



T.C.

**ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**LASTİK SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN
İŞLETMELERDE İSG RİSKLERİNİN TESPİTİ VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Betül Canan ÖZKAHRAMAN

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

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

**LASTİK SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN
İŞLETMELERDE İSG RİSKLERİNİN TESPİTİ VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Betül Canan ÖZKAHRAMAN

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Betül ÇAVDAR KILINÇ**

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Betül Canan ÖZKAHRAMAN
Betül ÇAVDAR KILINÇ danışmanlığında tez başlığı
Lastik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerde İSG Risklerinin Tespiti Ve Çözüm Önerileri olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 16/05/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

Müsteşar Yardımcısı

JÜRİ BAŞKANI

Kasım ÖZER

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü

ÜYE

Dr. H. N. Rana GÜVEN

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.

ÜYE

Sedat YENİDÜNYA

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.

ÜYE

Doç. Dr. Bahattin AYDINLI

Öğretim Üyesi

ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Kasım ÖZER
İSGGM Genel Müdürü

TEŞEKKÜR

Mesleki açıdan yetiŐmem ve uzmanlık tezi çalıŐmamı hazırlama aŐamasındaki değerli katkılarında dolayđ Genel M¼d¼r¼m¼z Sayın Kasım ÖZER'e, Genel M¼d¼r Yardımcılarımız Sayın İsmail GERİM'e, Sayın Dr. Havva Nurdan Rana G¼VEN'e ve Sayın Sedat YENİD¼NYA'ya değerli yorumlarıyla tez çalıŐmama y¼n veren tez danıŐmanım İŞ Sağlığı ve G¼venlięi Uzmanı Sayın Bet¼l ÇAVDAR KILINÇ'a, termal konfor ve g¼r¼lt¼ ölç¼mlerinde katkılarında dolayđ çalışma arkadaşlarım Kadriye ÇINAR ve Fatih DEğER'e ve tez hazırlama s¼recinin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli eŐim ve çalışma arkadaşım Kaan ÖZKAHRAMAN'a derin teŐekk¼rlerimi sunarım.

ÖZET

Betül Canan ÖZKAHRAMAN

Lastik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerde İş Risklerinin Tespiti Ve Çözüm Önerileri

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

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Ülkemizde kauçuk ve plastik sektörü, iş kazalarının en fazla görüldüğü 13. iş koludur. Geniş bir yelpazeye sahip olan sanayi, alt dalları açısından birbirinden farklı özellikler taşıyan sektörleri barındırmaktadır. Bu alt üretim kolları içerisinde İç ve Dış Lastik İmalatı sanayi hem çalışan sayıları hem de iş kazası sayıları bakımından önemli bir yer kaplamaktadır. Büyük miktarda sabit sermaye yatırımı ve ileri teknoloji gerektiren yapısı ile lastik imalatı sektörünün büyüklüğü ve gelişmiş kapasitesine rağmen, iş sağlığı ve güvenliği alanındaki uygulamalarda yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu çalışmanın amacı, “Çok Tehlikeli” olarak sınıflandırılan lastik imalatı sektörünün iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi ve sektördeki risklerin tespit edilmesidir. Bu amaçla Kocaeli, Kırşehir ve Çankırı illerinde faaliyet gösteren 7 işletme ziyaret edilmiş, fabrikalarda gözlemlerde bulunulmuş, Ön Tehlike Listesi tehlike analizi metodu ile sahadaki tehlikeler belirlenmiş ve genel hatlarıyla sektöre yönelik riskler tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda üretim alanlarında sektöre özgü 228 farklı tehlike tespit edilmiştir. Belirlenen tehlike ve riskler lastik imalatı süreç ve alt süreçlerine göre analiz edilmiştir. Ayrıca, tez kapsamında seçilen işletmelerde gürültü, kimyasal maruziyet ve termal konfor ölçümleri yapılmıştır. Yapılan termal konfor ölçümlerinde; miller ve fırın bölgesinde WBGT değeri sırasıyla 23,84°C ve 30,07°C olarak tespit edilmiştir. Mikser, pişirme ve topuk yapım bölümlerinde alınan gürültü ölçümünde ise sonuçlar sırasıyla 88,0, 83,9 ve 89,8 dBA olarak belirlenmiştir. 8 noktada alınan kimyasal maruziyet ölçümleriyle pişirme bölümünde ksilen, kimyasal hazırlama bölümünde ise toz maruziyetinin sınır değerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ürün kontrol bölümünde de ortamda benzen, toluen ve etilbenzen varlığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lastik imalatı sektörü, tehlike analizi, ön tehlike listesi

ABSTRACT

Betül Canan ÖZKAHRAMAN

Detection Of Occupational Safety And Health Risks In The Tyre Manufacturing Industry And Prevention Methods

**Ministry of the Labor and Social Security, Directorate General of Occupational Health
and Safety**

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

Rubber and Plastic sector is the 13th sector in which work accidents mostly occur in Turkey. Rubber and Plastic industry has a wide range of different characteristic sub-sectors. Tyre manufacturing plants cover an important place in this sub-branch in terms of both number of employees and number of accidents. In spite of capacity and size of the tyre manufacturing sector which requires the huge amount of capital investments and advanced technology, it is still undeveloped and inadequate on Occupational Safety and Health practices. Aim of this study is to present detailed information about the risks and prevention methods in tyre manufacturing which is classified as a high hazard sector. For this reason, 7 workplaces in Kocaeli, Kırşehir and Çankırı are observed and specific manufacturing risks are determined with the Preliminary Hazard List hazard analysis method in this study. As a result, 228 different hazards are identified in the production area of tyre manufacturing plants. Identified hazards and risks are analyzed according to the tyre manufacturing processes and the subprocesses. In addition, noise, chemical exposure and thermal comfort measurements were performed in the plants. According to thermal comfort measurements, WBGT value was determined as 23.84 °C and 30.07 °C at mills and furnace area, respectively. Noise exposure was identified as 88.0, 83.9 and 89.8 dBA at mixer, press and heel construction departments. Xylene exposure at the press department and dust exposure at the chemical preparation department were found to be over the limit values. Besides, benzene, ethylbenzene and toluene was determined in the control section. With the hazard analysis method an evaluation is assessed in the chosen facilities, statistical information on specific risks are examined and control measures for related risks are offered.

Keywords: Tyre manufacturing industry, hazard analysis, preliminary hazard list

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
RESİMLER LİSTESİ.....	viii
GRAFİKLER LİSTESİ	ix
SİMGE VE KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. DÜNYADA LASTİK İMALATI SEKTÖRÜ	3
2.2. TÜRKİYE’DE LASTİK İMALATI SEKTÖRÜ	5
2.3. LASTİK İMALATI TESİSİ ÜRETİM SÜREÇLERİ	6
2.3.1. Karıştırma	10
2.3.2. Milleme.....	11
2.3.3. Kalenderleme.....	12
2.3.4. Ekstrüzyon İşlemi.....	13
2.3.5. Topuk Yapımı.....	14
2.3.6. Ham Lastik İmalatı	14
2.3.7. Pişirme (Vulkanizasyon)	15
2.3.8. Ürün Kontrolü İşlemleri	16
2.4. LASTİK İMALATI SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ.....	17
2.4.1. Lastik İmalatı Sektöründe Görülen Güvenlik Riskleri ve Önlemler	18

2.4.2.	Lastik İmalatı Sektöründe Görülen Sağlık Riskleri ve Önlemler	19
2.5.	RİSK YÖNETİM PROSESİ	20
2.6.	TEHLİKE ANALİZİ	22
3.	GEREÇ VE YÖNTEMLER	25
3.1.	ÇALIŞMA HAKKINDA BİLGİ	25
3.2.	ÖN TEHLİKE LİSTESİ (ÖTL)	27
4.	BULGULAR	29
4.1.	FAALİYET ALANLARINA GÖRE TEHLİKE ve RİSKLERİN DAĞILIMI.....	30
4.2.	HAMUR HAZIRLAMA İŞLEMLERİ.....	30
4.3.	LASTİK PARÇALARININ HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	38
4.4.	LASTİĞİN SARILMASI İŞLEMLERİ.....	46
4.5.	LASTİĞİN PİŞİRİLMESİ (VULKANİZASYON) İŞLEMLERİ.....	49
4.6.	ÜRÜN KONTROL İŞLEMLERİ	54
4.7.	ÜRETİM SAHASININ DEĞERLENDİRİLMESİ	59
4.8.	FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖLÇÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	64
5.	TARTIŞMA.....	69
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	75
	KAYNAKLAR.....	81
	ÖZGEÇMİŞ.....	85
	EKLER	87
	EK 1 SEKTÖRE ÖZGÜ TERİMLER.....	87
	EK 2 LASTİK İMALATI SÜREÇLERİ KONTROL LİSTESİ	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Lastiğin Kısımları.....	7
Şekil 2.2. Lastik Üretim Akış Şeması [7].....	9
Şekil 2.3. Risk Değerlendirmesi Döngüsü [19].....	21
Şekil 2.4. Tehlike Analizi Tipleri ve Teknikleri [20].....	23
Şekil 3.1. Tez Çalışmasının Aşamalarını Gösteren İş Akış Şeması	25
Şekil 3.2. Temel ÖTL Süreci.....	27

TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Dünyanın En Büyük 10 Lastik İmalatçı Firması, 2011 [4]	4
Tablo 2.2. Lastik İmalatı Sektöründe Dış Ticaret, [5].....	6
Tablo 2.3. Lastik İmalatı Sektörü 2013-2014 Yılları İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri [6]	18
Tablo 3.1. Ziyaret Edilen İşletmelerle İlgili Genel Bilgiler	26
Tablo 3.2. ÖTL Analiz Formu [20]	28
Tablo 3.3. ÖTL Analiz Süreci	28
Tablo 4.1. Üretim Temel Prosesleri ve Alt Prosesleri.....	29
Tablo 4.2. Hamur Hazırlama İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi	31
Tablo 4.3. Lastik Parçalarının Hazırlanması İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi	39
Tablo 4.4. Lastiğin Sarılması İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi.....	47
Tablo 4.5. Lastiğin Pişirilmesi İşlemi Ön Tehlike Listesi Analizi	50
Tablo 4.6. Ürün Kontrol İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi	55
Tablo 4.7. Üretim Sahasının Değerlendirilmesi Ön Tehlike Listesi Analizi.....	60
Tablo 4.8. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Gürültü Seviyelerinin Dağılımı	64
Tablo 4.9. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Termal Konfor Şartlarının Dağılımı	65
Tablo 4.10. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Benzen, Toluen, Etilbenzen, Ksilen Konsantrasyonları (TWA) Dağılımı	66
Tablo 4.11. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Solunabilir Toz Maruziyeti Değerlerinin Dağılımı	67

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Banbury Mikser	10
Resim 2.2. Kauçuk Şeritlerinin Depolanması	11
Resim 2.3. Milleme İşlemi	12
Resim 2.4. Kalenderleme İşlemi.....	13
Resim 2.5. Ekstrüzyon İşlemi.....	14
Resim 2.6. Ham Lastik İmalatı.....	15
Resim 2.7. Pişirme Presleri.....	16

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 2.1. Marka Sayısına Göre Ülkelerin Dağılımı, 2010 [4].....	4
Grafik 2.2. Kauçuk Ürünleri Sanayi Alt Sektörlerinin İmalat Sanayi Üretimindeki Payı (%) [5]	5
Grafik 4.1. Faaliyet Alanlarına Göre Tehlike ve Risklerin Dağılımı	30
Grafik 4.2. Hamur Hazırlama İşlemleri Risklerin Dağılımı	36
Grafik 4.3. Hamur Hazırlama İşlemleri Tehlike Ve Risk Sayılarının Alt Proseslere Göre Dağılımı	37
Grafik 4.4. Hamur Hazırlama İşlemleri Risklerinin Alt Proseslere Göre Dağılımı	38
Grafik 4.5. Lastik Parçalarının Hazırlanması İşlemleri Risklerin Dağılımı	44
Grafik 4.6. Lastik Parçalarının Hazırlanması Tehlike Ve Risk Sayılarının Alt Proseslere Göre Dağılımı	45
Grafik 4.7. Lastik Parçalarının Hazırlanması İşlemleri Risklerinin Alt Proseslere Göre Dağılımı	46
Grafik 4.8. Lastiğin Sarılması İşlemleri Risklerin Dağılımı	49
Grafik 4.9. Lastiğin Pişirilmesi İşlemleri Risklerin Dağılımı	53
Grafik 4.10. Ürün Kontrol İşlemleri Risklerin Dağılımı	57
Grafik 4.11. Ürün Kontrol İşlemleri Tehlike Ve Risk Sayılarının Alt Proseslere Göre Dağılımı	58
Grafik 4.12. Ürün Kontrol İşlemleri Risklerin Alt Proseslere Göre Dağılımı	58
Grafik 4.13. Üretim Sahasının Değerlendirilmesi Risklerin Dağılımı	63

SİMGE VE KISALTMALAR

dB	Desibel, Ses Şiddeti Ölçü Birimi
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
MDHS	Tehlikeli Maddelerin Belirlenmesi Yöntemleri (Methods for the Determination of Hazardous Substances)
SDS	Güvenlik Bilgi Formu
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
ÖTL	Ön Tehlike Listesi
TS EN	Türk Standartları European Norm (Avrupa Standardı)

1. GİRİŞ

Büyük miktarda sabit sermaye yatırımı ve ileri teknoloji gerektiren yapısı ile ancak çok güçlü yatırımcılar tarafından gerçekleştirilebilen lastik üretimi, Türkiye’de 1960’dan sonra gelişmeye başlamıştır. Günümüzde ise lastik sektöründe dünyanın önde gelen üretici ve ihracatçı ülkeleri arasında yer alma yolunda hızla ilerlemektedir.

Bu çalışmanın konusunu oluşturan lastik imalatı sanayi; tehlike sınıfları tebliğine göre “Çok Tehlikeli” sınıfta yer alan kauçuk ve plastik ürünleri imalatı tesisleri içerisinde, iç ve dış lastik imalatı, lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi başlığında yer almaktadır.

Ülkemizde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturabilmek, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önleyebilmek amacıyla 30 Haziran 2012 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğe girmiştir. İş sağlığı ve güvenliğine önleyici bir yaklaşım getiren İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’na göre işyerlerinde var olan tehlikelerin tespit edilmesi, tehlikelerden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi, belirlenen risk faktörlerinin ölçüm, analiz ve teknik kontrolünün yapılması ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu amaçla, lastik imalatı yapan işletmelerin üretim alanlarının ihtiva ettiği özel durumlar hariç üretim bölümleri ve işin yapılış gereklilikleri gibi faktörlerden kaynaklanan iş sağlığı ve güvenliği risklerinin tespit edilmesi ve elde edilen bilgilerin literatürle desteklenerek bu iş kolundaki riskler hakkında genel bir görüntü çıkarılması hedeflenmiştir. Sektöre yönelik yapılacak daha detaylı iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının odaklanması gereken noktaların tespitine rehberlik yapması bu tez çalışmasının temel amacını oluşturmaktadır.

Çok tehlikeli sınıfta yer alan lastik imalatı ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği açısından Türkiye’de daha önce bir çalışma yapılmamış olması ve bu işletmelerde karşı karşıya kalınan ciddi risklere karşı farkındalık oluşturulması amacıyla Kocaeli, Kırşehir ve Çankırı illerinde seçilen lastik imalatı fabrikalarında sektöre özgü risk envanteri çalışması gerçekleştirilmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında genel bilgiler bölümünde lastik imalatı sektörüne yönelik istatistik ve genel bilgilere yer verilmiş, lastik imalatı süreçleri tanıtılmıştır. Bu bölümde ayrıca sektörde görülen genel iş sağlığı ve güvenliği riskleriyle ilgili bilgiler yer almaktadır. Gereç ve Yöntemler bölümünde araştırma süreci anlatılmış, tehlike analizi yöntemi Ön Tehlike Listesi analizine yönelik bilgiler verilmiştir. Bulgular bölümünde; yapılan analiz sonucu tespit edilen tehlike ve riskler ilgili bölümlere göre ayrı ayrı grafiklerle gösterilmiştir.

Tartışma bölümünde literatürde bulunan sektörle ilgili makale ve çalışma sonuçlarıyla karşılaştırma yapılmış ve benzerlik, farklılık içeren noktalar belirtilmiştir. Sonuç ve öneriler bölümünde araştırmanın sonuçlarına göre sektörle ilgili iyileştirme yapılabilecek noktalar önerilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Kauçuk sektörü; iç ve dış lastikler, kauçuk tabaka, levha, şerit, çubuk, profil şekiller, giyim eşyası parçaları, iplik, halat, şişme yatak, balon, fırça, pipo sapı, tarak, saç iğnesi, bigudi gibi doğal veya sentetik kauçuk mamulleri, boru, pipet ve hortum, emzik ve biberon gibi hijyenik ürünler, kauçuk kayış, halka, bağlantı parçaları ve contalar, taban ve ayakkabı parçaları gibi birçok ürün grubunu kapsamaktadır [1]. Türkiye’de iç ve dış araç lastiği imalatı kauçuk sektörünün %56’sını oluşturmaktadır [2].

Lastik; içinde belli bir basınçta hava bulunan, yolla araç arasında teması sağlamak üzere kullanılan ve kauçuk ve kimyasallardan imal edilmiş esnek bir eşyadır. Emniyet sağlaması, esnek olması ve aracın motor gücünü yola iletebilmesi sahip olması gereken önemli özelliklerdendir. İnsanlık tarihinin en önemli buluşlarından biri olarak kabul edilen tekerlekle birlikte günümüzde kara ve hatta hava ulaşımından, tarımsal araç gereçlere, iş makinelerinden, bisikletlere, askeri ekipmanlara kısaca hareket eden araçların çok büyük bir bölümünde görev alır. Yapısı görünüş itibariyle basit olsa da teknolojisine inildiğinde çok karmaşık olduğu anlaşılmaktadır [3].

2.1. DÜNYADA LASTİK İMALATI SEKTÖRÜ

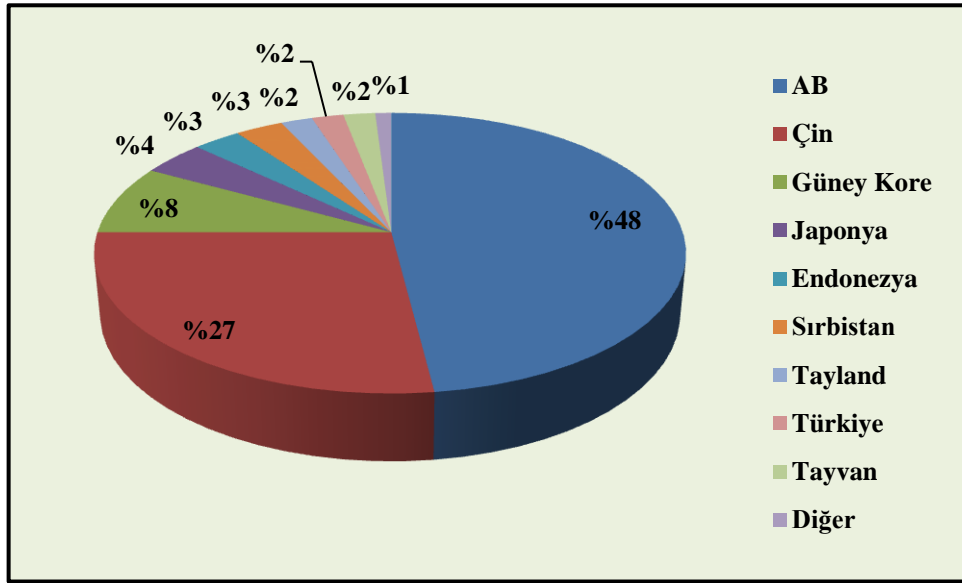
Lastik imalatı sektörü son derece büyük sermaye ve teknoloji yatırımları gerektirir. Dünyada geçmişi 1894'lere dayanan lastik imalatı sektörü 6 büyük üretici firmanın hakimiyeti altındadır [3].

Dünya lastik pazarı üreticilerinin satış miktarı 2011 yılında yaklaşık 150 milyar dolar olarak belirlenmiştir. Üretilen lastiklerin yaklaşık %25'i araç firmalarına, %75'i ise yenileme pazarına satılmaktadır. 2011 yılı satış verilerine göre dünyadaki en büyük 3 firma toplam dünya lastik üretiminin %45'ini oluşturmaktadır (Tablo 2.1). Bu üç firmayı takip eden diğer 3 firmanın pazar payı ise toplam üretimin %16'sıdır. Son yıllarda yükselişte olan Çin firmalarının üretim miktarı %10'un üzerindedir [4].

Tablo 2.1. Dünyanın En Büyük 10 Lastik İmalatçı Firması, 2011 [4]

FİRMA	ÜLKE	2011 SATIŞLARI (MİLYON €)
Bridgestone Corp	Japonya	21 819
Michelin	Fransa	21 025
Goodyear	ABD	15 714
Continental AG	Almanya	8 164
Pirelli	İtalya	5 983
Sumitomo	Japonya	4 623
Yokohama	Japonya	4 405
Hankook	Güney Kore	3 439
Maxxis International	Tayvan	3 273
Hangzhou Zhagce	Çin	3 269

Dünyada 45 farklı ülkede bulunan 160'ın üzerinde lastik markası mevcuttur. Dünya lastik üretiminde, marka sayısı bazında ilk 10 ülkenin dağılımı Grafik 2.1'deki gibidir.

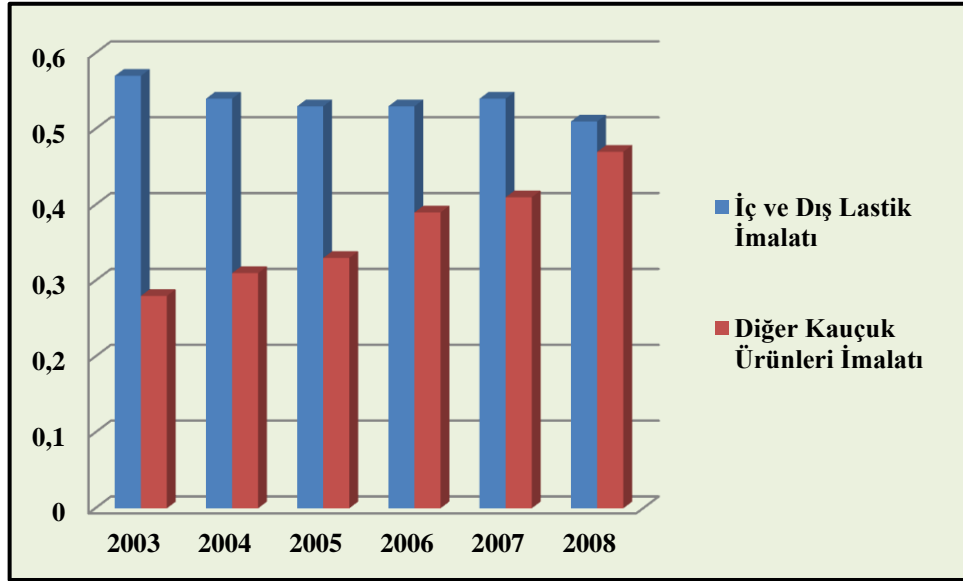


Grafik 2.1. Marka Sayısına Göre Ülkelerin Dağılımı, 2010 [4]

2.2. TÜRKİYE'DE LASTİK İMALATI SEKTÖRÜ

Büyük miktarda sabit sermaye yatırımı ve ileri teknoloji gerektiren yapısı ile ancak sermaye yapısı çok güçlü yatırımcılar tarafından gerçekleştirilebilen lastik üretimi, Türkiye'de sermaye ve teknoloji yetersizliğinden dolayı ancak otomotiv sektörünün gelişimine paralel olarak 1954'de Yabancı Sermayeyi Teşvik kanununun yürürlüğe girmesi ile yabancı ortaklı olarak başlamıştır. 1950'li yılların sonu ve 60'lı yılların başında birçok lastik fabrikası kurulmuştur [3].

TÜİK verilerine göre Kauçuk Ürünleri İmalatı sektörünün 2003 ve 2008 yılları arasındaki üretiminin gelişimine bakıldığında, imalat sanayi içindeki payı 2008 yılında %1,04 ile en yüksek düzeyine çıkmıştır. Grafik 2.2'de de görüldüğü gibi, üretimde imalat sanayi içindeki paylar alt sektörlere göre incelendiğinde iç ve dış lastik imalatı alt sektörünün, diğer alt sektörlere göre daha yüksek paya sahip olduğu görülmektedir [5].



Grafik 2.2. Kauçuk Ürünleri Sanayi Alt Sektörlerinin İmalat Sanayi Üretimindeki Payı (%) [5]

2010 yılında lastik ürünleri ihracat miktarı 996,4 milyon ABD Dolarına yükselmiş olup 6 yıl içerisinde en yüksek rakama ulaşmıştır. Aynı yıl lastik ürünleri ihracat miktarı toplam kauçuk ürünleri ihracatı içindeki payı %52'ye ulaşmıştır. İç ve dış lastik ithalatı 2004 ile 2010 yılları

arasında %98 oranında artmıştır. Yine 2010 yılında ithalat miktarı 660 milyon ABD Doları değeriyle en yüksek değere ulaşmıştır [5]. Tablo 2.2, 2004-2010 yılları arasında lastik ürünleri dış ticareti değerlerini göstermektedir.

