



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

**PLASTİK 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**  
**Ahmet ERSOY**  
**D.Eylül GÜNDOĞDU**  
**Onur ÖZEN**  
**Tuğçe EKİCİ**

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

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

GRAFİKLER LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

TABLolar LİSTESİ

SİMGE VE KISALTMALAR

1. GİRİŞ

2. PLASTİK SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. PLASTİK İŞLEME TEKNİKLERİ

2.1.1. Enjeksiyon Kalıplama

2.1.2. Basınçlı Kalıplama

2.1.3. Plastik Ekstrüzyon

2.1.4. Kalandırlama

2.1.5. Şişirme Kalıplama

2.1.6. Rotasyonel Kalıplama

2.1.7. Dökme Film

2.1.8. Termoform (Isıyla Şekillendirme)

3. PLASTİK SEKTÖRÜNÜN TÜRKİYE’DEKİ DURUMU

4. PLASTİK SEKTÖRÜNDEKİ BAŞLICA TEHLİKELER

4.1. FİZİKSEL TEHLİKELER

4.2. KİMYASAL TEHLİKELER

4.3. MAKİNE VE EL ALETLERİNDEN KAYNAKLANAN  
TEHLİKELER

5. PLASTİK SEKTÖRÜNDE KKD KULLANIMINA YÖNELİK MEVCUT DURUM  
ANALİZİ

6. PLASTİK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

6.1. EL- KOL KORUYUCU DONANIMLAR

6.2. SOLUNUM KORUYUCU DONANIMLAR

6.3. AYAK VE BACAK KORUYUCU DONANIMLAR

6.4. İŞİTME KORUYUCU DONANIMLAR

6.5. BAŞ 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 “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 Plastik sektöründe çalışanların eğitim düzeylerine göre dağılımları
- Grafik 5.2 Plastik sektöründe çalışanların yaşlarına göre dağılımları
- Grafik 5.3 Plastik sektöründe çalışanların işyerlerinde kullanması için verilen kişisel koruyucu donanımlara göre dağılımları
- Grafik 5.4 Plastik sektöründe çalışanların iş yaparken kullandıkları kişisel koruyucu donanım durumlarına göre dağılımları
- Grafik 5.5 Plastik sektöründe kişisel koruyucu donanım kullanmayan çalışanların kullanmama nedenlerine göre dağılımları
- Grafik 5.6 Plastik sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımları üzerinde CE işareti olma durumlarına göre dağılımları

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Şekil

### Sayfa

- Şekil 3.1 Türkiye'deki plastik üreticisi firmaların alt sektör bazında dağılımı  
Şekil 3.2 Türkiye'de üretilen plastik miktarı (milyon ton)

## TABLolar LİSTESİ

### Tablo

### Sayfa

- Tablo 4.1 Plastikler ve en üst proses sıcaklığının üzerine çıkarıldıklarında dumanda tespit edilen bileşenler

## SİMGE VE KISALTMALAR

<b>C</b>	Karbon
<b>H</b>	Hidrojen
<b>O</b>	Oksijen
<b>N</b>	Azot
<b>PE</b>	Polietilen
<b>PP</b>	Polipropilen
<b>PVC</b>	Polivinil klorür
<b>PET</b>	Polietilentetraftalat
<b>PS</b>	Polistiren
<b>DYPE</b>	Düşük yoğunluklu polietilen
<b>YYPE</b>	Yüksek yoğunluklu polietilen
<b>KOBİ</b>	Küçük ve orta boy (ölçekli) işletme
<b>AB</b>	Avrupa Birliği
<b>CE</b>	Conformité Européenne (Avrupa Normlarına Uygunluk)
<b>KKD</b>	Kişisel Koruyucu Donanım
<b>dB</b>	Desibel
<b>TS</b>	Türk Standartları
<b>EN</b>	European Norm (Avrupa Standardı)





# 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 kaldırmıyor veya kabul edilebilir düzeye indirilemiyor ise KKD kullanımı gerekmektedir.

Kullanılacak kişisel koruyucu donanım seçiminde, yapılan risk değerlendirmesi 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 değerlendirmesi 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. PLASTİK SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Plastik; karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) ve diğer organik ya da inorganik elementlerin oluşturduğu monomer adı verilen; basit yapıdaki molekülü gruplardaki bağın kopararak polimer adı verilen uzun ve zincirli bir yapıya dönüştürülmesi ile elde edilen malzemelere verilen isimdir [1]. Plastikler, petrol ve doğalgaz gibi doğal kaynaklardan elde edilen hidrokarbonlar kullanılarak üretilir.

Polimer molekülün yapısı ve büyüklüğü o plastiğin özelliklerini belirler. Termoplastik ve termoset olmak üzere iki temel tipte plastik vardır. Termoplastikler başta ambalaj, inşaat, otomotiv, elektronik olmak üzere birçok sektörde dayanıklı ve dayanıksız tüketim mallarının üretiminde kullanılmaktadır [2].

Termoplastikler birçok kez yumuşatılıp sertleştirilerek biçimlendirilebilirler. Dünyada üretilen plastiğin %80-90'ı bu tür plastiklerden oluşmaktadır. Termoplastiklerin başlıcaları şunlardır: Düşük yoğunluklu polietilen (DYPE), Yüksek yoğunluklu polietilen (YYPE), Polistiren (PS), Polipropilen (PP), Polietilentetraftalat (PET), Polivinilklorür (PVC) [2].

