



T.C.

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

**DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ YAPAN
İŞLETMELERDE RİSKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Arda NEFES

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

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

DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ YAPAN
İŞLETMELERDE RİSKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Arda NEFES

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

Tez Danışmanı
Mehmet Salih AKPOLAT

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 Arda NEFES,
Mehmet Salih AKPOLAT danışmanlığında başlığı
Dokusuz Kumaş Üretimi Yapan İşletmelerde Risklerin Değerlendirilmesi olarak
teslim edilen bu tezin savunma sınavı 25/05/2016 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

İsmail GERİM
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Yrd. Doç. Dr.ERCÜMENT N. DİZDAR
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

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü bünyesinde üç yılı aşkın çalışma hayatım boyunca, tez çalışmamın hazırlık sürecinde ve iş sağlığı güvenliği alanındaki çalışmalarında değerli bilgi ve desteklerini esirgemeyen başta Genel Müdürüm Sayın Kasım ÖZER olmak üzere, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcıları Sayın Dr. H. Nurdan Rana GÜVEN, Sayın İsmail GERİM, Sayın Sedat YENİDÜNYA ve tez danışmanım İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Mehmet Salih AKPOLAT’a içten teşekkürlerimi sunarım.

Saha çalışmalarımı gerçekleştirdiğim işletmelerde bana her türlü kolaylığı sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen değerli işletme yöneticilerine ve iş güvenliği uzmanlarına ayrıca teşekkür ederim.

Öğrenim hayatımda olduğu gibi çalışma sırasında da sürekli desteğini gördüğüm, sektörel bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen tekstil mühendisi Mehmet ÖZCAN kardeşime ve saha araştırmalarımnda yardımlarını esirgemeyen Gaziantep Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü hocalarıma teşekkür ederim.

Son olarak, manevi desteklerinden dolayı başta eşim olmak üzere kıymetli aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Arda NEFES

Dokusuz Kumaş Üretimi Yapan İşletmelerde Risklerin Değerlendirilmesi

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

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Ülkemizde dokusuz kumaş üretimi, tekstil sektöründe gerek ileri teknoloji ile üretim yöntemleri ile üretilen ürünlerin çok geniş kullanım alanlarının bulunması gerekse pazar payının ve buna bağlı olarak istihdamın hızla artması yönüyle önemli bir yere sahiptir. Tekstil üretim yöntemlerinin tümünde olduğu gibi dokusuz kumaş üretiminde de çalışan sağlığını tehdit eden birçok etken mevcuttur. Bu çalışmada ülkemizde en yaygın olarak kullanılan dokusuz kumaş üretim yöntemleri olan kesiksiz lif serme ve mekanik serme yöntemlerinde karşılaşılan tehlike ve risklerin Ön Tehlike Listesi Analizi yöntemi kullanılarak belirlenmesi ve uygun çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Çalışma neticesinde sektörde karşılaşılan başlıca riskler; dönen silindir sistemleri olmak üzere birçok hareketli parça bulunduran makinelerde uzuv kaptırma, yüksek platformlu makinelerden düşme, makinelerin meydana getirdiği gürültüye bağlı işitme kaybı, üretimde ortaya çıkan lif tozlarına bağlı solunum rahatsızlıkları, dönen bıçaklı mekanizmalarla çalışmalarda uzuv kesilmeleri, üretimde ve malzeme temizliğinde kullanılan kimyasal maddelere maruz kalma, parça fırlaması sonucu yaralanma, eriyik damlaması sonucu ciltte yanma ve uzun süreli ayakta çalışmalara bağlı kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen risklere karşı uygun tedbir önerileri sunulmuş; ayrıca incelemelerin gerçekleştirildiği işletmelerdeki çalışanlara anket uygulanarak iş sağlığı ve güvenliği hususundaki bilgi ve farkındalık seviyeleri ile kişisel koruyucu donanım kullanım durumlarının belirlenmesi hedeflenmiş, anket verileri bir istatistik paket programı ile analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dokusuz kumaş, tehlike, risk, anket, ön tehlike listesi analizi

ABSTRACT

Arda NEFES

Risk Assessment in Nonwoven Fabric Producing Companies

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

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

In our country nonwoven fabric production has an important place in textile industry as being both high-tech production which could find large area of utilization and consequently improving rates of employment. Like in all processes in textile industry, there are many dangers threatening employee health. In this study, it is aimed to assess risks in the most common used nonwoven fabric production methods in our country that are spunmelt and carding methods via using preliminary hazard list analyse method. As a result of this study, limb loss risks when working with machines with moving particles especially ones including spinning cylinder systems, falling from machines with high platforms, hearing deficiencies due to noise made by machines, respiratory diseases due to fiber dusts generated after production, limb loss risks when working with spinning blade mechanisms, exposure to chemicals which are used in production and cleaning, wounds caused by flown out objects, skin burnts caused by molten splash and musculoskeletal system diseases due to long-time working while standing up are determined as the main risk factors in this sector. Proper precaution suggestions against determined risks are presented; moreover a survey was implied to the employees working at companies which this study has been done to measure their awareness and knowledge levels in occupational health and safety issues, also to determine usage cases of personal protective equipments. Survey data were analysed with a statistics program.

Keywords: nonwoven fabric, hazard, risk, survey, preliminary hazard list

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
RESİMLER LİSTESİ	ix
GRAFİKLER LİSTESİ	xii
SİMGE VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1.DOKUSUZ KUMAŞLARIN TARİHÇESİ VE KULLANIM ALANLARI	3
2.2.DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ AŞAMALARI	5
2.3.DOKU OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ	6
2.3.1. Kuru Serme Yöntemi (Dry-Laid)	6
2.3.2. Sulu Serme Yöntemi (Wet-Laid)	10
2.3.3. Kesiksiz Lif Serme Yöntemleri	11
2.4.DOKU BAĞLAMA YÖNTEMLERİ	12
2.4.1. Mekanik Bağlama Yöntemleri	13
2.4.2. Kimyasal Bağlama Yöntemleri	16
2.4.3. Isıl Bağlama Yöntemleri (Thermal Bonding)	16
2.5.BİTİM VE DÖNÜŞTÜRME İŞLEMLERİ	19
2.6.DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ VE TİCARETİNİN DÜNYA VE TÜRKİYE’DEKİ DURUMU	19
2.7.TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	23
2.7.1. Tekstil Sektöründe Makine ve Tezgâhlardan Kaynaklanan Riskler	24
2.7.2. Tekstil Sektöründe Gürültü Kaynaklı Riskler	24

2.7.3. Tekstil Sektöründe Toz Kaynaklı Riskler	25
2.7.4. Tekstil Sektöründe Tehlikeli Kimyasallardan Kaynaklanan Riskler	25
2.7.5. Tekstil Sektöründe İş Ekipmanlarından Kaynaklanan Riskler	25
2.7.6. Tekstil Sektöründe Yangın Riski	26
2.7.7. Tekstil Sektöründe Ergonomik Riskler	27
2.8. DOKUSUZ KUMAŞ SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	27
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	31
3.1. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI	31
3.2. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ METODOLOJİSİ	31
3.3. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ	34
3.4. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ UYGULAMA ADIMLARI	35
3.5. İŞLETME BİLGİLERİ	36
3.6. ANKET ÇALIŞMASI	38
3.6.1. Anket Çalışmasının Amacı	38
3.6.2. Anket İçeriğinin Hazırlanması	38
3.6.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklem	38
4. BULGULAR	41
4.1. İŞLETMELERDEKİ PROSES BİLGİLERİ	41
4.2. KESİKSİZ LİF SERME YÖNTEMİ İLE DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ SEKTÖRÜ İÇİN ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ	44
4.2.1. Üretime Hazırlık İşlemlerindeki Tehlikeler ve Riskler	44
4.2.2. Üretim Hattı Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler	48
4.2.3. Paketleme – Etiketleme Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler	62
4.2.4. Depolama, İstifleme ve Sevkiyat Alanlarındaki Tehlikeler ve Riskler	64
4.3. MEKANİK SERME YÖNTEMİ İLE DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ SEKTÖRÜ İÇİN ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ	69
4.3.1. Üretime Hazırlık İşlemlerindeki Tehlikeler ve Riskler	69
4.3.2. Üretim Hattı Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler	72

4.3.3. Paketleme – Etiketleme Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler	78
4.3.4. Depolama – İstifleme İşlerindeki Tehlikeler ve Riskler	78
4.4. ANKET SONUÇLARI.....	79
4.4.1. Anket Sorularına Verilen Cevapların Değerlendirilmesi	79
4.4.2. Birbirleri ile İlişkili Soruların Tespiti ve Çapraz Tabloların Değerlendirilmesi ..	91
5. TARTIŞMA	99
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	105
KAYNAKLAR.....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	115
EKLER	117
EK-1. ANKET FORMU	119
EK-2. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİNDE BELİRLENEN TEHLİKELER VE RİSKLERİN TAM LİSTESİ	121
EK-3. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİNDE İSG RİSKLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ BİLGİ BROŞÜRÜ	155

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Hammadde türüne göre dokusuz kumaş üretim aşamaları.....	5
Şekil 2.2.	Farklı doku oluşturma teknikleri	6
Şekil 2.3.	Birden fazla lif karışımına ait tipik bir üretim hattı	7
Şekil 2.4.	Dokusuz kumaş üretiminde kullanılan tipik bir tarak	8
Şekil 2.5.	Paralel serme	9
Şekil 2.6.	Çapraz serme	9
Şekil 2.7.	Dikey serme.....	10
Şekil 2.8.	Sulu serme yöntemi.....	10
Şekil 2.9.	Sonsuz elyaf serme prensibi	11
Şekil 2.10.	Eriyik püskürtme yöntemi	12
Şekil 2.11.	Doku bağlama yöntemleri	13
Şekil 2.12.	İğneleme ile bağlama yöntemi	14
Şekil 2.13.	Tipik bir iğneleme tezgâhı.....	14
Şekil 2.14.	İğneleme tezgâhı elemanları.....	15
Şekil 2.15.	Su jeti ile bağlama	16
Şekil 2.16.	Sıcak silindirlerle (kalenderle) bağlama.....	18
Şekil 2.17.	Desenli silindirlerle ısı bağlama.....	18
Şekil 3.1.	Çalışma akış planı	31
Şekil 3.2.	Tehlike analizleri için girdi, çıktı ve kaynaklar.....	32
Şekil 3.3.	Temel PHL Süreci	33

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	Dokusuz kumaşların genel kullanım alanları	4
Tablo 2.2.	Türkiye’de tekstil sektöründe meydana gelen iş kazası sayıları	24
Tablo 3.1.	Ön tehlike listesi analiz formu	34
Tablo 3.2.	Ön tehlike listesi analizi uygulama adımları	35
Tablo 3.3.	Saha incelemelerinin yapıldığı işletmelerin genel profili	37
Tablo 3.4.	Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılan parametreler, değerleri ve işlem sonuçları.....	40
Tablo 4.1.	Kesiksiz lif serme yöntemi (spunbond ve meltblown) ile dokusuz kumaş üretiminde proses, alt proses ve kullanılan ekipman/malzeme bilgileri	42
Tablo 4.2.	Mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde proses, alt proses ve kullanılan ekipman/malzeme bilgileri	43
Tablo 4.3.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve yorgunluk, hâlsizlik şikâyeti bulunma durumu çapraz tablosu	92
Tablo 4.4.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve bel, sırt, vücut ağrısı şikâyeti bulunma durumu çapraz tablosu	92
Tablo 4.5.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve stres, depresyon, tükenmişlik şikâyeti bulunma durumu çapraz tablosu	93
Tablo 4.6.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve çalışırken tozdan rahatsız olma durumu çapraz tablosu	94
Tablo 4.7.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve çalışırken gürültüden rahatsız olma durumu çapraz tablosu	95
Tablo 4.8.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve koruyucu gözlük kullanma durumu çapraz tablosu	95
Tablo 4.9.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve toz/gaz maskesi kullanma durumu çapraz tablosu	96
Tablo 4.10.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve kulak koruyucu kullanma durumu çapraz tablosu	97

RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.1.	Hareketli silindir aksamında muhafaza bulunmayan bobin kesme makinesi ...	45
Resim 4.2.	Telef kırma işlemleri.....	45
Resim 4.3.	Düze değiştirme ve temizleme işlemleri.....	46
Resim 4.4.	Düze temizleme fırını ve ultrasonik temizleme makinesi.....	47
Resim 4.5.	Kılavuz kumaş besleme (kumaşa yol verme) işlemleri.....	49
Resim 4.6.	Hammadde besleme işlemindeki tehlikeler	50
Resim 4.7.	Üretim hattı makinelerindeki yüksek devirde dönen aksama uzuv kaptırma riskini önleyen muhafazalar	51
Resim 4.8.	Makineyi durdurmadan kumaş hatasına müdahale ve kapağı açık bırakılmış tehlike arz eden döner aksam.....	51
Resim 4.9.	Yüksek yüzey sıcaklığı tehlikesi arz eden ana proses unsurları	52
Resim 4.10.	Kafesli muhafazası bulunmayan konveyör	52
Resim 4.11.	Kumaş sarma makinelerinde muhafazası bulunmayan sarım üniteleri.....	53
Resim 4.12.	Kumaş sarma makinelerinde sarım ünitelerine uzuv kaptırma riskini önlemeye yönelik kafesli muhafaza ve makineyi durduran harekete duyarlı sensör sistemi uygulamaları	54
Resim 4.13.	Makine milinin bobin içinden çıkarılması işlemini tek çalışanın yapması ve uygun koruyucu ayakkabı giyilmemesi tehlikeleri	54
Resim 4.14.	Kumaş kenar kesim ve dilimleme işlemlerinde kullanılan muhafazasız döner bıçaklar.....	55
Resim 4.15.	Güvenlik önlemleri alınmadan yüksek bölgelerde yapılan bakım onarım işlemleri.....	56
Resim 4.16.	Makinenin durdurulmadan bakım onarım işlerinin yapılması durumunda tehlike teşkil edebilecek döner aksamlar	56
Resim 4.17.	Bakım onarım işlerinde uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmaması.....	57
Resim 4.18.	Bakım atölyelerinde kaynak işlerinde uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmaması ve kesim işlerinde kullanılan muhafazasız ekipmanlar.....	57
Resim 4.19.	Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine malzeme konulması.....	58
Resim 4.20.	Zeminde seviye farklılıklarının uygun işaretlemler ile belirgin hale getirilmemesi ve granül hammaddein çalışma alanlarında zemine dökülmesi	59
Resim 4.21.	Çalışma alanlarında sonradan oluşturulmuş istifleme bölümlerinde tehlikeler	59

Resim 4.22.	Vinç ile yük taşıma işlerinde yükün vinç kemerinden sıyrılarak düşme riski ..60
Resim 4.23.	Vinç ile yük taşıma sırasında yükün altında bulunma ve caraskal halatlarının uygun olmayan pozisyonda taşıma işlemi yapması60
Resim 4.24.	Forklift yollarının belirlenmemiş olması ve forklifte yükün güvensiz yüklenmesi61
Resim 4.25.	Forklift çarpma riskine karşı çalışanların korunmasına yönelik uygulamalar ..61
Resim 4.26.	Kapakları açık bırakılmış elektrik panoları ve muhafazası takılmadan bırakılmış kablolar62
Resim 4.27.	Paketleme makinesindeki hareketli silindir aksamının muhafazasız olması ve kumaş rulosunun konveyöre aktarımının çalışanlar tarafından yapılması.....63
Resim 4.28.	Paketlenmiş kumaş rulosu konveyör sonuna geldiğinde konveyörü durduran sensörlü sistemler63
Resim 4.29.	Paletlere kumaş sabitleme işlemleri64
Resim 4.30.	Üretim alanlarında malzeme ve ürün istiflenmesi65
Resim 4.31.	Depo alanlarında alev dedektörleri, sprinkler tipi yangın söndürme sistemleri ve yanmaz malzemeden duvar kaplama uygulamaları66
Resim 4.32.	Kimyasalların diğer malzeme/ekipmanlarla birlikte depolanması, güvenlik bilgi formlarının bulunmaması ve kimyasalların depolanması için uygun alanlar oluşturulmaması67
Resim 4.33.	Üst üste istiflenen malzemeler67
Resim 4.34.	Raf sistemlerinde istiflemelerde raflarda raylı sistemli korkuluk bulunmaması68
Resim 4.35.	Silindirik yapıdaki malzemelerin istiflenmesinde raflarda yuvarlanarak düşmeyi önleyen etekliklerin bulunmaması.....68
Resim 4.36.	Düzensiz istifleme.....69
Resim 4.37.	Bobin kesme makinesinin döner bıçak ve silindir sistemi muhafazaları70
Resim 4.38.	İğneli plaka temizleme işlemi aşamaları71
Resim 4.39.	Kılavuz kumaş besleme (kumaşa yol verme) işlemi aşamaları73
Resim 4.40.	Harman hallaç makinelerinde ortaya çıkan uçuntular ve kimyasal kullanımı ..74
Resim 4.41.	Silindir ve dişli sistemlerinin üzerinde muhafaza bulunmayan tarak makineleri ve üretimde ortaya çıkan toz ve uçuntular75
Resim 4.42.	Makine bağlantı parçaları, tesisat ve ekipmanlar üzerinde uçuntu birikmesi...75
Resim 4.43.	Tarak makinelerinde döner aksama uzuv kaptırma riskini ve uçuntuların ortama yayılmasını önlemeye yönelik muhafazalı tasarımlar76

Resim 4.44.	İğneleme işleminde iğneli plaka çalışma bölgesine uzuv kaptırma riskini önlemeye yönelik muhafaza uygulaması	77
Resim 4.45.	Sıcak silindirlerle bağlama işleminde dönen aksam tehlikesi.....	77

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 2.1.	Bölgelere göre dünya dokusuz kumaş üretimi (1997 – 2013)	20
Grafik 2.2.	Dokusuz kumaş tüketiminin kullanım alanlarına göre dağılımı (2012)	20
Grafik 2.3.	Doku serme yöntemlerine göre dünya dokusuz kumaş üretimi (1997-2013)...	21
Grafik 2.4.	Dünya genelinde tarakla serilen dokusuz kumaşların bağlama yöntemlerine göre dağılımı (1997-2013)	22
Grafik 2.5.	Avrupa dokusuz kumaş üretimi (2000-2012)	22
Grafik 2.6.	2012 yılı Avrupa dokusuz kumaş üretiminin ülkelere göre dağılımı (bin ton ve milyon m ²)	23
Grafik 4.1.	Çalışanların Bölümlere Göre Dağılımı	79
Grafik 4.2.	Ankete katılan çalışanların yaş dağılımı	79
Grafik 4.3.	Ankete katılan çalışanların medeni durum dağılımı	80
Grafik 4.4.	Ankete katılan çalışanların mevcut işyerlerinde çalışma süresi dağılımı	80
Grafik 4.5.	Ankete katılan çalışanların eğitim durumu dağılımı.....	80
Grafik 4.6.	Ankete katılan çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hakkındaki bilgi seviyeleri	81
Grafik 4.7.	Ankete katılan çalışanların yaptıkları iş ile ilgili riskler ve alınması gereken önlemler hakkındaki bilgi seviyeleri.....	81
Grafik 4.8.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları işyerinin güvenli olup olmadığı hakkındaki düşünceleri	82
Grafik 4.9.	Ankete katılan çalışanların acil durumlarda yapılacaklar ile ilgili bilgi seviyeleri	82
Grafik 4.10.	Ankete katılan çalışanların meslekleri ile ilgili hastalıklar ile ilgili bilgi seviyeleri	83
Grafik 4.11.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları işyerinde bir yıl içerisinde en az bir kaza yaşanma ihtimali ile ilgili tahminleri	83
Grafik 4.12.	Ankete katılan çalışanların yaptıkları işin tehlike sınıfı hakkındaki bilgi seviyeleri	84
Grafik 4.13.	Ankete katılan çalışanlara çalıştıkları işyerlerinde kişisel koruyucu donanım verilip verilmeme durumu.....	84
Grafik 4.14.	Ankete katılan çalışanlara kişisel koruyucu donanım kullanımı ile ilgili eğitim verilip verilmeme durumu.....	85
Grafik 4.15.	Ankete katılan çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanma durumu	85

Grafik 4.16.	Ankete katılan çalışanların kişisel koruyucu donanım seçimlerinde görüşlerinin alınıp alınmama durumu	86
Grafik 4.17.	Ankete katılan çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımların üzerlerine zimmetli olup olmama durumu	86
Grafik 4.18.	Ankete katılan çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanımının gerekliliğine inanıp inanmama durumu	87
Grafik 4.19.	Ankete katılan çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımların çalışırken rahatsızlık verip vermemesi durumu	87
Grafik 4.20.	Ankete katılan çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanmadan önce kullanım kılavuzlarını okuyup okumama durumu	88
Grafik 4.21.	Ankete katılan çalışanların CE işaretinin anlamını bilip bilmeme durumu	88
Grafik 4.22.	Ankete katılan çalışanlar arasında iş kazası geçirmiş veya meslek hastalığına yakalanmış olanların sayısı	89
Grafik 4.23.	Ankete katılan çalışanlara göre çalıştıkları işyerlerinde iş kazası meydana gelme ihtimali en yüksek işler	89
Grafik 4.24.	Ankete katılan çalışanların yaptıkları işler ile ilgili olduğunu düşündükleri rahatsızlıklar.....	90
Grafik 4.25.	Ankete katılan çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımlar.....	90
Grafik 4.26.	Ankete katılan çalışanların çalıştıkları işyerlerinde rahatsız oldukları fiziki koşullar.....	91

SİMGE VE KISALTMALAR

α	Alfa Katsayısı
CE	Conformite Europeenne (Avrupa'ya Uygunluk)
dB	Desibel
EDANA	European Disposables and Nonwovens Association (Avrupa Tek Kullanımlık Ürünler ve Dokusuz Yüzeyler Birliği)
EU-OSHA	European Agency for Safety and Health at Work (Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)
HSE	Health and Safety Executive (Birleşik Krallık Sağlık ve Güvenlik Dairesi)
ILO	International Labour Organization (Dünya Çalışma Örgütü)
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
KMO	Kaiser Mayer Olkin
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)
NACE	Nomenclature Statistique Des Activities Economiques Dans La Communaute Europeenne (Avrupa Topluluğu'nda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması)
PHL	Preliminary Hazard List (Ön Tehlike Listesi)
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun varoluşundan bu yana süregelen giyinme ihtiyacının doğurduğu tekstil sektöründe her geçen gün bir takım teknolojik yenilikler ve üretim teknikleri ortaya çıkmakta, üretim hızlarının da yüksek seviyelere ulaşmasıyla rekabet de hızla artmaktadır.

Ülkemizde tekstil ve hazır giyim sektörü istihdamın lokomotif olan sektörlerin başında gelmektedir. 2014 yılında Türkiye’de toplam 1 679 990 işyeri ve 13 240 122 sigortalı çalışan mevcuttur. Tekstil ürünleri imalatı ve hazır giyim sektörü birlikte ele alındığında tekstil sektöründe 2014 yılında toplam 52 214 işyeri ve 941 349 sigortalı çalışan vardır. Tekstil sektöründeki işyeri sayısı ülkemizdeki toplam işyeri sayısının %3’ünü, bu sektördeki sigortalı çalışan sayısı ise toplam çalışan sayısının %7’sini oluşturmaktadır [1].

Tekstil sektöründeki yoğun rekabet ve çalışma ortamı aynı zamanda iş kazalarını ve meslek hastalıklarını da beraberinde getirmektedir. Ülkemizde her yıl ortalama 75 000 iş kazası meydana gelmekte ve bu kazalarda 1000 çalışan hayatını kaybetmektedir [2].

2014 yılında meydana gelen 221 366 iş kazasının 14 627’si tekstil sektöründe meydana gelmiştir. Bu kazalar sonucunda tekstil sektöründe 21 çalışan hayatını kaybetmiştir [1].

Tekstil sektörünün alt dallarından biri olan dokusuz kumaş üretimi çoğunlukla ileri teknoloji ile üretim yöntemlerinin kullanıldığı, geleneksel tekstil üretim yöntemlerine göre daha az prosesten oluşan ve üretim verimliliği yüksek bir sektördür. Dokusuz kumaşlar hijyen, sağlık, mobilya ve otomotiv sektörleri gibi çok geniş kullanım alanları olan tekstil mamulleridir. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak dokusuz kumaş üretimi için yeni yöntemler geliştirilmekte ve sektör hızlı bir şekilde büyümektedir.

Sürekli büyüyen dokusuz kumaş üretimi sektöründeki tehlike ve riskler üzerine detaylı bir çalışma bulunmadığı için bu sektör özelinde bir çalışma yapılmasına gerek duyulmuştur. Bu çalışma ile dokusuz kumaşların üretimi işlemlerinde çalışanların sağlık ve güvenliği için tehlike arz eden faktörlerin belirlenmesi ve uygun tedbir önerilerinin sunulması amaçlanmıştır.

Keçeler de bazı istisnaları haricinde dokusuz kumaş olarak kabul edildikleri için bu çalışma kapsamına keçe üretimi de dahil edilmiş ve tüm istatistiki verilerde keçe üretimi verileri de kullanılmıştır.

Tez kapsamında sektör çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği hususundaki bilgi ve farkındalık seviyeleri ile kişisel koruyucu donanım kullanım durumlarının belirlenmesi ve çalışanların işletmelerde rahatsızlık duyduğu etkenlerin tespit edilmesi amacıyla çalışanlara bir anket uygulaması yapılmıştır.

Tez kapsamında yer alan ana bölümler ve içerikleri aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Dokusuz kumaş özelliklerinin ve üretim yöntemlerinin kısaca anlatıldığı ‘Genel Bilgiler’ bölümünde, dokusuz kumaşların Dünya ve Türkiye’deki durumunu ortaya çıkaracak üretim / tüketim ve dış ticaret verilerine ve sektörün iş sağlığı ve güvenliği açısından kısa bir değerlendirmesine yer verilmiştir.

‘Gereç ve Yöntemler’ bölümünde tez çalışması hakkında genel bilgiler, çalışmanın aşamaları ve saha çalışmalarının gerçekleştirildiği işletmeler ile ilgili bilgiler özetlenmiştir. Ayrıca, tehlike ve risklerin belirlenmesinde kullanılan yöntem ile ilgili bilgiler, yöntemin uygulanması sırasında takip edilen işlem basamakları ve dikkat edilecek hususlara yer verilmiştir. Bunların yanı sıra; çalışanlara uygulanan anket çalışması ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

‘Bulgular’ bölümünde saha çalışmaları sırasında tespit edilen tehlikeler ve risklere detaylı bir şekilde yer verilmiştir. Ayrıca, çalışanlardan elde edilen anket verileri ile oluşturulan istatistikî bilgilere de yer verilmiştir.

‘Tartışma’ bölümünde konuyla ilgili yapılan ve literatür taraması sonucu ulaşılabilen çalışmalar özetlenmiş ve tez kapsamında tespit edilen tehlike ve riskler bu çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, anket verilerinin analiz sonuçları da bu bölümde yorumlanmıştır.

Saha çalışmaları neticesinde tespit edilen başlıca tehlike ve riskler ‘Sonuç ve Öneriler’ bölümünde toplu olarak verilmiş ve uygun tedbir önerileri sunulmuştur. Ayrıca, anket verilerinin analizi neticesinde ulaşılan sonuçlara da bu bölümde yer verilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. DOKUSUZ KUMAŞLARIN TARİHÇESİ VE KULLANIM ALANLARI

Tekstil endüstrisinde kumaş oluşturma yöntemleri dokuma, örme ve dokusuz kumaş oluşturma olmak üzere üç başlık altında sınıflandırılmaktadır. Bu tekniklerden dokusuz kumaş oluşturma teknikleri; elyaflardan çeşitli işlemlerle doğrudan kumaş yapısını meydana getirmeye dayanmaktadır. Dokusuz kumaşlar doğal veya suni-sentetik elyafın ipliğe dönüştürülmeden; mekanik, kimyasal, ısı yollarla veya bunların birleşik yoluyla; sürtünme, kohezyon, adezyon etkisi ile birbirine bağlandığı tekstil tabakaları olarak tanımlanmakta ve özel kullanım alanları için uygun olan tekstil ürünleridir [3].

İlk dokusuz kumaşlar; soğuktan korunmak amacıyla inşaat malzemesi, örtü ve giysi olarak hayvan tüyleri ile su, ısı ve yapışkan malzemelerle elde edilmişlerdir. 1800’lü yıllarda kâğıt makinesinin kullanılmasıyla yün keçeleştirme işlemi icat edilmiştir. 19. yüzyılda, tekstil sanayinin elyaf döküntülerinin değerlendirilmesi fikri ile yeni üretim teknolojileri geliştirilmeye başlanmıştır. 1942 yılında ABD’de yapıştırıcı madde ile sabitlenen tülbentlerin üretilmesiyle ilk defa “dokusuz kumaş” terimi kullanılmıştır. Kimya ve polimer alanındaki gelişmelerin ışığında; dokusuz kumaş üretim teknolojileri günümüze kadar çeşitlenmiş ve bugün tekstil ve konfeksiyon sanayinin kullanım alanı her geçen gün zenginleşen bir alt dalını meydana getirmiştir [4].

Dokusuz kumaşlar ayrıca teknik tekstillerin önemli bir bölümünü oluşturmakta ve Tablo 2.1.’de görülen birçok alanda, birçok amaçla kullanılmaktadır [5].

Tablo 2.1. Dokusuz kumaşların genel kullanım alanları [5]

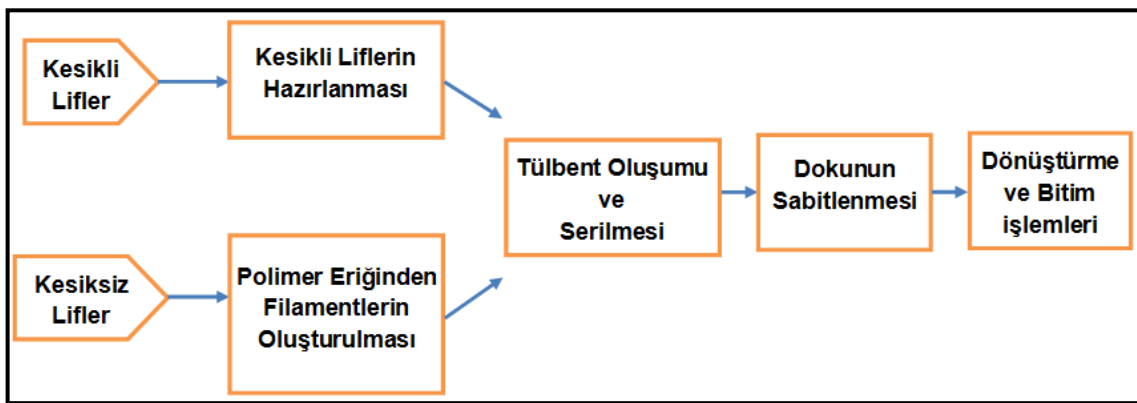
Tarım ve Bahçe	Ürün üstlerini kapatma, çim koruma kök sarma, fidanlık kaplama
Otomotiv	Zemin ve iç kaplama, hava ve yağ filtreleri, ses izolasyonu, döşeme, bagaj astarı, iç kapı paneli
İnşaat	Çatı kaplama, izolasyonu, boru izolasyon, tren yolu yatakları stabilizasyonu, kanal ve rezervuar iç koruması
Jeotekstil	Asfalt, drenaj, baraj, havuz, akarsu bentleri, golf ve tenis kortları, suni çim, erozyon kontrol
Ev Mobilya	Kaplama, yatak kaplama, duvar kaplama, mobilya arkaları, halı
Sağlık	Cerrahi maske, tek kullanımlık ameliyat elbiseleri, ayakkabı, elbise, ortopedik ped, steril paketleme, elektrom, bandaj, kan ve diyaliz makinelerinde
Ev	Islak ve kuru temizlik, peçete, masa örtüsü, çay kahve poşeti, yatak örtüsü, klozet aksesuarları, pencere gölgelikleri
Endüstriyel ve Askeri	Filtre, askeri elbise, kablo izolasyonu, laboratuvar elbisesi, zımpara ve parlatma malzemeleri, uyku tulumu, suni deri, muşamba
Hijyen	Çocuk bezi, kozmetik ürünler ve temizleyiciler
Ofis ve Okul	Kitap kaplama, disk koruyucu, zarf, etiket, havlu, promosyon ürünleri
Ambalaj	Medikal steril paketler, disk paketleri

Kullanım yeri ve amacına bağlı olarak çok farklı özellikleri yapısında barındıran dokusuz kumaşların üretim proseslerinde elyaftan doğrudan kumaş meydana getirildiğinden, örme ve dokuma kumaşlara oranla üretim sırasında daha az basamakla ürün elde edilmektedir. Kumaşı oluşturan proseslerin azlığı ve basitliği, üretim veriminin yüksekliği dokusuz kumaş üretimini avantajlı hale getiren etkenler olmaktadır. Bunların yanı sıra dokusuz kumaşların maliyetlerinin dokuma ve örme kumaşlara göre daha düşük olması da tercih edilmeleri bakımından önemli bir avantajdır. Bunlara karşın, fonksiyonel kullanım dışında; dış giyim

uygulamalarında beklenen tutum, dökümlülük, esneklik ve sağlamlık özellikleri açısından yeterli bulunmamaları, dokusuz kumaşları dokuma ve örme kumaşlara göre dezavantajlı duruma getirmektedir. Fakat son yıllarda tek kullanımlık iş tulumu, iç çamaşırı uygulamaları ile birlikte yapılan çalışmalarla; dokusuz kumaşların konvansiyonel kumaş oluşturma yöntemlerine göre olan bu dezavantajlı yönleri giderilmeye çalışılmaktadır [6].

2.2. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ AŞAMALARI

Dokusuz kumaşların üretiminde genel olarak kesikli ya da kesiksiz, doğal, suni/sentetik lifler tercih edilmekte olup hammadde olarak daha çok polipropilen, polyester, viskon pamuk gibi lifler ve bunların karışımları kullanılmaktadır. Seçilen hammadde türüne, hammadde özelliklerine (incelik, uzunluk, kıvrım vb.), üretilecek üründen kullanım yerinde beklenen performans özelliklerine göre farklı üretim yöntemleri uygulanabilmektedir. Bu ürünler için pek çok üretim tekniği kullanılmasına rağmen yapının oluşumu için izlenen aşamalar genel olarak; tülbendin oluşturularak serilmesi, tülbendin yapısının güçlendirilmesi için yapıdaki liflerin bağlanması ve oluşturulan dokusuz kumaşlara çeşitli bitim kimyasalları ile farklı fonksiyonların kazandırılmasıdır. Kesikli ve kesiksiz liflerin hammadde olarak kullanılması durumunda bu aşamalar ufak farklılıklar gösterebilmektedir (Şekil 2.1.). Tülbent oluşturma aşaması öncesinde kesikli liflerin temizlenip, açılması, karıştırılması gibi işlemlerin gerçekleştirilmesi gerekirken, kesiksiz liflerle olan üretimde polimer cipslerinin eriyik haline dönüştürülmesi ve bu eriyikten filamentlerin çekilerek oluşturulması gerekmektedir [6-9].



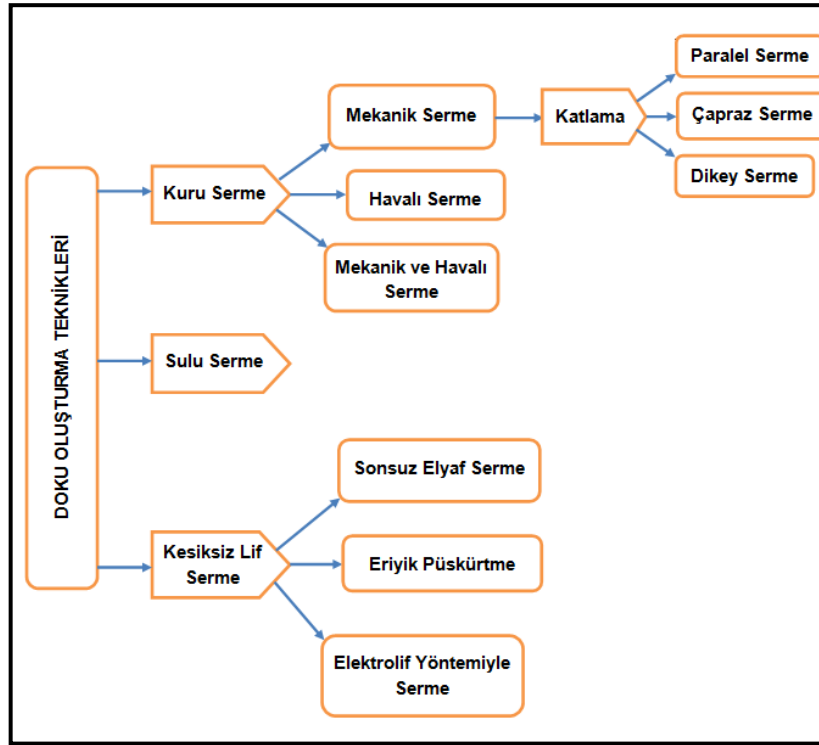
Şekil 2.1. Hammadde türüne göre dokusuz kumaş üretim aşamaları [6-9]

Her iki türde maddenin hazırlık işlemleri tamamlandıktan sonra lifler tülbendi oluşturacak biçimde serilmekte, oluşan tülbentlerin istenen gramaja getirilmesi ve liflerin tülbent üzerinde farklı yönlerde yönlendirilmesi amacıyla katlanmaktadır. Daha sonra oluşturulan yapıdaki lifler farklı yöntemlerle birbirine bağlanarak yapı sağlatılmaktadır. Bu aşamalardan geçen

dokusuz kumaşlar, kullanım yerinde beklenen özelliklere göre bitim işlemlerine tabi tutulmakta, gerekli durumlarda kullanım yerindeki forma getirilmek için kesilerek dikilmektedir. Üretimdeki esas aşamalar olan doku oluşturma ve doku bağlama aşamaları farklı tekniklerle ve makinalarla gerçekleştirilmektedir [8].

2.3. DOKU OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ

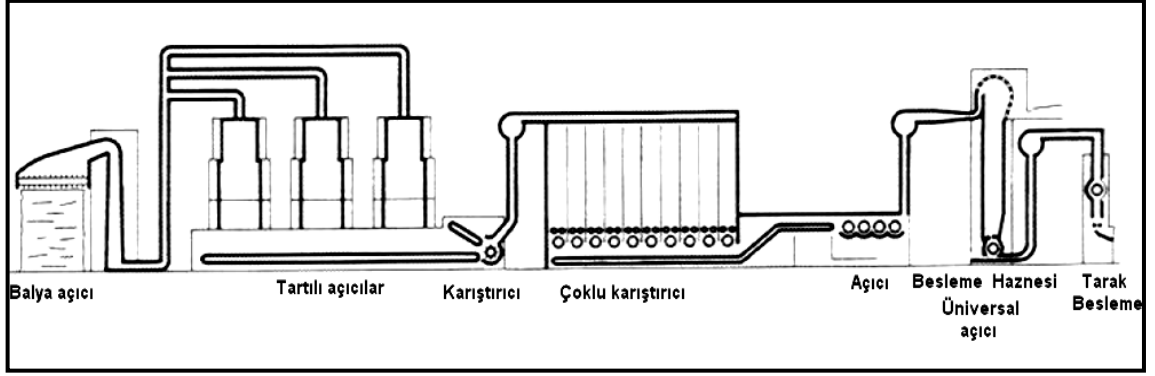
Dokusuz kumaş üretiminde doku oluşturma aşaması Şekil 2.2.'den de görüleceği üzere; kuru serme, sulu serme, kesiksiz elyaf serme şeklinde üç farklı teknikle gerçekleştirilmektedir. Oluşturulacak ürünün kullanım özelliklerine, işlenecek hammaddeye uygun olacak biçimde bu yöntemlerden biri tercih edilmektedir [6, 7, 9].



Şekil 2.2. Farklı doku oluşturma teknikleri [6, 7, 9]

2.3.1. Kuru Serme Yöntemi (Dry-Laid)

Kesikli lifler için uygun olan bu yöntem; mekanik (tarakla) serme ve havali serme olmak üzere iki farklı tekniği içermektedir. Kesikli lifler ekonomik nedenlerle balya halinde olduğundan; serme işlemine geçmeden evvel açılıp tek lif haline getirilmesi, hammadde olarak doğal lif kullanılması halinde temizlenmesi için çeşitli hazırlık işlemlerinden geçirilmelidir. Birden fazla lif karışımını işlemek için kullanılan tipik bir üretim hattı Şekil 2.3.'te görülmektedir.

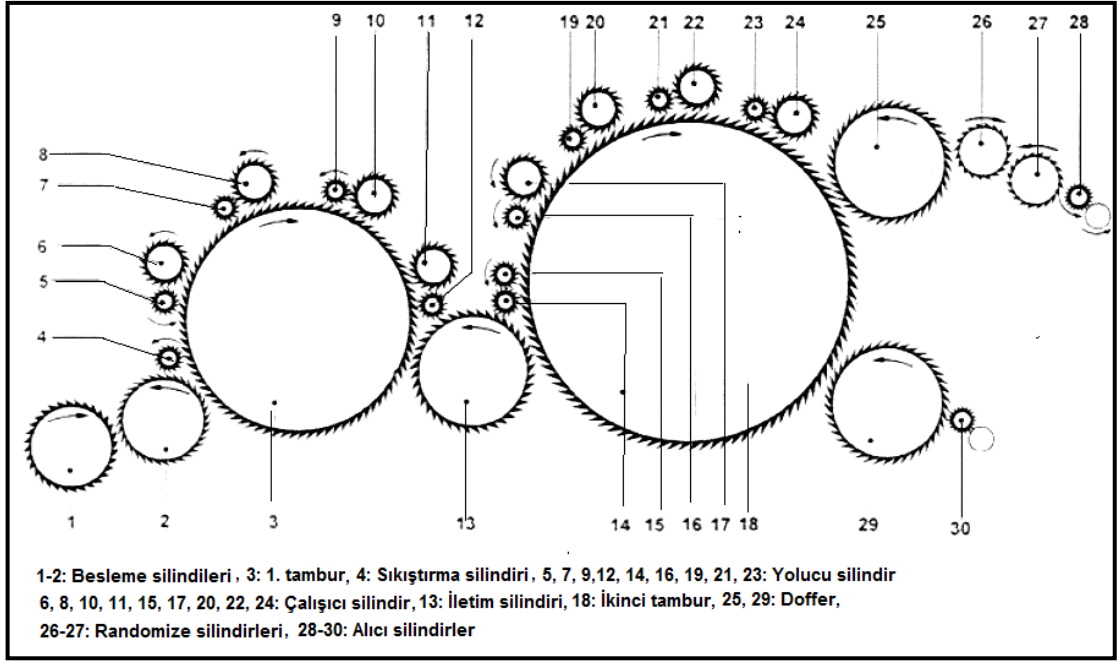


Şekil 2.3. Birden fazla lif karışımına ait tipik bir üretim hattı [6]

Kesikli lifler için hazırlık işlemleri, liflerin balya açıcıdan alınıp doku serme tertibatına besleninceye kadarki işlemleri içermektedir. Bu işlemler sırasında; balyanın açılması, karıştırma/dozajlama, kaba açma, ince açma gibi işlemlerin sırasıyla uygulanması ile birlikte liflerin temizlenerek tek lif halinde açılması amaçlanmaktadır [6].

2.3.1.1. Mekanik serme (tarakla serme)

Dokusuz kumaş üretiminde tarakla yapılan işlemin amacı liflerin bağlantılarını açarak tek lif haline getirerek paralelleştirmek, lif karışımlarının homojen olmasını sağlamak ve belirli bir gramaja sahip uniform tülbentleri elde etmektir. Bu işlemler, tarak makinesi boyunca art arda sıralanan üzeri dişlerle kaplı silindir vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Dokusuz kumaş teknolojisinde taraklar; iplik üretimindekilerden farklı olarak modifiye edilmiş olup, çok farklı dizilim ve ayarlarda tarak makineleri mevcuttur. Şekil 2.4.'te dokusuz kumaş üretiminde kullanılan bir tarak örneği görülmektedir [10].



Şekil 2.4. Dokusuz kumaş üretiminde kullanılan tipik bir tarak [10]

Makine yerleşimi her nasıl olursa olsun, dokusuz kumaş taraklarında bulunması gereken temel elemanlar tambur, doffer silindiri ve çalışıcı/yolucu silindirlerdir. Diğer silindirler liflerin beslenmesinde, yönlendirilmesinde ve taşınmasında gerekli olan yardımcı silindirlerdir. Bazı taraklarda birden fazla tambur, bu tamburların etrafında farklı sayılarda çalışıcı yolucu silindir çifti, birden fazla doffer silindiri bulunabilmektedir [6, 8].

Tarak çıkışında randomizer silindirleri bulunmuyorsa, lifler tülbent düzlemine paralel olacak şekilde yerleşmekte, homojenliği ve düzgünlüğü sağlamak adına daha ince tülbentler oluşturulmaktadır. İstenen gramaj ve düzgünlüğü elde etmek ve lifleri yönlendirerek makine yönü ile karşı yönde birbirine yakın düzeyde özellikler sağlamak amacıyla tülbentler tarak çıkışında katlama işlemine tabi tutulmalıdır. Tülbent katlama işlemi;

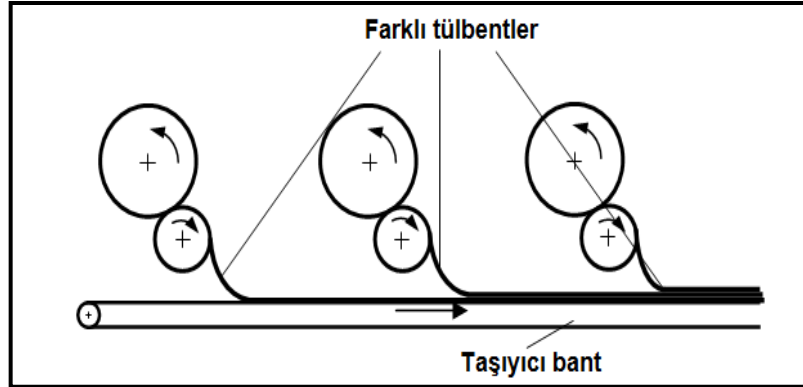
- paralel serme
- çapraz serme
- dikey serme

olmak üzere üç farklı biçimde gerçekleştirilebilmekte, farklı tekniklerle çok farklı yapılar elde edilmektedir. Randomizer silindiri bulunan taraklarda ise; dofferden lifler randomizer silindirlerine transfer edilmekte, bu silindirlerin dönüş hızı ile oluşan hava akımı sayesinde

liflerin tülbende rastgele yerleşmesi sağlanmaktadır. Rastgele yönlerde liflerden oluşan tülbentler, yalnızca istenen gramajı ve düzgünlüğü sağlamak için katlanmaktadır [6, 8].

2.3.1.1.1. Paralel serme

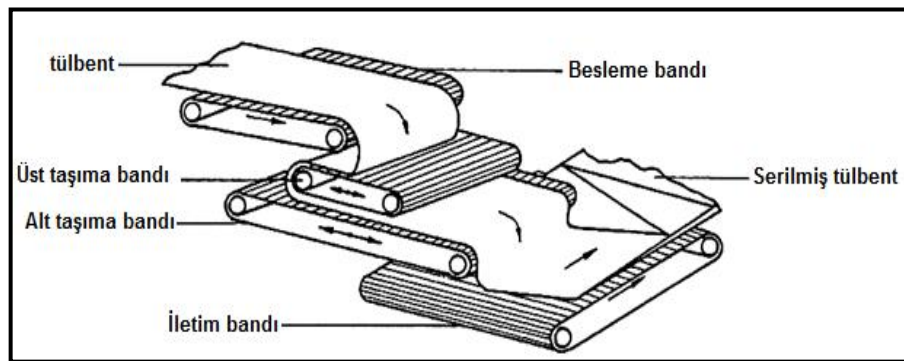
Bu teknikte farklı tülbentler aynı yönde paralel halde üst üste serilmektedir (Şekil 2.5.). Son üründe liflerin yönlerinin değiştirilmesi amaçlanmamakta, yalnızca gramaj artırılmaktadır [6, 8].



Şekil 2.5. Paralel serme [11]

2.3.1.1.2. Çapraz serme

Çapraz sermede, taraktan gelen bir tülbent bir takım taşıyıcı bantların ileri-geri hareketi ile besleme yönüne dik olarak hareket eden taşıyıcı bant üzerine beslenmektedir (Şekil 2.6.). Bu sayede, tlbentteki lifler enine yönde yönlendirilmektedir [6, 8].