Tablo 2.2. Lastik İmalatı Sektöründe Dış Ticaret, [5]

YILLAR	İHRACAT (Milyon \$)	İTHALAT (Milyon \$)
2004	537,8	342,5
2005	641,1	352,7
2006	712,0	466,8
2007	888,7	569,7
2008	968,6	650,8
2009	824,9	483,1
2010	996,4	660,5

2.3. LASTİK İMALATI TESİSİ ÜRETİM SÜREÇLERİ

Lastik imalatı kendine özel süreçleri içeren bir akış izlemektedir. Lastiğin ana bileşenleri tabii kauçuk, sentetik kauçuklar, karbon siyahı, çelik kord, tekstil kord, topuk teli ve lastik türüne göre değişebilen pişiriciler, aktivatörler, geciktiriciler, hızlandırıcılar, reçine dolgu malzemeleri, yağ ve antioksidantlar gibi kimyasal maddelerdir. Sektöre ait terimleri içeren açıklamalar EKLER kısmında verilmiştir.

Lastik temel olarak 5 ana kısımdan oluşmaktadır (Şekil 2.1). Bu kısımlar;



Şekil 2.1. Lastiğin Kısımları

Sirt: Lastiğin yer ile temas eden bölgesidir.

Yanak: Lastiğin topuk ve omuz bölgesi arasında kalan, lastiğe esneklik sağlayan ve üzerinde markalama ve tanıtıcı bilgiler bulunan bölgesidir.

Topuk: Lastiğin janta temas eden ve sıkıca bağlanmasını sağlayan bölgesidir.

Topuk Teli: Lastiği jantın etrafında tutan bölgedir. Gerilmeye dayanıklı, uzamayan çelik tellerden üretilir.

Kuşaklar: Lastik sırt deseninin altında uzanan dar katmanlara kuşak adı verilir. Çelik ve bez kord bezleri olmak üzere ikiye ayrılan kuşaklar karkas yapıyı sıkıştırır.

Karkas Yapı: Lastiğin alt ucundaki bir topuk telinden diğerine uzayan destek bölümüdür. Topuk telinin etrafını dolaşarak lastiğe bağlanır. Polyester kord bezinden üretilen karkas yapıda uzunlamasına lifler yükü taşır, yatay liflerse yapıyı bir arada tutar [1].

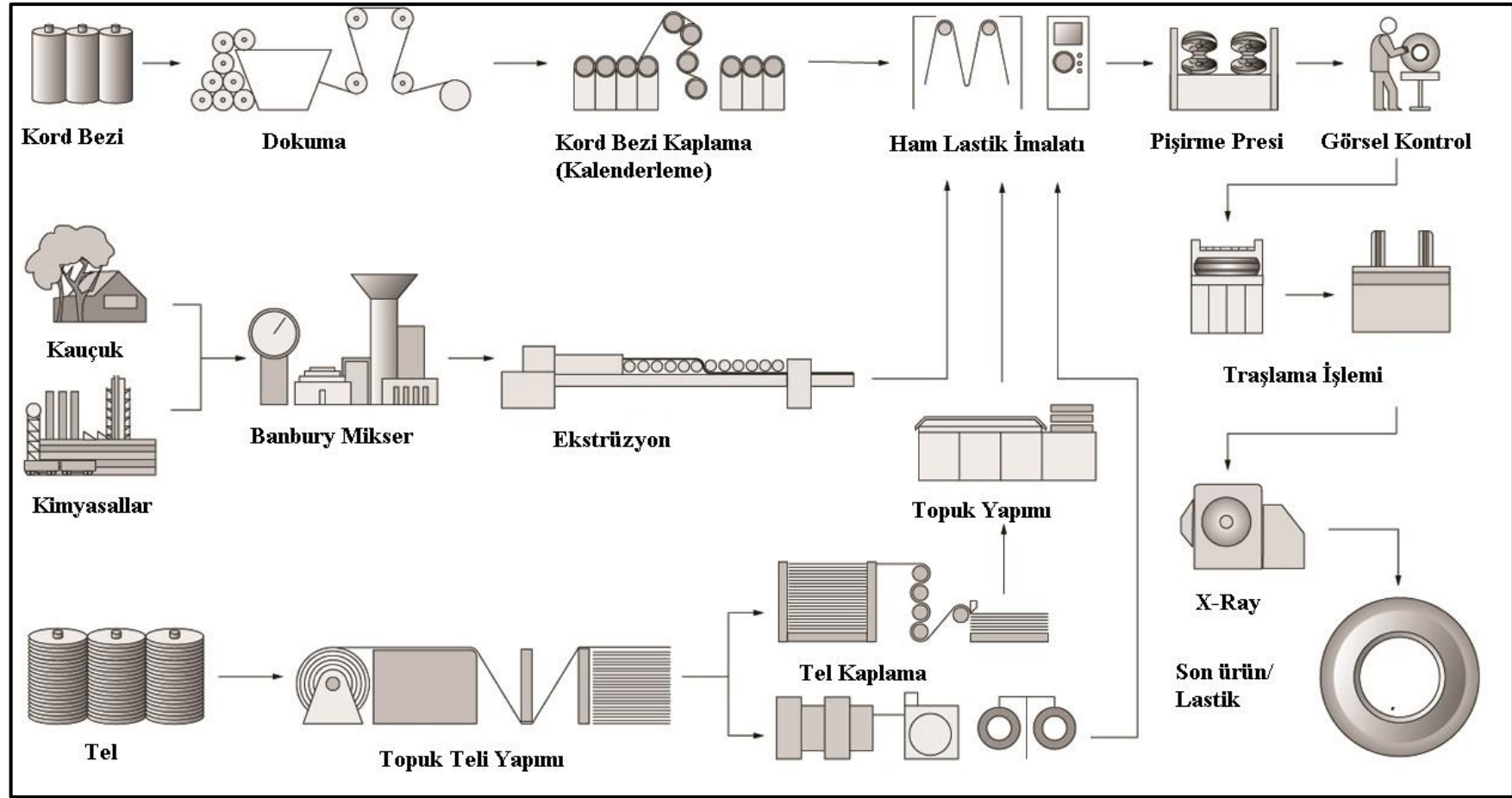
Şekil 2.2’de de görüldüğü gibi lastik imalatının ana aşamaları şunlardır.

- a) Karıştırma,
- b) Milleme
- c) Kalenderleme,
- d) Ekstrüzyon (sirt / yanak yapımı),
- e) Topuk yapımı,

f) Ham lastik imalatı,

g) Pişirme,

h) Bitirme işlemleri/ ürün kontrolü.



Şekil 2.2. Lastik Üretim Akış Şeması [7]

2.3.1. Karıştırma

Banbury mikserler (Resim 2.1), lastik imalatı sektörünün en önemli makinelerindendir. Kauçuk hamurunda kullanılan çeşitli kimyasal ve kauçukların, mekanik-basınç etkisi ile karıştırılarak karışım haline getirilmesi için kullanılır. Banbury mikserler çeşitli toz, sıvı, doğal kauçuk ve polimer grubu hammaddeleri değişik karışım proseslerinde parçalama ve yoğurma işlemine tabi tutarak çeşitli kauçuk hamurları üretmektedir. Üretilen bu hamurlar genellikle şerit haline getirilir ve farklı şekillerde işlenerek lastiğin sırt, topuk, yanak gibi kısımlarını oluşturur.

Banbury mikserlerde gerçekleştirilen işlemin kalitesi, lastik kısımlarının kalitesine dolayısıyla da son ürünün kalitesine doğrudan etki eder.



Resim 2.1. Banbury Mikser

Hammaddeler genellikle önceden tartılarak poşetlere koyulur. Banbury mikserde işleme tabi tutulacak lastiğin bileşenini oluşturan hammaddeler 4 ana gruba ayrılır:

1. Karbon Siyahı ve Beyaz Dolgular: Çeşitli karbon siyahı türleri (FEF, HAF ve benzeri) farklı mikronize yapıda kalsit ve benzeri beyaz dolgu maddeleri
2. Yağlar: Aromatik, parafanik ve benzeri yağ türleri

3. Kauçuk ve Polimerler: Doğal kauçuk, bütadien kauçuk, kloropen kauçuk, nitril kauçuk ve benzeri kauçuklarla Polimer esaslı malzemeler
4. Kimyasallar: Proses kolaylaştırıcılar, aktivatörler, pişiriciler, geciktiriciler, boyalar, koku vericiler, şişiriciler, hızlandırıcılar, yumuşatıcılar, dolgu maddeleri, yaşlanma önleyiciler

Banbury mikserde karıştırılıp, yapışmayı önlemek amacıyla sabun havuzundan geçerek soğutulan şerit halindeki kauçuk hamurları Resim 2.2 deki gibi depolanmaktadır.



Resim 2.2. Kauçuk Şeritlerinin Depolanması

2.3.2. Milleme

Banbury mikserden elde edilen kauçuk hamuru milleme sürecinde şekillendirilmeye başlamaktadır. Banbury mikserden çıkan kauçuk hamuru millere yerleştirilir. Milleme işlemi (Resim 2.3), kauçuk hamurunun farklı yönlerde dönen iki milin arasında sıcakla ezilerek şerit halinde istenilen incelikte şeritler elde edilmesidir. Milleme işleminde hazırlanan bu şeritler lastik parçalarının imalatında kullanılmaktadır [7].



Resim 2.3. Milleme İşlemi

2.3.3. Kalenderleme

Kalenderleme (Resim 2.4), çelik ve tekstil kord bezlerinin her iki taraftan ince bir tabaka halinde kauçuk hamuru ile kaplanması işlemidir. Kalenderleme sürecinde ham lastik imalatı için gerekli olan çelik kord kaplama, astar ve levha üretimi yapılmaktadır. Kalenderlemede sabit genişlik ve kalınlıkta, yüzeyi düz ve lekesiz, tekstil veya çelik kordun kauçuk hamuruyla kaplanmış levhaları hazırlanmaktadır [1].

Kalenderleme işleminde kullanılan tekstil dokumalar rayon, naylon veya polyester bazlı olabilmektedir. Bu işlem sonunda elde edilen kauçuk hamuru ve tekstilden (veya çelik kordlardan) oluşan sağlam yapıdaki malzeme lastiğin karkas ve kuşak bileşenlerinin imalatında kullanılmaktadır. Çelik esaslı kordların kalenderlenmesi ile elde edilen çok sağlam yapıdaki malzeme ise genellikle kuşak bileşeninin imalatında ya da tam çelik lastiklerde gövde katı olarak da kullanılmaktadır [1].



Resim 2.4. Kalenderleme İşlemi

2.3.4. Ekstrüzyon İşlemi

Lastik hamur karışımı karıştırma ve milleme işlemlerinden geçerek şerit haline getirildikten sonra lastiğin sırt ve yanak bölgelerinde kullanılmak üzere ekstrüzyon sürecinden geçirilir (Resim 2.5). Lastik hamuru ekstrüderlere besleme ağzından verilmekte olup dönen vida marifeti ile ısınarak kalıp ağzına itilmektedir. Kalıp sayesinde şerit halinde istenilen şekilde çıkan lastiğin sırt ve yanak bölümleri, çapraz kesicilerde lastiğin ebadına göre istenilen boylarda kesilmektedir.



Resim 2.5. Ekstrüzyon İşlemi

2.3.5. Topuk Yapımı

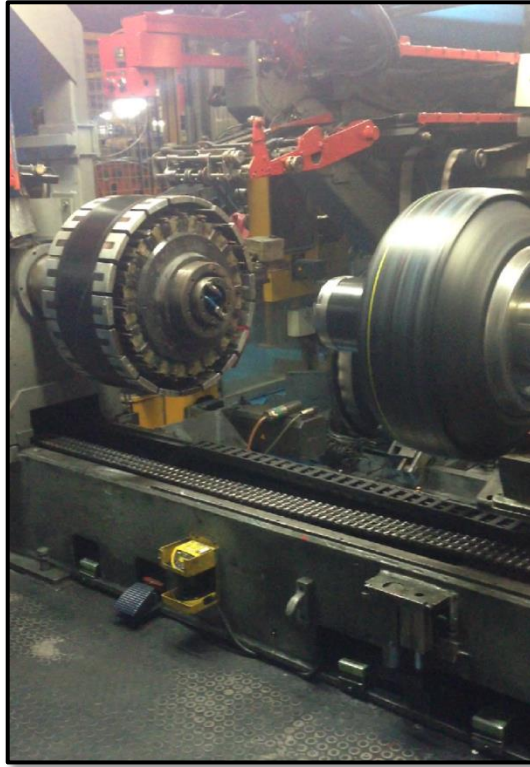
Topuk, gövde katının bütünlüğünü sağlayan ve kordlardaki gerilmeyi taşımaya yarayan lastiğin en kuvvetli parçasıdır. Topuk çemberi sayesinde lastik janta sıkı sıkıya tutunabilmektedir. Farklı kalınlıkta ve adette topuk tellerinin bir araya getirilerek lastik hamuruyla kaplanmasıyla istenilen ebatta topuk çemberi üretilir.

2.3.6. Ham Lastik İmalatı

Lastiğin astar, gövde katı, sırt ve topuk gibi kısımları ham lastik imalatı bölümünde birleştirilir. Ham lastik imalatı şu adımlardan oluşur:

- Lastik sarma tamburu üzerinde astar, gövde katı ve yanak kısımları üst üste sarılmaktadır. Topuk çemberinin yerleştirilmesi, kat kenarlarının topuk üzerine sarılması ve yanakların birleştirilmesi aynı anda tambur üzerinde yapılmaktadır.

- Karkas denilen yapı sarıldıktan sonra kuşaklara sırt ve yanak kısımları eklenmektedir. Bu işlemden sonra, ham lastiğin pişirme preslerine yapışmaması için işlemler uygulandıktan sonra ham lastik imalatı tamamlanmış olur ve ham lastikler preslerde pişirilmeye gönderilir (Resim 2.6).



Resim 2.6. Ham Lastik İmalatı

2.3.7. Pişirme (Vulkanizasyon)

Ham lastikler sarıldıktan sonra vulkanizasyon preslerine (Resim 2.7) yerleştirilerek pişirme işlemine tabi tutulmaktadır. Belirli bir basınç ve yüksek sıcaklıkta genel olarak kükürt ve bazı kimyasalların yardımıyla kauçuk hamurunun kimyasal bağlarının değişmesi işlemine pişirme (vulkanizasyon) denir. Pişirme işleminden geçen lastiğin mukavemeti ve elastikiyeti artarken akışkanlığı, yapışkanlığı ve plastizitesi azalır.

Ham lastikler özel kalıplar içerisinde belirli bir sıcaklık (150°C-250°C) ve basınç altında belirli zaman diliminde (35-65 dakika) pişirilerek lastik, istenilen boyut, desen ve ebada getirilmektedir. Ayrıca lastiğin yanak markalaması ve taban deseni de pişirme esnasında, pişirme kalıpları yardımıyla yapılmaktadır.



Resim 2.7. Pişirme Presleri

2.3.8. Ürün Kontrolü İşlemleri

Pişirme preslerinde pişirilen lastikler son olarak bitirme ve kontrol işlemlerinden geçirilir. Bitirme ve kontrol işlemleri tıraşlama, el ve gözle kontrol, otomatik kontrol ve performans testlerinden oluşmaktadır.

Tıraşlama işlemi, pişirme sonrası preslerden çıkarılan lastiğin gövdesindeki çapakların kesici bir el aleti yardımıyla temizlenmesi işlemidir.

El ve gözle muayene, çalışanlar tarafından yapılan lastikteki gözle görülebilen hataların kontrolüdür. Kontrol masasına konulan lastik, döndürülerek sırtında merkez çizgisi, vent delikleri, flaş, desenlerde bozulmalar olup olmadığı kontrol edilmektedir.

Otomatik kontrol, lastiğin istenilen kalite ve boyutlarda olup olmadığının kontrol edildiği aşamadır. Bu aşamada X-Ray kontrol cihazları kullanılmaktadır. Lastiğin üzerine elektromanyetik ışınlar gönderilerek elektronik resimleme yapılmaktadır. Yapılan bu resimlemede lastiğin çelik ve tekstil kord bezlerindeki düzensizliklere ve hatalara bakılmaktadır.

2.4. LASTİK İMALATI SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Tehlike sınıfları tebliğine göre “Çok Tehlikeli” sınıfta yer alan kauçuk ve plastik ürünleri imalatı tesisleri içerisinde, iç ve dış lastik imalatı, lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi başlığında yer alır.

Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından yayımlanan yıllık istatistikler incelendiğinde, “Kauçuk ve Plastik Ürünleri İmalatı” sektöründe meydana gelen iş kazası sayıları açısından üst sıralarda yer aldığı görülmektedir.

2014 yılı SGK istatistiklerine göre, sektörde yaklaşık 12 487 işyerinde 191 122 kişi çalışmaktadır. İmalat sanayi içerisinde kauçuk ve plastik ürünleri imalatı sektörü, 2013 yılında 99 sektör arasında iş kazalarının en yoğun yaşandığı 13. sektör olmuştur. Ayrıca, yine aynı yıl içerisinde kauçuk ve plastik ürünleri imalatı sektöründe iş kazaları sonucu toplam 10 çalışan hayatını kaybetmiştir. Bunlardan 1 tanesi kauçuk ürünleri imalatı alt faaliyet kolunda yaşanmıştır. Kauçuk ve plastik imalatı sektörü SGK istatistiklerinde kaza dağılımları detaylı olarak incelendiğinde, sektörde yaşanan 6 895 iş kazasının 683 tanesi “İç ve Dış Lastik İmalatı, Lastiğe Sırt Geçirilmesi ve Yeniden İşlenmesi” olarak geçen ve tezin kapsamını oluşturan faaliyet kolunda yaşanmıştır. Ayrıca kauçuk ve plastik imalatı sektöründe yaşanan 11 meslek hastalığından 5 tanesi iç ve dış lastik imalatı, lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi faaliyet kolunda yaşanmıştır [6].

Lastik imalatı sektörüne yönelik SGK istatistikleri detaylı olarak 2013 yılında verilmeye başlanmıştır. Tablo 2.3’de 2013 ve 2014 yıllarına ait iş kazası ve meslek hastalığı istatistikleri verilmiştir.

Tablo 2.3. Lastik İmalatı Sektörü 2013-2014 Yılları İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri [6]

YIL	2013	2014
İş Kazası Sayısı	631	683
İş Kazaları İçindeki Dağılımı (%)	0.33	0.31
Ölümlü İş Kazası Sayısı	1	0
Ölümlü İş Kazaları İçindeki Dağılımı (%)	0.08	0
Meslek Hastalıkları Sayısı	0	5
İş Kazası ve Meslek Hastalığı Sonucu Kaybedilen Gün Sayısı	6851	7704
İş Kazası ve Meslek Hastalığı Sonucu Sürekli İş Göremezlik Sayısı	4	6

2.4.1. Lastik İmalatı Sektöründe Görülen Güvenlik Riskleri ve Önlemler

Yapılan literatür araştırmaları ve teknik incelemeler sonucu lastik imalatı fabrikalarında görülen iş kazalarının en önemli kaynakları aşağıdaki gibidir:

- Döner aksamli makineler: Miller ve kalenderler lastik imalatı fabrikalarında en çok kullanılan makinelerdendir. Bu makinelerin dönen merdaneleri (tamburları) sektörde karşılaşılan uzuv kayıplı iş kazalarının temelini oluşturmaktadır. Mil ve kalenderlerle güvenli çalışma; tamburların yüksekliği, operatörün boyu, yardımcı iş ekipmanları, tamburların dönme yönü, çalışılan materyalin yapısı, tamburların acil durma mesafesi ve makine koruyucuları gibi birçok etmene bağlıdır [8].
- Sıcak yüzeyler/ materyaller: Sektörde pişirme presleri, ekstrüzyon makineleri, ısıtma tamburları gibi işlemlerden kaynaklı çok sayıda sıcak yüzeyler ve sıcak malzemeyle çalışma bulunmaktadır. İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu'nun (Health and Safety Executive-HSE) yaptığı araştırmaya göre 43°C üstündeki yüzey ve malzemeler ciddi yanıklara sebep olabilmektedir [9]. Fabrikalardaki 150°C-250°C de pişirilen lastikler, 60°C-70°C ye ısıtılıp işlem yapılan kauçuk hamurları, 100°C'nin üstündeki fırın ve diğer sıcak makine yüzeyleri ciddi yanıklara neden olabilmektedir. Aynı çalışmaya göre bu tür yanıkları önleyebilmek için sıcak yüzeylere koruyucu yapılması

ve sıcak malzemeye çalışılırken ısıya karşı koruyucu eldiven kullanılması gerekmektedir.

- **Kaygan zemin:** Lastik imalatı yapan fabrikalarda çok fazla kimyasal kullanıldığı için kimyasallar ortama dağılabilmekte ve yüzeyler kaygan ve ıslak olabilmektedir. Ayrıca banbury mikserin çıkışında hamurun yapışmaması için kullanılan sabun havuzundan ortama sıvı akması sonucu zemin ıslak kalmakta ve kayganlaşmaktadır. HSE' nin (İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu- Health and Safety Executive) istatistiklerine göre kauçuk fabrikalarındaki iş kazalarının %13' ü kaygan zemin kaynaklıdır [10]. Bu tür kazaların önüne geçebilmek için işletmedeki zeminler kaymaz malzemeden yapılmalı ve zeminin her zaman kuru ve temiz olması sağlanmalıdır
- **Kesici ekipman:** Kauçuk bloklarının kesilmesi, kauçuk hamuru şeritlerinin kesilmesi, lastik parçalarının birleştirilmesi gibi işlemler için kesici el aletleri sıkça kullanılmakta ve birçok iş kazasına neden olabilmektedir. Kesici el aletleriyle çalışılırken kesilmeye karşı koruyucu eldiven kullanılması gerekmektedir.

2.4.2. Lastik İmalatı Sektöründe Görülen Sağlık Riskleri ve Önlemler

Yapılan literatür araştırmaları ve teknik incelemeler sonucu lastik imalatı fabrikalarında görülen sağlık risklerinin en önemli kaynakları aşağıdaki gibidir:

- **Gürültü Maruziyeti:** Lastik imalatı fabrikalarında presler, mikserler, lastik parçaları imalat makineleri ve havalandırma sistemleri başlıca gürültü kaynaklarıdır [11]. Günlük 80 dB(A) ve üzeri gürültüye maruziyet işitme kaybına neden olabilmektedir. İşitme kaybının akut etkileri baş dönmesi, kulak çınlaması, işitmenin azalması olmakla birlikte ileri seviyede total işitme kaybı yaşanabilir. İşitme kaybı neticesinde görülebilecek komplikasyonlar kalıcı işitme kayıpları, sinirlilik, uyku bozuklukları ve duymamaya bağlı iş kazalarının meydana gelmesi olarak sıralanmaktadır. İşitme kaybının önüne geçilmesi için yapılacak çalışmalar öncelikli olarak gürültü kaynağını yok etmeye yönelik olmalıdır. Bu yeterli ya da mümkün değilse çalışanın bu gürültü kaynağından etkilenmesinin önüne geçilmesi gerekmektedir [12].
- **Toz Maruziyeti:** Lastik fabrikalarında kimyasalların hazırlandığı ve karıştırıldığı bölümlerde kimyasallardan kaynaklanan toz maruziyeti bulunmaktadır. Bu bölümlerde

oluşan tozun ana nedeni lastik yapımında kullanılan karbon siyahı ve silistir [8]. Bazı tozlar deri ve mukozalarda tahriş edici etki yapar, bazıları akciğerlerde depolanır, fibrotik reaksiyona neden olarak kronik solunum sistemi hastalıklarına yol açar, bazıları ise kanser gelişmesine neden olmaktadır [13]. Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi' nin (IARC) 1995 yılında yaptığı araştırmaya göre sektörde çokça kullanılan karbon siyahı maruziyetinin kanserojen olduğu öngörülmekte ve silis maruziyetinin kanserojen olduğu bilinmektedir [14]. Toz maruziyetini önleyebilmek için genel ve lokal havalandırma yöntemleri kurulmalı ve çalışılırken uygun maske kullanılması gerekmektedir.