Termoset plastikler ise çapraz bağlarla sertleştirildiklerinden dolayı ısıtıldıklarında çözünmez ve erimezler. Bunlar termoplastikler gibi ısıtılarak tekrar tekrar kullanılamazlar. Ancak; yeniden üretim sürecine sokulabilirler. Termoset plastiklerin başlıcaları şunlardır: Fenolik reçineler, Furan reçineler, Aminoplastlar, Alkitler, Doymamış asit poliesterleri, Epoksi reçineler, Poliüretanlar ve Silikonlar [2].

Yukarıda tanımlanan plastiklerin kullanıldığı plastik endüstrisi iki büyük sektöre ayrılmıştır. İlk sektör, polimerleri ve aslında kendilerinin de üretebileceği yarı mamullerden kalıba dökülen bileşikleri üreten hammadde tedarikçilerini kapsar. Yatırılan sermaye bakımından bu genellikle iki sektörün büyük olanıdır. İkinci sektör, hammaddeleri ekstrüzyon ve enjeksiyon kalıplama gibi çeşitli proseslerle satılabilir malzemeler haline dönüştüren imalatçılardan oluşmaktadır [3]. Plastik hammaddelerden çeşitli plastik işleme makineleri kullanılarak oluşturulan nihai

ürün çeşitleri kalıplanmış parçalar, ekstrüzyonla elde edilen kesitler, filmler ince levhalar, tel gibi ürünlerin üzerine yalıtkan kaplamalar gibi örneklendirilebilir [4].

Plastik işleme tekniklerinden en çok sektörde kullanılanlar aşağıda detaylı şekilde açıklanmaktadır [4]:

- Enjeksiyon kalıplama
- Basınçlı kalıplama
- Plastik ekstrüzyon
- Kalandırlama
- Şişirme kalıplama
- Rotasyonel kalıplama
- Dökme film
- Termoform kalıplama (ısıl şekillendirme)

## **21. PLASTİK İŞLEME TEKNİKLERİ**

### **21.1. Enjeksiyon Kalıplama**

Bu proseste, plastik granül veya tozlar, kalıptan ayrı olan bir silindirde (kovan), ısıtılırlar. Malzeme sıvılaşıncaya kadar ısıtılır; bu sırada helisel bir vida tarafından kovan içinde taşınır ve soğuyup katılaştığı kalıbın içine doğru sıkıştırılır. Kalıp mekanik olarak açılır ve şekil almış malzemeler çıkarılır. Bu proses, plastik endüstrisindeki en önemli proseslerden biridir. Kapsamlı bir şekilde geliştirilmiş olup karmaşıklığı çok yüksek olan malzemeleri çok düşük maliyetle imal edebilmektedir. Transfer ve enjeksiyon kalıplama prensipte aynı olsa da kullanılan makine çok farklıdır. Transfer kalıplama, normalde termoset malzemelerle sınırlıyken enjeksiyon kalıplama termoplastiklerle sınırlıdır [3].

### **21.2. Basınçlı Kalıplama**

Granül veya toz halinde olabilen bir plastik malzemenin basınç altındaki bir kalıpta ısıtılmasıdır. Malzeme “plastik” hale geldiğinde basınç, malzemeyi kalıbın şeklini almaya zorlamaktadır. Plastik, ısı altında katılaştıran tipte ise oluşan malzeme kısa bir ısınma süresinden sonra pres açılarak dışarı çıkarılır. Plastik, ısı altında katılaştıran tipte değilse, pres açılmadan önce soğumanın gerçekleşmiş

olması zorunludur. Basınçlı kalıplama ile imal edilenler arasında şişe kapakları, kavanoz kapakları, elektrik fişleri ve prizleri, klozetler ve tepsiler bulunmaktadır. Basınçlı kalıplama, aynı zamanda daha sonra vakumla şekil verme prosesinde şekillendirmek üzere veya tanklar ve büyük konteynerlere kaynak yaparak birleştirilmek veya mevcut metal tanklara kaplama yapmak için kullanılırlar [3].

### **21.3. Plastik Ekstrüzyon**

Bu proste bir makine plastiği yumuşatıp bir kalıbın içinden geçecek şekilde sıkıştırmakta ve plastik soğuyunca yeni şeklini korumaktadır. Ekstrüzyon ürünleri, kesitleri neredeyse her şekli alabilen borular veya çubuklardır. Endüstriyel veya ev tipi kullanım amaçlı borular bu yöntemle imal edilir, fakat ilâve prosesler ile diğer malzemeler de imal edilebilir. Örneğin, borular kesilip iki tarafı kapatılarak kesecikler ve ince cidarlı esnek borular kesilip bir ucu kapatılarak torbalar imal edilebilir. Ekstrüzyon prosesinin iki önemli tipi vardır. Birinde, düz bir levha imal edilir. Bu levha, vakumla şekillendirme gibi diğer prosesler tarafından faydalı malzemelere dönüştürülebilir. İkincisi, içinde çekme borunun şekillendiği ve henüz sıcakken boru içinde muhafaza edilen hava basıncıyla büyük oranda genleştiği prostedir. Bu, çapı birkaç metre olan çok ince cidarlı bir boru oluşturur. Dilimlenmesi halinde, bu boru ambalaj endüstrisinde çok yaygın olarak kullanılan bir film malzemeye dönüşmektedir. Alternatif olarak boru katlanıp iki-tabakalı levha haline getirilip kesme ve birleştirme işlemleriyle basit torbalar yapmak üzere kullanılabilir [3].