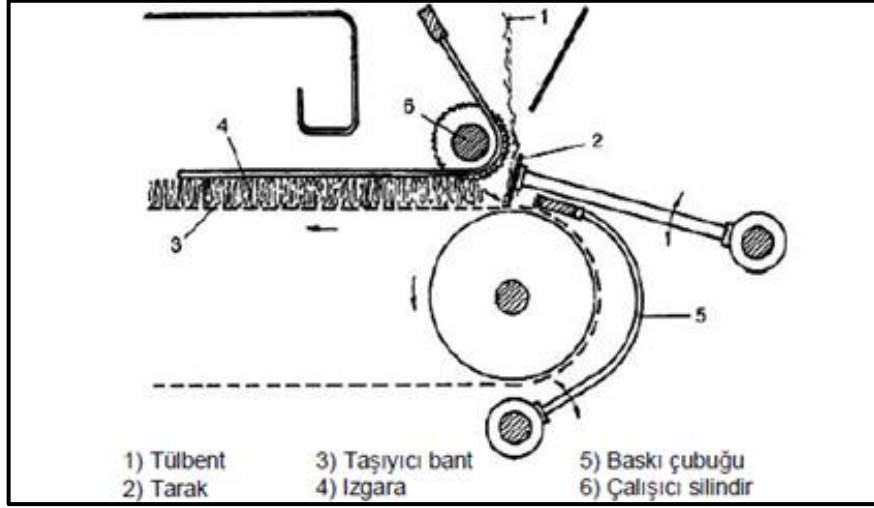


Şekil 2.6. Çapraz serme [4]

2.3.1.1.3. Dikey serme

Dikey serme yöntemi ile üretilmiş tlbentlerde liflerin büyük kısmı malzemenin alanına dik yönde yerleşmekte; oluşan yapı, liflerin konumu nedeniyle sıkışmaya karşı yüksek mukavemet ve elastik toparlanma göstermektedir. Bu serme biçiminde; aşağı yukarı hareket

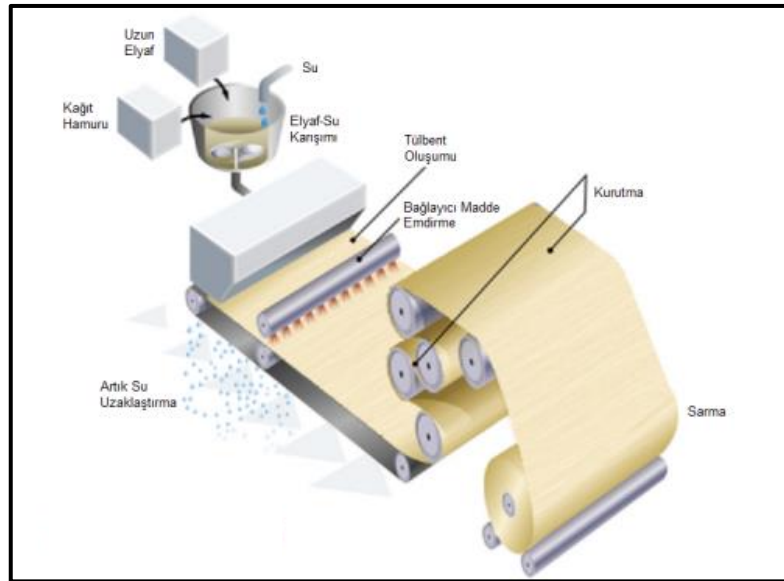
eden tarak ile beslenen tülbent, ileri-geri hareket eden baskı çubuğunun ucundaki iğne ve alışıcı silindir yardımıyla çekilmekte ve tülbentten kıvrım (lamel) oluşturulmaktadır (şekil 2.7.). Söz konusu kıvrım, taşıyıcı bant ile ızgara arasına alışıcı silindirle itilerek serme işlemi tamamlanmaktadır [11].



şekil 2.7. Dikey serme [11]

2.3.2. Sulu Serme Yöntemi (Wet-Laid)

Bu yöntemin prensibi kağıt üretimine benzerlik gösterir. Temel fark sulu serme yöntemi ile üretilen dokusuz kumaşın yapısında bulunan sentetik elyaf miktarıdır. Seyreltik bir elyaf-su karışımı hareketli bir tel eleğin üzerine bırakılıp szlmesi sağlanarak tülbent elde edilir (şekil 2.8.). Sonrasında oluşan tülbent silindirlerin arasında preslenerek suyu alınır ve sağlamlaştırılır. Kurutma işlemine tabi tutulan kumaş son olarak sarılır [12].



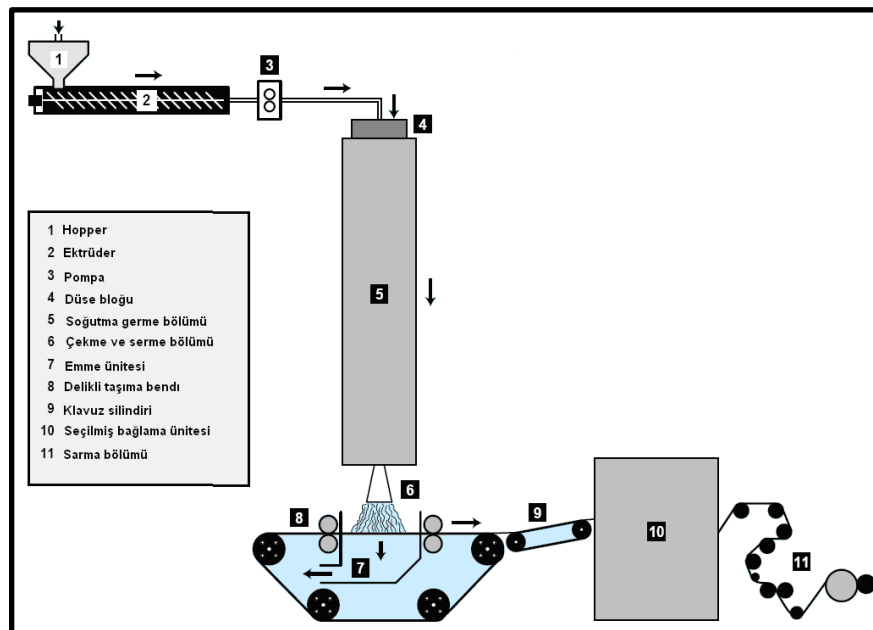
şekil 2.8. Sulu serme yöntemi [12]

2.3.3. Kesiksiz Lif Serme Yöntemleri

Kesiksiz doku oluşturma'nın temel prensibi; sentetik lif üretimini de kapsayacak şekilde; polimer eriyiğinden liflerin oluşturulması ve oluşturulan liflerin serilerek tülbendi meydana getirmesidir. Genellikle tülbent serme işlemlerini takip eden doku bağlama prosesi de sistemlere eklenmiş olup doku oluşturma ve bağlama işlemi kesiksiz şekilde gerçekleştirilmektedir [6, 9]. Kesiksiz doku sermede; sonsuz elyaf serme, eriyik püskürtme, elektrolif eğirme ile serme ve ani olarak doku oluşturma olmak üzere dört farklı yöntem bulunmaktadır.

2.3.3.1. Sonsuz elyaf serme (spunbond)

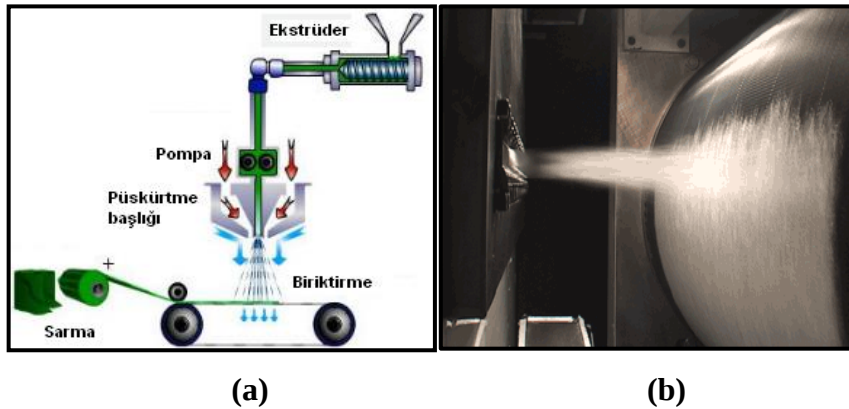
Bu teknik; filament üretimi, filament çekme/germe, filament yayma işlemlerini kapsamaktadır. Filament oluşturma kısmı, kuru eğirme, yaş eğirme ya da eritme ile eğirme gibi birçok yöntemle mümkün olmasına rağmen; işlem kolaylığı ve ekonomikliği nedeniyle eritme ile filament üretimi yaygın olarak kullanılmaktadır. Şekil 2.9.'da tipik bir sonsuz elyaf serme tertibatı görülmektedir. Elyaf cipsleri ekstrüderde eritilmekte, pompa vasıtasıyla delikli düzelerden sabit basınç altında püskürtülmektedir. Oluşan filamentler soğutulmakta, lif yapısındaki moleküllerin düzgün yönlendirilmesi amacıyla germe işlemine maruz bırakılmaktadır. Bu hale getirilen filamentler; yüzeyi delikli, emişli bant üzerine serilerek tülbent oluşturulmaktadır. Sistemi takip eden bağlama yöntemlerinden biri ile filamentlerin birbirine tutundurulması sağlanarak dokusuz kumaşlar elde edilmekte olup, ısıl bağlama yönteminin kullanılması oldukça yaygındır [6, 9, 13].



Şekil 2.9. Sonsuz elyaf serme prensibi [6]

2.3.3.2. Eriyik püskürtme yöntemi (meltblown)

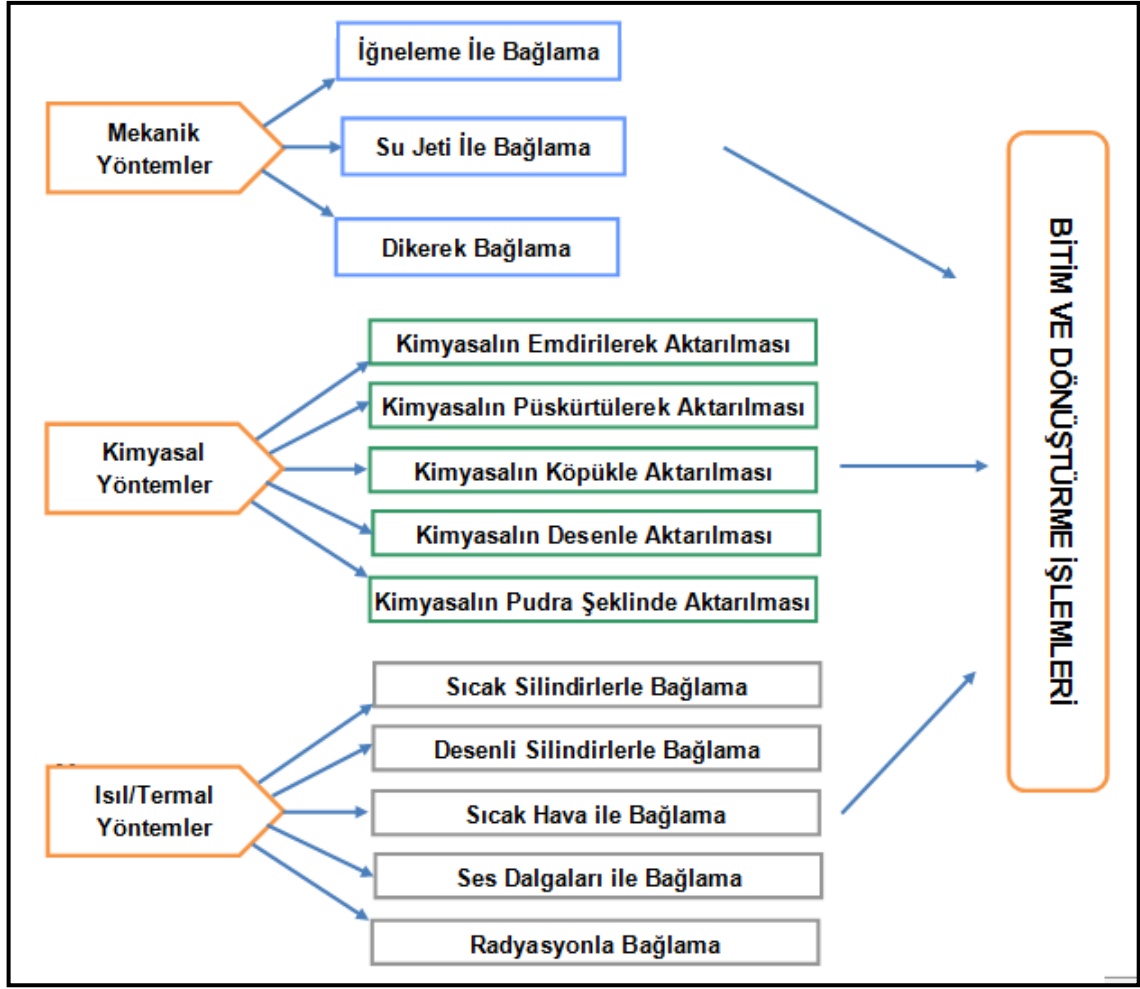
Düşük viskoziteli polimer maddeler için uygun olan bu yöntemde; sonsuz elyaf serme yönteminde olduğu gibi termoplastik polimer granülleri ekstrüder ile eritilmekte, filtrelenmekte ve erimiş biçimdeki polimer pompa vasıtasıyla basınçlı hale getirilmektedir. Bu sistemde liflerin oluşturulduğu farklı biçimde tasarlanmış püskürtme başlığı ile sonsuz elyaf serme işlemine göre daha ince (1-5 μm) kesikli lifler elde edilmektedir. Püskürtme başlığı içerisinde; erimiş haldeki polimerin düze deliklerinden geçerek filamentleri oluşturduğu noktada iki yandan verilen yüksek basınçlı sıcak hava etkisi ile filamentler mikron seviyesinde inceltilmekte ve kesikli hale getirilmekte ve vakumla birlikte delikli bir kumaş üzerine biriktirilmektedir. Biriktirici düz olabileceği gibi (Şekil 2.10.a), silindirik biçimde de (Şekil 2.10.b) bulunabilmekte ve üzerindeki emiş vasıtasıyla liflerin düzgün biçimde biriktirilmesini sağlamaktadır. Bu sistemde lifler tam soğumadan biriktiriciye ulaştığından, birbirlerine yapışmakta ve ekstra bağlama işlemine gerek duyulmayabilmektedir [6, 9, 13].



Şekil 2.10. Eriyik püskürtme yöntemi [14, 15]

2.4. DOKU BAĞLAMA YÖNTEMLERİ

Doku serme yöntemlerinden biri kullanılarak oluşturulan tülbentler; çeşitli bağlama yöntemleri kullanılarak sağlamlaştırılmaktadır. Bu bağlama yöntemlerinde; lifler birbirine dolaştırılarak bağ kurabileceği gibi, ısı ve çeşitli kimyasalların etkisi ile birbirine tutundurulabilmektedir. Şekil 2.11.'de farklı bağlama yöntemleri topluca görülmektedir.



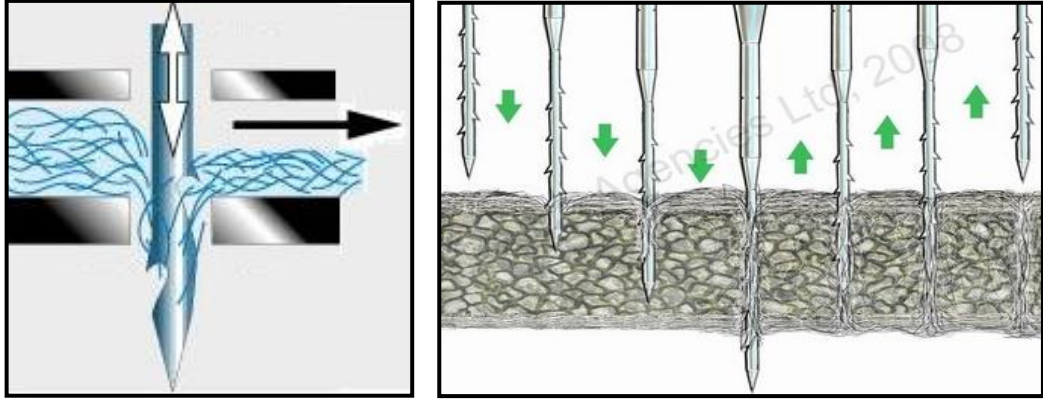
Şekil 2.11. Doku bağlama yöntemleri [6, 7, 11]

Mekanik yollarla kesikli liflerden oluşturulan tülbentler, sonsuz elyaf serme yöntemiyle oluşturulan tülbentler bütün bağlama metotları kullanılarak bağlanabiliyorken, sulu serme yöntemiyle üretilen tülbentler su jetiyle, kimyasal, ısıl yöntemlerle bağlanabilmektedir. Bunların yanı sıra eriyik püskürtme ve elektrolif teknikleriyle serilen dokular ısıl ya da kimyasal tekniklerle bağlanabilmekte, bazen ek bir bağlama tekniğine ihtiyaç duyulmadan da üretilebilmektedir [11].

2.4.1. Mekanik Bağlama Yöntemleri

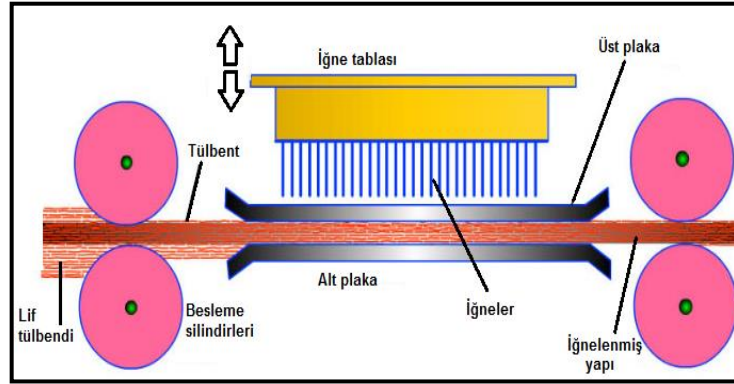
2.4.1.1. İğneleme ile bağlama (needle-punch)

En yaygın kullanılan bağlama yöntemi olan iğneleme ile bağlamada; iğne plakasına yerleştirilmiş üzerinde çentikler bulunan iğneler hareket halindeki tülbende dikine yönde uygulanmaktadır. Tülbent düzleminde yatay yönde bulunan lifler, iğnelerin çentikleri vasıtasıyla tutulmakta dikey düzleme yerleştirilmektedir. Böylece dikey konuma yerleştirilen lifler yatayda bulunan lifleri bir arada tutacak biçime getirilmektedir (Şekil 2.12.).



Şekil 2.12. İğneleme ile bağlama yöntemi [16, 17]

Tipik bir iğneleme tezgâhında Şekil 2.13.'te görüldüğü gibi, iğne tablası/plakası, üst plaka; alt plaka, çentikli iğneler, tülbent besleme ve doku sarma kısımları yer almaktadır. İğne plakası/tablası (Şekil 2.14.a), iğnelerin üzerine belirli bir düzende yerleştirildiği plaka olup, ayrı bir mil tarafından tahrik edilmektedir. Bu plaka aşağı-yukarı doğru hareket ederek üzerinde taşıdığı iğnelerin dokuya batmasına ve dokunun bağlanmasına yardımcı olmaktadır. İğne plakasının büyüklüğü, iğnelerin plakadaki yerleşim düzeni ve sıklığı; makine türüne ve üretilecek ürünün sıklığına (yoğunluğuna), gramajına bağlı olarak değişmektedir [6-9, 13].



Şekil 2.13. Tipik bir iğneleme tezgâhı [18]

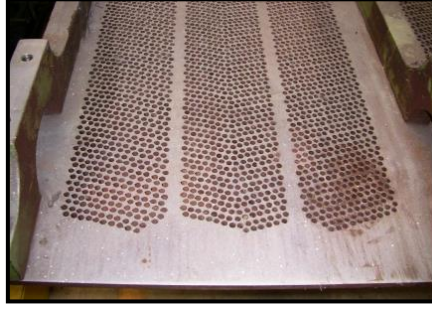
Destekleme görevi yapan alt plaka ile sıyırma görevi gören üst plaka arasından tülbent beslenmesi gerçekleştirilmektedir (Şekil 2.14.b,c). Adı geçen iki plaka arasındaki boşluk beslenen tülbent kalınlığı ve iğneleme sırasında tülbende uygulanacak basınca bağlı olarak ayarlanmaktadır. Alt plaka, tülbendin alt kısmında yer alarak, iğnenin (Şekil 2.14.d) tülbende battığı durumda tülbendi desteklemektedir. Üst plaka ise; iğnelerin yukarı hareketi esnasında tülbendi tutarak iğnelerin tülbentten çıkmasını sağlamaktadır. Her iki plaka üzerinde iğnelerin geçişinin yapılacağı, karşılıklı delikler bulunmaktadır.



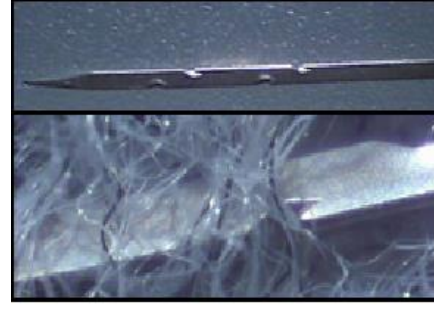
a) İğne Plakası



b) Alt ve Üst Plaka Yerleşimi



c) Alt ya da Üst Plaka



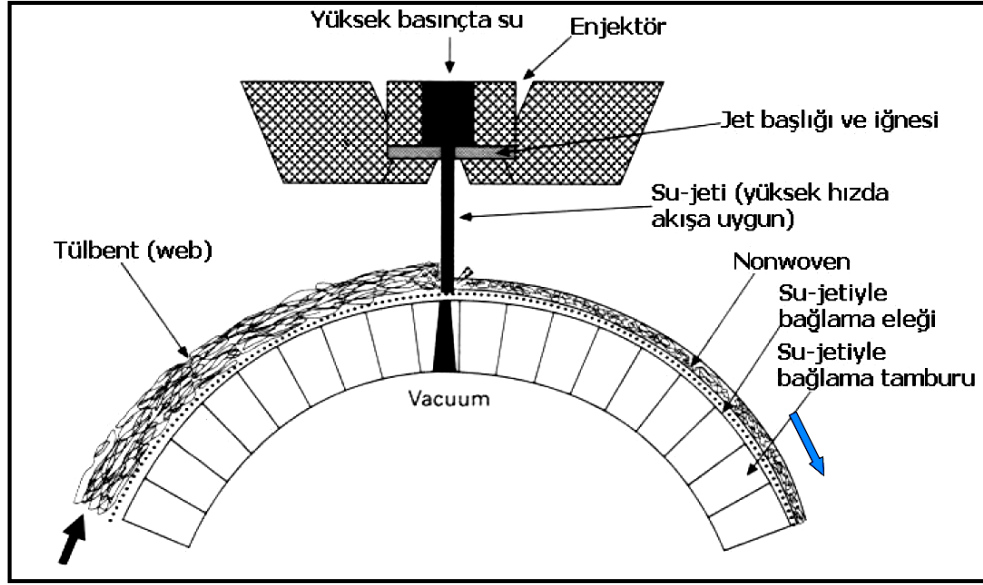
d) İğne

Şekil 2.14. İğneleme tezgâhı elemanları [19]

Farklı hammaddeler kullanılarak ve kullanım yerinde ihtiyaç duyulan özelliklere uygun üretim parametreleri ile elde edilen iğnelenmiş dokusuz kumaşlar isteğe bağlı olarak ek ısıtılı işlemlere tabi tutulabilmekte ya da doğrudan kullanılabilir. İğnelenerek üretilen dokusuz kumaşlar genellikle; jeotekstil, yalıtım malzemesi, otomotiv tekstili, medikal ürünler, filtrasyon materyali, dolgu malzemesi, duvar kâğıdı, tela olarak kullanılabilir [20].

2.4.1.2. Su jeti ile bağlama (spunlace)

Bu yöntemin esası; yüksek basınçlı su ile liflerin birbirine dolaştırılarak bağlanmasına dayanmaktadır. Şekil 2.15.'te görüldüğü gibi; dokunun dikine yerleştirilmiş su jetleri, giderek artan kademedeki basınçlı su fışkırtmakta ve basınçlı suyun etkisi ile lifler birbirine tutundurulur ve bağ kurmaktadır. Aynı zamanda, tülbendi destekleyen delikli banttaki vakumla fazla su uzaklaştırılmaktadır.



Şekil 2.15. Su jeti ile bağlama [17]

Bu teknikte; ameliyat önlüğü, başlığı, havlusu gibi medikal ürünler, tek kullanımlık giysiler, ıslak mendiller, yalıtım malzemesi, astar, bebek bezi üst kumaşı gibi ürünler üretilmektedir [17].

2.4.2. Kimyasal Bağlama Yöntemleri

Bu bağlama tekniğinde, liflerin birbirine tutunmasına sağlamak için çeşitli, özellikle kimyasal çözelti, reçine, polimer emülsiyonları ya da dispersiyonları kullanılmaktadır. Hazırlanan kimyasal karışım tülbent üzerine; kimyasalın formuna ve son üründen beklenen özelliklere göre farklı yollarla transfer edilmekte, kimyasalda bulunan taşıyıcı kısım ısıtılarak dokudan uzaklaştırılmaktadır. Ayrıca; kimyasalın yapısının polimerize olarak tamamlanması sağlanmakta, takip eden fikse işlemi ile bağlanan yapının sağlamlaştırılması sağlanmaktadır. Bağlamayı sağlayan kimyasal maddenin yapıya uygulanması emdirme, püskürtme, sürme, köpükle aktarma, desenle aktarma ve pudra aktarma olmak üzere altı farklı şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu teknikte yaygın olarak akrilat polimer ve kopolimerleri, stiren-bütadien kopolimerleri ve vinil asetat etilen kopolimerleri bağlayıcı kimyasal olarak tercih edilmektedir [7, 8, 13].

2.4.3. Isıl Bağlama Yöntemleri (Thermal Bonding)

Isıl bağlama; termoplastik özellikli polimerlerden üretilmiş liflerden meydana gelen dokuların ısı özelliklerinden faydalanılarak uygulanabilen bağlama yöntemidir. Bu yöntemde; doku oluşumu sırasında yapıyı oluşturan esas hammaddenin yanı sıra yapıya bağlayıcı lifler de eklenmelidir. Bağlayıcı görevi yapan lifler, kolay erimeleri ve çözünmeleri sayesinde yanında

bulunan diğ er liflere kenetlenerek veya yapışarak bağlanmaktadır. Söz konusu yöntem ısının uygulanma şekline göre;

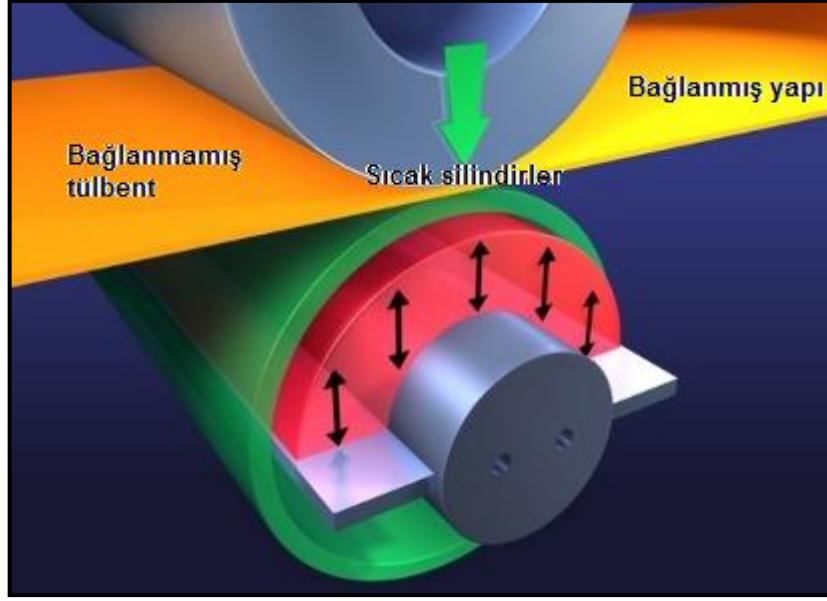
- Sıcak silindirlerle bağlama (calendering)
- Boşluklu silindirlerle bağlama (point bonding)
- Sıcak havayla bağlama (oven bonding)
- Ses dalgalarıyla bağlama (ultrasound bonding)
- Radyasyonla bağlama (radiant bonding)

olmak üzere beş farklı şekilde gerçekleştirebilmektedir [21].

Sıcak hava ile ısı bağlamada, sıcak hava doğrudan tülbende fırınlarda uygulanmakta, daha hacimli, açık yapılı, yumuşak, emici yapılar elde edilmektedir. Ses dalgaları ile ısı bağlamada; tülbentler yüksek frekansta ses dalgalarına maruz bırakılmakta, ses dalgalarının oluşturduğı titreşimle meydana gelen ısı liflerin eriyerek birbirine yapışmasına sebep olmaktadır. Radyant enerji ile ısı bağlamada; tülbentler kızıl ötesi ışınlara maruz bırakılarak ısıtılmaktadır [4, 6, 11, 21].

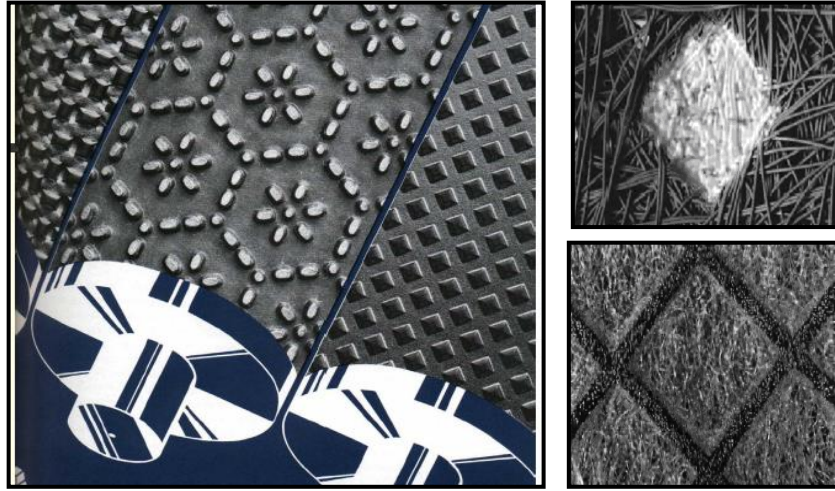
2.4.3.1. Sıcak silindirlerle bağlama

Bu tür ısı bağlama işleminde; tülbent ısıtılmış iki silindir arasından yüksek basınç uygulanacak şekilde geçirilmekte ve tülbende aktarılan ısı sayesinde yapıdaki düşük erime sıcaklığına sahip lifler eriyerek yapışmayı ve bağlanmayı sağlamaktadır ( ekil 2.16.). Bazı durumlarda silindir çiftinden biri ısıtılabilmekte, yapıya basınç uygulandığından genellikle hacimsiz yapılar elde edilmektedir.



Şekil 2.16. Sıcak silindirlerle (kalenderle) bağlama [17]

İki silindir yüzeyinde de desenler bulunmaması halinde dokusuz kumaşın iki yüzeyi de pürüzsüz görünümündedir. Kumaşa desen vermek ve kimi durumda daha yumuşak tutum elde etmek için desenli silindirler kullanılmaktadır (Şekil 2.17.).



Şekil 2.17. Desenli silindirlerle ısıl bağlama [22]

Sıcak silindirlerle ısıl bağlamada önemli olan işlem değişkenleri; bağlama sıcaklığı, bağlama basıncı, bağlama süresi (kalenderleme hızı)'dır. Bağlama işleminin gerçekleştirileceği tülbendi oluşturan lif özelliklerine uygun bağlama sıcaklığı seçilmelidir. Sıcaklığın artırılması ile bağlama mukavemeti artmakta, sıcaklığın kritik değer üzerine çıkması ile filme benzer yapı elde edildiğinden mukavemet düşmektedir. Silindirler tarafından uygulanan basınç, tülbende aktarılan ısı miktarını etkilemekte, basıncın belirli değere kadar arttırılması bağlanma mukavemetini artırırken, basıncın çok yükseltilmesi liflerin ezilerek zarar

görmesine neden olmaktadır. Bağlanma süresi; üretim hızı ve silindir çaplarına bağlı olarak değişmekte olup, sürenin aşırı uzatılması ile lifler zarar görebilmektedir [23].

2.5. BİTİM VE DÖNÜŞTÜRME İŞLEMLERİ

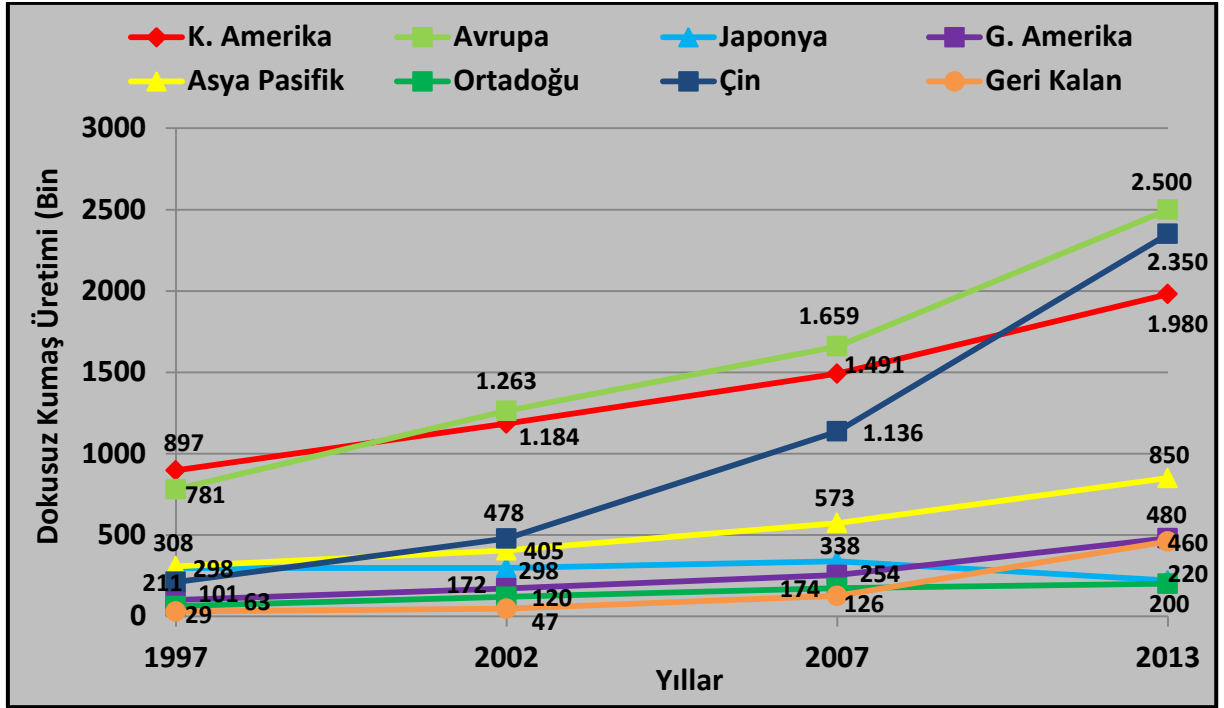
Dokusuz kumaşların müşteri isteğine cevap verebilecek hali alması amacıyla bitim ve dönüştürme işlemleri yapılmaktadır. Dokusuz kumaşlara uygulanan bitim işlemleri; dokuma ve örme kumaşlarda yapılan işlemlere benzer şekilde, mekanik ve kimyasal bitim işlemleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Mekanik bitim işlemleri; kumaş özelliklerini iyileştirmek amacıyla yapılan kalenderleme, yakma, tüylendirme, delme gibi işlemlerle, boyut stabilitesini sağlamak amacıyla uygulanan çekmezlik işlemlerini içermektedir.

Kimyasal bitim işlemleri arasında; antistatik, su ve kir iticilik, güç tutuşurluk, antimikrobiyel işlemler ile boya baskı gibi renklendirme işlemleri sayılabilmektedir. Ayrıca; kumaşın bir ya da her iki yüzünün viskozitesi yüksek kimyasal maddelerle örtülmesi olarak tanımlanan kaplama işlemleri ile iki farklı kumaşın birbirine ısı ile yapıştırılması esasına dayanan laminasyon işlemleri de bu çerçevede düşünülebilmektedir.

Bitim işlemleri uygulanan dokusuz kumaşlar, kullanım yerinde kendisinden beklenen özellikleri kazandıktan sonra; kullanım yerinde bulunması gereken formu alması için istenen şekilde kesme, katlama ve dikme işlemlerine tabi tutulmakta, ambalajlanarak satışa hazır hale getirilmektedir [8, 9, 11].

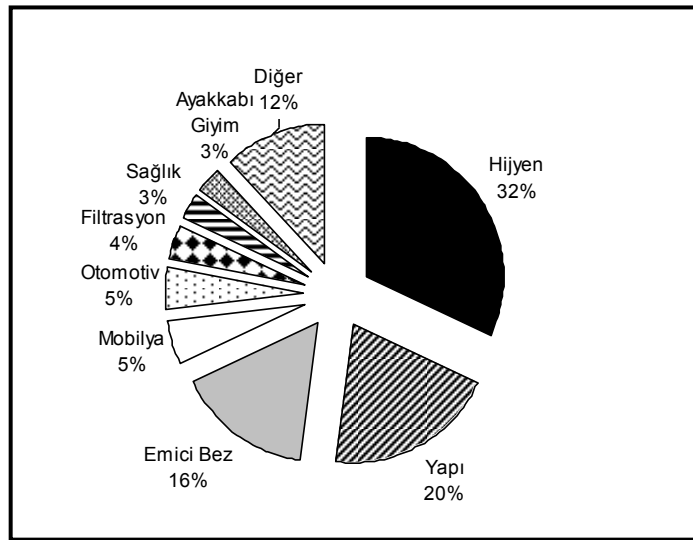
2.6. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ VE TİCARETİNİN DÜNYA VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Dokusuz kumaşlar önceki kısımlarda belirtilen avantajlı yönleri ve her geçen gün artan kullanım alanları sebebiyle, tekstil sektörü içerisinde üretim ve tüketim oranları yüksek ivmeyle artan ürünler haline gelmiştir (Grafik 2.1.). 2013 yılı itibariyle dünya dokusuz kumaş üretiminin 9 milyon ton olduğu belirtilmektedir. Dokusuz kumaş ihtiyacının ve üretiminin artış eğiliminin devam edeceği ve 2017 yılında bölgeler bazında üretimde en büyük pay sahibinin Çin olacağı ikinci sırayı da Avrupa'nın alacağı öngörülmektedir [24].



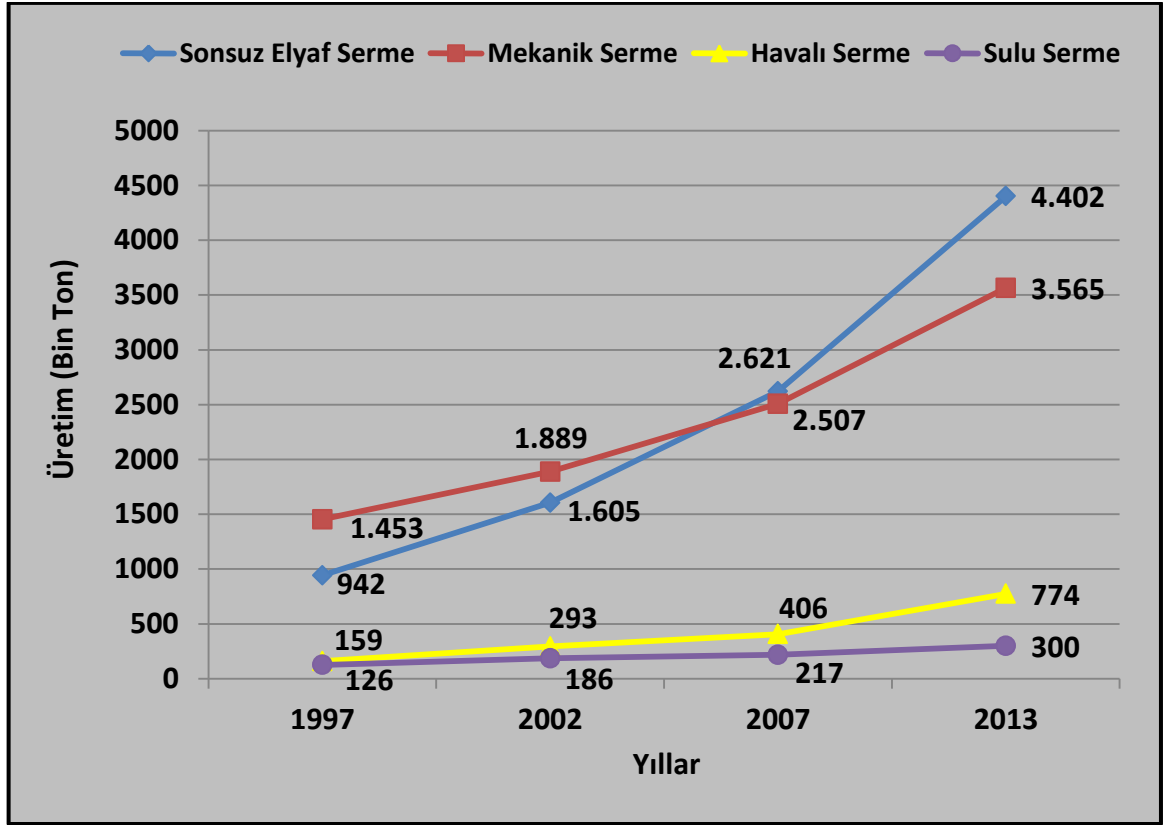
Grafik 2.1. Bölgelere göre dünya dokusuz kumaş üretimi (1997 – 2013) [24]

Dünya dokusuz kumaş tüketiminin kullanım alanlarına göre dağılımı Grafik 2.2.'de verilmektedir. Tüketim mamullerinin %32'sinin hijyen, %20'sinin inşaat alanlarında kullanıldığı görülmektedir.



Grafik 2.2. Dokusuz kumaş tüketiminin kullanım alanlarına göre dağılımı (2012) [25]

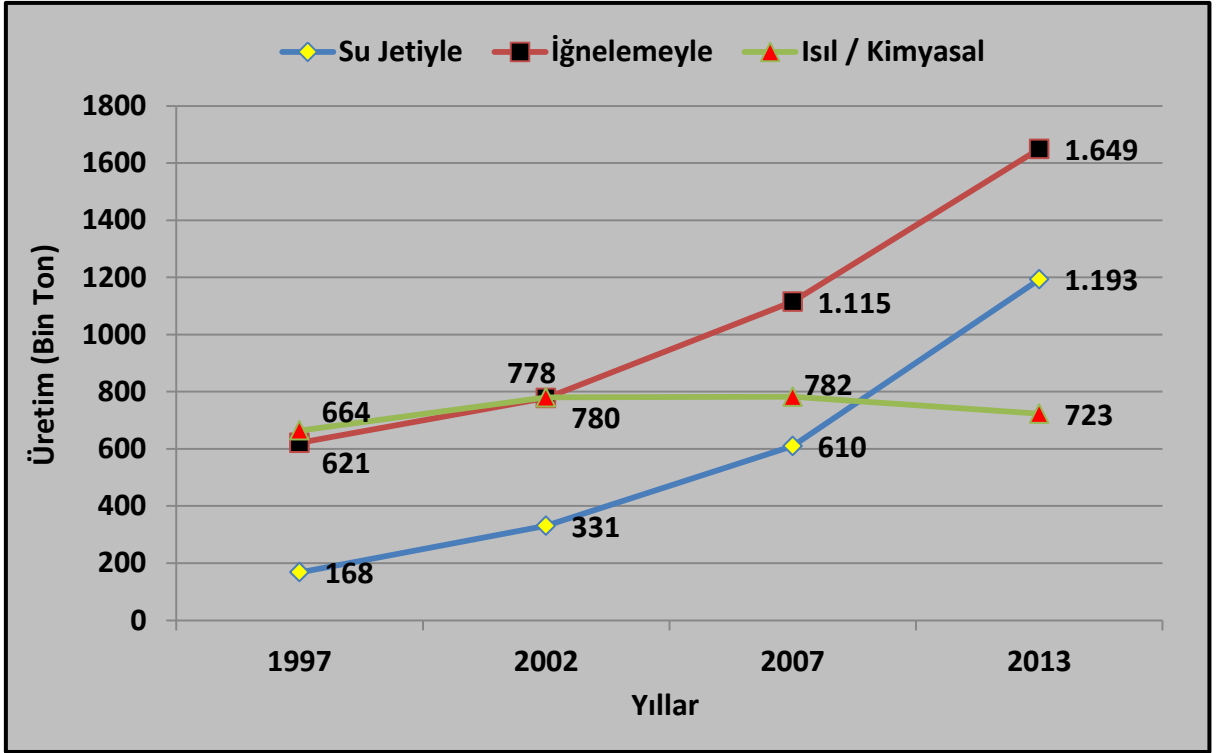
1997-2013 yılları için dünya dokusuz kumaş üretiminin doku serme yöntemlerine göre dağılımı Grafik 2.3.'te görülmektedir. Dünya çapında 2013 yılında gerçekleşen 9 040 000 tonluk dokusuz kumaş üretiminin 4 402 000 tonu sonsuz elyaf serme, 3 565 000 tonu ise tarakla serme yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup bunları sıra ile havalı serme ve sulu serme izlemektedir.



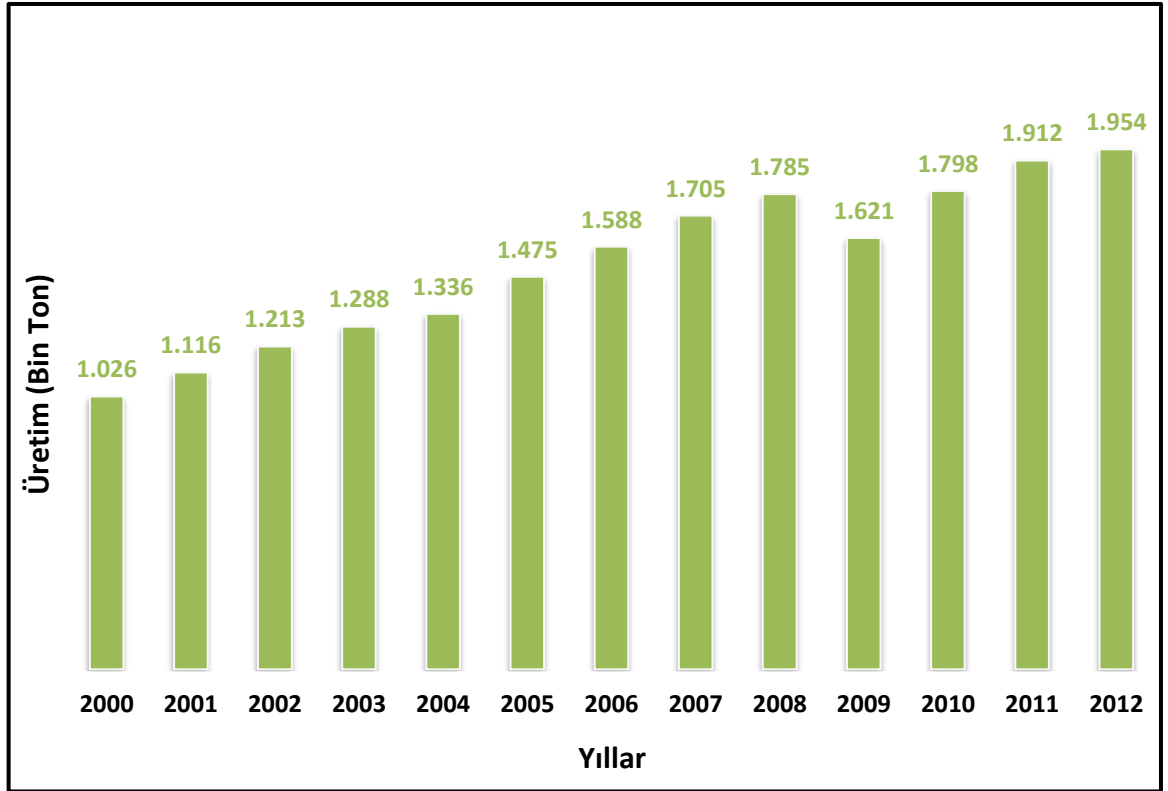
Grafik 2.3. Doku serme yöntemlerine göre dünya dokusuz kumaş üretimi (1997-2013)
[24]

Mekanik olarak tarakla serilen tülbentler; iğnelemeyle, su jetiyle, ısı/kimyasal olarak bağlanarak dokusuz kumaşa dönüştürülmektedir. Grafik 2.4.'te dünya genelinde tarakla serilen tülbentlerin bağlama yöntemine göre dağılımı yıllar itibariyle gösterilmektedir.