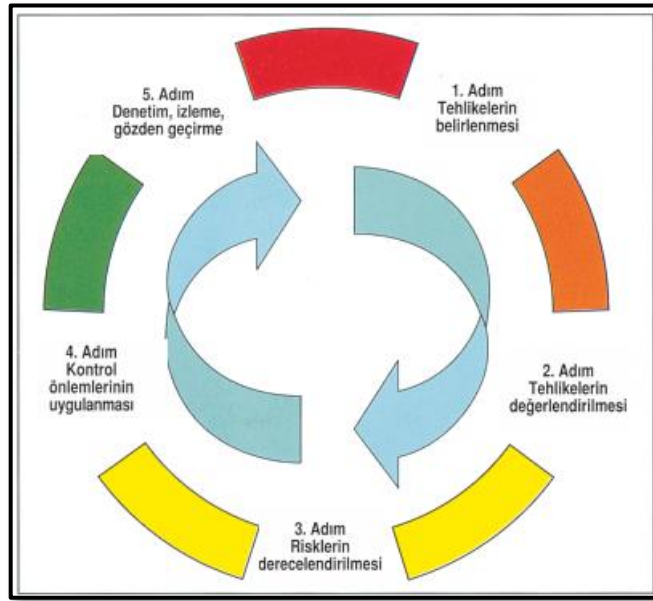
- Duman Maruziyeti: Lastik imalatı fabrikalarında bir diğer önemli risk etmeni olan kauçuk dumanı, kauçuk işlenirken bütün süreçlerde ortaya çıkabildiği gibi özellikle vulkanizasyon (pişirme) işlemi esnasında ortama yayılır ve kanserojen olarak sınıflandırılır [15]. Kauçuk dumanı birçok farklı bileşenden oluşan bir karışımdır. Kauçuk dumanının kanserojen olan N-nitrozamin içerdiği bilinmektedir [8].
- Ergonomik Riskler: Mesleki kas iskelet sistemi hastalıkları; ağır yükleri taşıırken vücuda fazla yüklenme ve duruş bozuklukları nedeniyle akut kas-iskelet rahatsızlıkları ya da uzun süre ayakta durarak aynı çalışma pozisyonundan dolayı sırt ağrıları şeklinde ortaya çıkar [12]. Lastik imalatı sektöründe diğer imalat sektörlerine göre %50 daha fazla kas iskelet sistemi rahatsızlığı olduğu tespit edilmiştir [8]. Bu rahatsızlıklar; ağır kauçuk hamurlarının taşınması, elle lastik taşınması, lastik parçalarının birleştirilmesi gibi işlemlerden kaynaklanmaktadır. Çalışma sırasında ergonomik koşulların dikkate alınarak bu şartlara uygun çalışma pozisyonlarının benimsenmesi çalışanın eğitilerek bu bilinci kazanmasıyla bu tür işe bağlı rahatsızlıklara yakalanmasının önüne geçilebilir [12].

2.5. RİSK YÖNETİM PROSESİ

İş sağlığı ve güvenliği mevzuatı gereğince işveren, çalışanın sağlık ve güvenliğini korumak için işyerinde tehlikeleri belirlemek, riskleri önlemek, önlenmesi mümkün olmayanları az riskli olanla değiştirmek, riskleri kontrol altına almak, çalışanların bu konuda eğitilmesini sağlamak; özetle işyerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemini oluşturmakla yükümlü kılınmıştır. Bu çerçevede işverenlere düşen en önemli sorumluluk, işyerinde risk

değerlendirmesinin yapılmasıdır [16]. Risk değerlendirmesi kavramı; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 29/12/2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinde “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 çalışmalar” olarak tanımlanmıştır [17].

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel amacı işyerilerindeki çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü sağlık ve güvenlik riskini azaltarak çalışan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektir, bu amaç çerçevesinde “Risk Yönetim Prosesi” iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel taşıını teşkil eder. Risk Yönetim Prosesi; risk tanımlaması, analizi, değerlendirilmesi, muamelesi, izlenmesi ve iletişimi çerçevesinin tesisi görevlerine yönetim politikalarının, prosedürlerinin ve tatbikatlarının uygulanmasıdır. Risk yönetiminin amacı ise; kontrol etmek, hayat yitirilmesini, hastalık veya yaralanmaları, mala olan zararları ve önemli boyuttaki kayıpları ve çevreye olacak olumsuz etkileri önlemek veya azaltmaktır [18].



Şekil 2.3. Risk Değerlendirmesi Döngüsü [19]

2.6. TEHLİKE ANALİZİ

Tehlikelerin tanımlanması, risk yönetim sürecinin temel süreçlerinden birisidir. Tehlikelerin belirlenebilmesi için tehlike teorisinin anlaşılması, tutarlı ve sistematik bir süreç izlemek için tehlike analiz yöntemleri, tehlike belirleme yöntemlerinin anlaşılması, sistem tasarımı ve işletiminin anlaşılması gerekmektedir [20].

Tehlikeleri saptamak için kullanılabilen yöntem ve bilgilere örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

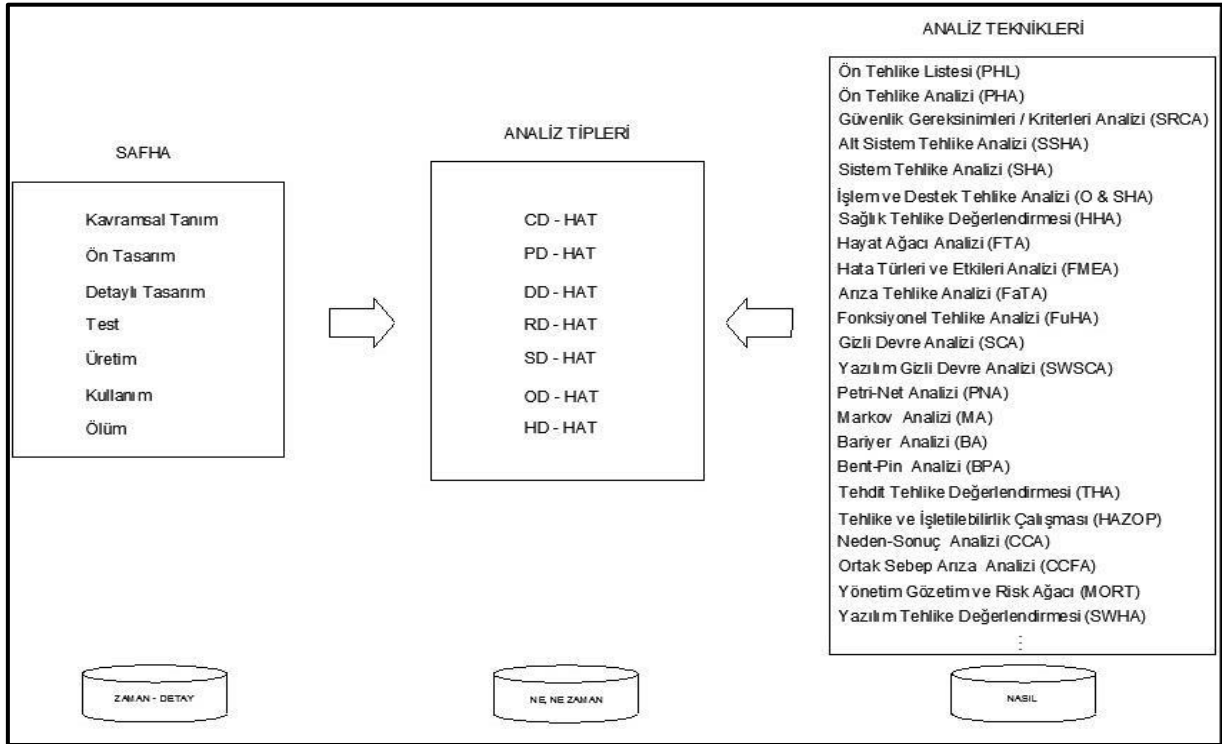
- İşyerini dolaşıp gözlem yapmak; ayrıca sektöre özgü standart kontrol listeleri kullanmak,
- Çalışanlarla konuşmak, grup çalışmaları düzenlemek veya anketlerle çalışanları sürece dâhil etmek,
- Meslek hastalıkları, işle ilgili hastalıklar, kaza, ramak kala kayıtları ve araştırma raporlarını incelemek,
- İşyeri ortam ve kişisel maruziyet ölçümlerini yaptırmak (örneğin gürültü, toz, kimyasallar, aydınlatma, titreşim, vb.) ve
- Kimyasallar için Güvenlik Bilgi Formlarını (SDS) incelemek [16].

Tehlike analizleri tehlikelerin etkilerinin ve tehlikeye neden olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla kullanılır. 7 farklı tehlike analizi tipi bulunmaktadır [20]:

- Kavramsal tasarıma yönelik tehlike analiz tipi (CDHAT)
- Ön tasarıma yönelik tehlike analiz tipi (PDHAT)
- Detaylı tasarıma yönelik tehlike analiz tipi (DDHAT)
- Sistem tasarımına yönelik tehlike analiz tipi (SDHAT)
- Kullanım(işlemler) tasarımına yönelik tehlike analiz tipi (ODHAT)
- Sağlık tasarımına yönelik tehlike analiz tipi (HDHAT)
- Gereksinimler tasarımına yönelik tehlike analiz tipi (RDHAT)

Sistemdeki tehlikelerin tamamının tanımlanabilmesi için birden çok sayıda tehlike analiz tipine ihtiyaç olabilmektedir. Tehlike analiz tiplerinin hepsinin uygun zaman ve etkinlikte uygulanmasıyla ve doğru tekniğin seçilmesiyle sistemdeki bütün tehlikelerin elimine edileceği ve azaltılacağı düşünülmektedir. Her bir analiz tipinde kullanılabilen çeşitli teknikler

mevcuttur. Analiz tekniği, sürece özgü sonuçlar üreten özellikli analiz metodolojileridir. Tehlike analizinde kullanılabilcek 100'den fazla analiz tekniği vardır [20] (Şekil 2.4).



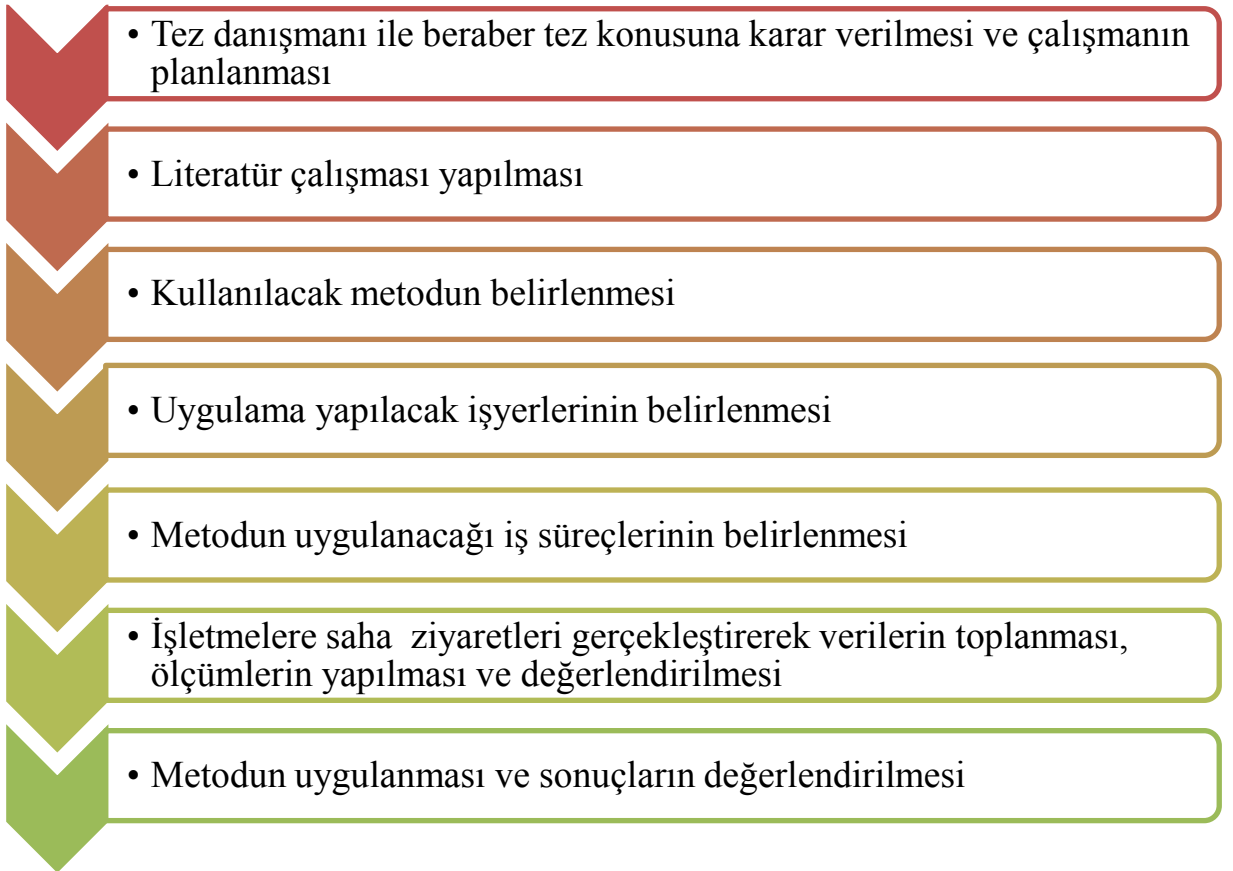
Şekil 2.4. Tehlike Analizi Tipleri ve Teknikleri [20]

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ÇALIŞMA HAKKINDA BİLGİ

Bu tez çalışması, lastik imalatı fabrikalarında iş sağlığı ve güvenliği risklerini tespit etmek ve çalışanların hangi risklere maruz kaldıklarını değerlendirmek ve sektöre özgü risk envanterinin oluşturulması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında öncelikle tez danışmanı ile birlikte tez konusu ve çalışmanın kapsamı belirlenmiştir. Konuyla ilgili genel bilgiler için literatür çalışması yürütüldükten sonra uygulamanın gerçekleştirileceği işyerleri belirlenerek bu işyerlerindeki teknik kadro ve iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri ile görüşmeler yapılarak saha personelinin fikirleri de alınmıştır. İşyerlerinde gerekli veri toplandıktan sonra ön tehlike listesi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmanın aşamaları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Tez Çalışmasının Aşamalarını Gösteren İş Akış Şeması

Araştırma yapılan işletmeler İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Araştırma kapsamında 5 farklı lastik imalat fabrikasına ve 2 adet lastik hamuru imalatı yapan fabrikalara saha ziyaretleri düzenlenmiştir. Bu işletmeler Kocaeli, Kırşehir ve Çankırı illerinde bulunmaktadır. İşletmelerle ilgili genel bilgiler Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Ziyaret Edilen İşletmelerle İlgili Genel Bilgiler

İşletmeler	Çalışan Sayısı	Üretim Kapasitesi (ton/gün)
A	55	3
B	260	20
C	420	40
D (1. Fabrika)	250	30
D (2. Fabrika)	400	40
E	2900	150
F	892	40

Saha çalışmalarına, farklı mühendislik dallarından 4 İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı, 1 İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı ile işletmelerin iş güvenliği uzmanları ve üretim şefleri katılmıştır. Çalışma ziyareti esnasında işletmelerin üretim alanları incelemiş, çalışanlarla görüşülmüş, kaza kayıtları, ortam ve kişisel maruziyet ölçümleri, daha önce yapılmış risk değerlendirmeleri, kullanılan kimyasallara ait Güvenlik Bilgi Formları vb. dokümanları incelenmiştir.

İş güvenliği uzmanlarının tavsiyesi ve literatürde belirtilen tehlikeler dikkate alınarak en önemli risklerden kabul edilen kimyasal ve fiziksel maruziyetinin tespiti için, bir işletmede gürültü, bir işletmede termal konfor ve bir işletmede de kimyasalların ölçüm ve analizi gerçekleştirilmiştir ve elde edilen sonuçlar öngörülen risklerin tespiti aşamasında değerlendirilmiştir. Kimyasal ve fiziksel maruziyet ölçümlerinin ayrı işletmelerde yapılması bu araştırmanın kısıtıdır.

3.2. ÖN TEHLİKE LİSTESİ (ÖTL)

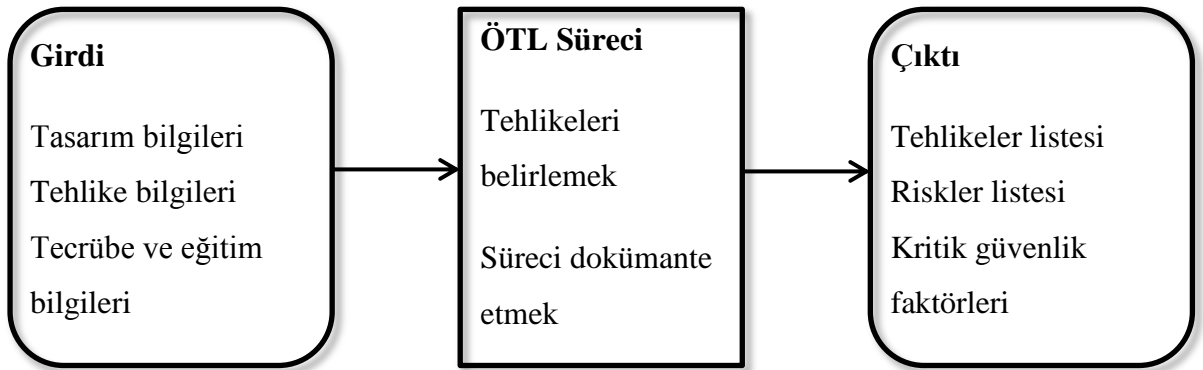
İşletmelerde yapılan incelemelerde iş prosesleri / sistemleri ile alt prosesler / alt sistemler belirlenerek;

- Kolay ve hızlı uygulanabilen,
- Bir veya birden fazla uzman ve/veya mühendis tarafından gerçekleştirilebilen,
- Anlamlı ve gerçekçi sonuçlar üretmesine rağmen maliyeti düşük olan,
- Tehlikelere odaklanmada titiz ve yapısal bir yaklaşım sağlayan

ön tehlike listesi analiz tekniği ile tehlikeler belirlenmiştir [20].

Ön tehlike listesi, sistemde olabilecek potansiyel tehlike ve aksiliklerin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir analiz tekniğidir. ÖTL birincil amacı potansiyel sistem tehlikelerinin tanımlanıp listelenmesi iken ikincil amacı ise kritik güvenlik faktörleri ve risk kategorilerinin tanımlanmasıdır. ÖTL her türlü sisteme uygulanabilir. Kaynakların özellikle sistemin içerdiği en tehlikeli alanlara atanması için bir yönetim aracı olarak kullanılır. Gerek tekniğin kolay öğrenilmesi gerek kolay uygulanması gerekse de daha detaylı diğer analiz tekniklerinin başlangıç noktası olması nedeniyle, tekniğin kullanımı özellikle önerilmektedir [20].

ÖTL, bilinen şüphelenilen tehlikeleri listelemektedir. Teknik, uygulama alanında tecrübeli bir veya birden fazla analist ya da mühendis tarafından gerçekleştirilebilir. Şekil 3.2' de tekniğin temel süreci gösterilmiştir. Bu süreç, potansiyel tehlikeleri tanımlamak için tasarım bilgileri ile bilinen tehlike bilgilerini ortak bir kıyaslamadan geçirir [20].



Şekil 3.2. Temel ÖTL Süreci

ÖTL'nin uygulanmasında analiz formunun kullanılması çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. Form, sürece hem yapısal bir titizlik getirecek hem süreç ve verinin kaydedilmesinde kullanılacak hem de belirlenen tehlikelerin değerlendirilmesinde faydalı olacaktır (Tablo 3.2). Analizin birincil çıktısı tehlike listesidir.

Tablo 3.2. ÖTL Analiz Formu [20]

Ön Tehlike Listesi				
Sıra	Sistem Bileşeni	Tehlike	Risk	Açıklamalar
Referans için kullanılacak sıra no	Tehlike içeren sistem	Belirlenen tehlike	Tehlike kaynaklı aksilikler	Tehlike analizi sonucu ulaşılan belirtilmesi gereken önemli bilgiler, varsayımlar, öneriler vb.

ÖTL' nin gerçekleştirilebilmesi için analizi yapan kişinin hem sistemin tasarımı konusunda temel bileşenleri hakkında hem de tehlikeler konusunda bilgi sahibi olması gerekir. Ön tehlike listesinin süreci ve uygulama adımları Tablo 3.3' de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. ÖTL Analiz Süreci

Adım	Görev
1	Sistemin Tanımlanması
2	Analizin Planlanması
3	Ekibin Kurulması
4	Verilerin Toplanması
5	ÖTL' nin Gerçekleştirilmesi
6	Tehlike Listesinin Oluşturulması
7	Düzeltilici Eylemlerin Önerilmesi
8	ÖTL' nin Dokümantasyonu

4. BULGULAR

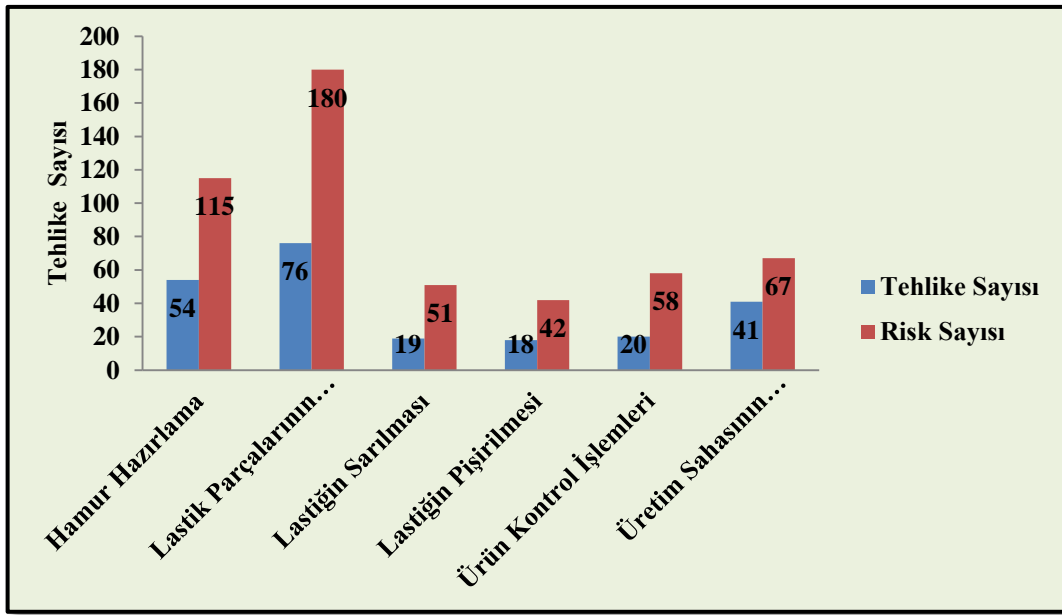
Bu tez çalışmasında; işletmedeki riskler, işletmedeki faaliyet alanları ve tehlike kaynakları göz önünde bulundurularak üretim alanı 6 başlık altında ele alınmış olup kullanılan Ön Tehlike Listesi analiz metoduyla toplam 228 adet tehlike tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Üretim Temel Prosesleri ve Alt Prosesleri

PROSESLER	ALT PROSESLER	KULLANILAN EKİPMAN/MALZEME
HAMUR HAZIRLAMA	<ul style="list-style-type: none">• Hammaddelerin tartımı• Mikserde hamurun karıştırılması• Batch-off (hamurun yıkanması)	<ul style="list-style-type: none">• Gıyotin• Banbury mikser• Caraskal• Konveyörler• Hamur toplama balerini• Sabun havuzu
LASTİK PARÇALARININ HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	<ul style="list-style-type: none">• Hamurun şerit haline getirilmesi (Milleme)• Kort bezi ve çelik kaplama(Kalenderleme)• Şeritlerin kesilmesi• Sırt ve yanak yapımı (Ekstrüzyon)• Topuk yapımı	<ul style="list-style-type: none">• Miller• Kalenderler• Çapraz kesme bıçakları• Ekstrüzyon• Topuk yapım makineleri• Bobinler
LASTİĞİN SARILMASI	<ul style="list-style-type: none">• Lastik parçalarının birleştirilerek ham lastik haline getirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Lastik sarma tamburu• Bıçak• Konveyörler
LASTİĞİN PİŞİRİLMESİ (VULKANİZASYON)	<ul style="list-style-type: none">• Ham lastiğin preslerde pişirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Pişirme presleri• Caraskallar
ÜRÜN KONTROL İŞLEMLERİ	<ul style="list-style-type: none">• Manuel kontrol• Otomatik kontrol	<ul style="list-style-type: none">• Traşlama bıçağı• Xray cihazları• Sprey boyalar• Lastik kesme makineleri
ÜRETİM SAHASININ DEĞERLENDİRİLMESİ	<ul style="list-style-type: none">• Temizlik-düzen• Aydınlatma• Elektrik• Acil durumlar• Fabrika içi nakliye	<ul style="list-style-type: none">• Transpalet• Forklift• Elektrikli teçhizat

Bu yöntemin yanı sıra ulusal ve uluslararası iş sağlığı ve güvenliği otoriteleri tarafından yapılan çalışmalardan ve ilgili mevzuattan faydalanılmıştır. 7 işletmede yapılan incelemelerde yapılan iş ve işlemler temelde 6 temel prosese/sisteme ayrılmıştır (Tablo 4.1). Bu prosesler/sistemler de alt proseslere/sistemlere ayrılarak yapılan her işlemdeki tehlike ve riskler kendi içerisinde belirlenmiştir.

4.1. FAALİYET ALANLARINA GÖRE TEHLİKE ve RİSKLERİN DAĞILIMI



Grafik 4.1. Faaliyet Alanlarına Göre Tehlike ve Risklerin Dağılımı

İşletmeler değerlendirme kapsamında 6 bölüme ayrılmış olup, faaliyet alanlarına göre tespit edilen tehlike ve risk sayıları yukarıda belirtilmiştir. Grafik 4.1’de görüldüğü üzere en fazla tehlike ve risk tespit edilen bölüm 76 adet tehlike ve 180 adet riskin bulunduğu ‘lastik parçalarının hazırlanması’ işlemleridir. Diğer bölümlerde tespit edilen tehlike sayıları sırasıyla hamur hazırlama 54 tehlike, genel üretim sahası 40 tehlike, lastiğin sarılması 19 tehlike, lastiğin pişirilmesi 18 tehlike ve ürün kontrol 20 tehlike olarak belirlenmiştir.

4.2. HAMUR HAZIRLAMA İŞLEMLERİ

Hamur hazırlama işlemleri; Hammaddelerin Tartımı, Hamurun Mikserde Karıştırılması ve Soğutma Ünitesi olmak üzere 3 alt sisteme/ prosese ayrılmıştır. Tablo 4.2’ de görüldüğü gibi, bu prosesinde ÖTL yöntemi kullanılarak toplam 54 adet tehlike ve 115 adet risk belirlenmiştir.

Tablo 4.2. Hamur Hazırlama İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi

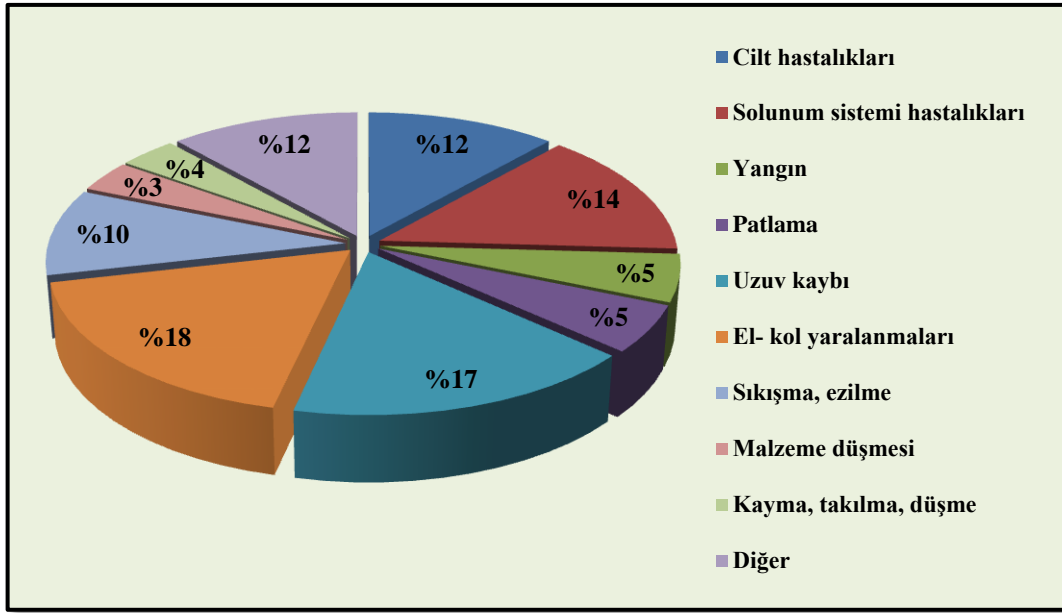
Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
TRTM-T1	Hammaddelerin tartımı	Kimyasal hazırlama bölümünün üretim alanının içinde bulunması	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
TRTM-T2	Hammaddelerin tartımı	Kimyasalların tartıldığı tartılarda havalandırma olmaması	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
TRTM-T3	Hammaddelerin tartımı	Ağır kimyasal çuvalların el ile taşınması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
TRTM-T4	Hammaddelerin tartımı	Doğal ve sentetik kauçuk bloklarının el ile taşınması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
TRTM-T5	Hammaddelerin tartımı	Ortam aydınlatmasının yetersiz olması	Kayma/ takılma/ düşme
TRTM-T6	Hammaddelerin tartımı	Kimyasalların kullanım talimatların bulunmaması	Yangın/ patlama/ cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
TRTM-T7	Hammaddelerin tartımı	Kimyasal hazırlama bölümünde uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Yangın/ patlama
TRTM-T8	Hammaddelerin tartımı	Kimyasal hammaddelerin gruplandırmaya uygun stoklanmaması	Yangın/ patlama
TRTM-T9	Hammaddelerin tartımı	Kimyasal torbaları boşaltılırken ortama kimyasalların dağılması	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
TRTM-T10	Hammaddelerin tartımı	Hammadde çuvallarının caraskala bağlamak için çalışanın yükseğe tırmanması	Düşme/ yaralanma
TRTM-T11	Hammaddelerin tartımı	Havalandırma sisteminde filtrenin olmaması	Solunum sistemi hastalıkları
TRTM-T12	Hammaddelerin tartımı	Kauçuk kesme giyotinlerinde acil durdurma butonunun olmaması	Uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
TRTM-T13	Hammaddelerin tartımı	Kauçuk kesme giyotinlerinde koruyucu ya da çift el kumanda sisteminin olmaması	Uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
TRTM-T14	Hammaddelerin tartımı	Elektrik tesisatı/kablolarının doğru döşenmemesi	Yangın/ patlama
TRTM-T15	Hammaddelerin tartımı	Poşet ağzı kapama ısıtıcısının koruyucusunun olmaması	El kol yaralanmaları
TRTM-T16	Hammaddelerin tartımı	Kimyasalların ortama dağılması sonucu zeminin kaygan olması	Düşme/ yaralanma
TRTM-T17	Hammaddelerin tartımı	Doğal kauçukların ısıtılması için büyük metal sepetlerin sıcak odaya taşınması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
TRTM-T18	Hammaddelerin tartımı	Karbon siyahı odasında elek makinesinden yoğun toz çıkışı	Solunum sistemi hastalıkları/ cilt hastalıkları
TRTM-T19	Hammaddelerin tartımı	Karbon siyahı çuvallarının transpaetle uygunsuz çekilmesi	Malzeme düşmesi
TRTM-T20	Hammaddelerin tartımı	Karbon siyahı odasının üretim alanından ayrılmamış olması	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
TRTM-T21	Hammaddelerin tartımı	Çalışanların kimyasallar konusunda eğitimsiz/ bilgisiz olması	Yangın/ patlama/ cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
TRTM-T22	Hammaddelerin tartımı	Karbon siyahının uygun şekilde depolanmaması	Karbon siyahının için için yanması sonucu yangın/ patlama
TRTM-T23	Hammaddelerin tartımı	Kauçuk bloklarının el ile kesilmesi	Uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
TRTM-T24	Hammaddelerin tartımı	Kauçuk kasalarının açılır kapanır olması	El kol yaralanmaları
TRTM-T25	Hammaddelerin tartımı	Çalışanların uygun kıyafet giymemesi	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
TRTM-T26	Hammaddelerin tartımı	Kimyasal hazırlama bölümünde göz düşünün olmaması	Göz yaralanmaları
MKSR-T1	Mikserde hamurun karıştırılması	Motor dişlilerinin korumalarının olmaması	Uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
MKSR-T2	Mikserde hamurun karıştırılması	Mikserin besleme kısmına çalışanın müdahale edebilmesi	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
MKSR-T3	Mikserde hamurun karıştırılması	Makinelerin acil durdurma butonlarının olmaması	Uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
MKSR-T4	Mikserde hamurun karıştırılması	Çalışma ortamının sıcak olması	Termal konfor şartlarının sağlanamaması sonucu metabolizmada etki ve dolaşım sistemi hastalıkları
MKSR-T5	Mikserde hamurun karıştırılması	Makinelerin hareketli aksamlarına koruma yapılmaması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
MKSR-T6	Mikserde hamurun karıştırılması	Üretim esnasında hamurdan duman ve buhar çıkışı	Solunum sistemi hastalıkları
MKSR-T7	Mikserde hamurun karıştırılması	Ortam havalandırmasının yetersiz olması	Solunum sistemi hastalıkları
MKSR-T8	Mikserde hamurun karıştırılması	Eşanjörlerin geçiş yollarında bulunması	Yanma
MKSR-T9	Mikserde hamurun karıştırılması	Çalışma alanının dar olması	Takılma/ düşme/ makineye sıkışma/ ezilme/ yanma/ uzuv kaybı
MKSR-T10	Mikserde hamurun karıştırılması	Caraskalların koruma kancasının olmaması	Malzeme düşmesi/ ezilme
MKSR-T11	Mikserde hamurun karıştırılması	Konveyör gergi tamburlarının kapalı olmaması	Uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
MKSR-T12	Mikserde hamurun karıştırılması	Çalışanların mikserde müdahale edebilmesi	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
MKSR-T13	Mikserde hamurun karıştırılması	Konveyörlerin dönen aksamalarının kapalı olmaması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
MKSR-T14	Mikserde hamurun karıştırılması	Makinelerin üzerinde uyarı ve işaretlerin bulunmaması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
MKSR-T15	Mikserde hamurun karıştırılması	Karışım işleminin yüksek sıcaklıkta yapılması	Yanma
MKSR-T16	Mikserde hamurun karıştırılması	Mikser çıkışında hamur toplama balerinin hareketli olması	Balerinin yerinden çıkması sonucu çalışanın üstüne malzeme düşmesi/ malzeme çarpması
MKSR-T17	Mikserde hamurun karıştırılması	Çıkan hamurun yapışmasını önlemek için kimyasal kullanılması	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
MKSR-T18	Mikserde hamurun karıştırılması	Çalışanların işe uygun KKD (eldiven, maske vb.) kullanmaması	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
MKSR-T19	Mikserde hamurun karıştırılması	Çalışanların eğitimsiz/ bilgisiz olması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları/ cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
SĞTM-T1	Batch-off (soğutma ünitesi)	Sabun boşaltma tankının ızgarasının olmaması	Düşme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
SĞTM-T2	Batch-off (soğutma ünitesi)	Sabun havuzundan dolayı çalışma alanının kaygan olması	Kayma/ takılma/ düşme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
SĞTM-T3	Batch-off (soğutma ünitesi)	Sabun havuzuna giriş tamburunun korumasının olmaması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
SĞTM-T4	Batch-off (soğutma ünitesi)	Basınçlı su hortumlarının sabitlenmemesi	Basınçlı sudan kaynaklı yaralanma/ malzeme çarpması

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
SĞTM-T5	Batch-off (soğutma ünitesi)	Sabun havuzu karıştırıcısının korumasız olması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
SĞTM-T6	Batch-off (soğutma ünitesi)	Uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
SĞTM-T7	Batch-off (soğutma ünitesi)	Çalışanların işe uygun KKD (eldiven, maske vb.) kullanmaması	Cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları
SĞTM-T8	Batch-off (soğutma ünitesi)	Çalışanların eğitimsiz/ bilgisiz olması	Sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları/ cilt hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları



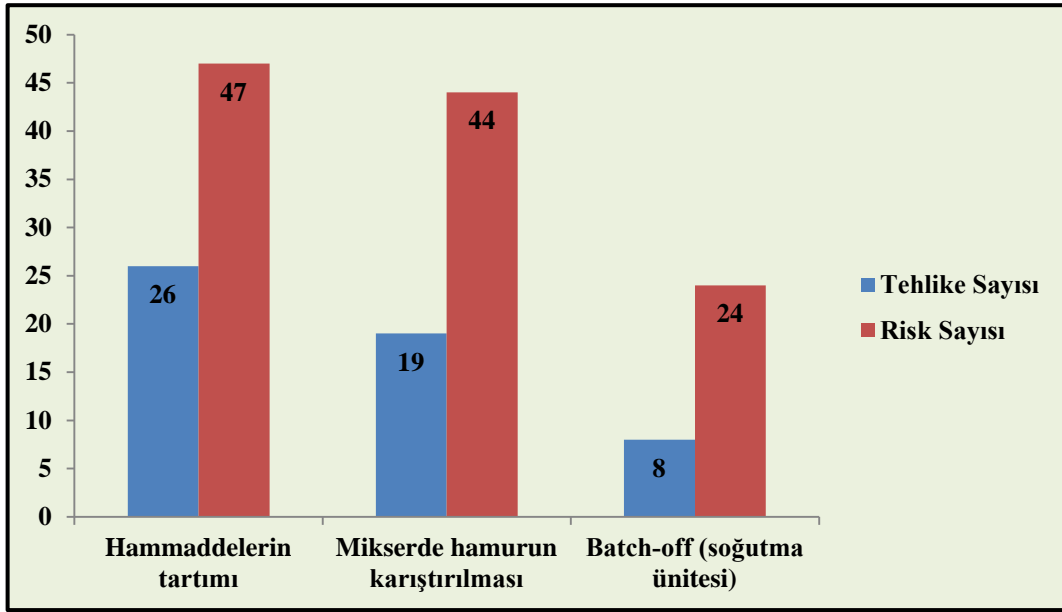
Grafik 4.2. Hamur Hazırlama İşlemleri Risklerin Dağılımı

Hamur hazırlama işlemleri risk dağılımına bakıldığında (Grafik 4.2) el- kol yaralanmaları riskinin %18' lik oranla en çok görülen risk olduğu belirlenmiştir. Diğer riskler kapsamında kas- iskelet sistemi hastalıkları, yanma, yaralanma, düşme gibi riskler bulunmaktadır. Toplam risklerin;

- %17'sini uzuv kaybı riski,
- %14' ünü solunum sistemi hastalıkları riski,
- %12' sini cilt hastalıkları riski,
- %10' unu sıkışma ve ezilme riski,
- %5' ini yangın ve patlama riskleri,
- %4' ünü kayma, takılma, düşme riski,
- %3' ünü malzeme düşmesi riski oluşturmaktadır.

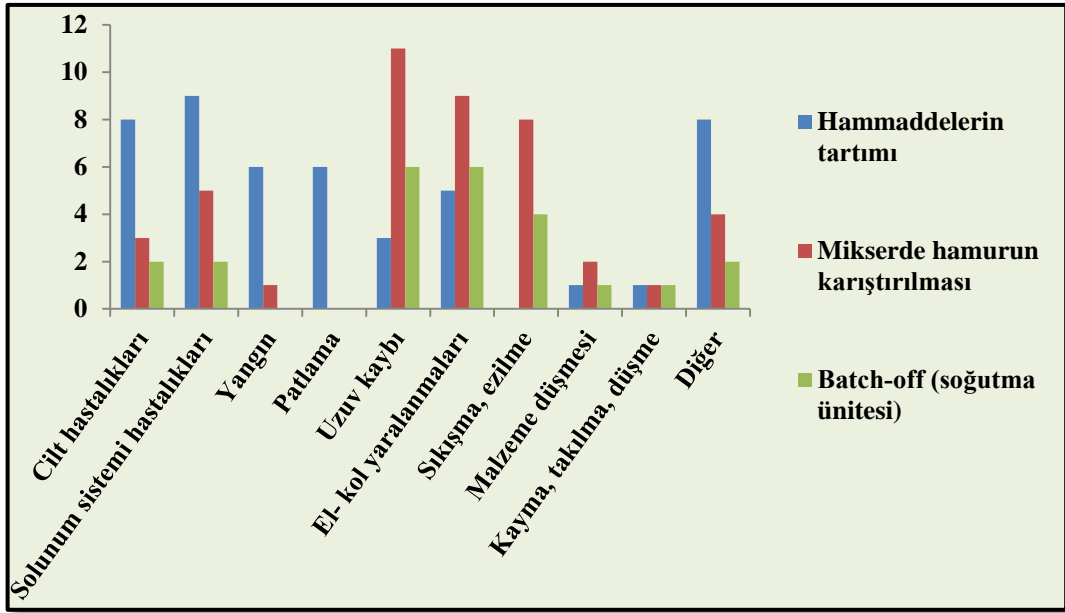
Bu bölümde belirlenen solunum sistemi hastalıkları riski, cilt hastalıkları riski gibi riskleri önlemek amacıyla kimyasalların ortama yayılmasını önlemek için kimyasal hazırlama bölümünün diğer bölümlerden ayrılmış olması gereklidir. Aynı zamanda bölüme genel havalandırma, kimyasalların boşaltıldığı ve hazırlandığı bölgelere akrobat kollu lokal havalandırma ve tartımın yapıldığı tartılara lokal havalandırma sistemi kurulmalıdır. Karbon siyahının yapısından dolayı ortama çok yayıldığı tespit edilmiş ve bu bölümün diğer bölümlerden ve kimyasal bölümünden ayrı tutularak, ortama havalandırma yapılması

gerekliliği tespit edilmiştir. Kas iskelet sistemi hastalıklarını önlemek amacıyla elle taşınan ve ağırlığı 50 kg'ı aşabilen kauçuk blokları ve kimyasal çuvalları için vakumlu taşıyıcı (manipülator) kullanılması gibi önlemler alınmalıdır. Kesilme, el- kol yaralanmaları gibi riskleri önlemek amacıyla kalın kauçuk bloklarının kesilmesi için kesme giyotini kullanılması gerekmektedir.



Grafik 4.3. Hamur Hazırlama İşlemleri Tehlike Ve Risk Sayılarının Alt Proseslere Göre Dağılımı

Hamur hazırlama işlemleri bölümündeki tehlike ve risklerin alt proseslere göre dağılımına bakıldığında en çok tehlike ve risk barındıran bölümün 26 tehlike ve 47 risk ile hammaddelerin tartımı bölümü olduğu görülmektedir (Grafik 4.3). İkinci sırada mikserde hamurun karıştırılması işlemi gelmektedir. En az tehlikeli alt proses olarak batch-off yani soğutma işlemi tespit edilmiştir.



Grafik 4.4. Hamur Hazırlama İşlemleri Risklerinin Alt Proseslere Göre Dağılımı

Toplam risklere alt prosesler bazında detaylı olarak bakıldığında (Grafik 4.4) cilt hastalıkları, solunum sistemi hastalıkları, yangın ve patlama risklerinin en çok hammaddelerin tartımı kısmında görüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca, uzuv kaybı, el- kol yaralanmaları, malzeme düşmesi, sıkışma ve ezilme riskleri de en çok hamurun karıştırılması kısmında gözlemlenmiştir.

4.3. LASTİK PARÇALARININ HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ

Lastik parçalarının hazırlanması işlemleri; Milleme, Kalenderleme, Şeritlerin Kesilmesi, Ekstrüzyon ve Topuk Yapımı olmak üzere 5 alt sisteme/ prosese ayrılmıştır. Tablo 4.3' de görüldüğü gibi, bu prosesinde ÖTL yöntemi kullanılarak toplam 76 adet tehlike ve 180 adet risk belirlenmiştir.

Tablo 4.3. Lastik Parçalarının Hazırlanması İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi

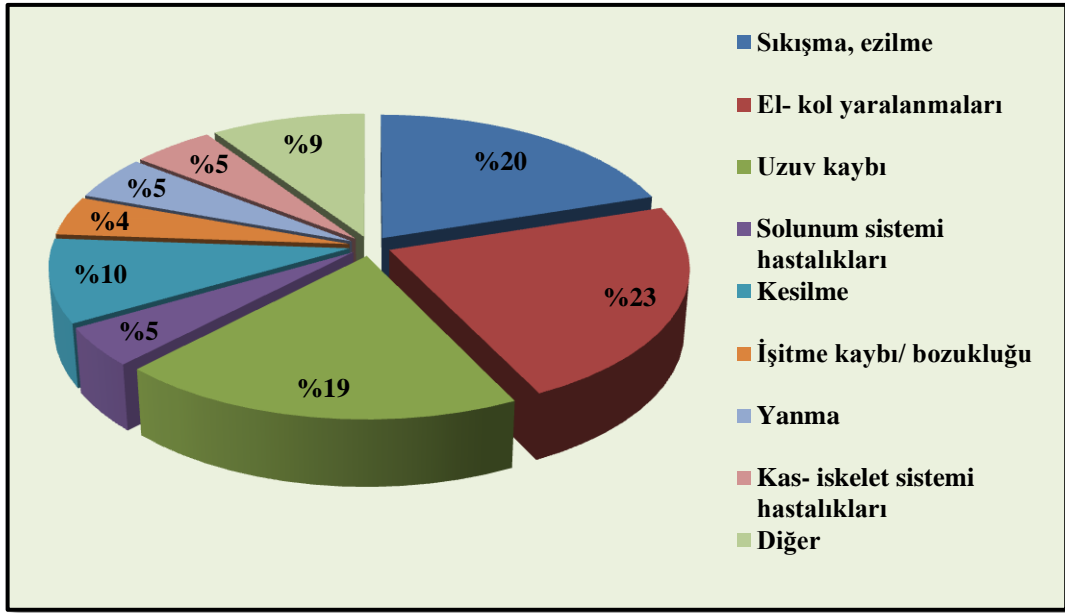
Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ML-T1	Milleme	Çalışanın mile uygunsuz hamur beslemesi yapması	Kapılma/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T2	Milleme	Milleme hamurun sıcakla işlenmesinden dolayı duman ve gaz çıkışı	Solunum sistemi hastalıkları
ML-T3	Milleme	Çalışanların eğitimsiz/ bilgisiz olması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T4	Milleme	Çalışma alanının yetersiz olması	Ezilme/ düşme/sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T5	Milleme	Millerden kaynaklı çalışma ortamında gürültü olması	İşitme kaybı
ML-T6	Milleme	Millerde çalışanın boyuna göre acil stop teli bulunmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T7	Milleme	Millerde diz hizasında emniyet bariyerinin bulunmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T8	Milleme	Uygun yerlerde acil durdurma butonlarının olmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T9	Milleme	Acil durumlarda millerin yeterince hızlı bir şekilde durmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T10	Milleme	Millerde sıcak işlem yapılmasından dolayı çalışma ortamının sıcak olması	Termal konfor şartlarının sağlanamaması sonucu metabolizmada etki ve dolaşım sistemi hastalıkları
ML-T11	Milleme	Millerde hamurun sıcakla yoğurulması	Yanma
ML-T12	Milleme	Mil konveyörüne hamur beslemesi yapılması	Kapılma/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ML-T13	Milleme	Besleme yapılan hamuru koparmak için bıçak kullanılması	Uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T14	Milleme	Yapışan hamuru ayırmak için tekrarlayan eğilme	Kas iskelet sistemi hastalıkları
ML-T15	Milleme	Millere hamur beslemesi yapılması için ağır hamur şeridinin kaldırılması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
ML-T16	Milleme	Millere hamur beslemesi yapılırken hamurun mile sarmaması	Malzeme çarpması/ sıçraması
ML-T17	Milleme	Acil durumlarda millerin ters yöne çalışmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T18	Milleme	Mil yüksekliğinin fazla ya da az olması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
ML-T19	Milleme	Ürün çıkış konveyörlerinde döner aksamaların koruyucusunun olmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
ML-T20	Milleme	Çıkan ürünün konveyör bantta açıkta soğutulması	Yanma
ML-T21	Milleme	Çalışanların işe uygun KKD (maske, eldiven, kulaklık vb.) kullanmaması	Solunum sistemi hastalıkları/ cilt hastalıkları/ yanma/ işitme kaybı
ML-T22	Milleme	Uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Kapılma/ sıkışma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T1	Kalenderleme	Ağır kord bezi bobinlerinin uygunsuz kaldırılması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
KLNDR-T2	Kalenderleme	Caraskalın korumasının olmaması	Malzeme düşmesi/ ezilme
KLNDR-T3	Kalenderleme	Çalışanların bilgisiz olması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T4	Kalenderleme	Çalışma ortamının gürültülü olması	İşitme kaybı
KLNDR-T5	Kalenderleme	Çalışanların hamur beslemesi yapması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
KLNDR-T6	Kalenderleme	Kalenderlerde çalışanın boyuna göre acil stop teli bulunmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T7	Kalenderleme	Kalenderlerde diz hizasında emniyet bariyerinin bulunmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T8	Kalenderleme	Uygun yerlerde acil durdurma butonlarının olmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T9	Kalenderleme	Döner şaftların koruyucusunun olmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T10	Kalenderleme	Kauçuk kaplanan tellere müdahale edilmesi	Kesilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
KLNDR-T11	Kalenderleme	Ürün çıkış konveyörlerinde döner aksamların koruyucusunun olmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T12	Kalenderleme	Acil durumlarda kalenderlerin yeterince hızlı bir şekilde durmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KLNDR-T13	Kalenderleme	Çalışanların işe uygun KKD (maske, eldiven, kulaklık vb.) kullanmaması	Solunum sistemi hastalıkları/ cilt hastalıkları/ yanma/ işitme kaybı
KLNDR-T14	Kalenderleme	Uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Kapılma/ sıkışma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KSM-T1	Şeritlerin kesilmesi	Çapraz kesim bıçağının koruyucusunun olmaması	Kesilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
KSM-T2	Şeritlerin kesilmesi	Çapraz kesiciye müdahale edilebilmesi	Yanma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
KSM-T3	Şeritlerin kesilmesi	Çapraz kesicinin havalandırmasının olmaması	Solunum sistemi hastalıkları
KSM-T4	Şeritlerin kesilmesi	Çapraz kesici bıçaklarının ısıtılması sonucu kesilen ürünün sıcak çıkması	Yanma
KSM-T5	Şeritlerin kesilmesi	Çıkan ürünlerin bobinlere sarılması	Sıkışma