### **21.4. Kalandırlama**

Bu proste, plastik iki veya daha fazla sıcak merdaneye beslenir ve bir nip içinden geçerek benzer iki merdane arasında levha oluşturmaya zorlanır ve sonra soğutulur. Filmden daha kalın levha bu şekilde imal edilir. Bu şekilde imal edilen levha, endüstriyel, ev tipi uygulamalarda ve konfeksiyon, oyuncak gibi şişirilen malların hammaddesi olarak kullanılır [3].

### **21.5. Şişirme Kalıplama**

Bu proses, ekstrüzyon ve ısıyla şekillendirmenin birleşimi olarak düşünülebilir.

Açılmış bir kalıbın içinde aşağı doğru bir boru çekilir; tabana ulaştığında kalıp çevresini kapatır ve boru hava basıncıyla genleşir. Böylece plastik, kalıbın kenarlarına doğru sıkıştırılır ve üstü ve altı birleştirilir. Soğuyunca, malzeme kalıptan çıkarılır. Bu proses ile en önemlileri şişeler olmak üzere içi boş malzemeler üretilir. Şişirme kalıplama yöntemiyle imal edilen bazı plastiklerin basınç ve darbe mukavemeti, germe-şişirme kalıplama teknikleri kullanılarak önemli ölçüde arttırılabilir. Bir preform üretilip daha sonra hava basıncıyla genleştirilmesi ve iki ekseninde gerilmesi yoluyla buna ulaşılır. Bu, PVC şişelerinin patlama basıncına karşı mukavemetini arttırarak karbonatlı içecekler için kullanılabilir hale getirir [3].

## **21.6. Rotasyonel Kalıplama**

Bu proses, yerçekimi sayesinde kalıbın iç yüzüne toz veya sıvının hassas bir şekilde dağılabilmesi için dönen boş bir kalıbın ısıtılıp soğutulması yöntemiyle kalıplı parça oyuncak üretiminde kullanılır. Bu yöntemle üretilen malzemeler arasında futbol topları, bebekler ve benzeri diğer malzemeler vardır [3].

## **21.7. Dökme Film**

Ekstrüzyon prosesi haricinde, film malzemeler sıcak bir polimeri çok iyi cilalanmış metal tambur üzerine çekerek imal edilebilir veya bir polimer çözeltisi bir konveyör üzerine sıkılabilir. Bu tür plastiklerin önemli bir uygulama alanı kağıt kaplamadır. Bu işlemde, erimiş plastik bir film, plastiğin kağıda yapışabileceği koşullarda kağıt üzerinde çekilir. Karton da aynı şekilde kaplanabilir. Bu şekilde kaplanmış kağıt ve karton ambalaj sektöründe yaygındır ve karton koli imalatında kullanılır [3].

## **21.8. Termoform (Isıyla Şekillendirme)**

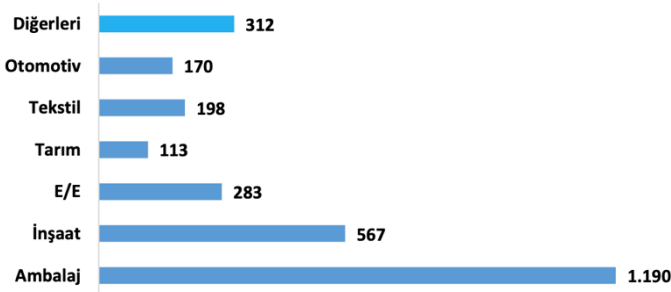
Bu başlık altında çok sayıda proses toplanmaktadır; plastik malzemeden çoğunlukla termoplastik olan bir levha, genelde bir fırında ısıtılır ve çeperinden kenetlendikten sonra mekanik olarak çalışan pistonlar, basınçlı hava veya buharla oluşan basınçla önceden tasarlanmış bir kalıba sıkıştırılır. Çok büyük malzemeler için “kauçuk benzeri” sıcak levha, kalıpcıların kol gücüyle maşalarla hareket ettirilir. Bu şekilde imal edilen ürünler arasında harici aydınlatma armatürleri,

reklam ve yol tabelaları, küvetler ve diğer tuvalet malzemeleri ile kontak lensler yer alır [3].