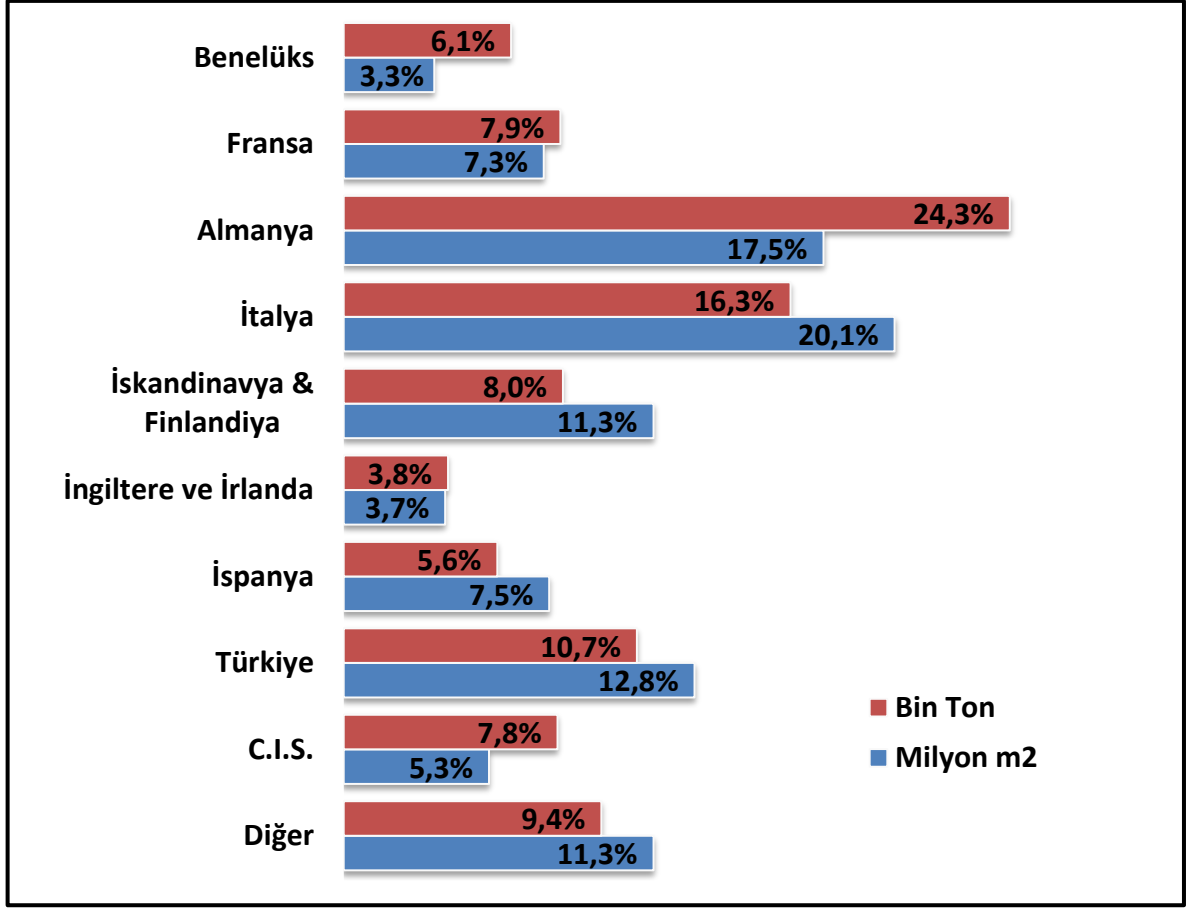
Dünya dokusuz kumaş üretiminde en büyük pay sahibi olan ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu Avrupa bölgesinde yıllar itibariyle dokusuz kumaş üretimi Grafik 2.5.'te gösterilmiştir. Avrupa'da da dünyada olduğu gibi üretimin genel olarak artış gösterdiği ve 2012 yılında 1954 bin tona ulaştığı görülmektedir. Avrupa'nın üretiminde en büyük pay sahibi ülkeler Almanya ve İtalya olup, Türkiye ise Avrupa üretiminin tonaj olarak %10,7'sini, uzunluk olarak %12,8'ini oluşturmaktadır (Grafik 2.6.).



Grafik 2.4. Dünya genelinde tarakla serilen dokusuz kumaşların bağlama yöntemlerine göre dağılımı (1997-2013) [24]



Grafik 2.5. Avrupa dokusuz kumaş üretimi (2000-2012) [24]



Grafik 2.6. 2012 yılı Avrupa dokusuz kumaş üretiminin ülkelere göre dağılımı (bin ton ve milyon m²) [24]

2.7. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Tekstil sektörü elyaftan başlayarak iplik, dokuma, örme, boya-baskı, konfeksiyon gibi işlemleri kapsayan, emek yoğun bir sektördür ve iş sağlığı ve güvenliği açısından da bir çok risk faktörünü (toz, gürültü, termal konfor, aydınlatma ve kimyasallar gibi) bünyesinde barındırmaktadır [26]. Tekstil sektörünün SGK istatistiklerine göre iş kazaları oranları açısından; metal, maden ve inşaat sektörlerinden sonra dördüncü sırada bulunması da sektördeki mevcut risk çeşitliliğini doğrular niteliktedir.

Ülkemizde tekstil sektörü ile dokusuz kumaş ve keçe üretiminde 2013 ve 2014 yıllarında meydana gelen iş kazası sayıları Tablo 2.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Türkiye’de tekstil sektöründe meydana gelen iş kazası sayıları [1]

	2013		2014	
	Toplam İş Kazası	Ölümlü İş Kazası	Toplam İş Kazası	Ölümlü İş Kazası
Tüm Sektörler	191 389	1360	221 366	1 626
Tekstil Sektörü	13 303	26	14 627	21
Dokusuz Kumaş ve Keçe Üretimi	154	1	363	2

Tekstil sektöründeki riskler genel olarak;

- Makinelerden kaynaklı riskler,
- Toza bağlı rahatsızlıklar,
- Gürültüye bağlı rahatsızlıklar,
- Kimyasal madde kullanımına bağlı hastalıklar,
- Kullanılan iş ekipmanlarından kaynaklı riskler,
- Yangın riski,
- Ergonomik riskler

şeklinde sıralanabilir.

2.7.1. Tekstil Sektöründe Makine ve Tezgâhlardan Kaynaklanan Riskler

Tekstil sektörünün bütün bölümlerinde kullanılan makinalarda hareketli aksamlardan kaynaklanan riskler bulunmakta ve bu risklerin yol açtığı işçilerin kolunun, elinin, parmaklarının ya da vücudunun başka bölümlerinin hareketli aksamlar arasında sıkışarak ezilmesi, kopması, kırılması vb. şeklinde iş kazaları sıklıkla meydana gelmektedir. Bu sebeple tekstil sektörünün, iş sağlığı ve güvenliği açısından en önemli problemi hareketli aksamlara karşı yeterli ve uygun koruyucu önlemlerin alınmamasıdır [27].

2.7.2. Tekstil Sektöründe Gürültü Kaynaklı Riskler

Tekstil sektöründe özellikle iplik üretim, dokuma ve konfeksiyon alanlarında çalışanlar için gürültü risk oluşturan faktörlerin başında gelmektedir. Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri herkesçe bilinen bir gerçektir. Tekstil makinelerinin meydana getirdiği gürültü nedeniyle 8 saatlik çalışma süresi boyunca çalışanlarda stres, işitme kayıpları, kulak çınlaması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır [28].

2.7.3. Tekstil Sektöründe Toz Kaynaklı Riskler

Tozdan kaynaklanan tehlike, tozun içerdiği maddeler ve tozu oluşturan parçacıkların büyüklüğüne bağlıdır. Parçacıkların boyutu ne kadar küçük olursa hava ile solunduğunda akciğerde o kadar derinlere nüfuz eder. Böylece, akciğerin savunma sistemine hasar verir. Gözle görülemeyen bu tozlar, ancak mikroskopik teknikler kullanılarak tanımlanabilir. Bu tür tozlar, uzun zaman boyunca akciğerde birikir ve pneumoconiosis (pnömokonyoz/toz hastalığı) olarak adlandırılan akciğer hastalığına neden olur. Kot taşılama işçiliği yapan kişiler için silisyum kristalleri ve asbest içeren tozlar tehlikelidir [29].

Çırçır, iplik ve dokuma işi yapılan işyerleri ile hazır giyim işletmelerinin kesim bölümlerinde meydana gelen tozlar, çalışan üzerinde kısa süreli, olumsuz etkilere (iş veriminin düşmesi ve dikkatin azalması sonucu kaza riski vb.) sahiptir.

Uzun vadede ise bu tozlar (pamuk, keten, sisal, jüt, kendir), bisinosis adı verilen meslek hastalığına neden olabilir [2].

2.7.4. Tekstil Sektöründe Tehlikeli Kimyasallardan Kaynaklanan Riskler

Kimyasal maddelerin birçok çeşidi tekstil sektöründe kullanılmaktadır. Örneğin; boyalar, solventler, optik beyazlatıcılar, buruşmazlık sağlayıcılar, alev geciktiriciler, ağır metaller, pestisitler ve antimikrobik maddeler elyaf boyamadan baskı, apre, yıkama ve dokuma gibi birçok alanda kullanılmaktadırlar.

Tekstil sektörü kanserojen riski artan sektörlerden birisi olarak değerlendirilmektedir. Özellikle tekstil ürünlerinin boyanmasında kullanılan kimyasalların solunması geniz, gırtlak kanserine yol açmaktadır. Ayrıca özellikle bu kimyasallara maruz kalan çalışanlarda mesane kanseri de görülmektedir [30].

Tekstil ürünlerine doğrudan etkisi olmayan ancak ürünün bazı özelliklerini iyileştirmek, verimi artırmak ve kullanılan boyanın özelliğini koruması amacıyla asit, baz gibi bazı yardımcı malzemeler kullanılmaktadır. Çalışanların yardımcı malzemelere cilt ve göz ile teması sonucunda ciddi problemler ortaya çıkmaktadır [27].

2.7.5. Tekstil Sektöründe İş Ekipmanlarından Kaynaklanan Riskler

Tekstil sektöründe forkliftlerden vinçlere, kesici aletlerden basınçlı kaplara kadar birçok ekipman kullanılmaktadır. Kullanılan ekipmanların periyodik kontrollerinin yapılmaması, yetkili olmayan kişilerin bu ekipmanları kullanması, ekipman kullanılırken gereken güvenlik

önleminin alınmaması gibi durumlar tekstil sektöründe iş ekipmanlarından kaynaklanan ciddi kazalara sebep olmaktadır. Örneğin konfeksiyon işletmelerinde kumaş kesiminde kullanılan bıçak vb. aletler ufak yaralanmalara yol açabilirken, daha kalın katlı kumaşların kesiminde kullanılan hızar, elektrikli testere gibi makineler parmak kopması gibi ciddi kazalara yol açmaktadır [28].

2.7.6. Tekstil Sektöründe Yangın Riski

Tekstil sektörünün hammaddesi elyafıdır. Elyafın kolay tutuşabilir olmasından dolayı sektörün en önemli iş güvenliği risklerinden biri de yangındır. Yangın çıkması için oksijen, yanıcı madde (elyaf) ve ateş kaynağı yeterlidir.

Yangına karşı yeterli önlem alınabilmesi ve herhangi bir yangın anında doğru söndürme yönteminin kullanılması için elyafın tanınması çok önemlidir. Elyaf sınıflarının yangın konusunda gösterdikleri davranış birbirinden çok farklıdır. Hatta aynı sınıftaki elyaflar bile kendi içinde farklılık göstermektedir.

Genel olarak tekstilde işlem basamakları göz önüne alındığında, ilk basamaktan son basamağa doğru (elyaftan-dikilmiş hazır giyim) yangın riski azalmaktadır. Bunun sebebi, elyafın ince ve kolay tutuşur özelliğinin iplik ve kumaşa dönüştükçe azalmasıdır. Bu doğrultuda elyaf depoları, çırçır fabrikaları, harman hallaç dairesi ve tarak dairesi yangın açısından daha risklidir [27].

Yapılması gereken ilk iş, yangına sebep olabilecek kaynakları belirlemektir. İşletmede risk analizi yaparak bu kaynaklar ortaya çıkarılmalıdır. Bunlar;

- Proseste malzemenin ısınmasına neden olabilecek ekipmanlar,
- Elektriksel ekipmanlar,
- Sürtünmeden kaynaklanan ısınma ve mekanik kıvılcımlar, statik elektrik,
- Atık malzemelerin yanması,
- Sigara,
- Kazan, fırın vs. ısıtıcılar,
- Sıcak çalışma içeren bakım işleri,
- Herhangi bir sebeple başlayan yangınlar olarak sınıflandırılabilir [27].

Ortamda kumaş tozlarının bulunması ve temizlenmediğinde toz yığınlarının oluşması, leke çıkarma işleminde kullanılan çözücü maddeler yangın olasılığını dikkate almayı gerektirmektedir.

Tozların birikmesi sonucu yanmanın ilk şartı olan yanıcı madde ortamı sağlanmakta ve tutuşturucuların çokluğu (taşlama esnasında çıkan kıvılcımlar, elektrikli ekipman kullanımı, ısınan pres yüzeyleri) ile yangın için gerekli ortam ortaya çıkmaktadır. Olası diğer yangın kaynaklarından biri de ütü kullanımıdır [28].

2.7.7. Tekstil Sektöründe Ergonomik Riskler

Kas-iskelet sistemi hastalıkları özellikle konfeksiyon sektöründe çalışanlarda görülmektedir. Özellikle kumaş kesim, paketlenme, ürün kontrol, dikiş gibi işlemlerde tekrarlanan hareketler çalışanları etkilemekte ve bel, sırt, boyun ağrıları kaynaklı şikâyetler görülmektedir. Ayrıca ürünlerin kaldırılması ve taşınması gibi işlerin el ile yapılması da kas-iskelet sistemi hastalıklarına yol açmaktadır [30].

2.8. DOKUSUZ KUMAŞ SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Dokusuz kumaş ve keçe üretimi yapan işyerleri 26/12/2012 tarih ve 28509 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

Dokusuz kumaş üretimi bir hat üzerinde sıralanmış makinelerde gerçekleştirildiği için sektördeki temel iş sağlığı ve güvenliği tehlikeleri makine kaynaklı tehlikelerdir. Tekstil sektöründe çalışanlarda sıkça görülen gürültüye bağlı olarak işitme kaybı, toz kaynaklı solunum hastalıkları, uzun süreli ayakta çalışmalara bağlı kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları gibi riskler dokusuz kumaş üretiminde faaliyet gösteren çalışanlar için de geçerlidir.

Dünya Çalışma Örgütü (ILO)’nün hazırladığı İş Sağlığı ve Güvenliği Ansiklopedisi [31]’nde dokusuz kumaş üretimi sektörünün genel olarak iyi bir güvenlik siciline sahip olduğu ifade edilmiştir. Tekstil sektörünün genelinde var olan gürültü, uçuşan lifler, liflerin bağlanmasında kullanılan kimyasallar, sıkıştırma noktaları ve ısı maruziyet sonucu yanmalar gibi iş sağlığı ve güvenliği problemlerinin dokusuz kumaş üretimi için de geçerli olduğu belirtilmiştir. İlgili kaynakta dokusuz kumaş üretimi ile ilgili olarak;

- Dokusuz kumaşların depolanması problemlerinin nedeni olarak bu kumaşların kolay alev alabilen, düşük yoğunluklu ve geniş yüzey alanlarına sahip olmaları,
- Sonsuz elyaf serme ve eriyik püskürtme yöntemleri ile dokusuz kumaş üretiminde sıcak ekstrüderler, filtreler ve düzeler gibi tehlikeli unsurların iyi güvenlik uygulamaları gerektirdiği,
- Sonsuz elyaf serme ve eriyik püskürtme yöntemleri ile dokusuz kumaş üretiminde çalışanların uygun koruyucu gözlük kullanmaları gerektiği,
- Çalışanların hareketli parçalara uzuv kaptırma riskine karşı sarkan elbiseler ve yüzük gibi takılarla çalışmaması gerektiği,
- Düze deliklerinde kalan eriyik parçalarının temizlenmesi işlemlerinde kullanılan düze temizleme fırınlarının çok sıcak olması sebebiyle bu fırınlarda çalışmalarda uygun ısıl dayanımı yüksek eldivenlerin ve diğer ısıl korunma tedbirlerinin alınmasının önemi,
- Isıyı azaltmak ve dumanı tahliye etmek için uygun havalandırma sistemlerinin kullanılması gerektiği,
- Kuru serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde tüm muhafazasız hareketli parçaların, çalışanın elini kapma riskinin bulunduğu,
- Üretimde ortaya çıkan ve havada uçuşan liflere karşı uygun havalandırma sistemlerinin kullanımı ve uygun solunum koruyucuların kullanımının önemi,
- Kuru serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde doku bağlama işlemlerinde kullanılan sıcak fırın ve silindirlere karşı korunmanın önemi,
- İğneleme hatlarında kullanılan plakalardaki iğnelerde kırık olanların fırlama riskine karşı değiştirilmesi ve uygun koruyucu gözlük kullanılmasının gerektiği,
- Bakım sırasında kazaları önlemek için makinelerde güvenlik kilidi bulunması gerektiği

hususlarına değinilmiştir.

Birleşik Krallık Sağlık ve Güvenlik Dairesi (HSE)'nin hazırladığı Dokusuz Kumaş Üretim Makinelerinde Güvenlik Gereksinimleri Rehberi [32]'nde makinelerde bulunması / uygulanması gereken güvenlik önerileri;

- Uzun ya da kısa boylu fark etmeksizin tüm makine operatörlerinin kolaylıkla ulaşabilecekleri acil durdurma butonları,
- Hareketli aksama erişimi engelleyecek muhafazalar,

- Üretimi tamamlanmış kumaşların sarılı olduğu büyük ruloların üretim hattından çıkarılması sırasında çalışanlara temasını önlemek için otomatik uyarı sinyalleri ve durdurucu bariyerler,
- Malzeme kesme ve düzeltme ekipmanları üzerinde muhafazalar,
- Hareketin ters yöne doğru olduğu durumlarda ortaya çıkan tehlikelere karşı, konveyör sistemleri için girişlerde ve sıkışma riski olan noktalarda muhafazalar,
- Çalışanların makine ya da ekipmanların yüksek bölümlerine çıkması gereken yerlerde çalışanın güvenliğini sağlayacak sağlam ve güvenli tasarımlı merdivenler,
- Boşta duran / yedekte tutulan kesim ve düzeltme bıçaklarının güvenli bir şekilde depolanması,
- Kontrolleri haftalık olarak yapılması gereken toz ve duman tahliye unsurları,
- Tüm izolasyonlar, acil durdurma butonları ve kumanda butonlarının çalışır durumda olduğunu makine çalıştırılmadan önce günlük olarak kontrol eden sistemler,
- Besleme ve boşaltma alanlarında malzeme kaldırma ve taşıma işlerinin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlayan sistemler,
- Bıçakların çıkarılması, takılması ve bilenmesi işlerinin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlayan sistemler,
- Sıcak parçaların, buharın ve preslerin kullanıldığı yerlerde çalışanların ayarlamalar ve valf kontrolleri için takip edeceği belgelere dayalı güvenlik sistemleri,
- Toz ve dumanın tehlike olarak nitelendirildiği yerlerde kullanılacak vakumlu temizleme, tahliye unsurları gibi sistemler,
- Toz torbalarının boşaltılması işlemlerinde uzmanlaşmış çalışanların takip edeceği yazılı güvenlik sistemleri

şeklinde sıralanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI

Araştırma kapsamında ilk olarak dokusuz kumaş üretiminin yoğun olduğu şehirler belirlenmiş ve çalışmanın gerçekleştirileceği işyerlerinin seçimi yapılmıştır. Ardından bu işyerlerindeki teknik kadro, iş sağlığı ve güvenliği uzmanları ve işyeri hekimlerine yapılacak çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. İşyerlerinde gerekli veri toplandıktan sonra ön tehlike listesi analizi yöntemi ile tehlike ve riskler belirlenmiş ve ayrıca saha çalışanlarına anket çalışması uygulanarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmanın aşamaları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma akış planı

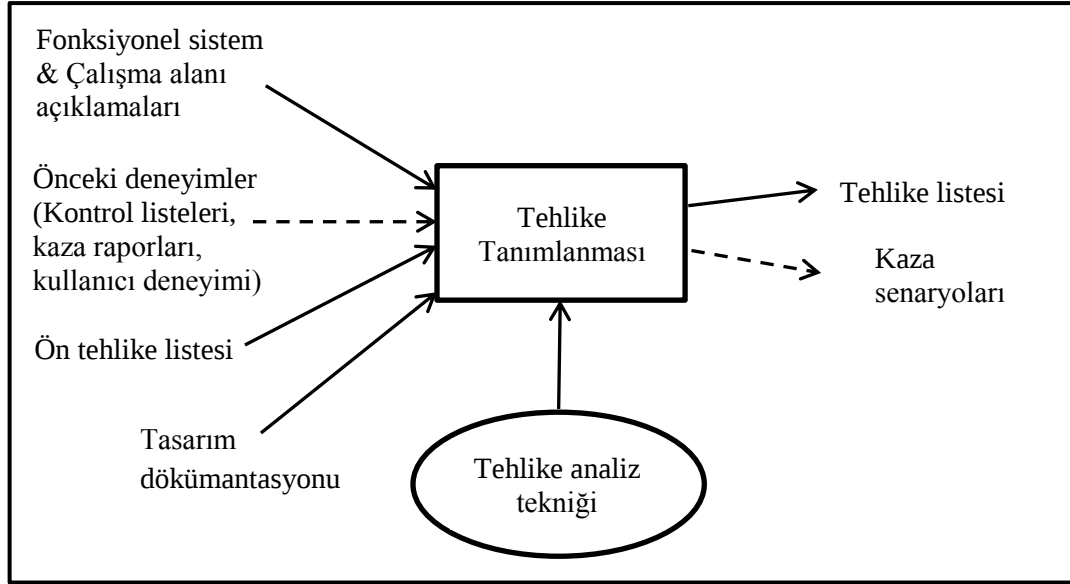
3.2. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ METODOLOJİSİ

Araştırma kapsamında dokusuz kumaş üretiminde tehlike ve risklerin belirlenmesi için 'Ön Tehlike Listesi Analizi (PHL) yöntemi' kullanılmıştır. Bu bölümde PHL yöntemi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Ön tehlike listesi analizi (PHL), sistemde olabilecek potansiyel tehlike ve aksiliklerin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir analiz yöntemidir. PHL, kavramsal tasarım ve ön tasarım aşamaları sırasında uygulanır ve devam eden tüm tehlike analizleri için bir başlama noktası

niteliğindedir. Yani, PHL kullanılarak tespit edilen tehlikeler daha detaylı tehlike analiz ve değerlendirme yöntemleriyle analiz edilir.

PHL, CD-HAT tipi analiz kapsamında yer alan bir analiz tekniğidir. Yöntem, detaylı bilgi olmaksızın başlangıç tehlike listesini oluşturur.

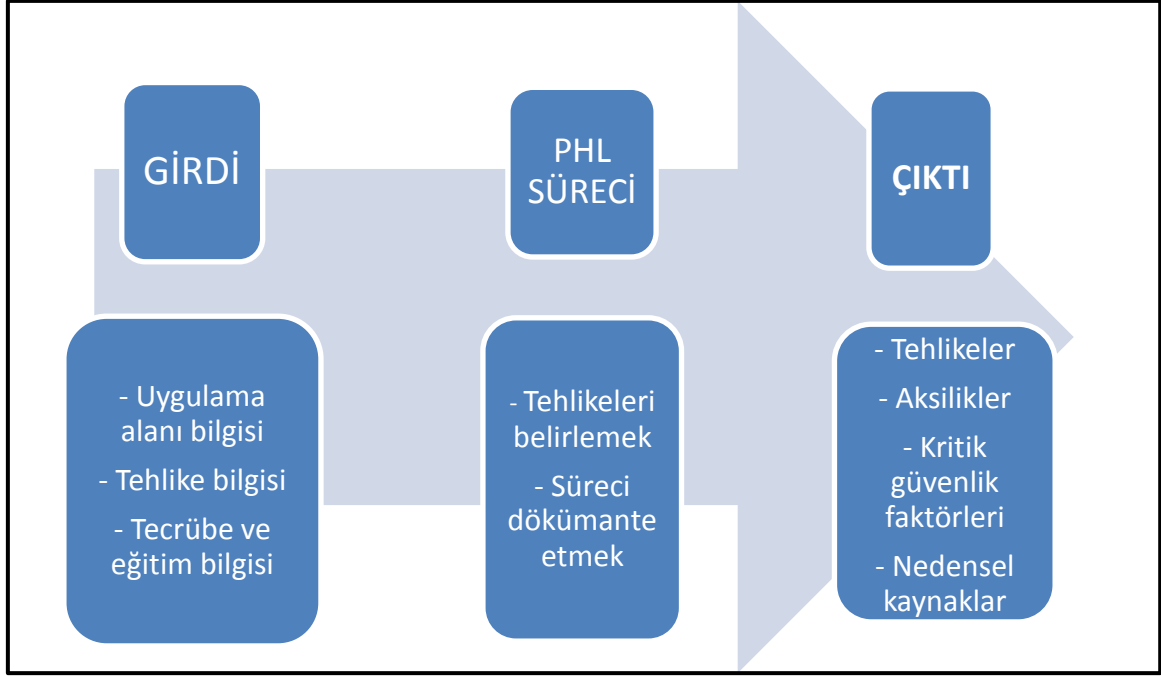


Şekil 3.2. Tehlike analizleri için girdi, çıktı ve kaynaklar [33]

Şekil 3.2.'de gösterildiği gibi PHL tekniği kullanılarak sistemde mevcut ya da potansiyel tehlikeler tanımlanmaktadır. Tanımlanan tehlikeler Ön Tehlike Analizi, Hata Ağacı Analizi, Fonksiyonel Tehlike Analizi gibi analiz teknikleri için ilk basamak olarak görülebilir. Zira PHL yöntemi tarafından tanımlanan tehlikeler analiz teknikleriyle daha detaylı olarak değerlendirilmektedir [34, 35].

PHL, sistemde bulunan ya da potansiyel tehlikelerin tanımlanıp listelenmesine öncelik vermektedir. Bu sistem kolay uygulanabilir olması nedeniyle herhangi bir tipteki sisteme (alt-sistem, sistem, sistemler bileşeni) tatbik edilebilir. Gerek tekniğin kolay öğrenilmesi ve uygulanması gerekse de diğer tehlike analiz yöntemlerine daha detaylı bir başlangıç noktası teşkil etmesi yönüyle, tekniğin kullanımı özellikle önerilmektedir.

Şekil 3.3.'te temel süreci gösterilen PHL sistemi, uygulama alanında tecrübeli bir veya birden fazla uzman ve/veya mühendis tarafından gerçekleştirilebilir.



Şekil 3.3. Temel PHL Süreci

Şekil 3.3.'ten de anlaşılacağı üzere yöntemi uygulayacak olan uzmanın PHL yöntemini gerçekleştirebilmek için hem uygulanacak alan/sistem hakkında hem de tehlikeler konusunda bilgi sahibi olunması gerekir.

PHL yönteminin avantajları;

- Kolay ve hızlı uygulanması
- Tekniğin uygulanabilmesi için yüksek derecede bir uzmanlık gerektirmemesi
- Anlamlı sonuçlar üretmesine rağmen maliyetinin düşük olması
- Tehlikelere odaklanmada titiz ve yapısal bir yaklaşım sağlaması
- Temel sistem tehlikeleri ve aksilik risklerinin olabileceği unsurları işaret etmesi

olarak sıralanabilir. Bu avantajların yanında yöntemin herhangi bir dezavantajı yoktur.

Ön tehlike listesi analizi yapılırken, geçmiş kazalar ve eğer tutuluyorsa tehlikeli durum ve kazaya ramak kalalar da dikkate alınarak geçmiş deneyim analizi yapılır. Bu aşama çok önemlidir; çünkü geçmiş deneyimler işyerinde hangi hataların meydana geldiği konusunda değerlendiriciye veri sağlar. Tehlike belirlenmesi aşamasında; alt sistemler, potansiyel tehlikeli elemanlar, tehlikeli durumlar veri olarak kullanılır. İşyerinin tehlikeli durum ve geçmiş kaza kayıtları tutulmamış veya yeni faaliyete geçmiş bir işletme olması durumunda

aynı iş kolundaki işletmelerdeki kaza örnekleri veri olarak kullanılabilir ve değerlendiricinin tecrübesi bu aşamada büyük önem taşır [36].

Ön tehlike listesi analizi yönteminin uygulanmasında analiz formunun (Tablo 3.1.) 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 3.1. Ön tehlike listesi analiz formu [36]

Ön Tehlike Listesi Analizi				
Sıra	Sistem Bileşeni	Tehlike	Risk	Öneriler
Referans için kullanılacak sıra numarası	Tehlike içeren sistem	Belirlenen tehlike	Tehlikenin neden olduğu aksilikler	Tehlike listesi analizi sonucu ulaşılan ve belirtilmesi gereken bilgiler, varsayımlar, öneriler vb.

3.3. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ

Araştırma Gaziantep, Kilis, Düzce, Ankara ve Uşak olmak üzere dokusuz kumaş imalatı yapan 10 farklı işletmede gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yürütülmesi esnasında özellikle teknik konularda bilgi edinmek amacıyla işin yürütümünde bilfiil bulunan üretim müdürlerinin ve saha mühendislerinin görüşleri alınmıştır.

Bu risk envanteri oluşturulurken;

- Kullanılan makine ve ekipmanların listesi
- Kimyasal maddelerin güvenlik bilgi formları
- İş kazası kayıtları
- Ramak kala olayların kayıtları
- Saha teknik ekibi, iş güvenliği profesyonelleri ve çalışanların tecrübe, görüş ve tavsiyeleri
- Çalışanlar için kişisel maruziyet ve işyeri ortam ölçüm raporları
- İşletme risk değerlendirmeleri
- İSG kurulu tutanakları

gibi birçok veri ve bilgilerden tehlike listesi girdisi olarak faydalanılmıştır.

İşletmelerde yapılan incelemeler neticesinde ana prosesler ve alt prosesler belirlenerek;

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

ön tehlike listesi analizi yöntemi ile tehlikeler belirlenmiştir.

3.4. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ UYGULAMA ADIMLARI

Tez çalışması kapsamında dokusuz kumaş üretiminde risklerin belirlenmesinde kullanılan ön tehlike listesi analizi yönteminin uygulama adımları Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Ön tehlike listesi analizi uygulama adımları

Adım	Görev	Açıklama
1	Sistemin tanımlanması	Sistem tanımlanıp amaç ve kapsam belirlenir.
2	Planlama	Süreçte bulunan eleman ve fonksiyonlar belirlenir.
3	Ekibin kurulması	Analiz ekibi kurulur.
4	Verilerin toplanması	Proses verileri (ekipman listesi, çalışma ve makine talimatları, geçmiş kaza raporları ve ramak kala kayıtları) toplanır.
5	Analizin gerçekleştirilmesi	Donanım bileşenleri ve sistem fonksiyonları hazırlanır. İlgili literatürle desteklenen tehlike bileşenleri belirlenir. Kontrol listeleri ile karşılaştırmalar yapılır.
6	Tehlike listesinin oluşturulması	Tanımlanan tehlikelerin listesi oluşturulur.
7	Düzeltilici eylemlerin önerilmesi	Tehlikelerin elimine edilmesi için güvenlik kuralları önerilir.
8	Dökümantasyon	Tüm ön tehlike listesi analizi dökümanite edilir.

3.5. İŞLETME BİLGİLERİ

Saha çalışmalarının gerçekleştirileceği işletmelerin seçiminde;

- Ülkemiz dokusuz kumaş üretim kapasitesinin %80'ini karşılayan Gaziantep ilinde [37] ve
- Ülkemizde keçe üretimi yapan işletmelerin %25'inin bulunduğu Uşak ilinde [38]

yer alan işletmelere ağırlık verilmiştir. İşletmelerin belirlenmesinde, kullanılan üretim yöntemleri göz önünde bulundurulmuş ve çalışma kapsamına giren kesiksiz lif serme ve mekanik serme yöntemlerinin uygulandığı işletmeler seçilmiştir.

Saha çalışmalarının gerçekleştirildiği işletmeler, Gaziantep, Kilis, Düzce, Ankara ve Uşak şehirlerinde Organize Sanayi Bölgelerinde bulunmakta olup çalışan sayıları işletmenin üretim kapasitesi ve büyüklüğüne göre değişiklik göstermektedir.

Genel olarak işletmeler üretime hazırlık işlemleri, dokusuz kumaş üretim hatları, paketleme-etiketleme ve depo bölümleri olmak üzere 4 kısma ayrılmıştır. İşletmeler bünyesinde soyunma yerleri, wc gibi yaşam mahalleri yemekhane gibi bölümler bulunmakta olup, bu alanlar değerlendirmeye alınmamıştır.

Tez çalışması kapsamında Gaziantep, Kilis, Düzce, Ankara ve Uşak illerinde inceleme yapılan toplam 10 işletmenin genel profili aşağıdaki Tablo 3.3.'te özetlenmiştir:

Tablo 3.3. Saha incelemelerinin yapıldığı işletmelerin genel profili

	A İşletmesi	B İşletmesi	C İşletmesi	D İşletmesi	E İşletmesi	F İşletmesi	G İşletmesi	H İşletmesi	I İşletmesi	J İşletmesi
Faaliyet Alanı	Dokusuz Kumaş	Dokusuz Kumaş	Dokusuz Kumaş	Dokusuz Kumaş	Dokusuz Kumaş	Dokusuz Kumaş	Dokusuz Kumaş	Dokusuz Kumaş, Tela	Jeotekstil, Keçe	Jeotekstil, Keçe
Bulunduğu İl	Gaziantep	Gaziantep	Gaziantep	Gaziantep	Gaziantep	Kilis	Ankara	Düzce	Uşak	Uşak
Çalışan Sayısı	82	61	71	62	100	108	72	104	15	26
Tehlike Sınıfı	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli
Arazi Büyüklüğü (m²)	12 000	5 000	20 000	5 000	6 500	10 000	12 000	33 000	4 000	20 000
Üretim Miktarı (ton/yıllık)	15 000	5 000	18 000	4 000	12 000	13 400	1 200	15 000	1 000	1 500
Üretim Hattı Sayısı	4	1	2	4	1	4	1	4	2	3
Kullanılan Hammadde	Polyester, Polipropilen, Polibütillen Tereftalat	Polyester, Polipropilen	Tencel, Viskon, Polyester, Pamuk, Polipropilen	Polipropilen	Polyester, Polipropilen	Polyester, Polipropilen	Polipropilen	Viskon, Polipropilen, Polyester, Pamuk, Karbon Lifi	Polyester, Polipropilen	Polyester
Kullanılan Doku Oluşturma Yöntemi	Sonsuz Elyaf Serme (Spunbond)	Sonsuz Elyaf Serme (Spunbond)	Mekanik Serme (Tarakla Serme)	Eriyik Püskürtme (Meltblown)	Sonsuz Elyaf Serme (Spunbond)	Sonsuz Elyaf Serme (Spunbond), Eriyik Püskürtme (Meltblown)	Sonsuz Elyaf Serme (Spunbond)	Mekanik Serme (Tarakla Serme)	Mekanik Serme (Tarakla Serme)	Mekanik Serme (Tarakla Serme)
Kullanılan Doku Bağlama Yöntemi	Sıcak Silindirlerle Bağlama	Sıcak Silindirlerle Bağlama	Su Jeti ile Bağlama (Spunlace)	Sıcak Silindirlerle Bağlama, Ses Dalgaları ile Bağlama	Sıcak Silindirlerle Bağlama, Sıcak Hava ile Bağlama	Sıcak Silindirlerle Bağlama, Ses Dalgaları ile Bağlama	Sıcak Silindirlerle Bağlama	İğneleme	İğneleme, Sıcak Silindirlerle Bağlama	İğneleme

3.6. ANKET ÇALIŞMASI

Araştırmada veri toplama tekniği olarak anket yöntemi kullanılmıştır.

3.6.1. Anket Çalışmasının Amacı

Dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanındaki farkındalıklarını ölçmek ve kişisel koruyucu donanım kullanım durumlarını incelemek amacıyla araştırmanın yapıldığı işletmelerde anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

3.6.2. Anket İçeriğinin Hazırlanması

Anket formunun taslak hali ilk olarak bir işletmede 20 çalışana uygulanmış ve elde edilen geri bildirimlere göre ankete son hali verilerek diğer işletmelerdeki çalışanlara uygulanmıştır. Anketin uygulandığı örneklem sayısı belirlenirken istatistiki verinin çıkarılacağı kitle popülasyonu, anketin uygulanacağı örneklem için toplam hata payı ve güvenilirlik seviyesi ve alınan cevaplar için tahminî standart sapma dikkate alınmıştır.

Anket formu 4 bölümden oluşacak şekilde hazırlanmıştır:

- İlk bölümde katılımcılara ilişkin demografik verilerin elde edilmesi ile daha önce kazaya ramak kala durumu, iş kazası ve meslek hastalığı yaşanıp yaşanmadığının öğrenilmesi amaçlanmıştır.
- İkinci bölümde katılımcıların İSG eğitimi almalarının gerekliliğine dair farkındalıkları ile işyeri bünyesinde aldıkları eğitimlere ilişkin verilere ulaşılması hedeflenmiştir.
- Üçüncü bölümde katılımcılardan işyerinde kaza olma olasılığının yüksek olduğunu düşündükleri işleri, varsa yaptıkları işin neden olduğunu düşündükleri sürekli rahatsızlıkları ve varsa çalışırken rahatsız oldukları fiziksel etmenleri belirtmeleri talep edilmiştir.
- Dördüncü bölümde katılımcıların KKD'ler hakkında genel bilgi seviyeleri, KKD kullanımının gerekliliğine ilişkin farkındalıkları, çalışırken hangi KKD'leri kullandıklarına ilişkin verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında kullanılmış olan anket formu EK-1'de sunulmuştur.

3.6.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklem

Ülkemizde ekonomik birimlerin istatistiki sınıflaması için AB ülkelerinde kullanılan NACE Rev.2 altılı kodlama sistemi kullanılmaktadır. Dokusuz kumaş üretimi yapan işletmeler, bu yapıda iki kısımdan oluşmaktadır. Bu sistemde “13.95” numaralı kısım kodu “Dokusuz

Kumaşların İmalatı”nı, “13.99.03” numaralı kısım kodu ise “Keçe İmalatı”nı kapsamaktadır. Bu tez çalışmasında dokusuz kumaş üretimi kapsamı, bu iki kısım kodu içindeki işyerleri ile sınırlanmıştır. TOBB Sanayi Veritabanı 2016 yılı verilerine göre bu iki kısma dahil olan işyeri sayısı 119, çalışan sayısı ise 7523’tür. Türkiye’de dokusuz kumaş üretimi kapsamına giren bu iki kısma ait toplam 7523 çalışan araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Evreni temsil eden çalışanlar için mavi yakalı ya da beyaz yakalı ayrımı yapılmamış, tüm çalışanlar kategorisine bakılmaksızın evrene dahil edilmiştir.

SGK’nın 2014 yılı verilerine göre Türkiye’de meydana gelen toplam 221 336 iş kazasının 14 627 tanesi, NACE Rev.2’de 13 (Tekstil ürünleri imalatı) ve 14 kodlu (Giyim eşyalarının imalatı) kısımları kapsayan tekstil sektöründe meydana gelmiştir. Yine mezkûr kurumunun yayınladığı istatistiki verilere göre “Dokusuz kumaşların ve dokusuz kumaştan yapılan ürünlerin imalatı” ve “Keçe imalatı”nda 2014 yılında toplam 363 adet iş kazası meydana gelmiştir.

Araştırmada örneklem büyüklüğünü belirlemek için evrendeki birey sayısının bilindiği durumda kullanılan aşağıdaki formülden yararlanılmıştır [39].

$$n = \frac{N t^2 p q}{d^2 (N - 1)} + t^2 p q \quad (3.1)$$

Bu formülde kullanılan parametreler aşağıda açıklanmıştır:

n = Örneklem alınacak birey sayısı

N = Evrendeki birey sayısı

p = İncelenecek olayın görülüş sıklığı

q = İncelenecek olayın görülmeyiş sıklığı

d = Olayın görülüş sıklığına göre yapılmak istenen $\pm$ sapma

t = Belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosunda bulunan teorik t değeri ($\alpha=0,05$ ve ∞ serbestlik derecesinde, %95 güven aralığında) demektir.

Tablo 3.4.’te örneklem büyüklüğünün hesaplamasına ilişkin parametreler ve değerleri ile işlem sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılan parametreler, değerleri ve işlem sonuçları

Parametre	Kullanılan / Hesaplanan Değer	AÇIKLAMA
N	7523	Dokusuz kumaş üretimindeki çalışan sayısı
t	1,96	$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde ∞ serbestlik derecesindeki teorik t değeri
d	0,04	Örneklem hatası için %4 oranında tolerans kabul edilmiştir.
p	0,0248	Dokusuz kumaş üretiminde meydana gelen iş kazalarının tekstil sektörü içinde gerçekleşen iş kazalarına oranı (363/14627)
q	0,9752	1-p (1-0,0248)
n	59	$n = \frac{N t^2 p q}{d^2 (N - 1)} + t^2 p q$

Tablo 3.4.'te örnekleme alınacak birey sayısı (n değeri) 59 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, anket çalışmasında elde edilecek veriler ile ülkemiz dokusuz kumaş sektörüne genelleme yapılabilmesi için gereken asgari anket sayısını ifade etmektedir.

Tez kapsamında 108 katılımcıya anket uygulanmıştır. Bu anket formları bir istatistik paket programı ile değerlendirilmiş olup sonuçlar 'BULGULAR' kısmında verilmiştir. Yapılan değerlendirmede ilk olarak örneklem hacminin yani anket sayısının yeterliliği KMO and Bartlett' s testi ile test edilmiştir. Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluk Ölçüsü (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy): 0,755 olarak hesaplanmıştır. Yapılan test sonucunda $p < 0.05$ bulunduğundan dolayı ' H_0 = Katılımcı sayısı yeterli değildir' hipotezi red edilir. Yani katılımcı sayısı yeterlidir yorumu yapılır. Anketteki soruların tutarlılığının test edilmesi için Güvenilirlik Analizi (Reliability Statistics) yapılmıştır. Test sonucunda; Güvenilirlik Katsayısı (Cronbach Alpha Coefficient) değeri $0.60 < \alpha < 0.80$ bulunularak ölçek oldukça güvenilir bulunduğundan 'ölçek yüksek derecede güvenilirdir' yorumu yapılır.

4. BULGULAR

Türkiye’de dokusuz kumaş üretiminde en yaygın kullanılan doku oluşturma yöntemleri mekanik serme ve kesiksiz lif serme (sonsuz elyaf serme ve eriyik püskürtme) yöntemleri olduğundan, çalışmada bu üretim yöntemleri esas alınmıştır.

Kesiksiz lif serme ve mekanik serme yöntemleri ile dokusuz kumaş üretiminde ön tehlike listesi analizi ile tespit edilen tehlike ve risklerin tam listesi EK-2’de sunulmuştur.

4.1. İŞLETMELERDEKİ PROSES BİLGİLERİ

Gaziantep, Kilis, Ankara, Düzce ve Uşak illerinde toplam 10 işyerinde ‘Ön Tehlike Listesi Analizi’ metodu kullanılarak yapılan incelemeler neticesinde dokusuz kumaş üretimi iş ve işlemleri esas olarak 4 ana prosese/sisteme ayrılmıştır. Bu proses/sistemler de kendi içlerinde alt proseslere/alt sistemlere ayrılarak yapılan her işlemdeki tehlike ve riskler kendi içerisinde belirlenmiştir.

Prosesler / sistemler araştırmanın yapıldığı işyerindeki işlemler, ekipman ve malzemeler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. İnceleme yapılan işletmelerde kullanılan doku oluşturma yöntemleri kesiksiz lif serme ve mekanik serme olduğundan dokusuz kumaş imalatındaki işlemler bu iki üretim yöntemi özelinde ayrı ayrı incelenmiş ve 4 temel prosese ayrılmıştır. (Tablo 4.1. ve Tablo 4.2.)

Tablo 4.1. Kesiksiz lif serme yöntemi (spunbond ve meltblown) ile dokusuz kumaş üretiminde proses, alt proses ve kullanılan ekipman/malzeme bilgileri

PROSESLER	ALT PROSESLER	KULLANILAN EKİPMAN/MALZEME
Üretim Hazırlık: Üretilecek olan kumaşın rulo şeklinde sarılacağı bobinlerin istenen ölçülerde kesilmesi, önceki üretimlerden kumaş kenarlarından artan teleflerin kırılıp eritilip soğutulularak tekrar üretime gönderilmesi ve üretimde kullanılacak düze/kalıpların temizlenmesi işlemlerini kapsayan aşamadır.	• Bobin Kesme • Telef Kırma • Geri Dönüşüm • Düze/Kalıp Temizleme	• Bobin Kesme Makinesi • Telef Kırma Makinesi • Kristalizatör • Düze/Kalıp Temizleme Fırını • Ultrasonik Düze/Kalıp Temizleme Makinesi • Forklift • Transpalet
Üretim Hattı: Sırasıyla hammaddenin üretim hattına beslendiği, kimyasal madde ilavesinin yapıldığı (opsiyonel), granül/cips halindeki hammaddenin filament haline getirilerek konveyör bant üzerinde biriktirilmesi neticesinde tülbent oluşumunun gerçekleştirildiği, tülbentin bağlanması/sabitlenmesi işleminin gerçekleştirildiği, oluşan kumaşın sarılıp dilimlendiği bölümdür.	• Hammadde Besleme • Kılavuz Kumaş Besleme (Kumaşa Yol Verme) • Kimyasal İlavesi • Ana Proses (Spunbond veya Meltblown) • Doku (Tülbent) Bağlama • Kumaş Sarma • Dilimleme • Hatalı Kısımların Çıkarılması • Tekrar Sarma	• Düze/Kalıp • Hammadde Silosu • Ekstrüder • Pompa • Kumaş Sarma Makinesi (Winder) • Hava Tabancası • Bobin • Dilimleme Makinesi • Tekrar Sarma Makinesi (Rewinder) • Transpalet • Forklift • Tavan Vinç • Kumaş Taşıma Arabası
Paketleme-Etiketleme: Üretilen dokusuz kumaşların tartılması, paketlenmesi ve barkod, ürün ve müşteri bilgilerinin yer aldığı etiketlerin her bir ürüne yapıştırılması işlemlerinin yapıldığı bölümdür.	• Tartma • Paketleme • Etiketleme	• Paketleme Makinesi • Tartı • Bıçak • Makas • Forklift • Transpalet • Palet
Depo: Üretimde kullanılacak hammaddelerin, sevkiyata hazır hale getirilen dokusuz kumaşların ve işletme genelinde kullanılan kimyasalların toplandığı ve sevkiyatlarının yapıldığı alanlardır.	• Depolama / İstifleme • Sevkiyat	• Forklift • Transpalet • Portatif Merdiven • Palet • Kumaş Taşıma Arabası

Tablo 4.2. Mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde proses, alt proses ve kullanılan ekipman/malzeme bilgileri

PROSESLER	ALT PROSESLER	KULLANILAN EKİPMAN/MALZEME
Üretime Hazırlık: Üretilen kumaşın rulo şeklinde sarılacağı bobinlerin istenen ölçülerde kesilmesi ve iğneleme ile bağlama yönteminde kullanılan iğneli plakaların temizlenmesi işlemlerini kapsayan aşamadır.	• Bobin Kesme • İğneli Plaka ve Delikli Alt Plaka Temizleme (İğneleme ile bağlama işleminde)	• Bobin Kesme Makinesi • Plaka Temizleme Tezgâhı • Spatula • Bıçak
Üretim Hattı: Sırasıyla hammadde olarak kullanılacak elyafın harman hallaç makinesinde açılıp karıştırıldığı, tarakta tülbentin oluşturulduğu, tülbentin bağlanması/sabitlenmesi işleminin iğneleme veya su jeti ile bağlama yöntemlerinden biri ile gerçekleştirildiği, oluşan kumaşın kurutulduğu (sadece su jeti ile bağlama işleminde) ve elde edilen kumaşın sarılıp dilimlendiği bölümdür.	• Kılavuz Kumaş Besleme (Kumaşa Yol Verme) • Elyaf Açma ve Karıştırma • Tarakla Serme • Doku (Tülbent) Bağlama • Kurutma (Su jeti ile bağlama işleminde) • Kumaş Sarma • Dilimleme	• Bobin • Harman Hallaç Makinesi • Kumaş Katlayıcı • Tarak • İğneleme Tezgâhı • İğneli Plaka • Delikli Alt Plaka • Kurutucu (Su jeti ile bağlama işleminde) • Kumaş Sarma Makinesi • Dilimleme Makinesi • Transpalet • Forklift • Tavan Vinç • Kumaş Taşıma Arabası
Paketleme-Etiketleme: Üretilen dokusuz kumaşların tartılması, paketlenmesi ve barkod, ürün ve müşteri bilgilerinin yer aldığı etiketlerin her bir ürüne yapıştırılması işlemlerinin yapıldığı bölümdür.	• Tartma • Paketleme • Etiketleme	• Paketleme Makinesi • Tartı • Bıçak • Makas • Forklift • Transpalet
Depo: Üretimde kullanılacak hammaddelerin, sevkiyata hazır hale getirilen dokusuz kumaşların ve kumaşa özellik katan kimyasalların toplandığı ve nakliyelerinin yapıldığı alanlardır.	• Depolama/İstifleme • Sevkiyat	• Forklift • Transpalet • Portatif Merdiven • Palet • Kumaş Taşıma Arabası

4.2. KESİKSİZ LİF SERME YÖNTEMİ İLE DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ SEKTÖRÜ İÇİN ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ

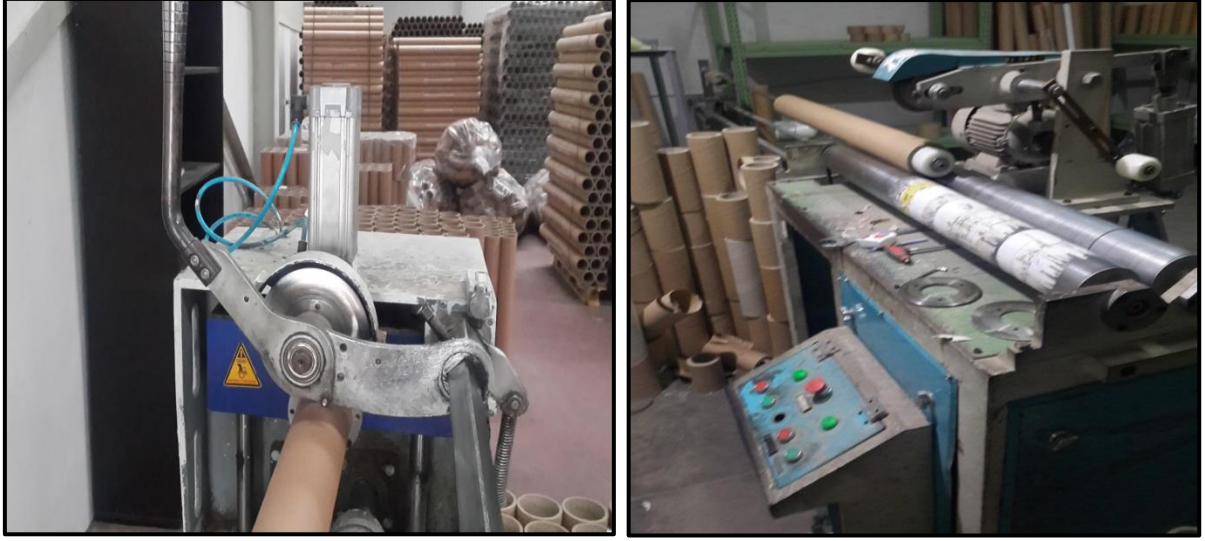
Üretime hazırlık işlemlerinden başlayarak üretilmiş dokusuz kumaşın sevkiyatına kadar yapılan tüm işlemlerden oluşan üretim sürecinin tüm alt proseslerinde tespit edilen başlıca tehlike ve riskler detaylı olarak aşağıdaki başlıklarda açıklanmıştır. Tüm ana proses ve alt proseslerde tespit edilen tehlike ve risklerin tam listesi EK-2’de sunulmuştur.

4.2.1. Üretime Hazırlık İşlemlerindeki Tehlikeler ve Riskler

Kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde yapan işletmelerde üretim hattı çalıştırılmadan önce yapılması gereken bazı hazırlık işlemleri vardır. Üretilecek kumaşın rulo şeklinde sarılacağı bobinlerin istenen ölçülerde kesilmesi ve önceki üretimlerde kumaş kenarlarından artan telef kumaş parçalarının kırılıp eritilip soğutularak tekrar üretime gönderilmesi ve üretimde kullanılacak düzelerin temizlenmesi üretime hazırlık işlemlerini oluşturur. Üretime hazırlık işlemlerinin yapıldığı makineler ve düzelerin 400°C - 500°C gibi yüksek sıcaklıklarda temizlendiği fırınlar çalışanlar için tehlike arz eden unsurlardır. Kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde üretime hazırlık işlemlerinde tespit edilen tehlikeler ve risklerin tam listesi EK-2 - Tablo 1.’de sunulmuştur.

4.2.1.1. Bobin kesme

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerin tamamında bobin kesme işleminin gerçekleştirildiği bobin kesme makinelerinin döner bıçak muhafazalarının mevcut olduğu görülmüştür. Ancak Resim 4.1.’de görülebileceği gibi kesilen bobinin altında bulunan bobinin dönmesini sağlayan silindirlerin muhafazalarının olmadığı ve bu durumun makine operatörleri için tehlike arz ettiği ve parmak-el sıkışması riskinin bulunduğu tespit edilmiştir.



Resim 4.1. Hareketli silindir aksamında muhafaza bulunmayan bobin kesme makinesi

4.2.1.2. Telef kırma/geri dönüşüm

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerin bir kısmında üretilen kumaşların en ayarlamaları neticesinde kesilen kenarlardan artan kumaş parçaları geri dönüşüm işlemleri ile tekrar üretime dahil edilmektedir. Kumaşların ilk olarak daha küçük parçalar haline getirilmesi işlemi olan telef kırma işleminin yapıldığı çalışma ortamında ortaya çıkan yoğun lif tozları ve uçuntuların çalışanlar için tehlike arz ettiği gözlemlenmiştir (Resim 4.2.a,b).

Telef kırma işleminde tespit edilen bir diğer tehlike de parça kumaşların telef kırma makinesine beslenmesi işleminde makine besleme ağzının yüksekte olması ve çalışanın işini yapabilmesi için bu besleme ağzına sürekli uzanmasını gerektirmesidir (Resim 4.2.c).



(a)

(b)

(c)

Resim 4.2. Telef kırma işlemleri

4.2.1.3. Düze/kalıp temizleme ve değiştirme

Düze temizleme ya da değiştirme işlemleri her yeni üretim öncesi yapılmaktadır. Granül haldeki hammadde yüksek sıcaklıklarda eritilip düzelerden geçirilerek filament haline getirildiği için düzeler üretim boyunca sürekli yüksek sıcaklığa maruz kalmaktadır. İncelemelerin yapıldığı işletmelerde düze değişimlerinin düzelerin tam anlamıyla soğumasının beklenmesinin ciddi bir zaman kaybı teşkil edeceği düşüncesi ile soğuma beklenmeden geręekleřtirildięi tespit edilmiştir. Yüksek sıcaklıktaki düzelerin değiştirilmesi ve kaba temizliklerinin yapılması işlemlerinde uygun kişisel korunma tedbirlerinin çoğunlukla alınmadığı gözlemlenmiş olup göze ve cilde eriyik damlaması ve direk temaslarda ciltte yanma riskleri bulunduğu tespit edilmiştir (Resim 4.3.).



Resim 4.3. Düze değiştirme ve temizleme işlemleri

Düzelerin çıkarılarak kaba temizliklerinin yapılmasının ardından düze üzerindeki her bir deliğin temizlenmesi için düze temizleme fırınlarında delik içinde kalan eriyiklerin kömürleştirilerek düzeden ayrılması ve akabinde ultrasonik temizleme işlemi yapılmaktadır. Düze temizleme fırınlarının iç sıcaklıklarının 500°C seviyesine kadar çıkabildiği ve temizleme işlemi sonrasında fırın kapağının açılması ile yoğun bir dumanın çıktığı ve bu dumanın tahliyesi için yeterli havalandırma sistemlerinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun ciddi solunum rahatsızlıklarına sebebiyet vermesi söz konusudur. Fırın kapaklarında

sıcak yüzey uyarı işaretleri bulunmasına rağmen ısı risklere karşı koruyucu eldivenler kullanılmadan kapaklara temas edilmesi sonucu ciltte yanma riski mevcuttur (Resim 4.4.a).

Fırında temizleme sonrası yapılan ultrasonik temizleme işlemlerinde ortaya çıkan sıcak buhar da bu işlemleri yapan çalışanlar için tehlike arz etmektedir (Resim 4.4.b).



(a)

(b)

Resim 4.4. Düze temizleme fırını ve ultrasonik temizleme makinesi

4.2.1.4. Genel

Çalışmanın yapıldığı işletmeler iş sağlığı ve güvenliği açısından genel olarak değerlendirildiğinde üretime hazırlık işlemlerinin yapıldığı alanlarda uzun süreli ayakta çalışmanın söz konusu olduğu ve bu durumun uzun vadede kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebebiyet verebileceği gözlemlenmiştir.

Üretime hazırlık işlemlerinin yapıldığı alanlarda çoğunlukla yangın söndürme ekipmanlarının önlerinin çeşitli malzemelerle kapatılmış olduğu ve işletmelerin genelinde gözlemlenen alan sıkıntısından ötürü tüm bölgelerde ürün istifleme uygulamasının bu durumun başlıca nedeni olduğu tespit edilmiştir. Yine işletmelerin bazılarında yangın söndürme cihazlarının periyodik kontrollerinin yapılmadığı belirlenmiştir.

Üretime hazırlık işlemlerinin yapıldığı makinelerin kablolu iç aksamalarının bakım onarım gibi nedenlerle kapaklarının yapılan işlem sonrası açık bırakılması ve çalışma ortamında bulunan elektrik panolarının ve makine şalterlerinin kapaklarının açık bırakılması bu alanlarda yangına sebep olabilecek tehlikelerdendir. Özellikle telef kırma işleminin yapıldığı alanlarda ortaya çıkan yoğun lifsi toz ve uçuntuların açık bırakılan bu kapakların içinde birikerek kısa devreye sebep olma riski söz konusudur.

Genel olarak yüksek gürültülü işlemleri kapsayan dokusuz kumaş üretiminde üretime hazırlık işlemlerinin gerçekleştirildiği bu alanlarda gürültü seviyesi üretim hattı bölümüne nazaran oldukça düşüktür ve ortam ölçümleri de incelenerek gürültünün bu alanlarda ciddi bir tehlike arz edebilecek seviyelerde olmadığı tespit edilmiştir.

Üretime hazırlık işlemlerinin gerçekleştirildiği alanlarda görülen bir diğer tehlike de çalışma ortamındaki düzensizliktir. Bu alanlarda takılıp düşme ve uzuv çarpma neticesinde yaralanma riskleri mevcuttur.

4.2.2. Üretim Hattı Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Üretim hattı bölümünde kumaşın üretimi bir hat boyunca sıralanmış makinelerde gerçekleştirilir. İlk olarak üretilen kumaşın granül/cips halindeki hammaddesi hammadde besleme silosuna boşaltılır. Daha sonra kumaşın izlemesi istenen yoldaki silindirlerin aralarından kılavuz kumaşı geçirilir ve düşük devirde üretim başlatılıp üretilen kumaşın ucu kılavuz kumaşa bağlanarak kumaşa yol verilmiş olur. Ana proses (spunbond / meltblown) hammaddenin ekstrüderde eritilip pompa vasıtası ile düzelerden geçirilmesi ve düzeden çıkan eriyik haldeki hammaddenin soğutulması veya yüksek basınçlı sıcak hava ile inceltmesi sonrasında çekilerek serilmesi işlemlerinden oluşur. Üretilen kumaşa anti statik, su itici, hidrofilite gibi özellikleri kazandırmak için kimyasal ilave edilmesi işlemi hammadde besleme aşamasında ya da ana proses aşamasında gerçekleştirilir. Ana proseste elde edilen doku sıcak silindirlerle, sıcak hava ile veya ses dalgaları ile bağlanarak kumaş elde edilir. Üretilen kumaş sarım makinesinde sarılırken tekrar açılarak hatalı kısımlar ayıklanır. Daha sonra dilimlenen kumaşlar tekrar sarılarak paketleme bölümüne gönderilir. Üretim hattı bölümü hammaddenin hatta beslenmesinden üretilmiş kumaşın paketlemeye hazır hale getirilmesine kadar iş sağlığı ve güvenliği yönünden birçok tehlike ve risk içeren alt prosesleri kapsamaktadır. Kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde üretim hattı işlemlerinde tespit edilen tehlikeler ve risklerin tam listesi EK-2 - Tablo 2.'de sunulmuştur.

4.2.2.1. Kılavuz kumaş besleme (kumaşa yol verme)

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerde üretimin ilk aşaması olarak makine çok düşük devirde çalıştırılarak kumaşa çalışanlar elleri ile yön vererek hareketli silindirler arasından geçirmek suretiyle kumaş izlemesi istenen yola yerleştirilmektedir (Resim 4.5.). Bu işlem sırasında makinenin devrinin yeteri kadar düşük olarak ayarlanamaması, hareketli silindirler arasından kumaşa yol verilirken çalışanların koordineli bir şekilde çalışmaması ve makinenin üzerine çıkılması gereken durumlarda dengesiz ve desteksiz duruşlar çalışanlar için tehlike teşkil eden durumlardır.



Resim 4.5. Kılavuz kumaş besleme (kumaşa yol verme) işlemi

4.2.2.2. Hammadde besleme

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerde üretim yöntemi gereği granül (cips) halinde hammadde kullanımı söz konusudur. Bu hammaddeler işletmeye çuvallar içinde gelmekte ve üretim hattına hammadde beslenirken bu çuvallardan alınmaktadır. Çuvalların ucu keskin bıçaklar ile kesilmesi çalışanlar için tehlike arz eden bir durumdur. Aynı zamanda bu çuvalların çalışanlar tarafından kucaklanarak hammadde silosuna boşaltılması ergonomik risklere sebep olabilmektedir.

Hammadde besleme işlemindeki en önemli tehlikeler Resim 4.6.'da görüldüğü üzere hammadde silosuna çıkan merdivenlerin korkuluklarının olmaması ve forklift ile getirilen hammaddelerin bırakıldığı platformun arka tarafında raylı korkuluk sistemi olmamasıdır. Bu

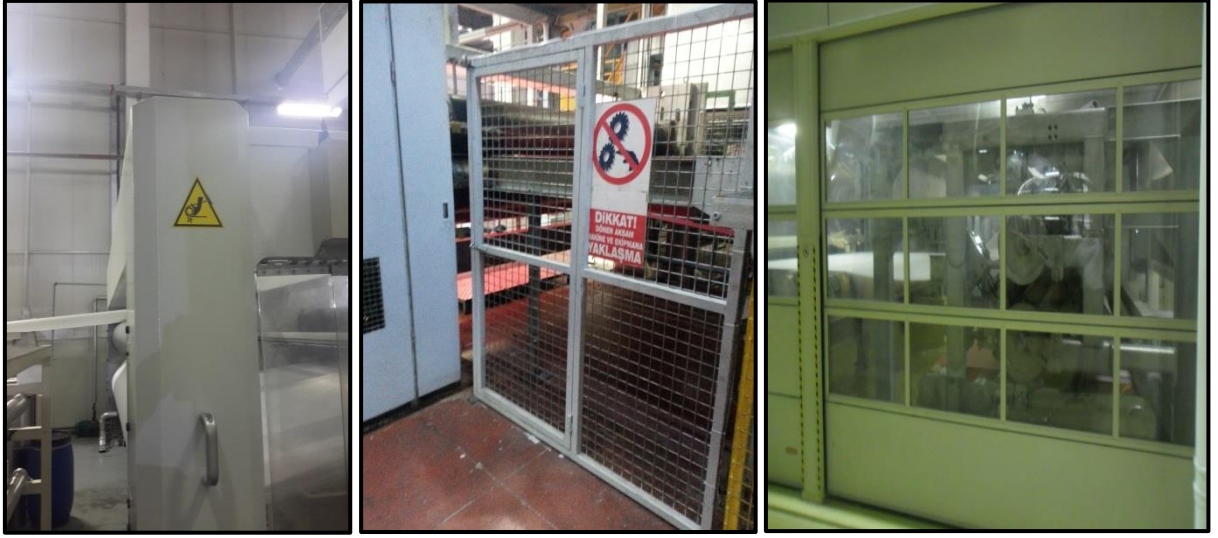
durumlar çalışanın platformdan düşmesi ya da hammadde çuvallarının platformdan düşerek etraftaki çalışanlara zarar vermesi risklerine sebep olabilmektedir.



Resim 4.6. Hammadde besleme işlemindeki tehlikeler

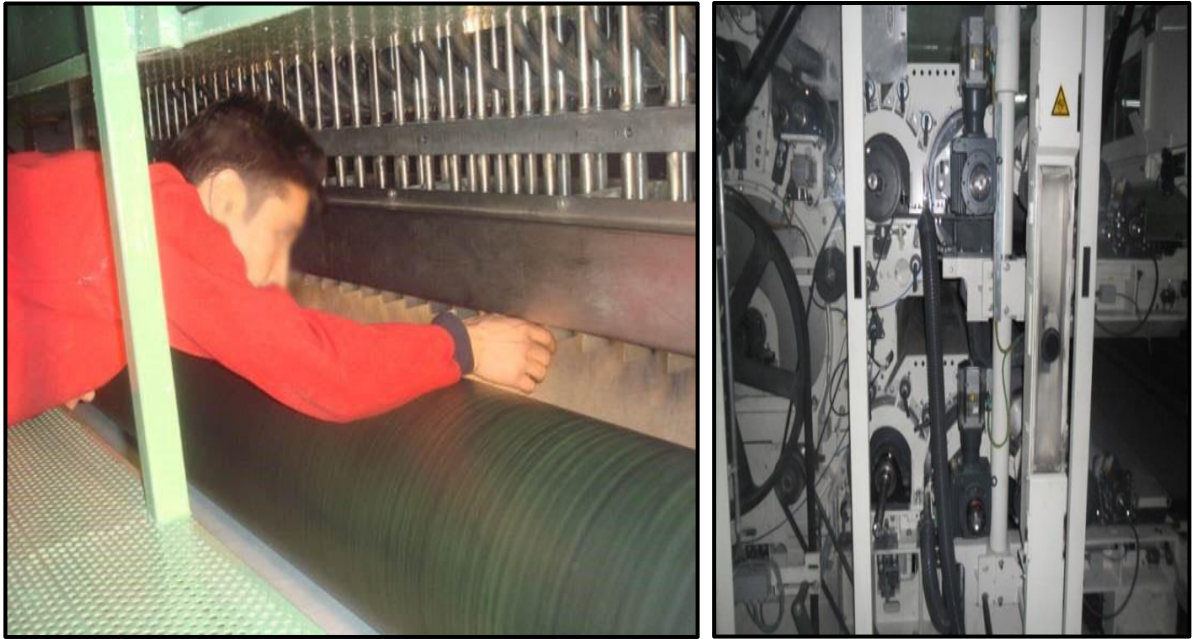
4.2.2.3. Ana proses (spunbond – meltblown)

Çalışmanın yapıldığı işletmelerde ana proseste en önemli tehlike kaynaklarının hat makinelerinin yüksek devirlerde dönen silindir, dişli, kayış, zincir gibi parçaları olduğu ancak işletmelerin tamamında bu hareketli unsurların büyük bölümünün kendinden muhafazalı tasarıma sahip makinelerin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Hat makinelerinde en fazla yaşanan iş kazalarının sebebi bu dönen parçalar olduğu için tüm işletmelerde bu konuya önem verildiği ve geniş enli makinelerde acil durdurma telleri, makinenin tasarımında olmayıp sonradan işletme tarafından makineye eklenen muhafazalar, sensörlü sistemler ve makinenin üzerinde ve etrafında sıkça yerleştirilmiş el kol kaptırma riski uyarı işaret ve levhaları gibi kaza önleyici tedbirlerin alındığı gözlemlenmiştir (Resim 4.7.).



Resim 4.7. Üretim hattı makinelerindeki yüksek devirde dönen aksama uzuv kaptırma riskini önleyen muhafazalar

Alınan tüm tedbirlere rağmen hâlâ ana proses makine ve ekipmanları ile yapılan çalışmalarda hareketli aksam kaynaklı iş kazalarının meydana geldiği tespit edilmiştir. Makinelerin yüksek bölgelerinde yer alan hareketli kısımlara ulaşamayacağı düşüncesi ile muhafaza takılmaması, bakım onarım gibi sebeplerle açılmış kapak ve muhafazaların açık bırakılması (Resim 4.8.b) ve kumaşta hata olduğu tespit edildiği anda yüksek devirlerde çalışan makinelerin durdurulup zaman kaybedilmemesi adına makine durdurulmadan müdahale edilmesi (Resim 4.8.a) gibi güvensiz davranışlar bu tür kazaların meydana gelmeye devam etmesindeki en önemli nedenlerdir.

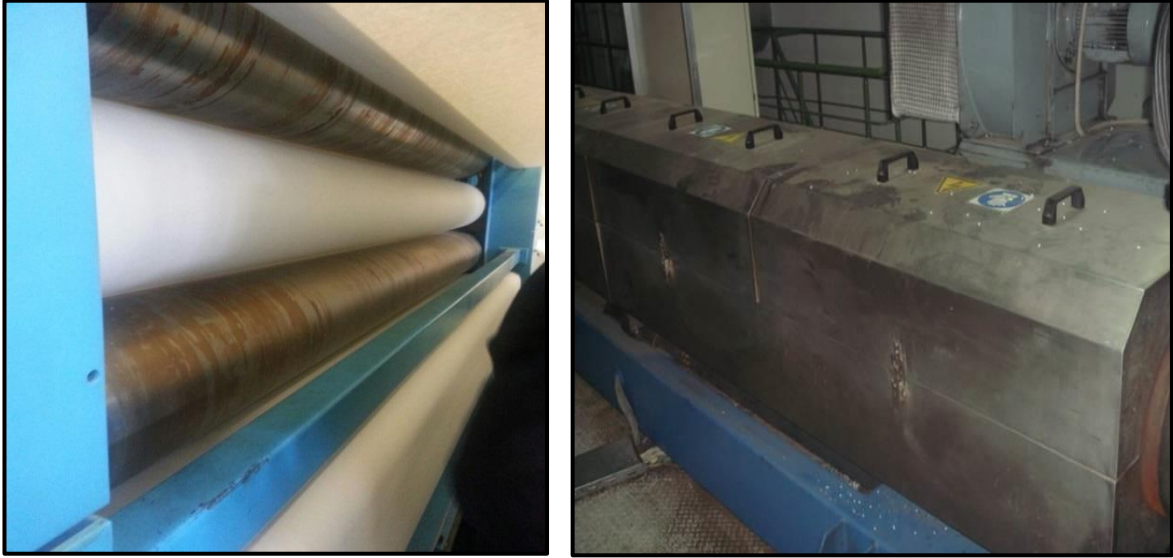


(a)

(b)

Resim 4.8. Makineyi durdurmadan kumaş hatasına müdahale ve kapağı açık bırakılmış tehlike arz eden döner aksam

Ana proses işlemlerinde hareketli aksam kaynaklı kazalar ile birlikte en sık görülen kaza nedeninin ekstrüder, pompa ve makinelerin yağ kazanları gibi parçalara sıcakken uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmaksızın dokunulması veya müdahale edilmesi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sıcak silindirler ile doku bağlama yönteminin uygulandığı işletmelerde yüzey sıcaklığı 300 °C sıcaklık seviyelerine kadar ulaşabilen silindirler de uygun koruyucuların kullanılmaması halinde ciltte ciddi yanma riskine sebep olabilecek tehlikelerdendir (Resim 4.9.).



Resim 4.9. Yüksek yüzey sıcaklığı tehlikesi arz eden ana proses unsurları

Ana proses unsurlarından geniş konveyörlerin de çalışanlar açısından ciddi bir tehlike unsuru olduğu gözlemlenmiştir. Konveyör üzerinde ilerleyen kumaşın yukarıdan gözlemlenmesi sırasında fotoğrafta da görüleceği üzere akan kumaşın üzerinde herhangi bir kafesli muhafaza ya da kapak olmaması çalışanın yukarıdan konveyör üzerine düşmesi riskini ortaya çıkarmaktadır (Resim 4.10.).



Resim 4.10. Kafesli muhafazası bulunmayan konveyör

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerde ortam gürültü ölçümleri incelenerek üretim bölümünde gürültünün en yüksek seviyelerde olduğu bölümün ana proses işlemlerinin yapıldığı bölüm olduğu tespit edilmiştir. Yüksek makine devirlerinde gerçekleştirilen işlemlerin ve yüksek basınçlı hava kullanımının söz konusu olduğu ana proses işlemlerinde gürültü kaçınılmaz bir tehlike unsuru olarak uygun işitme koruyucuları kullanılmadan uzun süreli çalışmalarda işitme kaybı riskine sebep olabilmektedir.

4.2.2.4. Kumaş sarma ve dilimleme

Üretim hattının son aşaması olan kumaş sarma işleminin yapıldığı kumaş sarım makinelerinin (winder ve rewinder) donanım olarak birçok silindir ve dişli sistemleri ile çalışması bu bölümdeki en önemli tehlike unsurudur (Resim 4.11.). Sarım öncesi hat makinelerindeki hareketli parça kaynaklı riskler bu bölümde de benzerlik göstermektedir.



Resim 4.11. Kumaş sarma makinelerinde muhafazası bulunmayan sarım üniteleri

Kumaş sarma makinelerindeki hareketli aksam tehlikelerine karşı yapılan ilave kafesli muhafaza ve kumaş sarım bölümüne bir çalışan girdiğinde sistemi otomatik olarak durduran harekete duyarlı sensör uygulamaları Resim 4.12.'de görüldüğü üzere çalışan güvenliğini sağlamaya yönelik uygulama örnekleri olarak gösterilebilir.



Resim 4.12. Kumaş sarma makinelerinde sarım ünitelerine uzuv kaptırma riskini önlemeye yönelik kafesli muhafaza ve makineyi durduran harekete duyarlı sensör sistemi uygulamaları

Makine millerinin ağır olması ve bu miller üzerine yerleştirilen kumaş bobinlerinin mil üzerine yerleştirilmesi ve çıkarılması işlemleri çalışanlar için tehlike arz eden etmenlerdir. Bazı makinelerde bobinlerin makine mili üzerine yerleştirilmesi ve çıkarılması işlemlerinin otomasyon sistemleri tarafından yapıldığı ve çalışanın müdahalesinin söz konusu olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak otomasyon sistemi bulunmayan makinelerde bu işlemler Resim 4.13.'te görüldüğü üzere çalışanlar tarafından yapılmaktadır. Bu işlemlerin en az iki çalışan ile yapılması gerektiği aksi takdirde ağır milin düşmesi ya da parmak/el sıkışması sonucu yaralanma riskinin ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bu işlemler esnasında uygun koruyucu ayakkabı giyilmemesi de muhtemel ayak ezilmesi riskine sebebiyet vermektedir.



Resim 4.13. Makine milinin bobin içinden çıkarılması işlemini tek çalışanın yapması ve uygun koruyucu ayakkabı giyilmemesi tehlikeleri

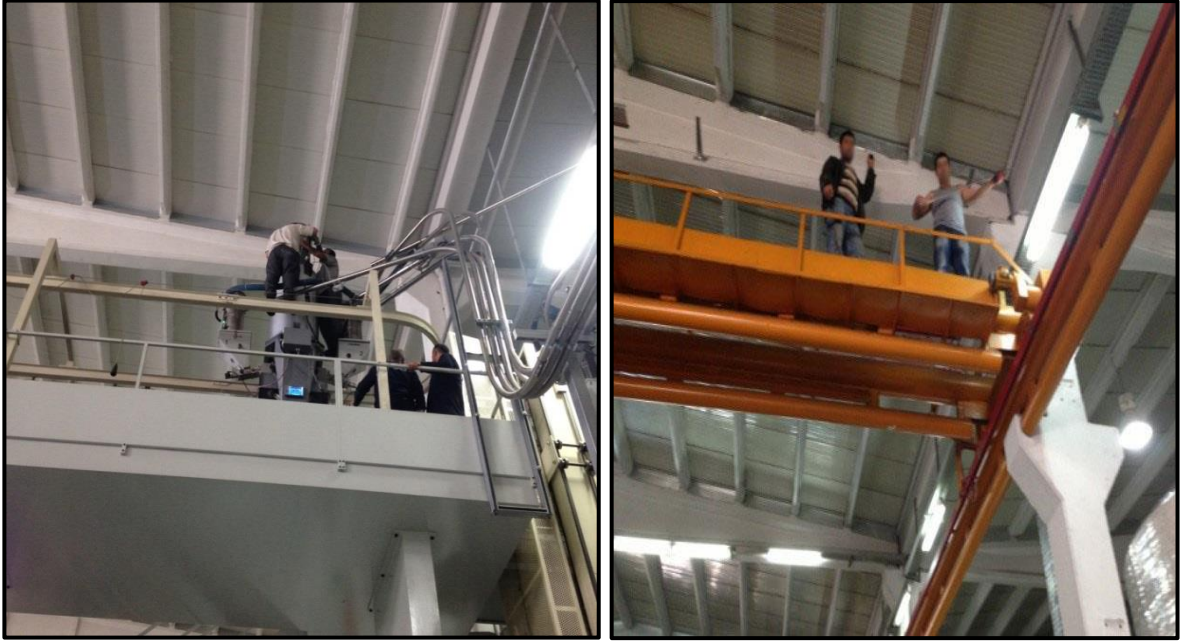
Kumaş sarma makinelerinde ayrıca kumaş eni ayarlama ve dilimleme işlemleri de gerçekleştirilebilmektedir. Dilimleme işlemi bazı makinelerde hat içerisinde bazı makinelerde ise ayrı bir kumaş dilimleme makinesinde gerçekleştirilmektedir. Kumaş eni ayarlama ve dilimleme işlemlerinde otomatik veya manuel şekilde konumlandırılan döner bıçaklı aksamlar bulunmakta olup bazı işletmelerde bu bıçakların muhafazalarının bulunmadığı ve bu durumun ciddi kesilme risklerine sebep olabileceği tespit edilmiştir (Resim 4.14.).



Resim 4.14. Kumaş kenar kesim ve dilimleme işlemlerinde kullanılan muhafazasız döner bıçaklar

4.2.2.5. Bakım onarım

Çalışmanın yapıldığı işletmelerde ekseriyeti yüksek platformlu olan üretim hattı makinelerinin bakım onarım işlemlerinin ciddi tehlikeler teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Yüksekte bakım onarım gerektiren işlerde Resim 4.15.'te görüldüğü üzere toplu koruma önlemlerine önem verilmediği gibi çalışanların da herhangi bir yüksekte düşmeye karşı koruyucu donanım kullanmadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun ölümlü iş kazalarına sebebiyet vermesi kuvvetle muhtemeldir.



Resim 4.15. Güvenlik önlemleri alınmadan yüksek bölgelerde yapılan bakım onarım işlemleri

Bakım onarım işlerinde tespit edilen bir diğer tehlike de makinelerin tamamen ya da sadece bakım onarımı yapılacak bölümünün devre dışı bırakılmadan çalışmaların yapılmasıdır (Resim 4.16.).



Resim 4.16. Makinenin durdurulmadan bakım onarım işlerinin yapılması durumunda tehlike teşkil edebilecek döner aksamlar

Çoğunlukla hareketli aksam bulunduran ve bakım onarım işleri için üzerlerine çıkılması gereken bu makinelerin bakım onarım işlerinde uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması, dikkatsizlik ve desteksiz duruşlar gibi güvensiz davranışlar ciddi yaralanma riskine sebebiyet vermektedir (Resim 4.17.).



Resim 4.17. Bakım onarım işlerinde uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmaması

Çalışmanın yapıldığı işletmelerin bakım onarım atölyelerinde de çeşitli tehlikeler belirlenmiştir. Kaynak işlerinin yapıldığı bölümde ortaya çıkan gaz ve dumanın tahliyesini sağlayacak havalandırma sistemlerinin bulunmaması, çalışma ortamı düzensizliği, kullanılan spiral gibi hareketli kesici aksamli ekipmanların muhafazasız olması ve bu ekipmanların kullanımı sırasında uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması bu atölyelerdeki başlıca tehlikeler olarak tespit edilmiştir (Resim 4.18.).



Resim 4.18. Bakım atölyelerinde kaynak işlerinde uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmaması ve kesim işlerinde kullanılan muhafazasız ekipmanlar

4.2.2.6. Genel

Çalışmanın yapıldığı işletmelerde mevcut işletme sahasının en geniş bölümünün üretim hattı bölümü olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla bu bölüm iş sağlığı ve güvenliği açısından

değerlendirilecek olursa makine kaynaklı tehlike ve riskler başta olmak üzere tüm tesisat, yangın, forklift kullanımı, fiziksel koşullar vb. etmenlerin ele alınması gerekmektedir.

İşletmelerin üretim hattı bölümlerinde belirgin bir gürültülü çalışma söz konusudur. İşletmelerin ekseriyetinde gürültüye karşı toplu korunma önlemlerinden ziyade kulak koruyucu kullanımına önem verildiği ve bu kişisel koruyucu donanımların çalışanlara düzenli bir şekilde temin edilerek dağıtıldığı tespit edilmiştir. Ancak tüm üretim hattı boyunca parça fırlaması riskine karşı herhangi bir önlem alınmadığı ve koruyucu gözlük kullanımının da söz konusu olmadığı belirlenen bir diğer tehlikedir.

İşletme bölümleri genelinde gözlemlenen uzun süreli ayakta çalışma durumunun üretim hattında da geçerli olduğu belirlenmiştir.

Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine Resim 4.19.'daki gibi malzeme konulması ve bu ekipmanların periyodik kontrollerinin yapılmaması da belirlenen tehlikelerdendir.



Resim 4.19. Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine malzeme konulması

Çalışma alanlarında zemine dökülen granül hammaddeler, makinelerden sızan yağ ve sular vb. nedenlerle ortaya çıkan kaygan zemin tehlikesi de bu bölümde belirlenen bir diğer tehlikedir. Bu durum kayarak düşme sonucu ciddi yaralanmalara sebebiyet verebilmektedir. Zeminde yükseklik farklılıkları olan alanlarda bu bölgelerin uygun işaretlerle belirgin hale getirilmesi hususunda eksiklikler bulunduğu da tespit edilmiştir (Resim 4.20.).



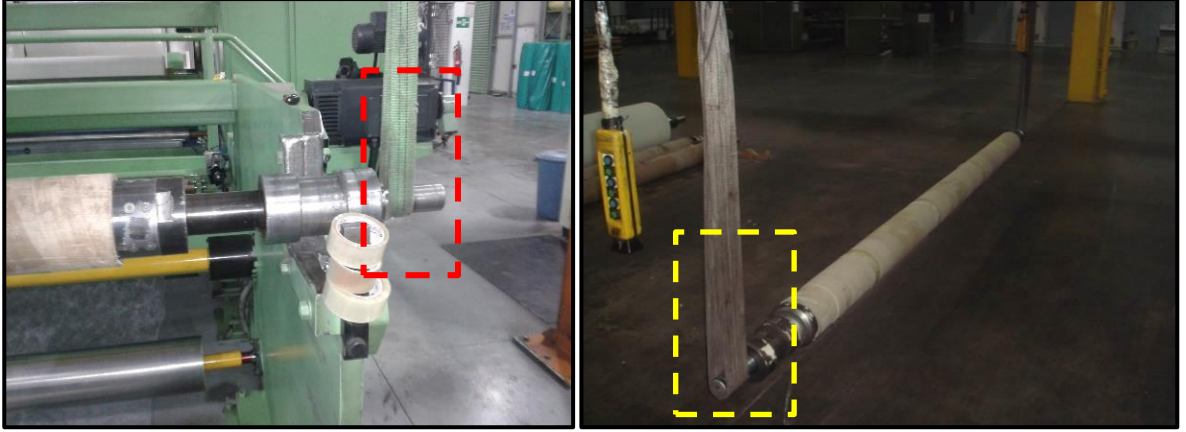
Resim 4.20. Zeminde seviye farklılıklarının uygun işaretlemeler ile belirgin hale getirilmemesi ve granül hammaddenin çalışma alanlarında zemine dökülmesi

Depoların yetersizliği sebebi ile üretim alanlarında da istifleme yapılması çalışmanın yapıldığı tüm işletmelerde görülen bir durumdur. Bu durum çalışma ortamını daraltması ve önemli malzeme veya ekipmanlara ulaşımı engellemesi açısından önemli tehlikeler oluşturmaktadır. Resim 4.21.'de görüldüğü üzere yanlış yere istifleme alanı oluşturulması ve rulo halindeki malzemelerin istiflendiği bu alanlarda düşmeyi önleyici eteklik bulunmaması da önemli tehlike unsurlarıdır.



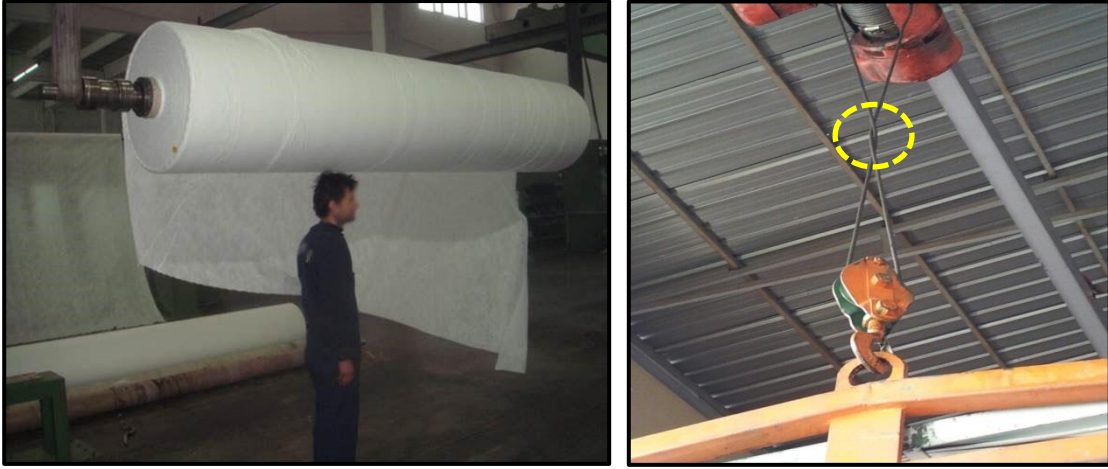
Resim 4.21. Çalışma alanlarında sonradan oluşturulmuş istifleme bölümlerinde tehlikeler

Çalışma yapılan işletmelerin tamamında tavan vinç kullanılmakta olup tavan vinçler ile rulo halindeki kumaşların taşınması sırasında yükün vinç kemerlerinden sıyrılarak düşme riskinin bulunduğu ve bu kemerleri sıkıştırarak bir önlemin alınmadığı tespit edilmiştir. Bu durum Resim 4.22.'de görülebilmektedir.



Resim 4.22. Vinç ile yük taşıma işlerinde yükün vinç kemerinden sıyrılarak düşme riski

Tavan vinç ile yük taşınırken çalışanların yükün altında veya yakınında dolaştıkları ve bu durumun ciddi iş kazalarına sebep olabileceği gözlemlenmiştir. Caraskalın uygun kullanılmaması neticesinde caraskal kullanımının da güvensiz bir şekilde yapıldığı tespit edilmiş olup bu iki durum da Resim 4.23.'te gösterilmiştir.



Resim 4.23. Vinç ile yük taşıma sırasında yükün altında bulunma ve caraskal halatlarının uygun olmayan pozisyonda taşıma işlemi yapması

İşletme içinde forklift kullanımının da beraberinde getirdiği birçok tehlike mevcuttur. Forkliftleri yetkisiz personelin kullanması, işletme içi hız limitlerine riayet edilmemesi, forkliftlerin acil kaçış yolları üzerine park edilmesi, forkliftler üzerindeki sesli ve ışıklı ikaz sistemlerinin çalışmaz durumda olması ve forkliftlere yüklenen yüklerin dengesiz ve sürücünün görüşünü engelleyecek vaziyetlerde yerleştirilmesi tespit edilen tehlikelerdendir (Resim 4.24.b). Üretim hattının etrafındaki alanlarda forklift ve yaya yollarının belirlenmemiş

veya zemine uygun malzeme ile belirlenmiş olup zamanla bu sınırların silinmiş olması da gözlemlenen diğer tehlikelerdir (Resim 4.24.a).



(a)



(b)

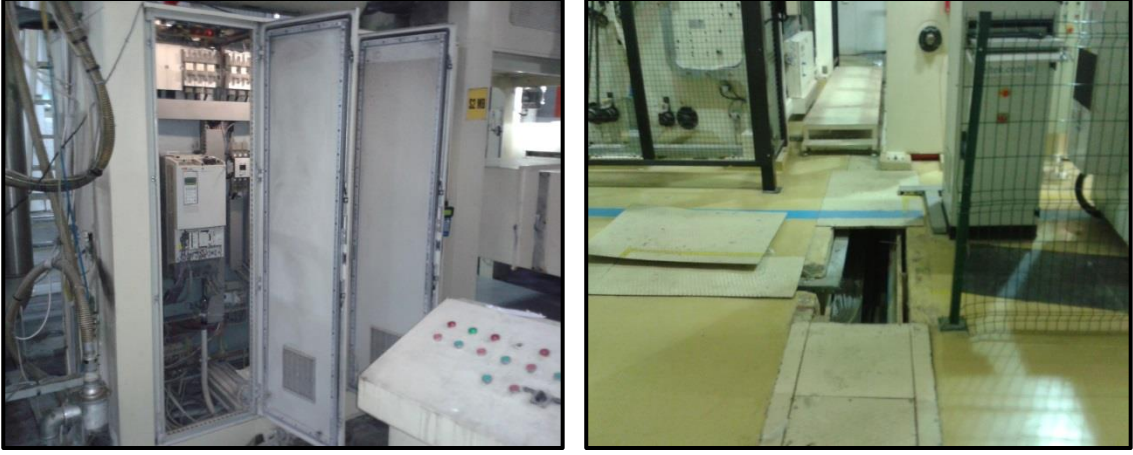
Resim 4.24. Forklift yollarının belirlenmemiş olması ve forklifte yükün güvensiz yüklenmesi

İşletme içindeki kapı çıkışlarında forkliftle karşılaşma riski ve makine operatörlerinin makine kumandalarında çalışırken forklift çarpması risklerine karşı işletmelerin önleyici faaliyet olarak yerine getirdikleri uygulamalar Resim 4.25.'te gösterilmiştir.



Resim 4.25. Forklift çarpma riskine karşı çalışanların korunmasına yönelik uygulamalar

Üretim hattının etrafındaki alanlarda yer alan elektrik panoları ve şalterlerin kapaklarının açık bırakılması ve açıkta bulunan elektrik kabloları ya da muhafazalı kabloların bakım onarım faaliyetleri için çıkarılmış olan muhafazalarının takılmadan bırakılması da gözlemlenen diğer tehlikelerdir (Resim 4.26.).



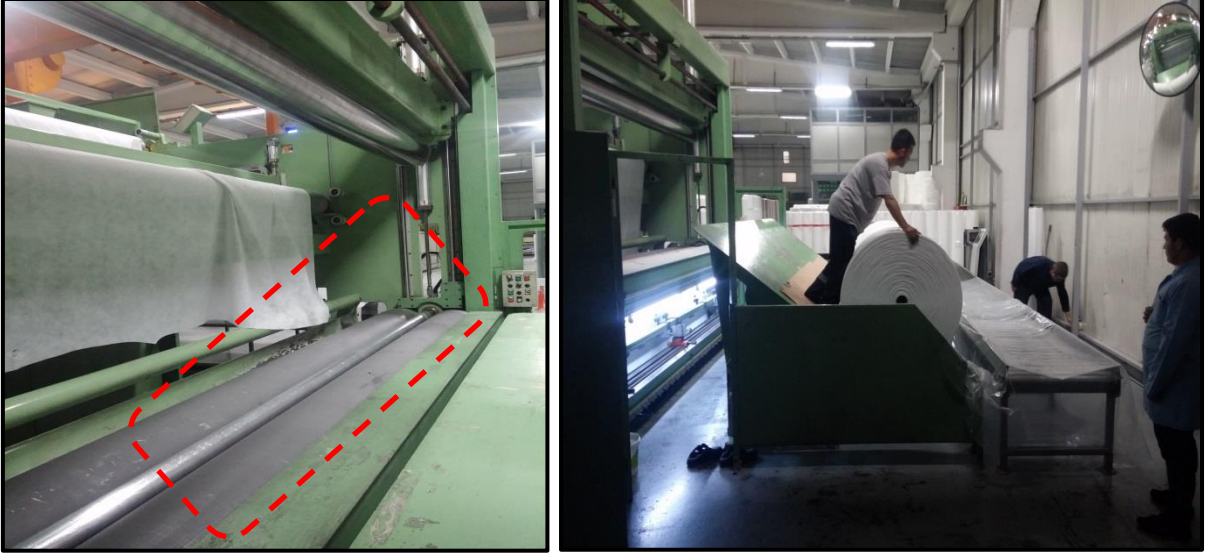
Resim 4.26. Kapakları açık bırakılmış elektrik panoları ve muhafazası takılmadan bırakılmış kablolar

4.2.3. Paketleme – Etiketleme Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Üretilen dokusuz kumaşların tartılması, paketlenmesi ve barkod, ürün ve müşteri bilgilerinin yer aldığı etiketlerin her bir ürüne yapıştırılması işlemlerinin yapıldığı bölümdür. Kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde paketleme - etiketleme işlemlerinde tespit edilen tehlikeler ve risklerin tam listesi EK-2 - Tablo 3.'te sunulmuştur.

4.2.3.1. Paketleme

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerde üretimi tamamlanmış kumaşların paketlenip etiketlenerek sevkiyata gönderildiği bu bölümlerde de dönen silindirli akşamların bulunduğu ve üretim hattındaki uzuv kaptırma riskinin paketleme bölümünde de mevcut olduğu tespit edilmiştir. Resim 4.27.'de görüldüğü gibi muhafazası bulunmayan açıkta dönen silindirler ve paketlenmiş kumaşı konveyöre aktaran otomasyon sistemi bulunmayan paketleme makinelerinde aktarımın çalışanlar tarafından yapılması ciddi kazalara sebep olabilecek tehlike unsurlarıdır.



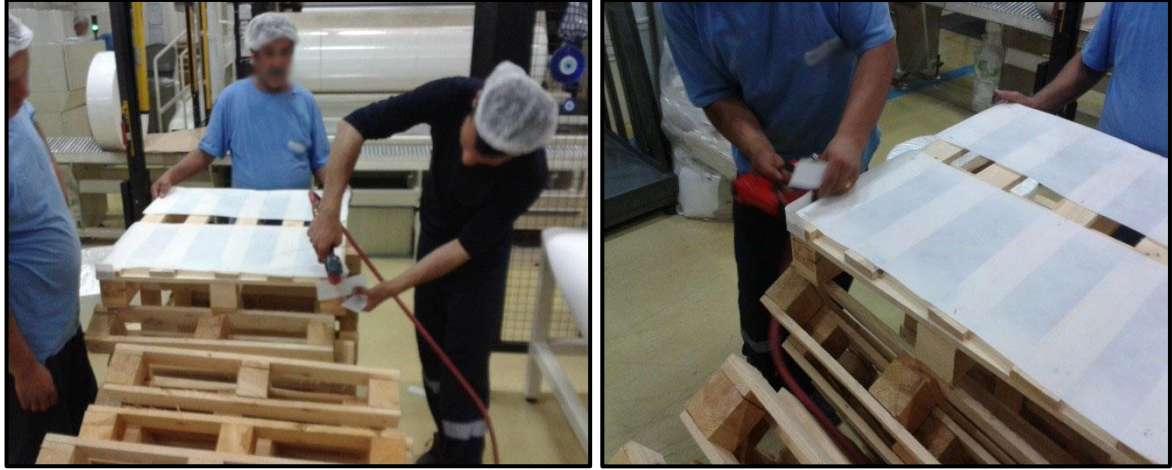
Resim 4.27. Paketleme makinesindeki hareketli silindir aksamının muhafazasız olması ve kumaş rulosunun konveyöre aktarımının çalışanlar tarafından yapılması

Paketlenmiş kumaşın konveyöre aktarımını otomasyon sistemleri ile gerçekleştiren paketleme makinelerinde de Resim 4.28.'de görüldüğü gibi paketlenmiş kumaşı konveyörün sonuna geldiğinde durduran sensörlerin düzenli olarak kontrollerinin yapılmaması önemli bir tehliktir. Sensörün bozulması durumunda paketlenmiş büyük kumaş rulolarının konveyör sonunda düşerek etraftaki çalışanlara zarar vermesi riski ortaya çıkabilmektedir.



Resim 4.28. Paketlenmiş kumaş rulosu konveyör sonuna geldiğinde konveyörü durduran sensörlü sistemler

Sevkiyata gidecek kumaşların kenar bölgelerinin tahta paletler nedeniyle hasar görmemesi için tahta paletler üzerine kumaş sabitlenmesi işlerinde kullanılan havalı zımba tabancalarının kullanımında uygun koruyucu eldiven ve koruyucu gözlük/yüz siperi kullanılmaması ve bu tabancaların emniyet mandallarının bulunmaması da belirlenen bir diğer tehlikedir (Resim 4.29.).



Resim 4.29. Paletlere kumaş sabitleme işlemleri

4.2.3.2. Genel

Paketleme etiketleme bölümündeki iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklanan genel riskler, diğer bölümlerdeki risklerle büyük ölçüde benzerlik göstermekte olup ek olarak bir risk tespit edilmemiştir.

4.2.4. Depolama, İstifleme ve Sevkiyat Alanlarındaki Tehlikeler ve Riskler

Üretimde kullanılacak hammaddelerin, sevkiyata hazır hale getirilen dokusuz kumaşların ve kumaşa özellik katan kimyasalların toplandığı ve sevkiyatlarının yapıldığı alanlardır. Kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde depolama, istifleme ve sevkiyat işlemlerinde tespit edilen tehlikeler ve risklerin tam listesi EK-2 - Tablo 4.'te sunulmuştur.

4.2.4.1. Depolama – istifleme

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerde ortak problemlerden birisi de depo alanlarının yetersizliği sonucu işletmenin kapalı alanlarının büyük kısmında özellikle de üretim hattı bölümünde malzeme/ürün istiflenmesidir (Resim 4.30.). Bu durum birçok güvenlik riskini beraberinde getirmektedir. Çalışanların üzerine malzeme düşmesi, yangın söndürme ekipmanları ya da ilkyardım dolaplarına zamanında ulaşamama, acil durumlarda tahliyenin

zamanında sağlanamaması ve forklift yollarına yapılan istiflemelerden dolayı forklift kazaları bu riskler arasında gösterilebilir.



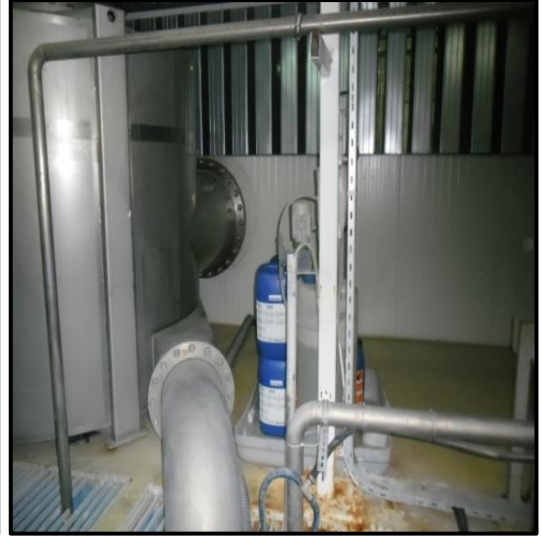
Resim 4.30. Üretim alanlarında malzeme ve ürün istiflenmesi

Tekstil işletmelerinde depolardaki en önemli tehlikeler yangına sebep olan tehlikelerdir. Çalışmanın yapıldığı işletmelerin bazılarında depo alanlarında alev dedektörleri ve sprinkler tipi yangın söndürme sistemleri mevcuttur. Bu sistemlerin bilgisayar ortamında sürekli takibi yapılabilmekte ve olası bir yangında yangının çıkış noktası anında tespit edilip zamanında müdahale imkânı sağlanabilmektedir. Bu iyi uygulamalara ek olarak bir işletmede depo duvarlarının yanmaz malzeme ile kaplandığı ve olası bir yangında alevlerin tüm işletme içerisine yayılma riskinin büyük oranda azaltıldığı gözlemlenmiştir. Bu önleyici uygulama örnekleri Resim 4.31.'de gösterilmiştir.



Resim 4.31. Depo alanlarında alev dedektörleri, sprinkler tipi yangın söndürme sistemleri ve yanmaz malzemedan duvar kaplama uygulamaları

Çalışmanın yapıldığı işletmelerin bazılarında kimyasallar için ayrı bir depolama alanı oluşturulmadığı gözlemlenmiştir. Kullanılan kimyasalların işletme içerisinde farklı alanlarda istiflendiği ya da hammaddeler, ürünler ve diğer malzemeler ile birlikte depolandığı ve bu alanlarda depolanan kimyasalların güvenlik bilgi formlarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu durum kimyasalların birbirleri ile etkileşimi sonucu yangın ve patlama riskini ve tekstil ürünleri ile birlikte depolamalarda yangının çok hızlı bir şekilde yayılması riskini ortaya çıkarmaktadır. Resim 4.32.'de işletmelerde görülen kimyasalların uygunsuz istiflenme örnekleri görülmektedir.



Resim 4.32. Kimyasalların diğer malzeme/ekipmanlarla birlikte depolanması, güvenlik bilgi formlarının bulunmaması ve kimyasalların depolanması için uygun alanlar oluşturulmaması

Depolama alanlarının yetersiz olması sebebiyle mevcut depo alanlarında da yüksek istifleme problemleri tespit edilmiştir. Böyle yüksek istiflemeler malzeme düşmesi sonucu etraftaki çalışanlara zarar verme riskini ortaya çıkarmaktadır (Resim 4.33.).



Resim 4.33. Üst üste istiflenen malzemeler

Raf sistemlerinde yüksek istiflemelerde üst rafların ön tarafında raylı sistemli korkulukların bulunmaması malzemelerin düşmesi riskine sebebiyet verebilmektedir. Resim 4.34.'te bu durumdaki istifleme örnekleri gösterilmiştir.



Resim 4.34. Raf sistemlerinde istiflemelerde raflarda raylı sistemli korkuluk bulunmaması

Depolama alanlarında istiflenen bobin ve makine mili gibi silindirik yapıdaki malzemelerin Resim 4.35.'teki gibi istiflendiği raflarda düşme önleyici korkuluk ve etekliklerin bulunmaması bu malzemelerin düşme riskini de beraberinde getirmektedir.



Resim 4.35. Silindirik yapıdaki malzemelerin istiflenmesinde raflarda yuvarlanarak düşmeyi önleyen etekliklerin bulunmaması

Depolama alanlarında belirlenen bir diğerk tehlike de düzensiz istiflemedir. Malzeme düşmesi, depo tesisat unsurlarına çarpma ve forklift kazaları gibi risklere sebebiyet verebilen bu durum için örnekler Resim 4.36.'da gösterilmiştir.



Resim 4.36. Düzensiz istifleme

4.2.4.2. Genel

Depolama alanlarındaki iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklanan genel riskler diğerk bölümlerdeki risklerle benzerlik göstermekte olup ayrıca bir risk tespit edilmemiştir.

4.3. MEKANİK SERME YÖNTEMİ İLE DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİ SEKTÖRÜ İÇİN ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ

Üretime hazırlık işlemlerinden başlayarak üretilmiş dokusuz kumaşın sevkiyatına kadar yapılan tüm işlemlerden oluşan üretim sürecinin tüm alt proseslerinde tespit edilen başlıca tehlike ve riskler detaylı olarak aşağıdaki başlıklarda açıklanmıştır. Tüm ana proses ve alt proseslerde tespit edilen tehlike ve risklerin tam listesi EK-2'de sunulmuştur.

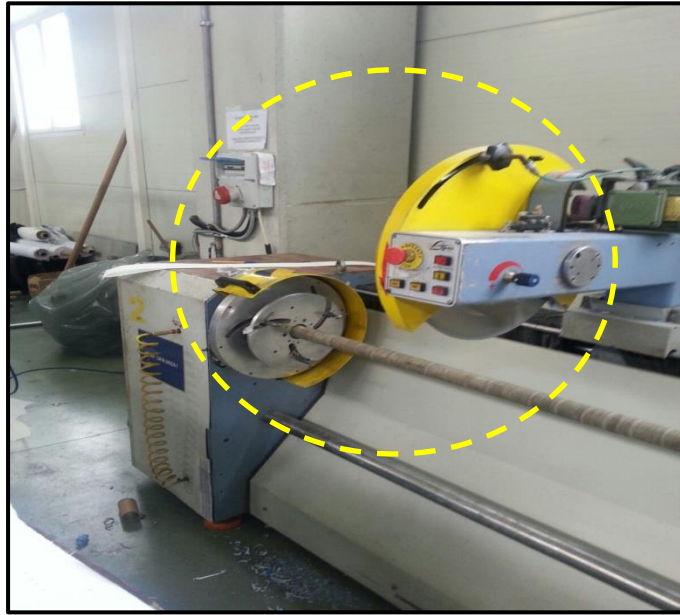
4.3.1. Üretime Hazırlık İşlemlerindeki Tehlikeler ve Riskler

Mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde üretim hattı çalıştırılmadan önce yapılması gereken bazı hazırlık işlemleri vardır. Üretilecek olan kumaşın rulo şeklinde sarılacağı bobinlerin istenen ölçülerde kesilmesi ve iğneleme ile bağlama

yönteminde kullanılan iğneli plakaların ve delikli alt plakaların temizlenmesi işlemleri üretime hazırlık işlemlerini oluşturur. Mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde üretime hazırlık işlemlerinde tespit edilen tehlikeler ve risklerin tam listesi EK-2 - Tablo 5.'te sunulmuştur.

4.3.1.1. Bobin kesme

Çalışmanın yapıldığı mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde bobin kesme işleminin yapıldığı bölümlerdeki tehlike ve riskler kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde belirlenmiş olan tehlike ve riskler ile aynıdır. Resim 4.37.'de görülen otomasyon sistemli bobin kesme makinesinde bıçağın muhafazasının yanı sıra el kol sıkışmalarına sebep olabilecek hareketli dairesel aksamın kaldırıldığında makineyi tamamen durduran muhafaza sistemi mevcut olup bu işlemdeki riskleri asgari seviyeye indirmek adına iyi bir uygulama örneği teşkil ettiği gözlemlenmiştir.



Resim 4.37. Bobin kesme makinesinin döner bıçak ve silindir sistemi muhafazaları

4.3.1.2. Plaka temizleme – değiştirme

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerde iğneleme hatlarında kullanılan iğneli ve delikli plakaların üretim öncesi değiştirilmesi ve temizlenmesi işlemlerinde birtakım tehlikeler ve bu tehlikelerin meydana getirebileceği riskler tespit edilmiştir. Plakaların makineden çıkarılması ve yerlerine yerleştirilmesi işlerinde iğneli yüzeyden dolayı plakanın tam olarak kavranamaması, iğnelerin aralarına dolmuş olan lif ve uçuntuların temizlenmesi işleminde

bıçak ve spatula gibi kesici aletlerin kullanılması, bu işlemler esnasında plakadan çıkarılan lif ve uçuntuların solunması ve delinme direnci yüksek eldiven kullanılmaması tespit edilen tehlikelerdir. Resim 4.38.'de plaka temizleme ve değiştirme işleminin aşamaları gösterilmiştir.



Resim 4.38. İğneli plaka temizleme işlemi aşamaları

4.3.1.3. Genel

Plaka değiştirme ve temizleme işlemleri genellikle üretim hattının içinde yapılmakta iken bobin kesme işlemleri üretim hattı dışında ayrı bir alanda gerçekleştirilmektedir. Bobin kesme işlemlerinin yapıldığı alanlarda üretim hattına nispeten daha az gürültünün olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmeler iş sağlığı ve güvenliği açısından genel olarak değerlendirildiğinde iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklanan genel riskler çalışmanın yapıldığı kesiksiz lif serme

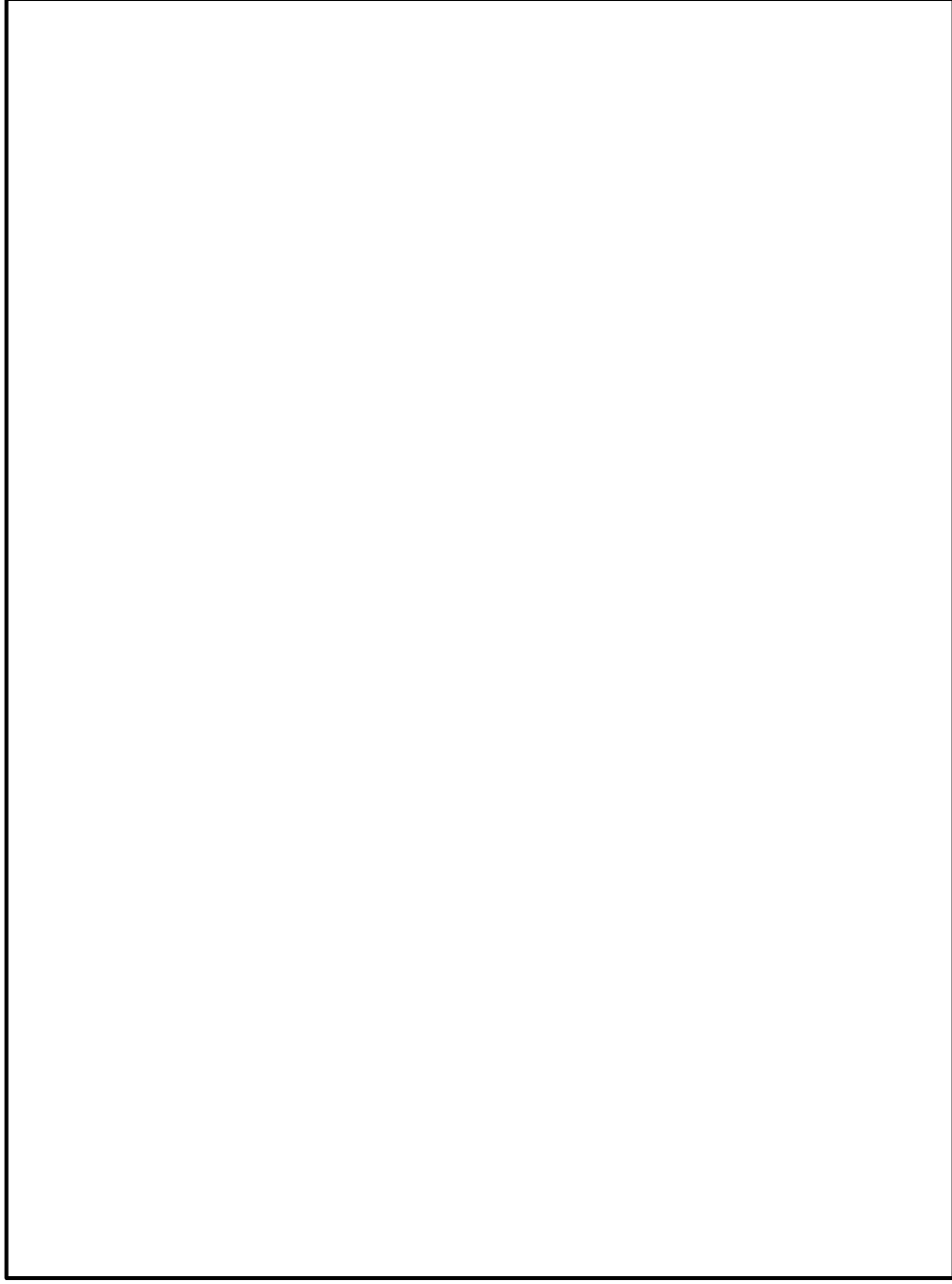
yöntemi ile üretim yapan işletmelerde belirlenmiş olan tehlike ve riskler ile benzerlik göstermekte olup mekanik serme yöntemi ile üretim yapan işletmelerde bu tür risklere ek olarak herhangi bir risk tespit edilmemiştir.

4.3.2. Üretim Hattı Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Üretim hattı bölümünde kumaşın üretimi bir hat boyunca sıralanmış makinelerde gerçekleştirilir. İlk olarak kumaşın izlemesi istenen yoldaki silindirlerin aralarından kılavuz kumaşı geçirilir ve düşük devirde üretim başlatılıp üretilen kumaşın ucu kılavuz kumaşa bağlanarak kumaşa yol verilmiş olur. Balyalar halinde gelen elyaf hammaddeler harman hallaç makinesinde açılıp karıştırıldıktan sonra tarak makinesinde liflerin homojen dağılımını sağlamak için tarama işlemi yapılır ve elyaf tülbendi elde edilir. Daha sonra elde edilen tülbendin sabitleyerek kumaş formu kazanması sağlanır. Su jeti ile sabitleme yöntemi kullanımı söz konusu ise sabitleme işlemini takiben kumaş kurutma işlemine tabi tutulur. Üretilen kumaş sarım makinesinde sarılır. Daha sonra dilimlenen kumaşlar tekrar sarılarak paketleme bölümüne gönderilir. Üretim hattı bölümü elyaf hammaddenin açılmasından üretilmiş kumaşın paketlemeye hazır hale getirilmesine kadar iş sağlığı ve güvenliği yönünden birçok tehlike ve risk içeren alt prosesleri kapsamaktadır. Mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde üretime hazırlık işlemlerinde tespit edilen tehlikeler ve risklerin tam listesi EK-2 - Tablo 6.'da sunulmuştur.

4.3.2.1. Kılavuz kumaş besleme (kumaşa yol verme)

Çalışmanın yapıldığı mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde kılavuz kumaş besleme işlemi kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde yapılan kılavuz kumaş besleme işlemi ile aynıdır. Dolayısıyla kesiksiz lif serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için kılavuz kumaş besleme işlemlerinde belirlenen tehlike ve riskler mekanik serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için de geçerlidir. Resim 4.39.'da kılavuz kumaş besleme işleminin aşamaları gösterilmiştir.



Resim 4.39. Kılavuz kumaş besleme (kumaşa yol verme) işlemi aşamaları

4.3.2.2. Elyaf açma – karıştırma

Çalışmanın yapıldığı işletmelerde balyalar halinde gelen elyaf hammaddeler ilk olarak harman hallaç makinelerinde açılıp karıştırılır. Bu bölümlerde hammaddelerin harman hallaç makinelerine beslenmesi sırasında ortaya çıkan lifsi tozlar ve uçuntular pamuk tozuna bağlı olarak ortaya çıkan bisinoz gibi solunum rahatsızlıkları riskini beraberinde getirmektedir (Resim 4.40.a). Bu bölümlerde lokal havalandırma sistemlerinin bulunmadığı ve çalışanların da çoğunlukla solunum koruyucu kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Bazı işletmelerde elyaf açma işlerinde statik elektriği önlemek için harman yağı gibi kimyasallar kullanılmaktadır (Resim 4.40.b). Bu kimyasalların kullanımının otomasyon sistemleri vasıtası ile yapılmadığı durumlarda çalışanların uygun solunum koruyucu ve koruyucu eldiven kullanmadıkları gözlemlenmiştir. Bu durum solunum rahatsızlıkları riskini ortaya çıkarmaktadır.



(a)



(b)

Resim 4.40. Harman hallaç makinelerinde ortaya çıkan uçuntular ve kimyasal kullanımı

Elyaf açma karıştırma işlemlerinin yapıldığı alanlarda belirlenen bir diğer ciddi risk yangın riskidir. Harman hallaç makinelerinde açılan elyafın içinde bulunabilecek metal parçası gibi yabancı maddelerin makinenin hareketli aksamaları ile olası bir etkileşiminin ve bu işlemler sırasında ortaya çıkan elyaf tozu ve uçuntuların elektrik tesisatı üzerinde birikerek kısa devreye sebep olması yangın riskini meydana getirebilecek temel tehlikelerdir.

4.3.2.3. Tarakla serme

Çalışmanın yapıldığı işletmelerde harman hallaç makinelerinde açılıp karıştırılan elyaf hammaddelerinden doku (tülbent) oluşturulması işleminin yapıldığı bölüm olan tarak bölümünde çok fazla sayıda dönen yüzeyi dişli silindir sistemleri bulunduğu ve makine muhafazalarının bulunmadığı durumlarda bu sistemlerin çalışanlar açısından ciddi tehlikeler teşkil ettiği gözlemlenmiştir. Resim 4.41.'deki gibi etrafı çok sayıda çalışıcı ve yolucu silindirlerle donatılmış birkaç adet ana tambur ve doffer silindirlerinden oluşan tarak makinesinde elyafı doku (tülbent) elde edilmesi için silindirlerin yüzeyindeki dişliler vasıtası ile elyafın düzgünleştirilmesi işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem sırasında dişli silindir sistemlerinin üzerinde muhafaza bulunmadığı takdirde ortama yoğun bir şekilde lifsi toz ve

uçuntuların yayıldığı gözlemlenmiştir. Bu durum çalışanlar için pamuk tozuna bağlı olarak ortaya çıkan bisinöz gibi ciddi solunum rahatsızlıklarına sebebiyet verebilmektedir.



Resim 4.41. Silindir ve dişli sistemlerinin üzerinde muhafaza bulunmayan tarak makineleri ve üretimde ortaya çıkan toz ve uçuntular

Tarak makinesindeki işlemlerde ortaya çıkan toz ve uçuntuların solunum rahatsızlıkları riskinin yanı sıra makinenin motor, dişli ve zincirleri gibi parçalarında ve etrafta bulunan elektrik panosu, yangın söndürme cihazı gibi ekipmanların üzerinde birikerek yangın riskine sebebiyet verebileceği gözlemlenmiştir. Bu durum Resim 4.42.'de gösterilmiştir.



Resim 4.42. Makine bağlantı parçaları, tesisat ve ekipmanlar üzerinde uçuntu birikmesi

Yüksek devirde dönmekte olan silindir sistemlerinin muhafazalarının bulunmaması yoğun toz ve uçuntu oluşumunun yanı sıra çalışanlar için uzuv kaptırma neticesinde ciddi yaralanma riskine sebebiyet verebilecek tehlikeli bir durumdur. Çalışmanın yapıldığı bazı işletmelerde

Çalışanların dönen silindirlere erişimini ve üretimde ortaya çıkan tozların çalışma ortamına yayılmasını önleyen muhafazalı makinelerin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu muhafaza tasarımları Resim 4.43.'te gösterilmiştir.



Resim 4.43. Tarak makinelerinde döner aksama uzuv kaptırma riskini ve uçuntuların ortama yayılmasını önlemeye yönelik muhafazalı tasarımlar

4.3.2.4. Doku bağlama

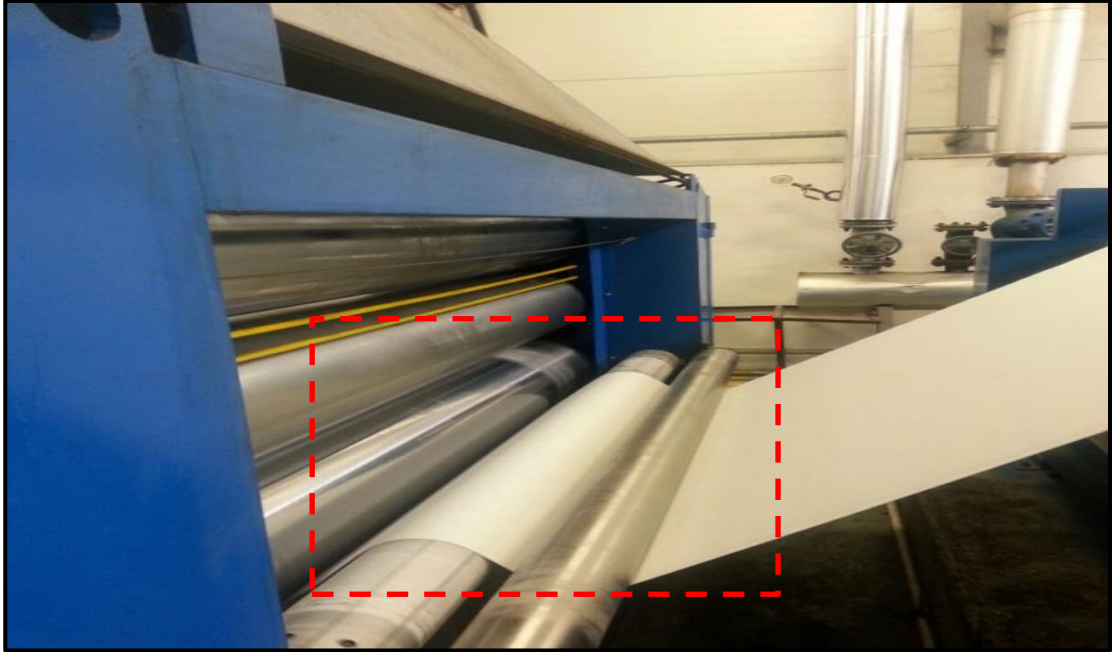
Çalışmanın yapıldığı işletmelerde tarakta oluşan tülbendin sabitleştirilip kumaş haline getirilmesi işlemi olan doku bağlama işlemlerinde çoğunlukla iğneleme ve sıcak silindirler ile bağlama yöntemlerinin bir işletmede de su jeti ile bağlama (spunlace) yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir.

İğneleme ile bağlama işleminde yüksek hızlarda hareket eden iğneli plakanın makineye yerleştirildiği alanın uygun bir muhafaza ile kapatılmaması veya üretimin bu muhafaza kapatılmadan başlaması bu alana uzuv kaptırma riskini beraberinde getirmektedir (Resim 4.44.). Plaka üzerindeki iğnelerin kırılma ihtimali bulunduğundan parça fırlaması riski de bu işlemdeki güvenlik risklerinden biridir.



Resim 4.44. İğneleme işleminde iğneli plaka çalışma bölgesine uzuv kaptırma riskini önlemeye yönelik muhafaza uygulaması

Sıcak silindirlerle bağlama işlemi de işletmelerde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Sıcaklıkları 250°C seviyelerine kadar ulaşabilen sıcak silindirlerin muhafazalarının bulunmaması ve acil bir durumda sistemin durdurulmasını sağlayan acil durdurma telinin bulunmaması silindir sistemine uzuv kaptırma riskini ortaya çıkarmaktadır (Resim 4.45.).



Resim 4.45. Sıcak silindirlerle bağlama işleminde dönen aksam tehlikesi

4.3.2.5. Kumaş sarma – dilimleme

Çalışmanın yapıldığı mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde kumaş sarma ve dilimleme işlemleri kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi

yapan işletmelerde yapılan kumaş sarma ve dilimleme işlemleri ile tamamen aynıdır. Dolayısıyla kesiksiz lif serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için kumaş sarma ve dilimleme işlemlerinde belirlenen tehlike ve riskler mekanik serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için de geçerlidir.

4.3.2.6. Bakım onarım

Çalışmanın yapıldığı kesiksiz lif serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için bakım onarım işlerinde belirlenen tehlike ve riskler mekanik serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için de geçerlidir.

4.3.2.7. Genel

Üretim hattı bölümündeki iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklanan genel riskler diğer bölümlerdeki risklerle benzerlik göstermekte olup ayrıca bir risk tespit edilmemiştir.

4.3.3. Paketleme – Etiketleme Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Çalışmanın yapıldığı mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerin paketleme ve etiketleme bölümünde yapılan işlemler kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerin ilgili bölümlerinde de aynı şekilde yapılmaktadır. Dolayısıyla kesiksiz lif serme yöntemi ile üretim yapan işletmelerin paketleme ve etiketleme bölümlerinde belirlenen tehlike ve riskler mekanik serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için de geçerlidir.

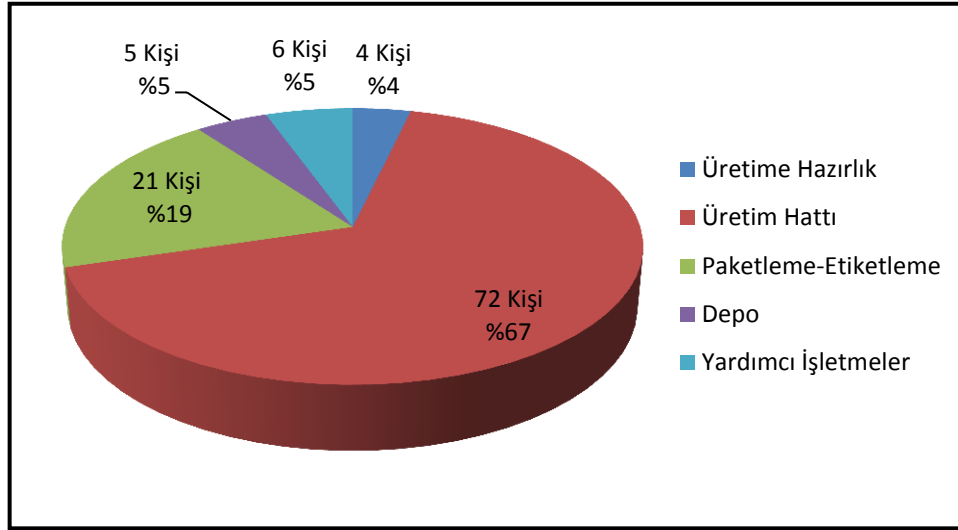
4.3.4. Depolama – İstifleme İşlerindeki Tehlikeler ve Riskler

Çalışmanın yapıldığı mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerin depolama ve istifleme alanlarında yapılan işlemler kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerin ilgili alanlarında da aynı şekilde yapılmaktadır. Dolayısıyla kesiksiz lif serme yöntemi ile üretim yapan işletmelerin depolama ve istifleme alanlarında belirlenen tehlike ve riskler mekanik serme yöntemi ile üretim yapan işletmeler için de geçerlidir.

4.4. ANKET SONUÇLARI

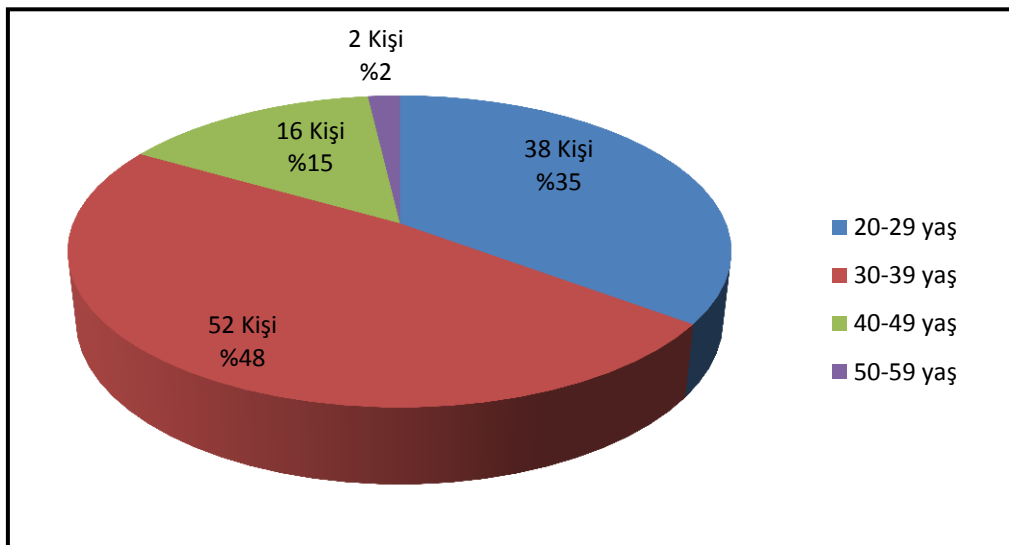
4.4.1. Anket Sorularına Verilen Cevapların Değerlendirilmesi

Anket uygulamasının sektörel tehlike ve risklerin belirlenmesine nitelikli katkı sağlaması açısından anketin hedef kitlesi belirlenirken üretim hatlarında bilfiil yer alan çalışanlara ağırlık verilmiştir. Katılımcıların %67'si üretim hattı çalışanlarıdır (Grafik 4.1.).



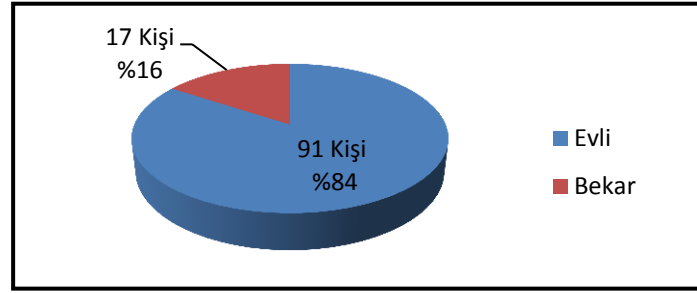
Grafik 4.1. Çalışanların Bölümlere Göre Dağılımı

Katılımcıların içinde 20 yaş altı ve 59 yaş üzeri çalışan bulunmamaktadır. Katılımcıların %48'lik kısmını 30-39 yaş aralığındaki çalışanlar oluşturmaktadır (Grafik 4.2.).



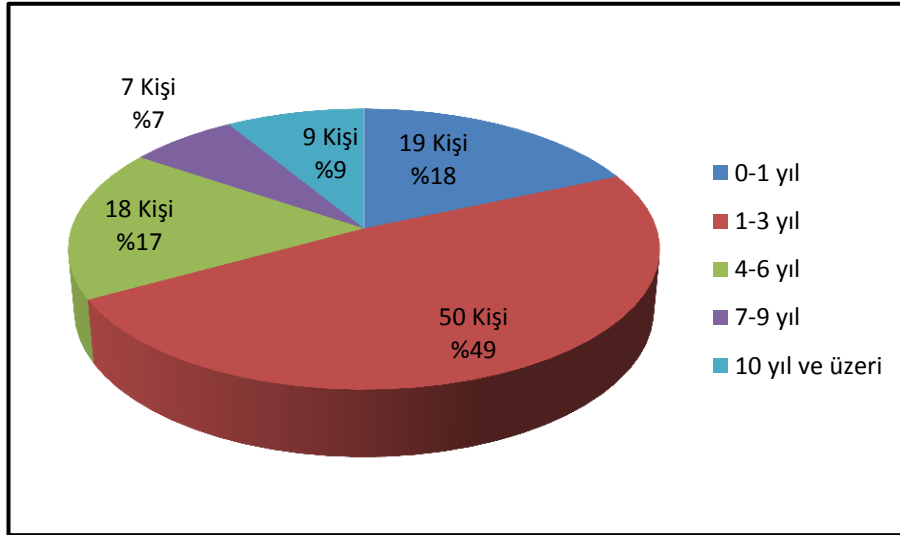
Grafik 4.2. Ankete katılan çalışanların yaş dağılımı

Ankete katılanların %84'ünü evli çalışanlar oluşturmaktadır (Grafik 4.3.).



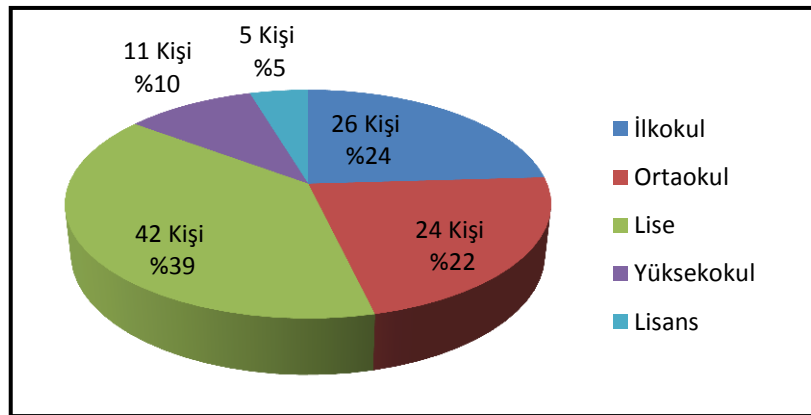
Grafik 4.3. Ankete katılan çalışanların medeni durum dağılımı

Katılımcılara işyerlerinde kaç yıldır çalıştıkları sorulmuştur. Katılımcıların %49'unu çalışma süresi 1-3 yıl aralığında olan çalışanlar oluşturmaktadır (Grafik 4.4.).



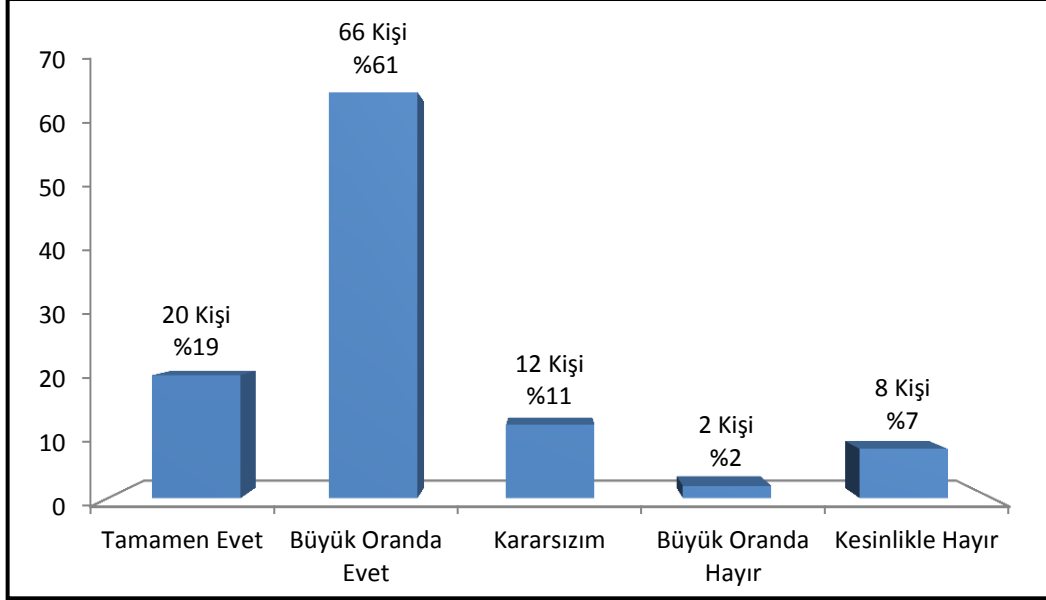
Grafik 4.4. Ankete katılan çalışanların mevcut işyerlerinde çalışma süresi dağılımı

Ankete katılanların %39'luk kısmını lise mezunu çalışanlar oluşturmaktadır (Grafik 4.5.).



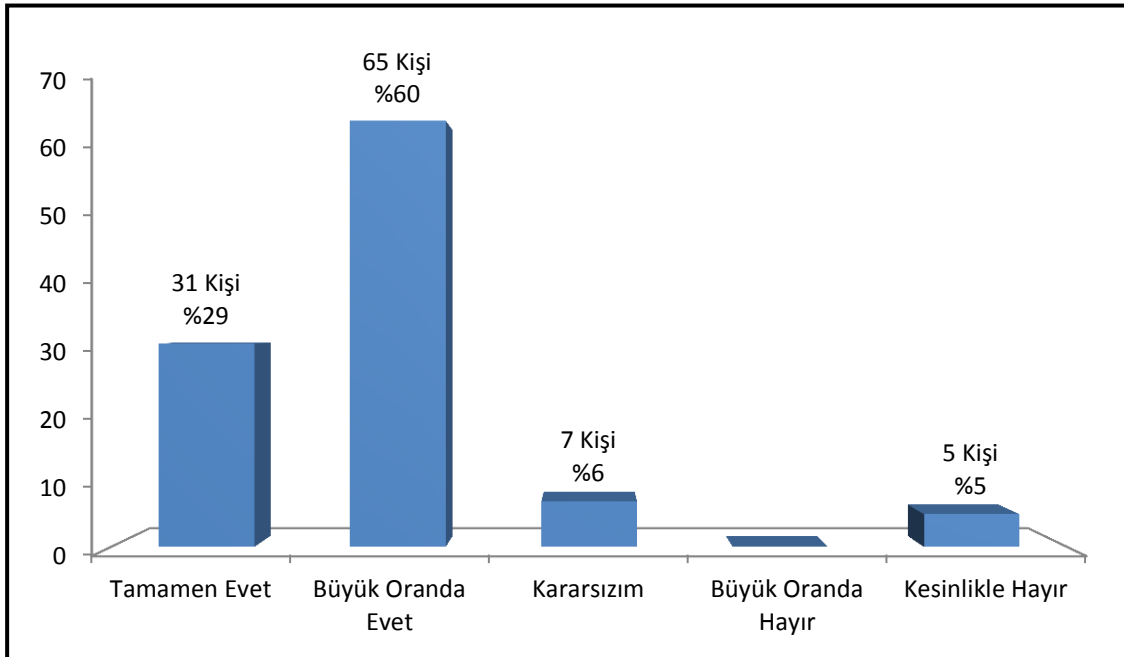
Grafik 4.5. Ankete katılan çalışanların eğitim durumu dağılımı

Katılımcılara 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hakkında ne derece bilgi sahibi oldukları sorulmuştur. 2 katılımcı ilgili kanuna dair hiçbir bilgisinin olmadığını belirtmiştir (Grafik 4.6.).



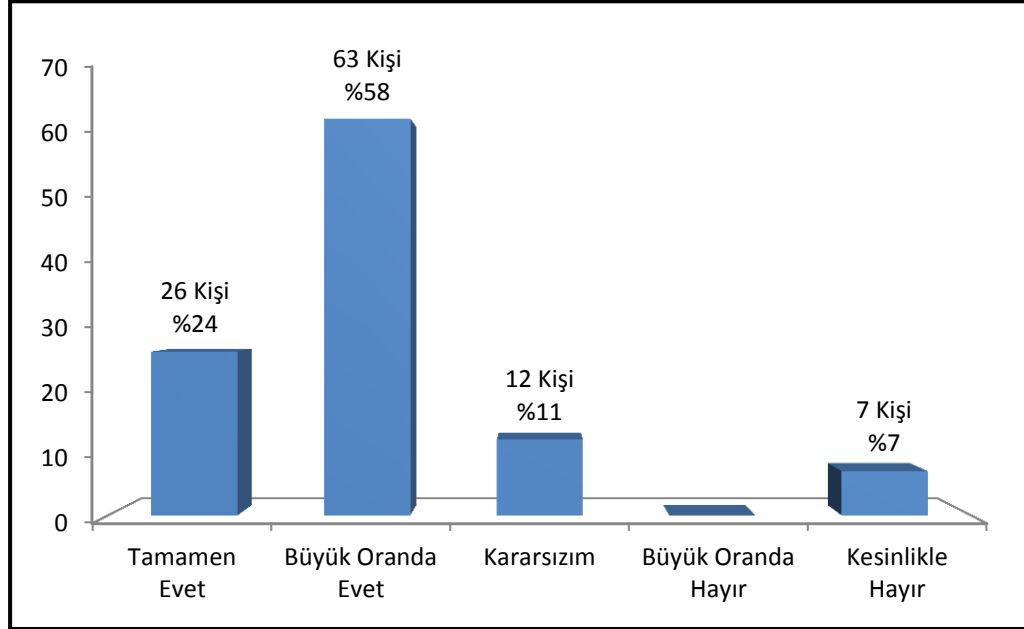
Grafik 4.6. Ankete katılan çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hakkındaki bilgi seviyeleri

Katılımcılara yaptıkları iş ile ilgili riskleri ve alınması gereken önlemleri bilip bilmediği sorulmuştur. Katılımcıların %89'luk kısmı konu ile ilgili bilgi sahibi olduklarını belirtmiştir (Grafik 4.7.).



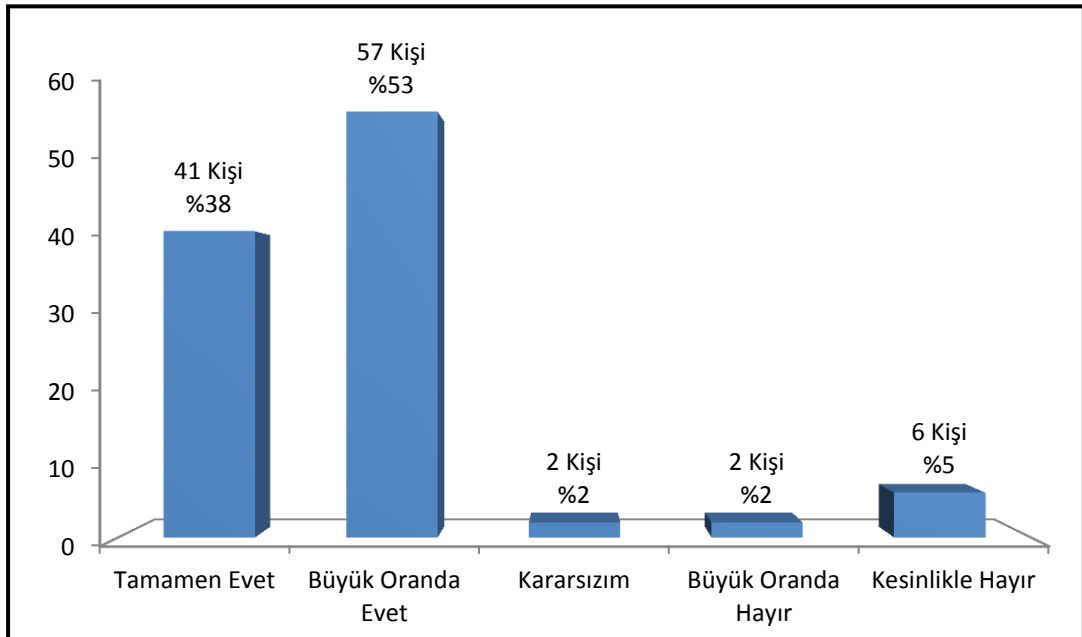
Grafik 4.7. Ankete katılan çalışanların yaptıkları iş ile ilgili riskler ve alınması gereken önlemler hakkındaki bilgi seviyeleri

Katılımcılara çalıştıkları işyerinin yeterince güvenli olduğunu düşünüp düşünmedikleri sorulmuştur. Katılımcıların %82’lik kısmı çalıştıkları işyerinin yeterince güvenli olduğunu düşündüklerini belirtmiştir (Grafik 4.8.).



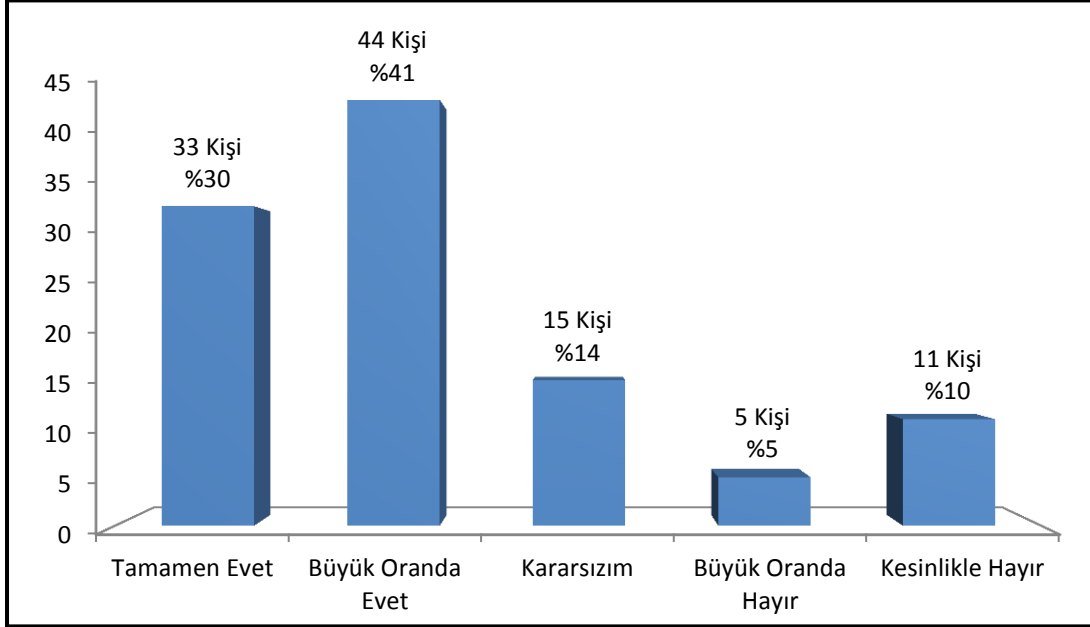
Grafik 4.8. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları işyerinin güvenli olup olmadığı hakkındaki düşünceleri

Katılımcılara acil durumlarda ne yapmaları gerektiği hususunda bilgilerinin olup olmadığı sorulmuştur. Katılımcıların %91’lik kısmı konu ile ilgili bilgilerinin olduğunu belirtmiştir (Grafik 4.9.).