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
KSM-T6	Şeritlerin kesilmesi	Bobinlerin elle takılması/ çıkarılması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
KSM-T7	Şeritlerin kesilmesi	Ürün çıkış konveyörlerinde döner aksamların koruyucusunun olmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KSM-T8	Şeritlerin kesilmesi	Boş bobinlere uygunsuz şekilde ürünsüz bez sarma işlemi	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
KSM-T9	Şeritlerin kesilmesi	Bobinlere bez sarma sırasında statik elektrik çıkması	Yangın/ patlama
KSM-T10	Şeritlerin kesilmesi	Caraskalların koruyucusunun olmaması	Malzeme düşmesi
KSM-T11	Şeritlerin kesilmesi	Çapraz kesicinin acil durdurma butonunun olmaması	Kesilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
KSM-T12	Şeritlerin kesilmesi	Uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Kesilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
EKS-T1	Ekstrüzyon	Ekstrüzyon boğazına güvensiz hamur beslemesi yapılması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
EKS-T2	Ekstrüzyon	Çıkan ürünün sıcak olması	Yanma
EKS-T3	Ekstrüzyon	Çalışma ortamının gürültülü olması	İşitme kaybı
EKS-T4	Ekstrüzyon	Çıkan ürünlerin arabaya taşınması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
EKS-T5	Ekstrüzyon	Yüklü arabanın başka bölümlere elle taşınması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
EKS-T6	Ekstrüzyon	Rafli arabanın raflarının çıkabilmesi	El- kol yaralanmaları/ malzeme düşmesi
EKS-T7	Ekstrüzyon	Konveyörlerin döner aksamlarının kapalı olmaması	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
EKS-T8	Ekstrüzyon	Dilimleme bıçaklarının koruyucusunun olmaması	Kesilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
EKS-T9	Ekstrüzyon	Dilimleme bıçaklarına müdahale edilebilmesi	Kesilme/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
EKS-T10	Ekstrüzyon	Acil durdurma butonunun olmaması	Kesilme/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
EKS-T11	Ekstrüzyon	Çalışanların işe uygun KKD (maske, eldiven, kulaklık vb.) kullanmaması	Solunum sistemi hastalıkları/ cilt hastalıkları/ yanma/ işitme kaybı
EKS-T12	Ekstrüzyon	Uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Kapılma/ sıkışma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
TPK-T1	Topuk Yapım	Ağır çelik tel bobinlerinin elle takılıp/ çıkarılması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
TPK-T2	Topuk Yapım	Çelik tellerin kasnaklara uygunsuz şekilde geçirilmesi	Kesilme/ sıkışma/ el- kol yaralanmaları
TPK-T3	Topuk Yapım	Çelik tellere sıcak uygulanarak lastik kaplanması	Yanma
TPK-T4	Topuk Yapım	Çalışma ortamının gürültülü olması	İşitme kaybı
TPK-T5	Topuk Yapım	Gergin çelik tellere lastik kaplamanın yapılması	Kesilme/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
TPK-T6	Topuk Yapım	Topuk sarım cihazının döner aksamalarının kapalı olmaması	Kesilme/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
TPK-T7	Topuk Yapım	Cihazın acil durdurma butonunun/ telinin olmaması	Kesilme/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
TPK-T8	Topuk Yapım	Çelik tellerin bıçak kullanılarak kesilmesi	Kesilme
TPK-T9	Topuk Yapım	Çelik tellerin çember şeklinde bağlanması	Kesilme/ sıkışma/ el- kol yaralanmaları
TPK-T10	Topuk Yapım	Ağır kasnakların değiştirilmesi	Kas iskelet sistemi hastalıkları/ malzeme düşmesi
TPK-T11	Topuk Yapım	Apeks kaplama sırasında sement denilen yapıştırıcı kullanılması	Solunum sistemi hastalıkları
TPK-T12	Topuk Yapım	Çalışma alanında havalandırma olmaması	Solunum sistemi hastalıkları
TPK-T13	Topuk Yapım	Çalışanların işe uygun KKD (maske, eldiven, kulaklık vb.) kullanmaması	Solunum sistemi hastalıkları/ cilt hastalıkları/ işitme kaybı
TPK-T14	Topuk Yapım	Uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Kesilme/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları



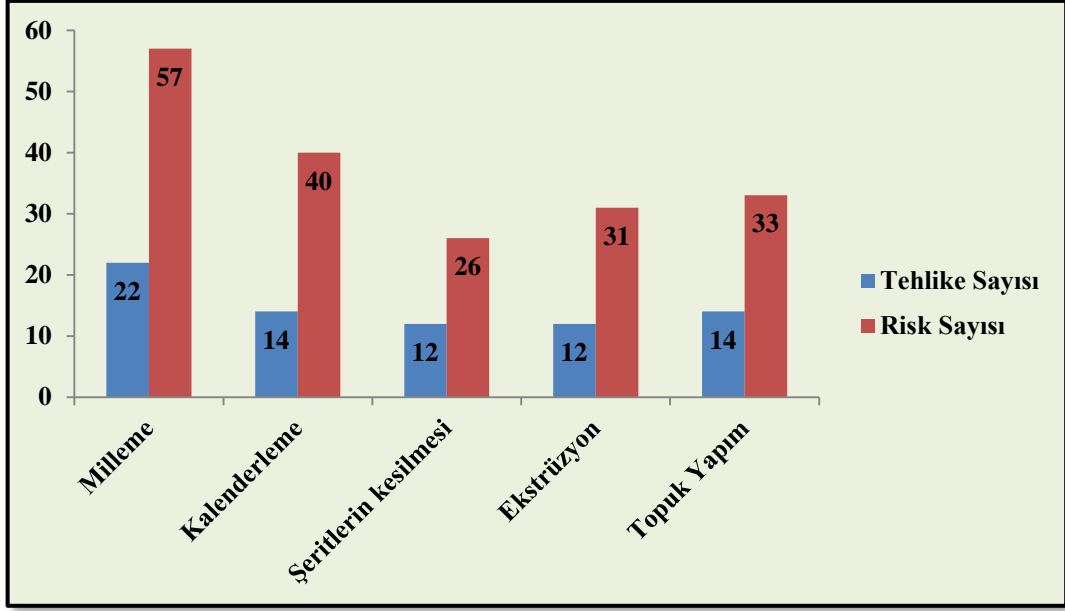
Grafik 4.5. Lastik Parçalarının Hazırlanması İşlemleri Risklerin Dağılımı

Lastik parçalarının hazırlanması işlemleri risk dağılımına bakıldığında (Grafik 4.5) el- kol yaralanmaları riskinin %23' lük oranla en çok görülen risk olduğu belirlenmiştir. Diğer riskler kapsamında malzeme düşmesi, cilt hastalıkları, kapılma, düşme vb. riskler bulunmaktadır. Toplam risklerin;

- %20' sini sıkışma ve ezilme riski,
- %19' unu uzuv kaybı riski,
- %10' unu kesilme riski,
- %5' ini solunum sistemi hastalıkları riski,
- %5' ini kas iskelet sistemi hastalıkları riski,
- %5' ini yanma riski,
- %4' ünü ise işitme kaybı/ bozukluğu riski oluşturmaktadır.

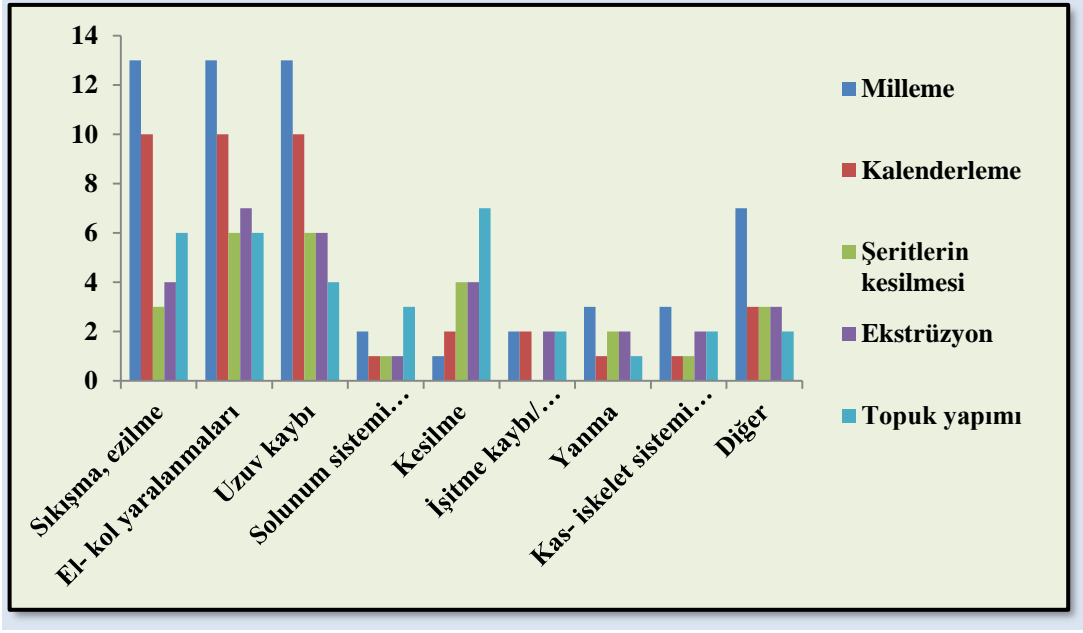
Ekstrüzyon makinelerinde, makinelere el kaptırma sonucu el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı gibi riskleri önlemek amacıyla elin boğaz kısmına temasını engelleyecek uzunlukta besleme hunisi yapılması gerekmektedir. Millerin çıkış kısmında bulunan hamur toplama balerininin çalışanlara çarpma kazalarını önlemek amacıyla balerinelere kafes yapılması gibi önlemler alınmalıdır. Kalenderleme bölümünde ağı tel, kord bezi ya da kauçuk şeritleri bobinlerinin elle kaldırılmasını engellemek için kaldıraçlarla kaldırılması gibi önlemler alınmalıdır. Millerde kapılma, sıkışma ve uzuv kaybı kazalarını önlemek amacıyla acil durdurma butonları, emniyet barı, emniyet pedalı olması gerekmektedir. Ayrıca el-kol yaralanmaları,

uzuv kaybı, sıkışma, ezilme, kesilme gibi kazaları önlemek amacıyla topuk yapımı ve giyotin gibi kesici makinelerde çift el kumanda sistemi gibi önlemler alınmalıdır.



Grafik 4.6. Lastik Parçalarının Hazırlanması Tehlike Ve Risk Sayılarının Alt Proseslere Göre Dağılımı

Lastik parçaları hazırlanması bölümünde en tehlikeli alt proses olarak milleme işlemi belirlenmiştir (Grafik 4.6). Milleme işlemi 22 adet tehlike ve 57 adet risk içermektedir. Diğer bölümler tehlike ve risk sayısına göre kalenderleme, topuk yapım ve ekstrüzyon olarak sıralanmaktadır. En az tehlike ve risk içeren alt proses olarak şeritlerin kesilmesi işlemi belirlenmiştir.



Grafik 4.7. Lastik Parçalarının Hazırlanması İşlemleri Risklerinin Alt Proseslere Göre Dağılımı

Toplam risklerin alt proseslere göre dağılımına bakıldığında (Grafik 4.7) sıkışma, ezilme, uzun kaybı, el-kol yaralanmaları, yanma ve kas iskelet hastalıkları riskleri en çok milleme işleminde gözlemlenmiştir. Solunum sistemi hastalıkları ve kesilme riskleri ise en çok topuk yapımı işleminde belirlenmiştir.

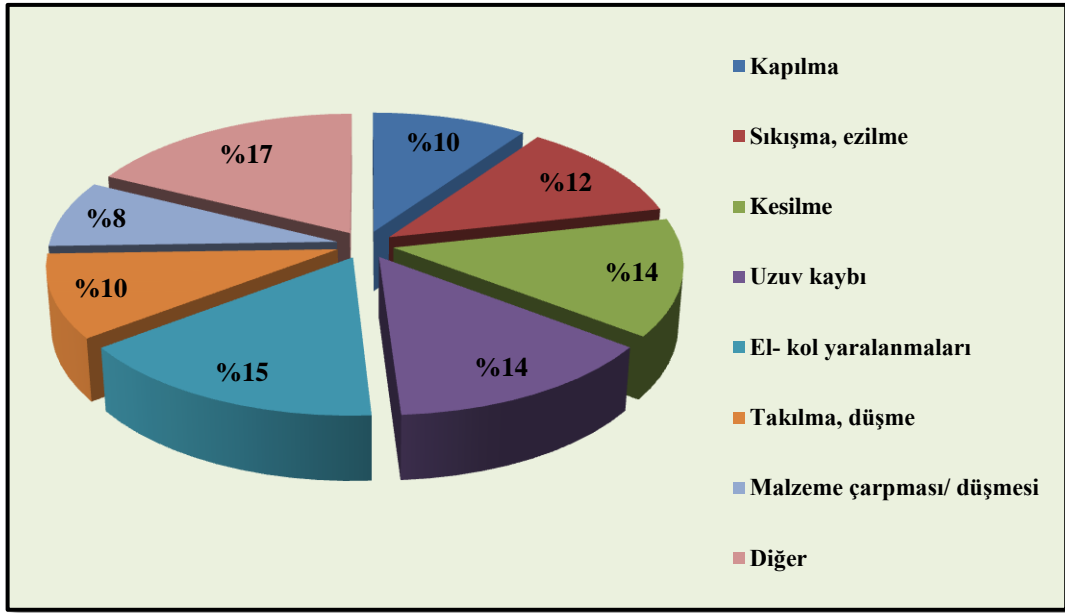
4.4. LASTİĞİN SARILMASI İŞLEMLERİ

Lastiğin sarılması (lastik parçalarının birleştirilmesi) prosesinde ÖTL yöntemi kullanılarak toplam 19 adet tehlike ve 51 adet risk belirlenmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Lastiğin Sarılması İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
BRLŞTRM-T1	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Lastik parçalarının solvent içeren yapıştırıcıyla yapıştırılması	Solunum sistemi hastalıkları
BRLŞTRM-T2	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Çalışma alanının gürültülü olması	İşitme kaybı
BRLŞTRM-T3	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Çalışma alanının dar olması	Kapılma/ sıkışma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları/ takılma/ düşme
BRLŞTRM-T4	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Döner lastik sarma tamburunda acil durdurma teli/ butonunun bulunmaması	Kapılma/ sıkışma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
BRLŞTRM-T5	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Lastiğin döner tambura elle sarılması	Kapılma/ sıkışma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
BRLŞTRM-T6	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Lastik sarma makinesinin hareketli olması	Makine çarpması/ takılma/ düşme
BRLŞTRM-T7	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Şeritlerin bıçakla kesilmesi	Kesilme/ el- kol yaralanmaları
BRLŞTRM-T8	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Şerit konveyörlerinin hareketli olması	Makine çarpması/ takılma/ düşme
BRLŞTRM-T9	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Topuk kısmının preslenmesi sırasında müdahale edilmesi	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el-kol yaralanmaları
BRLŞTRM-T10	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Topuk kısmına basınç uygulayan cihazın uygun çalışmaması	Malzeme patlaması/ malzeme sıçraması
BRLŞTRM-T11	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Karkasın tambura elle takılması/ çıkartılması	Kas- iskelet sistemi hastalıkları/ malzeme düşmesi
BRLŞTRM-T12	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Şeritleri kesen otomatik bıçağa çalışanın güvensiz bir şekilde müdahale edebilmesi	Kesilme/ el- kol yaralanmaları/ uzuv kaybı

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
BRLŞTRM-T13	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Karkasın sırt kısmına yapışması için şişirilmesi sırasında çalışanın müdahale edebilmesi	Malzeme patlaması/ malzeme sıçraması
BRLŞTRM-T14	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Çalışanların eğitimsiz/ bilgisiz olması	Kapılma/ kesilme/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
BRLŞTRM-T15	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Çalışma ortamında uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Kapılma/ kesilme/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
BRLŞTRM-T16	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Çalışanların işe uygun KKD kullanmaması	İşitme kaybı/ solunum sistemi hastalıkları
BRLŞTRM-T17	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Yapımı tamamlanan ham lastiğin tezgahtan elle çıkarılması	Kas- iskelet sistemi hastalıkları
BRLŞTRM-T18	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Büyük lastiklerin caraskalla taşınması	Malzeme düşmesi
BRLŞTRM-T19	Lastik parçalarının birleştirilmesi	Lastik taşıyıcı arabalarının itilmesi	Kas- iskelet sistemi hastalıkları



Grafik 4.8. Lastiğin Sarılması İşlemleri Risklerin Dağılımı

Grafik4.8’de de görüldüğü gibi lastiğin sarılması ya da birleştirilmesi işlemleri risk dağılımına bakıldığında el- kol yaralanmaları riskinin %15’lik oranla en çok görülen risk olduğu belirlenmiştir. Diğer riskler kapsamında kas-iskelet sistemi hastalıkları, solunum sistemi hastalıkları, işitme kaybı/ bozuklukları ve makine çarpması bulunmaktadır. Toplam risklerin;

- %14’ünü uzuv kaybı riski,
- %14’ ünü kesilme riski,
- %12’sini sıkışma ve ezilme riski,
- %10’ unu kapılma riski,
- %10’ unu takılma ve düşme riski,
- %8’ ini malzeme çarpması/ düşmesi riski oluşturmaktadır.

Bu bölümde en çok belirlenen el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı, kesilme, sıkışma ve ezilme gibi riskleri önlemek amacıyla lastik sarma kısımlarındaki dar çalışma alanlarının genişletilmesi gerekmektedir. Ayrıca her türlü riski bertaraf edebilmek için eğer mümkünse lastik sarma makinelerinde tam otomasyon sistemine geçilmelidir. Lastiğin sarılması işlemleri alt proses içermediği için bu bölümde tehlike ve risklerin dağılımı incelenmemiştir.

4.5. LASTIĞIN PIŞİRİLMESİ (VULKANİZASYON) İŞLEMLERİ

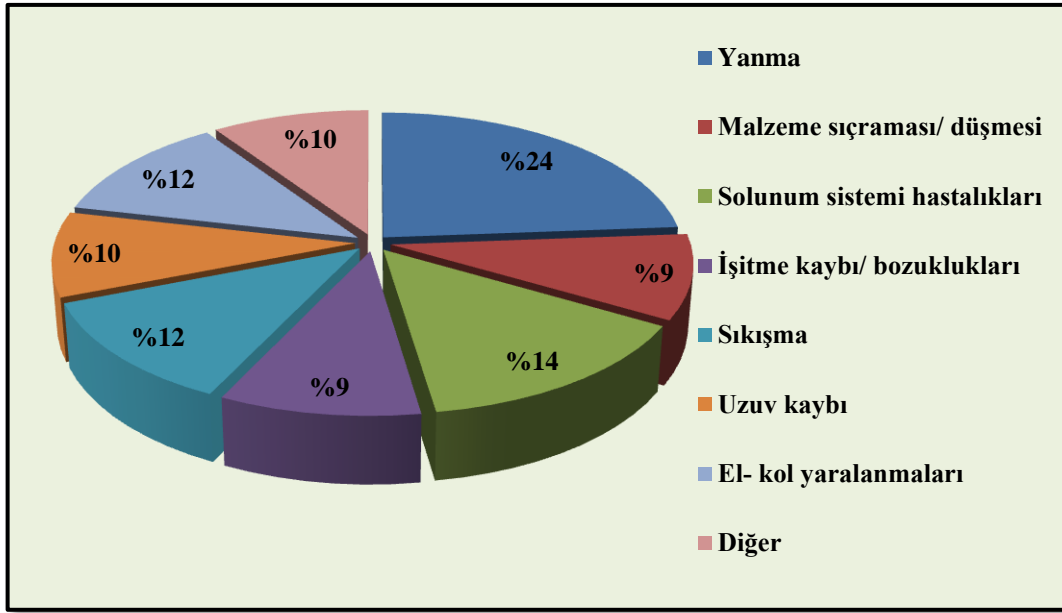
Lastiğin pişirilmesi (vulkanizasyon) prosesinde ÖTL yöntemi kullanılarak toplam 18 adet tehlike ve 42 adet risk belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Lastiğin Pişirilmesi İşlemi Ön Tehlike Listesi Analizi

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
PŞRM-T1	Lastiğin Pişirilmesi	Ağır ham lastiğin prese elle yüklenmesi	Kas iskelet sistemi hastalıkları
PŞRM-T2	Lastiğin Pişirilmesi	Yüksek sıcaklık ve basınçla ham lastiğin preslerde pişirilmesi	Malzeme sıçraması/ yanma
PŞRM-T3	Lastiğin Pişirilmesi	Pişen, sıcak lastiğin preslerden elle alınması	Yanma
PŞRM-T4	Lastiğin Pişirilmesi	Presten çıkarılan lastikten yoğun gaz ve buhar çıkışı	Solunum sistemi hastalıkları
PŞRM-T5	Lastiğin Pişirilmesi	Ham lastiklerin tekerlekli özel arabalarla pişirme ünitesine itilerek getirilmesi	Kas iskelet sistemi hastalıkları
PŞRM-T6	Lastiğin Pişirilmesi	Büyük boy lastiklerin caraskalla prese yerleştirilip- çıkarılması	Malzeme düşmesi
PŞRM-T7	Lastiğin Pişirilmesi	Preslerin buharla çalışmasından dolayı çalışma ortamının gürültülü olması	İşitme kaybı
PŞRM-T8	Lastiğin Pişirilmesi	Lastiğin pişmesi sırasında preslerden yoğun gaz ve buhar çıkışı	Solunum sistemi hastalıkları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
PŞRM-T9	Lastiğin Pişirilmesi	Çalışma ortamının havalandırmasının yetersiz olması	Solunum sistemi hastalıkları
PŞRM-T10	Lastiğin Pişirilmesi	Boruların sızdırması sonucu çalışma alanının ıslak olması	Düşme/ yanma / sıkışma
PŞRM-T11	Lastiğin Pişirilmesi	Presler kapanırken çalışanın müdahale edebilmesi	Sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları/ yanma
PŞRM-T12	Lastiğin Pişirilmesi	Preslerin yüzeyinin koruyucu ceketinin olmaması	Yanma
PŞRM-T13	Lastiğin Pişirilmesi	Preslerin yüzeyinin çok sıcak olması	Yanma
PŞRM-T14	Lastiğin Pişirilmesi	Preslerin emniyet sisteminin yetersiz olması	Yanma/ malzeme sıçraması/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
PŞRM-T15	Lastiğin Pişirilmesi	Hidrolik boruların sabitlenmemesi	Yanma/ malzeme çarpması
PŞRM-T16	Lastiğin Pişirilmesi	Çalışma ortamlarının termal konfor şartlarının (sıcaklık, nem vb.) uygun olmaması	Termal konfor şartlarının sağlanamaması sonucu metabolizmada etki ve dolaşım sistemi hastalıkları
PŞRM-T17	Lastiğin Pişirilmesi	Çalışanların eğitimsiz/ bilgisiz olması	Yanma/ solunum sistemi hastalıkları/ sıkışma/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
PŞRM-T18	Lastiğin Pişirilmesi	Çalışanların işe uygun KKD (eldiven, maske, kulaklık vb.) kullanmaması	İşitme kaybı/ yanma/ solunum sistemi hastalıkları/ el- kol yaralanmaları
PŞRM-T19	Lastiğin Pişirilmesi	Çalışma ortamında uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	İşitme kaybı/ yanma/ solunum sistemi hastalıkları/ uzuv kaybı/ sıkışma/ el- kol yaralanmaları



Grafik 4.9. Lastiğin Pişirilmesi İşlemleri Risklerin Dağılımı

Lastiğin pişirilmesi işlemleri risk dağılımına bakıldığında %24' lük oranla yanma riskinin en fazla belirlenen risk olduğu gözlemlenmiştir (Grafik 4.9). Diğer riskler kapsamında kas-iskelet sistemi hastalıkları, düşme ve dolaşım sistemi hastalıkları bulunmaktadır. Toplam risklerin;

- %14'ünü solunum sistemi hastalıkları,
- %12'sini sıkışma riski,
- %12'sini el- kol yaralanmaları riski,
- %10'unu uzuv kaybı riski,
- %9'unu ise işitme kaybı/ bozuklukları riski oluşturmaktadır.

70- 80 tane pişirme presinin aynı ortamda bulunduğu pişirme bölümü diğer bölümlerden izole edilmeli ve mutlaka birçok noktadan kirli havayı çeken ve yerine temiz hava beslemesi yapan genel ve lokal havalandırma sistemi olmalıdır. Aynı zamanda bu bölümdeki kauçuk dumanının ortama yayılmasını önlemek amacıyla pişirme preslerinin üzerine perdeleme sistemleri kurulmalıdır. Preslerden çıkan sıcak ve pişmiş lastiklerden ortama yayılan koku ve dumanı engellemek amacıyla lastiklerin soğutulması için çekişli bekleme odaları yapılması önerilmektedir.

Lastiğin pişirilmesi işlemi alt proses içermediği için bu bölümde tehlike ve risklerin dağılımı incelenmemiştir.

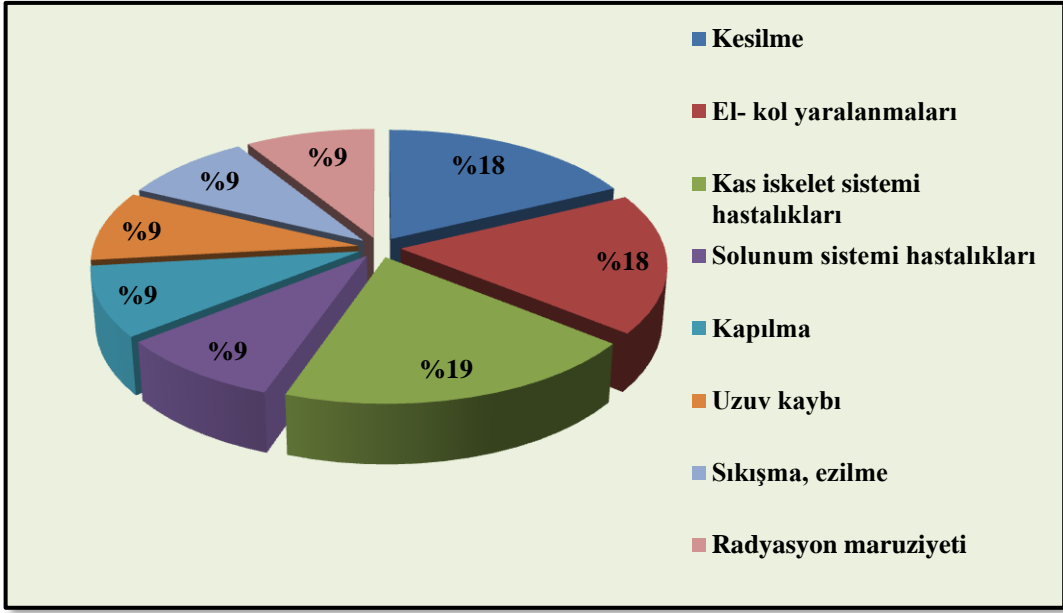
4.6. ÜRÜN KONTROL İŞLEMLERİ

Lastiğe yapılan son işlem olan ürün kontrol işlemleri; Manuel Kontrol ve Otomatik Kontrol olmak üzere 2 alt sisteme/ prosese ayrılmıştır. Tablo 4.6' da görüldüğü gibi, bu prosesinde ÖTL yöntemi kullanılarak toplam 20 adet tehlike ve 56 adet risk belirlenmiştir.

Tablo 4.6. Ürün Kontrol İşlemleri Ön Tehlike Listesi Analizi

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
MNL-T1	Manuel kontrol	Tıraşlama işleminde bıçak kullanımı	Kesilme/ el-kol yaralanmaları
MNL-T2	Manuel kontrol	Tıraşlama tezgahının bel hizasından alçak olması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
MNL-T3	Manuel kontrol	Tıraşlama işleminde lastiğin elle takılıp çıkarılması	Kas iskelet sistemi hastalıkları
MNL-T4	Manuel kontrol	Tıraşlama işlemi esnasında toz maruziyeti	Solunum sistemi hastalıkları
MNL-T5	Manuel kontrol	Lastiğin göz kontrolü sırasında konveyörden alınması/ konveyöre koyulması	Kapılma/ sıkışma/ ezilme/ kesilme/ el- kol yaralanmaları/ uzuv kaybı/ kas iskelet sistemi hastalıkları
MNL-T6	Manuel kontrol	Lastiğin göz kontrolü sırasında elle çevrilmesi sonucu tekrarlayan hareket	Kas iskelet sistemi hastalıkları
MNL-T7	Manuel kontrol	Konveyörün dönen aksamalarının kapalı olmaması	Kapılma/ sıkışma/ ezilme/ kesilme/ el- kol yaralanmaları/ uzuv kaybı
MNL-T8	Manuel kontrol	Lastiğin elle kontrolü sırasında çelik tellere takılması	Kesilme/ el-kol yaralanmaları
MNL-T9	Manuel kontrol	Lastikler taşıma arabasına yerleştirilirken tekrarlayan eğilme hareketleri	Kas iskelet sistemi hastalıkları
MNL-T10	Manuel kontrol	Hurdaya çıkan lastiklerin elle kesilmesi	Kesilme/ el-kol yaralanmaları/ kas iskelet sistemi hastalıkları
MNL-T11	Manuel kontrol	Hurda lastiklerin elle istiflenmesi/ tekrarlayan eğilme	Kas iskelet sistemi hastalıkları
MNL-T12	Manuel kontrol	Lastik kesme makinesinde çift el/ koruma sistemi olmaması	Kesilme/ el-kol yaralanmaları

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
MNL-T13	Manuel kontrol	Tamir edilen lastiklerin boyanması esnasında kimyasal maruziyeti	Solunum sistemi hastalıkları
MNL-T14	Manuel kontrol	Lastikler elle tamir edilirken kesici aletlerin kullanılması	Kesilme/ el-kol yaralanmaları
OTMTK-T1	Otomatik kontrol	Lastiklerin bantlardan elle alınması sonucu tekrarlayan eğilme hareketi	Kas iskelet sistemi hastalıkları
OTMTK-T2	Otomatik kontrol	Lastiklerin Xray cihazında röntgeninin çekilmesi	Radyasyon maruziyeti
OTMTK-T3	Otomatik kontrol	Röntgen kısmının ayrılmamış/ korumasız olması	Radyasyon maruziyeti
OTMTK-T4	Otomatik kontrol	Çalışanların eğitimsiz/ bilgisiz olması	Radyasyon maruziyeti/ el-kol yaralanmaları/ kas iskelet sistemi hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları/ kesilme/ kapılma/ sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı
OTMTK-T5	Otomatik kontrol	Çalışanların işe uygun KKD (eldiven, maske, kulaklık vb.) kullanmaması	Radyasyon maruziyeti/ el-kol yaralanmaları/ kas iskelet sistemi hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları/ kesilme/ kapılma/ sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı
OTMTK-T6	Otomatik kontrol	Çalışma ortamında uyarı ve işaret levhalarının bulunmaması	Radyasyon maruziyeti/ el-kol yaralanmaları/ kas iskelet sistemi hastalıkları/ solunum sistemi hastalıkları/ kesilme/ kapılma/ sıkışma/ ezilme/ uzuv kaybı

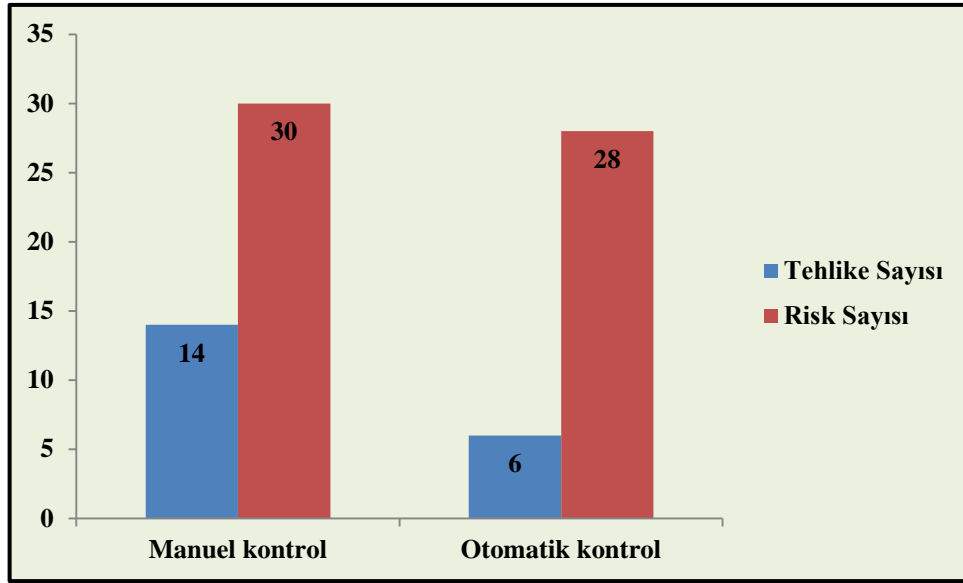


Grafik 4.10. Ürün Kontrol İşlemleri Risklerin Dağılımı

Ürün kontrol işlemleri risklerin dağılımına bakıldığında en sık görülen riskin %19 oranla kas iskelet sistemi hastalıkları olduğu saptanmıştır (Grafik 4.10). Risklerin;

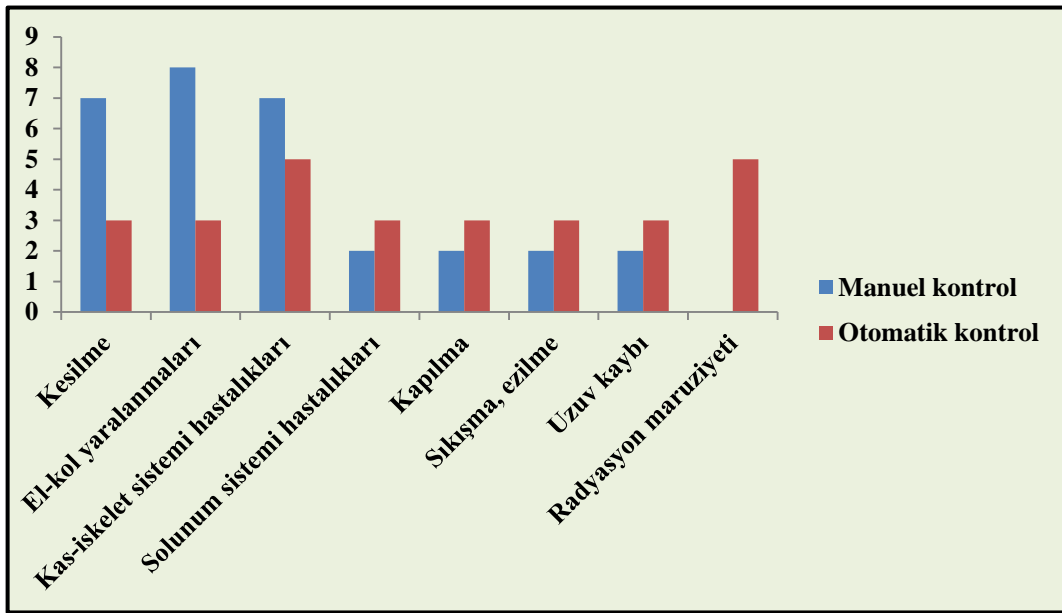
- %18'i kesilme,
- %18'i el- kol yaralanmaları,
- %9'u solunum sistemi hastalıkları,
- %9'u kapılma,
- %9'u uzuv kaybı,
- %9'u sıkışma ve ezilme,
- %9'u radyasyon maruziyeti riskinden oluşmaktadır.

Bu bölümdeki riskleri önlemek amacıyla tamir edilen lastiklerin boyanması kısmında kimyasallar kullanıldığından ortama havalandırma yapılması gerekmektedir. Ayrıca, hurdaya çıkan lastikleri kesmek amaçlı otomatik kesme makineleri kullanılmalıdır. .



Grafik 4.11. Ürün Kontrol İşlemleri Tehlike Ve Risk Sayılarının Alt Proseslere Göre Dağılımı

Grafik 4.11’de tehlike ve risk sayılarının alt proseslere göre dağılımı verilmiştir. Bu bölümde manuel kontrol alt prosesi daha tehlikeli olarak tespit edilmiştir. Otomatik kontrol ise 6 tehlike 28 riskle daha az tehlikeli bölüm olarak belirlenmiştir.



Grafik 4.12. Ürün Kontrol İşlemleri Risklerin Alt Proseslere Göre Dağılımı

Ürün kontrol işlemleri bölümünde toplam risklere alt prosesler bazında detaylı olarak bakıldığında (Grafik 4.12) kesilme, kas iskelet sistemi hastalıkları ve el-kol yaralanmaları risklerinin en çok manuel kontrol kısmında görüldüğü belirlenmiştir. Otomatik kontrol kısmında ise en çok radyasyon maruziyeti, uzuv kaybı, sıkışma, ezilme, kapılma ve solunum sistemi hastalıkları belirlenmiştir.

4.7. ÜRETİM SAHASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

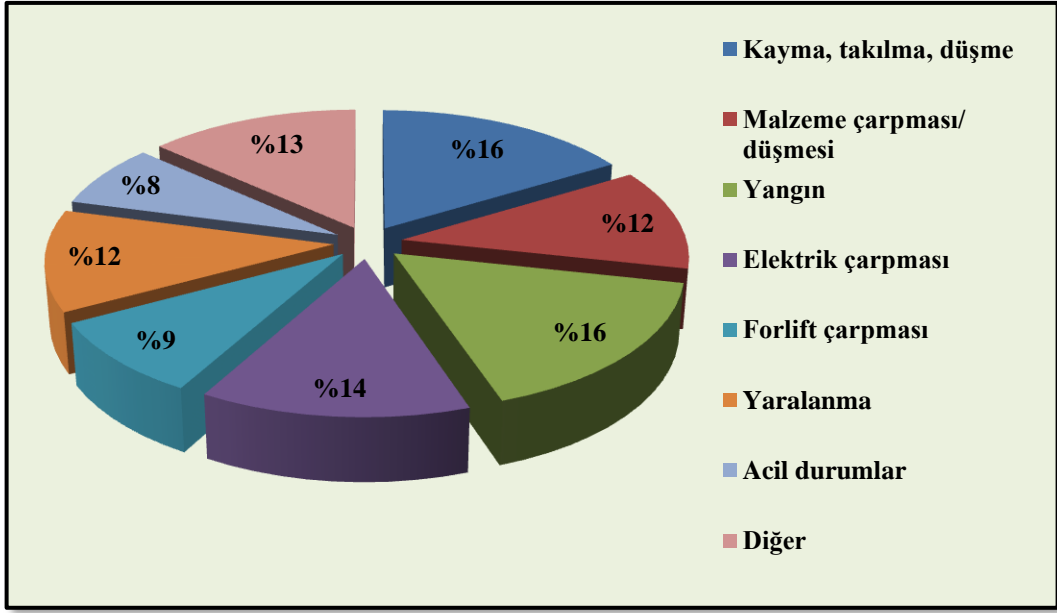
Tablo 4.7’de görüldüğü gibi, üretim sahası 5 başlıkta incelenmiş ve ÖTL yöntemi kullanılarak toplam 41 adet tehlike ve 67 adet risk tespit edilmiştir. Üretim sahasını değerlendirebilmek için; Genel temizlik-düzen, Aydınlatma, Elektrik, Acil durumlar ve Fabrika içi nakliye olmak üzere bölümlere ayrılmıştır.

Tablo 4.7. Üretim Sahasının Değerlendirilmesi Ön Tehlike Listesi Analizi

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
TMZLK- T1	Genel temizlik- düzen	Geçiş yollarında gereksiz, kullanılmayan malzeme ve ekipmanın bulunması	Kayma/ takılma/ düşme
TMZLK- T2	Genel temizlik- düzen	Çalışanların işlerini bitirdikten sonra bütün malzemeleri yerlerine yerleştirmemesi	Kayma/ takılma/ düşme
TMZLK- T3	Genel temizlik- düzen	Suyla işlem yapılan proseslerde zeminin ıslak olması	Kayma/ takılma/ düşme
TMZLK- T4	Genel temizlik- düzen	Hortum ve kabloların sabitlenmemesi	Takılma/ düşme/ malzeme çarpması
TMZLK- T5	Genel temizlik- düzen	Zeminin uygun malzemeyle kaplanmamış olması	Kayma/ takılma/ düşme
TMZLK- T6	Genel temizlik- düzen	Çalışma alanının düzenli olarak temizlenmemesi	Kayma/ takılma/ düşme
AYDNLTM- T1	Aydınlatma	Geçiş yollarının, giriş ve çıkış yollarının yetersiz aydınlatılması	Kayma/ takılma/ düşme
AYDNLTM- T2	Aydınlatma	Kapalı alanların yetersiz aydınlatılması	Kayma/ takılma/ düşme/ stres/ motivasyon eksikliği
AYDNLTM- T3	Aydınlatma	Çalışma tezgahlarının/ alanlarının yetersiz aydınlatılması	Kayma/ takılma/ düşme/ sıkışma/ kesilme/ uzuv kaybı/ el- kol yaralanmaları
AYDNLTM- T4	Aydınlatma	Yangın ve patlama riski bulunan yerlerde aydınlatmaların exproofflu olmaması	Yangın/ patlama
AYDNLTM- T5	Aydınlatma	Elektrik enerjisinin kesilmesi ihtimaline karşın alternatif aydınlatma kaynaklarının bulundurulmaması	Kayma/ takılma/ düşme
ELKTRK- T1	Elektrik	Kaçak akım rölesinin bulunmaması	Elektrik çarpması/ yangın
ELKTRK- T2	Elektrik	Panolardan alınan elektrik için doğru bağlantı yapılmaması	Elektrik çarpması/ yangın

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ELKTRK- T3	Elektrik	Elektrik panolarının açık olması	Elektrik çarpması/ yangın
ELKTRK- T4	Elektrik	Elektrik panolarına yetkisiz kişilerin erişimi	Elektrik çarpması/ yangın
ELKTRK- T5	Elektrik	Elektrik kablolarının uygun döşenmemesi	Kayma/ takılma/ düşme/ elektrik çarpması/ yangın
ELKTRK- T6	Elektrik	Elektrik tesisatlarının yetkili kişiler tarafından periyodik aralıklarla bakım ve onarımlarının yapılmaması	Elektrik çarpması/ yangın
ELKTRK- T7	Elektrik	Elektrik pano önlerinde yalıtkanlığı sağlayan paspasların bulunmaması	Elektrik çarpması
ELKTRK- T8	Elektrik	Prizlerin topraklamasının olmaması	Elektrik çarpması/ yangın
ELKTRK- T9	Elektrik	Elektrik panolarının üzerinde uyarı levhalarının olmaması	Elektrik çarpması/ yangın
ACL- T1	Acil Durumlar	Acil durum planının olmaması	Acil durumlarda müdahale edilememesi sonucu yaralanmalar / maddi hasar
ACL- T2	Acil Durumlar	Yangın söndürme sistemlerinin bulunmaması/ periyodik kontrolünün yapılmaması	Yangın
ACL- T3	Acil Durumlar	İlkyardım çantası, dolabı bulunmaması	İlkyardım müdahalesinin gecikmesi sonucunda iş kazalarının şiddetinin artması
ACL- T4	Acil Durumlar	Yangın alarm kutusu, yangınla mücadele ekipmanı gibi yangın durumlarında kullanılacak materyallerin çalışanlar tarafından kolayca ulaşılamaması	Yanma
ACL- T5	Acil Durumlar	Acil çıkış kapılarının olmaması/ uygun olmaması	Acil durumlarda müdahale edilememesi sonucu yaralanmalar / maddi hasar
ACL- T6	Acil Durumlar	Üretim sahasında yeterli sayıda ve uygun yangın söndürücünün bulunmaması	Yangın

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ACL- T7	Acil Durumlar	Acil durum levhalarının olmaması	Acil durumlarda kargaşa yaşanması sonucu yaralanmalar / maddi hasar
ACL- T8	Acil Durumlar	Yangın uyarı alarminin olmaması	Yanma
ACL- T9	Acil Durumlar	Çalışanların acil durumlar hakkında bilgisiz/ eğitimsiz olması	Acil durumlarda kargaşa yaşanması sonucu yaralanmalar / maddi hasar
ACL- T10	Acil Durumlar	Acil durumlar için görevlendirilmiş yeterli personelin olmaması	Acil durumlarda kargaşa yaşanması sonucu yaralanmalar / maddi hasar
NKLY- T1	Fabrika içi nakliye	Yaya ve araç yollarının ayrılmaması	Forklift çarpması/ malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T2	Fabrika içi nakliye	Yaya ve araç yollarının işaretlenmemiş olması	Forklift çarpması/ malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T3	Fabrika içi nakliye	Transpaletlerin uygun şekilde yüklenmemesi	Kas iskelet sistemi hastalıkları
NKLY- T4	Fabrika içi nakliye	Transpaletlerin hızının ayarlanmaması	Malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T5	Fabrika içi nakliye	Forkliftlerin hız sınırlamasının bulunmaması	Forklift çarpması/ malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T6	Fabrika içi nakliye	Forkliftlerin ani manevra, duruş, kalkış yapması	Forklift çarpması/ malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T7	Fabrika içi nakliye	Forkliftle yüklerin dengesiz taşınması	Malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T8	Fabrika içi nakliye	Forkliftlerin yetkisiz kişilerce kullanılması	Forklift çarpması/ malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T9	Fabrika içi nakliye	Forkliftlerin kapasitelerinden çok yüklenmesi	Forklift çarpması/ malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T10	Fabrika içi nakliye	Gürültülü ortamlarda forkliftlin ses ve kornasının duyulmaması	Forklift çarpması/ malzeme düşmesi/ yaralanma
NKLY- T11	Fabrika içi nakliye	Forkliftle yolcu taşınması	Ezilme/ sıkışma/ yaralanma



Grafik 4.13. Üretim Sahasının Değerlendirilmesi Risklerin Dağılımı

Üretim sahası risk dağılımına bakıldığında %16'lık oranla kayma, takılma, düşme ve yangın risklerinin en çok belirlenen riskler olduğu gözlemlenmiştir (Grafik 4.13). Diğer riskler kapsamında sıkışma, ezilme, kas iskelet sistemi hastalıkları, patlama v.b. riskler bulunmaktadır. Risk dağılımına bakıldığında;

- %14'ünü elektrik çarpması,
- %12' sini malzeme çarpması/ düşmesi,
- %12' sini yaralanma,
- %9'unu forklift çarpmasının oluşturduğu görülmektedir.

İşletmelerde gürültü düzeyinin yüksek olduğu bölümlerdeki makinelerinin gürültü düzeyi daha düşük olan yeni teknoloji ile üretilmiş makineler ile değiştirilmesi, yapılamıyorsa gürültü yayan eski makinenin diğer bölümlerden ayrılması, perdeleme yapılması gibi teknik önlemler alınmalı çalışanların uygun kulak koruyucu donanım kullanmaları sağlanmalıdır. Forklift kazalarının önlenmesi amacıyla geçiş yollarında ve üretim alanında yaya yollarının ayrılması gerekmektedir. Çok gürültülü bölümlerde forklift sesi duyulamadığı için mavi ışıklı forklift kullanılması önerilmektedir.

Üretim sahasının değerlendirilmesi kısmında risklerin ve tehlikelerin alt proseslere dağılım grafiklerinde risklerin bölümler bazında çok farklı olmasından kaynaklı anlamlı sonuçlar elde edilemediğinden bu bölüm detaylı olarak incelenmemiştir.

4.8. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖLÇÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 4.8’de işletmenin mikser, pres ve topuk yapım bölümlerinde yapılan gürültü ölçümleri sonucunda elde edilen sonuçlar verilmiştir. Mikser ve topuk yapım bölümlerinde tespit edilen değerlerin İSG mevzuatında belirtilen maruziyet sınır değerini aştığı görülmektedir. Belirtilen iş ve işlem basamaklarında İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatında belirtilen önleyici ve koruyucu tedbirler alınması gerekliliği görülmektedir. Detaylı önlemler sonuç ve öneriler bölümünde belirtilmiştir.

Tablo 4.8. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Gürültü Seviyelerinin Dağılımı

Ölçüm Yapılan Bölüm	Yapılan İş	Gürültü Maruziyeti
Mikser bölümü	Mikser kontrol	88,0
Pres bölümü	Lastik pişirme	83,9
Topuk yapım bölümü	Topuk çekme	89,8
Referans sınır değer:	85 dB(A)	

Tablo 4.9’da işletmenin miller ve pişirme bölümlerinde yapılan termal konfor ölçümleri sonucunda elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Termal konfor ölçümleri, kişilerin maruz kaldığı ısı stresini tahmin etmek için bir yöntem sunar. Termal ortam ergonomisi, PMV, PPD ve WBGT indeksleri kullanılarak belirlenebilir.

PMV: Beklenen ortalama karar (Predicted Mean Vote), insan bedeninin ısı dengesi temel alan, geniş bir denek insan grubunun 7- seviyeli bir termal duyarlılık skalasına göre değerlendirdiği, ortalama bir karar değerini öngören indekstir. +5 ile -5 aralığı en uygun termal koşulları ifade ederken, ± 5 ile $2\pm$ aralığı orta sıcaklıkta ortamlar olarak kabul edilmektedir. +2’ den daha yüksek PMV değerine sahip olan ortamlar çok sıcak olarak değerlendirilir.

PPD: Beklenen ortalama memnuniyetsizlik (Predicted Percentage of Dissatisfied), bir ortamda bulunan termal açıdan memnuniyetsiz olan kişilerin (çok sıcak veya çok soğuk kararı veren) sayısal yüzdesini veren bir indekstir

WBGT: Islak hazne küre sıcaklığı (Wet Bulb Globe Temperature), bir kişinin maruz kaldığı ısı baskısını gösteren deneysel indekslerden biridir.

Tablo 4.9. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Termal Konfor Şartlarının Dağılımı

Ölçüm Yeri		WBGT Değeri (°C)	Ort. WBGT Değeri (°C)	TS EN 27243 WBGT Referans Değeri (°C)
Miller	Baş	24,19	23,84	29
	Karın	23,88		
	Bilek	23,40		
Fırın	Baş	31,84	<u>30,07</u>	
	Karın	29,24		
	Bilek	29,96		

PMV değeri -2 ile +2 aralığında ise TS EN ISO 7730 standardı ile ölçüm yapılır. PMV değeri -2 ile +2 dışında bir değer ise ölçüm stratejisi değiştirilir. PMV değeri +2 üzerinde ise TS EN 27243 standardı kullanılır. Bu ölçümde fırın bölgesindeki PMV değeri 5,61 ve miller bölgesindeki PMV değeri ise 3,45 olarak belirlendiği için TS EN 27243 standardı ile ölçümlere devam edilmiş ve WBGT sonuçları raporlanmıştır.

İş sağlığı ve güvenliği kapsamında yapılan ölçüm sonuçlarının sınır değerler ile karşılaştırılarak iş yeri ortamının çalışanlar için uygunluğu değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler, ölçüm metodunda yer alan sınır değerler referans alınarak yapılmıştır. Bu işyerinde, miller bölgesi termal şartlar açısından sınır değerinin altında kalırken, fırın bölgesinin sınır değeri aştığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.10. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Benzen, Toluen, Etilbenzen, Ksilen Konsantrasyonları (TWA) Dağılımı

Ölçüm Bölüm	Yapılan	Ölçülen Kimyasal, TWA mg/m ³			
		Benzen	Toluen	Etilbenzen	Ksilen
Mikser Çıkışı		-	-	-	-
Pişirme 1. takım		-	-	-	<u>263.4672</u>
Pişirme 2. takım		-	-	-	-
Pişirme 3. takım		-	-	-	-
Pişirme 4. takım		-	-	-	<u>268.3212</u>
Ekstrüzyon		0.1178	-	-	-
Lastik sarım		-	34.5293	-	-
Ürün kontrol tamir alanı		3.0391	2.78517	1.1762	-
Referans Sınır Değerler, mg/m ³		3,25	192	442	221

Tablo 4.10.'da bir işletmede NIOSH 1501-Aromatik Hidrokarbonlar metodu kullanılarak 8 farklı noktada yapılan aromatik hidrokarbon ölçümleri sonucunda benzen, toluen, etilbenzen ve ksilen değerleri verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ksilen değeri iki noktada (pişirme1 ve pişirme4) referans sınır değerinin üstünde tespit edilmiştir. Ürün tamir alanında boyama yapıldığı için benzen değerinin sınır değerine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Diğer değerler sınır değerinin altında bulunmuştur. Ancak kullanılan kimyasallar sağlığa zararlı maddeler ihtiva ettiğinden ilgili kimyasallarla yapılan çalışmalar sırasında Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Yönetmeliğinde belirtilen kimyasal maddelerle çalışanların en az sayıda tutulması, maruziyet miktarı ve süresinin en az düzeyde tutulması gibi önleyici ve koruyucu tedbirler alınmalıdır.

Tablo 4.11. Araştırma Yapılan Lastik İmalatı İşyerinde Tespit Edilen Solunabilir Toz Maruziyeti Değerlerinin Dağılımı

Ölçüm Yapılan Bölüm	Solunabilir Toz Maruziyet Değerleri (mg/ m³)	Solunabilir Toz Maruziyet Sınır Değeri (mg/ m³)
Ürün Kontrol	1,31	5
Kimyasal Hazırlama	<u>5,58</u>	
Karbon Hazırlama	4,83	
Pişirme	2,50	

Bu araştırma kapsamında, seçilen bir işletmede çalışanlarda solunabilir toz maruziyetlerinin belirlenmesi için 4 farklı noktadan alınan toz numunesi analiz sonuçlarına göre solunabilir toz maruziyet değerleri Tablo 4.11’de verilmiştir. Kimyasal hazırlama bölümündeki toz maruziyeti Tozla Mücadele Yönetmeliği’ndeki solunabilir toz maruziyet sınır değerinin üzerinde tespit edilmiştir. Diğer bölümlerden alınan sonuçlar ise sınır değerin altında çıkmasına rağmen tedbir alınması gerektiğini göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, lastik imalatı süreçlerinde görülen sağlık ve güvenlik tehlike ve risklerini tespit etmek, çalışanların hangi risklere maruz kaldıklarını değerlendirmek, sektöre özgü risk envanteri çıkarmak ve alınabilecek önlemleri sunarak sektörde karşılaşılan önemli riskleri bertaraf edecek önlemleri saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Analiz yöntemine karar verirken tehlike analizi için birçok metot incelenmiş, tüm sektörler için uygun olması, kolay uygulanabilir olması, sektöre özgü risk envanteri çıkarmaya zemin hazırlaması ve başka çalışmalara kaynak sağlaması açısından Ön Tehlike Listesi metodu kullanılmıştır. Bu kapsamda, çalışma yapılan 7 işletmede elde edilen bulgular literatürde bulunan çalışmaların bulguları ile kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Sektöre özgü tehlike ve risklerin belirlenebilmesi amacıyla lastik imalatında yapılan iş ve işlemler 6 temel prosese ayrılmıştır.

Tehlike ve risklerin bölümlere göre dağılımlarına bakıldığında sektörde en riskli bölüm olarak lastik parçalarının hazırlanması bölümü belirlenmiş olup, bunu sırasıyla hamur hazırlama, üretim sahasının değerlendirilmesi, ürün kontrol işlemleri, lastiğin sarılması ve lastiğin pişirilmesi bölümleri izlemektedir.

Hamur hazırlama işlemlerinde en çok belirlenen riskler; makinelerden kaynaklı el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı, sıkışma ve ezilme, kimyasal ve toz maruziyeti kaynaklı solunum sistemi hastalıkları ve cilt hastalıklarıdır.

Lastik parçalarının hazırlanması bölümünde, tüm işlemlerin miller ve kalenderler gibi tehlikeli makinelerle olmasından ve işlemlerde sıkça kesici el aletleri kullanılmasından dolayı en çok el- kol yaralanmaları, sıkışma, ezilme ve uzuv kaybı riskleri tespit edilmiştir. Bu bölümün en tehlikeli bölüm olarak belirlenmesinin nedeni diğer bölümlere göre daha çok alt süreç içermesi ve mil, kalender ve ekstrüzyon gibi tehlikeli makineleri barındırmasıdır.

Lastiğin sarılması sürecinde, lastik parçalarının genelde elle birleştirilmesinden dolayı en çok el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı, kesilme, sıkışma ve ezilme riskleri görülmüştür.

Lastiğin pişirilmesi bölümünde en çok belirlenen riskler; sıcak pres ve borulardan kaynaklı yanma, kauçuğun pişirilmesi esnasında çıkan dumandan kaynaklı solunum sistemi hastalıkları ve makineler kaynaklı sıkışma, ezilme ve el- kol yaralanmalarıdır.

Ürün kontrol işlemleri sürecinde kontrollerin elle yapılması ve çalışma şartları kaynaklı en çok kas iskelet sistemi hastalıkları, kesilme ve el- kol yaralanmaları riskleri saptanmıştır.

Üretim sahasında en çok gözlemlenen riskler; genel üretim alanı koşullarından kaynaklı kayma, takılma, düşme, yangın, elektrik çarpması ve malzeme çarpması/ düşmesidir.

Lastik imalatı sektöründe tüm süreçler göz önüne alındığında en çok el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı, sıkışma, ezilme, kesilme, solunum sistemi hastalıkları, kas iskelet sistemi hastalıkları ve cilt hastalıkları ile karşılaşıldığı tespit edilmiştir. Çıkan sonuçlardan da görüldüğü üzere lastik imalatı süreçlerinde karşılaşılan risklerin büyük bir çoğunluğu ciddi yaralanmalara neden olabilecek nitelikte ve derhal önlemlerin alınmasını gerektiren risklerdir.

Literatür araştırmasında dünyada ve Türkiye’de lastik imalatı yapan fabrikalarda ÖTL uygulanması ile ilgili yürütülmüş benzer bir çalışma bulunamamış olmakla birlikte lastik fabrikalarında risklere ve mesleki maruziyete yönelik birçok çalışma olduğu görülmüştür. Bu konuda yurt dışında birçok çalışmaya ulaşılmışına rağmen Türkiye’de lastik imalatı sektöründe iş sağlığı ve güvenliği koşullarına yönelik herhangi bir çalışma bulunamamıştır.

Frederick [7] (2011) lastik imalatı sektöründe yaptığı çalışmasında milleden ve kalenderleme bölümündeki iş kazalarının döner tamburlar/ aksam kaynaklı olduğunu ve bu işlemlerde en çok görülen iş kazalarının kapılma, sıkışma ve ezilme olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, milleden prosesinde kauçuk hamurunu milden ayırmak için çokça kullanılan bıçakların da yaralanmalara yol açtığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada, lastik sektöründe kauçuk hamurlarının ve sarılmış lastiklerin elle taşınmasına bağlı olarak kas- iskelet sistemi yaralanmalarının çokça görüldüğü savunulmuştur. Bu tez çalışmasında da belirtildiği üzere, milleden ve kalenderleme işlemlerini içeren lastik parçalarının hazırlanması sürecinde en çok el-kol yaralanmaları, sıkışma, ezilme, uzuv kaybı ve kesilme riskleri gözlemlenmiştir. Tez çalışmasında elde edilen sonuçlar çalışmayla uyum göstermektedir.

HSE’ nin (İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu- Health and Safety Executive) [21] ‘Kauçuk Prosesleri ve Güvenliği Konularına Giriş’ adlı başka bir çalışmada kauçuk ürünleri ve lastik imalatı süreçlerinde genel riskler belirlenmiştir. Bu çalışmada lastik imalatında mekanik tehlikelerin mikserler, ekstrüzyon makineleri, kalenderler, miller ve pişirme presleri kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, karıştırma, ekstrüzyon, kalenderleme ve pişirme işlemlerinde ortaya çıkan kauçuk dumanının sağlık problemlerine neden olacağı açıklanmıştır. Sektörde görülen diğer önemli risklerin de makine kaynaklı gürültü, elle

taşımaya bağlı kas- iskelet sistemi hastalıkları ve sektörde çokça kullanılan kimyasallar kaynaklı yangın ve patlama riskleri olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada da belirtildiği gibi en çok tehlike ve risk barındıran bölüm olarak tespit edilen lastik parçalarının hazırlanması işlemleri milledme, kalenderleme ve ekstrüzyon gibi süreçleri içermektedir.

Choobineh ve ark. [22] 'İran Kauçuk Fabrikaları İşçilerinde Kas- İskelet Sistemi Problemleri' konulu çalışmalarında 16 kauçuk fabrikasının üretim bölümlerinde çalışan 454 işçinin kas- iskelet sistemi hastalıklarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda işçilerin %74'ünün bir çeşit kas- iskelet sistemi hastalığından muzdarip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. İşçilerin %50'si bel, %48'i diz ve %38'i sırt problemi olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, bu problemlerin ana nedeni olarak postür bozukluğu ve elle kaldırma gösterilmiştir. Bu tez çalışmasında da kas- iskelet sistemi hastalıkları riski birçok süreç için tespit edilen riskler arasındadır.

7 işletmede yapılan bu çalışmada solunum sistemi hastalıkları, işitme bozukluğu/ kaybı ve dolaşım sistemi hastalıkları belirlenen riskler arasındadır. Bu risklerin kaynağının toz ve kimyasal maruziyeti, pişirme dumanı maruziyeti, gürültü ve uygun olmayan termal konfor şartları olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle termal konfor, gürültü ve kimyasal maruziyet ölçümleri yapılmıştır. Termal konfor şartlarını belirlemek amacıyla tespit edilen iki noktadan ölçüm alınmıştır. Miller bölgesinde WBGT değeri 23,84 olarak tespit edilmiş ve termal şartlar açısından sınır değerinin altında kaldığı belirlenmiştir. Fırın bölgesinde ise WBGT değeri 30,07 olarak tespit edilmiş ve termal şartlar açısından sınır değeri aştığı tespit edilmiştir. Termal konfor değerinin fırın bölgesinde yüksek çıkarken miller bölgesinde düşük çıkmasının nedeni fırın bölgesinde yeterli havalandırmanın bulunmamasına karşın miller bölgesinde yeterli hava akımının olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, fırın bölgesinde ısı kaynağı olarak değerlendirilen makine yoğunluğunun miller bölgesine göre daha fazla olması, termal konforsuzluğu artıran diğer bir sebep olarak değerlendirilebilir.

Mikser, pişirme (pres) ve topuk yapım bölümlerinde alınan gürültü ölçümünde ise sonuçlar sırasıyla 88,0, 83,9 ve 89,8 dBA olarak belirlenmiştir. Mikser ve topuk yapım bölümlerinde tespit edilen değerlerin Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'de belirtilen maruziyet sınır değerini aştığı görülmektedir. Bu sonuçlar gürültü seviyesinin çalışanı etkilememesi için mümkünse daha az gürültü yayan bir cihaz ile çalışılması ihtiyacını ortaya koymuştur. Bir işletmeden alınan toz ve kimyasal maruziyet ölçüm sonuçlarına göre kimyasal hazırlama bölümünde Tozla Mücadele Yönetmeliği'ndeki toz maruziyeti sınır değerinin üstünde çıkmıştır. Diğer toz alınan bölümlerde ise değerler sınır

değer olan 5 mg/ m³ ün altında olmasına rağmen ortamda toz maruziyetinin olduğunu ve tedbir alınması gerektiğini göstermektedir. NIOSH 1501-Aromatik Hidrokarbonlar metodu kullanılarak alınan uçucu organik numunelerinde ise işletmenin belirlenen 8 noktasında benzen, tolüen, etilbenzen ve ksilen maruziyetleri belirlenmiştir. Pişirme bölümünden alınan iki noktada ksilen maruziyetinin sınır değerinin üstünde olduğu tespit edilmiştir. Pişirme bölümünde 4 noktadan ölçüm alınmasına rağmen 2 noktada maruziyet tespit edilmesinde maruziyetin sınır değerinin altında bulunan noktaların kapılara yakın olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ürün kontrol bölümünde ise ortamda benzen, toluen ve etilbenzen tespit edilmiştir. Ortamdaki benzen miktarının sınır değere yakın olduğu gözlemlenmiştir. Bu bölümde havalandırmasız ortamda tamir edilen lastikler boyandığı için maruziyet olduğu düşünülmektedir.

Lee ve ark.'nın 2012 yılında yaptığı 'Kore Lastik İmalatında Çalışma Şartları ve Tehlikeli Madde Maruziyeti' konulu çalışmada lastik imalatı yapan 2 fabrikada kimyasal maruziyet, gürültü ve termal konfor ölçümleri yapılmıştır [23]. Çalışmada fabrikaların genelinde 85 dBA'yı aşan gürültü maruziyeti tespit edilmiştir. Üretim sahasında WBGT değerinin 28,1°C olduğu ve sınır değeri aştığı belirtilmiştir. Bu çalışma yapılan tez çalışmasıyla karşılaştırıldığında termal konfor ve gürültü ölçüm sonuçlarının benzerlik gösterdiği gözlemlenmektedir.

Vlaanderen ve ark., 9 yıl (1992-2000) Almanya kauçuk sanayinde çalışan 11 632 erkek işçi ve 1863 kadın işçinin kanser kaynaklı ölüm oranlarını incelemişlerdir [24]. Bu çalışma 5 lastik imalatı fabrikası ve 5 genel kauçuk ürünleri imalatı fabrikasında yapılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda kauçuk sanayinde çalışan işçilerin akciğer ve akciğer zarı kanseri kaynaklı ölüm oranlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. 41 kauçuk imalatı fabrikasında çalışan 8651 erkek işçide yapılan başka bir çalışmada ise kan kanseri kaynaklı ölüm oranlarının beklenenden çok yüksek olduğu gözlemlenmiş olup diğer kanser türlerine ait anlamlı bir bulguya rastlanamamıştır [25].

Kauçuk dumanı ve kauçuk işleme tozuna kronik maruziyetle ilgili yapılan epidemiyolojik çalışmalar, bu maruziyetin akciğer, akciğer zarı, gırtlak, yemek borusu, mesane ve mide kanserine neden olabileceğini göstermektedir [26]. Kauçuk dumanı birçok farklı bileşenden oluştuğu için tam olarak içeriği bilinmemektedir. Ancak, IARC (The International Agency for Research on Cancer- Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi) kauçuk imalatı sektörünü kanserojen olarak sınıflandırmıştır [27]. Türkiye'de kauçuk dumanı maruziyeti ölçümü

yapılmamaktadır, ancak HSE (İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu- Health and Safety Executive) kauçuk dumanı sınır maruziyet değerini 0.6 mg/m^3 olarak belirlemiştir ve ölçüm metodu olarak ‘MDHS 47/3-Havadaki Kauçuk Tozu ve Kauçuk Dumanı Miktarı Tayini’ kullanılmaktadır [28]. Yurt dışında lastik fabrikalarında bu yöntemle yapılan çalışmalarda maruziyet değerinin bu sınırın üstünde olduğu görülmektedir [26, 29]. Türkiye’de bu sektörün insan sağlığına etkilerine ilişkin herhangi bir araştırma bulunamamıştır. Yurt dışında kauçuk dumanı ve maruziyeti üzerine yapılan çalışmalar, Türkiye’de de kauçuk dumanı maruziyeti ve insan sağlığına etkileri çalışmalarının yapılması gerektiğini açıkça göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması, lastik imalatı fabrikalarında tehlike ve riskleri belirlenmek, sektöre özgü risk envanteri çıkarmak ve ölçümlerle iş sağlığı ve güvenliği risklerini ortaya koymak, alınabilecek önlemleri sunarak sektörde karşılaşılan önemli riskleri bertaraf edecek adımları saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada elde edilen verilerin ve kullanılan metotların benzer çalışmalara yol gösterici olması amaçlanmıştır.

Tez çalışması, Ön Tehlike Listesi analizi kullanılarak sektörün genel durumu hakkında bilgi vermek amacıyla Kocaeli, Kırşehir ve Çankırı illerinde seçilen 7 işletmede uygulanmıştır. Lastik imalatı süreçleri ve çalışma alanları göz önünde bulundurularak; hamur hazırlama, lastik parçalarının hazırlanması işlemleri, lastiğin sarılması, lastiğin pişirilmesi, ürün kontrol işlemleri ve üretim sahasının değerlendirilmesi olmak üzere 6 başlık altında incelenmiştir. Yapılan Ön Tehlike Listesi analizi neticesinde sektöre özgü 228 adet tehlike tespit edilmiştir.

Saha ziyaretlerinde ölçüm işlemleri öncesi işletmelerin iş güvenliği uzmanları ve üretim sorumluları ile gerekli ön incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu ön incelemelere göre belirlenen noktalarda sektöre özgü tespit edilen risklerden en önemlileri olan toz, gürültü, termal konfor ve kimyasal maruziyet ölçümleri yapılmış ve işletmelerle sonuçlar paylaşılmıştır.

Yapılan termal konfor ölçümlerinde; fırın bölgesinde WBGT değeri 30,07 °C olarak ölçülmüş ve termal şartlar açısından sınır değeri aştığı tespit edilmiştir. Mikser ve topuk yapım bölümlerinde alınan gürültü ölçümünde ise sonuçlar sırasıyla 88,0 ve 89,8 dBA olarak belirlenmiş olup değerlerin maruziyet sınır değeri aştığı tespit edilmiştir. Alınan kimyasal maruziyet numunelerinde ise pişirme bölümünde ksilen, kimyasal hazırlama bölümünde ise toz maruziyetinin sınır değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Yapılan saha çalışmaları ve uygulamalar sonucu elde edilen gözlemler ve sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- Çok tehlikeli işyeri sınıfına giren lastik imalatı sektörü bünyesinde çok çeşitli ve tehlikeli işleri barındırmaktadır.
- İşletmelerin çoğunda üretim teknolojilerinin eski olduğu, ortam fiziki yapılarının ve donanımlarının iyi olmadığı, fabrikaların yüzey alanlarının geniş olmamasından

kaynaklı dar çalışma alanlarının çokluğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, birçok tehlikeli ve ağır işlerde otomasyona geçilmediği görülmüştür.

- İşletmelerin genelinde kimyasal hazırlama bölümünün üretim alanına dahil olduğu ve bunun sonucunda ortama yayılan kimyasal madde ve tozların bütün üretim alanını etkilediği tespit edilmiştir.
- Ziyaretler sırasında yeni kurulmuş olan bir işletme hariç işletmelerin tümünde havalandırma sisteminin uygunsuz ve yetersiz olmasından kaynaklı yoğun koku ve kauçuk dumanı olduğu gözlemlenmiştir.
- Yeni kurulmuş olan bir işletme hariç işletmelerin tümünde sektöre özgü kullanılan makineler kaynaklı uzuv kayıplı iş kazası yaşandığı görülmüştür.
- İşletmelerin hepsinin üretim alanlarında yaya ve araç/ forklift yollarının ayrılmadığı ve bundan dolayı kazaların yaşandığı belirlenmiştir.
- İşletmelerin hepsinde, işletmelerin gürültü ölçümleri incelenerek üretim alanında gürültü düzeylerinin sınır değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.
- İşletmelerin hepsinde risk değerlendirmesi ve kişisel maruziyet ölçümlerinin eksiksiz yaptırıldığı, ancak gerekli önlemlerin alınması noktasında yeterli bütçenin ayrılmadığı gözlemlenmiştir.
- Bazı işletmelerin çalışanlarında toz ve gürültü tehlikeleri konusunda bilinçsizlik görülmüş uygun KKD'lere sahip olmalarına rağmen KKD'lerini düzenli kullanmadıkları gözlemlenmiştir.
- Tehlike ve risklerin bölümlere göre dağılımlarına bakıldığında sektörde en riskli bölüm olarak lastik parçalarının hazırlanması bölümü belirlenmiş olup, bunu sırasıyla hamur hazırlama, üretim sahasının değerlendirilmesi, ürün kontrol işlemleri, lastiğin sarılması ve lastiğin pişirilmesi bölümleri izlemektedir.

- Sektöre özgü çıkarılan risk envanterine göre en çok el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı, sıkışma, ezilme, kesilme, solunum sistemi hastalıkları, kas iskelet sistemi hastalıkları ve cilt hastalıkları ile karşılaşıldığı tespit edilmiştir.
- Risklerin süreçlere göre dağılımına göre hamur hazırlama işlemlerinde en çok el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı, solunum sistemi hastalıkları, cilt hastalıkları, sıkışma ve ezilme riskleri belirlenmiştir.
- Lastik parçalarının hazırlanması işlemlerinde en çok el-kol yaralanmaları, sıkışma, ezilme, uzuv kaybı ve kesilme riskleri gözlemlenmiştir.
- Lastik parçalarının birleştirilmesi (lastiğin sarılması) sürecinde en çok el-kol yaralanmaları, uzuv kaybı, kesilme, sıkışma ve ezilme riskleri görülmüştür.
- Lastiğin pişirilmesi bölümünde en çok belirlenen riskler; yanma, solunum sistemi hastalıkları, sıkışma, ezilme ve el- kol yaralanmalarıdır.
- Ürün kontrol işlemleri süreçlerinde en çok kas iskelet sistemi hastalıkları, kesilme ve el- kol yaralanmaları riskleri saptanmıştır.
- Üretim sahası değerlendirilmesinde en çok gözlemlenen riskler; kayma, takılma, düşme, yangın, elektrik çarpması ve malzeme çarpması/ düşmesidir.

Bu sonuçlar ışığında tespit edilen tehlike ve risklere yönelik sektör genelinde uygulanabilecek bir takım öneriler şu şekildedir:

- Kimyasal hazırlama bölümü diğer bölümlerden ayrılmış olmalıdır. İki işletmede kimyasalların hazırlanması bölümünde tam otomasyon sistemiyle maruziyetin engellendiği görülmüştür. Eğer tam otomasyon sistemi kurulamıyorsa, bölüme genel havalandırma, kimyasalların boşaltıldığı ve hazırlandığı bölgelere akrobat kollu lokal havalandırma ve tartımın yapıldığı tartılara lokal havalandırma sistemi kurulmalıdır.

- Kimyasallarla yapılan çalışmalar sırasında Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Yönetmeliğinde belirtilen kimyasal maddelerle çalışanların en az sayıda tutulması, maruziyet miktarı ve süresinin en az düzeyde tutulması gibi önleyici ve koruyucu tedbirler alınmalıdır.
- Çoğu işletmede elle taşınan ve ağırlığı 50 kg'ı aşabilen kauçuk blokları ve kimyasal madde çuvalları için vakumlu taşıyıcı (manipülatör) kullanılmalıdır.
- Kauçuk bloklarının kesilmesi için kesme giyotini kullanılmalıdır.
- Karbon siyahının yapısından dolayı ortama çok yayıldığı için bu bölümün diğer bölümlerden ayrılarak havalandırma yapılması gereklidir.
- Ekstrüzyon makinelerinde, makinelere el kaptırma kazalarını önlemek amacıyla elin boğaz kısma temasını engelleyecek uzunlukta besleme hunisi yapılmalıdır.
- Hamur toplama balerinleri, altında çalışanların olduğu hareketli makinelerdir. Makine çarpma kazalarını önlemek amacıyla bu balerinlerine kafes yapılmalıdır.
- Ağır tel, kord bezi ya da kauçuk şerit bobinleri elle kaldırılması yerine kaldıraçlarla kaldırılmalıdır.
- 70- 80 tane pişirme presinin aynı ortamda bulunduğu pişirme bölümü diğer bölümlerden izole edilmeli ve bölümde mutlaka birçok noktadan kirli havayı çeken ve yerine temiz hava beslemesi yapan genel ve lokal havalandırma sistemi olmalıdır.
- Pişirme bölümünde kauçuk dumanının ortama yayılmasını önlemek amacıyla pişirme preslerinin üzerine perdeleme sistemleri kurulmalıdır.
- Sıcak/ pişmiş lastiklerden ortama yayılan koku ve dumanı engellemek amacıyla lastiklerin soğutulması için çekişli bekleme/ soğutma odaları yapılmalıdır.