### 3. PLASTİK SEKTÖRÜNÜN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

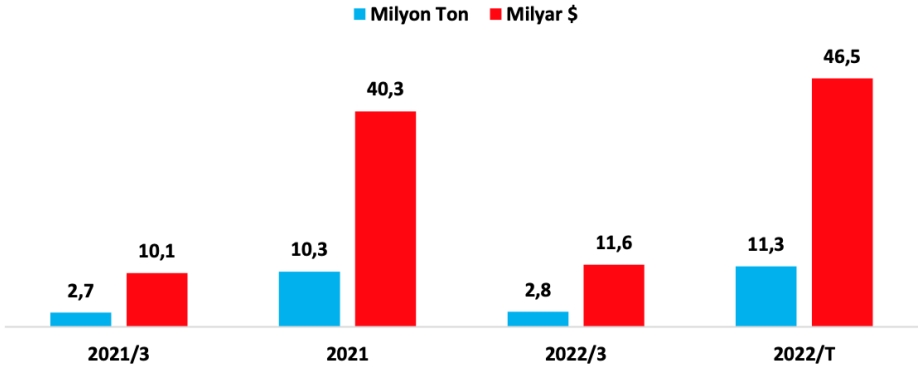
Plastik sektörü, özellikle son yıllarda oldukça gelişme göstermekte olup sektörün üretim kapasitesi gün geçtikçe artmaktadır. Plastik sektörü Türkiye'de 350 bin kişiye istihdam sağlarken ekonomiye yılda ortalama 14 milyar dolar katma değer yaratmaktadır. PAGEV'in Türkiye Plastik Sektör İzleme Raporu 2022/3 Raporu'na göre; 10 milyon tonu geçen toplam üretimi, 40 milyar dolar civarındaki cirosu, 7 milyar doları geçen direkt ihracatı ve son 10 yılda GSMH büyümesini aşan yıllık büyümesiyle plastik sektörünün Türkiye ekonomisine katkısı giderek büyümektedir. Plastik sektörü , ulaştığı üretim kapasitesiyle Avrupa'da 2., Dünya'da ise 6.'lığa yükselmiştir [6].

PAGEV tarafından yapılan son araştırmaya göre; Türkiye plastik sektöründe faaliyet gösteren firmaların başlıca alt sektörler bazında dağılımında ambalaj malzemeleri üretimi önde gelmektedir. İnşaat malzemeleri onu takip ederken, plastik mamul üretiminde sıralama elektrik-elektronik, tarım, tekstil, otomotiv ve hammadde üretimi olarak devam etmektedir[6].



**Şekil 3.1 Türkiye'deki plastik üreticisi firmaların alt sektör bazında dağılımı (1000 ton) [6]**

2021 yılı itibariyle bitmiş mamul üretimi 10.3 milyon ton, değeri ise 40.3 milyar dolar civarındadır [6].



**Şekil 3.2 Türkiye'de üretilen plastik miktarı (milyon ton-milyar dolar) [6]**

Türk plastik sektöründe faaliyet gösteren bu firmaların %63'ü plastik mamul üreticisi olup, bunu %16 ile makine ve ekipman ve %12 ile hammadde ve yardımcı madde üreticileri takip etmektedir. Türkiye'de plastik tüketiminin ağırlığını PE (Polietilen), PP (Polipropilen), PVC (Polivinil Klorür), PS (Polistiren) plastikler oluşturmaktadır. Türkiye'de plastik tüketimini yönlendiren başlıca sektörler ise dünyada ve AB'de olduğu gibi ambalaj ve inşaat malzemeleri sektörleridir [5].

## 4. PLASTİK SEKTÖRÜNDEKİ BAŞLICA TEHLİKELER

Gerek literatür taramasında gerekse saha gözlemlerinde plastik sektörde tespit edilen başlıca tehlikeler fiziksel, kimyasal ve mekanik tehlikeler başlıkları altında incelenmiştir.

### 4.1. FİZİKSEL TEHLİKELER

Gürültü, toz, aydınlatma, titreşim, sıcaklık, nem, hava akımı gibi fiziksel faktörler; iş kazalarının ve meslek hastalıklarının meydana gelmesinde etkili olan çevresel faktörlerdir. Çevresel faktörlerin iş kazalarının meydana gelmesi üzerindeki etkilerine yönelik araştırmalar; çalışma koşulları kötü ise (gürültü vb.) kazaların doğrudan nedeni olabildiğini ve dolaylı olarak da çalışanların psikolojik durumları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Plastik sektörüne bakıldığında ise gürültü ve tozun bu sektörde ön plana çıkan tehlikeler olduğu görülmektedir [5].

İşitme kaybı pek çok plastik işleme operasyonu için yaygın bir sağlık tehlikesi oluşturmaktadır. Plastik kırma makineleri (granülatörler) çalışırken oldukça fazla ses çıkartırlar. Bazen bu makinelerin yanında çalışanlar ve bu makineleri idare edenlerde geçici ya da sürekli işitme kayıpları gelişmektedir. Bunun yanında enjeksiyon kalıplama makineleri, ekstruderler, termoform makinelerinde de benzer şekilde ortalama olarak 90 dB(A) ile 105 dB(A) arasında değişen gürültü oluşmaktadır. Bu tehlikelerden korunmak için öncelikle gürültünün kaynağında yok edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda; granülatörler için makinenin çalışma ortamından izole edilmesi, operatörün yüksek gürültülü bölgelerden uzaklaştırılarak besleme konveyörü kullanılması, uzaktan veya otomatik besleme sağlanması gibi mühendislik tedbirleri alınabilir. Bu tedbirlerin uygulanamaması durumunda ise doğru koruma sınıfında işitme koruyucu kullanılması gerekmektedir [5].

Plastik ürün imalatı yapan işyerlerinde hammadde kırma makinesi ile çalışan kişi toza da maruz kalmaktadır. Bunun için toz ürünün boşaltılması kapalı sistemle



yapılmalıdır. Ekstrüzyon hatlarında helezon besleme noktalarında geri dönüşüm tozlarının biriktirildiği yöntem nedeniyle yine çalışanların toz maruziyeti söz konusudur. İşveren tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde ikame yöntemi kullanılmalı, riski kaynağında önlemeli, toz çıkışını önlemek için mühendislik önlemlerini almalı, işyerinin çalışma şekli ve yapılan işe göre yeterli temiz havanın bulunmasını sağlamalı ve alınan toplu korunma önlemleri yeterli değilse uygun KKD'yi (toz maskesi vb.) çalışana temin etmelidir [5].

## **4.2 KİMYASAL TEHLİKELER**

Plastikler genellikle pelet, granül veya toz şeklinde işlenir. Bunların içinde ihtiyaca göre değişen dolgu, boya maddeleri, yangın geciktirici ve stabilizatörler gibi katkı maddeleri vardır. İmalat esnasında malzemenin ısıtılmasıyla ortaya çıkan plastik dumanı içinde solunum yolunda hassasiyet, irritasyon yapan ve karsinogen maddeler olabilmektedir. Dumanın tam bileşimi değişebilmektedir. Ani etkileri arasında gözler, burun ve akciğerlerde şiddetli iritasyon vardır. Bazı durumlarda, bu etkiler uzun vadeli ve geri dönülemez olabilir [5].

Plastik enjeksiyon makinelerinde kullanılan plastik hammaddenin ısınması ve belli bir süre sabit koşullarda kalması sonucunda ortamdaki oksijen ile reaksiyona girerek ortaya çıkan uçucu kimyasal gazlar insan sağlığı için çok tehlikeli olup, ölümcül akciğer rahatsızlıklarına sebebiyet verebilmektedir [2]. Aşağıdaki tabloda genelde imalatı yapılan plastikler ve bunların tavsiye edilen en üst proses sıcaklığının üzerine çıkarıldıkları zaman dumanda tespit edilen bileşenlerden örnekler vermektedir [5].

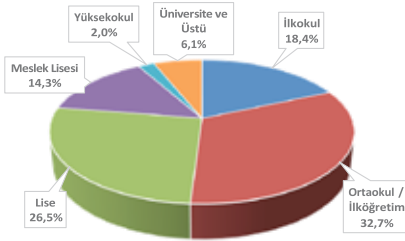
**Tablo 4.1 Plastikler ve en üst proses sıcaklığının üzerine çıkarıldıklarında dumanda tespit edilen bileşenler [5]**

Plastik	Dumandaki bileşenler
PVC	Hidrojen klorür
Ağır yanan ABS	Stiren, fenol, bütadien
Polipropilen	Formaldehit, akrolein, aseton
Asetaller	Formaldehit
Poliyeten (yoğunluğu düşük)	Bütan, diğer alkanlar, alkenler
Polistiren	Stiren, aldehitler

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

Sektörler ile iş yerinden kişisel koruyucu donanım verilme durumu arasındaki ilişki incelendiğinde plastik sektörde yüz koruyucuları ve vücut koruyucuları kullanımı diğer sektörlerden daha düşüktür.

Eğitim düzeylerine göre çalışanların dağılımları incelendiğinde ortaokul-ilköğretim mezunu %32,7 ile en yüksek, yüksekokul mezunu %2 olarak en düşük oranda görülmüştür (grafik 5.1.)



**Grafik 5.1 Plastik sektörde çalışanların eğitim düzeylerine göre dağılımları**

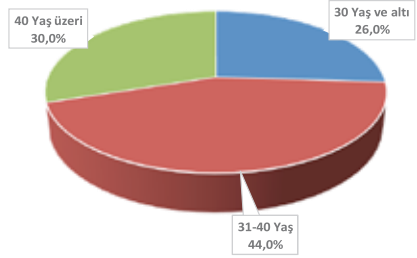
Mevcut işyerinde çalışma sürelerine göre dağılımlarına bakıldığında %56'sının 3-10 yıl arasında çalıştığı, %22'sinin 10 yıl; %22'sinin ise 3 yıldan az süredir çalıştığı görülmüştür.

Plastik sektörde 8 saatten fazla çalışma oranı %64, 8 saatten az çalışma oranı %26, 8 saat çalışma oranı ise %10'dur. Çalışanların %95,6'sı işyerindeki riskler hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir.

Çalışanların %98'i kişisel koruyucu donanım seçimi sırasında görüşlerinin alındığını ve KKD yenilenme taleplerini ilgililere iletebildiklerini belirtmişlerdir.

Çalışanların %55,1'i kişisel koruyucu donanımlarını giysi dolabında, %32,7'si KKD dolabında muhafaza ettiğini, %12,2'si ise muhafaza için herhangi bir depolama alanı kullanmadığını belirtmiştir.

Çalışanların %77,6'sının evli, %22,4'ünün bekar olduğu görülmüştür. Sektörde çalışanların yaşa göre dağılımı Grafik 5.2'de gösterilmektedir.

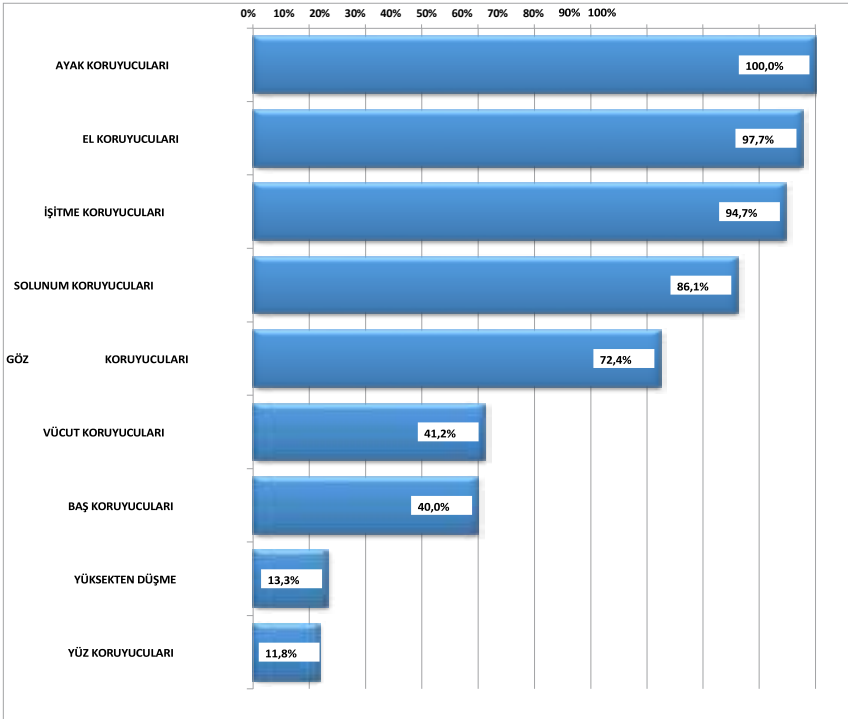


**Grafik 5.2. Plastik sektörde çalışanların yaşlarına göre dağılımları**

Kişisel koruyucu donanımların kullanım durumunun işveren tarafından denetlenme oranı %94'tür. Çalışanların %92'si kişisel koruyucu donanımları kullanma eğitimi aldığını belirtilmiştir. Çalışanların tamamı KKD kullanımının kendilerine fayda sağladığını ifade etmiştir.

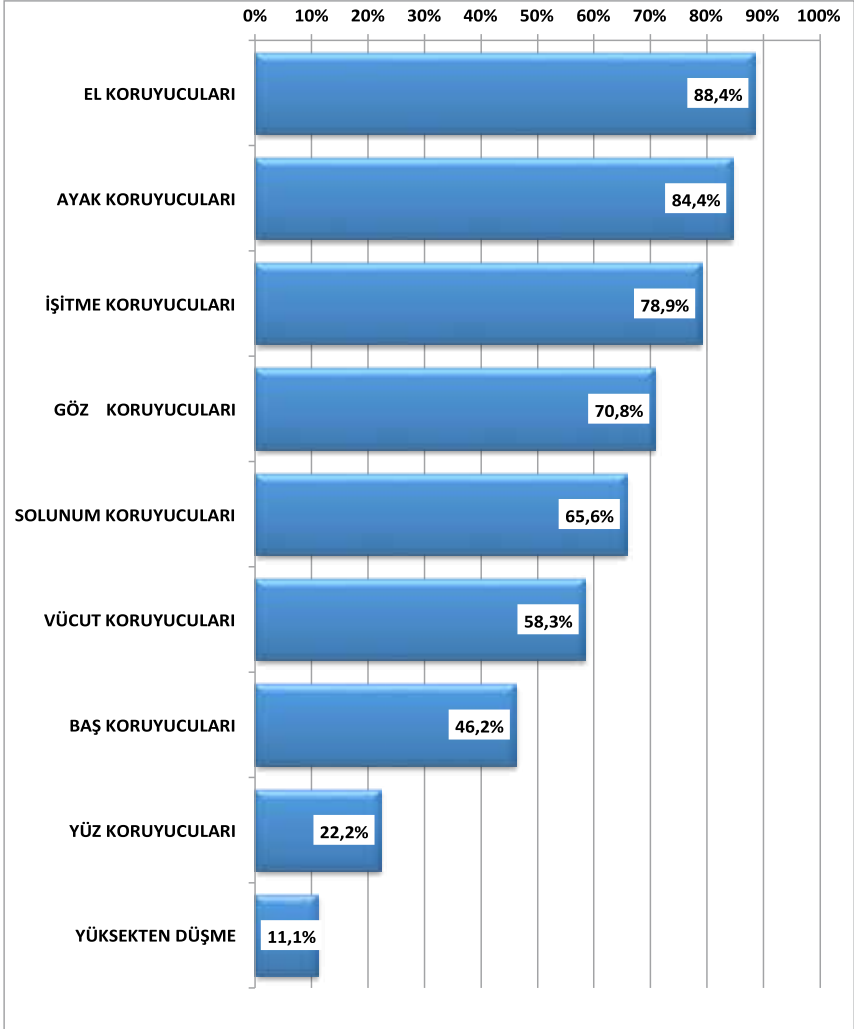
Kişisel koruyucu donanımların kullanma kılavuzu okunma oranı %62'dir.

Çalışanlara verilen KKD dağılımı aşağıdaki grafikte görülmektedir (5.3). Çalışanlara ayak, el ve işitme koruyucularının en yüksek oranlarda verildiği belirtilmiştir.



