullanıcının başını, sabit durumdaki sert cisimlere çarpma sonucu oluşabilecek yaralanmalara karşı koruması amacıyla tasarlanmıştır. Bu ürünler kesinlikle baret yerine kullanılmamalıdır. Baş koruyucu donanımlar solventler yerine sabunlu su ile temizlenmelidir.

## 6.7. İŞİTME KORUYUCU DONANIMLAR

Sürekli olarak yüksek düzeyde gürültüye maruz kalınması çalışanların işitme sistemi içindeki dokularının zarar görmesine bu da işitme kayıplarına neden olabilmektedir. Yapılan ölçüm sonuçlarına göre gerektiği durumlarda işitme koruyucuları kullanılmalıdır.

İşitme koruyucu donanımlar; kulak tıkaçları (TS EN 352-2), kulaklıklar (TS EN 352-1), barete takılabilir kulaklıklar (TS EN 352-3) olmak üzere üç çeşittir.

İşitme koruyucu kullanan bir çalışanın maruz kaldığı gürültü seviyesi, koruyucunun tipine ve gürültü düşürme seviyesine (SNR), ne kadar düzgün takıldığına ve kulağa uygunluğuna göre değişiklik gösterir.

İşitme koruyucu seçimi yapılırken ortamdaki gürültü seviyesine göre SNR değeri uygun olanlar tercih edilmelidir. TS EN ISO 4869 standardında belirtilen SNR değeri dB (A) olarak farklı ürünlerin potansiyel gürültü azaltma yeteneklerini kıyaslamada kullanılır.

Kişisel koruyucu donanımlar, işveren tarafından ücretsiz verilir, imalatçı tarafından sağlanacak kullanım kılavuzuna uygun olarak bakım, onarım ve periyodik kontrolleri yapılır. İhtiyaç duyulan parçaları değiştirilir, hijyenik şartlarda muhafaza edilir ve kullanıma hazır bulundurulur. İşveren, KKD'lerin hangi risklere karşı kullanacağı konusunda çalışana bilgilendirmelidir.

İşveren, KKD'lerin kullanımı konusunda uygulamalı olarak eğitim verilmesini sağlamakla yükümlüdür. KKD'lerin kullanım şartları ve özellikle kullanıma süreleri; riskin derecesi, maruziyet sıklığı, her bir çalışanın iş yaptığı yerin özellikleri ve kişisel koruyucu donanımın performansı dikkate alınarak belirlenmelidir.

Kişisel koruyucu donanımlar, çalışanların kolayca erişebilecekleri yerlerde ve yeterli miktarlarda bulundurulmalı ve talimatlara uygun olarak kullanılmalıdır. İşveren, yapılacak risk değerlendirmesi sonucu alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile kullanılması gereken KKD'yi belirlemelidir.

## 7. KAYNAKLAR

- [1.] T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, *Boya Üretimi Yapılan İşyerlerinde Proje Değerlendirme ve Denetim Raporu*, Sayfa: 6-8, 2005.
- [2.] T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, MEGEP, *Metal Teknolojisi Yüzeyleri Boyama*, <http://www.megep.meb.gov.tr/?page=moduller3-22> (Erişim Tarihi: 17/10/2016).
- [3.] Boya Sanayicileri Derneği, BOSAD, *Dünyada ve Türkiye’de Boya Sektörü*, <http://www.bosad.org.tr/images/pdf/2015-Bosad-sunum-TR.pdf> (Erişim Tarihi: 17/10/2016).
- [4.] Öztürk A., *Boya Üretimi Yapılan Tesislerde İSG Risklerinin Tespiti ve Çözüm Önerileri ile Bir İşyerinde Kimyasal Maruziyetin Değerlendirilmesi*, Sayfa:11-15, Ankara,2016
- [5.] Gülsoy K., *Mobilya Boyahanelerinde Risklerin Tespiti ve Çalışanların Kimyasal Maruziyetinin Değerlendirilmesi*, Sayfa:8, Ankara, 2015.
- [6.] Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayısı: 28733, Resmi Gazete Tarihi: 12/08/2013, Ankara, 2013.
- [7.] ÖZTÜRK A., *Boya Üretimi Yapılan Tesislerde İSG Risklerinin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri ile Bir İşyerinde Kimyasal Maruziyetin Değerlendirilmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara 2016.
- [8.] Gündüz G, *Boya bilgisi*, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası