



**T.C.**

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

**MAKİNE HALISI ÜRETİMİNDE ÖN TEHLİKE  
LİSTESİ YÖNTEMİ İLE RİSK ENVANTERİ  
OLUŞTURULMASI**

**Emirhan GÜNAYDIN**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)**

**ANKARA-2016**

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

**MAKİNE HALISI ÜRETİMİNDE ÖN TEHLİKE**  
**LİSTESİ YÖNTEMİ İLE RİSK ENVANTERİ**  
**OLUŞTURULMASI**

**Emirhan GÜNAYDIN**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)**

**Tez Danışmanı**  
**Ahmet Yücel KİBAROĞLU**

**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 Emirhan GÜNAYDIN,  
Ahmet Yücel KİBAROĞLU danışmanlığında başlığı  
**Makine Halısı Üretiminde Ön Tehlike Listesi Yöntemi İle**  
**Risk Envanteri Oluşturulması** olarak  
teslim edilen bu tezin savunma sınavı 05/10/2016 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

**Tarkan ALPAY**  
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür V.  
ÜYE

**İsmail GERİM**  
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.  
ÜYE

**Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU**  
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd. V.  
ÜYE

**Prof. Dr. Yasin Dursun SARI**  
Öğretim Üyesi  
ÜYE

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

Tarkan ALPAY  
İSGGM Genel Müdür V.

## TEŞEKKÜR

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü bünyesinde çalışma hayatım boyunca, tez çalışmamın hazırlık sürecinde ve iş sağlığı güvenliği alanındaki çalışmalarımda değerli bilgi ve desteklerini esirgemeyen Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Müsteşar Yardımcısı Dr. Serhat AYRIM, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü Sayın Tarkan ALPAY, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcıları Sayın İsmail GERİM, Sayın Sedat YENİDÜNYA, Sayın Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU ve tez danışmanım İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Ahmet Yücel KİBAROĞLU'na içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca eski İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü Sayın Kasım ÖZER ve eski İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcısı Sayın Dr. H. Nurdan Rana GÜVEN'e ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Manevi desteklerinden dolayı, başta eşim olmak üzere kıymetli aileme, çalışma arkadaşlarıma, Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlisi İsmet SÖYLEMEZ kardeşime, Gaziantep Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü hocalarıma ve özellikle işyeri gürültü ölçümlerinde yardımını esirgemeyen değerli ağabeyim Barış KONUKLAR'a teşekkür ederim.

Tez çalışması için incelemelerde bulunduğum işletmelerde bana her türlü kolaylığı gösteren ve yardımlarını esirgemeyen değerli işletme yöneticilerine ve iş güvenliği uzmanlarına da ayrıca teşekkür ederim.

## ÖZET

**Emirhan GÜNAYDIN**

### **Makine Halısı Üretiminde Ön Tehlike Listesi Yöntemi Kullanılarak Risk Envanterinin Oluşturulması**

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

**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**

**Ankara, 2016**

Ülkemizde makine halısı üretimi tekstil sektöründe gerek ihracat gerekse istihdam açısından önemli bir yere sahiptir. Yüksek üretim kapasitesine sahip olan makine halısı sektöründe, çalışan sağlığını etkileyen birçok faktör mevcuttur. Özellikle dokuma makinelerinin ortaya çıkardığı gürültüden kaynaklanan işitme rahatsızlıkları, tekstil liflerinin tozlarından kaynaklanan solunum rahatsızlıkları, cağlıklardan düşme, halı arabalarının devrilmesi, apre bölümünde lateks maddesine maruz kalma ve ergonomik rahatsızlıklar bu sektördeki risklerden en önemlileridir. Bu çalışmada makine halısı üretiminde karşılaşılan risklerin Ön Tehlike Listesi (PHL) metodolojisi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Uzmanlara prosesleri alt sistemlere ayırarak detaylı şekilde inceleme imkânı tanıdığından çalışmada yöntem olarak PHL yöntemi seçilmiştir. Ayrıca işletmelerdeki çalışanlara anket uygulanarak çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalıkları, kişisel koruyucu donanım kullanımları ve yaş, medenî durum, iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri, kişisel koruyucu donanım kullanımları vb. özelliklerin iş kazalarına etkisi araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Makine halısı, gürültü, toz, cağlık, ön tehlike listesi

## **ABSTRACT**

**Emirhan GÜNAYDIN**

**Create a Risk Inventory in Machine-Made Carpet by Using Preliminary Hazard List  
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 either in export or for employment purposes, machine made carpet has an important place in textile industry. As having a high production capacity machine made industry has many risk factors that effect employee health. Especially hearing deficiencies caused by weaving machine derived noise, respiratory diseases caused by textile fiber dusts, falling from creel, tumbling of carpet carrying vehicles, exposure to latex material in finishing processes and ergonomical risks are among the most important hazards. This study consists of determination of risks in machine made industry by using preliminary hazard list methodology.

Preliminary hazard list has been chosen as the method of the study; because it allows expertises to investigate risks in detail by subdividing for the processes. Moreover it was aimed to determine awareness and personel protective equipment usage of employees via using a survey implied. Besides that it was investigated whether qualities such as age, marital status,occupational health and safety trainings,usage of personel protective equipments etc. have effects on occupational accidents or not.

**Keywords:** Machine-made carpet, noise, dust, warping creel, preliminary hazard list

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ .....	ix
RESİMLER LİSTESİ.....	xi
GRAFİKLER LİSTESİ .....	xiii
SİMGE VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1.HALININ TANIMI.....	3
2.2.MAKİNE HALISI ÜRETİMİ .....	3
2.2.1. Wilton Halılar.....	4
2.2.2. Axminster Halılar .....	7
2.2.3. Tufting Halılar .....	7
2.2.4. Nonwoven (Dokusuz Yüzey) Halılar .....	8
2.2.5. Örne Halılar.....	9
2.2.6. Yapıştırma Halılar .....	9
2.2.7. Flok Halı.....	10
2.3.HALI YAPISINI OLUŞTURAN İPLİKLER .....	11
2.3.1. Zemin (Bağlantı) Çözümleri .....	12

2.3.2. Dolgu Çözümleri .....	12
2.3.3. Hav İpliği.....	12
2.3.4. Atkı İpliği .....	12
2.4. YÜZ YÜZE HALI DOKUMA PROSESLERİ .....	13
2.4.1. Çözgü İpliklerinin Hazırlanışı.....	14
2.4.2. Dokuma İşlemi .....	15
2.4.3. Apre İşlemleri.....	17
2.4.4. Konfeksiyon İşlemleri .....	18
2.5. ÜLKEMİZDEKİ MAKİNE HALISI ÜRETİMİ.....	19
2.6. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ .....	20
2.6.1. Tekstil Sektöründeki Riskler .....	22
2.7. MAKİNE HALISI ÜRETİMİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ .....	24
2.8. RİSK YÖNETİM PROSESİ.....	25
2.8.1. Risk Değerlendirme Aşamaları .....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER .....	33
3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI .....	33
3.2. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI.....	33
3.3. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ .....	34
3.4. ÖN TEHLİKE LİSTESİ METODOLOJİSİ .....	34
3.5. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ UYGULAMA ADIMLARI .....	38
3.6. İŞYERİ BİLGİLERİ.....	39
3.7. ANKET ÇALIŞMASI .....	41



3.7.1. Anket Çalışmasının Amacı.....	41
3.7.2. Anket Çalışmasının İçeriği.....	41
3.7.3. Anket Çalışmasının Evreni ve Örneklem.....	41
4. BULGULAR.....	45
4.1. İŞYERLERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARI İSTATİSTİKLERİ .....	45
4.2. İŞLETMELERDEKİ PROSES BİLGİLERİ .....	46
4.3. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ.....	48
4.3.1. Çözümlü Hazırlama Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler .....	48
4.3.2. Halı Dokuma Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler.....	58
4.3.3. Apre Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler .....	68
4.3.4. Konfeksiyon Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler.....	75
4.3.5. Depo Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler.....	81
4.3.6. Ön Tehlike Listesi Analizi Sonucunda Belirlenen Tehlikelerin Dağılımı .....	84
4.4. ANKET VERİLERİ.....	84
5. TARTIŞMA.....	111
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	119
KAYNAKLAR.....	123
ÖZGEÇMİŞ.....	129
EKLER.....	131
EK-1 MAKİNE HALISI ÜRETİMİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ KONTROL LİSTESİ REHBERİ.....	133
EK-2 ANKET SORULARI.....	155

EK-3 GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI .....	157
EK-4 TOZ ÖLÇÜM SONUÇLARI .....	167

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Halının temel birimleri .....	3
Şekil 2.2. Makine halısı üretim elemanları .....	4
Şekil 2.3. Makine halılarının sınıflandırılması .....	4
Şekil 2.4. Wilton halı dokuma yapısı .....	5
Şekil 2.5. Tel çubuklu wilton tipi halı yapısı .....	6
Şekil 2.6. Çift katlı yüz yüze wilton halı yapısı .....	6
Şekil 2.7. Axminster halı dokuma yapısı .....	7
Şekil 2.8. Tufting halı yapısı ve üretim prensibi .....	8
Şekil 2.9. Nonwoven halı üretim prensibi .....	8
Şekil 2.10. Yapıştırma halı üretim prensibi .....	10
Şekil 2.11. Flok halı üretim prensibi .....	10
Şekil 2.12. Halı üretiminde kullanılan belli başlı lifler .....	11
Şekil 2.13. Halı yapısını oluşturan iplikler .....	12
Şekil 2.14. Makine halısı üretim prosesi .....	14
Şekil 2.15. Çözümlü ipliklerinin hazırlanışı .....	15
Şekil 2.16. Dokuma işlemi esnasında jakar tertibatının çalışması .....	15
Şekil 2.17. Yüz yüze wilton tipi halı üretim prensibi .....	16
Şekil 2.18. Çağlık sisteminin üstten görünümü ve dokuma makinesi .....	16
Şekil 2.19. Apre uygulama hattı .....	17
Şekil 2.20. Apre silindiri ve tarak tertibatı .....	18
Şekil 2.21. Konfeksiyon hattı .....	19
Şekil 2.22. Ülkemizdeki makine halısı üreten işletmelerin illere göre dağılımı .....	19
Şekil 2.23. Tekstil sektöründe uluslararası otoriteler tarafından kabul edilen iş sağlığı ve güvenliği riskleri .....	22

Şekil 2.24. Risk değerlendirme döngüsü .....	27
Şekil 2.25. Tehlike analiz tipleri.....	29
Şekil 2.26. Tehlike analizi tipleri ve teknikleri ilişkisi.....	30
Şekil 3.1. Tez çalışması iş akış planı .....	34
Şekil 3.2. Tehlike analizleri için girdiler, çıktılar ve kaynaklar .....	35
Şekil 3.3. Temel PHL süreci.....	36
Şekil 3.4. PHL yönteminin avantaj ve dezavantajları .....	36

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Ülkemizde tekstil sektöründe meydana gelen iş kazaları.....	21
Tablo 2.2. Analiz tip ve tekniklerine ilişkin bazı karşılaştırma bilgileri .....	29
Tablo 3.1. Ön tehlike listesi analiz formu .....	38
Tablo 3.2. Ön tehlike listesi analizi uygulama adımları .....	38
Tablo 3.3. Araştırmanın yapıldığı işletmeler hakkında bilgiler.....	40
Tablo 3.4. Örneklem büyüklüğü hesaplamasında kullanılan değerler .....	43
Tablo 4.1. İşletmelerde meydana gelen kaza türleri ve sonuçları .....	46
Tablo 4.2. Makine halısı üretim prosesi bilgileri.....	47
Tablo 4.3. Çözgü bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler .....	48
Tablo 4.3. Çözgü bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam) .....	49
Tablo 4.4. Halı dokuma bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler .....	58
Tablo 4.4. Halı dokuma bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam) .....	59
Tablo 4.4. Halı dokuma bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam) .....	60
Tablo 4.5. Fabrikalardan elde edilen günlük kişisel gürültü maruziyet değerleri .....	62
Tablo 4.6. Fabrikalardan elde edilen solunabilir pamuk tozu maruziyet değerleri .....	63
Tablo 4.7. Apre bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler .....	68
Tablo 4.7. Apre bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam) .....	69
Tablo 4.8. Konfeksiyon bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler.....	75
Tablo 4.8. Konfeksiyon bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam) .....	76
Tablo 4.9. Halı depolama bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler .....	81
Tablo 4.10. Cinsiyet-İş kazası geçirme çapraz tablosu .....	97
Tablo 4.11. Medeni hal-İş kazası geçirme çapraz tablosu.....	97
Tablo 4.12. Eğitim durumu-İş kazası geçirme çapraz tablosu .....	98
Tablo 4.13. İSG eğitimi-İş kazası geçirme çapraz tablosu .....	98

Tablo 4.14. İSG tedbirleri alma durumu-İş kazası geçirme çapraz tablosu .....	99
Tablo 4.15. İSG Eğitimi Alma-İSG Kanunu Farkındalığı çapraz tablosu.....	99
Tablo 4.16. İSG Eğitimi Alma-KKD Kullanımı çapraz tablosu .....	100
Tablo 4.17. İSG Eğitimi Alma-CE İşaretinin Anlamı çapraz tablosu .....	100
Tablo 4.18. İSG Eğitimi Alma-KKD Kullanım Kılavuzu Okuma çapraz tablosu .....	101
Tablo 4.19. İSG Eğitimi Alma-İSG Tedbirleri Alma çapraz tablosu.....	101
Tablo 4.20. İSG Eğitimi Alma-Meslek Hastalığı Farkındalığı çapraz tablosu .....	102
Tablo 4.21. İSG Eğitimi Alma-Acil Durum Bilgisi çapraz tablosu .....	102
Tablo 4.22. İSG Eğitimi Alma-Tehlike Sınıfı Farkındalığı çapraz tablosu.....	103
Tablo 4.23. Çalışılan Bölüm-Gürültü çapraz tablosu .....	103
Tablo 4.24. Çalışılan Bölüm-İşitme Problemi çapraz tablosu.....	104
Tablo 4.25. Çalışılan Bölüm-Toz çapraz tablosu .....	104
Tablo 4.26. Çalışılan Bölüm-Nefes Darlığı Rahatsızlığı Görülme çapraz tablosu .....	105
Tablo 4.27. Çalışılan Bölüm-Termal Konfor çapraz tablosu .....	105
Tablo 4.28. Çalışılan Bölüm-Stres/Depresyon çapraz tablosu .....	106
Tablo 4.29. Çalışılan Bölüm-Yorgunluk/Halsizlik çapraz tablosu.....	106
Tablo 4.30. Çalışılan Bölüm-Bel/Sırt Rahatsızlığı çapraz tablosu .....	107
Tablo 4.31. KKD eğitimi-KKD kullanımı çapraz tablosu.....	107
Tablo 4.32. KKD kullanımı-KKD seçiminde görüş alma çapraz tablosu .....	108
Tablo 4.33. KKD kullanımı-KKD kullanım rahatsızlığı çapraz tablosu.....	108
Tablo 4.34. KKD eğitimi-KKD kılavuzunu okuma çapraz tablosu .....	109
Tablo 4.35. KKD eğitimi-CE işaretinin anlamı çapraz tablosu.....	109

## RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.1. Hammadde deposu ve istifleme .....	50
Resim 4.2. Çözgü leventleri .....	51
Resim 4.3. İplik bobinlerinin forklift ile taşınması .....	51
Resim 4.4. Forklift çarpması sonucu eğilen direk ve çarpmayı önleyen koruma .....	52
Resim 4.5. Korkuluk bulunmayan çağlık sistemleri .....	52
Resim 4.6. Korkuluk bulunan çağlık sistemleri .....	53
Resim 4.7. Hareketli (mobil) çağlık sistemleri.....	54
Resim 4.8. Koruması bulunan ve bulunmayan çözgü hazırlama makinesi.....	55
Resim 4.9. Çözgü aktarma makinesi ve ring iplik kesme bıçağı.....	55
Resim 4.10. Iskarta ipliklerin bıçakla kesilmesi.....	56
Resim 4.11. Halı dokuma makinesi.....	61
Resim 4.12. Gürültü ve Toz Ölçümlerinin Gerçekleştirilmesi.....	62
Resim 4.13. Atkı ipliği kabini .....	63
Resim 4.14. Kopuş bağlama işlemi ve tarak tertibatı sensörü.....	64
Resim 4.15. Dokuma makinesinde kopuş bağlama ve uyarıcı işaretler .....	65
Resim 4.16. Dokuma makinesinde çözgü iplikleri üzerinde kopuş bağlama.....	65
Resim 4.17. Boş ve dolu halı taşıma arabaları .....	66
Resim 4.18. Halı taşıma arabalarının işletme içinde kullanımı.....	67
Resim 4.19. Halı taşıma arabalarının kullanımı .....	67
Resim 4.20. Halı sırt temizleme işlemi .....	70
Resim 4.21. Hav tıraşlama işlemi.....	70
Resim 4.22. Apre silindirleri .....	71
Resim 4.23. Korumasız ve korumalı apre silindirleri.....	71
Resim 4.24. Lateks buharı tahliye bacaları .....	72

Resim 4.25. Tutkal ve tutkal hazırlama bölümü.....	72
Resim 4.26. Tutkal teknesi ve göz duşları.....	73
Resim 4.27. Halı boyuna kesim makinesi ve silindir bıçak.....	73
Resim 4.28. Çift el tertibatı ve sensör bulunan etiket basma makineleri .....	77
Resim 4.29. Halı enine kesme işlemleri ve kullanılan ekipmanlar.....	78
Resim 4.30. Halı kenar overlock işlemleri ve hatalarının giderilmesi .....	78
Resim 4.31. Halı kenar overlock işlemleri ve hataların giderilmesinde KKD kullanımı.....	79
Resim 4.32. Halı büküm işlemleri ve açıkta dönen silindirler.....	79
Resim 4.33. Shrinkleme işlemleri için kullanılan pürmüz ve kapalı shrink makinesi.....	80
Resim 4.34. Halıların depoya elle ya da forkliftle taşınması.....	82
Resim 4.35. Depo ve konfeksiyon bölümünde istiflenen halı ruloları .....	82
Resim 4.36. Depo alanlarında bulunan yangın sensörleri ve duman algılayıcılar .....	83
Resim 4.37. Halı rulolarının halı arabası ya da konveyörle sevk edilmesi .....	83



## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 2.1. Ülkemizde 2014 yılında meydana gelen ölümlü iş kazalarının dağılımı.....	20
Grafik 4.1. İşletmelerde 2012-2015 yılları arasında meydana gelen iş kazaları .....	45
Grafik 4.2. İşletmelerde iş kazalarının bölümlere göre dağılımı.....	45
Grafik 4.3. Araştırma sonucunda belirlenen tehlikelerin bölümlere göre dağılımı.....	84
Grafik 4.4. Çalışanların yaş dağılımları.....	85
Grafik 4.5. Çalışanların işletmelerdeki mesleki tecrübeye göre dağılımları .....	85
Grafik 4.6. Çalışanların eğitim durumlarına göre dağılımları .....	85
Grafik 4.7. Çalışanların proseslere göre dağılımı.....	86
Grafik 4.8. Çalışanların İSG kanunu hakkında bilgi sahibi olma durumu .....	86
Grafik 4.9. Çalışanların işi ile ilgili riskleri ve alınması gereken önlemleri bilme durumları..	87
Grafik 4.10. Çalışanların meslekleri ile ilgili hastalıklar hakkında bilgi sahibi durumları .....	87
Grafik 4.11. İşe başlamadan sağlık ve güvenlik tedbiri alan çalışanların dağılımı .....	88
Grafik 4.12. İşyerinin güvenli olduğunu düşünen çalışanların dağılımı .....	88
Grafik 4.13. İşyerinde bir yıl içerisinde en az bir kaza yaşanabilir diyen çalışanların dağılımı .....	89
Grafik 4.14. Acil durumlarda ne yapacağı hakkında bilgi sahibi olan çalışanların dağılımı ...	89
Grafik 4.15. Yaptığı işin tehlike sınıfını bilen çalışanların dağılımı .....	90
Grafik 4.16. Çalıştığı işyerinde KKD verildiğini belirten çalışanların dağılımı .....	90
Grafik 4.17. KKD eğitimi aldığını belirten çalışanların dağılımı.....	91
Grafik 4.18. Çalışırken KKD kullananların dağılımı .....	91
Grafik 4.19. KKD seçiminde görüşleri alındığını belirtenlerin dağılımı .....	92
Grafik 4.20. Kullandığı KKD'nin üzerine zimmetholdüğünü belirten çalışanların dağılımı .	92
Grafik 4.21. KKD kullanma gerekliliğine inanan çalışanların dağılımı .....	93
Grafik 4.22. Çalışırken KKD'lerin rahatsız ettiğini belirten çalışanların dağılımı .....	93

Grafik 4.23. KKD kullanım kılavuzunu okuduğunu belirten çalışanların dağılımı .....	93
Grafik 4.24. KKD üzerindeki CE işaretinin anlamını bildiğini belirten çalışanların dağılımı.	94
Grafik 4.25. İş kazası, ramak kala olay yaşayan ve meslek hastalığına yakalandığını belirten çalışanların sayısı .....	94
Grafik 4.26. Çalışanlara göre kaza olma olasılığı en yüksek işler ve ekipmanlar.....	95
Grafik 4.27. Çalışanların yaptıkları işe bağlı olarak yaşadıkları rahatsızlıklar .....	95
Grafik 4.28. Çalışanların çalışma esnasında kullandıkları KKD'ler .....	96
Grafik 4.29. Çalışanları rahatsız eden işyerinin fiziksel koşulları.....	96

## SİMGE VE KISALTMALAR

$\alpha$	Alfa Katsayısı
AB	Avrupa Birliği
CDHAT	Conceptual Design Hazard Analysis Type ( <i>Kavramsal Tasarıma Yönelik Tehlike Analiz Tipi</i> )
CE	Conformite Europeenne ( <i>Avrupa'ya Uygunluk</i> )
dB	“A” frekans ağırlıklı desibel
DDHAT	Detailed Design Hazard Analysis Type ( <i>Detaylı Tasarıma Yönelik Tehlike Analiz Tipi</i> )
EU-OSHA	European Agency for Safety and Health at Work ( <i>Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı</i> )
HDHAT	Human Health Design Hazard Analysis Type ( <i>Sağlık Tasarımına Yönelik Tehlike Analiz Tipi</i> )
HSE	Health and Safety Executive ( <i>Birleşik Krallık Sağlık ve Güvenlik Dairesi</i> )
IBM	International Business Machines ( <i>Uluslararası İş Makineleri</i> )
ILO	International Labour Organization ( <i>Uluslararası Çalışma Örgütü</i> )
INAIL	Istituto Nazionale per l'Assicurazione Contro Gli Infortuni sul Lavoro ( <i>İtalyan İşçi Tazminat Kurumu</i> )
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
LPG	Liquefied Petroleum Gas ( <i>Sıvılaştırılmış Petrol Gazı</i> )
NACE	Nomenclature Statistique Des Activities Economiques Dans La Communaute Europeenne ( <i>Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması</i> )

ODHAT	OperationsDesign Hazard Analysis Type ( <i>Kullanım Tasarımına Yönelik Tehlike Analiz Tipi</i> )
PDHAT	Preliminary Design Hazard Analysis Type ( <i>Ön Tasarıma Yönelik Tehlike Analiz Tipi</i> )
PHL	Preliminary Hazard List ( <i>Ön Tehlike Listesi</i> )
RDHAT	Requirements Design Hazard Analysis Type ( <i>Gereksinimler Tasarımına Yönelik Tehlike Analiz Tipi</i> )
SDHAT	System Design Hazard Analysis Type ( <i>Sistem Tasarımına Yönelik Tehlike Analiz Tipi</i> )
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
SPSS	Sosyal Bilimler İstatistik Programı
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
WA Gov.	Government of Western Australia

# 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 lokomotifleri olan sektörlerden biridir. Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre 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 bu 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 [1].

Sosyal Güvenlik Kurumu istatistiklerine göre, 2014 yılında meydana gelen 221 366 iş kazasının 14 627 tanesi tekstil sektöründe meydana gelmiştir. Bu kazalar sonucunda tekstil sektöründe 21 çalışan hayatını kaybetmiştir [1].

İş kazalarının sıklıkla görüldüğü tekstil kollarından birisi de makine halısı üretimidir. İnsanların ihtiyaçlarının artması ve teknolojinin de ilerlemesiyle sürekli gelişen ve genişleyen bir sektör olan tekstil sektöründe halı üretimi önemli bir yere sahiptir. Tekstil ürünlerinden halı dünyada en çok kullanılan tekstil ürünlerinden birisidir ve özellikle barınma, konaklama ve otomotiv sektörü gibi birçok alanda bu üründen faydalanılmaktadır. Halılar üretim şekillerine göre el halısı ve makine halısı olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Halı üretimi ilk olarak el ilmekleriyle başlamıştır, ancak günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle halı üretiminde yaygın olarak makineler kullanılmaktadır.