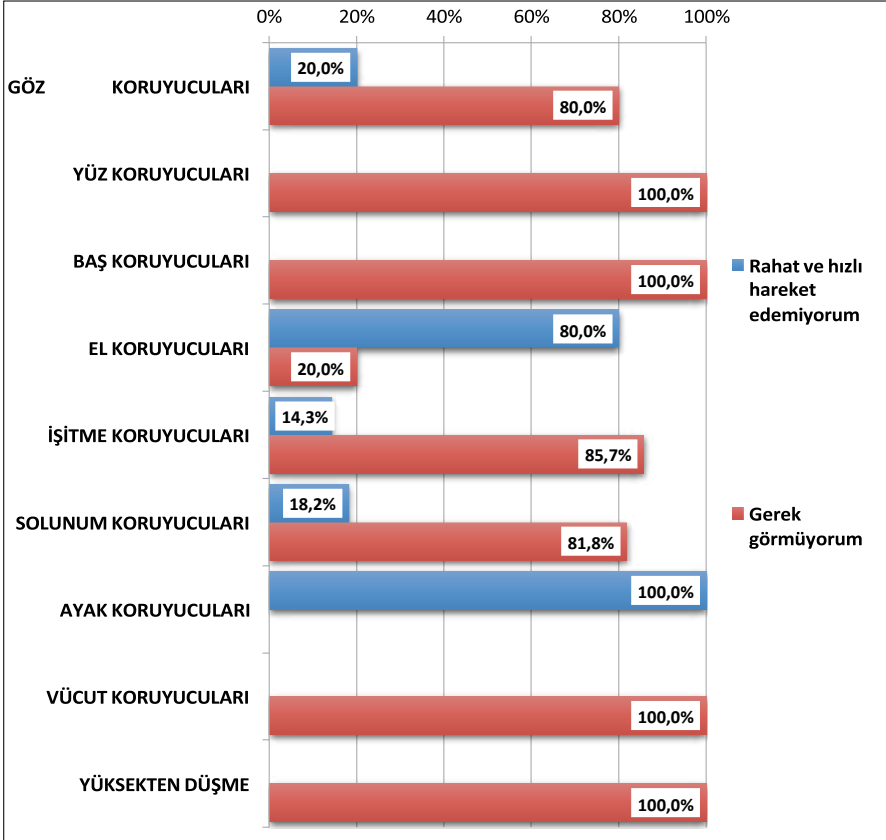
**Grafik 5.3 Plastik sektörde çalışanların işyerlerinde kullanması için verilen kişisel koruyucu donanımların dağılımı**

Kişisel koruyucu donanımların kullanım sıklığı incelendiğinde en sık el, ayak ve işitme koruyucuların kullanıldığı gözlenmiştir (Grafik 5.4).



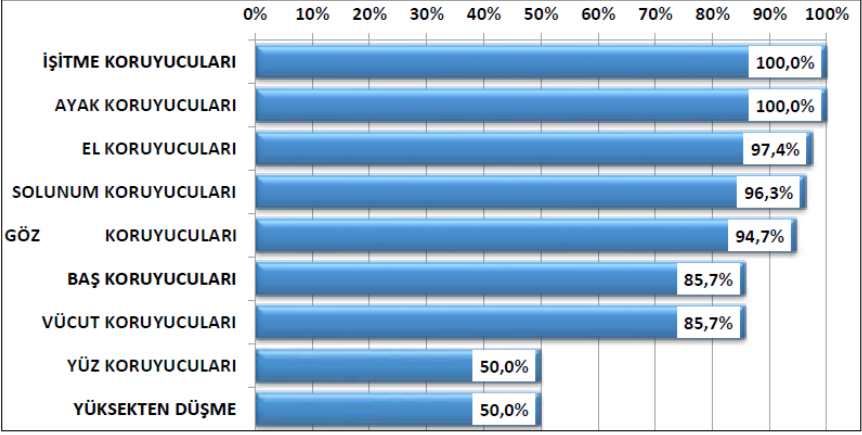
**Grafik 5.4 Plastik sektöründe çalışanların iş yaparken kullandıkları kişisel koruyucu donanım durumlarına göre dağılımları**

Grafik 5.5.'te KKD kullanmama sebepleri olarak rahat ve hızlı hareket edememe ve KKD kullanımına gerek görülmemesi ön plana çıkmaktadır.



**Grafik 5.5 Plastik sektöründe kişisel koruyucu donanım kullanmayan çalışanların kullanmama nedenlerine göre dağılımları**

Plastik sektöründe kullanılan KKD'ler incelendiğinde yüz koruyucuları ve yüksekte düşmeye karşı koruyucuların yarısında CE işaretinin olmadığı görülmüştür (Grafik 5.6).



**Grafik 5.6 Plastik sektörde çalışanların kişisel koruyucu donanımları üzerinde CE işareti olma durumlarına göre dağılımları**

Kişisel koruyucu donanımların kullanım kılavuzunun okunması oranı arttıkça yüz, baş ve işitme koruyucularının kullanım oranının arttığı tespit edilmiştir.

## 6. PLASTİK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

“İşyerlerinde Güvenli ve Uygun Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımının Teşvik Edilmesine Yönelik Araştırma ve Destek Projesi” kapsamında metal sektörde 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

yönelindiği 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.

Belirlenen risklerin toplu koruma yöntemleriyle önlenemediği veya alınan teknik önlemlere rağmen istenilen düzeye indirilemediği hallerde kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Saha gözlemi neticesinde plastik sektöründe kullanılması için KKD’lerde bulunması gereken temel özellikler ve tavsiye edilebilecek KKD’ler aşağıda belirtilmiştir.