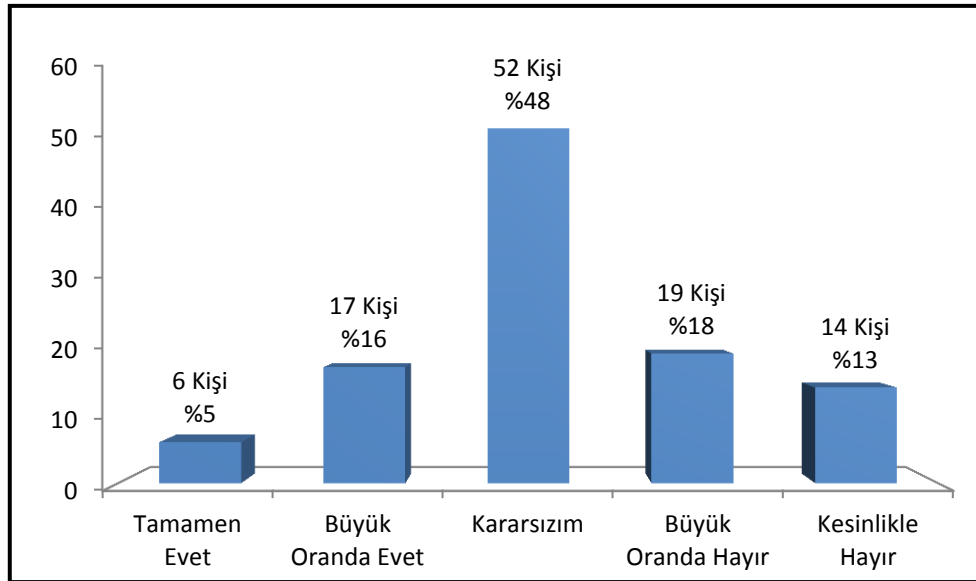
Grafik 4.9. Ankete katılan çalışanların acil durumlarda yapılacaklar ile ilgili bilgi seviyeleri

Katılımcılara meslekleri ile ilgili hastalıklar hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorulmuştur. Katılımcıların %71'lik kısmı meslekleri ile ilgili hastalıklar hakkında bilgilerinin olduğunu belirtmiştir (Grafik 4.10.).



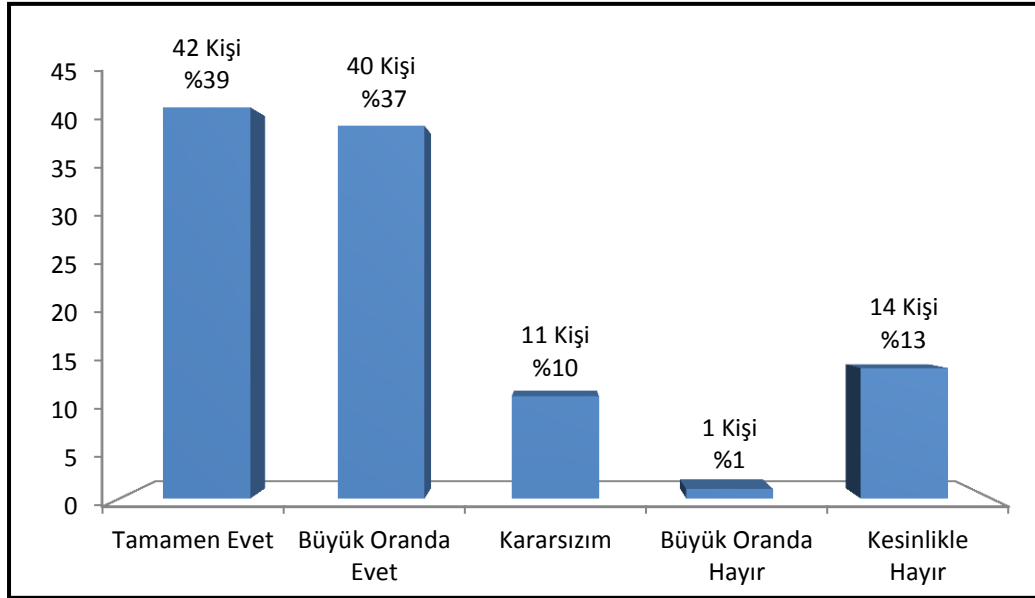
Grafik 4.10. Ankete katılan çalışanların meslekleri ile ilgili hastalıklar ile ilgili bilgi seviyeleri

Katılımcılara çalıştıkları işyerinde tahminen önümüzdeki bir yıl içerisinde en az bir kaza meydana gelip gelmeyeceği sorulmuştur. Katılımcıların %52'lik kısmı bu konuda kararsız olduklarını belirtmiştir (Grafik 4.11.).



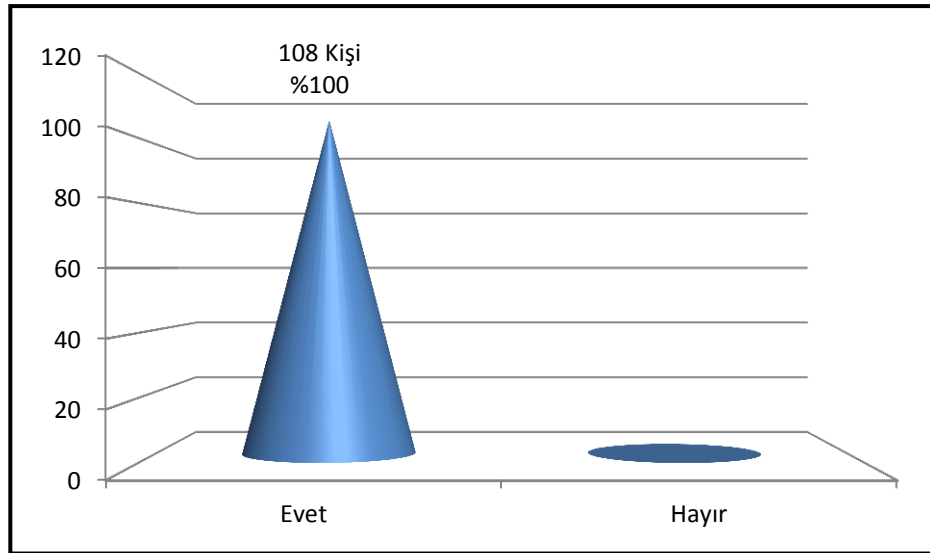
Grafik 4.11. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları işyerinde bir yıl içerisinde en az bir kaza yaşanma ihtimali ile ilgili tahminleri

Katılımcılara yaptıkları işin hangi tehlike sınıfında yer aldığını bilip bilmedikleri sorulmuştur. Katılımcıların %76'lık kısmı bu konuda bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir (Grafik 4.12.).



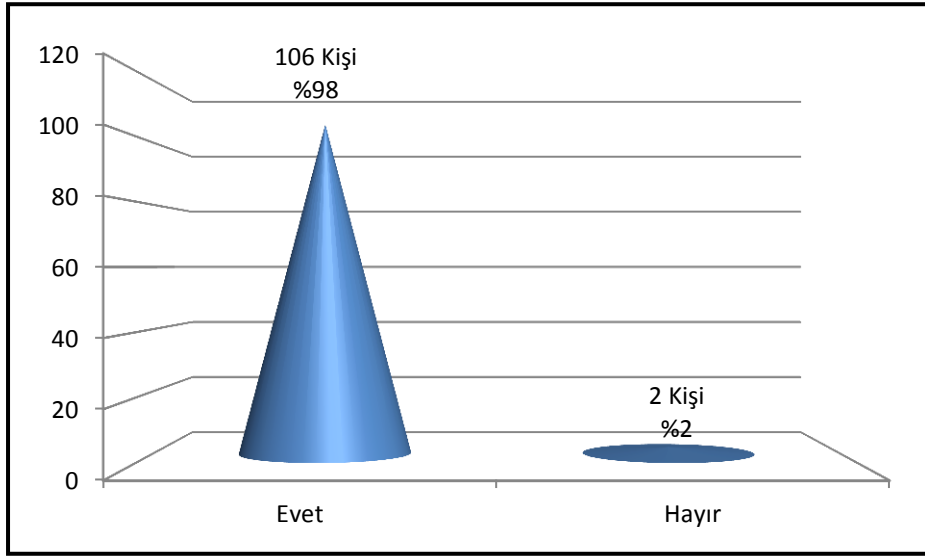
Grafik 4.12. Ankete katılan çalışanların yaptıkları işin tehlike sınıfı hakkındaki bilgi seviyeleri

Katılımcılara işyerinde kendilerine kişisel koruyucu donanım temin edilip edilmediği sorulmuştur. Katılımcıların tamamı işyerlerinde kendilerine kişisel koruyucu donanım temin edildiğini ifade etmiştir (Grafik 4.13.).



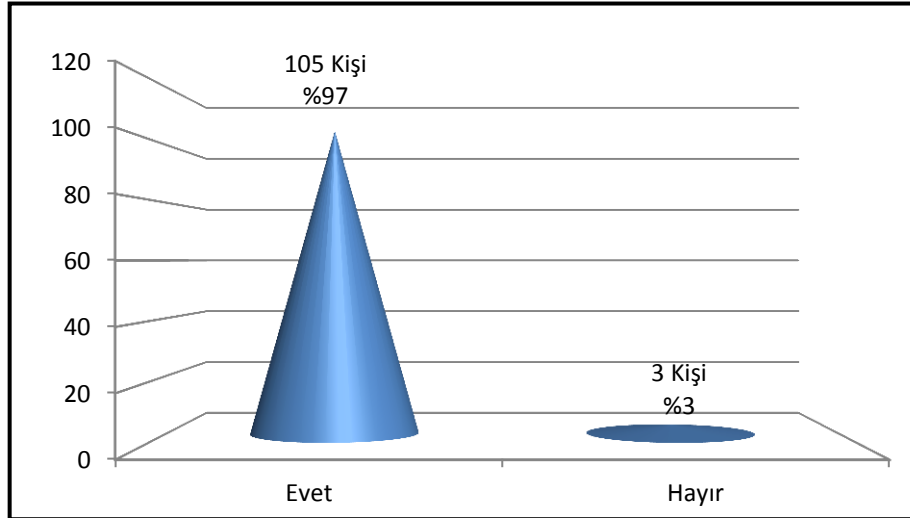
Grafik 4.13. Ankete katılan çalışanlara çalıştıkları işyerlerinde kişisel koruyucu donanım verilip verilmeme durumu

Katılımcılara işyerinde kendilerine kişisel koruyucu donanımları nasıl kullanacakları ile ilgili eğitim verilip verilmediği sorulmuştur. Katılımcıların yalnızca %2'lik kısmı işyerlerinde böyle bir eğitim almadıklarını belirtmiştir (Grafik 4.14.).



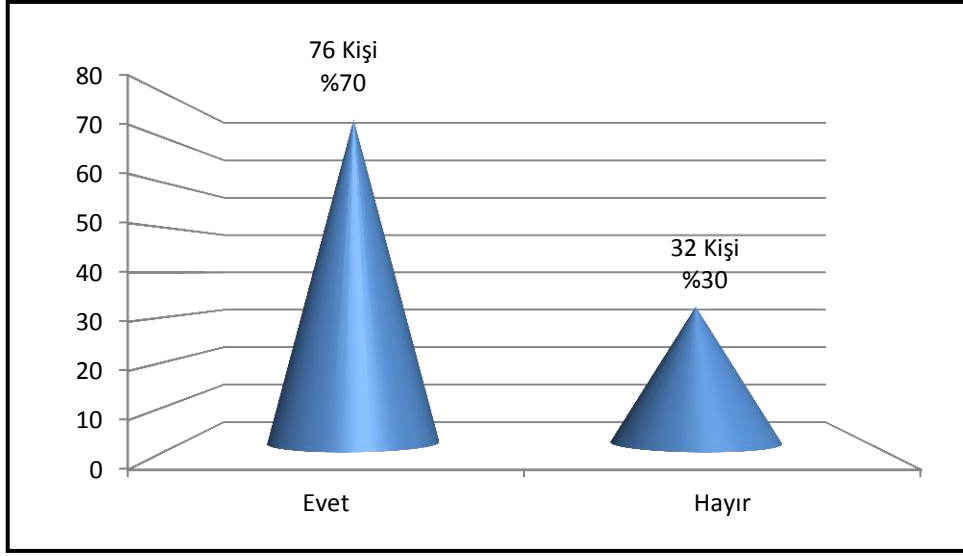
Grafik 4.14. Ankete katılan çalışanlara kişisel koruyucu donanım kullanımı ile ilgili eğitim verilip verilmeme durumu

Katılımcılara çalışırken kişisel koruyucu donanım kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Yalnızca 3 çalışan kişisel koruyucu donanım kullanmadıklarını belirtmiştir (Grafik 4.15.).



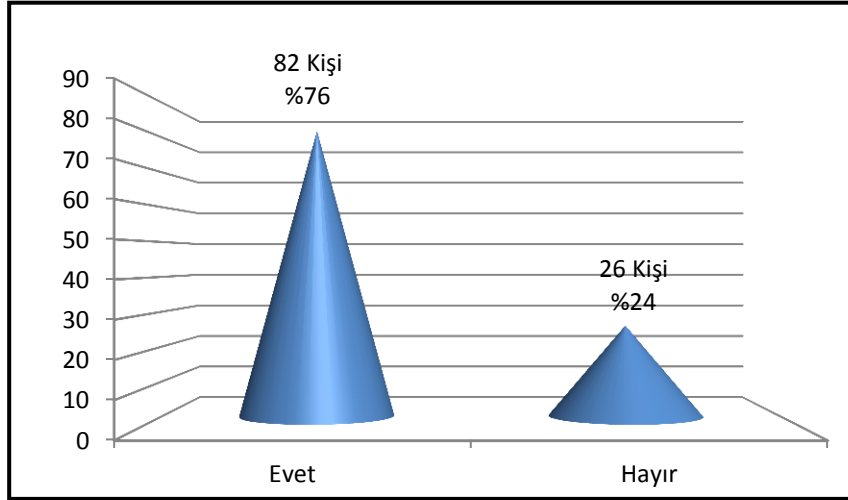
Grafik 4.15. Ankete katılan çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanma durumu

Katılımcılara kullandıkları kişisel koruyucu donanımların seçiminde görüşlerinin alınıp alınmadığı sorulmuştur. Katılımcıların %30'luk kısmı kişisel koruyucu donanımların seçiminde görüşlerinin alınmadığını belirtmiştir (Grafik 4.16.).



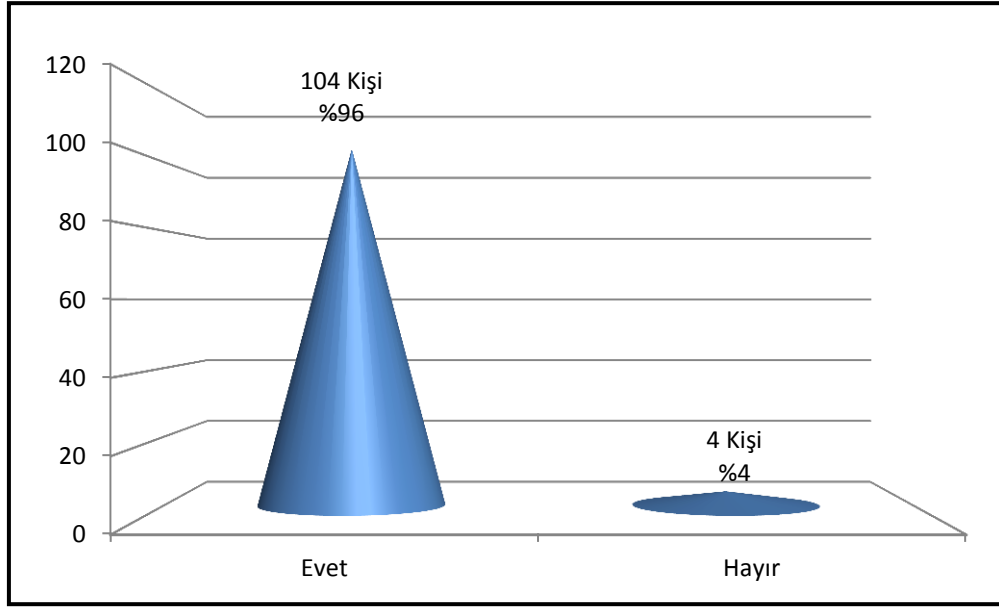
Grafik 4.16. Ankete katılan çalışanların kişiisel koruyucu donanım seçimlerinde görüşlerinin alınıp alınmama durumu

Katılımcılara kullandıkları kişiisel koruyucu donanımların üzerlerine zimmetli olup olmadığı sorulmuştur. Katılımcıların %76'lık kısmı kullandıkları kişiisel koruyucu donanımların üzerlerine zimmetli olduğunu belirtmiştir (Grafik 4.17.).



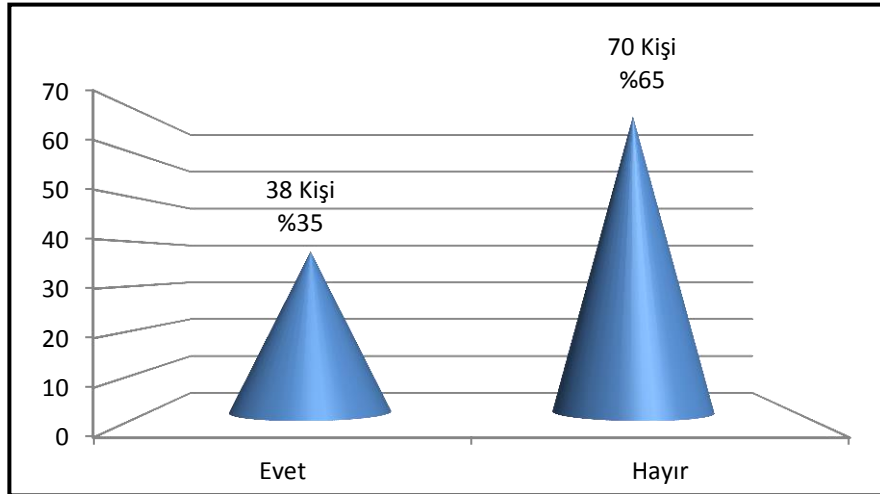
Grafik 4.17. Ankete katılan çalışanların kullandıkları kişiisel koruyucu donanımların üzerlerine zimmetli olup olmama durumu

Katılımcılara çalışırken kişiisel koruyucu donanım kullanmaları gerektiğine inanıp inanmadıkları sorulmuştur. Katılımcıların %96'lık kısmı çalışırken kişiisel koruyucu donanım kullanmaları gerektiğine inandıklarını belirtmiştir (Grafik 4.18.).



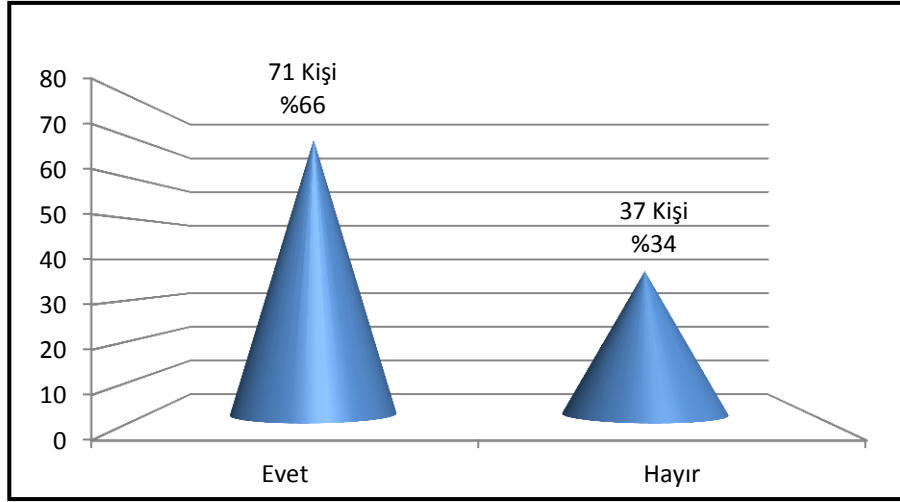
Grafik 4.18. Ankete katılan çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanımının gerekliliğine inanıp inanmama durumu

Katılımcılara kullandıkları kişisel koruyucu donanımların kendilerini rahatsız edip etmediği sorulmuştur. Katılımcıların %35’lik kısmı kullandıkları kişisel koruyucu donanımların kendilerini rahatsız ettiğini belirtmiştir (Grafik 4.19.).



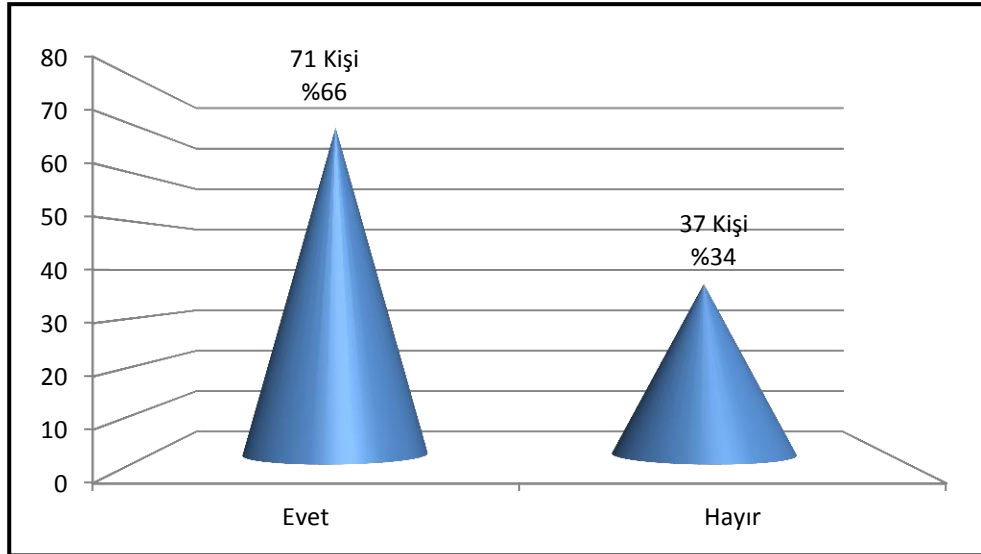
Grafik 4.19. Ankete katılan çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımların çalışırken rahatsızlık verip vermemesi durumu

Katılımcılara kişisel koruyucu donanımları kullanmadan önce kullanım kılavuzlarını okuyup okumadıkları sorulmuştur. Katılımcıların %34’lük kısmının kişisel koruyucu donanımları kullanmadan önce kullanım kılavuzlarını okumadıklarını belirtmiştir (Grafik 4.20.).



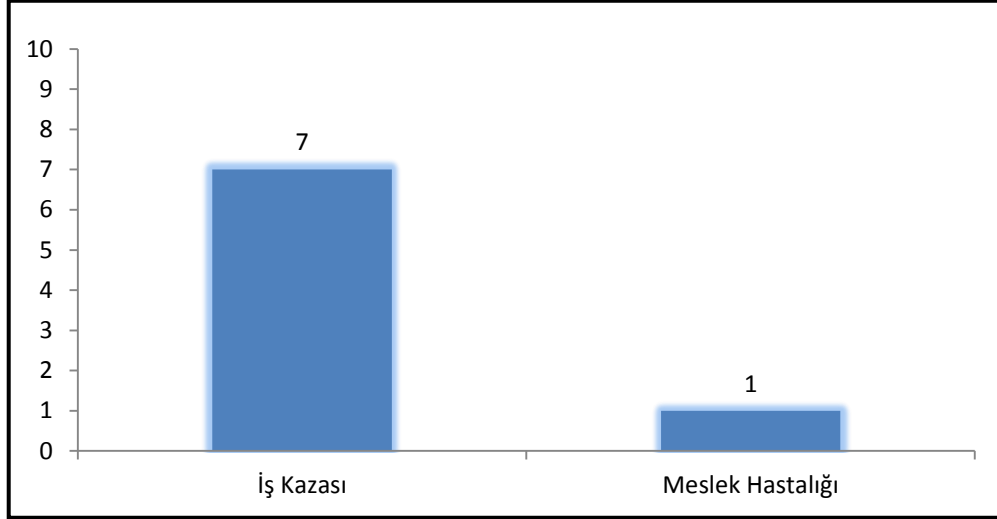
Grafik 4.20. Ankete katılan çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanmadan önce kullanım kılavuzlarını okuyup okumama durumu

Katılımcılara kişisel koruyucu donanımların üzerinde bulunan CE işaretinin ne anlama geldiğini bilip bilmedikleri sorulmuştur. Katılımcıların % 34'lük kısmı bu işaretin ne anlama geldiğini bilmediklerini belirtmiştir (Grafik 4.21.).



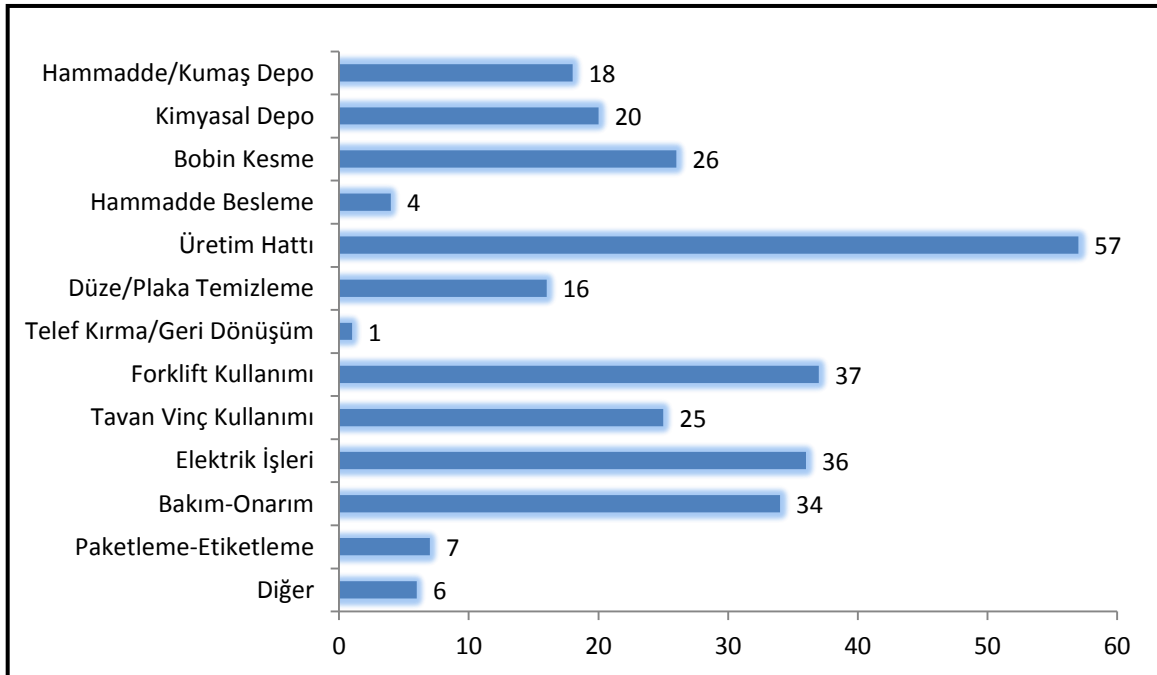
Grafik 4.21. Ankete katılan çalışanların CE işaretinin anlamını bilip bilmeme durumu

Anket sonuçlarına göre katılımcılar içinde iş kazası geçiren 7 çalışan, meslek hastalığına yakalanan da 1 çalışan bulunmaktadır (Grafik 4.22.). Katılımcıların tamamı kazaya ramak kala durumunu yaşamadığını belirtmiştir.



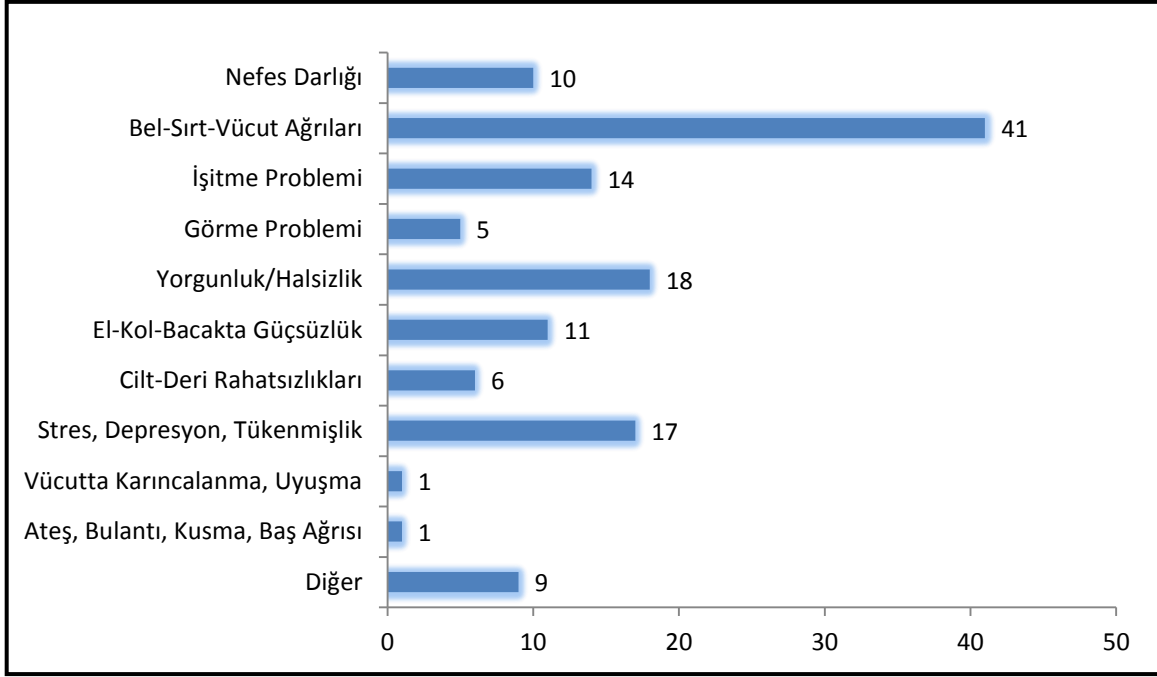
Grafik 4.22. Ankete katılan çalışanlar arasında iş kazası geçirmiş veya meslek hastalığına yakalanmış olanların sayısı

Katılımcılara işyerlerinde iş kazası gerçekleşme ihtimali en yüksek olan işlerin ve bölümlerin hangileri olduğunu düşündükleri sorularak; en tehlikeli işlerin ve bölümlerin belirlenmesinde çalışanların görüşlerinden de faydalanmak amaçlanmıştır. Grafik 4.23.'de çalışanlara göre en tehlikeli işlerin üretim hattı işlemleri, forklift kullanımı, elektrik işleri ve bakım onarım işleri olduğu görülmektedir.



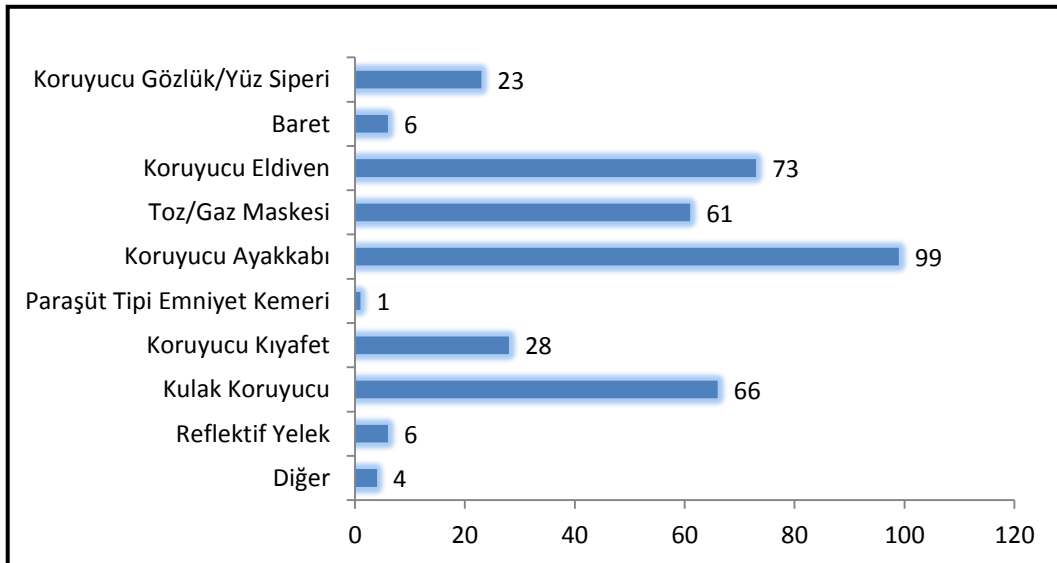
Grafik 4.23. Ankete katılan çalışanlara göre çalıştıkları işyerlerinde iş kazası meydana gelme ihtimali en yüksek işler

Katılımcılara işyerlerinde yaptıkları işler ile bağlantılı olduğunu düşündükleri rahatsızlıklarının olup olmadığı ve varsa şikâyetlerinin neler olduğu sorulmuştur. Anket sonuçlarına göre yapılan iş ile ilgili olduğu düşünülen şikâyetlerin başında bel, sırt, vücut ağrıları, yorgunluk, hâlsizlik, stres, depresyon ve tükenmişlik gelmektedir (Grafik 4.24.).



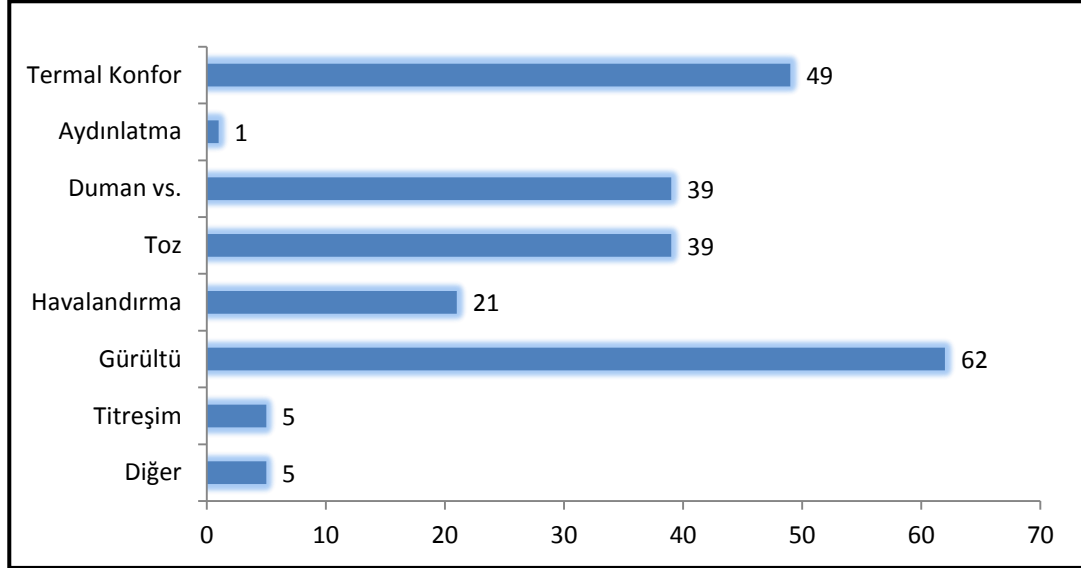
Grafik 4.24. Ankete katılan çalışanların yaptıkları işler ile ilgili olduğunu düşündükleri rahatsızlıklar

Katılımcılara çalışırken hangi kişisel koruyucu donanımları kullandıkları sorulmuştur. Verilen cevaplar doğrultusunda en çok kullanılan kişisel koruyucu donanımların koruyucu ayakkabı, koruyucu eldiven, kulak koruyucu ve koruyucu gözlük olduğu Grafik 4.25.'te görülmektedir.



Grafik 4.25. Ankete katılan çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımlar

Katılımcılara çalıştıkları işyerlerinde hangi fiziksel koşullardan rahatsız oldukları sorulmuştur. Verilen cevaplar doğrultusunda çalışma ortamında en çok rahatsızlık duyulan fiziki koşulların gürültü, termal konfor, toz ve duman olduğu Grafik 4.26.'de görülmektedir.



Grafik 4.26. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları işyerlerinde rahatsız oldukları fiziki koşullar

4.4.2. Birbirleri ile İlişkili Soruların Tespiti ve Çapraz Tabloların Değerlendirilmesi

Bu bölümde, bir istatistik paket programı kullanılarak anket çalışması ile elde edilen verilerin analizi yapılmış ve çapraz tablolar oluşturularak aralarında anlamlı bağlantı bulunan veriler araştırılmıştır. Bu bölümde yer alan çapraz tabloların sonuçları “TARTIŞMA” bölümünde yorumlanmıştır.

Çalışma kapsamında dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde uygulanan anketlerde yorgunluk ve hâlsizlik şikâyeti bulunan 18 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 7 çalışanın üretim hattında, 6 çalışanın da paketleme - etiketleme bölümünde çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.3.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,016 < 0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile yorgunluk ve hâlsizlik şikâyeti bulunma durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun üretim hattı ve paketleme - etiketleme bölümünde uzun süreli ayakta çalışmalar, paketlenmiş rulonun konveyöre aktarımının çalışanlar tarafından yapılması işleminde ergonomik olmayan duruşlar ve üretimde kullanılan bazı ekipmanların (makine mili, kumaş taşıma arabası vs.) ağır olması gibi tehlikelerin sebep olabileceği risklere emsal teşkil ettiği görülmektedir.

Tablo 4.3. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve yorgunluk, hâlsizlik şikâyeti bulunma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Yorgunluk – Hâlsizlik Şikâyeti				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	2	1,9	3	2,8	5
Paketleme - Etiketleme	6	5,6	15	13,9	21
Üretim Hattı	7	6,5	65	60,2	72
Üretime Hazırlık	0	0	4	3,7	4
Yardımcı İşletmeler	3	2,8	3	2,8	6
TOPLAM	18	16,7	90	83,3	108
Ki-kare $p=0,016 < 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

Çalışma kapsamında dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde uygulanan anketlerde bel, sırt ve vücut ağrısı şikâyetleri bulunan 41 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 23 çalışanın üretim hattında çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.4.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,048 < 0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile bel, sırt ve vücut ağrısı şikâyetleri bulunma durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç üretim hattında uzun süreli ayakta çalışmalar ve üretim hattı boyunca ilerleyen kumaşa hata kontrolünün ergonomik olmayan pozisyonlarda yapılması gibi tehlikelerin sebep olabileceği risklere emsal teşkil ettiği görülmektedir.

Tablo 4.4. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve bel, sırt, vücut ağrısı şikâyeti bulunma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Bel – Sırt – Vücut Ağrısı Şikâyetleri				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	1	0,9	4	3,7	5
Paketleme - Etiketleme	9	8,3	12	11,1	21
Üretim Hattı	23	21,3	49	45,4	72
Üretime Hazırlık	3	2,8	1	0,9	4
Yardımcı İşletmeler	5	4,6	1	0,9	6
TOPLAM	41	38	67	62	108
Ki-kare $p=0,048 < 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

Çalışma kapsamında dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde uygulanan anketlerde stres, depresyon ve tükenmişlik şikâyetleri bulunan 17 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 10 çalışanın üretim hattında çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.5.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,059>0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile stres, depresyon ve tükenmişlik şikâyetleri bulunma durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç üretim hattında çalışanların yorgunluk ve hâlsizlik gibi şikâyetlerinin tükenmişlik seviyesine ulaşan bir sürekliliğinin olmadığını göstermektedir. Ayrıca üretim hattı işlemlerinde stres ya da depresyon riski teşkil edebilecek herhangi bir tehlike unsuru tespit edilmemiş olması da bu sonuç ile desteklenmektedir.

Tablo 4.5. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve stres, depresyon, tükenmişlik şikâyeti bulunma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Stres – Depresyon – Tükenmişlik Şikâyetleri				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	2	1,9	3	2,8	5
Paketleme - Etiketleme	2	1,9	19	17,6	21
Üretim Hattı	10	9,3	62	57,4	72
Üretime Hazırlık	0	0	4	3,7	4
Yardımcı İşletmeler	3	2,8	3	2,8	6
TOPLAM	17	15,7	91	84,3	108
Ki-kare $p=0,059 > 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

Anket sonuçlarına göre çalışma ortamındaki tozdan rahatsızlık duyduğunu belirten 39 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 23 çalışanın üretim hattında çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.6.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,065>0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile çalışma ortamındaki tozdan rahatsız olma durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç bazı işletmelerde üretim hattında ortaya çıkan lifsi toz ve uçuntuların çalışma ortamına yayılmasına karşı alınan önlemlerin verimli sonuçlar verdiği ya da çalışanlara uygun toz maskeleri kullanıldığı şeklinde yorumlanabilir. Farklı bir açıdan bakıldığında ise çalışma ortamındaki tozdan rahatsızlık duyulma oranının düşük olmasının sebebi olarak; toza bağlı olarak ortaya çıkan

meslek hastalıklarının çalışanlar tarafından yıllar süren maruziyet neticesinde fark edilmesi gösterilebilir.

Tablo 4.6. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve çalışırken tozdan rahatsız olma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Tozdan Rahatsız Olma				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	0	0	5	4,6	5
Paketleme - Etiketleme	9	8,3	12	11,1	21
Üretim Hattı	23	21,3	49	45,4	72
Üretime Hazırlık	3	2,8	1	0,9	4
Yardımcı İşletmeler	4	3,7	2	1,9	6
TOPLAM	39	36,1	69	63,9	108
Ki-kare $p=0,065 > 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

Anket sonuçlarına göre çalışma ortamındaki gürültüden rahatsızlık duyduğunu belirten 62 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 39 çalışanın üretim hattında, 18 çalışanın da paketleme - etiketleme bölümünde çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.7.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,007 < 0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile çalışma ortamındaki gürültüden rahatsız olma durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç işletmelerde üretim hattı ve paketleme bölümlerindeki makinelerden kaynaklanan yüksek gürültü seviyesinin kaynağında azaltılmasına yönelik uygulamaların yetersiz olduğu ya da bu bölümlerde çalışanlara uygun kulak koruyucuları kullanılmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.7. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve çalışırken gürültüden rahatsız olma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Gürültüden Rahatsız Olma				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	0	0	5	4,6	5
Paketleme - Etiketleme	18	16,7	3	2,8	21
Üretim Hattı	39	36,1	33	30,6	72
Üretime Hazırlık	2	1,9	2	1,9	4
Yardımcı İşletmeler	3	2,8	3	2,8	6
TOPLAM	62	57,4	46	42,6	108
Ki-kare $p=0,007 < 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

Anket sonuçlarına göre çalışırken koruyucu gözlük kullandığını belirten 23 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 19 çalışanın üretim hattında çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.8.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,042 < 0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile koruyucu gözlük kullanım durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç işletmelerde üretim hattı işlemlerinde tespit edilen parça fırlaması ve eriyik damlaması riskleri ile ilgili düşük seviyede olsa da bir farkındalığın mevcut olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.8. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve koruyucu gözlük kullanma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Koruyucu Gözlük Kullanımı				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	0	0	5	4,6	5
Paketleme - Etiketleme	1	0,9	20	18,5	21
Üretim Hattı	19	17,6	53	49,1	72
Üretime Hazırlık	0	0	4	3,7	4
Yardımcı İşletmeler	3	2,8	3	2,8	6
TOPLAM	23	21,3	85	78,7	108
Ki-kare $p=0,042 < 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

Çalışma kapsamında dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde uygulanan anketlerde çalışırken toz maskesi ya da gaz maskesi kullandığını belirten 61 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 47 çalışanın üretim hattında çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.9.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,007<0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile toz maskesi ya da gaz maskesi kullanım durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç işletmelerde üretim hattı işlemlerinde tespit edilen lifsi tozlar ve uçuntuların, makine veya kimyasal madde kaynaklı duman ve gazların sebep olabileceği solunum rahatsızlığı riskleri ile ilgili genel bir farkındalığın mevcut olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.9. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve toz/gaz maskesi kullanma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Toz/Gaz Maskesi Kullanımı				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	0	0	5	4,6	5
Paketleme - Etiketleme	11	10,2	10	9,3	21
Üretim Hattı	47	43,5	25	23,1	72
Üretime Hazırlık	0	0	4	3,7	4
Yardımcı İşletmeler	3	2,8	3	2,8	6
TOPLAM	61	56,5	47	43,5	108
Ki-kare $p=0,007 < 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

Çalışma kapsamında dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde uygulanan anketlerde çalışırken kulak koruyucu kullandığını belirten 66 çalışanın çalıştıkları bölümlere dağılımına bakıldığında şikâyet sahibi 48 çalışanın üretim hattında çalıştığı görülmektedir (Tablo 4.10.). Anket çalışması neticesinde istatistik paket programı Ki-Kare analizi sonucunda olasılık değeri $p=0,021<0,05$ olarak hesaplanmış olup ve %95 güven aralığında çalışılan bölüm ile kulak koruyucu kullanım durumu arasında anlamlı bir bağlantı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç işletmelerde üretim hattı işlemlerinde tespit edilen makine kaynaklı yüksek gürültünün sebep olabileceği işitme kaybı riski ile ilgili genel bir farkındalığın mevcut olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.10. Ankete katılan çalışanların çalıştıkları bölüm ve kulak koruyucu kullanma durumu çapraz tablosu

Çalışılan Bölüm	Kulak Koruyucu Kullanımı				
	Evet	%*	Hayır	%*	Toplam
Depo	0	0	5	4,6	5
Paketleme - Etiketleme	14	13	7	6,5	21
Üretim Hattı	48	44,4	24	22,2	72
Üretime Hazırlık	1	0,9	3	2,8	4
Yardımcı İşletmeler	3	2,8	3	2,8	6
TOPLAM	66	61,1	42	38,9	108
Ki-kare $p=0,021 < 0,05$					

*Ankete katılan toplam çalışan sayısı içerisindeki yüzdelik kısım

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması, ülkemizde iş kazalarının çok fazla görüldüğü tekstil sektörünün alt dallarından biri olan dokusuz kumaş imalatında iş kazalarına sebebiyet veren faktörleri belirlemek ve analiz etmek, bu faktörlere karşı önleyici tedbir önerileri sunmak, bu sektörde görev yapan iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine yardımcı olmak ve literatüre katkıda bulunmak amacıyla hazırlanmıştır.

Beş ilde dokusuz kumaş üretimi yapan 10 farklı işletme ziyaret edilerek gerçekleştirilen bu çalışmada farklı bölgelerde bulunan işletmelerin uzaklığı, işletmelerin çalışmaya karşı tutumları ve değerlendiricinin tek kişi olması araştırma kısıtlılıkları olarak belirlenmiştir.

Çalışmada yöntem olarak kullanılan Ön Tehlike Listesi Analizi (PHL) sistem güvenliği için kullanılan tehlike analizi yöntemlerinin ilk adımı olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada PHL yöntemi kullanılmasının amacı dokusuz kumaş üretim proseslerinin mümkün olduğunca detaylandırılarak sistem içerisinde mevcut olan ya da potansiyel tehlikeleri belirlemek ve bir sonraki aşamada yapılacak analizlerde uzmanlara kolaylık sağlamaktır.

PHL yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi 4 ana prosese ayrılarak bu ana prosesler kapsamındaki tüm alt proseslerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle her bir alt proseste mevcut ya da potansiyel tehlikeler tespit edilerek sektöre özgü detaylı bir tehlike listesinin oluşturulması hedeflenmiştir.

PHL yöntemi uygulanarak tüm üretim bölümlerinde kullanılan ekipmanların envanteri çıkarılmış olup böylelikle ilgili ekipmanların periyodik kontrolleri ve bakımları için de hazırlık yapılmış olmaktadır. Yapılan literatür taramasında bu yöntem ile gerek dokusuz kumaş üretiminde gerekse tekstil sektöründe yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ulusal ve uluslararası literatür taraması sonucunda dokusuz kumaş imalatını iş sağlığı ve güvenliği yönünden inceleyen çok az çalışmaya ulaşılmıştır. Söz konusu çalışmalar içerisinde dokusuz kumaş işletmelerinde yürütülmüş bir çalışma bulunmamaktadır. ILO ve HSE gibi kurumların yayınladığı genel bilgilendirme raporları bulunmaktadır.

Bazı dokusuz kumaş üretim yöntemlerinde tekstil sektörünün diğer alt dallarında da yer alan ortak makineler kullanılmaktadır (harman hallaç makinesi vs.). Bu sebeple söz konusu bölüm ve makineleri iş sağlığı ve güvenliği unsurları yönünden irdeleyen çalışmalar incelenmiş ve bu bölümde ilgili çalışmalara değinilmiştir.

Dokusuz kumaş üretiminde kullanılan makineler genel itibari ile çalışanı koruyacak şekilde tasarlanmış ve çalışanların hareketli parçalara erişimini engelleyen muhafazalar, sensörler ve acil durdurma telleri ile donatılmış makinelerdir. Buna rağmen sektörde görülen iş kazalarının büyük çoğunluğunun sebebinin hareketli silindir, bıçak ve diğer parçalara uzuv kaptırma olduğu iş kazası tutanaklarının incelenmesi neticesinde belirlenmiştir. Bu durumun temel gerekçesinin makinelerde çalışma sırasında çalışanlarca sergilenen güvensiz davranışlar olduğu anlaşılmıştır.

Bakım onarım işlemleri için muhafazası açılan ya da çıkarılan hareketli aksamın işlemler sonrası kapatılmadan bırakılması, kumaşa hata tespit edildiğinde makineyi durdurmadan hatanın giderilmeye çalışılması ve hareketli aksam muhafazalarının işi yavaşlattığı ya da aksattığı düşüncesi ile tamamen devre dışı bırakılması güvensiz davranışlara örnek olarak gösterilebilir. Aynı şekilde hareketli parça tehlikesi olan bölgelere çalışan girdiğinde makineyi devre dışı bırakan sensörlerin periyodik kontrollerinin yapılmaması ya da arızalı olduğu tespit edilen sensörlerin onarımının derhal yapılmaması da hareketli parçalara uzuv kaptırma neticesinde gerçekleşen iş kazalarının sebeplerindendir.

Praveen ve ark. [40] pamuk çırçırılama ve pamuk ipliği eğirme işlemlerindeki tehlikeler ve riskleri belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada hata ağacı analizi metodunu kullanmış ve belirlenen risklerin olasılık ve şiddet değerlerinin çarpımı sonucunda buldukları risk öncelik değerleri ile riskleri öncelik sırasına koymuşlardır. Bunun sonucunda ana tehlike ve riskler gürültü, toz, elektrik tehlikeleri ve yangın riski olarak belirlenmiştir.

Söz konusu çalışmada incelenen pamuk ipliği eğirme aşamalarından biri olan harman hallaç işlemleri mekanik serme ile dokusuz kumaş üretimi aşamalarında yer alan harman hallaç işlemleri ile tamamen aynıdır. Dolayısıyla ilgili çalışma neticesinde tespit edilen ana tehlike ve riskler mekanik serme ile dokusuz kumaş üretimi için de geçerlidir.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen saha incelemelerinde tespit edilen hammaddenin harman hallaç makinesine beslenmesi sırasında ortaya çıkan pamuk tozu, uçuntu gibi partiküllerin elektrik tesisatı üzerinde birikmesi sonucu oluşabilecek yangın riski ve yine bu partiküllere uzun süreli maruziyetin sebep olabileceği bisinoz ve diğer kronik solunum rahatsızlıkları riski de pamuk ipliği ile eğirme işlemleri üzerine yapılmış olan bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Ruikar ve ark. [41] çalışanların sosyal hayatlarında ikili konuşmalarda duyduklarını ilk anda anlayamamalarının meydana getirdiği olumsuz psikososyal etkiyi değerlendirdikleri çalışmada 228 tekstil fabrikası çalışanın 77 tanesinde gürültüye bağlı işitme kaybı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu işitme kayıplarının sebebinin ise çalışanların tekstil makinelerinin meydana getirdiği 85 dB seviyesinin üzerindeki gürültüye uzun süre maruz kalmaları olduğunu belirtmişlerdir.

Tez çalışması kapsamında elde edilen bulgulara, kesiksiz lif serme ile dokusuz kumaş üretiminde üretim hatlarındaki ekstruderlerin bulunduğu bölümlerdeki en yüksek maruziyet eylem değerini (85 dB) aşan gürültünün sebep olabileceği işitme kaybı riskine yer verilmiştir. Mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde de gürültünün en yüksek maruziyet eylem değerini (85 dB) aştığı bölümlerin tarak bölümü ve iğneleme hatları olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle tez çalışması kapsamında belirlenen gürültüye bağlı işitme kaybı riski bu çalışmanın sonuçları ile desteklenmiştir.

Çalışanlara uygulanan anket çalışmasında elde edilen verilerin değerlendirilmesi neticesinde ise; işletmelerde üretim hattı ve paketleme bölümünde çalışanların kulak koruyucu kullanım oranlarının yüksek olduğu ve gürültüden rahatsız olduğunu beyan edenlerin tamamına yakınının bu iki bölümde çalıştıkları görülmektedir. Bu sonuç işletmelerde üretim hattı ve paketleme bölümlerindeki makinelerden kaynaklanan yüksek gürültü seviyesinin kaynağında azaltılmasına yönelik uygulamaların yetersiz olduğu ya da bu bölümlerde çalışanlara uygun kulak koruyucuları kullanılmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Peggy ve ark. [42] yaptıkları çalışmada tekstil sektörü çalışanlarında uzun süreli organik toz maruziyetinin astım ve kronik obstrüktif akciğer rahatsızlığı (COPD) gibi akciğer rahatsızlıklarına sebep olduğunu belirlemişlerdir. Söz konusu maruziyet kesildiğinde akciğer fonksiyonlarında iyileşme olduğu da tespit edilmiştir.

Christiani ve ark. [43] pamuk tozuna maruziyetin kronik etkilerini değerlendirdikleri çalışmada pamuklu tekstil üretiminde çalışan 447 ve ipekli tekstil üretiminde çalışan 472 kişinin 15 yıl boyunca takibini yapmışlardır. Sonuç olarak pamuklu üretimde çalışanların %15,3'ünde bisinoz ilerlemesi görülürken ipekli üretimde çalışanlarda bisinoza rastlanmamıştır.

Chaudhry ve ark. [44] yaptıkları çalışmada pamuk ipliği üretiminde sağlık ve güvenlik tehlikeleri ile sektör çalışanlarında mesleki astım yaygınlığını belirlemek için işletmede farklı

dönemlerde sırasıyla 4 ay ve 3 ay sürelerle incelemeler yapmışlardır. Çalışma ortamında bulunan fiziksel tehlikeleri, gürültü, sıcaklık, aydınlatma ve nem ölçümleri yapmak suretiyle; mesleki astım yayılma durumunu da çalışanlara akciğer fonksiyonu testi uygulayarak saptamışlardır. Sonuç olarak ölçülen fiziksel parametrelerin değerleri OSHA tarafından belirlenen standartlar gereği kabul edilebilir seviyelerin dışında çıkmıştır. Harman hallaç dairesinde ve tarak bölümünde havada sürekli bulunan pamuk tozuna bağlı olarak mesleki astım riskinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen saha incelemeleri neticesinde elde edilen bulgular içerisinde; mekanik serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretimi işlemlerinden harman hallaç makinelerinde ve tarak makinesi bölümünde ortaya çıkan toz ve uçuntuların özellikle hammadde olarak pamuk kullanıldığı durumlarda bisinoz gibi ciddi solunum rahatsızlıklarına sebep olabileceği tespiti yer almaktadır. Ayrıca kesiksiz lif serme yöntemleri ile dokusuz kumaş üretiminde üretime hazırlık proseslerinden biri olan telef kırma işlemlerinde ortama yoğun bir toz yayılımının söz konusu olduğu ve bu durumun ciddi solunum rahatsızlıklarına sebep olabileceği de bulgular kısmında belirtilmiştir. Tez çalışması kapsamında yer alan toz ve uçuntuların solunum rahatsızlıklarına sebep olabileceği tespiti, yapılmış olan bu çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışanlara uygulanan anket çalışmasında elde edilen verilerin değerlendirilmesi neticesinde üretim hattı çalışanlarında toz maskesi kullanım oranının yüksek olduğu ve tozdan rahatsızlık duyma oranının da düşük olduğu görülmektedir. Bu durum incelenen işletmelerde üretim hattında ortaya çıkan lifsi toz ve uçuntuların çalışma ortamına yayılmasına karşı alınan önlemlerin verimli sonuçlar verdiği ya da çalışanlara uygun toz maskeleri kullandırıldığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak toza bağlı olarak ortaya çıkan meslek hastalıklarının yıllar süren maruziyet neticesinde fark edildiği gerçeğinin de tozdan rahatsızlık duyulma oranının düşük olmasının sebebi olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Tez çalışması kapsamında yapılan saha incelemelerinde, işletmelerdeki temel depolama ve istifleme probleminin geniş yüzey alanlarına sahip rulo halindeki mamullerin büyük depolama alanları gerektirmesi ve işletmelerin büyük çoğunluğunda depolama alanlarının yetersiz olması sonucu ürünlerin üretim alanlarına istiflenmesi olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun çalışma alanını daraltması hatta belirlenmiş forklift yollarının işgali sonucu forklift kazaları başta olmak üzere, takılıp düşme, çalışanların üzerine malzeme düşmesi, acil çıkışlara

ulaşının zorlaşması ve yangın ekipmanlarına zamanında ulaşamama gibi riskleri ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Depolama işlerinde tespit edilen en ciddi risklerin başında diğer tüm tekstil işletmelerinde olduğu gibi yangın riski gelmektedir. Bu riske sebep olması muhtemel başlıca tehlikelerin st üste uygun olmayan yüksekliklerde istiflemeler, farklı malzemelerin bir arada depolanması, kimyasal depolarında kimyasalların güvenlik bilgi formlarının açık bir şekilde okunabilecek vaziyette ve konumda bulundurulmaması ve raf sistemli istiflemelerde raflarda malzeme düşmesini önleyen korkulukların bulunmaması olduğu tespit edilmiştir. Depo alanlarında yangın riski hususunda farkındalık düzeyinin işletmeler arasında değişkenlik göstermekte olduğu; bazı işletmelerde en kısa sürede müdahaleye imkn tanıyan yangın söndürme sistemleri ve alev dedektörleri birlikte kullanılırken diğer firmalarda ise bu önlemlerin alınmamasının yanında bu alanlarda yeterli miktarlarda yangın söndürme ekipmanı bulundurulmaması mukayesesi ile açıklanabilir.

Kesiksiz lif serme yöntemi ile dokusuz kumaş üretiminde sıcak ekstrüderler, ekstrüder çıkışındaki pompalar, filtreler, düzeler ve hat makinelerinin yağ kazanları gibi tehlikeli unsurlar iyi güvenlik uygulamaları gerektirmektedir. Bu parçaların temizlik ve bakım işlemlerinin uygun korunma tedbirleri alınmadan yapılması uzuvlarda ciddi yanıklara neden olabilmektedir.

Çalışanlara uygulanan anket çalışmasında elde edilen verilerin değerlendirilmesi neticesinde; üretim hattında çalışanların yorgunluk, hâlsizlik; bel, sırt ve vücut ağrıları şikâyetleri olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonucun üretim hattında uzun süreli ayakta çalışmalar ve üretim hattı boyunca ilerleyen kumaşta hata kontrolünün ergonomik olmayan pozisyonlarda yapılmasının bir neticesi olduğu yorumu yapılabilir.

Tez alışması kapsamında gerçekleştirilen saha analizlerinde işletmelerin kazaya ramak kala olay kayıtlarını tutmadıkları belirlenmiştir. Bu konudaki farkındalık eksikliği iş kazalarının kök neden analizlerinin yapılmasını zorlaştırmakta; önceden tanımlanmamış risklerin belirlenememesine ve söz konusu risklerden dolayı meydana gelebilecek kazalar gerçekleşmeden önlemlerin alınamamasına neden olmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekstil sektörü ülkemiz ekonomisindeki yeri itibariyle en büyük imalat sanayi dallarından biridir. Bu sektörün hızla büyümekte olan alt dallarından dokusuz kumaş üretimi makine ağırlıklı üretim faaliyetlerini kapsamaktadır. Dolayısıyla bu sektördeki temel tehlike kaynakları üretimde kullanılan bu makinelerdir.

Bu çalışmada Ön Tehlike Listesi Analizi metodu kullanılarak dokusuz kumaş üretiminde karşılaşılan tehlikelerin tespit edilmesi ve sektöre özgü risklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Dokusuz kumaş üretimi işlemleri ülkemizde kullanımı en yaygın iki üretim yöntemi olan mekanik serme ve kesiksiz lif serme yöntemleri özelinde ana prosesler ve alt proseslere ayrılarak ayrı ayrı incelenmiş ve her bir bölüm için tehlikeler ve riskler tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında uygulanan anket çalışması ile çalışanların iş sağlığı ve güvenliği hususundaki bilgi ve farkındalık seviyelerini belirlemek, çalışanlara göre işletmelerdeki tehlikeli işlerin ve faktörlerin neler olduğunu öğrenmek ve çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanım durumlarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Anket çalışması sonucunda;

- Çalışanlara göre en tehlikeli işlerin sırasıyla üretim hattı işlemleri, forklift kullanımı, elektrik işleri ve bakım onarım işleri olduğu,
- Yapılan iş ile ilgili olduğu düşünülen şikâyetlerin başında bel, sırt, vücut ağrıları, yorgunluk ve hâlsizlik şikâyetlerinin geldiği,
- En çok kullanılan kişisel koruyucu donanımların koruyucu ayakkabı, koruyucu eldiven, kulak koruyucu ve koruyucu gözlük olduğu,
- Çalışma ortamında en çok rahatsızlık duyulan fiziki koşulların gürültü, termal konfor, toz ve duman olduğu

sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anket çalışmasında elde edilen verilerin analizleri neticesinde çalışılan bölüm ile

- Yorgunluk, hâlsizlik; bel, sırt ve vücut ağrısı şikâyetleri bulunma durumu,
- Çalışma ortamındaki gürültüden rahatsız olma durumu,
- Koruyucu gözlük, toz / gaz maskesi ve kulak koruyucu kullanım durumu

arasında anlamlı bir bağlantı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma neticesinde dokusuz kumaş üretiminde üretim hazırlık işlemlerinde tespit edilen başlıca riskler;

- Makinelerin dönen parçalarına uzuv kaptırma,
- Döner bıçaklar ile çalışmalarda uzuv kesilmesi,
- Lif tozlarına ve sıcak işlemlerde ortaya çıkan dumana bağlı solunum rahatsızlıkları,
- İğneli ekipmanlarla çalışmalarda iğne batması,
- Düze temizleme işlemlerinde eriyik damlaması ya da sıçraması,
- Ağır malzemelerin elle taşınmasına bağlı kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları

şeklinde sıralanabilir.

Üretim hatlarında belirlenen başlıca riskler;

- Hareketli silindirlere uzuv kaptırma,
- Gürültüye bağlı işitme kaybı,
- Lif tozlarına bağlı solunum rahatsızlıkları,
- Parça fırlaması,
- Yüksek makine platformlarından düşme,
- Döner bıçaklar ile çalışmalarda uzuv kesilmesi,
- Doku bağlamada kullanılan sıcak silindirlere temas sonucu ciltte yanma ve uzuv kaptırma

şeklinde sıralanabilir.

Üretimi tamamlanan kumaşların sevkiyata hazır hale getirildiği paketleme ve etiketleme bölümünde belirlenen başlıca riskler, hareketli silindirlere uzuv kaptırma ve ağır kumaş rulolarının elle taşınması ya da itilmesine bağlı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarıdır.

Depolama alanlarında belirlenen başlıca riskler ise, farklı malzemelerin bir arada depolanması ve kimyasalların depolandığı alanlarda bu maddelerin birbirleri ile etkileşimi sonucu meydana gelebilecek yangınlar ve yüksek istifleme sonucu malzeme düşmesi olarak sıralanabilir.

Çalışma neticesinde belirlenmiş olan bu risklere getirilebilecek çözüm önerileri şu şekilde sıralanabilir:

- Bobin kesme makinesinin dönen bıçağı uygun bir muhafaza ile kapatılmalı, hareketli silindir aksamı üzerine kaldırıldığında makineyi tamamen durduran bir muhafaza sistemi kurulmalıdır.
- Telef kırma ve düze temizleme bölümlerinde toz ve dumanı tahliye edebilecek uygun lokal havalandırma sistemleri kurulmalıdır. Bu sistemler kurulduktan sonra toz / gaz ölçüm değerlerinin hâlâ kabul edilebilir seviyelere indirilemediği belirlenirse çalışanların uygun toz / gaz maskesi kullanmaları sağlanmalıdır.
- İğneleme hatlarında kullanılan iğneli plakaların elde taşınmaması, bunun yerine uygun taşıma ekipmanları ile taşınması gereklidir. İğneli plaka temizliğinde çalışanların batma/delinme direnci yüksek koruyucu eldiven kullanmaları sağlanmalıdır.
- Düze değiştirme ve temizleme işlemlerinde çalışanlara uygun koruyucu gözlük ya da yüz siperi ve ısı risklere dayanımı yüksek koruyucu eldivenler kullandırılmalıdır.
- Dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde hat makinelerinden kaynaklanan gürültü ve üretimde ortaya çıkan lif tozları (pamuk tozu vb.) çalışanların sağlığı açısından tehlike arz etmektedir. Bu tehlike unsurlarına bağlı olarak ortaya çıkan meslek hastalıklarının önüne geçilebilmesi için tehlikelerin kaynağında yok edilmesi gerekir. Makinelerde lif tozlarının uzaklaştırılmasını sağlayan uygun havalandırma sistemleri ve ses yalıtımı sağlayacak tasarımda muhafazaların kullanılması alınabilecek önlemler arasında gösterilebilir. Alınan önlemler sonrasında toz ve gürültü ölçüm değerlerinin hâlâ kabul edilebilir seviyelere indirilemediği belirlenirse çalışanlara uygun toz maskeleri ve kulak koruyucular kullandırılmalıdır.
- Dokusuz kumaş üretim hattı makineleri genellikle yüksek platformlu olup, bakım onarım işleri için bu platformların yüksek bölgelerinde çalışmalar yapılmakta ve konveyör üzerinde ilerleyen kumaşa hata kontrolü zaman zaman platformun yüksek bölgelerinde konveyörü gören taraflarda yapılmaktadır. Bu çalışma alanlarının uygun korkuluk sistemleri ile donatılması ve kumaşa hata kontrolünü engellemeyecek tasarımda kapaklı ya da kafesli muhafazalar kullanılması alınabilecek önlemler olarak gösterilebilir. Tüm bu önlemler alınmış olsa dahi bu bölgelerde çalışanların uygun yüksekten düşmeye karşı koruyucu donanımlar kullanmaları sağlanmalıdır.
- Üretim hattı boyunca elyaf içinde kalmış olabilecek yabancı maddelerin, yerlerine tam olarak yerleştirilmemiş bağlantı parçalarının (kayış vb.) ve iğneleme hatlarında kırık iğnelerin fırlama riski bulunmaktadır. Bu riski ortadan kaldıracak tasarımda muhafazalar kullanılmalı, bunun mümkün olmadığı durumlarda tüm hat çalışanlarının uygun koruyucu gözlük kullanmaları sağlanmalıdır.

- Dilimleme makinesinin dönen bıçaklarının tamamında bıçağa teması önleyecek biçimde tasarlanmış muhafazalar bulunmalıdır. Bu bıçakların değişim işlemleri otomasyonlu sistemler ile yapılmalı, bunun mümkün olmadığı durumlarda çalışanlara kesilme direnci yüksek koruyucu eldivenler kullandırılmalıdır.
- Sıcak silindirler ile doku bağlama makineleri, silindirlere erişimi engelleyecek uygun tasarımlı muhafazalar ve silindir sistemlerinin anında durdurulabileceği acil durdurma telleri ile donatılmalıdır.
- Paketleme - etiketleme bölümünde hareketli silindir mekanizmasının etrafı uygun kafesli bir muhafaza ile kapatılarak bu bölgeye erişim engellenmeli ve geniş enli paketleme makinelerinde makineyi tamamen durduran acil durdurma telleri kullanılmalıdır.
- Ağır kumaş rulolarının kaldırılarak ya da itilerek konveyöre aktarılması engellenerek söz konusu aktarım otomasyonlu sistemler ile yapılmalıdır.
- Depolarda tespit edilen en ciddi risk olan yangına karşı alınabilecek önlemler;
 - Depo duvarlarının alev almaz özellikte malzeme ile kaplanması,
 - Tüm depo alanına ulaşabilecek büyüklükte sprinkler tipi yangın söndürme sistemlerinin ve uygun aralıklarla konumlandırılmış alev dedektörlerinin birlikte kullanılması,
 - Bu sistemlerin bilgisayar ortamında sürekli takibinin sağlanması
 şeklinde sıralanabilir.
- Tüm işletme genelinde yangın söndürme cihaz ve dolaplarının önlerine malzeme istiflenmemesi depolarda meydana gelebilecek yangınlara zamanında müdahale edilebilmesi açısından ciddi önem arz etmektedir.
- Hammaddeler, ürünler ve işletme içinde kullanılan malzemeler için ayrı depolama alanları oluşturulmalıdır. Kimyasal maddelerin depolandığı alanlarda kimyasal maddelerin güvenlik bilgi formlarının kolay ulaşılabilir yerlerde bulundurulması yangın riskini önlemek açısından ciddi önem arz etmektedir.
- Depolarda tespit edilen önemli tehlikelerden biri de yüksek istifleme problemidir. Malzeme düşmesi riskine karşı alınabilecek önlemler; raf sistemlerinde istiflemelerde malzemenin yüklendiği tarafta yükleme işlemi tamamlandıktan sonra kapatılabilecek raylı korkuluk sistemlerinin kullanılması ve raf sistemleri kullanılmaksızın yapılan istiflemelerde üst üste istifleme yapılmaması şeklinde sıralanabilir.

Ülkemiz tekstil sektöründe her yıl ciddi sayıda iş kazaları meydana gelmektedir. Buna karşın bu sektörün alt dallarına yönelik iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının son derece sınırlı sayıda olması söz konusudur. Bu durum, bu tez çalışmasının literatür tarama aşamasında karşılaşılan en ciddi sorun olarak belirlenmiştir. Bu sorunun çözümü için İSG profesyonellerinin dokusuz kumaş üretiminde olduğu gibi, tekstil sektörünün tüm alt dalları özelinde iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları yapması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Sosyal Güvenlik Kurumu, SGK İstatistik Yıllıkları, SGK 2014, www.sgk.gov.tr, Erişim tarihi: Ocak 2016.
2. Mezarcıöz, S., Oğulata, R. T., *6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu - Tekstil İşletmelerinde İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) Sorunları*, Mühendis ve Makina, cilt 55, sayı 655, s. 72-79., 2014.
3. EDANA (European Disposables and Nonwovens Association), <http://www.edana.org/discover-nonwovens/what-are-nonwovens->, Erişim Tarihi: Ocak 2016.
4. Jirsak, O. and Wadsworth, L. C., *Nonwoven Textiles*, Carolina Academic Press, North Carolina, 1999.
5. Emek, A., *Teknik Tekstiller Dünya Pazarı, Türkiye'nin Üretim ve İhracat İmkanları*, Uzmanlık Tezi, TC Başbakanlık Dış ticaret Müsteşarlığı İhracat Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara, 2004.
6. Russell, S. J., *Handbook of Nonwovens*, Woodhead Publishing Limited and CRC Press, England, 2007.
7. Batra, S. K., ve Pourdeyhimi, B., *Introduction To Nonwovens Technology*, Lancaster, Pa.: DEStech Publications Inc., 2012.
8. Akalın, M., Özen, M. S., *Tülbent Esaslı Dokunmamış (Nonwoven) Kumaşlar*. Nesil Matbaacılık, 2010.
9. Duran, K., *Dokusuz Yüzeyler-Tafting Nonwoven Yapıştırma Malımo*, Teknik Fuarcılık Ltd. Şti., İstanbul, 2004.
10. National Programme on Technology Enhanced Learning, <http://nptel.ac.in/courses>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
11. Çinçik, E., *İğneleme Yöntemiyle Üretilen Polyester/Viskon Karışımlı Dokusuz Yüzey Özelliklerinin DeneySEL ve İstatistiksel Analizi*, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2010.
12. EDANA (European Disposables and Nonwovens Association), <http://www.edana.org/discover-nonwovens/how-they're-made/formation>, Erişim Tarihi: Ocak 2016.
13. Turbak, A. F., 1993. *Nonwoven Theory, Process, Performance and Testing*, Tappi Press, Atlanta.

14. Biax Fiberfilm Corporation,
http://www.biax-fiberfilm.com/meltblown_systems.html, Erişim Tarihi: Aralık 2015.
15. A&L Simonyan German Engineering,
<http://simonyan-company.com/kontakte/impressum/> , Erişim tarihi: Aralık 2015.
16. ALLCO Waterproofing Solutions Ltd., Erişim Tarihi: Aralık 2015.
<http://www.allco.co.nz>
17. Textile Innovation Knowledge Platform,
<http://www.tikp.co.uk/knowledge/technology/nonwovens/under-construction/>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
18. National Programme on Technology Enhanced Learning,
<http://nptel.ac.in/courses/116102014/web%20bonding%20process/mechanical%20bonding%20processes.htm>, Erişim Tarihi: Aralık 2015.
19. Nonwoven Tools LLC,
<http://www.nonwoventools.com/>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
20. Hearle, J. W. S., Sultan M. A. I., and Choudhari, T. N., “A Study Of Needled Fabrics Part II: Effects Of The Needling Process” Journal of the Textile Institute, 59(2), 103-116, 1968.
21. Dharmadhikary, R. K., Davis, H., Gilmore, T. F., Batra, S. K.,
Influence of Fiber Structure on Properties of Thermally Point Bonded Polypropylene Nonwovens, Textile Research Journal, Volume 69, Issue 10, p725-734., 1999.
22. The University of Tennessee Knoxville College of Engineering,
<http://www.engr.utk.edu/mse/Textiles/Thermal%20Bonding.htm> , Erişim tarihi: Aralık 2015.
23. Bhat, G. S., Jangala, P. and Spruiell, J. E., *Effect of Bonding Variables in Thermal Bonding of PP Nonwovens*, Proceedings of the INTC 2002 Conference, 2002.
24. EDANA (European Disposables and Nonwovens Association),
<http://www.edana.org/newsroom/news-announcements/news-article/2014/03/31/nonwoven-production-exceeded-2-million-tonnes-in-2013-in-greater-europe>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
25. Slideshare,
<http://www.slideshare.net/inbound101/spunbond-nonwovens-new-ideas>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
26. Yıldız, G., *Tekstil Sektöründe İSG Çalışma Koşulları*, Safety and Health, Sayı:07, Sayfa:76-87.

27. Uğurlu, F., *Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği*, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Adana, 2011.
28. Tezcan, E., *Hazır Giyim Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Tehlikeleri*, Mühendis ve Makine, Sayı: 584, Sayfa: 25-27.
29. Mezarcıöz, S., *İş Sağlığı ve Güvenliği Dersi, Ders Notları*, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, 2014.
30. Health and Safety Executive, <http://www.hse.gov.uk/>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
31. International Labour Office, *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, Geneva, 1998.
32. Health and Safety Executive, <http://www.hse.gov.uk/textiles/machinery/non-woven-felting.htm>, Erişim Tarihi: Aralık 2015.
33. Caseley, P., *Safety Process Measurement-A Review*, Defence Science and Technology Laboratory, Birleşik Krallık, 2003.
34. Kellegöz T., *Risk Analizi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Sunuları. 2015.
35. Gill, A. J., *Flight Control Computer Development Through Application of Software Safety Technology*, Software Safety Assurance, ABD, 1995.
36. Ericson, C.A., II., *Hazard Analysis Techniques for System Safety*, 1 ed. 2005, New Jersey: John Wiley&Sons, Inc.
37. Gaziantep Sanayi Odası, *Ekovizyon 2014 - Gaziantep'in Ekonomik ve Sosyal Göstergeleri*, Sayfa:23, Gaziantep, 2014.
38. TOBB sanayi veritabanı, <http://sanayi.tobb.org.tr/>, Erişim tarihi: Eylül 2015.
39. Arpat, B., Yeşil, Y., Öter, S. N., *Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri Hakkında Çalışan Algıları ve Farkındalığı: Denizli İli Örneği*, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Sayı:8, Sayfa:281-318, 2014.
40. Praveen K., Mugundhan, K. and Visagavel, K., *Occupational Health & Safety in Textile Industry*, India, 2014.
41. Ruikar, M. M., Motghare D. D., Vasudeo N. D., *Evaluation of hearing handicap in textile mill employees with noise induced hearing loss*, Association of Otolaryngologists of India, 1997.
42. Peggy S. L., and David C. C., *Long term respiratory health effects in textile workers*, 2013.

43. Christiani D. C., Wang X. R., Pan L.D., Zhang H. X., Sun B. X., Dai H., Eisen E. A., Wegman D. H., Olenchock S. A. *Longitudinal changes in pulmonary function and respiratory symptoms in cotton textile workers. A 15-yr follow-up study*, 2001.
44. Chaudhry, H., Ijaz, M., Khan, A., *Occupational health and safety studies and assessment of asthma in employees working in yarn making sector of a textile industry near Wan-Radha-Ram*, Department of Environmental Science, Lahore College for Women University, Lahore, 2014.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, Adı : NEFES, Arda
Doğum tarihi ve yeri : 21.05.1987, Polatlı
Telefon : 0 (312) 257 16 90
E-Posta : arda.nefes@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gaziantep Üniversitesi / Tekstil Mühendisliği	2010
Lise	Polatlı Anadolu Lisesi	2004

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- (Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İSG Uzman Yardımcısı

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 70)

Yayınlar

Mesleki İlgil Alanları

Kişisel Koruyucu Donanımlar, Risk Değerlendirmesi

Hobiler

Futbol, yüzme, seyahat

EKLER

EK-1. ANKET FORMU

EK-2. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİNDE BELİRLENEN TEHLİKE VE RİSKLERİN
TAM LİSTESİ

EK-3. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİNDE İSG RİSKLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

EK-1. ANKET FORMU (ÖN SAYFA)

DAHA İYİ ÇALIŞMA KOŞULLARI İÇİN 5 DAKİKA!

ÖNLÜ ARKALI KÂĞIT!

Anket dokusuz kumaş üretiminde çalışanların iş sağlığı ve güvenliğinin değerlendirilerek iyileştirme yollarının araştırıldığı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı uzmanlık tezinde kullanılacaktır. Ankete verilen cevapların gizliliği ilkesi esas olup, KİMLİK BİLGİLERİ HİÇBİR ŞEKİLDE İSTENMEMEKTEDİR. Anketimize zaman ayırdığınız için teşekkür eder, sizin ve gelecek nesillerin daha iyi çalışma koşullarında yaşamasını dileriz.

1) İşletmede hangi işi yapıyorsunuz?	
2) Cinsiyet	
3) Yaş	
4) Medeni Durum	
5) Hangi vardiyada, haftada kaç saat çalışıyorsunuz?	
6) Kaç yıldır burada çalışıyorsunuz?	
7) Eğitim Durumunuz	İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Yüksekokul ☐ Lisans ☐

* BOŞ KUTUCUKLARI İŞARETLEYİNİZ: ☒

8) İş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldınız mı?	EVET ☐	HAYIR ☐
9) İşe başlamadan önce sağlık ve güvenlik tedbirlerini alıyor musunuz?	EVET ☐	HAYIR ☐
10) Hiç kazaya ramak kala durumunu yaşadınız mı? Yaşadıysanız yazınız.		

Aşağıdaki sorulara size uyan seçeneğe <u>carpı</u> işareti (X) koyarak belirtiniz.	KESİNLİKLE HAYIR	BÜYÜK ORANDA HAYIR	KARARSIZIM	BÜYÜK ORANDA EVET	TAMAMEN EVET
11) İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hakkında bilgi sahibi misiniz?					
12) Çalışırken karşılaşılabileceğiniz güvenlik riskleri ve bu risklere karşı alınacak önlemleri biliyor musunuz?					
13) İş yerinizin yeterince güvenli olduğunu düşünüyor musunuz?					
14) Acil durumlarda ne yapacağınız hakkında bilginiz var mı?					
15) Mesleğimle ilgili yakalanabileceğim hastalıkların farkındayım ve bilgi sahibiyim.					
16) Tahminen işyerimde öntümüzdeki bir yıl içerisinde en az bir kaza yaşanabilir.					
17) Yaptığım işin hangi tehlike sınıfında yer aldığını biliyorum.					

* HERHANGİ BİR İŞ KAZASI / MESLEK HASTALIĞI GECİRDİYSENİZ İŞARETLEYİNİZ ☒

18) İŞ KAZASI YAŞADIM ☐	Tarih:	19) MESLEK HASTALIĞINA YAKALANDIM ☐	Tarih:
NASIL OLDU:		NEDEN OLDU:	

ARKA SAYFAYA GEÇİNİZ

EK-1. ANKET FORMU (ARKA SAYFA)

20) Size göre kaza olma olasılığı yüksek işlerden 3 tanesini işaretleyin. (X)	Hammadde / Kumaş Depo	Kimyasal Depo	Bobin Kesme	Hammadde Besleme	Üretim Hatı	Düze / Plaka Temizleme	Telef Kurma - Geri Dönüşüm	Forklift Kullanımı	Tavan Vinç Kullanımı	Elektrik İşleri	Bakım Onarım	Paketleme - Etiketleme	Diğer

Şıklarda Olmayan Tehlikeler:

21) Yaptığınız işle ilgili olduğunu düşündüğünüz sürekli rahatsızlıklarınız varsa alttaki kutuyu işaretleyin (x)	Nefes Darlığı	Bel – Sırt – Vücut Ağrıları	İşitme Problemi	Görme Problemi	Yorgunluk/ Halsizlik	El – Kol- Bacakta Güçsüzlük	Cilt – Deri Rahatsızlıkları	Stres, Depresyon, Tükenmişlik	Vücutta Karıncalanma, Uyuşma	Ateş, Bulantı- Kusma, Baş Ağrısı	Diğer

Şıklarda Olmayan Rahatsızlıklar:

22) İşyerinizden kişisel koruyucu donanım (eldiven, ayakkabı, kulaklık, maske vs.) veriliyor mu?	EVET		HAYIR	
23) Kişisel koruyucu donanımları nasıl kullanmanız gerektiği ile ilgili eğitim aldınız mı?	EVET		HAYIR	
24) Çalışırken kişisel koruyucu donanım kullanıyor musunuz?	EVET		HAYIR	
25) Kişisel koruyucu donanımların seçiminde görüşleriniz alınıyor mu?	EVET		HAYIR	
26) Kullandığımız kişisel koruyucu donanımlar üzerinize zimmetli mi?	EVET		HAYIR	
27) Çalışırken kişisel koruyucu donanım kullanmanız gerektiğine inanıyor musunuz?	EVET		HAYIR	
28) Kişisel koruyucu donanımlar çalışırken rahatsız ediyor mu?	EVET		HAYIR	
29) Kişisel koruyucu donanımı kullanmadan önce kullanma kılavuzunu okuyor musunuz?	EVET		HAYIR	
30) Kişisel koruyucu donanımlar üzerinde bulunan  işaretinin ne anlama geldiğini biliyor musunuz?	EVET		HAYIR	

31) Çalışırken hangi kişisel koruyucuları kullanıyorsunuz? Boş kutucukları işaretleyin.	Koruyucu Gözlük / Yüz Siperi	Baret	Koruyucu Eldiven	Toz / Gaz Maskesi	Koruyucu Ayakkabı	Paraşüt Tipi Emniyet Kemer	Koruyucu Kıyafet	Kulak Koruyucu	Reflektif Yelek	Diğer

32) Çalıştığımız işyerinin fiziki koşullarından hangileri sizi rahatsız etmektedir?	Sıcaklık	Aydınlatma	Duman vs.	Tozlar	Havalandırma	Gürültü	Titreşim	Diğer

EK-2. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİNDE BELİRLENEN TEHLİKELER VE RİSKLERİN TAM LİSTESİ

Tablo 1. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretime hazırlık işlemlerinde belirlenen tehlikeler ve riskler

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHzrlk-1	Bobin Kesme	Bobin kesme makinesinde hareketli bıçağın muhafazasının bulunmaması ve bıçak değişimlerinde kesilme direnci yüksek koruyucu eldiven kullanılmaması	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHzrlk-2	Bobin Kesme	Bobin kesme makinesinin silindirlerinde muhafaza bulunmaması	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHzrlk-3	Telef Kırma/Geri Dönüşüm	Geri dönüşüm için kullanılan kristalizatörün kapağının açık bırakılması	Hareketli iç aksam kaynaklı yaralanma, uzuv kaybı
ÜHzrlk-4	Telef Kırma/Geri Dönüşüm	Parça kumaşların telef kırma makinesine beslenmesi işleminde makine besleme ağzının yüksekte olması nedeniyle çalışanın sürekli uzanmasını gerektirmesi	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHzrlk-5	Telef Kırma/Geri Dönüşüm	Parçalanacak telef kumaş parçalarının telef kırma makinesine aktarımı sırasında yoğun uçuntu/toz ortaya çıkması	Solunum rahatsızlıkları
ÜHzrlk-6	Düze/Kalıp Temizleme	Düze temizleme işlemlerinde kullanılan kimyasallar	Gaz zehirlenmeleri, solunum rahatsızlıkları, gözde tahriş, ciltte tahriş ve yanma
ÜHzrlk-7	Düze/Kalıp Temizleme	Düze temizleme fırınlarının bulunduğu bölümlerde uygun havalandırma sistemlerinin bulunmaması	Duman zehirlenmeleri, solunum rahatsızlıkları
ÜHzrlk-8	Düze/Kalıp Temizleme	Düze temizleme fırın kapakları açıldığında uyarı veren sesli ikaz sistemi olmaması ve fırının tamamen durmaması	Ciltte yanma, duman zehirlenmeleri, solunum rahatsızlıkları
ÜHzrlk-9	Düze/Kalıp Temizleme	Düze silme işleminde koruyucu gözlük/yüz siperi kullanılmaması	Göze ya da yüze eriyik damlaması/sıçraması sonucu gözde ya da ciltte hasar
ÜHzrlk-10	Düze/Kalıp Temizleme	Boşta duran düzelere sıcak ya da soğuk olduğu bilinmeden koruyucu eldiven kullanılmaksızın temas	Ciltte yanma

Tablo 1. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretime hazırlık işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHzrlk-11	Düze/Kalıp Temizleme	Düze temizliği yapılırken düzenin çok sıcak olması	Ciltte yanma
ÜHzrlk-12	Düze/Kalıp Temizleme	Düze temizleme fırın kapaklarında yüksek sıcaklık uyarı işareti bulunmaması	Ciltte yanma
ÜHzrlk-13	Düze/Kalıp Temizleme	Filament soğutma odasının kabin havası ayarlamaları yapılırken kabine hava tutulması	Düze temizliğinde kullanılan tiner gibi kimyasalların solunması ya da göze ulaşması sonucu solunum rahatsızlıkları ya da gözde tahriş, ortaya çıkan duman sonucu zehirlenme
ÜHzrlk-14	Düze/Kalıp Temizleme	Düzelerin kaba temizliğinin sprey temizleyicilerle yapılması	Göze ya da yüze eriyik damlaması/sıçraması sonucu gözde ya da ciltte hasar
ÜHzrlk-15	Düze/Kalıp Değiştirme	Düze değişimi yapılırken ısı risklere karşı koruyucu eldiven ve koruyucu kıyafet giyilmemesi	Ciltte yanma
ÜHzrlk-16	Düze/Kalıp Değiştirme	Düze değişimlerinde ortaya çıkan duman	Duman zehirlenmeleri, solunum rahatsızlıkları
ÜHzrlk-17	Genel	Yeterli miktarda yangın söndürme ekipmanı bulundurulmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-18	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Yangına gerekli müdahalenin yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-19	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının yerlerini gösteren işaretlemelerin olmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 1. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretime hazırlık işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHzrlk-20	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine malzeme konulması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-21	Genel	Makinelere gelen ısıdan dolayı çalışma ortamının fazla sıcak olması	Termal konfor şartlarının sağlanamaması sonucu dolaşım sistemi rahatsızlıkları
ÜHzrlk-22	Genel	Makinelere sızan yağların zemini kayganlaştırması	Kayarak düşme, yaralanma
ÜHzrlk-23	Genel	Kullanılan kimyasalların etrafta gelişigüzel bırakılması	Bilinçsiz müdahale sonucu ciltte/gözde yanma, zehirlenme
ÜHzrlk-24	Genel	Elektrik kablolarının açıkta bulunması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHzrlk-25	Genel	Çalışma ortamında düzensizlik	Takılıp düşme, çarpma, yaralanma
ÜHzrlk-26	Genel	İlkyardım malzemelerinin bulunmaması ya da tek bir yerde bulundurulması	İlkyardım müdahalesinin zamanında yapılamaması sonucu uzuv kaybı, ölüm
ÜHzrlk-27	Genel	Üretim işlemleri sonucu ortaya çıkan kağıt, karton, tahta palet, telef gibi atıkların işletme içerisinde gelişigüzel biriktirilmesi	Yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-28	Genel	Açıkta bulunan buhar vanalarının ısı yalıtım kaplamalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu ciltte yanma
ÜHzrlk-29	Genel	Çalışma alanlarında gelişigüzel bırakılan ürün taşıma ekipmanları	Üzerine basarak düşme, yaralanma
ÜHzrlk-30	Genel	Genel kablo düzensizliği	Takılıp düşme, elektrik çarpması, ölüm

Tablo 1. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretime hazırlık işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHzrlk-31	Genel	Makinelerden akan suların elektrik panolarının önlerine ulaşması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHzrlk-32	Genel	Bakım onarım işleri gibi nedenlerle yerlerinden çıkarılan makine muhafazalarının yerlerine takılmadan makinenin çalıştırılması	Makinelerin hareketli aksamına uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-33	Genel	Bobin, mil gibi silindirik yapıdaki parçaların istiflendiği raflı sistemlerde eteklik/topukluk bulunmaması	Malzeme düşmesi sonucu uzuv ezilmesi, yaralanma

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-1	Kılavuz Kumaş Besleme	Hat makinelerindeki hareketli silindirlerin arasından kumaş geçirilirken dikkatsizlik ve koordineli çalışılmaması	Silindirlere uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-2	Kılavuz Kumaş Besleme	Kılavuz kumaş besleme işleminde makine devrinin yeteri kadar düşük tutulmaması	Silindirlere uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-3	Hammadde Besleme	Hammadde granüllerinin zemine dökülmesi	Kayma sonucu düşme
ÜHat-4	Hammadde Besleme	Hammadde silosuna çıkan merdivenlerin korkuluklarının olmaması	Düşme, yaralanma
ÜHat-5	Hammadde Besleme	Granül halindeki hammaddelerin çuvallarının bıçakla kesilmesi	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHat-6	Hammadde Besleme	Forkliftle palet üzerinde getirilen hammaddenin bırakıldığı platformun ön tarafında raylı korkuluk sisteminin bulunmaması	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma
ÜHat-7	Hammadde Besleme	Hammadde çuvaldan siloya boşaltılırken çuvalın kucaklanarak kaldırılması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-8	Kimyasal İlavesi	Besleme yapılacak kaba aktarım yapılırken uygun gaz maskesi ve koruyucu eldiven kullanılmaması	Kimyasal maruziyeti sonucu zehirlenme, solunum rahatsızlıkları, ciltte tahriş
ÜHat-9	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Hat makinelerinin kapı, kapak gibi muhafazalarının açık bırakılması	Uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-10	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Kumaşı kontrol etmek için hat makinelerinin aralarından geçiş yapılması	Makinelerin hareketli aksamına temas sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-11	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Kurutucu kapağının açık olması	Kurutucunun hareketli aksamına temas sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-12	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Hat makinelerinin aralarındaki geçişlerin açık bırakılması	Yetkisiz çalışanların ilgili bölgelere girerek makinelerin hareketli aksamına temas etmeleri sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-13	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Geniş makinelerde dönen parçaları durdurmayı sağlayacak tüm makine eni boyunca uzanan acil durdurma telinin bulunmaması	Uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-14	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Hat makineleri üzerinde bulunan gevşek durumdaki cam veya diğer parçalar	Parça düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-15	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Sıcak pompanın temizlenmesi	Ciltte yanma
ÜHat-16	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Hat makinelerinde platform merdivenlerinin muhafazasız olması	Yüksekten düşme, yaralanma, ölüm
ÜHat-17	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Hat makinelerinde platform merdivenlerinin dar olması ya da üzerlerinde kayma önleyici şerit bantların bulunmaması	Yüksekten düşme, yaralanma, ölüm
ÜHat-18	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Ekstrüderdeki hareketli parçalara erişim	Ekstrüderin hareketli aksamına temas sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-19	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Kumaş kopmaları gibi üretim hatası olan kumaş bölgelerini işaretlemek için kılavuz kâğıdı atma işleminde dikkatsizlik	Dönen silindire temas sonucu yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-20	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Ekstrüdere çıplak elle temas	Ciltte yanma

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-21	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Kalendere çıplak elle temas	Ciltte yanma
ÜHat-22	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Kompresöre çıplak elle temas	Ciltte yanma
ÜHat-23	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Düzelerden 250°C-300 °C sıcaklıkta çıkan filamentlerin geçtiği filament soğutma odasının altına eğilme	Akan eriyiğe temas sonucu ciltte/gözde yanma, uzuv kaybı
ÜHat-24	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Platform önlerindeki çalışma alanlarına dökülen granül hammaddeler	Kayarak düşme
ÜHat-25	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Uzun süreli ayakta çalışmalar	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-26	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Makinenin yağ kazanına sıcakken temas	Ciltte yanma
ÜHat-27	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Boru, hortum gibi makine bağlantı elemanlarının korozyona karşı korunmaması, kontrollerinin yapılmaması	Yangın, ciltte yanma, yaralanma, ölüm
ÜHat-28	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Üretim hattında ilerleyen kumaşın gözlemlenmesi gereken yüksek bölgelerde kafesli muhafaza bulunmaması	Yüksekten düşme, makinelerin hareketli aksamına temas sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-29	Ana Proses (Spunbond/Meltblown)	Hat makinelerindeki silindirlerin çok yüksek devirlerde hareket etmeleri sebebiyle acil durdurma butonuna basılsa dahi anında duramamaları	Silindir durması beklenmeden müdahale edilmesi sonucu uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-30	Kumaş Sarma	Kumaş sarma makinesinin (winder) silindirleri ve dişlileri	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-31	Kumaş Sarma	Tekrar sarma makinesinin (rewinder) milinin ağır olması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-32	Kumaş Sarma	Tekrar sarma makinesinde (rewinder) çalışırken koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Makine milinin düşmesi sonucu uzuv ezilmesi

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-33	Kumaş Sarma	Kesim işlemi yapılırken koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Milin kırılarak düşmesi sonucu uzuv ezilmesi
ÜHat-34	Kumaş Sarma	Tekrar sarma makinesinde (rewinder) dönen bıçaklara temas	Yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-35	Kumaş Sarma	Tekrar sarma makinesinde (rewinder) dönen bıçakların muhafazasız olması	Yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-36	Kumaş Sarma	Sarımı bitmiş rulo halindeki kumaşın içinden makine milinin çıkarılması işlemini tek çalışanın yapması; ikili çalışmalarda koordineli çalışmama	Ezilme, yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-37	Dilimleme	Dilimleme makinesinde kumaşı kesen döner bıçakların muhafazasız olması	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHat-38	Dilimleme	Dilimleme makinesinde çalışırken uygun koruyucu eldiven kullanılmaması	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHat-39	Bakım-Onarım	Bakımı yüksek kısımlarda yapılması gereken makinelere tırmanmak için uygun olmayan merdivenlerin kullanılması	Yüksekten düşme, yaralanma, ölüm
ÜHat-40	Bakım-Onarım	Yüksekte çalışma gerektiren bakım onarım işlerinde yüksek platformda ana gövdeye bağlı emniyet kemeri bulunmaması	Yüksekten düşme, yaralanma, ölüm
ÜHat-41	Bakım-Onarım	Atölyelerde kullanılan çalışma tezgâhlarının üst kısımlarının elektrik yalıtımlarının yapılmamış olması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-42	Bakım-Onarım	Kaynak işlerinin yapıldığı ortamda ortaya çıkan gaz, duman vs.	Gaz/duman zehirlenmesi, solunum rahatsızlıkları
ÜHat-43	Bakım-Onarım	Sarım makinesinin (winder) bakımı sırasında koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Sarım yapan ağır aksamın altında uzuv kalması sonucu ezilme