Halı üretiminde makineleşmenin artması üretimin ve istihdamın artmasının yanında iş kazalarının ve çeşitli meslek hastalıklarının yaşanmasına da neden olmuştur

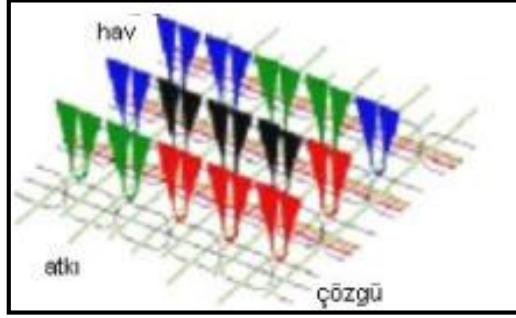
Bu çalışma ile günlük yaşantımızda önemli bir yere sahip olan halıların üretimleri esnasında çalışanların güvenliğini ve sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalıkları ile kişisel koruyucu donanım kullanımlarını belirlemeye ve çalışanları çalışma ortamlarında rahatsız eden

faktörlerin neler olduğunu tespit etmeye yönelik anket çalışması uygulanmıştır. Sektörde faaliyet gösteren profesyonellerin faydalanması amacıyla da sektöre özgü kontrol listesi hazırlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. HALININ TANIMI

Halı, zemin yapısı atkı ve çözgü ipliklerinden, üst kısmı ise hav ipliği denilen genelde yün, akrilik ya da polipropilen elyaflardan elde edilmiş ipliklerin değişik sıklıklarda dokunması ile oluşmuş zemin kaplamada kullanılan tekstil ürünüdür [2].



Şekil 2.1. Halının temel birimleri [2]

Halılar, el halısı ve makine halısı olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir:

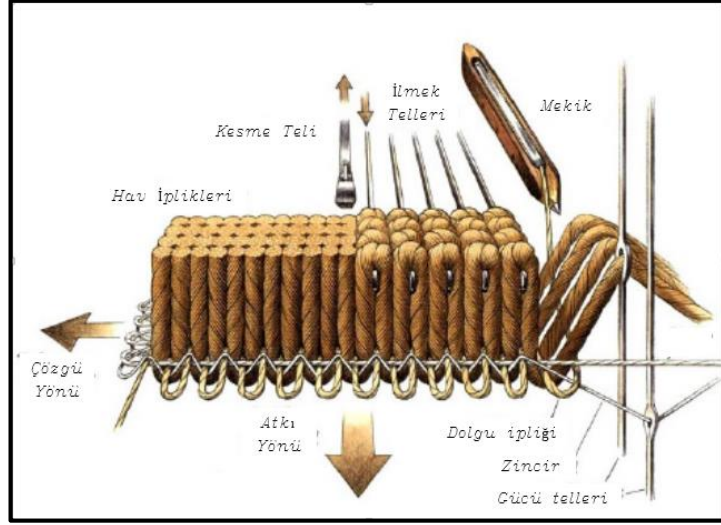
El halısı, dike yakın konumda çözgü ipliklerinden oluşan gergin tezgâhta desen oluşturmak üzere çözgü ipliklerine sırasıyla hav ipliklerinin çeşitli şekillerde düğümlenerek kiritk yardımıyla dokunun sıkıştırılmasıyla oluşturulmaktadır.

### 2.2. MAKİNE HALISI ÜRETİMİ

Makine halıcılığı 19. yüzyılda sanayileşmenin etkisi ile başlamış ve gelişen teknolojiye bağlı olarak her geçen gün üretim kapasitesi artan bir sanayi dalıdır.

Makine halısı, el halılarındaki yapıya benzer dokunun makine ile oluşturulmuş şeklindedir. Makine halılarında el halılarından farklı olarak ilmekler çözgü yönünde hav çözümlerinden oluşur. El halılarında ise ayrı bir iplikle çözgü üzerine düğüm atılır. Makine halılarında ilmekler çözgüye düğümlenmezler ancak sıkıştırılırlar. Havların uçları kesilmezse buklet halı, kesilirse velur halı olarak isimlendirilirler. Günümüzde yüz yüze dokuma, tufting, yapıştırma, flok ve örme yöntemleriyle de tekstil yer döşemesi elde edilmektedir [3].

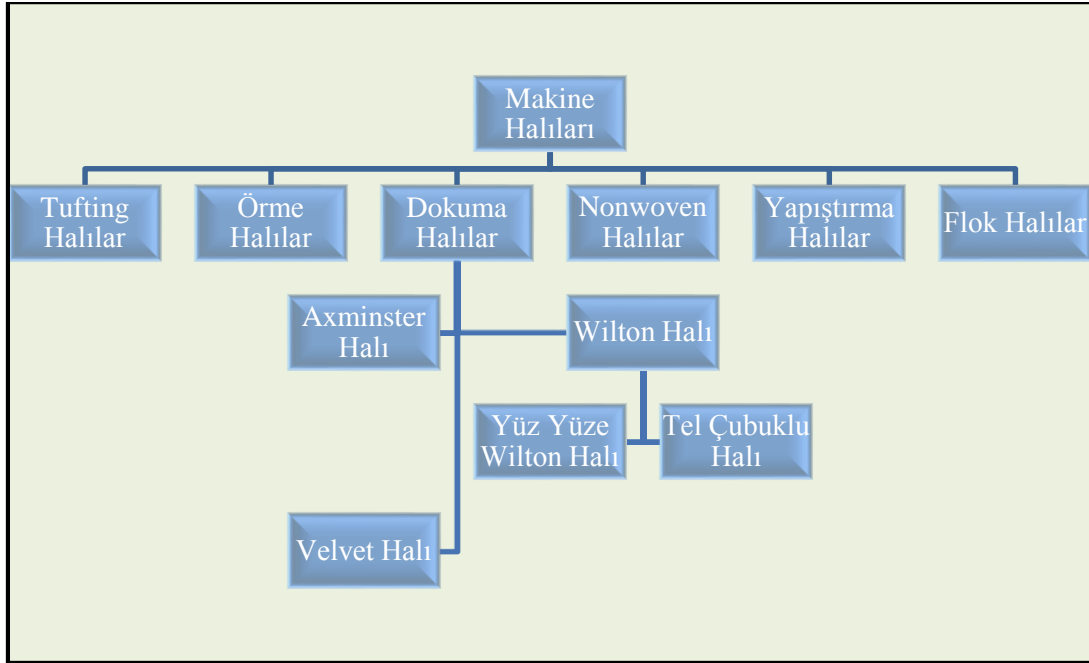
Günümüzde dokuma makinelerinde yapılan üretim 1 200 m<sup>2</sup>/gün gibi oldukça büyük rakamlara ulaşabilmektedir [4].



**Şekil 2.2. Makine halısı üretim elemanları [5]**

Makine halısı üretimi günümüzde genel olarak entegre tesislerde ipliklerin dokuma tezgâhlarında dokunarak, apre ve konfeksiyon işlemlerinden geçirildikten sonra tüketicinin beğenisine sunulmasıyla son bulmaktadır.

Makine halıları üretim yöntemlerine göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır:



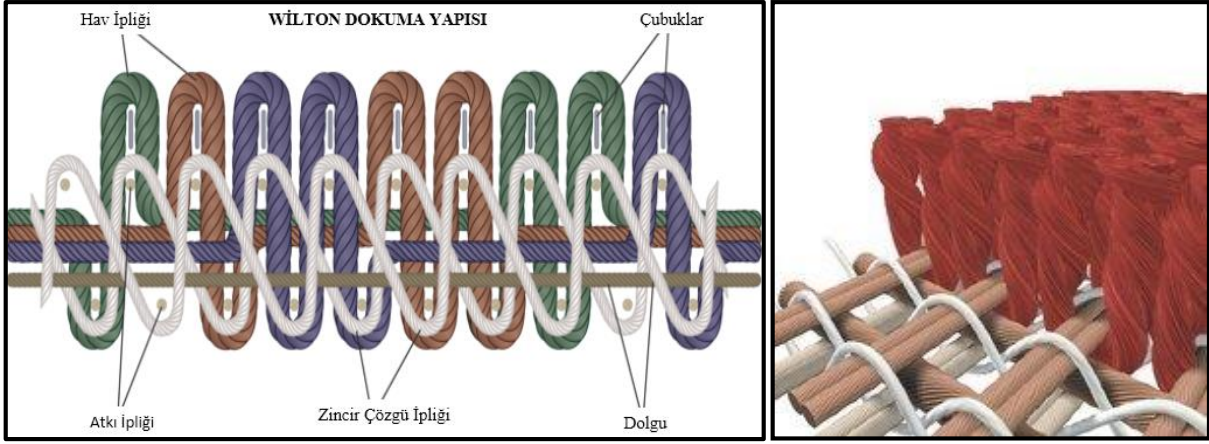
**Şekil 2.3. Makine halılarının sınıflandırılması [3]**

### 2.2.1. Wilton Halılar

Wilton halı dokuması, hav ipliği adı verilen ipliklerin atkı ve çözgü iplikleriyle kesişmeler yaparak halı yüzeyine çıkmasıyla oluşur. Wilton halıları kesik havlı (velur), ilmek halkası



(bukle) veya ikisinin karışımından üretilmektedir. Bu yöntemle çok ağır hav ağırlıklarında, hav yoğunluğu yüksek halılar üretilmektedir. Wilton tipi halılarda hav iplikleri için renk aralığı sınırlıdır [6-8].

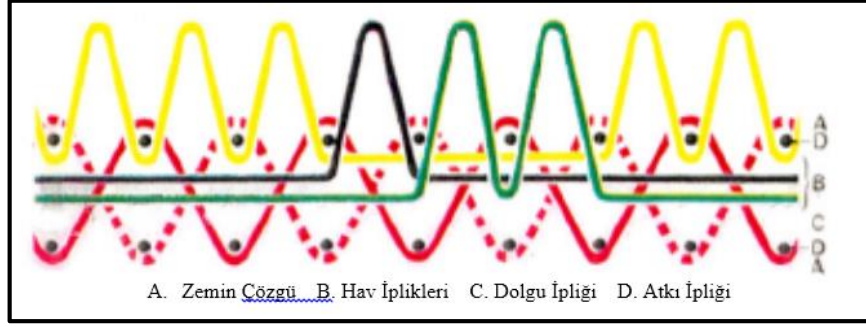


**Şekil 2.4. Wilton halı dokuma yapısı [9,10]**

Wilton tipi halılar, üretim yöntemlerine göre tel çubuklu ve yüz yüze olarak ikiye ayrılmaktadırlar.

#### **2.2.1.1. Tel Çubuklu Wilton Tipi Halılar**

Genellikle duvardan duvara halıların üretildiği bu sistemde zemin örgü ve hav kısmı aynı zamanda dokunmaktadır. İki adet bağlantı çözgü ipliği bir adet dolgu çözgü ipliği olmak üzere üç adet çözgü ipliği çubuklarla taşınarak halının yapısına katılır. Dolgu çözgüsü atkı iplikleriyle bağlantı oluşturmadan bağlantı çözüğülerinin arasından halının stabil durmasını sağlamak için halının içerisine düz konumda yerleştirilmektedir. Kam mekanizması yardımıyla atkıyı taşıyan mekiğin geçebileceği ağızlık açılmaktadır. Atkı sıklığını sağlayacak şekilde tefe mekanizmasıyla dokuya sabitlenmektedir. Hav çözüğüleri desenli halılarda jakar, düz halılarda armür mekanizmasıyla kaldırılmaktadır. Ağızlığa yerleştirilen teller bağlantı çözüğüleri ve ölü havın üzerine seçilen hav ipliğinin altına yerleşmiş konumdadır. İlmekler meydana geldikten sonra teller hızla tezgâhın yanına çekilmektedir. Tellerin kesiti ilme sıklığını ve hav yüksekliğini belirlemektedir. Tellerin ucuna bıçak takılarak hav iplikleri kesilmekte ve kesik havlı (velur) halı oluşmaktadır. Halının sırt yüzeyinde hav oluşturmeyen ölü havlar maliyeti artırırken tutum ve boyutsal stabilite sağlamaktadır [11,12] (Şekil 2.5).

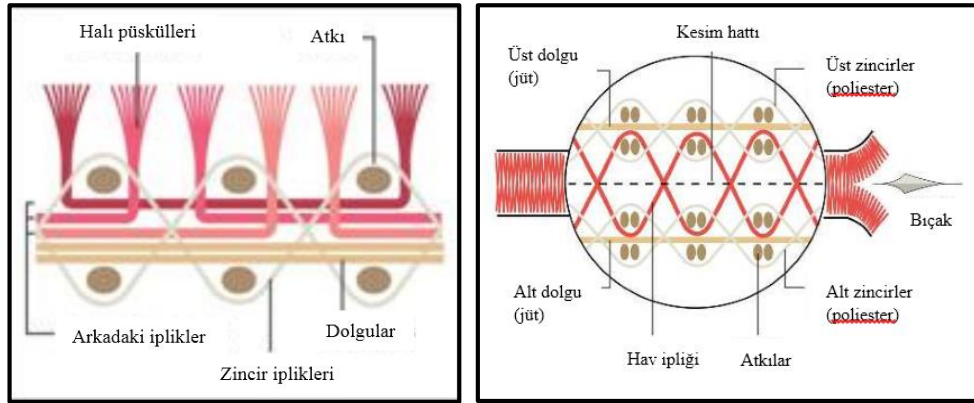


**Şekil 2.5. Tel çubuklu wilton tipi halı yapısı [13]**

Tel çubuklu wilton halı dokumasının avantajları: yüksek sıklıkta yoğun halı dokunabilmesi, bukle ve velur şeklinde hav oluşturabilmek, tel çubuklarının değiştirilebilmesiyle istenilen hav yüksekliğinin elde edilebilmesi, farklı iplik kullanımının rahat olması, ilmek oluşturmadan tıraşlama veya oyuntu efektinin oluşturulabilme şeklinde sıralanabilir [12,14].

### 2.2.1.2. Çift Kat Yüz Yüze Wilton Tipi Halılar

Yüz yüze halı dokuma tekniğine göre iki halı anda dokunur. Bir üst halı ve bir alt halı elde etmek için iki ayrı tabanı oluşturan zemin iplikleri ile hav yüzeyini oluşturan iplikler aynı anda dokunur ve üretilen bu yapı yine makine üzerinde bulunan kesme tertibatı ile ortadan kesilerek iki ayrı halı elde edilir [3] (Şekil 2.6).



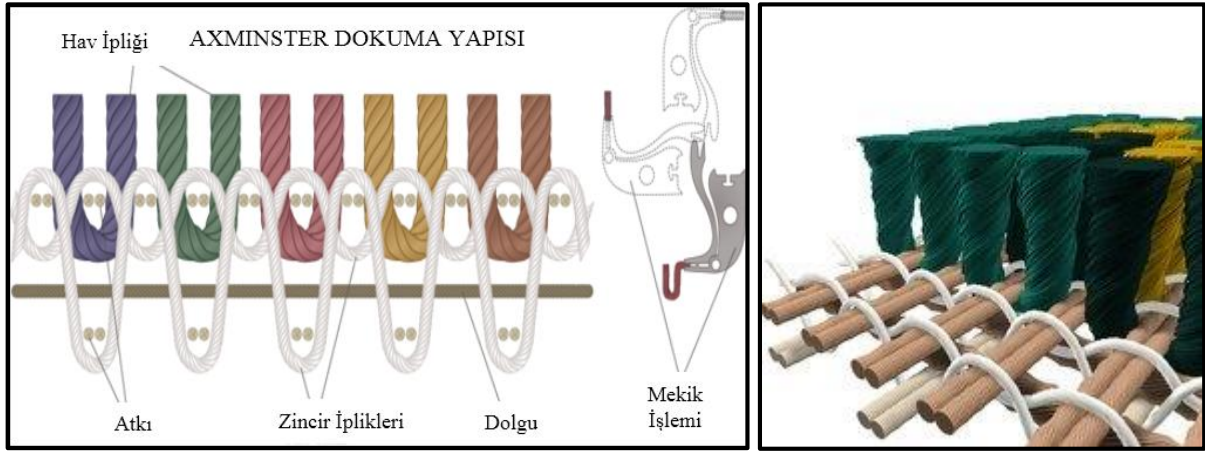
**Şekil 2.6. Çift katlı yüz yüze wilton halı yapısı [15,16]**

Yüz yüze wilton dokuma makine halı üretimleri içinde mümkün olan en hızlı üretim hızına sahip olduğundan en çok kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde iki halı arasındaki mesafe istenilen yüksekliğe ayarlanabilmektedir. Dokunduktan sonra tıraş makineleriyle halı yüzeylerinde oyuklu desen elde edilmektedir. Havların bıçakla kesilerek oluşturulduğundan halka havlı (bukle) halı üretimi yapılamaması ve farklı hav yüksekliklerinde efekt verilmesinin imkansız olması sistemin dezavantajlarıdır. Ayrıca halı yüzünün dokumadan bir müddet sonra

görülebilmesi yüzeyde oluşabilecek hataların geç görünmesine sebep olmakta ve iki halıda birden hata oluşmaktadır [12,17-19].

### 2.2.2. Axminster Halılar

Axminster halı dokuma tekniğinde; jakar makinesi tarafından belirlenen iplikleri mekikler tek tek olarak dokunmuş zeminin içine yerleştirirler. Bu yöntemde önceden belirlenen sıraya göre birbirini takip eden renkli ilmek iplikleri kesikli havlı halıyı oluşturur (Şekil 2.7) ve halıların desenlendirme kapasitesi çok geniştir. Desenlendirme kapasitesinin yüksek olması nedeniyle daha çok hotel ve konaklama mekânlarında tercih edilir. Ölü hav yoktur ve bütün hav iplikleri ilmek konumundadır. Tıgılı (gripper), makaralı (spool), tıgılı makaralı ve şenil (chenille) axminster olmak üzere dört şekildedir [17,20,21].

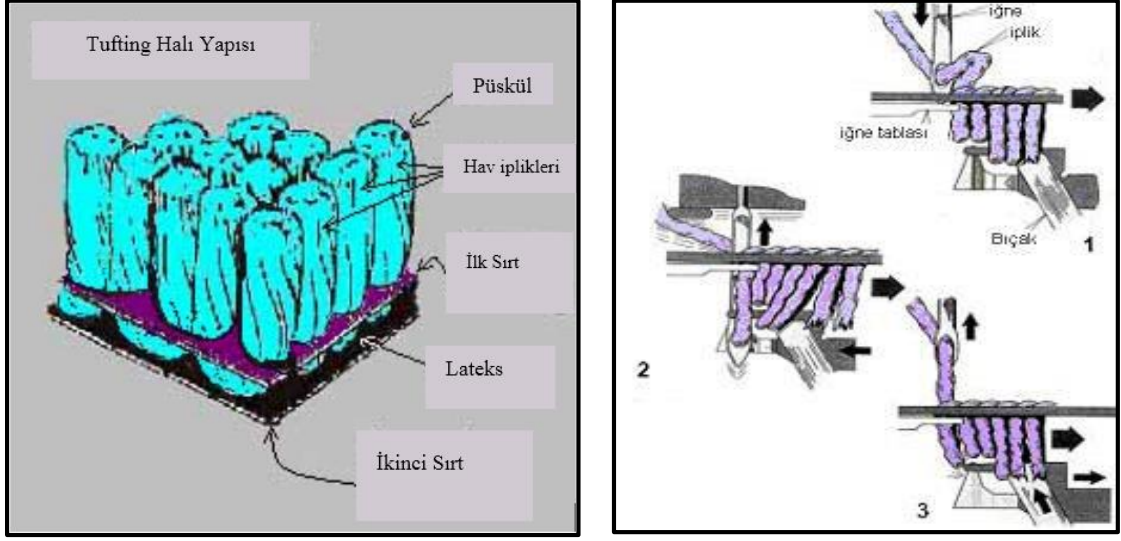


Şekil 2.7. Axminster halı dokuma yapısı [9,22]

### 2.2.3. Tufting Halılar

Tufting halılar ilmek ipliklerinin önceden temin edilen zemin dokuya daldırılması ve bir yapıstırıcı veya kaplama yöntemiyle sabitlenmesiyle oluşturulmaktadır [21].

Tufting oldukça basit, hızlı ve pahalı olmayan bir yöntemdir. Hav ipliklerinin olduğu bir cağlık sistemi bulunmaktadır. Delikli destek tablası üzerinde zemin dokusu taşınmaktadır. Kumaş genişliğinde aşağı yukarı hareket edebilen bir tabla üzerine yerleştirilmiş hav ipliğini taşıyan iğneler zemin kumaşın içine dalarak delikli tablayı geçer ve sonra geri çıkarak dokuyu oluşturur. Zemin kumaşın altına dalan iğnenin taşıdığı hav ipliğini ilmek tutucular belli hav yüksekliğinde tutarak ilmek oluşumunu sağlamaktadır. Kesik havlı halı üretimi için ilmek oluştuktan sonra bıçak yardımıyla kesilmektedir [12] (Şekil 2.8).

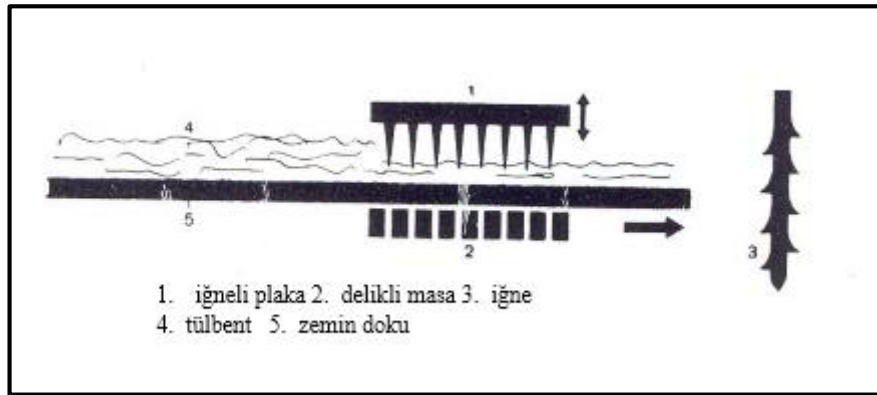


**Şekil 2.8. Tufting halı yapısı ve üretim prensibi [2,23]**

Dokuma veya nonwoven olan zemin kumaşı polipropilen, poliester veya jütten yapılabilmektedir. Havı sabitleyerek kalıcı hale getirmek için halının sırtı doğal veya sentetik lateks ile kaplanmaktadır. Halının boyutsal stabilitesini ve sertliğini arttırmak için jüt veya sentetik liften dokunmuş bir ikinci taban halının sırtına yapıştırılabilir. İkinci sırt kaplaması için lateks köpük kullanımı halının esnekliğini arttırmaktadır [8].

#### 2.2.4. Nonwoven (Dokusuz Yüzey) Halılar

Tarak makinesinde tülbent haline getirilen lifler üst üste konularak bir lif tabakası elde edilir. Bu tabaka daha önceden üretilmiş bir taban dokusunun üzerine serilip, iğne yardımıyla mekanik olarak liflerin taban dokuya sıkıştırılmasıyla nonwoven halılar oluşmaktadır. Her iğne dalışında lifler birbiri içine girerek sabitlenmektedir [8] (Şekil 2.9).



**Şekil 2.9. Nonwoven halı üretim prensibi [2]**

Bu dokunun kuvvetlendirilmesi, lif içeriğine göre ısı muamelesiyle ve reçine emdirilerek yapılmaktadır. Uygun kalınlıkta ve kalitede halı ve halı altı döşemesi amacıyla rulo formunda

veya boyutsal kararlılığı sağlamak için ağır sırt kaplaması şeklinde karo halı olarak kullanılmaktadır. Yer döşeme imalinde genelde polipropilen ve poliamid lifler tercih edilmektedir. Türkiye’de bu yöntem “halıfleks” olarak bilinmektedir [8,17].

### **2.2.5. Örme Halılar**

Bu yöntem çözümlü örme makinelerine benzer şekilde örgü ilmek yapılmasından dolayı örme halı denilmektedir. İki şekilde üretim yapılmaktadır.

#### **2.2.5.1. Raschel Örme Halısı**

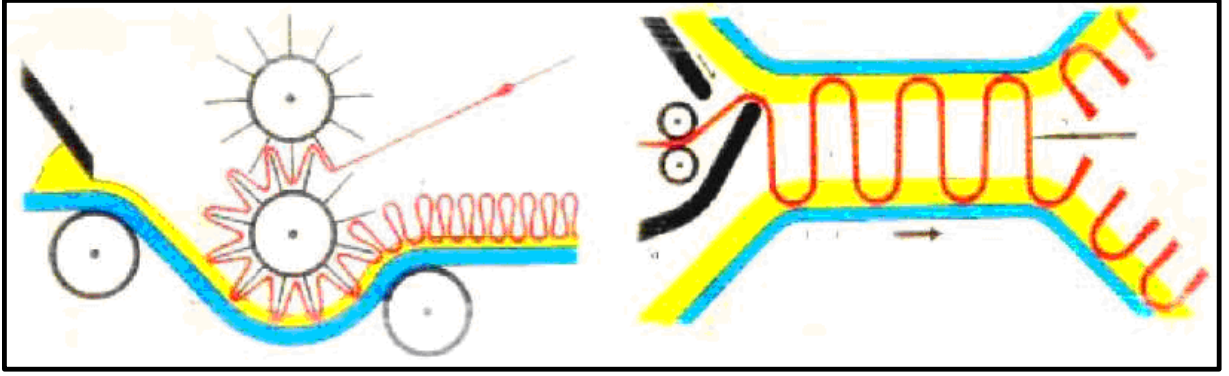
Bu sistemde herhangi bir alt zemin kullanılmadan yardımcı bir iplik sistemi kullanılarak hav iplikleriyle dokunun oluşturulması şekline dayanmaktadır. Taban dokusundaki atkı ve havı oluşturan ipliklerin birbiri ardına örgü ilmekleri oluşturularak dokunmaktadır. Dokuma halılarına göre desen imkânı çok sınırlıdır. Genelde düz, melanj veya küçük motifler şeklinde dokunmaktadır. Yer döşemeciliğinde ve halıcılıkta ticari bir öneme ulaşamamıştır [8,17,21].

#### **2.2.5.2. Tülbent Raschel Halılar**

Bu yöntemde hav ipliklerinin yerine hav materyali olarak bir tülbent tabakası kullanılmaktadır. İki zemin ipliğiyle bağlantı oluşturularak bukle halı elde edilir. Bunun fırçalanıp makaslanması ile kesik havlı halı meydana gelmektedir. Dokunun yüzeyi uzun tüylü ve kürk görünümlüdür. Bu yöntem Türkiye’de pek tercih edilmemektedir [8,17].

### **2.2.6. Yapıştırma Halılar**

Hav ipliğinin veya lif tabakasının doğrudan zemin yüzeyine yapıştırılmasıyla üretilmektedir. Hav, kesik hav, ilmek hav veya çok katlı ilmek hav şeklinde olabilmektedir. Yapıştırma halılar lif veya iplik tabakalarını kıvrırmak ve oluşan ilmelerin tabanını kalın bir yapıştırıcı katmanın içerisine gömülerek yapıştırıcının sertleştirilmesiyle elde edilebildiği gibi, iplik veya lif tabakalarına genellikle sıcakta eriyen yapıştırıcıyla muamele edilerek birbirine paralel kumaşların yüzeyine iki taraflı kol yardımıyla bastırılarak yapışkanın ısı ile yapışması sağlanması yoluyla da üretilmektedir (Şekil 2.10). Bu sistemde de yüz yüze halı dokuma tekniğinde olduğu gibi hav iplikleri ortadan ikiye kesilerek iki ayrı halı oluşturulur [8,17].

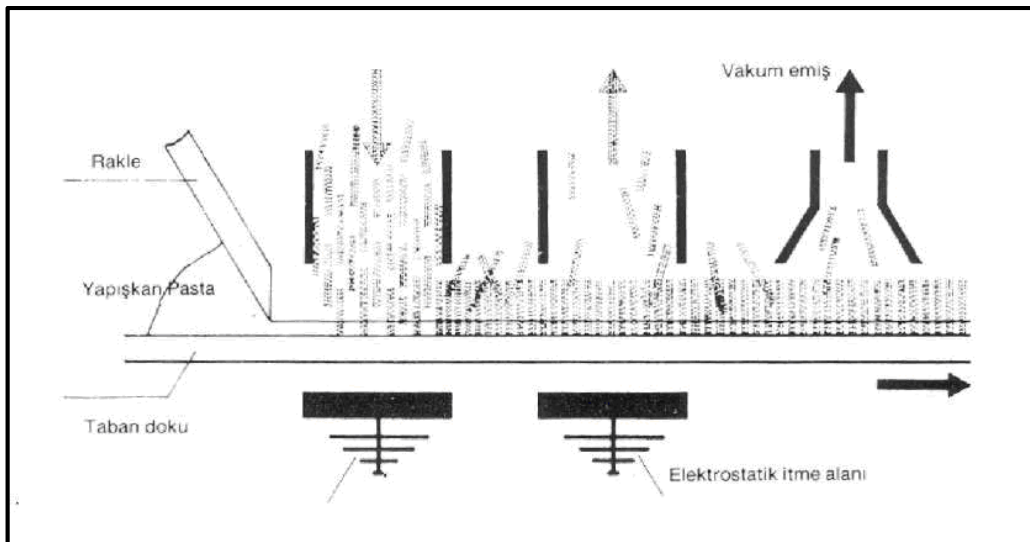


Şekil 2.10. Yapıştırma halı üretim prensibi [2]

Bu halılar, kesilmiş kenarlardan halının çıkmaması ve hav güvenliğinin dokuma halılardan daha fazla olması avantajına sahiptir. Karo halı olarak, kolayca kesilebilen döşemelik halılarda ve otomotiv döşemelerinde istenilen şekilde kesilerek yapıştırılmasından dolayı kullanılmaktadır [8,17].

### 2.2.7. Flok Halı

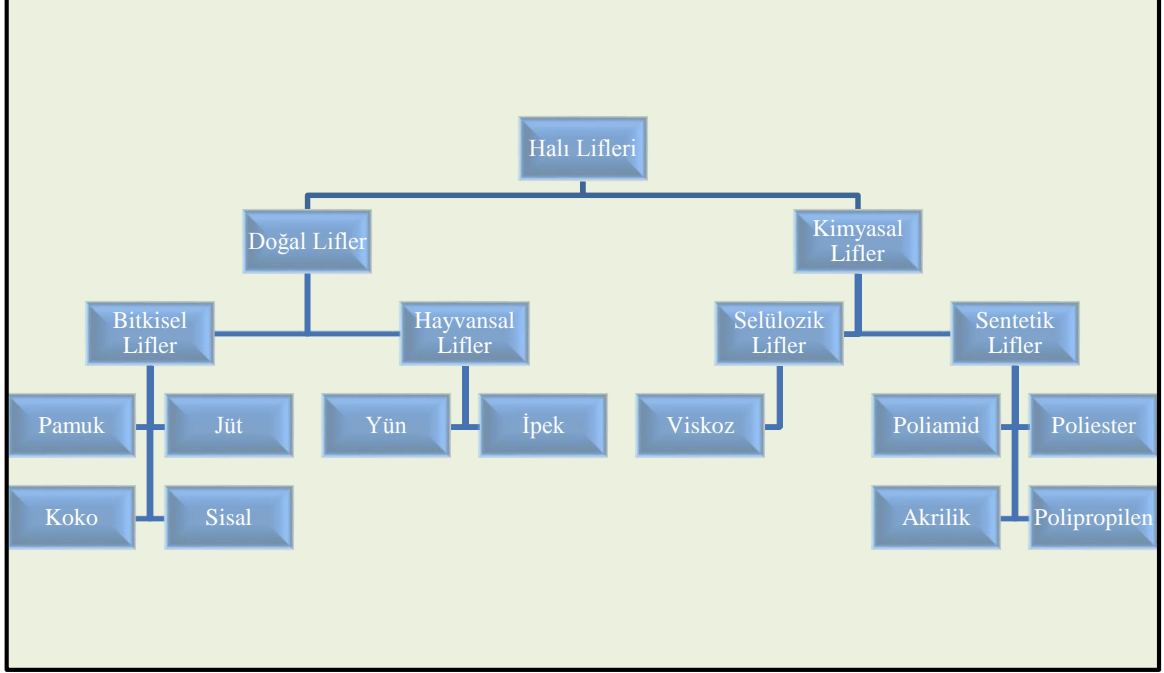
Belli uzunluklarda kesilmiş olan liflerin elektriksel olarak yüklenerek yapışkanlı zemin dokusuna yapışmasıyla elde edilmektedir. 2 mm ile 4 mm uzunluğunda kesilen liflerin bulunduğu hazneyi artı, yapıştırıcı sürülmüş zemin tabakanın olduğu metal levhanın eksi kutup olarak yüksek gerilimle yüklenerek zemin tabakasına yönelmiş olarak yapışmasıyla üretilmektedir. Yapışmayan lifler vakumla alınmakta ve yapışkanın sertleşmesi için kurutma fırınından geçirilmektedir (Şekil 2.11). Halının kalınlığını ve esnekliğini arttırmak için sırt kısmı gözeneksiz uygun köpük tabakasıyla kaplanmaktadır. Bu halılar genelde ıslak ve ağır trafiğin olduğu zemin alanlarında kullanılmaktadır [8,17].



Şekil 2.11. Flok halı üretim prensibi [2]

### 2.3. HALI YAPISINI OLUŞTURAN İPLİKLER

Makine halıları, üretimde kullanılan farklı hammadde ve hammadde kombinasyonlarının çok geniş bir yelpazesine sahiptir. Bu halılar mekanik olarak üretilmekte ve üretimde yün, pamuk, jüt başta olmak üzere doğal lifler ve sentetik lifler kullanılmaktadır [24] (Şekil 2.12).



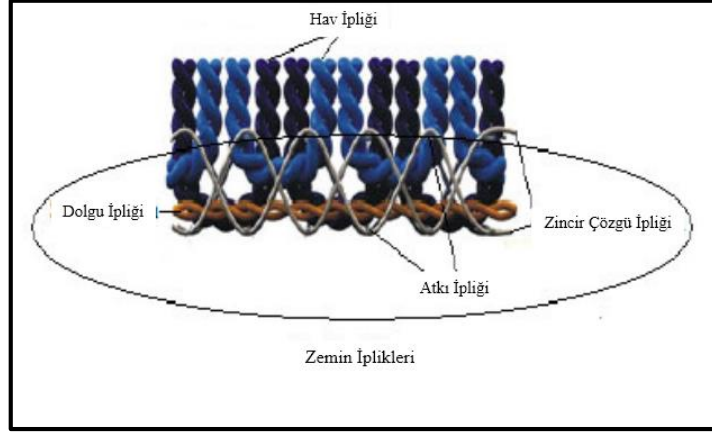
Şekil 2.12. Halı üretiminde kullanılan belli başlı lifler [25]

Halı imalâtında kullanılacak ipliklerin liflerinden, diğer tekstil malzemelerinin imalâtında kullanılacak ipliklerin liflerinden daha farklı performans özellikleri göstermesi beklenir. Bilhassa incelik, esneklik, hacimlilik ve yüksek mukavemet gibi özelliklerin halı ipliklerinde iyi olmalıdır.

Yüksek eğilme mukavemeti ve mikroorganizmalara karşı yüksek dayanım sayesinde başta poliamid olmak üzere kimyasal liflerden elde edilen iplikler halılarda kullanılan en önemli ipliklerdir.

Makine halısı üretiminde her biri farklı işlevlere sahip üç ayrı çözgü ipliği ve bir atkı ipliği kullanılmaktadır (Şekil 2.13). Bunlar:

- (Zemin) Bağlantı çözgüleri
- Dolgu çözgüleri
- Hav ipliği
- Atkı ipliği



**Şekil 2.13. Halı yapısını oluşturan iplikler [5]**

### **2.3.1. Zemin (Bağlantı) Çözümleri**

Halıların zeminlerini oluşturan çözgü ipliğidir. Makine enine paralel olarak yan yana sıralanmış iki ayrı leventten alınır. Bu çözgü ipliklerinin gerginlikleri normal gerginliktedir. Zemin çözgüleri halı zemininde ana örgüyü oluşturan ipliklerdir.

### **2.3.2. Dolgu Çözümleri**

Halıda hav yüzeyini oluşturan çözgü ipliklerinin oluşturduğu ilmeklerin bağlantılarını sıkıştırarak daha sağlam bir yapıya sahip olmalarını sağlayan, halıya belirli bir kalınlık veren ve havı taşıyarak iki yüzey arasındaki mesafeyi koruyan ipliklerdir. Halının sırtında ve yüzeyinde görünmezler. Dolgu çözgüleri zemin çözgülerinden ayrı hazırlanmış leventlerden alınır. Bu ipliklerin gerginlikleri zemin çözgüsünü oluşturan ipliklerin gerginliklerinden daha fazladır.

### **2.3.3. Hav İpliği**

Çözgü ipliklerine paralel olarak beslenen ve zemin üzerinde halı desenini oluşturmak için kullanılan ipliklerdir. Hav ipliklerinin gerginlikleri halının yapısını oluşturan diğer ipliklere nazaran daha azdır.

### **2.3.4. Atkı İpliği**

Zemin çözgüsüyle birlikte belirlenen desene göre kesişmeler yaparak halının taşıyıcı zeminini oluşturan, hav çözgülerinin sıkıştırılmasını sağlayan ipliklerdir.



## 2.4. YÜZ YÜZE HALI DOKUMA PROSESLERİ

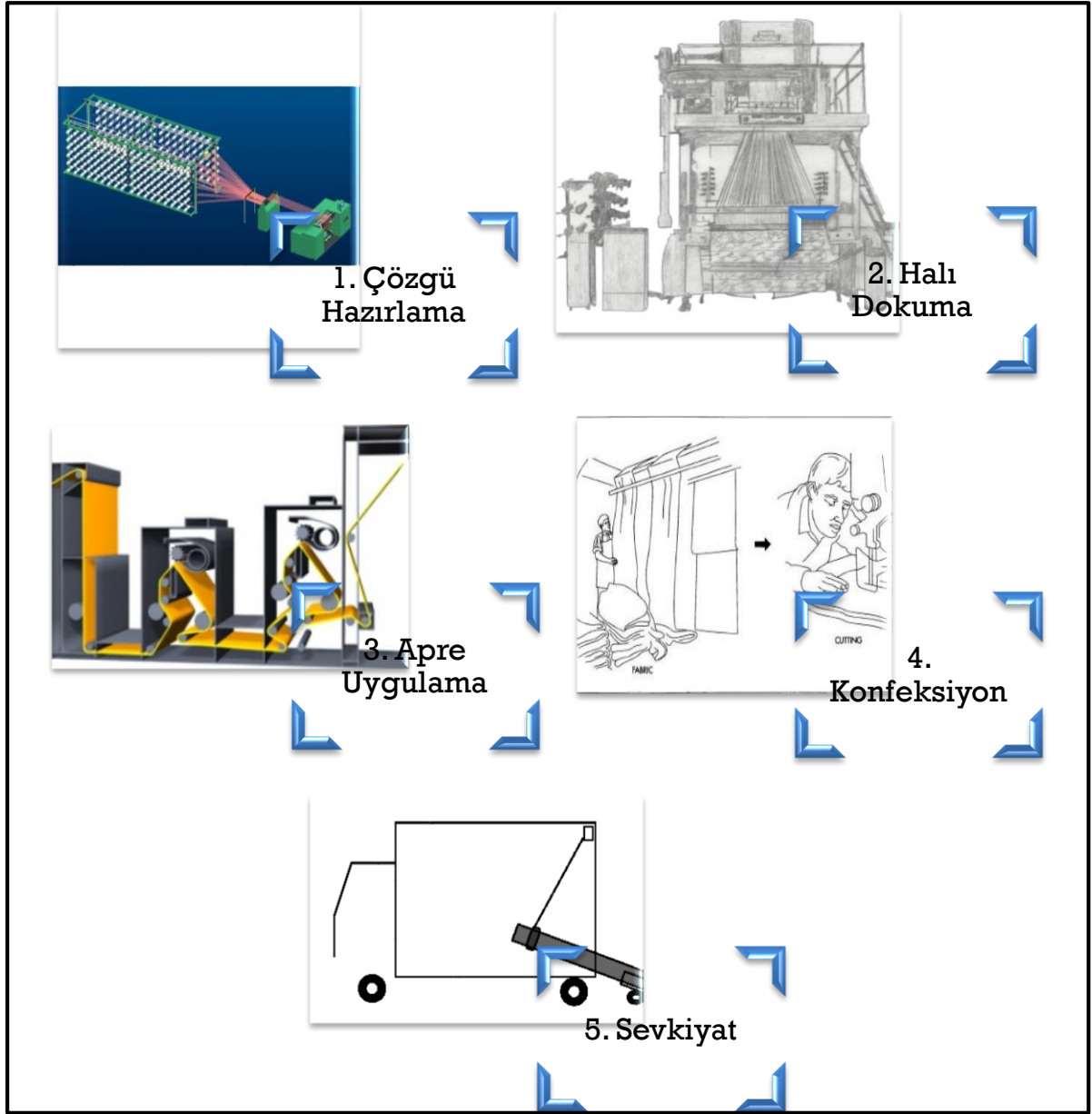
Halı üretiminde en çok kullanılan yöntem olan yüz yüze halı dokuma yöntemi; bağlantı çözümleri, dolgu çözümleri, atkı iplikleri ve hav ipliği olmak üzere dört çeşit iplikten oluşmaktadır. Halı zeminini atkı ve çözgü iplikleri oluşturmaktadır. Hav iplikleri ise halıya desen ve boyut özellikleri katmaktadır.

Yüz yüze halı dokuma sisteminde temel olarak çift kat kumaş dokuma tekniği kullanılır. Bu yöntemle halı oluşturulurken iki halı yüz yüze aynı anda dokunur ve oluşan çift kat arasındaki ilmek yani hav yüzeyini oluşturan iplikler ortadan kesilerek iki ayrı halı elde edilir. Halılar ayrı olmasına rağmen ikisinin de deseni aynıdır. İki kumaş katı arasındaki mesafe istenilen ilmek uzunluğuna göre ayarlanır. Bu sistemle dokunan halılardaki hav yüksekliği iki kumaş katı arasındaki mesafenin yarısı kadardır. Halı için en önemli parametrelerden biri olan ilmek boyunun ayarlanması bıçağın hareketiyle ve cıbarın iki halı arasındaki mesafeyi koruması ile sağlanmaktadır. Ayrıca dolgu çözümleri ilmek oluşumu sırasında iki halının birbirine yaklaşmasını engelleyerek ilmek taşımakta ve boylarının ayarlanmasını sağlamaktadır.

İki halı katı arasındaki ilmek çözümlerinin kesimi makine üzerinde bulunan bir ray boyunca hareket eden bıçakla gerçekleştirilir. Bu bıçak dokuma oluşum noktasından bir miktar geride yani halı oluşumundan sonra devreye girmekte ve iki halıyı birbirinden ayırmaktadır. Bıçağın hareketi atkı ipliğinin hareketi ile paraleldir [3].

Halı dokunduktan sonra halı yüzeyinin daha parlak görünmesi için apre işlemine tabi tutulur. Apre bölümünün ilk aşaması, çiti işlemi denilen dokunan halıdaki hataların giderilmesi işlemidir. Bu işlemin akabinde, lateks adı verilen bazı kimyasalların ve tutkal denilen yapıştırıcının halı sırtına uygulanması işlemi gelmektedir. Bu bölümde dokunan halılar kılavuz bezleri yardımıyla apre makinesine bağlanır. Bu işlemin amacı halının tabanına lateks sürülerek hav ipliklerinin çıkmasını önlemek ve halıya daha kalın bir görünüm vermektir. Bu işlemden sonra halının yüzeyindeki pürüzlerin giderilmesini ve halının daha düzgün ve parlak görünmesini sağlayan tıraş aşaması gelmektedir. Apre bölümünden çıkan halılara etiket basım, en kesim gibi konfeksiyon işlemleri uygulanır. En son halının kenarları overlock makineleri ile temizlenir ve ambalajlanarak satışa hazır hale getirilmektedir [26].

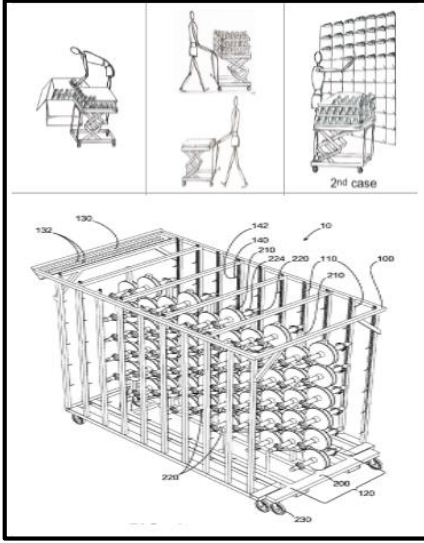
Halı üretimi prosesi özetle aşağıdaki şekilde olduğu gibi gösterilebilir:



Şekil 2.14. Makine halısı üretim prosesi [26]

#### 2.4.1. Çözüğü İpliklerinin Hazırlanışı

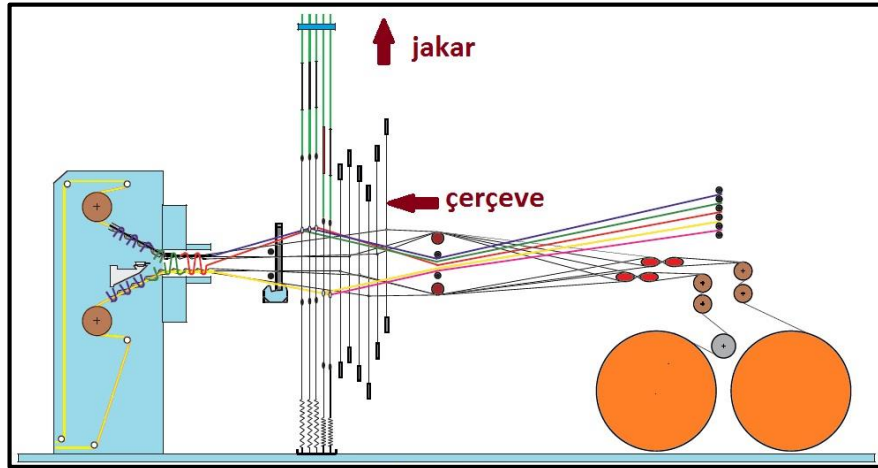
Çözüğü iplikleri büküm dairesinde katlandıktan sonra çözüğü dairesine bobinler halinde gelirler ve burada cağıklara dizilirler. Cağıklara dizilen iplikler toplama tarağına oradan da daralma tarağına gelir ve leventin genişliğine göre ayarlama yapılır. Burada leventlere sarılan çözüğüler dokuma dairesine gönderilir. Dokuma dairesinde tezgâhlardaki biten çözüğüler değıştirilir. Alt çözüğüler çözüğü makinesi ile bağılanır, üst çözüğüler ise elle bağılanmaktadır [3].



**Şekil 2.15. Çözü ipliklerinin hazırlanışı [27]**

#### 2.4.2. Dokuma İşlemi

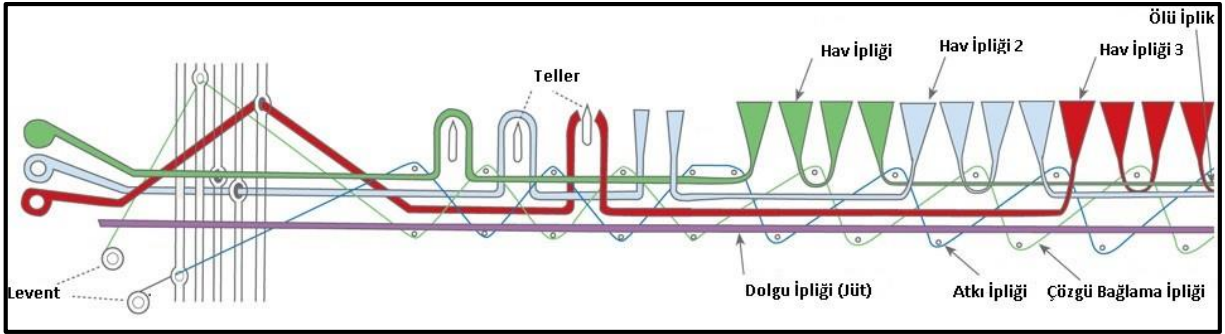
Yüz yüze wilton tipi makine halılarının dokuma işlemi çerçevelerin ve jakarın ağızlığı açması ile başlar. Çerçeveler halı zemin örgüsüne göre çözümlere yön verir. Jakar tertibatı ise renk raporuna göre hav ipliklerine ve ölü yünlerinin hareketine karar verir. Bu hareketlerin seçiminde dokuma makinesinin üst ilme devrinde veya alt ilme devrinde olması etkili olmaktadır.



**Şekil 2.16. Dokuma işlemi esnasında jakar tertibatının çalışması [28]**

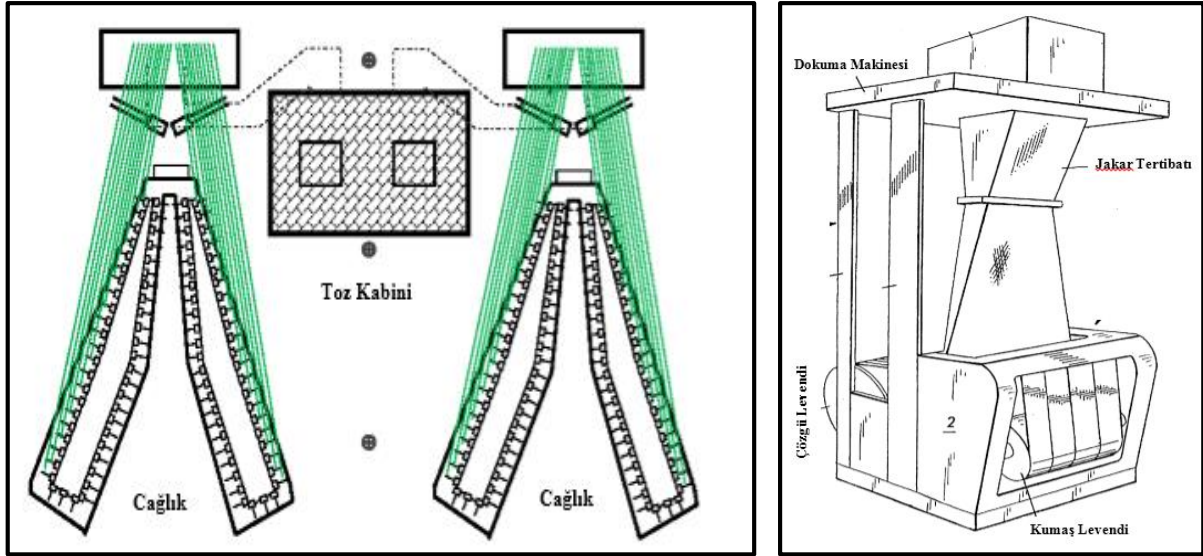
Dokuma makinesi üst ilme devrinde iken üst dolgu çözgüsü iki atkı arasında ve paralel kalmakta, üst bağlantı çözgüleri ise ağızlığın açılmasını sağlamaktadır (Şekil 2.16). Bu ağızlık içerisinde iki atkı atılmaktadır. Hav ipliği ise en üst noktada yer alırken, ölü yünler dolgu çözgüleri ile aynı yerde ve paralel olmaktadır. Bu şekilde halı yüzeyinde görülmeyerek iç yapısına katılmaktadır. Aynı devirde alt halıda ise bağlantı çözgülerinin arasından tek atkı

atılmaktadır. Dolgu çözgüsü ise en alt pozisyonda bulunmaktadır. Ölü yünler ise paralel olarak kalmaktadır. Bu şekilde üç kanca (tel, rapier) da hareketini tamamlamış olur [29] (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. Yüz yüze wilton tipi halı üretim prensibi [29]

Halı alt ilme devrine geçildiği zaman iki kanca alt halı için çalışmakta, tek kanca ise üst halı için çalışmaktadır. Çözümlerin hareketi ise üst ilme devrinin tersi şeklinde olmaktadır. Üst ilme devrinde seçilen hav ipliği en üstten en alta geçerek iki halı arasında bağlantı oluşturmaktadır. Bu durum iki halıda da aynı ipliğin seçilmesine ve aynı rengin kullanılmasına neden olmaktadır.



Şekil 2.18. Çağlık sisteminin üstten görünümü ve dokuma makinesi [30]

Üç kancalı sistemlerde bir ilme oluşması için iki devir yapılması gerekirken, iki kancalı sistemlerde bir ilme oluşması için üç devir yapılması gerekmektedir. Devirlerin tamamlanması sonucunda tefe mekanizması devreye girerek atılan atıkların halı yapısına katılmasını sağlar. Tefe mekanizmasının hareketi halının  $m^2$ 'deki ilme sayısına göre değişmektedir [19].

Yüz yüze wilton halı dokuma sisteminde temel olarak çift kat kuma dokuma tekniği kullanılır. Bu yöntemle halı oluşturulurken iki halı yüz yüze aynı anda dokunurken, oluşan çift kat arasındaki ilmek yani hav yüzeyini oluşturan iplikler ortadan kesilerek iki aynı halı elde edilir. Halılar ayrı olmasına rağmen ikisinin de deseni aynıdır. Yüz yüze halı dokumada aynı desene sahip iki halı üretilmiş olur.

İki kumaş katı arasındaki mesafe istenilen ilmek uzunluğuna göre ayarlanır. Çünkü bu sistemle dokunan halılardaki hav yüksekliği iki kumaş katı arasındaki mesafenin yarısı kadardır. Halı için en önemli parametrelerden biri olan ilmek boyunun ayarlanmasında bıçağın hareketiyle ve cıbarın iki halı arasındaki mesafeyi koruması ile sağlanmaktadır. Ayrıca dolgu çözümleri ilmek oluşumu sırasında iki halının birbirine yaklaşmasını engelleyerek ilmekleri taşımakta ve boylarının ayarlanmasını sağlamaktadır.

İki halı katı arasındaki ilmek çözümlerinin kesimi makine üzerinde bir ray üzerinde hareket eden bıçakla gerçekleştirilir. Bu bıçak dokuma oluşum noktasından bir miktar geride yani halı oluşumundan sonra devreye girmekte ve iki halıyı birbirinden ayırmaktadır. Bıçağın hareketi atkı ipliği hareketiyle paraleldir [19].

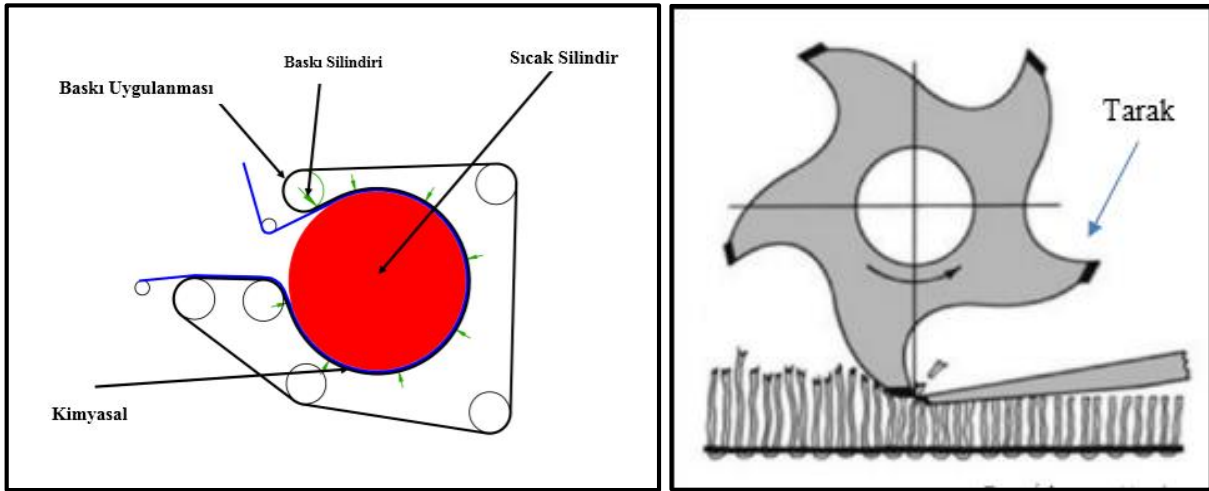
### 2.4.3. Apre İşlemleri

Dokuma bölümünde üretilen halıların kullanıcıya gitmeden önce bir takım işlemlerden geçmesi gerekmektedir.



Şekil 2.19. Apre uygulama hattı [26]

Bu işlemlerden ilki olan çiti işleminde dokunan halıda meydana gelen basit hatalar düzeltilir. Halının çiti makinesine alınabilmesi için öncelikle makine üzerinde bulunan bir önceki halı grubuna zincir dikiş makineleri ile bağlanması gerekmektedir. Dokunan halının çiti işleminden sonra geleceği yer apre makinesidir. Ham olarak apre makinesine gelen halıların havlarının çıkmaması için, tutkallama bölümünde halı sırtına lateks (tutkal) uygulanmaktadır. Halı, tutkallama bölümüne geldiği zaman üzerinde tutkal bulunan silindirin dönmesi ile halı sırtına tutkal verilir. Halı sırtına uygulanan lateks, su ile tutkalın belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen bir madde olup, halının kalitesine göre karışım oranları değişmektedir. Tutkallama bölümünden çıktıktan sonra halılar kurutma fırını ve soğutma bölümünden geçirilerek kurutulur. Apre bölümünün bir sonraki aşaması olan tıraşlama işleminde apre makinesinden gelen halıların yüzeyindeki pürüzler düzeltilerek halının daha düzgün ve parlak olması sağlanır (Şekil 2.20.). Ayrıca tıraş makinelerinin sayısı ne kadar fazla olursa üretim de o kadar hızlı olur. Tıraşlama işleminin akabinde döner bıçaklı kesme makineleri ile halılar kesim yerlerinden kesilerek birbirlerinden ayrılır.



Şekil 2.20. Apre silindiri ve tarak tertibatı [31]

#### 2.4.4. Konfeksiyon İşlemleri

Makine halısı üretiminde apre bölümünden çıkan halılar konfeksiyon bölümüne gönderilir. Konfeksiyon bölümünde ilk olarak halı sırtına basınçlı ütü yardımıyla etiket basılır. Bu işlemin ardından halıların kenarları dikilmek üzere halı kenarı dikim makinesine (overlock) getirilir. Overlock makinesinde müşteri isteğine göre overlock cinsi belirlenerek (ince ya da kalın overlock) halı kenarına overlock işlemi yapılır. Overlock işlemi biten halılar en kesim makinelerinde kenar formlarına göre birbirinden enine yönde ayrılır. Enine yönde ayrılmış olan halılar bant yardımıyla kenar formlarına göre (overlock, saçak, yapıştırma) sürfile ya da

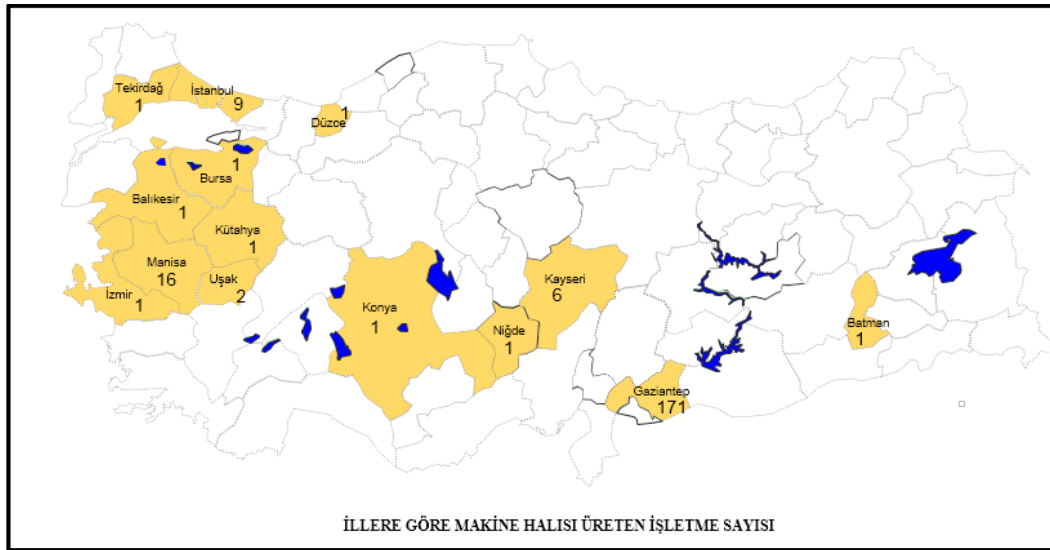
overlock işlemine tabi tutulur. Kenar form işlemi bitmiş olan halıya müşteri isteğine göre büküm yapılır. Bükümü biten halı ambalajlama bölümüne gönderilir. Ambalajlama bölümünde halı poşet kalınlığı ve çeşidine dikkat edilerek ambalajlanır. Ardından ambalajlı halı sevkiyatı yapılmak üzere depo bölümüne gönderilir.



Şekil 2.21. Konfeksiyon hattı [26]

## 2.5. ÜLKEMİZDEKİ MAKİNE HALISI ÜRETİMİ

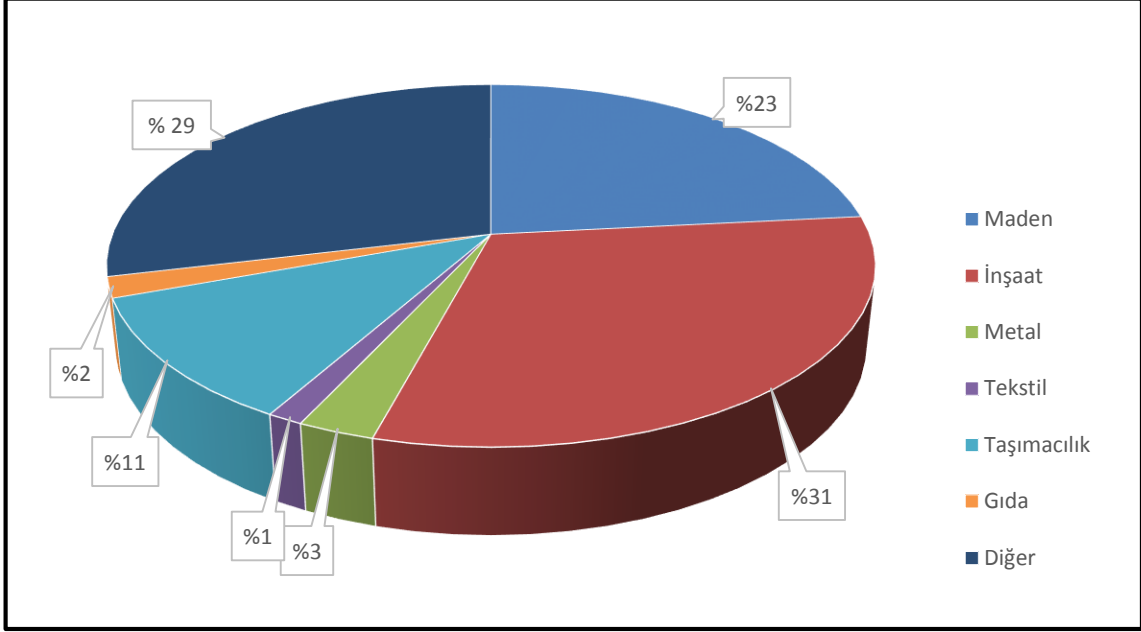
TOBB sanayi veritabanı'na kayıtlı 213 makine halı üreticisi bulunurken, yıllık ortalama 400 milyon m<sup>2</sup> üretim gerçekleştirilmektedir [32,33]. Türkiye'deki halı üretiminin yaklaşık % 85'i makine halısıdır ve bu oranın da % 89'u Gaziantep ilinde üretilmektedir [34].



Şekil 2.22. Ülkemizdeki makine halısı üreten işletmelerin illere göre dağılımı [32]

## 2.6. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Tekstil sektörü ülkemizde üretim ve istihdam açısından lokomotif sektörlerden birisidir. Elyaftan başlayarak iplik, dokuma, örme, boya-baskı, konfeksiyon gibi işlemleri kapsayan emek yoğun bir sektördür ve iş sağlığı ve güvenliği açısından da birçok risk faktörünü (toz, gürültü, termal konfor, aydınlatma ve kimyasallar gibi) bünyesinde barındırmaktadır [35].



**Grafik 2.1. Ülkemizde 2014 yılında meydana gelen ölümlü iş kazalarının dağılımı [1]**

Ülkemizde son iki yılda tekstil sektöründe ve halı üretiminde meydana gelen iş kazası sayılarına bakıldığında 2013 yılında 1 360 ölümlü iş kazasının 26 tanesi, 2014 yılında ise 1 626 ölümlü iş kazasının 21 tanesi tekstil sektöründedir. Halı sektörüne bakıldığında ise ülkemizde 2014 yılında tekstil sektöründe meydana gelen iş kazalarının % 4'lük kısmı halı üretiminde meydana gelmiştir.

Ayrıca ülkemizdeki kayıt dışı çalışmayı da göz önüne alacak olursak bu sayıların daha da yüksek olduğu ve sektör çalışanlarının risk altında çalıştıkları görülecektir. Tekstil iş kolundaki kayıt dışı personelin uğradıkları iş kazaları ve meslek hastalıkları bu verilere dâhil edilmemesinin yanı sıra, sigortalı çalışanların uğradıkları tüm iş kazaları ve meslek hastalıklarının SGK'ya bildirilmemesi de başka bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır [36].



**Tablo 2.1. Ülkemizde tekstil sektöründe meydana gelen iş kazaları [1]**

KOD	SEKTÖR	2013		2014	
		Toplam İş Kazası	Ölümlü İş Kazası	Toplam İş Kazası	Ölümlü İş Kazası
13	Tekstil Ürünleri İmalâtı	10 996	20	12 128	17
14	Giyim Eşyalarının İmalâtı	2 307	6	2 499	4
13.93	Halı Üretimi	388	0	583	2
13 ve 14	Tekstil Sektöründeki Toplam İş Kazası	13 303	26	14 627	21
<b>Tüm Sektörler Toplamı</b>		191 389	1 360	221 366	1 626
<b>Tekstil Sektöründeki Kazaların Tüm Sektörler İçindeki Oranı (%)</b>		6,95	1,91	6,60	1,29
<b>Halı Üretimindeki Kazaların Tekstil Sektöründeki Kazalara Oranı (%)</b>		2,91	0	3,98	9,52

Tekstil sektörü, çalışanlar için toz ve gürültüye maruziyetten, kimyasal maddelerle çalışma ve el ile taşımaya kadar birçok tehlike ve riski içermektedir. İplik üretimi, kumaş üretimi, boyama ve bitiş işlemleri gibi sektördeki her işlem basamağı çalışanlar için risk oluşturmaktadır [37].

Esas itibariyle iplik, dokuma, örme, terbiye ve konfeksiyon olmak üzere beş bölümden oluşan tekstil sektöründe iş sağlığı ve güvenliği yönünden en riskli alanlar iplik, dokuma ve terbiye bölümleridir. İplik ve dokuma işletmelerinde yüksek gürültü, toz, yangın ve ortamın fazla sıcak olması başlıca tehlike ve risklerdendir. Ayrıca dokuma işletmelerinde çözgü hazırlama makineleri de iş kazalarının sık görüldüğü bölümlerdendir. Terbiye işletmelerinde her ne kadar gürültü ve toz kaynaklı riskler az olsa da kimyasal kaynaklı riskler fazladır. Bu işletmelerde görülen bir başka risk, çalışma esnasında el, kol gibi uzuvların dönen silindirlere kaptırılmasıdır. Konfeksiyon işletmelerinde, diğer işletmeler için mezkûr riskler daha az mevcut olsa da bu işletmelerde de ergonomik olmayan durumlardan kaynaklı riskler fazladır. Ayrıca kayıt dışı işçi çalıştırılması da sık karşılaşılan bir sorundur. Tekstil sektöründe iş kazalarının meydana geldiği bölümlerden birisi de depolama alanlarıdır. İstifleme yüksekliğinin aşıldığı depo alanlarında istiflenen malzemelerin devrilmesi çok ciddi iş kazalarına neden olmaktadır.

### 2.6.1. Tekstil Sektöründeki Riskler

Tekstil sektöründe dünyanın çeşitli ülkelerindeki ulusal ve uluslararası iş sağlığı ve güvenliği otoriteleri tarafından tespit edilen riskler şu şekilde gösterilebilir:

	HSE	OSHA (EU)	ILO	WA Gov.	INAIL
Gürültü	✓	✓	✓	✓	
Titreşim		✓			
Ergonomi	✓	✓	✓		✓
Kayma, takılma ve düşme	✓			✓	
Hareketli veya düşen cismin çarpması	✓				
Toz	✓	✓			
Yangın		✓	✓		✓
Psiko-sosyal ve diğer faktörler		✓	✓		
İşyerinde araç kullanımı				✓	
Tehlikeli kimyasallar		✓	✓	✓	✓
Makine ve ekipmanlar	✓		✓	✓	✓
Basınçlı kapların güvenliği				✓	
Elektrik					✓
Elektromanyetik alanlar			✓		
Acil durumlar					✓

Şekil 2.23. Tekstil sektöründe uluslararası otoriteler tarafından kabul edilen iş sağlığı ve güvenliği riskleri [37-41]

#### 2.6.1.1. Makine ve tezgâhlardan kaynaklanan riskler

Tekstil endüstrisinde üretim yapan makineler genellikle büyük ebatlarda olmaktadır. Kullanılan makine ve tezgâhın standartlara uygun olmamasından, gerekli koruyucu donanımlarının bulunmamasından, işletme içerisinde yanlış yerleştirme ve kurulumdan kaynaklanan iş sağlığı ve güvenliği riskleri tekstil sektöründe ciddi kazalara yol açmaktadır [42]. Ayrıca gerek elyaftan iplik üretimi esnasında, gerekse üretilen ipliğin kumaş haline gelinceye kadar faydalanılan makinelerde dönen silindirlerin olması çalışanlar için tehlike arz etmektedir. Örneğin elyafın iplik haline dönüştüğü ring makineleri, dokuma kumaş elde için kullanılan dokuma makineler, apre işlemlerinde faydalanılan makineler vb. olmak üzere birçok proste hareketli aksamlar

mevcuttur ve gerekli güvenlik tedbirleri alınmadığı takdirde el, kol sıkışması gibi iş kazaları sıklıkla görülebilmektedir.

#### **2.6.1.2. Gürültü**

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 yarattığı gürültü nedeniyle 8 saatlik çalışma süresi boyunca çalışanlarda stres, işitme kayıpları, kulak çınlaması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır [43].

#### **2.6.1.3. Toz**

Çalışanlar pamuk, yün, sisal, jüt vb. liflerin tozlarına çırpılma, iplik eğirme, bobinleme, dokuma ve kumaş kesim boyunca maruz kalmaktadırlar. Üretim esnasında ortaya çıkan tozlar kısa vadede çalışanların iş veriminin düşmesine ve dikkatlerinin dağılmasına, uzun vadede ise meslek hastalıklarına yakalanmalarına sebep olmaktadır.

Tekstil sektöründe ilk akla gelen meslek hastalığı pamuk başta olmak üzere doğal liflerin tozlarına uzun yıllar maruz kalınması sonucu ortaya çıkan bisinosiz adı verilen akciğer hastalığıdır.

Meslekî akciğer hastalıkları arasında görülme olasılığı en fazla olan hastalıklardan bir diğeri de silikozisdir. Bu hastalık tekstilde kot taşlamacılığı işleri yapan çalışanlar arasında görülmektedir.

#### **2.6.1.4. Tehlikeli kimyasallar**

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 kullanılmaktadır.

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 [37].

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 [44].

#### **2.6.1.5. 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 [43].

#### **2.6.1.6. Yangın**

Tekstil sektöründe en sık meydana gelen kazalardan birisi de yangındır. Tekstil malzemelerinin hammaddesi olan elyaf kolay tutuşabilme özelliğine sahiptir. Eğer işletme içerisinde gerekli önlemler alınmazsa elyafların oksijen ve ateş kaynağı ile buluşması sonucunda ciddi iş kazaları meydana gelmektedir. Özellikle iplik ve dokuma işletmelerinde elyaf uçuntularının fazla olması, ortamda yeterli hava emiş sisteminin bulunmaması ve düzenli olarak makinelerin, ekipmanların ve işletme içinin temizliğinin yapılmaması yangına sebebiyet vermektedir. Örneğin elektrik panolarında biriken elyaflar eğer düzenli olarak temizlenmezse elektrik kaçağı olması durumunda yangına neden olmaktadır. Ayrıca zeminde biriken iplik artıkları da sürtünmeden kaynaklı kıvılcımların ortaya çıkması durumunda yangına sebebiyet vermektedir.

#### **2.6.1.7. Ergonomik riskler**

Kas-iskelet sistemi hastalıkları özellikle konfeksiyon sektöründe çalışanlarda görülmektedir. Özellikle kumaş kesim, paketleme, 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 [37].

### **2.7. MAKİNE HALISI ÜRETİMİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

Makine halısı 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.

Tekstil sektöründe çalışanlarda sıkça görülen gürültüye bağlı olarak işitme kaybı, toz kaynaklı solunum hastalıkları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları makine halısı üretiminde faaliyet gösteren çalışanlar için de risk arz etmektedir.

Dünya Çalışma Örgütü (ILO)'nün hazırladığı İş Sağlığı ve Güvenliği Ansiklopedisi [45]'nde halı üretim makinelerinin çalışanları tehlikelerden korumak için oldukça emniyetli olduğu belirtilmiştir. Genel olarak halı ipliklerinin hazırlanması, halının dokunması ve apre işlemlerinin uygulanması esnasında kullanılan makinelerde güvenlik önlemleri sağlanmaktadır. Ayrıca ekipmanın bakımlı ve güvenli olması, çalışanın güvenliğinin yanında üretim ve kaliteyi artırmak için de önem taşımaktadır. İlgili kaynakta makine halısı üretimi ile ilgili olarak;

- Dokuma bölümünde gürültüye maruz kalan çalışanlar için gürültüden kaynaklanan işitme kaybı hastalıklarından kaçınmak amacıyla işitme koruma programı uygulanması,
- Çalışanların sağlığını olumsuz yönde etkileyen iplik tozu, elyaf uçuntuları gibi faktörler dokuma makinelerinin yapısında bulunan havalandırma sistemi ile giderilmesi,
- Çalışanlar elektrikli ekipmanların güvenli kullanımı ve makinenin başlatılması esnasında beklenmedik durumlardan kaynaklanacak yaralanmalardan kaçınmak için gerekli çalışma pratiği ile ilgili olarak eğitilmiş olması gerektiği,
- Eski ekipmanların kullanıldığı yerlerde denetimlerin sıklaştırılması ve makinelerin güncel teknolojiye uygun hale getirilmesi,
- Halı üretimi ve depo tesisleri boyunca kullanılan elektrikli ya da mazotlu forkliftlerin düzenli bakım ve güvenli yakıt ikmali, batarya değişimi vb. faaliyetlere dikkat edilmesi gerektiği,
- Kaldırma ve taşımadan kaynaklanan kas-iskelet rahatsızlıkları mekanik kaldırma araçları, el arabaları vb. ekipmanlar kullanılarak azaltılabileceği

hususlarına değinilmiştir.

## **2.8. RİSK YÖNETİM PROSESİ**

İş sağlığı ve güvenliğinin temelini çalışanlar için güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak ve bu ortamın sürekliliğini sağlamak, sağlık ve güvenlik yönünden tehdit edici makine, durum veya olay gibi faktörleri belirlemek, bu faktörlere karşı önleyici ya da koruyucu tedbirler almak

oluşturmaktadır. Bu çerçevede işverenlere düşen başat sorumluluk işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemini oluşturmaktır. Nitekim 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda da belirtildiği üzere işveren güvenli bir çalışma ortamı sağlamakla mükellef tutulmuştur [46].

30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda ve 29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde açıklandığı üzere;

**Tehlike:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli,

**Risk:** Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali,

**Risk değerlendirme:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin karşılaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar,

**Kabul edilebilir risk seviyesi:** Yasal yükümlülükler ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesini,

**Önleme:** İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümünü

**Ramak kala olay:** İşyerinde meydana gelen; çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olayı,

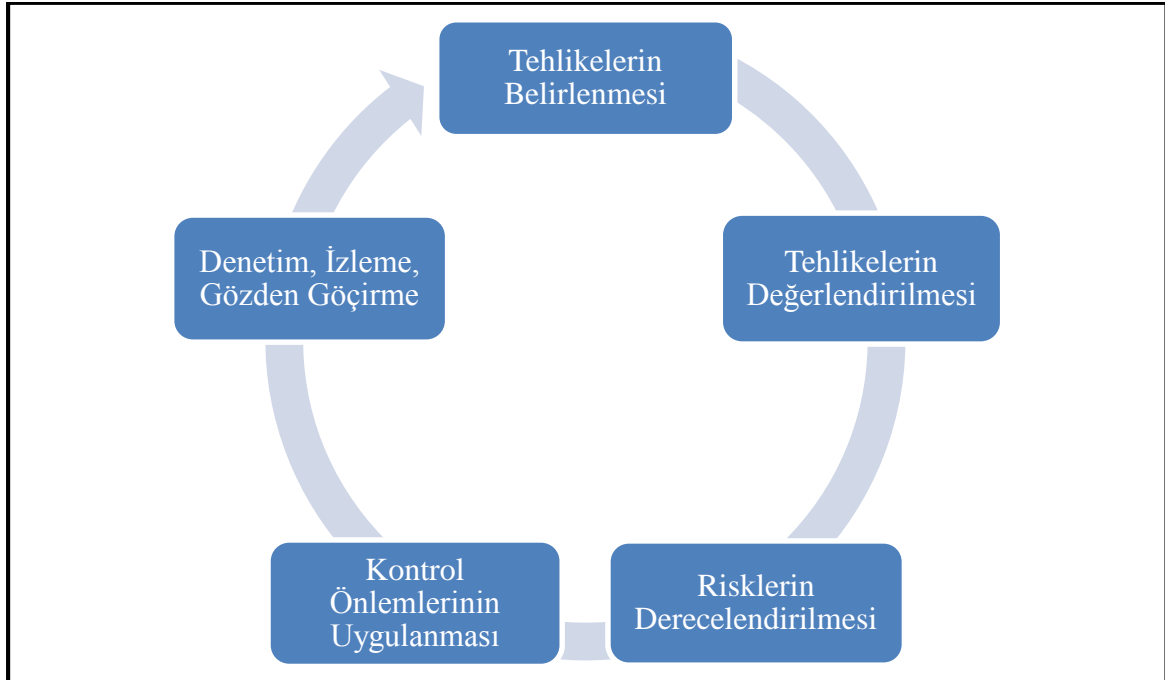
ifade etmektedir [46,47].

Risk değerlendirme çalışmasının temel amacı, işyerlerindeki çalışma koşulları, makine ve tesisat, kullanılan hammaddeler, çalışan ve organizasyon hatalarından kaynaklanan tehlikeleri dikkate alarak çalışanların sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek temel unsurların belirlenerek değerlendirilmesi ve bu unsurların derecelendirilerek sağlık ve güvenlik için gerekli önlemlerin alınmasıdır [48].

İşletmeler risk yönetim prosesinin uygulanması; tehlikelerin tanımlanarak risklerin belirlenmesini, dolayısıyla kaza öncesi tedbirlerin alınmasını ve doğabilecek maliyetlerin

engellenmesini sağlamaktadır. Risk yönetim prosesine plan aşamasında başlamak maliyetleri azaltacaktır. Kazalar nedeniyle işletmede meydana gelecek zararın büyüklüğü, işyerindeki yöneticilerin tehlikeleri ve kontrol altına alınabilecek riskleri tespit edememesi halinde tamamen şansa bırakılmış olacaktır. Risk değerlendirmesi çalışmalarında ilk aşamayı tehlikelerin saptanması oluşturmaktadır ve böylece olası riskler belirlenerek iş kazasını önceden saptamak mümkün olabilecektir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki iş kazalarının %50'sini oluşturan tehlikeler kolayca saptanabilmektedir ve geriye kalan tehlikeler ise daha detaylı çalışmalarla tespit edilebilmektedir [49].

Risk yönetim prosesi bütün tehlikelerin tanımlanması, risklerin değerlendirilmesi ve tam olarak kontrol altına alınmış olması aşamalarını kapsamalı ve düzenli aralıklarla uyarlanarak tekrar edilmelidir. Risk yönetim programına başlamak çalışanların tam destek vermesi, çalışmalara yardımcı olması ve yönetim sorumluluğu çerçevesinde gerçekleştirilir. Risk analizini yapacak ekip mevzuat ve ilgili standartlara hâkim, işyerini tanıyan ve ilgili meslekî bilgiye haiz kişilerden oluşmalıdır. Risk yönetim prosesi tehlikelerin belirlenmesi, risklerin analizi, risk değerlendirmesi, kontrol önlemlerinin belirlenmesi, kontrol önlemlerinin yerine getirilmesi, izleme ve gözden geçirme, iletişim ve danışman süreçlerinde oluşmaktadır [49].



**Şekil 2.24. Risk değerlendirme döngüsü**

### **2.8.1. Risk Değerlendirme Aşamaları**

Risk yönetim prosesinin aşamalarını kısaca şu başlıklar altında açıklayabiliriz:

### **2.8.1.1. Tehlikelerin Belirlenmesi**

Tehlikelerin tanımlanması, risk yönetim sürecinin temel süreçlerinin başında gelmektedir. Tehlikelerin belirlenebilmesi için tehlike analiz yöntemleri, tehlike belirleme yöntemlerinin anlaşılması, sistem tasarımı ve işletiminin anlaşılması gerekir [50].

Tehlikeler belirlenirken yaralanma, hastalık veya hasara yol açabilecek herhangi bir şey için araştırma yapılır. Bazı tehlikeler endüstride yaygın olduğu için daha çok göze çarparken diğerlerini bulmak o kadar kolay olmayabilir [50].

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

- İşyerini dolaşp gözlem yapmak; ayrıca sektöre özgü standart kontrol listeleri kullanmak,
- Çalışanlarla konuşmak, grup çalışmaları düzenlemek veya anketlerle çalışanları sürece dâhil etmek,
- Meslek hastalıkları, işle ilgili hastalıklar, kaza, ramak kala kayıtları ve araştırma raporları incelemek,
- Hijyen ölçümleri (gürültü, toz, kimyasal, aydınlatma, titreşim, termal konfor vs.)
- Kimyasallar için Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MSDS) [51].

### **2.8.1.2. Tehlike Analiz Tipleri ve Teknikleri**

Tehlike analizleri tehlikelerin etkilerinin ve tehlikeye neden olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Analizler sistemlerin, alt sistemlerin, tesislerin, bileşenleri, yazılımların ve bunlar arasındaki etkileşimlerinin incelenmesi amacıyla sistematik olarak uygulanır. Sistem güvenliğinin sağlanması amacıyla yapılan tehlike analizleri 7 farklı türdedir [50].

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



- Gereksinimler tasarımına yönelik tehlike analiz tipi (RDHAT)

Belirtilen analiz tiplerini birbirinden ayıran kriterler,

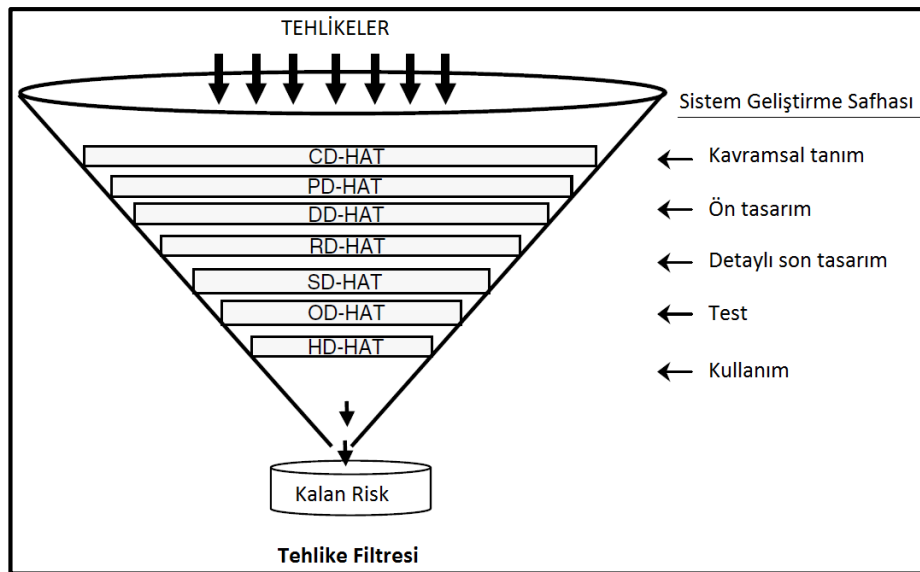
- Analizin amacı/çıktısı,
- Analizin ne zaman yapılacağı
- Kullanılan veri ve elde edilen sonuçların detayları
- Analiz çerçevesi

şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

**Tablo 2.2. Analiz tip ve tekniklerine ilişkin bazı karşılaştırma bilgileri**

TİP	TEKNİK
Neyin, nerede, ne zaman analizinin yapılacağını belirler.	Analizin nasıl yapılacağını belirler.
Yaşam çevriminin spesifik bir zamanında yapılması gereken analiz görevini belirler.	Spesifik bir analiz metodolojisi sunar.
Spesifik bir proses/sisteme yoğunlaşmasını sağlar.	Analiz tipinin amacına ulaşması için bilgi sağlar.

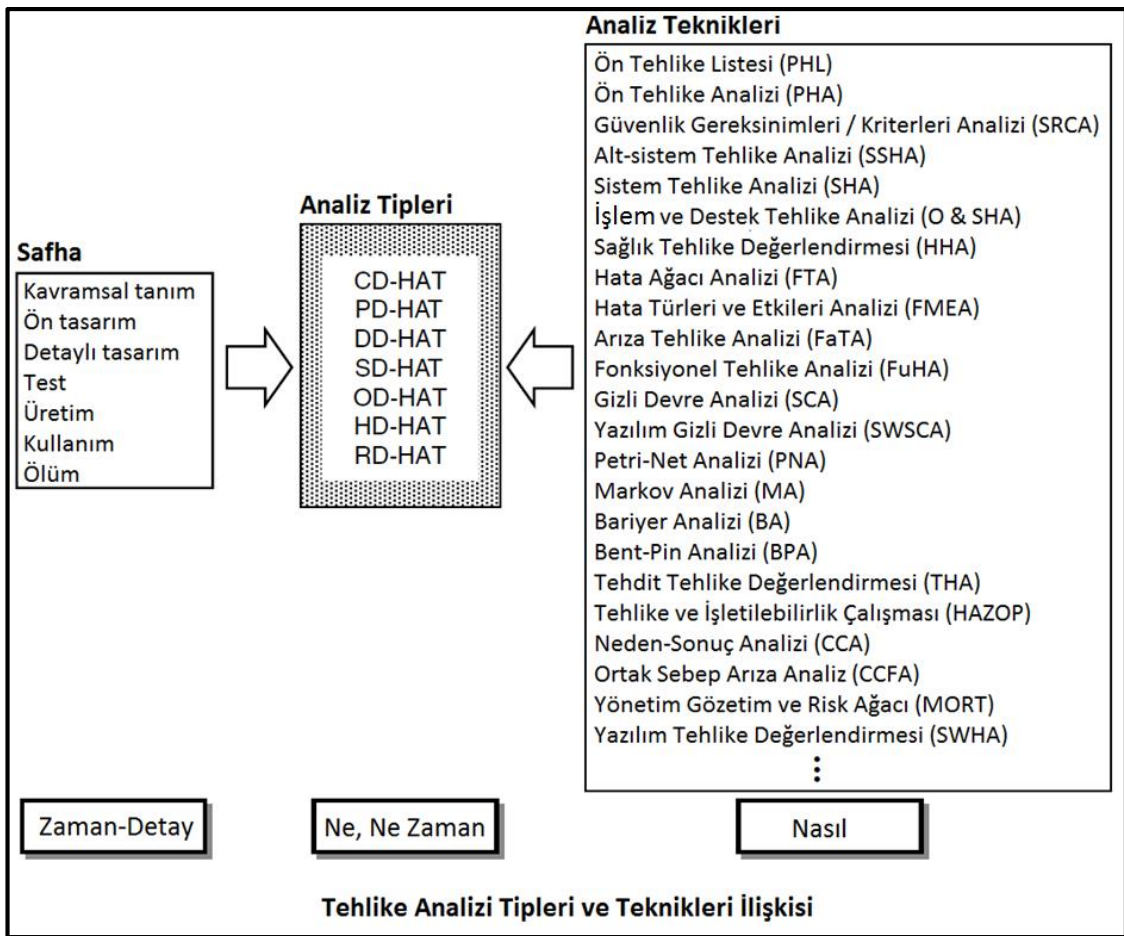
Tehlike analiz tipinin gerçekleştirilebilmesi için çok sayıda farklı analiz teknikleri kullanılabilir.



**Şekil 2.25. Tehlike analiz tipleri [52]**

Sistemdeki tehlikelerin tamamının tanımlanabilmesi için birden çok sayıda tehlike analiz tipine ihtiyaç olabilir. Tehlike analiz tiplerinin hepsinin uygun zaman ve etkinlikte uygulanmasıyla ve doğru tekniğin seçilmesiyle sistemdeki bütün tehlikelerin elimine edileceği ve azaltılacağı düşünülmektedir [50].

Her bir analiz tipinde kullanılabilir çeşitli analiz teknikleri mevcuttur. Analiz tekniği, spesifik sonuçlar üreten spesifik analiz metodolojileridir. Analiz tipinin amacına ulaşması için kullanılacak tip veya tekniklerin dikkatli seçilmesi gerekmektedir. Tehlike analizinde kullanılabilir 100'den fazla analiz tekniği vardır [50,51].



Şekil 2.26. Tehlike analizi tipleri ve teknikleri ilişkisi [52]

### 2.8.1.3. Risklerin Derecelendirilmesi

Risk yönetim sürecinin sonraki adımı tehlikelerden kaynaklanan risklerin belirlenerek derecelendirilmesidir. Bu aşamada; risklerin her biri için kazanın şiddeti, meydana gelme olasılığı, meydana gelme sıklığı ayrı ayrı dikkate alınarak riskler öncelik sırasına konular. Kalan riskin kabul edilebilir seviyede olup olmadığının değerlendirilmesi, ihtiyaç duyulan her

adım için kontrol önleminin belirlenmesi, risk kontrol önlemlerinin riski kabul edilebilir bir seviyeye indirmeye yetip yetmeyeceğinin değerlendirilmesi yapılır [51].

#### **2.8.1.4. Denetim, İzleme ve Gözden Geçirme**

Bir işletmenin iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin değerlendirilmesi ve gözden geçirilmesi sayesinde, düzenlemelerin sürekli olarak iyileştirilmesi için zemin hazırlanmış olur. İş sağlığı ve güvenliği yönetimi bir şekilde izleme ve değerlendirmeye tabi tutulmazsa yapılan düzenlemelerin etkin olup olmadığının belirlenmesi, sistemdeki zayıflıkların ele alınması ve güçlü yanların ortaya konması imkânsızdır. Bu amaç için iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin düzenli aralıklarla denetlenmesi gerekir [51].



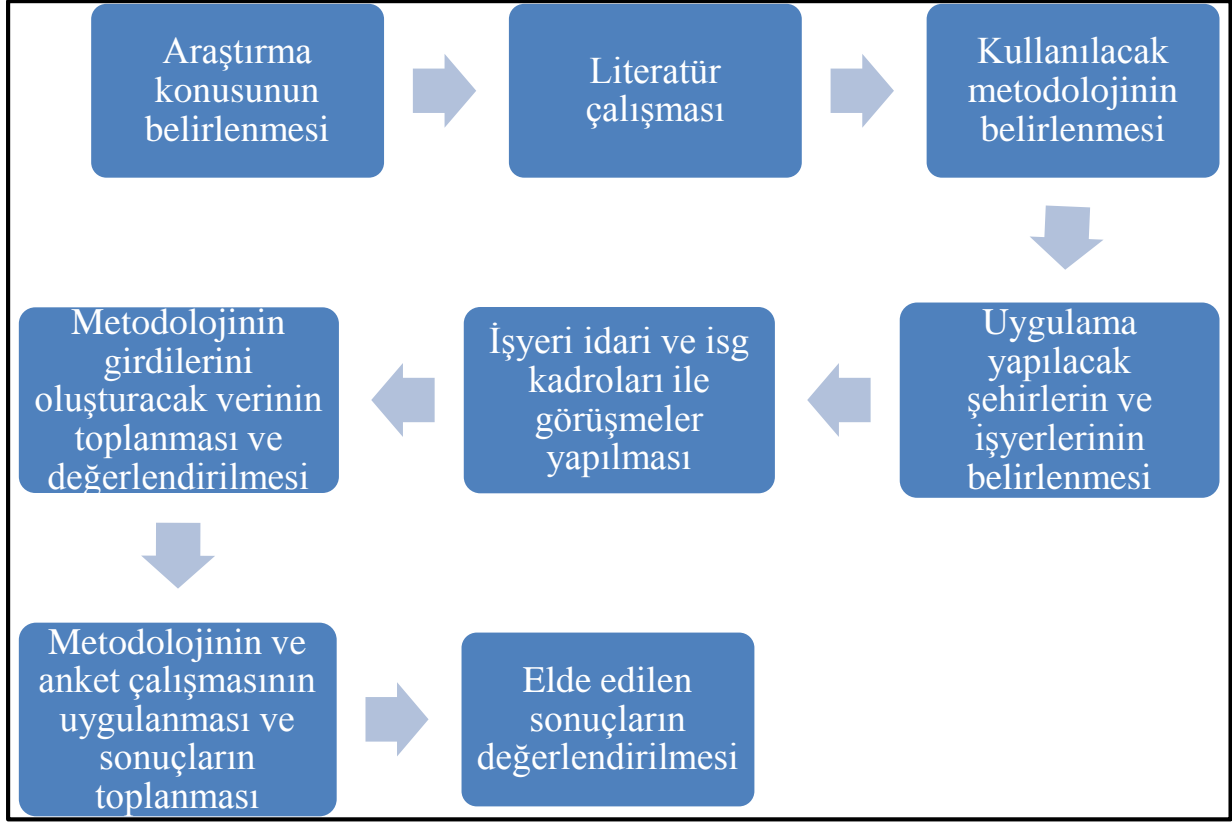
### **3. GEREÇ VE YÖNTEMLER**

#### **3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Türkiye’de iş kazalarının fazla görüldüğü sektörlerden biri olan tekstil sektöründe makine halısı üretimi özelinde yürütülen bu araştırma ile sektördeki işin yürütümü esnasında karşılaşılabilecek tehlikelerin ve risklerin belirlenerek sektöre özgü risk envanteri oluşturulması amaçlanmıştır. Ayrıca makine halısı üretimi için risk değerlendirme sürecine katkı sağlanması ve gelecekte bu alanda yapılacak çalışmalara rehber niteliğinde olması hedeflenerek sektördeki iş süreçlerinde karşılaşılabilecek birçok tehlikenin ortaya çıkmadan kaldırılması ya da etkilerinin azaltılması ve dolayısıyla meydana gelecek iş kazaları, meslek hastalıkları ile maddi kayıplar, iş günü ve itibar kayıplarının önlenmesi suretiyle sektördeki iş sağlığı ve güvenliği şartlarının iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın yapıldığı işletmelere ve bu işletmelerde çalışan iş güvenliği uzmanlarına da araştırmada elde edilen bulgular ve önerilerin yer aldığı raporlar sunularak işyerlerinde gerçekleştirilen iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına destek sağlanmıştır.

#### **3.2. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI**

Araştırma kapsamında ilk olarak tez danışmanı ile fikir alışverişinde bulunularak tez konusu ve çalışmanın kapsamı belirlenmiştir. Tez konusu ile ilgili genel bilgiler için sektöre özgü bilgiler toplanmış ve literatür çalışması yapılmıştır. Ardından makine halısı üretiminin yoğun olduğu şehirler belirlenmiş ve çalışmanın gerçekleştirileceği işyerleri seçimi yapılmıştır. Bu işyerlerindeki teknik kadro ve iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri ile görüşmeler yapılmıştır. İşyerlerinde gerekli veri toplandıktan sonra ön tehlike listesi ile risk envanteri oluşturulmuş ve ayrıca saha çalışanlarına anket çalışması uygulanarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Tez çalışmasında uygulanan iş akış şeması Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



**Şekil 3.1. Tez çalışması iş akış planı**

### 3.3. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ

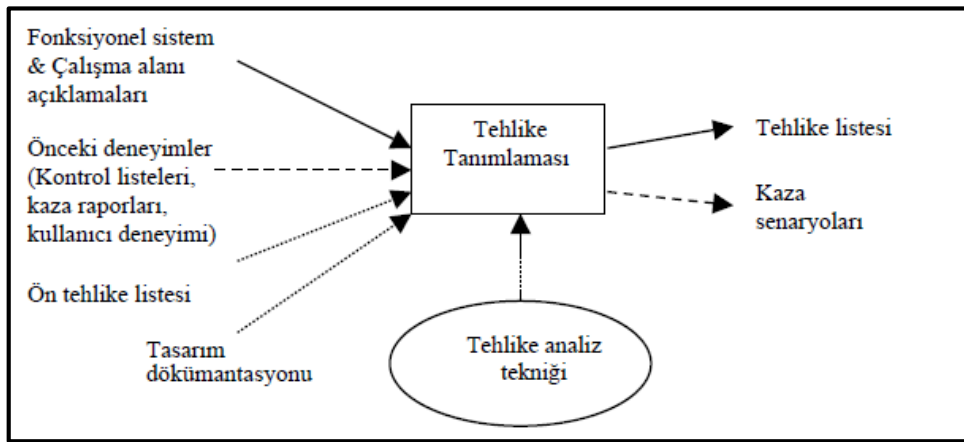
Araştırma Gaziantep, Kayseri ve Niğde şehirlerinde faaliyet gösteren dokuz farklı makine halısı işletmesinde Ön Tehlike Listesi (PHL) yöntemi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yürütülmesi esnasında özellikle teknik konularda bilgi edinmek amacıyla işin yürütümünde bilfiil bulunan üretim müdürlerinin ve saha mühendislerinin görüşleri alınmıştır. Makine halısı imalatı esnasında karşılaşılabilecek ana tehlike grupları belirlenirken ve buna bağlı olarak da risk envanteri oluşturulurken işletmede görevli iş güvenliği uzmanları, işyeri hekimi ve çalışanların görüşleri ve tavsiyeleri dikkate alınmıştır.