- Millerde kapılma, sıkışma ve uzuv kaybı kazalarını önlemek için acil durdurma butonları, emniyet barı ve emniyet pedalı bulunmalıdır.
- Topuk yapımı ve giyotin gibi kesici makinelerde çift el kumanda sistemi olmalıdır.
- İşletmelerde gürültü düzeyinin yüksek olduğu bölümlerdeki makinelerinin gürültü düzeyi daha düşük olan yeni teknoloji ile üretilmiş makineler ile değiştirilmesi, yapılamıyorsa gürültü yayan eski makinenin diğer bölümlerden ayrılması, perdeleme yapılması gibi teknik önlemler alınmalıdır.
- Ziyaretler yapılan fabrikalarda gürültü düzeyi yüksek olduğu için forklift uyarı-ikaz sesleri duyulmamaktadır. Çok gürültülü bölümlerde mavi ışıklı forklift kullanılması gerekmektedir.
- Çalışanlara KKD kullanımı ve önemi hakkında bilgilendirme yapmak için gerekli eğitimlerin verilmesine özen gösterilmelidir. Ayrıca işletmelerin çalışanlara uygun KKD temini yapması ve kullanmalarını sağlaması gerekmektedir. Sektörde yapılan incelemeler ve literatür araştırmaları sonucu uygun KKD olarak:
Eldiven: Isıl işlemler için TS EN 407, özellikle bıçakla kesilme gibi mekanik risklere karşı bıçakla kesilme, delinme ve aşınma direncinin yanı sıra kavrama kabiliyetinin de yüksek olduğu TS EN 388 Standardına uygun eldiven,
Toz maskesi: Kimyasal hazırlama ve karbon siyahı bölümleri için FFP 1 toz maskesi,
Kulaklık: İşyeri ortam ölçümü sonuçlarına göre uygun kulak tıkacı/ manşonlu kulaklık sağlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, *Kauçuk ve Plastik Ürünler İmalatı İş Kolunda Risk Esaslı Programlı Teftiş Raporu*, Ankara, 2013.
- [2] İzmir Atatürk OSB, Proje ve İş Geliştirme Birimi, *Plastik ve Kauçuk Sektörü*, İAOSB Haber Dergisi, İzmir, 2012.
- [3] İstanbul Ticaret Odası, *Lastik Sektör Araştırması*, İstanbul, 2003.
- [4] Tyre Industry Federation, *A guide to the UK tyre industry from manufacture to end of life reprocessing*, 2011.
- [5] İstanbul Sanayi Odası, *Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı Sanayi*, İstanbul, 2012.
- [6] Sosyal Güvenlik Kurumu, *2014 İş Kazası İstatistikleri*
- [7] Frederick, J. S. Tyre Manufacturing, *ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, 2011.
- [8] Chaiear, N., *Health and Safety in the Rubber Industry*, USA, 2001.
- [9] HSE (Health and Safety Executive) – İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu, *Managing the risks from hot water and surfaces in health and social care*, <http://www.hse.gov.uk/pubns/hsis6.htm> (Erişim Tarihi:10.08.2015)
- [10] HSE (Health and Safety Executive) – İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu, *Rubber Industry*, <http://www.hse.gov.uk/rubber/topics.htm> (Erişim Tarihi:02.09.2015)
- [11] Tyre and Rubber Industries Safety Action Group, *A guide to safe and healthy working conditions in the retread industry*, 2014.
- [12] Çavdar B., *Tabaklama İşlemlerinde Kimyasalların Deri Yolu İle Maruziyetinde Riskler Ve Önlemler*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2014.
- [13] Yiğit Ö., *Yem Üretim Proseslerinde Üç Farklı Risk Değerlendirme Metodunun Uygulanması Ve Yöntemlerin Karşılaştırılması*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2015.
- [14] IARC (International Agency for Research on Cancer- Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi) <http://www.iarc.fr/> (Erişim Tarihi:15.01.2016)
- [15] Keen C., Hill H., HSE, *A small survey of exposure to rubber process dust, rubber fume and N-nitrosamines*, 2010.

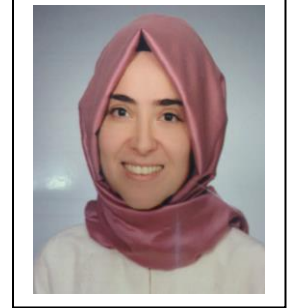
- [16] Güler A., *Gemi Bakım Onarım Sektöründe Risk Envanteri Oluşturulması Tanker Gemileri*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2014.
- [17] Aydos M.R., *Üst Yapı İnşaatlarında Ön Tehlike Analizi (Pha) İle Risk Değerlendirmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2015.
- [18] Özkılıç Ö., *Risk Değerlendirmesi*, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Ankara, 2014.
- [19] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, *Beş Adımda Risk Değerlendirmesi Rehberi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2007.
- [20] Ericson C.A., *Hazard Analysis Techniques for System Safety*. Wiley, 2005
- [21] HSE (Health and Safety Executive) – İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu, *Introduction to rubber processing and safety issues*, <http://www.hse.gov.uk/rubber/introduction-to-rubber-processing.pdf> (Erişim Tarihi: 15.12.2015)
- [22] Choobineh A., Tabatabaei S.H., Mokhtarzadeh A., Salehi M., Musculoskeletal Problems among Workers of an Iranian Rubber Factory, *Journal of Occupational Health*, Sayı: 49, Sayfa: 418-423, Yıl: 2007
- [23] Lee N., Lee B., Jeong S., Yong Yi G., Shin J., Work Environments and Exposure to Hazardous Substances in Korean Tire Manufacturing, *Health Work*, Sayı: 3, Sayfa: 130-139, Yıl: 2012
- [24] Vlaanderen J., Raeger D., Wellman J., Keil U., Schüz J., Straif K., Extended cancer mortality follow-up of a german rubber industry cohort, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Sayı: 55, Sayfa: 966-972, Yıl: 2013
- [25] Dost A., Straughan J.K., Sorahan T., A cohort mortality and cancer incidence survey of recent entrants (1982–91) to the UK rubber industry: findings for 1983–2004, *Occupational Medicine*, Sayı: 57, Sayfa: 186-190, Yıl: 2007
- [26] Dost A. A, Redman D., Cox G., Exposure to Rubber Fume and Rubber Process in the General Rubber Goods, Tyre Manufacturing and Retread Industries, *British Rubber & Polyurethane Products Association*, Sayı: 44, Sayfa: 329-342, Yıl: 2000
- [27] Bolognesi C., Moretto A., Genotoxic Risk In Rubber Manufacturing Industry: A Systematic Review, *Toxicology Letters*, Sayı: 230, Sayfa: 345-355, Yıl: 2014
- [28] HSE (Health and Safety Executive) – İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu, *Determination of rubber process dust and rubber fume (measured as cyclohexane-soluble material) in air*, <http://www.hse.gov.uk/pubns/mdhs/pdfs/mdhs47-3.pdf> (Erişim Tarihi: 01.02.2016)

- [29] HSE (Health and Safety Executive) – İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu, *A small survey of exposure to rubber process dust, rubber fume and N-nitrosamines*, 2010.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, adı : ÖZKAHRAMAN, Betül Canan
Doğum tarihi ve yeri : 11.09.1988, Ankara
Telefon : 0 (312) 257 16 90
E-Posta : betul.peker@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi/ Gıda Mühendisliği	2014
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi/ Gıda Mühendisliği	2011
Lise	Ankara İncesu Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- (Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 87,50)

Yayınlar

Ozkahraman B.C., Sumnu G., Sahin S., *Effect of different flours on quality of legume cakes to be baked in microwave-infrared combination oven and conventional oven*, Food Science and Technology, 2015.

Mesleki İlgi Alanları

Risk değerlendirmesi, Tehlike analizi, Ön tehlike listesi

EKLER

EK 1 SEKTÖRE ÖZGÜ TERİMLER

Caraskal: Elle kontrol edilen kaldıraçlar.

Batch-off: Hazırlanan kauçuk hamurunun kimyasal içeren sudan geçirilerek soğutulması işlemi.

Ekstrüzyon: Sıvı veya hamur halindeki bir maddeyi ince bir delikten uygun bir ortama iterek tel, iplik veya levha haline getirme işlemi.

Giyotin: Büyük blokları kesmeye yarayan bıçaklı makine.

Kalender: Sektörde kumaş ya da teli kauçuk hamuruyla kaplamaya yarayan makine.

Manipülatör: Vakumlu taşıyıcı.

Pres: Ham lastikleri pişirmeye yarayan pres şeklinde açılıp kapanan pişirme makineleri.

EK 2 LASTİK İMALATI SÜREÇLERİ KONTROL LİSTESİ

LASTİK İMALATI SÜREÇLERİ İÇİN KONTROL LİSTESİ



Amaç

Bu kontrol listesi, 20/06/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca lastik imalatı yapan işyerlerinde risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi sürecinde yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

Kontrol listesi doğru bir şekilde uygulanıp uygun olmadığını değerlendirdiğiniz konularda gerekli önlemler alındığı takdirde, bir yandan çalışanlar için sağlıklı ve güvenli işyeri ortamı sağlanacak diğer yandan iş verimliliği ve motivasyonları artacaktır.

Yükümlülük

Lastik imalatı süreçleri için bu kontrol listesinin ihtiyaca göre geliştirilip doldurularak işyerinde bulundurulması, belirli aralıklarla güncellenmesi ve bu değerlendirme sonucunda alınması öngörülen tedbirlerin yerine getirilmesi gerekmektedir.

Risk değerlendirmesi; işyerinde var olan ya da dışardan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörlerin ortadan kaldırılması için yapılması gerekli çalışmaları kapsar.

26/12/2012 tarihli ve 28509 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğine göre İşyerinin faaliyet alanının yer aldığı tehlike sınıfı tespit edilmelidir. İşyerinin tehlike sınıfı ve çalışan sayısına bağlı olarak iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi görevlendirilmesi veya ortak sağlık ve güvenlik birimlerinden bu hizmetin temin edilmesi yükümlülüğü ile ilgili tarih, 6331 sayılı Kanunun “Yürürlük” başlıklı 38 inci maddesine göre belirlenmelidir.

İşyerinde gerçekleştirilecek risk değerlendirmesinin İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 6 ncı maddesinde belirtilen ekip tarafından yürütülmesi gerekmektedir. İhtiyaç duyulduğunda bu ekibe destek olmak üzere dışarıdaki kişi ve kuruluşlardan hizmet alınabilir. İş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi görevlendirilmesi yükümlülüğünün yürürlüğe girmediği işyerlerinde ise oluşturulacak ekipte profesyoneller bulunmaksızın işveren(ler) ve çalışan(lar) birlikte risk değerlendirmesini gerçekleştirebileceklerdir.

Yapılmış olan risk değerlendirmesi; İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 12 nci maddesi uyarınca tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az

tehlikeli işyerlerinde en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir. İşyerinde herhangi bir değişiklik olması durumunda bu süreler beklenmeksizin risk değerlendirmesi yenilenir.

İzlenecek Yol

1. Bu kontrol listesi, risk değerlendirmesi çalışmalarınıza yön vermek üzere hazırlanmış olup ihtiyaca göre detaylandırılabilir. İşyerinizi ilgilendirmeyen kısımları, kontrol listesinden çıkarabilir veya farklı tehlike kaynakları olması halinde ise ilaveler yapabilirsiniz.

2. Kontrol listesinde, işyerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından olması/yapılması gerekenler konu başlığı ile birlikte cümleler halinde verilmiştir. Cümledeki ifade; işyerinizde gözlemlediğiniz duruma uyuyorsa “evet”, uymuyorsa “hayır” kutucuğunu işaretleyiniz. “Hayır” kutucuğunuz işaretleyerek doğru olmadığını düşündüğünüz her bir durum için alınması gereken önlemleri ilgili satırdaki karşılığına yazınız. Alınması gereken önlem ile ilgili sorumlu kişiler ve tamamlanacağı tarihi belirttikten sonra risk değerlendirmesini gerçekleştiren ekipteki kişilere dokümanın her bir sayfasını paraflatıp son sayfasının ilgili kısımlarını imzalatınız.

3. Çalışanlar, temsilcileri ve başka işyerlerinden çalışmak üzere gelen çalışanlar ve bunların işverenlerini; işyerinizde karşılaşılabilecek sağlık ve güvenlik riskleri ile düzeltici ve önleyici tedbirler hakkında bilgilendiriniz.

4. Alınması gereken önlemlere karar verirken; riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması, tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi ve riskler ile kaynağında mücadele edilmesi gerekmektedir.

5. Önlemler uygulanırken toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre önc

Önemli Hatırlatmalar

Bu kontrol listesi doldurulduktan sonra HERHANGİ BİR KURUMA BİLDİRİM YAPILMAYACAKTIR. İşveren tarafından, denetimlerde gösterilmek üzere İŞYERİNDE SAKLANACAKTIR.

Üretim Sahasının Değerlendirilmesi

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Geçiş yollarında gereksiz, kullanılmayan malzeme ya da ekipman bulunuyor mu?					
İşi biten malzeme ya da ekipman yerine kaldırılıyor mu?					
Suyla işlem yapılan süreçlerde zemin kuru ve temiz tutuluyor mu?					
Makinelerin hortum ve kabloları sabitlenmiş mi?					
Zeymin uygun/ kaymayan malzemeyle kaplanmış mı?					
Çalışma alanı düzenli tutuluyor mu?					
Çalışma alanı düzenli aralıklarla temizleniyor mu?					
Geçiş yolları, giriş ve çıkış yolları yeterli aydınlatılıyor mu?					

Üretim Sahasının Değerlendirilmesi

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Çalışma ortamı/ kapalı alanlar yeterli aydınlatılıyor mu?					
Çalışma tezgahları yeterli aydınlatılıyor mu?					
Alternatif aydınlatma kaynakları bulunuyor mu?					
Kaçak akım rölesi bulunuyor mu?					
Elektrik bağlantıları doğru şekilde yapılmış mı?					
Elektrik panoları kapalı tutuluyor mu?					
Elektirik pano önlerinde yalıtkan paspas bulunuyor mu?					
Prizlerin topraklaması mevcut mu?					
Panoların üzerinde uyarı levhaları mevcut mu?					

Üretim Sahasının Değerlendirilmesi

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Acil durum planı mevcut mu?					
Yangın söndürme sistemi mevcut mu?					
İlkyardım çantası/ dolabı bulunuyor mu?					
Yangın mücadele ekipmanlarına çalışanlar kolayca ulaşabiliyor mu?					
Acil çıkış kapıları mevcut mu? Uygun mu?					
Yeterli sayıda ve uygun yangın söndürücü bulunuyor mu?					
Acil durum levhaları mevcut mu?					
Yangın uyarı sistemi mevcut mu?					
Çalışanlar acil durumlarla ilgili bilgilendiriliyor mu/ eğitim veriliyor mu?					

Üretim Sahasının Değerlendirilmesi

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Acil durumlar için görevlendirilmiş yeterli sayıda personel mevcut mu?					
Fabrika içinde yaya ve araç yolları ayrılmış mı ve işaretlenmiş mi?					
Transpaletler uygun şekilde yükleniyor mu?					
Transpaletlerin hızı ayarlanıyor mu?					
Forkliftlerin hız sınırı bulunuyor mu?					
Forkliftler uygun şekilde ve dengeli yükleniyor mu?					
Forkliftler sadece yetkili kişiler tarafından kullanılıyor mu?					
Forkliftlerde yolcu taşınması engelleniyor mu?					
Çalışanların bölümlerine göre uygun KKD bulunuyor mu? Kullanmaları sağlanıyor mu?					

Üretim Sahasının Değerlendirilmesi

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Makinelerin üzerinde makine talimatları mevcut mu?					
Bölümlerde uygun uyarı ve işaret levhaları mevcut mu?					
Makinelerde acil durdurma butonları, emniyet barı, emniyet teli v.b. bulunuyor mu?					
Makinelerde uygun koruyucular mevcut mu?					
Çalışanlara bölümlerine göre uygun kıyafet sağlanıyor mu?					
Makinelerin döner aksamları uygun şekilde kapatılmış mı?					
Çalışanlara İSG ile ilgili işe girişte ve periyodik aralıklarla eğitim veriliyor mu?					
Çalışanlar işleriyle ilgili bilgilendirilmiş mi?					

Hamur Hazırlama Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Kimyasallar uygun depolanıyor mu?					
Kimyasal hazırlama bölümü üretim alanından ayrılmış mı?					
Kimyasalların üzerinde uygulama yöntemi ve zararlarını gösteren etiketler mevcut mu?					
Ağır kimyasal çuvalları ve kauçuk blokları uygun kaldırma araçlarla kaldırılıyor mu?					
Kimyasalların kullanım talimatları bölümde mevcut mu?					
Kimyasal hazırlama bölümünde genel ve lokal havalandırma mevcut mu?					
Havalandırma sistemi uygun mu?					
Giyotinlerde acil durdurma butonu, koruyucu ve çift el kumanda sistemi mevcut mu?					
Kimyasallar boşaltılırken ortama yayılıyor mu?					

Hamur Hazırlama Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Poşet ağzı kapama makinesinin uygun koruyucusu mevcut mu?					
Karbon siyahı uygun şekilde istifleniyor mu?					
Karbon siyahı bölümünde uygun havalandırma mevcut mu?					
Karbon siyahı çuvalları uygun taşınıyor mu?					
Kimyasal hazırlama bölümünde göz duşu mevcut mu?					
Konveyör bantların döner aksamları uygun şekilde kapatılmış mı?					
Kaldıraçların uygun koruma kancaları mevcut mu?					
Mikser bölümünde duman ve buhar çıkışı için tedbir alınmış mı?					
Çalışanların mikserle müdahale etmemesi için gerekli tedbirler alınmış mı?					

Hamur Hazırlama Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR ☹️	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Mikser çıkışı hamur toplama balerini altında çalışmaya uygun mu?					
Batch-off bölümünde sabun boşaltma tankının ızgarası var mı?					
Sabun boşaltma bölümünde sabun yerlere dökülüyor mu?					
Batch-off bölümünde basınçlı su hortumları sabitlenmiş mi?					
Batch-off bölümünde sabun havuzu koruması mevcut mu?					
Bu bölümde makinelerden kaynaklı gürültü maruziyeti için önlemler alınıyor mu?					

Lastik Parçalarının Hazırlanması Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Millerin yüksekliği/ uzaklığı çalışanlar için uygun mu?					
İşlenen hamurdan çıkan gaz ve duman çıkışı için önlem alınıyor mu?					
Bu bölümde makinelerden kaynaklı gürültü maruziyeti için önlemler alınıyor mu?					
Acil durumlarda miller ters yöne çalışıyor mu?					
Konveyör bantların döner aksamları uygun şekilde kapatılmış mı?					
Kord bezi ve çelik bobinler uygun şekilde (kaldıraçla) kaldırılıyor mu?					
Kaldıraçların uygun koruma kancaları mevcut mu?					
Acil durumlarda miller ve kalenderler yeterince hızlı bir şekilde duruyor mu?					
Makinelerin döner aksamlarının koruması mevcut mu?					

Lastik Parçalarının Hazırlanması Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Çapraz kesim bıçağının koruması mevcut mu?					
Çapraz kesiciye çalışanların müdahalesini engelleyecek önlemler mevcut mu?					
Çapraz kesicide tozları çeken havalandırma sistemi mevcut mu?					
Şeritlerin bobine sarılması esnasında çalışanların müdahale etmesi engelleniyor mu?					
Bobinler takılırken kaldıraç kullanılıyor mu?					
Ekstrüzyon makinesinin boğazına çalışan müdahale edebiliyor mu?					
Ekstrüzyon çıkışı ürünlere temas kaynaklı yanıkları önlemek için önlem alınmış mı?					
Ekstrüzyon makinesi dilimleme bıçaklarının koruyucusu mevcut mu?					
Dilimleme bıçaklarına çalışanlar müdahale edebiliyor mu?					

Lastik Parçalarının Hazırlanması Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Bıçakla çalışmalarda gerekli önlemler alınıyor mu?					
Ekstrüzyon makinesinden çıkan ürünler uygun şekilde taşınıyor mu?					
Topuk yapımında çelik teller kasnaklara uygun şekilde geçiriliyor mu?					
Topuk yapımında çelik teller uygun şekilde kesiliyor mu?					
Topuk yapım bölümünde yapıştırıcı kullanımında gerekli önlemler alınıyor mu?					
Çemberler uygun şekilde bağlanıyor mu?					
Topuk yapımında yanıkları önlemek için tedbir alınmış mı?					

Lastiğin Sarılması Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Makinelere kaynaklı gürültünün rahatsızlık edici düzeyde olması engelleniyor mu?					
Lastik parçalarını birleştirirken kullanılan yapıştırıcının solunmaması için gerekli önlemler alınmış mı?					
Çalışma alanı yeterince geniş mi?					
Hareketli makinelerin çalışanlara çarpmaması için gerekli önlemler alınmış mı?					
Konveyör bantlara ve hareketli makinelere çalışanların müdahalesi engelleniyor mu?					
Bıçakla çalışmalarda gerekli önlemler alınıyor mu?					
Presleme sırasında çalışanların makineye müdahalesi engelleniyor mu?					
Karkaslar tambura takılıp çıkarılırken kaldırıcı kullanılıyor mu?					
Döner tamburun yüksekliği ve uzaklığı çalışan için uygun mu?					

Lastiğin Sarılması Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Döner tamburla çalışmalarda makineye kapılmamak/ sıkışmamak için gerekli önlemler alınmış mı?					
Şerit kesen otomatik bıçaklara çalışanların müdahalesi engellenmiş mi?					
Karkasın şişirilmesi sırasında çalışanların müdahalesi engelleniyor mu?					
Ham lastiğin tezgahtan çıkarılması sırasında kaldıraç kullanılıyor mu?					
Kaldıraçların uygun koruma kancaları mevcut mu?					
Lastik taşıyıcı arabaları uygun şekilde (transpalet/forklift) taşıyor mu?					

Lastiğin Pişirilmesi Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Ham lastikler preslere kaldıraçla yerleştiriliyor mu?					
Pişen sıcak lastiğe çalışanların uygunsuz müdahalesi engelleniyor mu?					
Pişen lastikler kaldıraçla taşınıyor mu?					
Preslerden çıkan yoğun koku ve dumanı engellemek için önlemler alınmış mı?					
Pişen lastiklerden çıkan koku ve dumanı engellemek için önlemler alınmış mı?					
Preslerin açılıp kapanması sırasında çalışanların müdahalesi engelleniyor mu?/ gerekli koruyucu tedbirler alınmış mı?					
Sıcak yüzeylere temasın engellenmesi için koruyucu tedbirler alınmış mı?					
Preslerin basınçlı hortumları sabitlenmiş mi?					
Preslerden kaynaklı gürültünün rahatsızlık edici düzeyde olması engelleniyor mu?					

Lastiğin Pişirilmesi Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Lastik taşıyıcı arabaları uygun şekilde (transpalet/forklift) taşıyor mu?					
Bu bölümde çift yönlü havalandırma mevcut mu? (temiz hava beslemesi yapan)					
Preslerin üzerinde duman ve kokunun yayılmasını engelleyen perdeleme sistemi mevcut mu?					
Zeminin ıslak olması engelleniyor mu?					
Preslerde koruyucu ceket mevcut mu?					
Preslerde emniyet sistemi mevcut mu?					
Bu bölüm diğer bölümlerden ayrılmış mı?					
Çalışma ortamının termal konfor şartlarının (sıcaklık, nem vb.) uygun olması için gerekli önlemler alınmış mı?					

Ürün Kontrol Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Tıraşlama işleminde bıçakla çalışmalarda gerekli önlemler alınıyor mu?					
Tıraşlama tezgahının yüksekliği çalışan için uygun mu?					
Lastikler tezgaha takılıp çıkarılırken kaldıraç kullanılıyor mu?					
Tıraşlama işleminde toz maruziyetini önlemek için tedbirler alınmış mı?					
Konveyörden lastik alınıp koyulurken kapılmamak için gerekli önlemler alınmış mı?					
Konveyörlerin döner aksamları kapatılmış mı?					
Lastik kesme makinelerinde acil durdurma butonu, koruyucu ve çift el kumanda sistemi mevcut mu?					
El ve göz kontrolü sırasında çalışanların tekrarlayan hareket yapmaları engelleniyor mu?					
El kontrolü sırasında lastiğin çelik tellerinin çalışana zarar vermemesi için gerekli önlemler alınmış mı?					

Ürün Kontrol Bölümü

KONTROL LİSTESİ	EVET 😊	HAYIR 😞	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU Kişi	TAMAMLANMA TARİHİ
Lastiklerin istiflenmesi sırasında çalışanların ağır kaldırması engelleniyor mu?					
Tamir bölümünde spreylere boyamada kimyasal maruziyet için gerekli önlemler alınmış mı?					
Röntgen bölümü diğer bölümlerden ayrılmış mı?					