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-44	Bakım-Onarım	Atölyelerde parça düzeltme, bileme ve değiştirme işlerinde koruyucu gözlük ve koruyucu eldiven kullanılmaması	Göze parça sıçraması/fırlaması sonucu gözde hasar, yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-45	Bakım-Onarım	Makinelere bakım onarım çalışmalarına başlanmadan önce tüm hareketli bileşenlerin devre dışı bırakılmaması	Yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-46	Bakım-Onarım	Kaynak işlerinde kaynakçı siperi kullanılmaması	Gözde/yüzde hasar, uzuv kaybı
ÜHat-47	Bakım-Onarım	Bakım onarım çalışmalarında kullanılan spirallerin muhafazalarının olmaması	Yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-48	Bakım-Onarım	Spiralle kesim işlerinde uygun koruyucu gözlük/yüz siperi kullanılmaması	Parça sıçraması sonucu gözde/yüzde hasar, uzuv kaybı
ÜHat-49	Bakım-Onarım	Makinenin sıcak parçalarının soğuması beklenmeden bakım onarım yapılması	Ciltte yanma, eriyik sıçraması sonucu gözde/ciltte hasar
ÜHat-50	Genel	İşletme içerisinde yeterli miktarda yangın söndürme ekipmanı bulundurulmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-51	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine ekipman/ürün konulması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-52	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Yangına gerekli müdahalenin yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-53	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının yerlerini gösteren işaretlemelerin olmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-54	Genel	Yangın söndürme cihazlarının duvarlara monte edilmemesi	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-55	Genel	Makinelere gelen ısıdan dolayı çalışma ortamının fazla sıcak olması	Sıcak çarpması gibi yüksek sıcaklığa bağlı rahatsızlıklar
ÜHat-56	Genel	Makinelere sızan yağların zemini kayganlaştırması	Kayarak düşme, yaralanma
ÜHat-57	Genel	Kullanılan kimyasalların etrafta gelişigüzel bırakılması	Bilinçsiz müdahale sonucu ciltte/gözde yanma, zehirlenme
ÜHat-58	Genel	Elektrik kablolarının açıkta bulunması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-59	Genel	Çalışma ortamında düzensizlik	Takılıp düşme, çarpma, yaralanma
ÜHat-60	Genel	Oksijen ve propan tüplerinin arabalarına sabitlenmemesi ve topraklamalarının olmaması	Patlama sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-61	Genel	Tavan vinçlerin harekete başladığını haber veren uyarıcı ses ve ışık sistemlerinin olmaması	Taşıyan yükün çarpması/düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-62	Genel	Tavan vinçlerin azami taşıma kapasitelerinin bilinmemesi	Kapasite üzeri yükleme sebebiyle malzeme düşmesi/vincin koparak düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-63	Genel	Ağır yüklerin taşıma araçları kullanılmaksızın taşınması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-64	Genel	Transpalet kullanırken uygun koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Ezilme, yaralanma
ÜHat-65	Genel	Basınçlı tankların etrafında uygun muhafazalarının bulunmaması	Patlama etkisinin azaltılamaması sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-66	Genel	Yetkisiz kişilerin kazan dairesi, kompresör dairesi, hidrofor odası gibi bölgelere girmesi	Bilinçsiz müdahale sebebiyle patlama, yangın meydana gelmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-67	Genel	Basınçlı tanklardaki manometrelerin değerlerinin sağlıklı okunamaması	Basıncın aşırı yükselmesi sonucu patlama sebebiyle yaralanma, ölüm
ÜHat-68	Genel	Acil durum alarm butonlarının bulunmaması ya da kolay görülebilir ve ulaşılabilir yerlerde olmaması	Acil durumda tahliyenin zamanında yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-69	Genel	Engellerde ve tehlikeli yerlerde kullanılan işaretlerin şekil, renk ve ebatlarının uygun olmaması	Tehlikeli bölgelerin fark edilememesi sonucu düşme, yaralanma, ölüm
ÜHat-70	Genel	İşletme içindeki platformların korkuluklarının zeminle birleştiği kısımlarda eteklik/topukluk bulunmaması	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-71	Genel	Makinelerin yüksek kısımlarında bulunmaları nedeni ile dokunulamayacağı düşünülerek etrafına muhafaza takılmayan hareketli parçalar	Uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-72	Genel	İşletmede kullanılan tüplerde emniyet ventillerinin bulunmaması	Alev geri tepmesi sebebiyle yangın, patlama sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-73	Genel	Zemine akan yağmur suyu	Kayarak düşme
ÜHat-74	Genel	Kompresör odalarında yüksek gürültü	İşitme kaybı

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-75	Genel	İlkyardım malzemelerinin bulunmaması ya da tek bir yerde bulundurulması	İlkyardım müdahalesinin zamanında yapılamaması sonucu uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-76	Genel	Çalışanların yüzük, kolye, bilezik gibi ziynet eşyası ile çalışmaları	Makinelerin hareketli aksamına ziynet eşyası kaptırma sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-77	Genel	Üretim işlemleri sonucu ortaya çıkan kağıt, karton, tahta palet, telef gibi atıkların işletme içinde gelişigüzel biriktirilmesi	Yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-78	Genel	Açıkta bulunan buhar vanalarının ısı yalıtım kaplamalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu ciltte yanma
ÜHat-79	Genel	Çalışma ortamında gereğinden fazla çalışan bulunması	Çalışan başına düşen hava miktarının yeterli seviyede olmaması sonucu solunum rahatsızlıkları
ÜHat-80	Genel	Vinçle kaldırılan yükün altında durma/dolaşma	Yükün çarpması/düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-81	Genel	Yırtık, sökük, sarkan elbiselerle çalışma	Elbise parçalarının makinelerin hareketli aksamına kaptırılması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-82	Genel	Tavan vinç kumandasının aynı anda birden fazla çalışan tarafından kullanılması	Yükün düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-83	Genel	İşletme içinde gelişigüzel bırakılan ürün taşıma ekipmanları	Üzerine basarak düşme, yaralanma
ÜHat-84	Genel	Makinelerden akan suların elektrik panolarının önlerine ulaşması	Elektrik çarpması, ölüm

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-85	Genel	Tavan vincin kemerlerine iki ucundan asılarak taşınan rulo halindeki ürünlerin ve makine millerinin güvensiz bir şekilde taşınması	Uçlarından tavan vincin kemerlerine asılarak taşınan yüklerin kemerlerden sıyrılarak düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-86	Genel	Tavan vinç kumandalarındaki acil durdurma butonlarının kırık veya arızalı olması	Acil durumda yüklü vincin durdurulamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-87	Genel	Rulo halindeki ürünlerin önlerine engel/takoz konulmadan gelişigüzel bırakılması	Malzemenin yuvarlanması sonucu malzemenin altında uzuv kalması, ezilme, yaralanma
ÜHat-88	Genel	Genel kablo düzensizliği	Takılıp düşme, elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-89	Genel	Çalışma ortamında sonradan kurulan istifleme alanlarının elektrik panolarının önünü kapatacak şekilde yanlış konumlandırılması	Elektrik çarpması, yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-90	Genel	Kayış gibi bağlantı parçalarının makinelere uygun bağlanmaması	Parçaların fırlaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-91	Genel	Makineler çalışırken temizlik yapılması	Sıcak parçalara temas sonucu ciltte yanma, makinelerin hareketli aksamına uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-92	Genel	Kumaş taşıma arabalarının ağır olması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-93	Genel	Yağ kazanı bulunan makinelerde kazandan çıkan dumanın uygun baca sistemleri ile işletme dışına atılmaması	Duman solunması sonucu solunum rahatsızlıkları, zemine çöken yağ dumanı sonucu kayarak düşme
ÜHat-94	Genel	Basınçlı hava hortumlarının uçlarında tetikli tabanca bulunmaması	Hava açıldığında hortumun ani hareketle göze/yüze çarpması sonucu gözde/yüzde hasar
ÜHat-95	Genel	Bina/platform kolonları, elektrik panoları ve makinelerin etrafında çarpmaya karşı muhafazaların olmaması	Forklift gibi taşıma araçlarının çarpması sebebiyle platform çökmesi, elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-96	Genel	Forklift ve yaya yollarının çizgiler ve uyarı işaretleri ile belirlenmemiş olması	Forklift kazası sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-97	Genel	Forkliftlerin uyarı ışıklarının ve geri vites uyarı sireninin çalışmaması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-98	Genel	Forkliftlerin acil çıkış yollarına park edilmesi	Acil durumda tahliyenin zamanında sağlanamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-99	Genel	Elektrikli forkliftlerin zeminlerinin yalıtımsız olması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-100	Genel	Forkliftleri operatör sürücü belgesi olmayan çalışanların kullanması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-101	Genel	Forklift kullanımında işletme içi hız limitinin aşılması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 2. Kesiksiz lif serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-102	Genel	Forklift kancaları ile kaldırılan yük havada iken manevra yapılması	Forkliftteki yükün düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-103	Genel	İşletme içerisinde LPG'li forkliftlerin kullanılması	Patlama sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-104	Genel	Forklift üzerindeki yükün operatörün görüşünü engelleyecek şekilde yüklenmesi	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-105	Genel	İşletme içi kapı çıkışlarında çalışanların forkliftler ile karşılaşması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-106	Genel	Forklift ve elektrikli transpaletlerin akü şarj ünitelerinin işletme içinde bulundurulması	Patlama, yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-107	Genel	Duvara monte edilmiş sinek tutucuların yeterince yüksekte olmaması	Forklift/malzeme çarpmaları sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 3. Kesiksiz lif serme yöntemi - paketleme – etiketleme bölümünde karşılaşılan tehlikeler ve riskler

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Paket-1	Paketleme	Paketleme işleminde sarım yapan tambur	Uzuv kaptırma, yaralanma, uzuv kaybı
Paket-2	Paketleme	Paletlerde kumaş sabitlemede kullanılan havalı zımba tabancasının emniyet mandalının olmaması	Tabancanın çakma yapılacak olan yüzeye baskı sağlamadan zımba çıkışı yapması sonucu yaralanma
Paket-3	Paketleme	Paletlere kumaş sabitlenirken havalı zımba tabancasının kullanımında koruyucu eldiven kullanılmaması	Yaralanma
Paket-4	Paketleme	Paketleme makinesi çıkışında paketlenmiş ürünün taşıyıcı sistemle taşınması	Ürünün tabanındaki paletin taşıyıcıdan kayarak devrilmesi sonucu uzuv ezilmeleri, yaralanmalar
Paket-5	Paketleme	Paketlenecek ürünün taşıyıcı sisteme aktarımını sağlayan bir otomasyon sistemi olmayan makinelerde aktarımın çalışanlar tarafından yapılması	Ürünün kayması/yuvarlanması sonucu düşme, yaralanma, ezilme
Paket-6	Genel	İşletme içerisinde yeterli miktarda yangın söndürme ekipmanı bulundurulmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
Paket-7	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine ekipman/ürün konulması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
Paket-8	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Yangına gerekli müdahalenin yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
Paket-9	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının yerlerini gösteren işaretlemelerin olmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
Paket-10	Genel	Yangın söndürme cihazlarının duvarlara monte edilmemesi	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 3. Kesiksiz lif serme yöntemi - paketleme – etiketleme bölümünde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Paket-11	Genel	Elektrik kablolarının açıkta bulunması	Elektrik çarpması, ölüm
Paket-12	Genel	Çalışma ortamında düzensizlik	Takılıp düşme, çarpma, yaralanma
Paket-13	Genel	25 kilogramın üzerindeki yüklerin taşıma araçları kullanılmaksızın taşınması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
Paket-14	Genel	Transpalet kullanırken uygun koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Ezilme, yaralanma
Paket-15	Genel	Engellerde ve tehlikeli yerlerde kullanılan işaretlerin şekil, renk ve ebatlarının uygun olmaması	Tehlikeli bölgelerin fark edilememesi sonucu düşme, yaralanma, ölüm
Paket-16	Genel	İlkyardım malzemelerinin bulunmaması ya da tek bir yerde bulundurulması	İlkyardım müdahalesinin zamanında yapılamaması sonucu uzuv kaybı, ölüm
Paket-17	Genel	Üretim işlemleri sonucu ortaya çıkan kağıt, karton, tahta palet, telef gibi atıkların işletme içinde gelişigüzel biriktirilmesi	Yangın sonucu yaralanma, ölüm
Paket-18	Genel	Açıkta bulunan buhar vanalarının ısı yalıtım kaplamalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu ciltte yanma
Paket-19	Genel	İşletme içinde gelişigüzel bırakılan ürün taşıma ekipmanları	Üzerine basarak düşme, yaralanma
Paket-20	Genel	Rulo halindeki ürünlerin önlerine engel/takoz konulmadan gelişigüzel bırakılması	Malzemenin yuvarlanması sonucu malzemenin altında uzuv kalması, ezilme, yaralanma
Paket-21	Genel	Genel kablo düzensizliği	Takılıp düşme, elektrik çarpması, ölüm
Paket-22	Genel	Kumaş taşıma arabalarının ağır olması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları

Tablo 3. Kesiksiz lif serme yöntemi - paketleme – etiketleme bölümünde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Paket-23	Genel	Çalışma ortamında sonradan kurulan istifleme alanlarının elektrik panolarının önünü kapatacak şekilde yanlış konumlandırılması	Elektrik çarpması, yangın sonucu yaralanma, ölüm
Paket-24	Genel	Bina/platform kolonları, elektrik panoları ve makinelerin etrafında çarpmaya karşı muhafazaların olmaması	Forklift gibi taşıma araçlarının çarpması sonucu platform çökmesi, elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Paket-25	Genel	Forklift ve yaya yollarının çizgiler ve uyarı işaretleri ile belirlenmemiş olması	Forklift kazası sonucu yaralanma, ölüm
Paket-26	Genel	Forkliftlerin uyarı ışıklarının ve geri vites uyarı sireninin çalışmaması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Paket-27	Genel	Forkliftlerin acil çıkış yollarına park edilmesi	Acil durumda tahliyenin zamanında yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
Paket-28	Genel	Elektrikli forkliftlerin zeminlerinin yalıtımsız olması	Elektrik çarpması, ölüm
Paket-29	Genel	Forkliftleri operatör sürücü belgesi olmayan çalışanların kullanması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Paket-30	Genel	Forklift kullanımında işletme içi hız limitinin aşılması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Paket-31	Genel	Forklift kancaları ile kaldırılan yük havada iken manevra yapılması	Forkliftteki yükün düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
Paket-32	Genel	İşletme içerisinde LPG’li forkliftlerin kullanılması	Patlama sonucu yaralanma, ölüm
Paket-33	Genel	Forklift üzerindeki yükün operatörün görüşünü engelleyecek şekilde yüklenmesi	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Paket-34	Genel	İşletme içi kapı çıkışlarında çalışanların forkliftler ile karşılaşması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 4. Kesiksiz lif serme yöntemi - depolama, istifleme ve sevkiyat alanlarında karşılaşılan tehlikeler ve riskler

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Depo-1	Depolama	İstiflemenin yüksek olması	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
Depo-2	Depolama	Farklı türdeki maddelerin birlikte istiflenmesi	Yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
Depo-3	Depolama	Düzensiz istifleme	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
Depo-4	Depolama	Yangın söndürme sisteminin bulunmaması	Yangın
Depo-5	Depolama	Yangın söndürme sistemini aktive edecek duman dedektörlerinin bulunmaması	Yangın
Depo-6	Depolama	Acil çıkış kapılarını gösteren uyarı levhalarının bulunmaması	Yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
Depo-7	Depolama	Aydınlatma sisteminin yetersiz olması	Düşme, ezilme, yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
Depo-8	Depolama	İç mekân aydınlatma unsurlarının kıvılcım oluşturmaya nitelikte (ex-proof özellikli) olmaması	Yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı kimyasal maddelerin kıvılcımdan etkilenmesi sonucunda çıkan yangın ve patlamalar sonucu yaralanma, ölüm
Depo-9	Depolama	Elektrik panolarının kapaklarının olmaması veya açık bırakılması	Elektrik çarpması, ölüm
Depo-10	Depolama	Kimyasal depolarının havalandırılmaması	Parlama, patlama, yangın sonucu yaralanma, ölüm
Depo-11	Depolama	Elektrik enerjisini dağıtan ve taşıyan busbar sistemlerinin muhafazalarının olmaması	Malzeme/ekipman çarpması sonucu elektrik çarpması, ölüm
Depo-12	Depolama	Rafli sistemlerde üst raflarda sıvı veya ağır malzemelerin istiflenmesi	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 4. Kesiksiz lif serme yöntemi - depolama, istifleme ve sevkiyat alanlarında karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Depo-13	Depolama	Forkliftle yükleme veya indirme işlerinde forklift operatörünün forkliftten inmesi	Düşen malzemenin ya da forkliftin altında kalma sonucu yaralanma, ölüm
Depo-14	Depolama	Depolarda kullanılan uygun olmayan merdivenler	Yüksekten düşme, yaralanma, ölüm
Depo-15	Depolama	Kimyasal maddelerin kaplar arası aktarımı yapılırken uygun gaz maskesi, koruyucu gözlük ve koruyucu eldiven kullanılmaması	Ciltte/gözde tahriş, solunum rahatsızlıkları
Depo-16	Depolama	Kolay alevlenebilir aerosollerin kullanıldıktan sonra kapakları kapatılmadan muhafaza edildikleri yere konulması	Kimyasalın alevlenmeyi tetikleyebilecek unsurlarla etkileşime girmesi sonucu yangın
Depo-17	Depolama	Kolay alevlenebilir aerosollerin özellikle sıcak havalarda soğutuculu dolaplarda muhafaza edilmemesi	Kimyasalın alevlenmeyi tetikleyebilecek unsurlarla etkileşime girmesi sonucu yangın
Depo-18	Depolama	Bobin, mil gibi silindirik yapıdaki parçaların istiflendiği raflı sistemlerde eteklik/topukluk olmaması	Malzeme düşmesi sonucu uzuv ezilmesi, yaralanma
Depo-19	Depolama	Raf sistemli istiflemelerde rafların ön kısmında raylı sistem korkuluk bulunmaması	Malzeme düşmesi sonucu uzuv ezilmesi, yaralanma, ölüm
Depo-20	Depolama	Malzemelerin üst üste konularak uygunsuz şekilde istiflenmesi	Malzeme düşmesi sonucu uzuv ezilmesi, yaralanma, ölüm
Depo-21	Depolama	Depolanan kimyasalların güvenlik bilgi formlarının görülen bir yere asılı olmaması	Bilinçsiz müdahale ile meydana gelebilecek yangın/patlama sonucu zehirlenme, yaralanma, ölüm
Depo-22	Depolama	Kimyasallar istiflenirken üst üste konan varil/bidonların arasına palet gibi bir ayırıcının konulmaması	Kimyasalların etkileşimi sebebiyle patlama, yangın sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 4. Kesiksiz lif serme yöntemi - depolama, istifleme ve sevkiyat alanlarında karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Depo-23	Sevkiyat	Nihai ürün sevkiyat alanlarının özellikle kış mevsiminde soğuk olması	Üşütme, solunum rahatsızlıkları
Depo-24	Sevkiyat	Sevkiyat alanlarında gece çalışmalarda çalışanların fark edilmelerini sağlayacak reflektif yelek/kıyafet giymemeleri	Fark edilememe sonucu araç çarpması, ölüm
Depo-25	Genel	İşletme içerisinde yeterli miktarda yangın söndürme ekipmanı bulundurulmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
Depo-26	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine ekipman/ürün konulması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
Depo-27	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Yangına gerekli müdahalenin yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
Depo-28	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının yerlerini gösteren işaretlemelerin olmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
Depo-29	Genel	Yangın söndürme cihazlarının duvarlara monte edilmemesi	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
Depo-30	Genel	Çalışma ortamında düzensizlik	Takılıp düşme, çarpma, yaralanma
Depo-31	Genel	Ağır yüklerin taşıma araçları kullanılmaksızın taşınması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
Depo-32	Genel	Transpalet kullanırken uygun koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Ezilme, yaralanma

Tablo 4. Kesiksiz lif serme yöntemi - depolama, istifleme ve sevkiyat alanlarında karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Depo-33	Genel	Engellerde ve tehlikeli yerlerde kullanılan işaretlerin şekil, renk ve ebatlarının uygun olmaması	Tehlikeli bölgelerin fark edilememesi sonucu düşme, yaralanma, ölüm
Depo-34	Genel	Yüksek bölgelere çıkmak için uygun olmayan merdivenlerin kullanımı	Yüksekten düşme, ölüm
Depo-35	Genel	Zemine akan yağmur suyu	Kayarak düşme
Depo-36	Genel	İlkyardım malzemelerinin bulunmaması ya da tek bir yerde bulundurulması	İlkyardım müdahalesinin zamanında yapılamaması sonucu uzuv kaybı, ölüm
Depo-37	Genel	Ortamda ortaya çıkan tozlar	Solunum rahatsızlıkları
Depo-38	Genel	Kenarları keskin tahta palet altlıklarının taşınması	Uzuv kesilmesi, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
Depo-39	Genel	Üretim işlemleri sonucu ortaya çıkan kağıt, karton, tahta palet, telef gibi atıkların işletme içinde gelişigüzel biriktirilmesi	Yangın sonucu yaralanma, ölüm
Depo-40	Genel	İşletme içinde gelişigüzel bırakılan ürün taşıma ekipmanları	Üzerine basarak düşme, yaralanma
Depo-41	Genel	Rulo halindeki ürünlerin önlerine engel/takoz konulmadan gelişigüzel bırakılması	Malzemenin yuvarlanması sonucu malzemenin altında uzuv kalması, ezilme, yaralanma
Depo-42	Genel	Bobin, mil gibi silindirik yapıdaki parçaların istiflendiği raflı sistemlerde eteklik/topukluk bulunmaması	Malzeme düşmesi sonucu uzuv ezilmesi, yaralanma
Depo-43	Genel	Kumaş taşıma arabalarının ağır olması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
Depo-44	Genel	Forklift ve yaya yollarının çizgiler ve uyarı işaretleri ile belirlenmemiş olması	Forklift kazası sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 4. Kesiksiz lif serme yöntemi - depolama, istifleme ve sevkiyat alanlarında karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
Depo-45	Genel	Bina/platform kolonları ve elektrik panolarının etrafında çarpmaya karşı muhafazaların olmaması	Forklift gibi taşıma araçlarının çarpması sebebiyle platform çökmesi, elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Depo-46	Genel	Forkliftlerin uyarı ışıklarının ve geri vites uyarı sireninin çalışmaması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Depo-47	Genel	Forkliftlerin acil çıkış yollarına park edilmesi	Acil durumda tahliyenin zamanında sağlanamaması sonucu yaralanma, ölüm
Depo-48	Genel	Elektrikli forkliftlerin zeminlerinin yalıtımsız olması	Elektrik çarpması, ölüm
Depo-49	Genel	Forkliftleri operatör sürücü belgesi olmayan çalışanların kullanması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Depo-50	Genel	Forklift kullanımında işletme içi hız limitinin aşılması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Depo-51	Genel	Forklift kancaları ile kaldırılan yük havada iken manevra yapılması	Forkliftteki yükün düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
Depo-52	Genel	İşletme içerisinde LPG'li forkliftlerin kullanılması	Patlama sonucu yaralanma, ölüm
Depo-53	Genel	Forklift üzerindeki yükün operatörün görüşünü engelleyecek şekilde yüklenmesi	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
Depo-54	Genel	İşletme içi kapı çıkışlarında çalışanların forkliftler ile karşılaşması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 5. Mekanik serme yöntemi - üretime hazırlık işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHzrlk-1	Bobin Kesme	Bobin kesme makinesinde hareketli bıçağın muhafazasının bulunmaması	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHzrlk-2	Bobin Kesme	Bobin kesme makinesinin silindirlerinin muhafazasının bulunmaması	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHzrlk-3	Plaka Temizleme - Değiştirme	İğneli plakanın temizlenmek/değiştirilmek üzere makineden çıkarılması sırasında plakanın tam olarak kavranamaması	Plakanın düşürülmesi sonucu uzuv ezilmesi, yaralanma
ÜHzrlk-4	Plaka Temizleme - Değiştirme	İğneli plakanın makineden çıkarılması ya da makineye yerleştirilmesi sırasında makinenin zincir ve dişlilerine çok yakın çalışma	Uzuv sıkıştırma, yaralanma
ÜHzrlk-5	Plaka Temizleme - Değiştirme	Plaka temizliği yapılırken batma/delinme direnci yüksek koruyucu eldiven kullanılmaması	Cilde batma, saplanma sonucu yaralanma
ÜHzrlk-6	Plaka Temizleme - Değiştirme	Plaka temizliği yapılırken iğnelerin arasından çıkarılan lifler ve uçuntuların solunması	Pamuk tozuna bağlı bisinoz, solunum rahatsızlıkları
ÜHzrlk-7	Plaka Temizleme - Değiştirme	Plaka iğnelerinin kırılması	Cilde batma, saplanma sonucu yaralanma
ÜHzrlk-8	Plaka Temizleme - Değiştirme	Ağır plakaların elle taşınması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHzrlk-9	Plaka Temizleme - Değiştirme	Yerinden çıkmış iğneler	Cilde batma, saplanma sonucu yaralanma
ÜHzrlk-10	Plaka Temizleme - Değiştirme	Plaka iğnelerinin arasındaki maddeleri çıkarırken kullanılan bıçak, spatula gibi keskin aletler	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHzrlk-11	Genel	İlkyardım malzemelerinin bulunmaması ya da tek bir yerde bulundurulması	İlkyardım müdahalesinin zamanında yapılamaması sonucu uzuv kaybı, ölüm

Tablo 5. Mekanik serme yöntemi - üretime hazırlık işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHzrlk-12	Genel	İlkyardım malzemelerinin bulunmaması ya da tek bir yerde bulundurulması	İlkyardım müdahalesinin zamanında yapılamaması sonucu uzuv kaybı, ölüm
ÜHzrlk-13	Genel	Yeterli miktarda yangın söndürme ekipmanı bulundurulmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-14	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Yangına gerekli müdahalenin yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-15	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının yerlerini gösteren işaretlemelerin olmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-16	Genel	Yangın söndürme cihazlarının duvarlara monte edilmemesi	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-17	Genel	Makinelerden sızan yağların zemini kayganlaştırması	Kayarak düşme, yaralanma
ÜHzrlk-18	Genel	Elektrik kablolarının açıkta bulunması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHzrlk-19	Genel	Çalışma ortamında düzensizlik	Takılıp düşme, çarpma, yaralanma
ÜHzrlk-20	Genel	Üretim işlemleri sonucu ortaya çıkan kağıt, karton, tahta palet, telef gibi atıkların işletme içinde gelişigüzel biriktirilmesi	Yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-21	Genel	Çalışma alanlarında gelişigüzel bırakılan ürün taşıma ekipmanları	Üzerine basarak düşme, yaralanma
ÜHzrlk-22	Genel	Bakım onarım işleri gibi nedenlerle yerlerinden çıkarılan makine muhafazalarının yerlerine takılmadan makinenin çalıştırılması	Makinelerin hareketli aksamına uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHzrlk-23	Genel	Genel kablo düzensizliği	Takılıp düşme, elektrik çarpması
ÜHzrlk-24	Genel	Yedek plakaların istiflendiği rafli sistemlerde eteklik/topukluk bulunmaması	Malzeme düşmesi sonucu uzuv ezilmesi, yaralanma

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-1	Kılavuz Kumaş Besleme	Hat makinelerindeki hareketli silindirlerin arasından kumaş geçirilirken dikkatsizlik ve koordinesiz çalışma	Silindirlere uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-2	Kılavuz Kumaş Besleme	Kılavuz kumaş besleme işleminde makine devrinin yeteri kadar düşük tutulmaması	Silindirlere uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-3	Elyaf Açma-Karıştırma	Harman hallaç makinesine hammadde aktarımı sırasında ortama yayılan lif, toz gibi küçük partiküller	Pamuk tozu kaynaklı bisinöz, solunum rahatsızlıkları
ÜHat-4	Elyaf Açma-Karıştırma	Harman hallaç makinesinde harman yağı kullanımında uygun gaz maskesi ve koruyucu eldiven kullanılmaması	Kimyasal maruziyeti sonucu zehirlenme, solunum rahatsızlıkları, ciltte tahriş
ÜHat-5	Elyaf Açma-Karıştırma	Preslenmiş balya halindeki hammadde açılırken balya bağlantılarının kesilmesi sırasında yüz siperi ve koruyucu eldiven kullanılmaması	Kesilen bağlantıların preslenmiş hammaddenin itme kuvvetiyle fırlaması sonucu yüzde hasar
ÜHat-6	Elyaf Açma-Karıştırma	Harman hallaç makinelerinde açılan elyafın içinde bulunabilecek metal parçası gibi yabancı maddelerin makinenin dönen kısımları ile etkileşimi	Etkileşim sebebiyle çıkan yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-7	Elyaf Açma-Karıştırma	Hammaddenin harman hallaç makinesine beslenmesi sırasında ortaya çıkan pamuk tozu, uçuntu gibi partiküllerin elektrik tesisatı üzerinde birikmesi	Kısa devre ya da kıvılcım sebebiyle çıkan yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-8	Tarakla Serme	Tarak makinesinin bulunduğu bölümde ortaya çıkan yoğun lifsi toz ve uçuntuları uzaklaştıracak lokal bir havalandırma sisteminin bulunmaması	Pamuk tozuna bağlı bisinöz, solunum rahatsızlıkları
ÜHat-9	Tarakla Serme	Tarak makinesinin tamburlarının, çalışan ve yolucu silindirlerinin muhafazasız olması	Uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-10	Tarakla Serme	Tarak makinesi çalışırken dönen parçalar arasında bağlantı kurma amacıyla kayış takılmaya çalışılması	Uzuv kaptırma, yaralanma

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-11	Tarakla Serme	Tarak makinesindeki yüksek gürültü	İşitme kaybı
ÜHat-12	Tarakla Serme	Tarak makinesinin etrafındaki zincirli, kayışlı ve kemerli hareketli parçalarının muhafazasız olması ya da muhafazalarının açık bırakılması	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-13	Tarakla Serme	Yüzeylerinde keskin dişler bulunan tambur ve silindirlerin temizlenmesi sırasında silindirlere çarpma	Yaralanma
ÜHat-14	Tarakla Serme	Kumaş katlayıcı ile taraktaki sıkıştırma silindiri arasında muhafaza olmaması veya muhafazanın açık bırakılması	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-15	Tarakla Serme	Tarak makinesi etrafında yapılan çalışmalarda koruyucu gözlük kullanılmaması	Elyaf içinde kalmış olabilecek yabancı maddelerin fırlaması sonucu gözde hasar
ÜHat-16	Tarakla Serme	Tarak silindirlerinin çok yüksek devirlerde hareket etmeleri sebebiyle acil durdurma butonuna basılsa dahi anında duramamaları	Silindir durması beklenmeden müdahale edilmesi sonucu uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-17	İğneleme	İğneli plakaların bulunduğu bölgelerde muhafaza bulunmaması ya da açık bırakılması	Uzuv kaptırma, kırık iğne fırlaması sonucu yaralanma
ÜHat-18	İğneleme	İğneleme bölümündeki gürültü	İşitme kaybı
ÜHat-19	İğneleme	İğneleme bölümünün giriş ve çıkışındaki silindirlere temas	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-20	Sıcak Silindirlerle Bağlama (Kalenderleme)	Sıcak silindirlerin muhafazasının bulunmaması	Uzuv kaptırma, yaralanma, ciltte yanma
ÜHat-21	Sıcak Silindirlerle Bağlama (Kalenderleme)	Sıcak silindir sisteminin durdurulmasını sağlayan acil durdurma telinin bulunmaması	Uzuv kaptırma, yaralanma, ciltte yanma
ÜHat-22	Su Jetiyle Bağlama	Tülbendin üzerinde ilerlediği tamburun muhafazasının bulunmaması	Uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-23	Kurutma (Su jeti ile bağlama işlemini takiben)	Kurutucu tamburun muhafazasının bulunmaması	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-24	Kurutma (Su jeti ile bağlama işlemini takiben)	Kurutucu tambur yüzeyindeki yüksek sıcaklık	Ciltte yanma
ÜHat-25	Kumaş Sarma	Kumaş sarma makinesinin (winder) silindirleri ve dişlileri	Uzuv kaptırma, yaralanma
ÜHat-26	Kumaş Sarma	Kumaş sarma makinesinin (winder) milinin ağır olması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-27	Kumaş Sarma	Kumaş sarma makinesinde (winder) çalışırken koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Makine milinin düşmesi sonucu uzuv ezilmesi
ÜHat-28	Kumaş Sarma	Kesim işlemi yapılırken koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Milin kırılarak düşmesi sonucu uzuv ezilmesi
ÜHat-29	Kumaş Sarma	Tekrar sarma makinesinde (rewinder) dönen bıçaklara temas	Yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-30	Kumaş Sarma	Tekrar sarma makinesinde (rewinder) dönen bıçakların muhafazasız olması	Yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-31	Kumaş Sarma	Sarımı bitmiş rulo halindeki kumaşın içinden makine milinin çıkarılması işlemini tek çalışanın yapması; ikili çalışmalarda koordineli çalışmama	Ezilme, yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-32	Dilimleme	Dilimleme makinesinde kumaşı kesen döner bıçakların muhafazasız olması	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHat-33	Dilimleme	Dilimleme makinesinde çalışırken uygun koruyucu eldiven kullanılmaması	Uzuv kesilmesi, yaralanma
ÜHat-34	Bakım-Onarım	Bakımı yüksek kısımlarda yapılması gereken makinelere tırmanmak için uygun olmayan merdivenlerin kullanılması	Yüksekten düşme, yaralanma, ölüm
ÜHat-35	Bakım-Onarım	Yüksekte çalışma gerektiren bakım onarım işlerinde yüksek platformda ana gövdeye bağlı emniyet kemeri bulunmaması	Yüksekten düşme, yaralanma, ölüm

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-36	Bakım-Onarım	Atölyelerde kullanılan çalışma tezgâhlarının üst kısımlarının elektrik yalıtımlarının yapılmamış olması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-37	Bakım-Onarım	Kaynak işlerinin yapıldığı ortamda ortaya çıkan gaz, duman vs.	Gaz/duman zehirlenmesi, solunum rahatsızlıkları
ÜHat-38	Bakım-Onarım	Sarım makinesinin (winder) bakımı sırasında koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Sarım yapan ağır aksamın altında uzuv kalması sonucu ezilme
ÜHat-39	Bakım-Onarım	Atölyelerde parça düzeltme, bileme ve değiştirme işlerinde koruyucu gözlük ve koruyucu eldiven kullanılmaması	Göze parça sıçraması/fırlaması sonucu gözde hasar, yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-40	Bakım-Onarım	Makinelere bakım onarım çalışmalarına başlanmadan önce tüm hareketli bileşenlerin devre dışı bırakılmaması	Yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-41	Bakım-Onarım	Kaynak işlerinde kaynakçı siperi kullanılmaması	Gözde/yüzde hasar, uzuv kaybı
ÜHat-42	Bakım-Onarım	Bakım onarım çalışmalarında kullanılan spirallerin muhafazalarının olmaması	Yaralanma, uzuv kaybı
ÜHat-43	Bakım-Onarım	Spiralle kesim işlerinde uygun koruyucu gözlük/yüz siperi kullanılmaması	Parça sıçraması sonucu gözde/yüzde hasar, uzuv kaybı
ÜHat-44	Bakım-Onarım	Makinenin sıcak parçalarının soğuması beklenmeden bakım onarım yapılması	Ciltte yanma, eriyik sıçraması sonucu gözde/ciltte hasar
ÜHat-45	Genel	Üretim hattı boyunca uzun süreli ayakta çalışmalar	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-46	Genel	Üretim hattı boyunca kumaşta hata kontrolünün ergonomik olmayan pozisyonlarda yapılması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-47	Genel	İşletme içerisinde yeterli miktarda yangın söndürme ekipmanı bulundurulmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-48	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının önlerine ekipman/ürün konulması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-49	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Yangına gerekli müdahalenin yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-50	Genel	Yangın söndürme ekipmanlarının yerlerini gösteren işaretlemelerin olmaması	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-51	Genel	Yangın söndürme cihazlarının duvarlara monte edilmemesi	Yangına zamanında müdahale edilememesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-52	Genel	Makinelerden gelen ısıdan dolayı çalışma ortamının fazla sıcak olması	Sıcak çarpması gibi yüksek sıcaklığa bağlı rahatsızlıklar
ÜHat-53	Genel	Makinelerden sızan yağların zemini kayganlaştırması	Kayarak düşme, yaralanma
ÜHat-54	Genel	Kullanılan kimyasalların etrafta gelişigüzel bırakılması	Bilinçsiz müdahale sonucu ciltte/gözde yanma, zehirlenme
ÜHat-55	Genel	Elektrik kablolarının açıkta bulunması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-56	Genel	Çalışma ortamında düzensizlik	Takılıp düşme, çarpma, yaralanma
ÜHat-57	Genel	Oksijen ve propan tüplerinin arabalarına sabitlenmemesi ve topraklamalarının olmaması	Patlama sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-58	Genel	Tavan vinçlerin harekete başladığını haber veren uyarıcı ses ve ışık sistemlerinin olmaması	Taşıyan yükün çarpması/düşmesi sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-59	Genel	Tavan vinçlerin azami taşıma kapasitelerinin bilinmemesi	Kapasite üzeri yükleme sebebiyle malzeme düşmesi/vincin koparak düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-60	Genel	Ağır yüklerin taşıma araçları kullanılmaksızın taşınması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-61	Genel	Transpalet kullanırken uygun koruyucu ayakkabı giyilmemesi	Ezilme, yaralanma
ÜHat-62	Genel	Acil durum alarm butonlarının bulunmaması ya da kolay görülebilir ve ulaşılabilir yerlerde olmaması	Acil durumda tahliyenin zamanında yapılamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-63	Genel	Zemine akan yağmur suyu	Kayarak düşme
ÜHat-64	Genel	Engellerde ve tehlikeli yerlerde kullanılan işaretlerin şekil, renk ve ebatlarının uygun olmaması	Tehlikeli bölgelerin fark edilememesi sonucu düşme, yaralanma, ölüm
ÜHat-65	Genel	İşletme içindeki platformların korkuluklarının zeminle birleştiği kısımlarda eteklik/topukluk bulunmaması	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-66	Genel	Makinelerin yüksek kısımlarında bulunmaları nedeni ile dokunulamayacağı düşünülerek etrafına muhafaza takılmayan hareketli parçalar	Uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-67	Genel	İşletmede kullanılan tüplerde emniyet ventillerinin bulunmaması	Alev geri tepmesi sebebiyle yangın, patlama sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-68	Genel	İlkyardım malzemelerinin bulunmaması ya da tek bir yerde bulundurulması	İlkyardım müdahalesinin zamanında yapılamaması sonucu uzuv kaybı, ölüm

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-69	Genel	Çalışanların yüzük, kolye, bilezik gibi ziynet eşyası ile çalışmaları	Makinelerin hareketli aksamına ziynet eşyası kaptırma sonucu yaralanma, uzuv kaybı, ölüm
ÜHat-70	Genel	Üretim işlemleri sonucu ortaya çıkan kağıt, karton, tahta palet, telef gibi atıkların işletme içinde gelişigüzel biriktirilmesi	Yangın sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-71	Genel	Açıkta bulunan buhar vanalarının ısı yalıtım kaplamalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu ciltte yanma
ÜHat-72	Genel	Vinçle kaldırılan yükün altında durma/dolaşma	Yükün çarpması/düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-73	Genel	İşletme içinde gelişigüzel bırakılan ürün taşıma ekipmanları	Üzerine basarak düşme, yaralanma
ÜHat-74	Genel	Makinelere akan suların elektrik panolarının önlerine ulaşması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-75	Genel	Tavan vincin kemerlerine iki ucundan asılarak taşınan rulo halindeki ürünlerin ve makine millerinin güvensiz bir şekilde taşınması	Uçlarından tavan vincin kemerlerine asılarak taşınan yüklerin kemerlerden sıyrılarak düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-76	Genel	Tavan vinç kumandalarındaki acil durdurma butonlarının kırık veya arızalı olması	Acil durumda yüklü vincin durdurulamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-77	Genel	Rulo halindeki ürünlerin önlerine engel/takoz konulmadan gelişigüzel bırakılması	Malzemenin yuvarlanması sonucu malzemenin altında uzuv kalması, ezilme, yaralanma
ÜHat-78	Genel	Genel kablo düzensizliği	Takılıp düşme, elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-79	Genel	Kayış gibi bağlantı parçalarının makinelere uygun bağlanmaması	Parçaların fırlaması sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-80	Genel	Makineler çalışırken temizlik yapılması	Sıcak parçalara temas sonucu ciltte yanma, makinelerin hareketli aksamına uzuv kaptırma, yaralanma, ölüm
ÜHat-81	Genel	Basınçlı hava hortumlarının uçlarında tetikli tabanca bulunmaması	Hava açıldığında hortumun ani hareketle göze/yüze çarpması sonucu gözde/yüzde hasar
ÜHat-82	Genel	Kumaş taşıma arabalarının ağır olması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
ÜHat-83	Genel	Bina/platform kolonları, elektrik panoları ve makinelerin etrafında çarpmaya karşı muhafazaların olmaması	Forklift gibi taşıma araçlarının çarpması sebebiyle platform çökmesi, elektrik çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-84	Genel	Forklift ve yaya yollarının çizgiler ve uyarı işaretleri ile belirlenmemiş olması	Forklift kazası sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-85	Genel	Forkliftlerin uyarı ışıklarının ve geri vites uyarı sireninin çalışmaması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-86	Genel	Forkliftlerin acil çıkış yollarına park edilmesi	Acil durumda tahliyenin zamanında sağlanamaması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-87	Genel	Elektrikli forkliftlerin zeminlerinin yalıtımsız olması	Elektrik çarpması, ölüm
ÜHat-88	Genel	Forkliftleri operatör sürücü belgesi olmayan çalışanların kullanması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-89	Genel	Forklift kullanımında işletme içi hız limitinin aşılması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-90	Genel	Forklift kancaları ile kaldırılan yük havada iken manevra yapılması	Forkliftteki yükün düşmesi sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-91	Genel	İşletme içerisinde LPG'li forkliftlerin kullanılması	Patlama sonucu yaralanma, ölüm

Tablo 6. Mekanik serme yöntemi - üretim hattı işlemlerinde karşılaşılan tehlikeler ve riskler (devam)

Referans No	Alt Sistem/Proses Tanımı	Tehlike	Risk
ÜHat-92	Genel	Forklift üzerindeki yükün operatörün görüşünü engelleyecek şekilde yüklenmesi	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-93	Genel	İşletme içi kapı çıkışlarında çalışanların forkliftler ile karşılaşması	Forklift çarpması sonucu yaralanma, ölüm
ÜHat-94	Genel	Forklift ve elektrikli transpaletlerin akü şarj ünitelerinin işletme içinde bulundurulması	Patlama, yangın sonucu yaralanma, ölüm

EK-3. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİNDE İSG RİSKLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ BİLGİ BROŞÜRÜ (İÇ KISIM)

DOKUSUZ KUMAŞ SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

Dokusuz kumaş sektörü, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla gelişmekte olan sektörlerden biridir. Sektörün üretim ve istihdam manasında sürekli olarak büyümesinin başlıca nedenleri;

- Geleneksel kumaş üretim tekniklerinden daha az üretim aşaması gerektirmesi,
- Teknik tekstillerin ve tek kullanımlık tekstil mamullerinin imalatında en çok dokusuz kumaşların tercih edilmesi,
- Üretim maliyetlerinin daha düşük olmasından ötürü kârlılık oranının yüksek olması

şeklinde ifade edilebilir.



Dokusuz kumaş alanında faaliyet gösteren işletme sayısı ve çalışan sayısının günden güne artış göstermesi bu sektördeki iş kazalarındaki artışı da beraberinde getirmektedir.

Dokusuz kumaş üretimi Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre **"TEHLİKELİ"** sınıfta yer almaktadır.

DOKUSUZ KUMAŞ SEKTÖRÜNDE KARŞILAŞILAN BAŞLICA RİSKLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

RİSK: Hareketli parçalara uzuv kaptırma

Dokusuz kumaş üretiminde kullanılan makinelerde yüksek devirlerde hareket eden birçok tambur, silindir ve dairesel bıçaklı sistemler mevcuttur. Sektörde görülen iş kazalarının büyük çoğunluğu bu hareketli silindir, bıçak ve diğer parçalara uzuv kaptırma neticesinde yaşanmaktadır.



ÖNERİLER:

- Söz konusu hareketli parçalar çalışanın bu alanlara ulaşmasını engelleyecek uygun tasarımı muhafazalar ile donatılmalı ve bu muhafazalar bakım onarım gibi gerekçeler ile açılmasının ardından ilgili işlemlerin bitiminde tekrar kapatılmalı,
- Geniş enli makineler makine eni boyunca uzanan acil durdurma telleri ile donatılmalı,
- Hareketli parça tehlikesi bulunan bölgelere çalışan müdahale ettiğinde makineyi durduran sensörlü sistemler kullanılmalı ve bu sensörlerin periyodik kontrolleri aksatılmadan yapılmalı,
- Çalışanlara hareketli parça kaynaklı riskler ve bu bölgelerde kaçınılması gereken güvensiz davranışlar ile ilgili eğitimler verilmelidir.

RİSK: Yangın

Tüm tekstil işletmelerinde olduğu gibi dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde de yangın riski en ciddi risklerden biridir. Özellikle depolama alanlarında büyük miktarlarda kolay alev alabilecek tekstil mamullerinin bulunması bu alanlarda yangından korunma önlemlerine öncelik verilmesini gerektirmektedir.

ÖNERİLER:

- Özellikle depo alanlarında sprinkler yangın söndürme sistemleri ve yangın dedektörleri kullanılmalı, depo duvarları yanmaz malzeme ile kaplanmalı ve yeteri kadar yangın söndürme ekipmanı bulundurulmalıdır.
- İşletme genelinde yangın söndürme ekipmanlarının önlerine malzeme, ekipman vs. konulmamalıdır.

RİSK: Parça fırlaması, eriyik damlaması ve sıcak yüzeye temas

Yüksek devirlerde çalışan makinelerin bulunduğu üretim hattı boyunca parça fırlaması riski mevcuttur. Düzü değiştirme ve temizleme gibi işlerde de eriyik damlaması riski mevcuttur.

ÖNERİLER:

- Çalışanlara üretim hattı boyunca sürekli olarak uygun koruyucu gözlük kullanılmalı,
- Eriyik damlaması ve sıcak yüzeye temas riski olan işlerde çalışanlara ısıl risklere karşı koruma sağlayan uygun KKD'ler kullanılmalıdır.



EK-3. DOKUSUZ KUMAŞ ÜRETİMİNDE İSG RİSKLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ BİLGİ BROŞÜRÜ (DIŞ KISIM)

RİSK: Toz ve gürültüye bağlı meslek hastalıkları

Dokusuz kumaş üretimi yapan işletmelerde hat makinelerinden kaynaklanan gürültü ve üretimde ortaya çıkan lif tozları (pamuk tozu vb.) çalışanların sağlığı açısından tehlike arz etmektedir.



ÖNERİLER:

- Lif tozları ve uçuntuların çalışma alanlarından uzaklaştırılmasını sağlayan havalandırma ve toz emiş sistemleri kullanılmalı,
- Makinenin yüksek gürültü ile çalışan bölümleri ses yalıtımı sağlayacak tasarımda uygun muhafazalar ile donatılmalı,
- Alınan önlemler sonrasında toz ve gürültü ölçüm değerlerinin hala kabul edilebilir seviyelere indirilemediği belirlenirse çalışanlara uygun toz maskeleri ve kulak koruyucular kullanılmalıdır.

RİSK: Yüksek makine platformlarından düşme

Dokusuz kumaş üretiminde kullanılan makineler çoğunlukla yüksek platformludur. Bakım onarım işlemleri ve kumaşta hata kontrolü gibi işlerde makinenin yüksek kısımlarına çıkılmakta ve yüksekte düşme riski ortaya çıkmaktadır.

ÖNERİLER:

- Yüksek makine bölümlerine tırmanmayı sağlayan merdivenler kaydırmaz zeminli ve yeterli genişlikte olmalı ve yeterli yükseklikte korkuluklarla donatılmalı,
- Bakım ve kumaş kontrolü yapılacak yüksek bölgelerde düşmeyi önleyecek yeterlilikte uygun korkuluklarla çevrili alanlar oluşturulmalı,
- Her türlü toplu korunma önlemi alınmış olsa dahi çalışanlara uygun yüksekte düşmeye karşı koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.

GÜVENLİĞİNİZ İÇİN

MAKİNE KORUYUCUSU KULLANIN



ÇSGB
T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK
BAKANLIĞI

İş Sağlığı ve Güvenliği
Genel Müdürlüğü



**DOKUSUZ KUMAŞ
ÜRETİMİNDE
İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ
RİSKLERİ VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

ÇSGB
T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK
BAKANLIĞI

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
www.isggen.gov.tr