### 3.4. ÖN TEHLİKE LİSTESİ METODOLOJİSİ

Ön tehlike listesi, tüm sisteme ilk bakış olarak tanımlanabilir ve sistemde olabilecek potansiyel tehlike ile aksiliklerin belirlenmesi amacıyla kullanılan sistem güvenliği analiz tekniklerinden biridir [52]. Tehlikelerin tanımlanmasının amacı kazaya sebep olabilecek maddelerin olumsuz etkilerinin belirlenmesidir. Potansiyel tehlikeler çeşitli iç ve dış kaynaklar tarafından belirlenebilmektedir. Genellikle tehlikeler başlangıçta Ön Tehlike Listesi ile listelenir ve ardından analizleri için fonksiyonel karşılıkları tarafından gruplanır. Risk analizinden önce

tehlike senaryolarından kaynaklanan sonuçları (istenmeyen durum) dâhil etmesi gereklidir. Tehlike senaryoları ‘kim maruz kaldı?’, ‘hangi seviyede?’, ‘nerede maruz kaldı?’, ‘ne zaman maruz kaldı?’, ‘neden maruz kaldı?’ ve ‘nasıl maruz kaldı?’ gibi maruziyet ve seviyelere ait sorulara yönlendirebilmektedir. Örneğin arsenik ya da benzin gibi kimyasal atıkların seviyesini tanımlamak ve onların insanlar üzerindeki zehirleyici etkilerini belgelemek tehlike tanımlamasıdır [54].

PHL işletmelerde uygulaması devam eden tüm tehlike analizleri için bir başlama noktası niteliğindedir. Başka bir ifadeyle, PHL yöntemi kullanılarak tespit edilen tehlikeler daha detaylı tehlike analiz ve değerlendirme yöntemleri kullanılarak incelenirler.



**Şekil 3.2. Tehlike analizleri için girdiler, çıktılar ve kaynaklar [55]**

Yukarıdaki şekilde 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 [52,56].

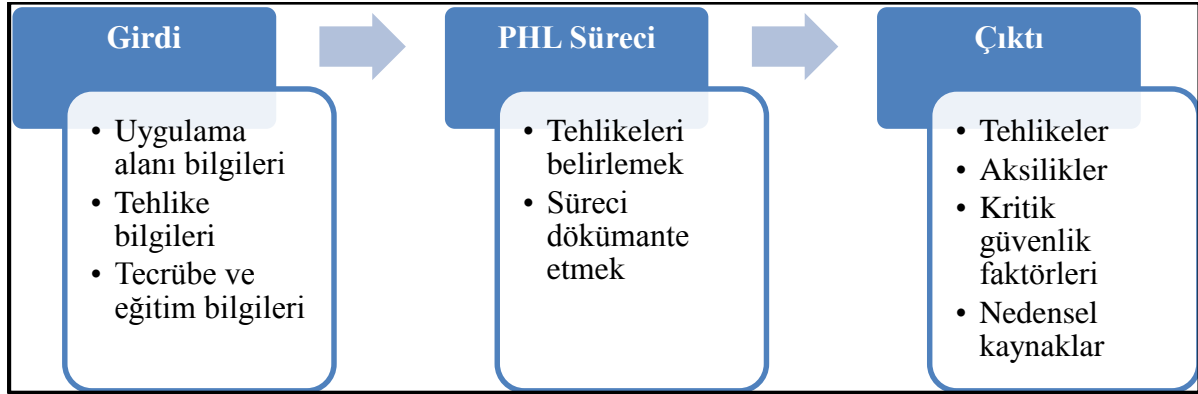
PHL, CD-HAT tipi analiz kapsamında yer alan bir analiz tekniğidir. Bu yöntem kullanılarak detaylı bilgi olmaksızın başlangıç tehlike listesi oluşturulur.

PHL tekniğinden özellikle sistem güvenlik program planlamasında (SGPP) sistemin potansiyel tehlikelerini tanımlayan beyin fırtınası çalışmalarında faydalanılır. Her bir tehlike ile bağlantılı potansiyel güvenlik riski, tehlikelerden kaynaklanacak kazaların şiddeti ve olasılığı değerlendirilerek belirlenir [57-59].

PHL, sistemde var olan temel 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 gerek diğer tehlike analiz yöntemlerine daha detaylı bir başlangıç noktası olmasına binaen, tekniğin kullanımı özellikle önerilmektedir.

Aşağıdaki şekilde temel süreci gösterilen PHL sistemi, uygulama alanında tecrübeli bir veya birden fazla uzman ve/veya mühendis tarafından gerçekleştirilebilir.



Şekil 3.3. Temel PHL süreci

Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı üzere yöntemi uygulayacak olan uzmanın PHL yöntemini gerçekleştirebilmek için hem uygulanacak alan/sistem hakkında hem de tehlikeler konusunda bilgi sahibi olması gerekir.

PHL Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları	
Avantajları	Dezavantajları
Kolay ve hızlı uygulanır.	PHL sisteminin kayda değer bir dezavantajı yoktur.
Tekniğin uygulanabilmesi için yüksek derecede uzmanlık gerektirmez.	
Anlamli sonuçlar üretmesine rağmen maliyeti düşüktür.	
Tehlikelere odaklanmada titiz ve yapısal bir yaklaşım sağlar.	
Temel sistem tehlikeleri ve aksilik risklerinin olabileceği unsurları işaret eder.	

Şekil 3.4. PHL yönteminin avantaj ve dezavantajları [50]

Yöntem herhangi bir dezavantaj içermese de uygulanması aşamasında yapılan hatalardan ötürü istenilen sonuçlar elde edilememektedir. Bu hatalardan bazıları,

- Sistemde tespit edilmiş tüm hataların listelenmemesi,
- Tanımlanan tehlikelerin dokümantasyonunun yapılmaması,



- Yapısal yaklaşım kullanılmaması,
- Ortak tehlike kaynaklarını gösteren tehlike kontrol listelerinin kullanılmaması,
- Aksiliklere karşı benzer sistem ve ekipmanların araştırılmaması,
- Donanım, fonksiyon, enerji kaynakları veya görev aşamalarının doğru bir listesinin oluşturulmaması, oluşturulsa da bunlardan bazılarının analizde dikkate alınmaması,
- Kullanıcının anlayacağı varsayılarak sisteme has terminolojiyi içerecek şekilde tanımlamaların kısa tutulması

olarak listelenebilir.

Bu risk envanteri oluşturulurken;

- Kullanılan makine ve ekipmanların listesi
- Kimyasal malzeme bilgi formları (MSDS)
- İş kazası kayıtları
- Ramak kala olayların kayıtları
- Saha teknik ekibi, iş güvenliği profesyonelleri ve çalışanların tecrübeleri
- İşletme risk değerlendirmeleri
- İSG kurulu tutanakları
- Uyarı ve ceza raporları

gibi birçok veri ve bilgilerden tehlike listesi girdisi olarak faydalanılmıştır.

İşletmelerde yapılan incelemeler neticesinde iş prosesleri 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 analiz tekniği ile tehlikeler belirlenmiştir.

Ön tehlike listesi, sistemde olabilecek potansiyel tehlike ve aksiliklerin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir analiz tekniğidir. 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 [50].

Ön tehlike listesinin uygulanmasında analiz formunun kullanılması çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. Form, sürece hem yapısal bir titizlik getirecek, hem süreç ve verinin kaydedilmesinde kullanılacak hem de belirlenen tehlikelerin değerlendirilmesinde faydalı olacaktır.

**Tablo 3.1. Ön tehlike listesi analiz formu**

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.

### 3.5. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ UYGULAMA ADIMLARI

Tez çalışması kapsamında makine halısı üretiminde risk envanteri oluştururken kullanılan ön tehlike listesi metodunun uygulama adımları aşağıdaki tabloda 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 kaza kayıtları) toplanır.
5	Analizin gerçekleştirilmesi	Donanım bileşenleri ve sistem fonksiyonları hazırlanır. İlgili literatürle desteklenen tehlike bileşenleri belirlenir. Kontrol listeleri 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 doküman hale getirilir.

### **3.6. İŞYERİ BİLGİLERİ**

Araştırmanın yapıldığı işyerleri Gaziantep, Kayseri ve Niğde şehirlerinde Organize Sanayi Bölgelerinde bulunmakta olup çalışan sayıları işyerinin üretim kapasitesi ve büyüklüğüne göre değişiklik göstermektedir.

Genel olarak işletmeler çözümlü dairesi, dokuma bölümü, apre, konfeksiyon ve depo bölümleri olmak üzere beş kısma ayrılmıştır. İşletmeler bünyesinde tuvalet, soyunma ve duş yerleri ile yemekhane gibi bölümler bulunmakta olup, bu alanlar değerlendirmeye alınmamıştır.

Tez çalışması kapsamında inceleme yapılan toplam dokuz işletmenin genel profili aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

**Tablo 3.3. Araştırmanın yapıldığı işletmeler hakkında bilgiler**

	Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	Firma F	Firma G	Firma H	Firma I
<b>Faaliyet Alanı</b>	Halı, Örme Kumaş	Halı, İplik	Halı, İplik	Halı, İplik	Halı, İplik	Halı, İplik	Halı, İplik	Halı	Halı
<b>Bulunduğu İl</b>	Kayseri	Kayseri	Kayseri	Kayseri	Niğde	Gaziantep	Gaziantep	Gaziantep	Gaziantep
<b>Çalışan Sayısı</b>	166	700	100	191	185	300	1100	100	36
<b>Tehlike Sınıfı</b>	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli	Tehlikeli
<b>Arazi Büyüklüğü (m<sup>2</sup>)</b>	111 399	450 000	50 000	176 000	400 000	84 639	600 000	5 000	4 800
<b>Üretim Miktarı (m<sup>2</sup>/yıllık)</b>	756 244	4 700 000	300 000	800 000	60 000	5 356 994	5 000 000	80 000	5 300
<b>İş Güvenliği Uzmanı</b>	Tam Zamanlı	Tam Zamanlı	Tam Zamanlı	Yarı Zamanlı	Tam Zamanlı	Yarı Zamanlı	Tam Zamanlı	Yarı Zamanlı	Yarı Zamanlı
<b>Dokuma Tezgâhı Sayısı</b>	10	25	5	15	10	22	80	5	4
<b>Kullanılan Hammadde</b>	Pamuk, Akrilik, Polipropilen, Poliester, Jüt	Pamuk, Akrilik, Yün, Propilen, Jüt	Pamuk, Akrilik, Yün, Propilen, Jüt	Yün, Akrilik	Yün, Akrilik, Jüt	Pamuk, Akrilik, Polipropilen, Poliester, Jüt	Pamuk, Akrilik, Polipropilen, Poliester, Jüt	Akrilik, Polipropilen, Poliester, Jüt	Pamuk, Akrilik, Polipropilen, Poliester, Jüt
<b>Üretim Yöntemi</b>	Yüz Yüze Dokuma	Yüz Yüze Dokuma	Yüz Yüze Dokuma	Yüz Yüze Dokuma	Yüz Yüze Dokuma	Yüz Yüze Dokuma, Tufting	Yüz Yüze Dokuma	Yüz Yüze Dokuma	Yüz Yüze Dokuma
<b>Mevcut Risk Değerlendirme Metodu</b>	Matris Yöntemi	Fine-Kinney Metodu	Fine-Kinney Metodu	3T	Matris Yöntemi	Matris Yöntemi	Matris Yöntemi	Matris Yöntemi	Matris Yöntemi

### **3.7. ANKET ÇALIŞMASI**

#### **3.7.1. Anket Çalışmasının Amacı**

Makine halısı üretimi yapan işletmelerinde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanındaki farkındalıklarını ölçmek, iş kazası ve meslek hastalıklarına uğrama durumu ile iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri arasındaki ilişkiyi incelemek ve kişisel koruyucu donanım kullanımlarını belirlemek amacıyla araştırmanın yapıldığı işletmelerde anket çalışması da gerçekleştirilmiştir.

#### **3.7.2. Anket Çalışmasının İçeriği**

Anket soruları iş sağlığı ve güvenliği alanında daha önce yapılan anket çalışmaları incelenerek hazırlanmış olup, anket çalışmasının taslak hali ilk olarak bir işletmede 30 çalışana uygulanmış ve elde edilen geri bildirimlere göre ankete son hali verilerek diğer işletmelerdeki çalışanlara uygulanmıştır. Anketin uygulandığı örneklem sayısı belirlenirken istatistikî verinin çıkarılacağı kitle popülasyonu, anketin uygulanacağı örneklem için toplam hata payı ve güvenilirlik seviyesi ve alınan cevaplar için tahminî standart sapma dikkate alınmıştır.

Araştırmada veri toplama tekniği olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Anket dört bölümden oluşmaktadır:

- Anketin ilk bölümündeki sorular ile çalışanların demografik verilerinin elde edilmesi ve iş kazası, ramak kala olay ve meslek hastalığına uğrama durumlarının tespit edilmesi hedeflenmiştir.
- 2. bölümde çalışanların İSG hakkındaki farkındalıkları ve işyeri bünyesinde aldıkları İSG eğitimlerine ilişkin verilerin elde edilmesi hedeflenmiştir.
- 3. bölümde çalışanların işyerinde kaza olma olasılığının yüksek olduğunu düşündükleri işler, yaptıkları işin neden olduğu sürekli rahatsızlıklar ve çalışırken rahatsız oldukları fiziksel etmenlerin neler olduğunu öğrenmeye yönelik sorular yöneltilmiştir.
- 4. bölümde çalışanların KKD'ler hakkında genel bilgi seviyelerinin tespiti, KKD kullanımının gerekliliğine ilişkin farkındalıklarının öğrenilmesi ve çalışırken hangi KKD'leri kullandıklarına ilişkin bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

#### **3.7.3. Anket Çalışmasının Evreni ve Örneklem**

Ülkemizde ekonomik birimlerin istatistikî sınıflaması için AB ülkelerinde kullanılan NACE Rev.2 altılı kodlama sistemi kullanılmaktadır. Tekstil sektörü işyerleri, bu yapıda iki ana kısım altında toplanan bölüm, grup ve sınıflardan oluşmaktadır. Bu sistemde “13” nolu kısım kodu

“Tekstil Ürünleri İmalâtı”nı, “14” nolu kısım kodu ise “Giyim Eşyaları İmalâtı”nı göstermektedir. Tez kapsamındaki araştırmada “Makine Halısı Üretimi”, “13” nolu “Tekstil Ürünleri İmalâtı” kodlu işyerleri ile sınırlandırılmıştır.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği’nin veri tabanından elde edilen bilgilere göre bu kısma dâhil olan işyeri sayısı 213, çalışan sayısı ise 20 116’dır.

Araştırma kapsamında inceleme yapmak üzere ziyaret edilen işletmelerin buldukları iller olan Gaziantep’te 171, Kayseri’de 6 ve Niğde’de de 1 tane makine halısı işletmesi bulunmaktadır. Çalışan sayısı ise 20 116 iken, bu sigortalıların 18 733 tanesi bu üç ilde çalışmaktadır.

Gaziantep, Kayseri ve Niğde illerinde tekstil sektörü kapsamındaki “Tekstil Ürünleri İmalâtı” kısmına giren 178 adet makine halısı işletmesinde çalışan 18 733 işçi, araştırmanın evrenini oluşturmaktadır.

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 imalâtı) ve 14 kodlu (Giyim eşyalarının imalâtı) kısımları kapsayan tekstil sektöründe meydana gelmiştir. Yine mezkûr kurumun yayınladığı istatistikî verilere göre “Halı ve Kilim İmalâtı”nda 2014 yılında 583 adet iş kazası meydana gelmiştir [36].

Araştırmada örneklem büyüklüğünü belirlemek için evrendeki birey sayısının bilindiği durumda kullanılan aşağıdaki formülden yararlanılmıştır [60].

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

Bu formülde kullanılan parametreler aşağıda açıklanmıştır:

n = Örnekleme alınacak birey sayısı

N = Evrendeki birey sayısı

p = İncelenecek olayın görülüş sıklığı

q = İncelenecek olayın görülmemiş 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  $\infty$  serbestlik derecesinde, %95 güven aralığında) demektir.

Aşağıdaki tabloda örneklem büyüklüğünü hesaplamasına ilişkin parametreler ve değerleri ile işlem sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 3.4. Örneklem büyüklüğü hesaplamasında kullanılan değerler**

Parametre	Kullanılan/Hesaplanan Değer	AÇIKLAMA
N	20 116	Makine halısı üretimindeki çalışan sayısı
t	1,96	$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde $\infty$ serbestlik derecesindeki teorik t değeri
d	0,04	Örneklem hatası için %4 oranında tolerans kabul edilmiştir.
p	0,04	Halı üretiminde meydana gelen iş kazalarının tekstil sektörü içinde gerçekleşen iş kazalarına oranı
q	0,96	1-p (1-0,04)
n	93	$n = \frac{N t^2 p q}{d^2 (N - 1)} + t^2 p q$

Tez kapsamında 218 katılımcıya anket uygulanmıştır. Bu anket formları IBM SPSS 21.0 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 Measure of Sampling Adequacy: 0,755, Sig: 0,000’dir. Yapılan test sonucunda  $p < 0.05$  olduğundan ‘ $H_0 =$  Katılımcı sayısı yeterli değildir’ hipotezi reddedilir. Yani katılımcı sayısı yeterlidir yorumu yapılır. Anketteki soruların tutarlılığının test edilmesi için güvenilirlik analizi (Reliability Statistics) yapılmıştır. Test sonucunda; alpha değeri  $0.60 < \alpha < 0.80$  bulunularak ölçek oldukça güvenilir olduğundan ‘ölçek yüksek derecede güvenilir’ yorumu yapılır.



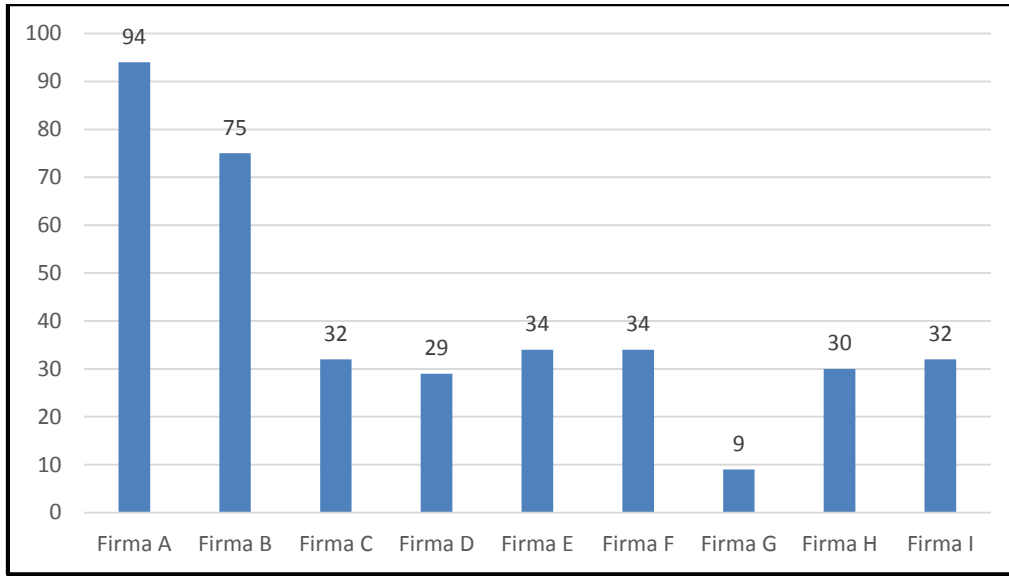


## 4. BULGULAR

Tez çalışmasında saha çalışanları ile görüşmeler sonucunda elde edilen iş kazası istatistikleri, PHL yöntemi ile tespit edilen tehlikeler ve anket verileri bu bölümde açıklanmıştır.

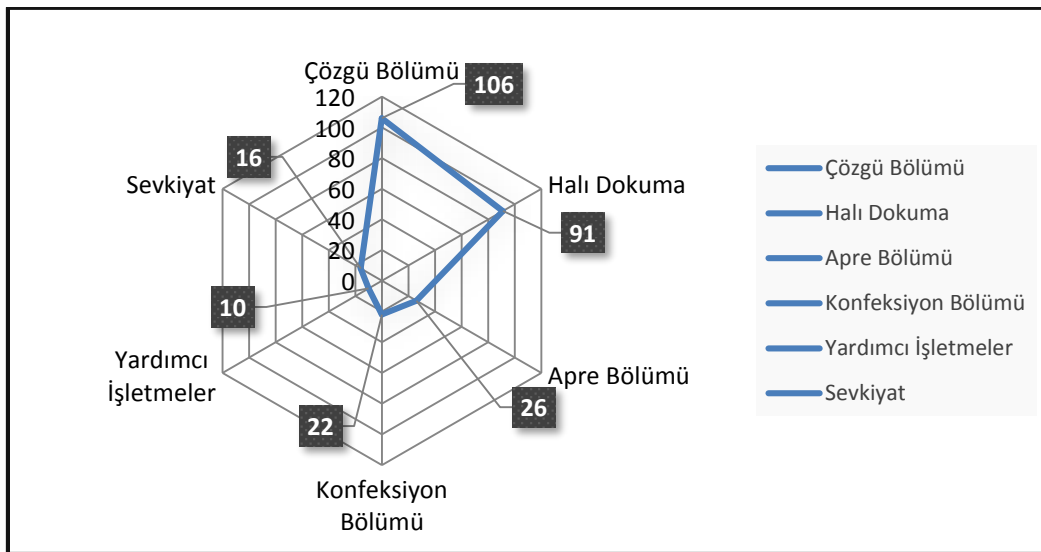
### 4.1. İŞYERLERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARI İSTATİSTİKLERİ

Çalışmanın yapıldığı işletmelerde görev yapan iş güvenliği uzmanlarından elde edilen verilere göre işletmelere ait iş kazaları istatistikleri oluşturulmuştur. Buna göre araştırmanın yapıldığı dokuz işletmede 2012-2015 yılları arasında meydana gelen iş kazası sayıları şu şekildedir:



**Grafik 4.1. İşletmelerde 2012-2015 yılları arasında meydana gelen iş kazaları**

Ayrıca elde edilen verilere göre üretim bölümlerine göre de iş kazası grafiği oluşturulmuştur.



**Grafik 4.2. İşletmelerde iş kazalarının bölümlere göre dağılımı**

Araştırma süresince sahada çalışanlar ve iş güvenliği uzmanları ile yapılan görüşmeler neticesinde işletmelerde meydana gelen bazı kazalar ve etkileri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

**Tablo 4.1. İşletmelerde meydana gelen kaza türleri ve sonuçları**

<b>Meydana Gelen Kaza Türü</b>	<b>Kazanın Sonucu</b>
Çözümlü çağlığında düşme	Ölüm/Yaralanma
Çözümlü aktarma makinesine parmak kaptırma	Uzuv kopması
Aktarma işlemi sırasında malzeme almak için eğilme	Bel ağrısı
Dokuma bölümünde kopuş bağlama işlemi sırasında çözümlü ipliklerine çalışanın ayağının takılması sonucu makine üzerinden düşme	Yaralanma
Dokuma makinesinde kopuş bağlama esnasında elin tarağa sıkışması	Yaralanma
Dokuma makinesindeki bıçağın bakımı esnasında bıçağın eli kesmesi	Uzuv yaralanması
Makine arızasını giderirken makine parçasına kafa çarpma	Kafa yaralanması
Halı arabasının devrilmesi/düşmesi	Ölüm/Yaralanma
Halı arabasının ayak üzerinden geçmesi	Parmak kırılması
El, kol uzuvlarının halı arabası ile duvar/ekipman arasına sıkışması	Yaralanma
Elin ekipman altında kalması	El kırılması
Konveyör ya da halı taşıma arabası ile taşınan halının düşmesi	Boyun ağrısı
Ayağın transpalet altında kalması	Yaralanma
Halının depoya elle taşınmaya çalışılması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
Konfeksiyon makinesinde halı taşıyan silindirlerin bozuk olması sonucu halı düşmesi	Boyun ağrısı

#### **4.2. İŞLETMELERDEKİ PROSES BİLGİLERİ**

Gaziantep, Kayseri ve Niğde illerinde toplam dokuz işyerinde risk envanteri oluşturmak amacıyla ‘Ön Tehlike Listesi’ metodu uygulanmıştır ve yapılan incelemeler neticesinde ortak bulunan üretim adımları belirlenerek makine halısı üretimi beş ana prosese/sisteme ayrılmıştır (Tablo 4.2). Bu prosesler de kendi içlerinde alt proseslere ayrılarak her işlemdeki tehlike ve riskler kendi içerisinde belirlenmiştir. Prosesler/sistemler, araştırmanın yapıldığı işyerindeki işlemler, ekipman ve malzemeler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.

**Tablo 4.2. Makine halısı üretim prosesi bilgileri**

PROSESLER	ALT PROSESLER	KULLANILAN EKİPMAN/MALZEME
<b>Çözü Üitesi:</b> Çözgü ipliklerinin çözgü dairesindeki çağlıklara bobinler halinde dizildiği ve tarak vasıtasıyla leventlere sarılarak dokuma dairesine hazırlandığı bölümdür.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çözgü Hazırlama</li><li>• Çözgü Salma</li><li>• Bobin Aktarma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çağlık</li><li>• Bobin</li><li>• Aktarma Makinesi</li><li>• Bobin Arabası</li><li>• Vinç</li></ul>
<b>Dokuma Bölümü:</b> Çözgü dairesinden gelen çözgü ipliklerinin, atkı iplikleri ile bağlantı yaparak dokuma makinelerinde jakar sistemi vasıtasıyla halıyı oluşturduğu bölümdür.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Halı Dokuma</li><li>• Halı Taşıma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çağlık</li><li>• Bobin</li><li>• Levent</li><li>• Dokuma Tezgâhı</li><li>• Transpalet</li><li>• Forklift</li><li>• Vinç</li><li>• Halı Taşıma Arabası</li></ul>
<b>Apri Bölümü:</b> Dokuma bölümünde dokunan halıların hem bir sonraki bölümde göreceği işlemlere hazırlamak hem de tüketicinin talebine karşılık verecek özellikleri kazandırmak amacıyla tutkal uygulandığı ve halı yüzeyindeki hav ipliklerine tıraşlama yapıldığı bölümdür.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Halı Taşıma</li><li>• Sırt ve Yüzey Kontrol</li><li>• Enine Kesim</li><li>• Tutkallama</li><li>• Tıraş</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tıraş Makinesi</li><li>• Kanca(Cımbız)</li><li>• Bıçak</li><li>• Makas</li><li>• Çiti Makinesi</li><li>• Apri Makinesi</li><li>• Tutkal</li><li>• Tutkal Teknesi</li><li>• Temizleme Silindiri</li><li>• Kurutma Fırını</li><li>• Buhar Kazanı</li><li>• Halı Taşıma Arabası</li></ul>
<b>Konfeksiyon Bölümü:</b> Halıların yüzeylerindeki hataların giderildiği, halıların hem enine hem boyuna kesimlerinin yapıldığı, etiketlerinin basıldığı, overlock ve sürfile işlemlerinin yapıldığı ve paketlemelerinin yapılarak sevkiyata hazırlandığı bölümdür.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Halı Taşıma</li><li>• Boyuna Kesim</li><li>• Overlock</li><li>• Etiket Basım</li><li>• En Kesme</li><li>• Sürfile</li><li>• Yapıştırma</li><li>• Sarma</li><li>• Poşetleme</li><li>• Rulo Sarma</li><li>• Shrink</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Halı Boyuna Kesim Makinesi</li><li>• Overlock Makinesi</li><li>• Etiket Makinesi</li><li>• En Kesim Makinesi</li><li>• Bıçak</li><li>• Sürfile Makinesi</li><li>• Yapıştırma Makinesi</li><li>• Sarma Makinesi</li><li>• Konveyör</li><li>• Rulo Sarma Makinesi</li><li>• Shrink Makinesi</li></ul>
<b>Depo:</b> Sevkiyata hazır hale getirilen halıların toplandığı ve nakliyelerinin yapıldığı alandır.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Depolama</li><li>• Sevkiyat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forklift</li><li>• Transpalet</li><li>• Konveyör</li></ul>

### 4.3. ÖN TEHLİKE LİSTESİ ANALİZİ

Çalışmanın saha analizi kısmında Ön Tehlike Listesi kullanılarak makine halısı üretimindeki her bir proses ve bu proseslere ait alt prosesler için tehlike ve riskler belirlenmiştir.

#### 4.3.1. Çözgü Hazırlama Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Halı işletmelerinde üretim genel olarak ipliklerin bobinlerden leventlere aktarılması işlemi ile başlar. Çözgü hazırlama bölümünde bulunan çalgık sistemi ve çözgü makinesi çalışanlar için tehlike arz eden sistemlerden birisidir. Ön tehlike listesi analizinde elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki tabloda çözgü hazırlama bölümünde karşılaşılan tehlikeler ve riskler gösterilmiştir.

**Tablo 4.3. Çözgü bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler**

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Çözgü-1	Hammadde depo	Uygun hammadde alanının belirlenmemesi	Forklift kazası
Çözgü-2	Hammadde depo	Bobin istiflemelerinin uygun olmaması	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma
Çözgü-3	Hammadde depo	Leventlerin işletme içinde gelişi güzel bırakılması	Çarpma, takılma
Çözgü-4	Hammadde depo	Boş ya da dolu leventlerin önünde takoz olmaması	Çarpma, takılma
Çözgü-5	Çalgık	Çalışanların çalgığa çıkarken merdiven kullanmaması	Yüksekten düşme
Çözgü-6	Çalgık	Çalgık korkuluklarının olmaması	Yüksekten düşme
Çözgü-7	Çalgık	Çalgık üst kısmında paletlerden bobin alırken bobin düşmesi	Yaralanma
Çözgü-8	Çalgık	Çalgığa bobin takarken sehpa yerine masura üzerine çıkılması	Yüksekten düşme
Çözgü-9	Çözgü ipliği hazırlama	Makinelerin kullanım talimatlarının olmaması	Bilgisizlik sonucu düşme, uzuv kopması
Çözgü-10	Çözgü ipliği hazırlama	Bobin arabasının ağır olması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları
Çözgü-11	Çözgü ipliği hazırlama	Bobin arabasının ayak üzerinden geçmesi	Yaralanma, ezilme
Çözgü-12	Çözgü ipliği hazırlama	Çalgıkta iplik değişimi sırasında çalgık demirlerine takılma	Yaralanma
Çözgü-13	Çözgü ipliği hazırlama	Makine koruyucularının olmaması (Dönen aksamlar)	Uzuv kaptırma
Çözgü-14	Çözgü ipliği hazırlama	Levent değişimi esnasında leventin ayak üzerinden geçmesi	Ezilme
Çözgü-15	Çözgü ipliği hazırlama	Tavan vincin bakımının yapılmaması	Levent düşmesi
Çözgü-16	Çözgü ipliği hazırlama	Levent değişiminin tek çalışan tarafından yapılması	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları

**Tablo 4.3. Çözümlü bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam)**

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Çözümlü-17	Çözümlü ipliği aktarma	Çözümlü bölümünün gürültülü olması	İşitme kaybı
Çözümlü-18	Çözümlü ipliği aktarma	Çözümlü aktarma makinesinde sensör bulunmaması (Dönen aksamlar)	Parmak kaptırma
Çözümlü-19	Çözümlü ipliği aktarma	Aktarma makinesine bağlamak için iplikleri keserken bıçak kullanılması	Yaralanma
Çözümlü-20	Çözümlü ipliği aktarma	Bobinlerdeki ıskarta iplikleri bıçak ile kesme	Yaralanma
Çözümlü-21	Çözümlü ipliği aktarma	Kesici aletlerin cepte taşınması	Yaralanma
Çözümlü-22	Çözümlü ipliği aktarma	Aktarma işlemi bittikten sonra bobinlerin elle taşınması	Yaralanma
Çözümlü-23	Genel	Makine, elektrik panosu, direkler vb. ekipmanların korumalarının olmaması	Çarpma
Çözümlü-24	Genel	Aydınlatmanın yetersiz olması	Kayma, takılma, düşme ve motivasyon eksikliği
Çözümlü-25	Genel	İşletme içinde yeterli sayıda yangın söndürücü olmaması	Olası yangında müdahale edilememesi
Çözümlü-26	Genel	İşletme içinde yaya ve araç yollarının belirlenmemesi	Forklift kazası
Çözümlü-27	Genel	Makine ya da elektrik panolarının kapaklarının açık olması	Elektrik çarpması, yangın
Çözümlü-28	Genel	Acil durdurma düğmelerine eşya takılması	Makineye müdahaleyi engelleme
Çözümlü-29	Genel	Bölümlerin branda/perdelerle ayrılmaması	İşletme sıcaklığını olumsuz etkileme
Çözümlü-30	Genel	Kabloların ortalıkta olması	Takılıp düşme
Çözümlü-31	Genel	Paletlerin uygun olmayan yere bırakılması	Takılıp düşme
Çözümlü-32	Genel	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas olmaması	Elektrik çarpması
Çözümlü-33	Genel	İşletmenin çok sıcak/soğuk olması	Dolaşım sistemi hastalıkları
Çözümlü-34	Genel	Forklift ile kapasitesinin üzerinde yük taşınması	Forklift kazası
Çözümlü-35	Genel	Yetkili olmayan kişilerin forkliftleri kullanması	Forklift kazası
Çözümlü-36	Genel	İşletme içi hız sınırının aşılması	Forklift kazası
Çözümlü-37	Genel	Forkliftin amaç dışı kullanılması	Forklift kazası
Çözümlü-38	Genel	Forklift makaslarının havada bırakılması	Takılıp düşme
Çözümlü-39	Genel	Acil çıkış kapılarının uygun olmaması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Çözümlü-40	Genel	Acil kaçış işaretlemelerinin yetersiz olması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması

#### 4.3.1.1. Hammadde depo

Çalışmanın yapıldığı işletmelerin ekseriyeti halı üretiminin hammaddesi olan iplikleri dışarıdan tedarik etmektedir. Ancak yapılan incelemelerde hammaddeler için ayrılmış hammadde deposu bulunmamakta, iplik bobinleri genellikle çözü ünitelerinde muhafaza edilmektedir. Bunun yanında istiflemelerin yüksekliğinin de uygun olmadığı aşağıdaki fotoğraflarda görülebilmektedir.



**Resim 4.1. Hammadde deposu ve istifleme**

İşletmelerin çözü bölümünde leventler makinelerine yakın yerde bulundurulmaktadır. Ancak çözü dairesinde boş ve dolu olarak bulunan çözü leventleri için ayrı bir bölüm olmadığı ve leventlerin hareket etmemesi için önlerine takoz konulmadığı tespit edilmiştir. Zira leventler çalışanlara çarpabilir ve ayrıca leventlerin bulunduğu yerler belli olmazsa çeşitli kazalara ve yaralanmalara sebebiyet verebilir. Leventlerin depolanması amacıyla bazı işletmelerde raf sistemlerinin olduğu tespit edilmiştir.



**Resim 4.2. Çözgü leventleri**

Makine halısı işletmelerinde forkliftler bobin taşınması amacıyla kullanılmaktadır. Ancak forkliftlerle taşıma yapılırken fazla yük yüklenmesi nedeniyle operatörün görüş açısı kapanmaktadır. Bu durum işletme içerisinde ciddi iş kazalarının yaşanmasına sebebiyet vermektedir.



**Resim 4.3. İplik bobinlerinin forklift ile taşınması**

Forklift operatörleri gerekli meslekî eğitimleri almış olup, forkliftlerde de ışıklı uyarı sistemlerinin mevcut olduğu tespit edilmiştir. Ancak çoğu işletmede forkliftlerin geçiş yolları üzerindeki kör noktalarda aynaların olmadığı saptanmıştır. Ayrıca işletme içinde hız limitlerini belirten levhaların da bulunmadığı tespit edilen başka bir noktadır.

İşletmelerde makine ya da ekipmanlar önünde korkuluk bulunmaması, forkliftlerin bu ekipmanlara çarpmasına ve dolayısıyla iş kazalarına neden olmaktadır.



**Resim 4.4. Forklift çarpması sonucu eğilen direk ve çarpmayı önleyen koruma**

#### 4.3.1.2. Cağlık

Çözgü hazırlama bölümündeki cağlıklar genellikle iki katlı olmaktadır. Dolayısıyla yüksekte çalışma riski mevcuttur. İnceleme yapılan işletmelerde cağlıkların korkuluklarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir.



**Resim 4.5. Korkuluk bulunmayan cağlık sistemleri**

Cağlıkta çalışırken güvenlik önlemleri alınmazsa ölümlerle sonuçlanan kazalar meydana gelebilmektedir. Ancak cağlığın ön tarafı ve kenarları korkuluk ile çevrilse de arka kısmı çoğu işletmede boş bulunmaktadır ya da takılıp çıkarılabilen korkuluklar kullanılmaktadır. Zira korkuluklar cağlıklara forkliftler ile bobinlerin beslenmesini engellenmektedir. Bu nedenle cağlıkların arka kısmında aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi raylı korkuluk yapıldığı takdirde



hem güvenli bir çalışma ortamı hem de daha rahat bir çalışma ortamı sağlanmış olacaktır. Ayrıca çağlıkların korkuluklarında topukluk bulunmadığı takdirde yukarıdan malzeme (bobin vb.) düşmesi gibi durumlarla karşılaşılabilir.



**Resim 4.6. Korkuluk bulunan çağlık sistemleri**

Çözgü hazırlama ünitesinde tespit edilen tehlikeli durumlardan birisi de çalışanların çağlıkların yüksekte bulunan bölümlerine bobinlerin üzerine çıkarak iplik bobinlerini takmalarıdır. Yüksek yerlere ulaşmak için sehpa yerine bobinlerin kullanılması iş kazalarına neden olabilmektedir.

#### **4.3.1.3. Çözgü ipliği hazırlama**

Çözgü hazırlamak için bobinlerin takıldığı çağlıklar sabit olabileceği gibi hareketli/tekerlekli de olabilir. Bu durumda çağlıkların ergonomik açıdan çalışan için herhangi bir risk teşkil

etmemesi gerekir. Ancak işletmelerin bazılarında kullanılan hareketli çağlıkların boş olduğu halde bile taşınması çok güç olabilmektedir.



**Resim 4.7. Hareketli (mobil) çağlık sistemleri**

Ayrıca bu arabalar çekilirken çalışanların ayakları üzerinden geçebilmekte eğer gerekli güvenlik tedbirleri alınmazsa çalışanların ayaklarında yaralanmalara sebep olabilmektedir.

Bazı işletmelerde leventler halının dokunması için çözümlü ipliklerinin hazırlandığı çözümlü makinelerine tek bir çalışan tarafından takılıp çıkarılmaktadır. Leventler boş halde iken ortalama 400 kg ağırlığa sahiptir. Bu nedenle makinelere levent takılmasını tek çalışan yaptığı takdirde ergonomik riskler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca leventler makineye takılırken çalışanların ayaklarına düşmekte ve yaralanmalara sebep olmaktadır.

Leventlerin makineye takılırken ya da çıkarılırken tavan vincin kullanıldığı işletmelerde tespit edilen risklerden birisi de vincin bakım ve periyodik kontrollerinin yapılmaması sonucu leventin taşıma esnasında düşmesidir.

Makinelerde öncelikli istenen, tüm riskli hareketleri de engellemek için sağlam ve sabit koruyucu kapakların kullanılmasıdır. Ancak çoğu makinede üretim gereği bu mümkün olmamaktadır. Bu durumda açılabilir kapaklar kullanılması gerekmektedir. Çözümlü makinelerinde de leventlerin takılıp çıkarılması nedeniyle sabit koruyucular yerine açılabilir

koruyucular kullanılmaktadır. Ancak çoğu işletmede bu önlem de alınmamakta, makineler koruyucusuz bir şekilde çalıştırılmaktadır. Bu da dönen aksamlardan kaynaklanan iş kazalarına sebebiyet vermektedir.



**Resim 4.8. Koruması bulunan ve bulunmayan çözümlü hazırlama makinesi**

#### 4.3.1.4. Çözgü aktarma

Çözgü iplikleri bobinlerden leventlere aktarılırken üretim verimini artırmak için bobinler tam bitmeden çözgü salma işlemi durdurulur. Iskarta denilen az miktarda ipliğe sahip olan bobinler, bobin aktarma makinesi takılarak tek bir bobinde toplanır.



**Resim 4.9. Çözgü aktarma makinesi ve ring iplik kesme bıçağı**

Ancak bobinler üzerinde faydalanılamayacak miktarda iplik bulunması halinde artık iplikler bıçakla kesilerek bobinler tekrar çalgıklarda kullanılmak üzere boşaltılır. Bu işlemi yaparken bıçak kullanıldığı için gerekli önlemler alınmazsa çalışanlar yaralanabilmektedir.



**Resim 4.10. İskarta ipliklerin bıçakla kesilmesi**

Çözgü aktarma makineleri üretim esnasında dokuma makinelerine nispeten daha az gürültülü makinelerdir. Bu bölüm dokuma ünitesi bünyesinde olduğu takdirde başka bir deyişle çözgü aktarma ve dokuma makineleri bir arada bulunduğu alanlarda çözgü aktarma işi yapan çalışanlar da gürültüye maruz kalmaktadır. Nitekim incelenen işletmelerde çözgü aktarma makineleri dokuma makinelerinin hemen yanında bulunmakta olup bu durum çözgü aktarmacılarını gürültü riskine maruz bırakmaktadır.

Çözgü aktarma işlerinde tespit edilen tehlikelerden bir diğeri de iplik kesmede kullanılan bıçak vb. kesici aletlerin cepte taşınmasıdır. Bu durumda çalışanlar için yaralanma riskini ortaya çıkarmaktadır.

#### **4.3.1.5. Genel**

İşletmeler iş sağlığı ve güvenliği yönünden genel olarak değerlendirildiğinde çözgü hazırlama bölümündeki makinelerin, elektrik panoları vb. ekipmanların çevrelerinde forklift çarpmalarından koruyacak sistemlerin mevcut olmadığı tespit edilmiştir.

İşletmelerin bazılarında çözgü hazırlama bölümlerinin genellikle dar alanlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bobin istiflemelerinin de bu alanlara yapıldığı düşünüldüğünde bölüm içerisindeki çalışma alanı daralmaktadır. Uygun olmayan istiflemelerin doğal aydınlatmayı engellemesi sonucunda çalışanlar genellikle yetersiz aydınlatmanın olduğu alanlarda

çalışmaktadır. Bu da kişilerde stres, yorgunluk vb. olumsuzlukların görülmesine ve motivasyon eksikliği sonucunda iş kazalarının meydana gelmesine neden olabilmektedir.

İşletmelerin apre bölümlerinde yangın söndürücülerin yerleri belirlenmiş olsa da bu ekipmanların yeterli sayıda olmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca yangın söndürücü ekipmanların uygun şekilde konumlandırılmadığı ve bazılarının periyodik kontrollerinin yapılmadığı da tespit edilen tehlikelerdendir.

Araştırmanın yapıldığı halı işletmelerindeki genel problemlerden birisi de yaya ve araç yollarının belirli bir şekilde ayrılmamasıdır. Nitekim forklift kazalarının da temel sebebi bu ayrımın yapılmamasıdır. Sahada çalışan iş güvenliği profesyonellerinden edinilen bilgilere göre zeminlerin boyalarla işaretlenmesi yapılmaktadır ancak bu boyalar çok çabuk silinmektedir. Dolayısıyla devamlı olarak işaretlemelerin yapılması gerekmektedir fakat bu durumda işverene ek maliyet getirmektedir.

Tekstil işletmelerinde yangına sebep olan etmenlerden biri de makine ya da elektrik panoları kapaklarının açık bırakılması sonucu bu ekipmanların içerisine elyaf uçuntularının ya da artıklarının birikmesidir. Bu problem incelenen işletmelerde de tespit edilmiştir.

Çözümlenmesi üzerinde bulunan acil durdurma düğmelerinin olmaması ya da amaç dışında kullanılması da olası bir arıza durumunda makineye müdahaleyi engellemektedir. Bu da ciddi kazaların yaşanmasına neden olmaktadır.

İşletmelerde çalışanların şikayet ettiği konuların başında çalışma alanlarının soğuk olması gelmektedir. Hem çalışma esnasında hem de yapılan anket verilerinde işletmelerin kışları çok soğuk olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerde ısıtma sistemleri bulunsada yeterli derecede sıcaklığı sağlayamamaktadır. Ayrıca işletmeler içerisinde bölümlerin birbirinden ayrılmasında kullanılan branda/perdelerin de yetersiz olması işletme içerisindeki sıcaklığın düşmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla yeterli termal konfor sağlanamadığı için çalışanların sağlıkları olumsuz yönde etkilenmekte ve motivasyonları düşerek iş kazaları yaşanabilmektedir.

İşletmelerde tespit edilen ve iş kazalarının yaşanmasına neden olan ekipmanlardan birisi de forkliftlerdir. İşletmelerde çoğunlukla dizel forkliftler kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca forkliftlerin uyarıcı sistemleri mevcuttur. Ancak forkliftler ile kapasitesinin üzerinde yük taşındığı, çalışanların ve halı arabalarının taşınması gibi amaç dışı kullanıldığı, bu araçları yetkisiz kişilerin kullandığı, işletme içerisinde belirlenen hız limitlerinin aşıldığı ve forkliftler kullanılmadığı zaman makaslarının havada bırakıldığı tespit edilmiştir.

#### 4.3.2. Halı Dokuma Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Çözgü iplikleri leventlere aktarıldıktan sonra halı dokuma dairesine getirilerek dokuma tezgâhlarına yerleştirilir. Bu bölüm çözgü leventlerinin taşınmasından başlayarak halının dokunup apre kısmına sevk edilmesine kadar iş sağlığı ve güvenliği yönünden birçok tehlike ve riski içermektedir. Aşağıdaki tabloda bu bölümdeki tehlike ve riskler listelenmiştir.

**Tablo 4.4. Halı dokuma bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler**

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Dokuma-1	Cağlık	Cağlık korkuluklarının yetersiz olması	Yüksekten düşme
Dokuma-2	Cağlık	Cağlık üst kısmında korkulukların topuklarının olmaması	Bobin düşmesi sonucu yaralanma
Dokuma-3	Cağlık	Cağlığa bobin takarken merdiven yerine masura üzerine çıkılması	Düşme
Dokuma-4	Dokuma makinesi	Makine merdiven korkuluğunun olmaması	Düşme
Dokuma-5	Dokuma makinesi	Dokuma makinesinden kaynaklanan yüksek gürültü	İşitme kaybı
Dokuma-6	Dokuma makinesi	Atkı ve çözgü ipliklerinin dokunması esnasında ortama lif tozlarının çıkması	Solunum hastalıkları
Dokuma-7	Dokuma makinesi	Tarak sensörünün olmaması	El, kol kaptırma
Dokuma-8	Dokuma makinesi	Çözgü ipliklerinin gücü tellerinden geçirilmesi esnasında cımbız kullanımı	Yaralanma
Dokuma-9	Dokuma makinesi	Makine alt kısmına kopuş bağlama için geçme	Yaralanma
Dokuma-10	Dokuma makinesi	Jakar üzerinde çalışma	Düşme
Dokuma-11	Dokuma makinesi	Ergonomik olmayan çalışma	Kas-iskelet rahatsızlığı
Dokuma-12	Dokuma makinesi	Açıkta dönen silindir	Uzuv kaptırma
Dokuma-13	Dokuma makinesi	Makine çalışır halde iken bıçak değişimi yapma	Yaralanma
Dokuma-14	Dokuma	Tavan vincin bakımının yapılmaması	Levent düşmesi
Dokuma-15	Dokuma makinesi	Makine temizlemede hava hortumunun kullanılması	Yaralanma
Dokuma-16	Dokuma makinesi	Makinenin üst kısmında korkuluk olmaması	Yüksekten düşme
Dokuma-17	Halı birleştirme	Birleştirme zincir makinelerinin ortada bırakılması	Takılıp düşme
Dokuma-18	Halı taşıma	Halı taşıma sırasında halı arabasının kullanılması	Yaralanma

**Tablo 4.4. Halı dokuma bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam)**

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Dokuma-19	Halı taşıma	Halı taşıma arabasının ağır olması	Kas-iskelet rahatsızlığı
Dokuma-20	Halı taşıma	Halı taşıma arabalarının tekerleklerine lif toplanması	Halı arabasının devrilmesi
Dokuma-21	Halı taşıma	Halı arabalarının ayak üzerinden geçmesi	Ezilme
Dokuma-22	Genel	Halı taşıma arabalarının yaya yolu üzerinde olması	Çarpma
Dokuma-23	Genel	Makine, elektrik panosu, direkler vb. ekipmanların korumalarının olmaması	Çarpma
Dokuma-24	Genel	Makine ya da elektrik panolarının kapaklarının açık olması	Elektrik çarpması, yangın
Dokuma-25	Genel	Acil durdurma düğmelerine eşya takılması	Makineye müdahaleyi engelleme
Dokuma-26	Genel	Bölümlerin branda/perdelerle ayrılmaması	İşletme sıcaklığını olumsuz etkileme
Dokuma-27	Genel	Kabloların ortalıkta olması	Takılıp düşme
Dokuma-28	Genel	Paletlerin uygun olmayan yere bırakılması	Çarpma
Dokuma-29	Genel	Aydınlatmanın yetersiz olması	Kayma, takılma, düşme ve motivasyon eksikliği
Dokuma-30	Genel	İşletme içinde yeterli sayıda yangın söndürücü olmaması	Olası yangında müdahale edilememesi
Dokuma-31	Genel	İşletme içinde yaya ve araç yollarının belirlenmemesi	Forklift kazası
Dokuma-32	Genel	Acil çıkış kapılarının uygun olmaması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Dokuma-33	Genel	Acil kaçış işaretlemelerinin yetersiz olması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Dokuma-34	Genel	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas olmaması	Elektrik çarpması
Dokuma-35	Genel	İşletmenin çok sıcak/soğuk olması	Dolaşım sistemi hastalıkları
Dokuma-36	Genel	Forklift ile kapasitesinin üzerinde yük taşınması	Forklift kazası
Dokuma-37	Genel	Yetkili olmayan kişilerin forkliftleri kullanması	Forklift kazası
Dokuma-38	Genel	İşletme içi hız sınırının aşılması	Forklift kazası
Dokuma-39	Genel	Forkliftin amaç dışı kullanılması	Forklift kazası
Dokuma-40	Genel	Forklift makaslarının havada bırakılması	Takılıp düşme
Dokuma-41	Arıza ve bakım	Arıza ve bakım sırasında aşağı malzeme düşmesi	Yaralanma
Dokuma-42	Arıza ve bakım	Dönen aksamlar	El kol kaptırma