KKD’nin üzerinde marka, model, CE işareti ve gerekli işaretlemelemlerin bulunması gerekmektedir. Ürünlerle birlikte Türkçe kullanım kılavuzunun da bulunması gerekir. CE işareti olmayan ya da güvenliğinden şüphe duyulan ürünler kullanılmamalıdır. Kişisel koruyucu donanımın taşınması gereken asgari güvenlik koşulları hakkında kullanım kılavuzundan bilgi edinilmelidir.

## **6.1. EL- KOL KORUYUCU DONANIMLAR**

Makine ve el aletleri ile çalışmalarda kesilme ve batma risklerine karşı seçilecek koruyucu eldiven, kesilme ve delinmeye karşı yüksek performans göstermeli ve TS EN 388 standardına uygun olmalıdır. Makinelerin sıcak bölgelerine temas ve sıcak malzeme sıçraması tehlikelerine karşı çalışanlar TS EN 407 standardına uygun ısı risklere karşı koruyucu eldiven kullanmalıdır. Hammadde hazırlanması, boyar madde eklenmesi (masterbech) ve benzeri kimyasal etkenlere çalışanların maruz kalması durumunda ise ilgili TS EN ISO 374 standardına uygun kimyasal risklere karşı koruyucu eldiven kullanılmalıdır.

## **6.2. SOLUNUM KORUYUCU DONANIMLAR**

Yapılan ortam ve kişisel maruziyet ölçümlerine göre solunum koruyucunun çeşidine ve koruma seviyesine öncelikle karar verilmelidir. Solunum koruyucu, ilgili uyumlaştırılmış standarda uygun olmalıdır. Solunum koruyucular Kişisel



Koruyucu Donanımların Kategorizasyon Rehberine Dair Tebliğe göre Kategori III olarak sınıflandırıldığından söz konusu rnlerin CE işaretinin yanında dört haneli onaylanmış kuruluş numarasının da ürünün üzerinde bulunması gerekmektedir.

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

Kayıp düşme ve cisim düşmesi riskine karşı uygun standartta ve özellikte ayak koruyucu kullanması gerekmektedir. rn zerindeki işaretlemler ile kullanım kılavuzunda sunulan ve ilgili standardında belirtilen sembollerin açıklamaları dikkate alınarak kullanılacak ayak ve bacak koruyucu seçilmelidir.

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.

### **6.4. İŞİTME KORUYUCU DONANIMLAR**

İşyerlerinde gürültü ölçümü yapıldıktan sonra kullanılacak olan işitme koruyucu için uygun SNR değeri belirlenmelidir ve belirlenen SNR değerine göre seçilen işitme koruyucular 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 eşitir.

### **6.5. BAŞ KORUYUCU DONANIMLAR**

Çalışma alanının dar olduğu veya birçok faaliyetin aynı anda ve aynı yerde yürütüldüğü işkollarında, çalışanların baş yaralanmalarıyla karşılaşma riskleri yüksektir. Bu sebeple olası bir iş kazası sonucu meydana gelebilecek baş yaralanmalarını önlemek veya etkilerini en aza indirmek amacıyla baş koruyucu donanımların kullanılması gerekmektedir.

İşverenlerce en sık yapılan hatalardan biri daha ucuz olması sebebi ile çalışanlarına baret yerine darbe başlığı (koruyucu şapka - bump cap) kullanırmaktır. Darbe başlıkları baretin sahip olduğu koruma seviyesini sağlayamadığı için baret yerine kullanılamaz. Bu ürünler başın, sabit durumdaki sert cisimlere çarpma sonucu oluşan yaralanmalara karşı korunmasında kullanılırlar ve TS EN 812 standardına uygun olurlar.

Baretler ise düşen objelerden, çarpma ve darbelerden, elektrik çarpmalarından, ergimiş metal sıçramalarından ve yanma gibi durumlardan korunmak amacıyla kullanılmaktadır. Tek çeşit baretle yukarıda bahsedilen bütün tehlike ve risklere karşı koruma sağlanamamaktadır. Dolayısıyla baretler sağladıkları koruma çeşidine göre endüstriyel baretler (TS EN 397) ve yüksek performanslı endüstriyel baretler (TS EN 14052) olarak ikiye ayrılabilir.

Yapılan işin doğası, ürün üzerindeki işaretlemeler ile kullanım kılavuzunda sunulan ve ilgili standardında belirtilen sembollerin açıklamaları dikkate alınarak kullanılacak baş koruyucuya karar verilmelidir.

## 7. KAYNAKLAR

- [1] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Plastik>
- [2] Kurt, B, *Plastik Ürün İmalatı Yapan Kobi'lerde İSG Uygulamaları ve Plastik Enjeksiyon Makinelerinde Oluşan Tehlikelerin Tanımlanması ve Önlenmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara, 2012
- [3] Glass, B., *Small Enterprises And Occupational Health And Safety, Encyclopaedia of Occupational Health and Safety* (Edited By: Stellman, J.M.) (Fourth Edition), International Labour Office, Sayfa: 77.24 , Geneva, 1998
- [4] Vural, Doç. Dr. M., *Üretim Yöntemleri İstanbul Teknik Üniversitesi*, <http://web.itu.edu.tr/gulmezt/IMAL%20USULLERI/ch13-Plastik%20isleme.pdf>
- [5] Özen, T, *Plastik Ambalaj Ürün İmalatında İş Kazalarının İrdelenmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara, 2016
- [6] Plastik Sanayicileri Federasyonu, *Türkiye Plastik Sektör İzleme Raporu*, 2022/3