**Tablo 4.4. Halı dokuma bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam)**

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Dokuma-43	Arıza ve bakım	Enerjinin kesilmeden çalışma yapılması	Elektrik çarpması
Dokuma-44	Arıza ve bakım	Arıza ve bakım sırasında yüksekte malzeme bulunması	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma
Dokuma-45	Arıza ve bakım	Jakar üzerinde arıza ve bakım	Yüksekten düşme
Dokuma-46	Arıza ve bakım	Vinç üzerinde arıza ve bakım	Yüksekten düşme
Dokuma-47	Arıza ve bakım	Bıçak değişimi esnasında koruyucu tedbirler almama	Uzuv yaralanması
Dokuma-48	Arıza ve bakım	Makine mekanizmalarının koruyucusunun olmaması	Uzuv sıkışması
Dokuma-49	Arıza ve bakım	Tiner kullanılması	Kimyasala maruziyet
Dokuma-50	Arıza ve bakım	Hava ile uçuntuların temizlenmesi	Toza maruziyet
Dokuma-51	Arıza ve bakım	Yağ ve temizleyici kullanılması	Kimyasala maruziyet
Dokuma-52	Arıza ve bakım	Buharlı ısıtma yapan kısımlara temas	Yanık
Dokuma-53	Arıza ve bakım	Kayış kasnak sistemlerinin koruyucusu olmaması	Uzuv sıkışması
Dokuma-54	Arıza ve bakım	Tesisatların periyodik bakımlarının yapılmaması	Patlama
Dokuma-55	Arıza ve bakım	Pompa mekanizmalarının koruyucusu olmaması	Uzuv sıkışması
Dokuma-56	Arıza ve bakım	Doğalgaz tesisatının periyodik bakımlarının yapılmaması	Yangın
Dokuma-57	Arıza ve bakım	Buhar tesisatının periyodik bakımlarının yapılmaması	Yangın
Dokuma-58	Arıza ve bakım	Sıcak makine parçalarına temas	Yanık
Dokuma-59	Arıza ve bakım	Bakıma başlamadan önce enerjinin kesilmemesi	Elektrik çarpması
Dokuma-60	Arıza ve bakım	Yetkisiz kişilerin makineye müdahale etmesi	Elektrik çarpması

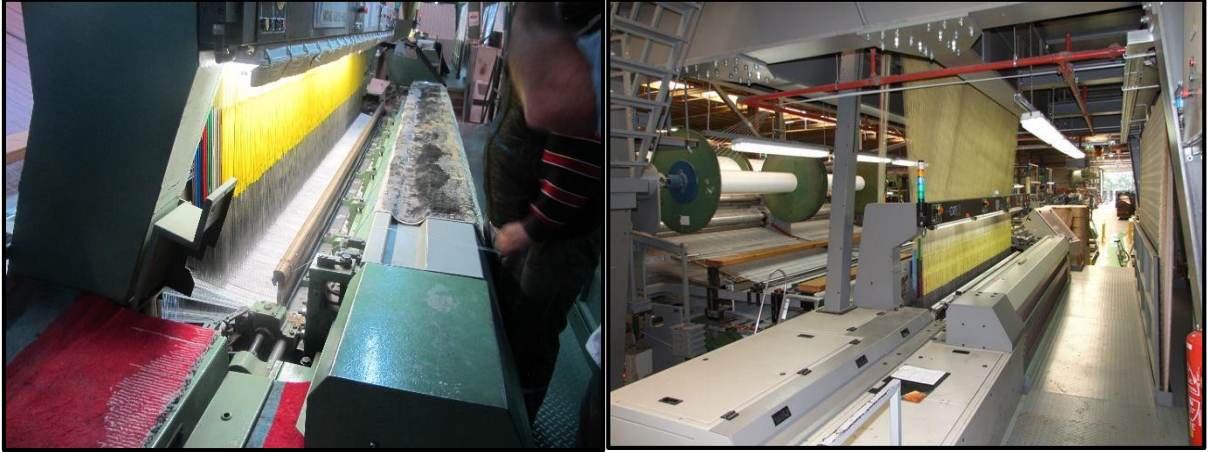
#### 4.3.2.1. Çağlık

Araştırmanın yapıldığı bazı işletmelerde iplik bobinlerinin takıldığı çağlıklar dokuma makinesinden bağımsız olduğu gibi bazı işletmelerde çağlıklar dokuma makinesi ile entegre olarak çalışmaktadır. Bu durumda leventlere ihtiyaç olmamakta, çözümlerini doğrudan çağlıklardan sağlanmaktadır. Çözüm ünitelerindeki çağlıklardan kaynaklanan tehlikeler dokuma ünitelerindeki çağlıklarda da tespit edilmiştir.



#### 4.3.2.2. Dokuma makinesi

Halı üretiminde kullanılan dokuma makineleri mekanizmaları gereği yüksek gürültü ile çalışmaktadır. Tekstil işletmelerinde başat problemlerden biri olan gürültü, halı üretimi yapan işletmelerde de çalışanlar için risk oluşturmaktadır. İşin doğası gereği dokuma makinelerinden kaynaklanan gürültü eğer gerekli tedbirler alınmazsa ileride meslek hastalıklarına sebebiyet vermektedir.



**Resim 4.11. Halı dokuma makinesi**

Gürültünün neden olduğu bir başka tehlike ise çalışanlar arasında iletişimin sağlanamamasıdır. Şöyle ki, üretim esnasında dokuma makinelerinde ipliklerde kopuşlar meydana gelmektedir ve makine otomatik olarak kendini durdurmaktadır. Çalışan iplikteki kopuşları giderdikten sonra diğer çalışana haber vererek makinenin tekrar çalışması sağlanmaktadır. Ancak makinenin başlatılmasından sorumlu olan çalışan, kopuşu gideren çalışandan onay almadan makineyi çalıştırırsa çok ciddi kazalar meydana gelebilmektedir. Dokuma işleminin ortaya çıkardığı yüksek gürültü iki çalışan arasındaki iletişimi engellemekte ve kazalar da kaçınılmaz hale gelmektedir.

Dokuma makinesinin ortaya çıkardığı gürültü ve ipliklerin dokunması esnasında ortaya çıkan lif tozlarının çalışanlara maruziyetlerini belirlemek amacıyla ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler gerçekleştirilirken günlük kişisel gürültü maruziyetinin belirlenmesinde TS EN ISO 9612 metodu, çalışanların kişisel toz maruziyetlerinin belirlenmesi için MDHS 14/3 “Solunabilir Tozların Gravimetrik Analizi ve Örnekleme İçin Genel Metotlar” prosedürü uygulanmıştır.



**Resim 4.12. Gürültü ve Toz Ölçümlerinin Gerçekleştirilmesi**

### ***Gürültü Ölçüm Sonuçları***

Halı dokuma fabrikası çalışanlarının maruz kaldığı gürültü düzeyinin belirlenebilmesi için inceleme yapılan dokuz halı fabrikasında kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.5. Fabrikalardan elde edilen günlük kişisel gürültü maruziyet değerleri**

<b>FABRİKALAR</b>	<b>GÜNLÜK MARUZİYET [dB(A)]</b>
<b>Firma A</b>	86,7
<b>Firma B</b>	87,2
<b>Firma C</b>	88,4
<b>Firma D</b>	86,1
<b>Firma E</b>	86,4
<b>Firma F</b>	86,6
<b>Firma G</b>	87,0
<b>Firma H</b>	86,3
<b>Firma I</b>	87,3

Makine halısı üretimi yapılan işletmelerden elde edilen günlük kişisel maruziyet değerleri incelendiğinde halı dokuma makinelerinin sınır değerlerin üzerinde gürültü ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Tekstil işletmelerinde karşılaşılan ve meslek hastalıklarına sebebiyet veren bir başka tehlike de liflerden kaynaklanan tozlardır. Halılar dokunurken hem doğal lifler hem de yapay lifler

kullanılır. Özellikle çözgü ipliği olarak pamuk, atkı ipliği olarak ise jüt lifleri tercih edilir. Ancak bu liflerin dokunmasından dolayı ortama toz ve uçuntu çıkar. Eğer gerekli koruma önlemleri alınmazsa çalışanların tozdan kaynaklı meslek hastalıklarına yakalanma riski vardır.



**Resim 4.13. Atkı ipliği kabini**

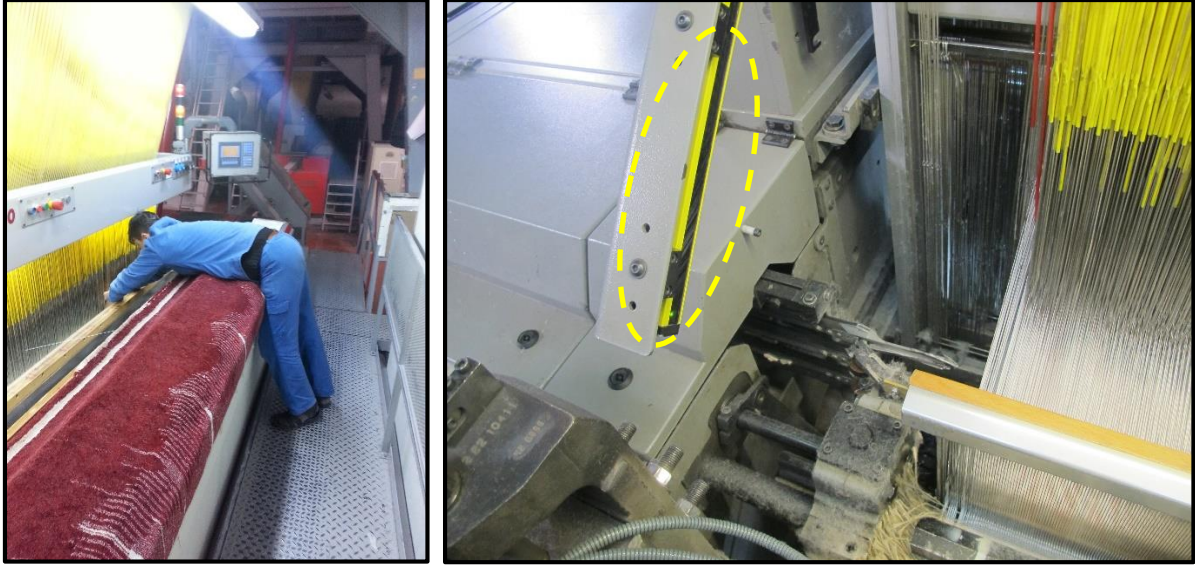
#### ***Toz Ölçüm Sonuçları***

Halı dokuma fabrikası çalışanlarının maruz kaldığı lif tozları maruziyet düzeyinin belirlenebilmesi için inceleme yapılan dokuz halı fabrikasında solunabilir pamuk tozu maruziyeti ölçümleri yapılmıştır ve sonuçlar Tablo 4.6’da gösterilmiştir. Alınan sonuçlar analiz edildiğinde çalışanların maruz kaldığı pamuk tozu değerlerinin sınır değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.6. Fabrikalardan elde edilen solunabilir pamuk tozu maruziyet değerleri**

<b>FABRİKALAR</b>	<b>GÜNLÜK MARUZİYET [mg/m<sup>3</sup>]</b>
<b>Firma A</b>	1,29
<b>Firma B</b>	1,33
<b>Firma C</b>	1,25
<b>Firma D</b>	1,17
<b>Firma E</b>	1,09
<b>Firma F</b>	1,33
<b>Firma G</b>	1,21
<b>Firma H</b>	0,94
<b>Firma I</b>	1,05

Dokuma makinelerinde en tehlikeli durumlardan biri de makinenin ilk çalıştırılması ya da kopuş gibi anlarda tekrar çalıştırılması sırasında çalışanın elinin tarak bölgesinde olmasıdır. Dokuma tarağı çok yüksek hızlarla tefeleme denilen hareketi yaparak çözgü iplikleri arasına atılan atkı ipliklerini halı yapısına sıkıştırmaktadır. Çalışanın eli tarak hareket alanında bulunması durumunda çok ciddi yaralanmalara neden olmaktadır. Bu sebeple dokuma makinelerinde, makinenin ilk ya da yeniden çalıştırılması esnasında çalışanın elini koruyacak fotosel tertibatları bulunmalıdır. Eğer işçinin eli bu bölgede ise tarak tefeleme hareketini yapmamalıdır. Bu fotosel tertibatı bazı (özellikle eski) makinelerde bulunmamakta, bazı makinelerde ise değişik şekillerde bulunmaktadır. Aşağıdaki fotoğraflarda kopuş bağlama işlemi ve makine üzerindeki fotosel tertibatı gösterilmiştir.



**Resim 4.14. Kopuş bağlama işlemi ve tarak tertibatı sensörü**

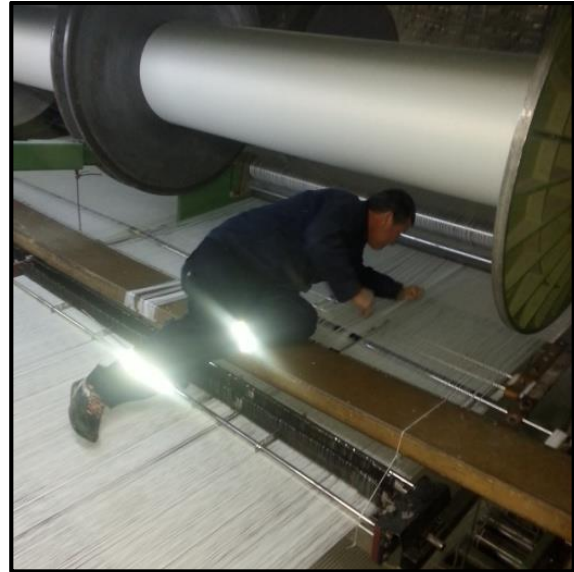
Halı dokunması esnasında bazı ipliklerin mukavemetlerinin düşük olmasından ötürü çözgü iplikleri kopuşları yaşanmaktadır. Bu durumda çalışanlar kopuşları bağlamak için makinelerin alt bölümlerine girmektedirler. Gerek makine altına geçerken gerek kopuş bağlama işlemi bitikten sonra tekrar çıkarken makine parçaları çalışanlar için tehlike arz etmektedir. Eğer gerekli güvenlik tedbirleri alınmazsa ciddi baş yaralanmaları meydana gelmektedir.



**Resim 4.15. Dokuma makinesinde kopuş bağlama ve uyarıcı işaretler**

Dokuma işlemi esnasında meydana gelen kopuşları bağlarken tespit edilen tehlikelerden birisi de çözümlü ipliklerinin gücü tellerinden geçirilmesi için cımbız kullanımıdır. Çözümlü iplikleri cımbız ile çok hızlı el hareketleri ile gücü gözlerinden geçirilmektedir ancak bu durumda cımbız çalışanların ellerini ya da yüzlerini yaralayabilmektedir.

Dokuma esnasında meydana gelen kopuşlarda çalışanlar kopan iplikleri bağlamak ve lamelleri tekrar ipliklere yerleştirmek için çözümlü iplikleri üzerine çıkarlar. Aşağıdaki fotoğraflarda gösterildiği üzere çalışanlar çalgık ve leventlerden sağılan iplik sisteminin üzerinde çalıştıkları zaman hem ergonomik hem de düşme gibi risklerle karşı karşıya kalmaktadır.



**Resim 4.16. Dokuma makinesinde çözümlü iplikleri üzerinde kopuş bağlama**

Makine halıları üretilirken halı kenarlarında oluşan saçakların kesimi için makine içerisinde bıçaklar bulunmaktadır. Bu bıçaklar belli bir süre sonra aşınmakta ve değişmeleri

gerekmektedir. Ancak bu bıçaklar değiştirilirken makine tam olarak durdurulmamaktadır. Bu da çok ciddi yaralanmalara sebebiyet vermektedir.

Çözgü ünitesinden getirilen leventler dokuma makinelerine takılırken ya da üzerindeki iplik biten leventler makineden çıkarılırken tavan vinçten faydalanılmaktadır. Vincin gerekli bakımları yapılmadığı ve taşıyabileceği kapasite üzerinde ağırlık yüklendiği zaman ölümlerle sonuçlanan iş kazaları meydana gelebilmektedir.

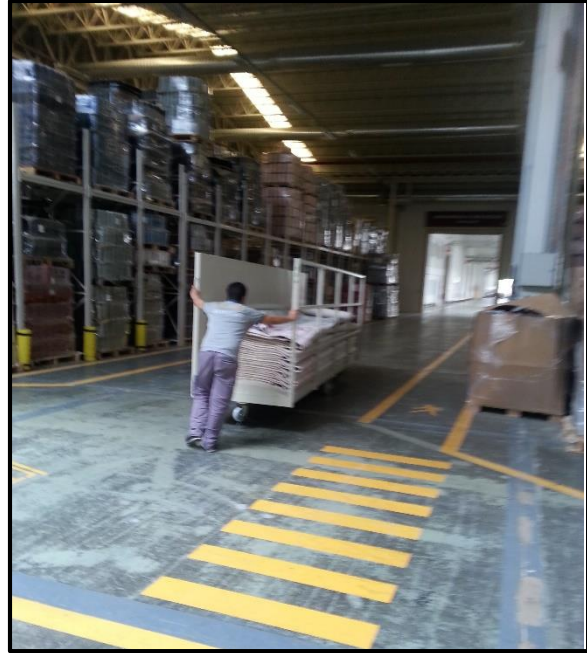
Çalışanlar dokuma esnasında ortaya çıkan ve gerek kendi çalışma elbiseleri gerekse makine ve ekipmanlar üzerinde bulunan tozları temizlemek için hava hortumları kullanmaktadır. Ancak amaç dışı ya da şakalaşmak için kullanılan hortumlar çalışanlar için tehlike arz etmektedir. Örneğin kişinin elinden bir anda fırlayarak göz, kafa vb. vücut kısımlarına gelerek ciddi yaralanmalara sebebiyet vermektedir.

Saha çalışması esnasında edinilen bilgilere göre halı taşıma arabalarından kaynaklı iş kazalarının oldukça fazladır. Halı işletmelerinde dokunan halıların taşınması için kullanılan halı taşıma arabaları her ne kadar tehlikesiz görünse de gerekli güvenlik önlemleri alınmadığı zaman yaralanmalara hatta ölümlerle sonuçlanan iş kazalarına sebebiyet vermektedir. Zira halı taşıma arabalarının ağırlıkları ortalama 300 kg'dır ve bu arabalara halılar yüklendiği zaman ağırlıkları 700 kg'a kadar ulaşabilmektedir. Dolayısıyla aşırı yüklenmiş halı taşıma arabasının çalışanların üzerine devrilmesi sonucu ölümlerle sonuçlanan kazalar meydana gelebilmektedir.



**Resim 4.17. Boş ve dolu halı taşıma arabaları**

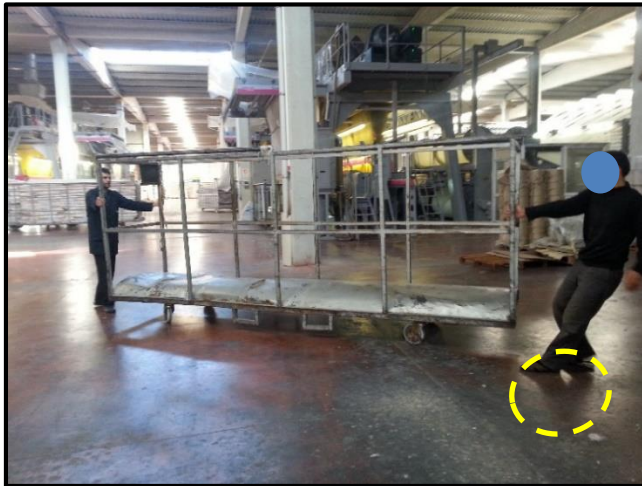
Halı arabalarından kaynaklanan risklerden bir diğeri ise bu arabaların kullanılması esnasında çalışanların uzuvlarının halı taşıma arabası ile diğer makine, ekipman ya da duvar arasında sıkışarak yaralanmasıdır. Çalışanlar arabaları çekerken gerekli güvenlik tedbirleri almazlarsa ciddi yaralanmalar meydana gelmektedir.



**Resim 4.18. Halı taşıma arabalarının işletme içinde kullanımı**

Halı arabası işletme esnasında çok fazla kullanıldığı için tekerlerine iplik dolaşarak arabanın hareket etmesini engelleme durumuyla karşılaşılabılır. Bu iplik fazlalıkları belirli aralıklarla araba tekerleklerinden temizlenerek arabanın rahat etmesi sağlanmalıdır.

Ayrıca çalışanların uygun kişisel koruyucu donanım kullanmaması halinde halı taşıma arabalarının çalışanların ayakları üzerinde geçmesiyle ciddi yaralanmalara meydana gelmektedir.



**Resim 4.19. Halı taşıma arabalarının kullanımı**

#### **4.3.2.3. Genel**

Halı dokuma bölümünde iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklar genel riskler çözgü bölümündeki tehlikelerden kaynaklanan risklerle benzerlik göstermektedir.

### 4.3.3. Apre Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Tablo 4.7. Apre bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Apre-1	Sırt temizleme	Cımbız kullanımı	Ele batma
Apre-2	Sırt temizleme	Toz	Solunum hastalıkları
Apre-3	Sırt temizleme	Aydınlatmanın yetersiz olması	Kayma, takılma, düşme ve motivasyon eksikliği
Apre-4	Hav tıraşlama	Makine koruyucusu olmaması	El, kol kaptırma
Apre-5	Apre uygulama	Sıcak yüzeylerin korumasının olmaması	Yanma
Apre-6	Apre uygulama	Lateks buharı	Solunum hastalıkları
Apre-7	Apre uygulama	Makine basamağı olmaması	Düşme
Apre-8	Lateks hazırlama	Lateks teknesinin kapağının olmaması	Kimyasala maruziyet
Apre-9	Lateks hazırlama	Göz duşlarının olmaması	Kimyasala maruziyet
Apre-10	Lateks hazırlama	Etiketsiz şişeler/kutular	Kimyasala maruziyet
Apre-11	Boyuna kesim	Döner bıçak koruması olmaması	Yaralanma
Apre-12	Halı taşıma	Halı taşıma sırasında halı arabasının çalışanlara çarpması	Yaralanma
Apre-13	Halı taşıma	Halı taşıma arabasının ağır olması	Kas-iskelet rahatsızlığı
Apre-14	Halı taşıma	Halı taşıma arabalarının tekerleklerine lif toplanması	Halı arabasının devrilmesi
Apre-15	Halı taşıma	Halı arabalarının ayak üzerinden geçmesi	Ezilme
Apre-16	Genel	Makine, elektrik panosu, direkler vb. ekipmanların korumalarının olmaması	Çarpma
Apre-17	Genel	Makine ya da elektrik panolarının kapaklarının açık olması	Elektrik çarpması, yangın
Apre-18	Genel	Acil durdurma düğmelerine eşya takılması	Makineye müdahaleyi engelleme
Apre-19	Genel	Bölümlerin perdelerle ayrılmaması	İşletme sıcaklığını olumsuz etkileme
Apre-20	Genel	Kabloların ortalıkta olması	Takılma, düşme
Apre-21	Genel	Paletlerin uygun olmayan yere bırakılması	Çarpma, takılıp düşme
Apre-22	Genel	İşletme içinde yeterli sayıda yangın söndürücü olmaması	Olası yangında etkin müdahale edilememe



**Tablo 4.7. Apre bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam)**

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Apre-23	Genel	İşletme içinde yaya ve araç yollarının belirlenmemesi	Forklift kazası
Apre-24	Genel	Acil çıkış kapılarının uygun olmaması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Apre-25	Genel	Acil kaçış işaretlemelerinin yetersiz olması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Apre-26	Genel	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas olmaması	Elektrik çarpması
Apre-27	Genel	Termal konfor	Dolaşım sistemi hastalıkları
Apre-28	Genel	Forklift ile kapasitesinin üzerinde yük taşınması	Forklift kazası
Apre-29	Genel	Yetkili olmayan kişilerin forkliftleri kullanması	Forklift kazası
Apre-30	Genel	İşletme içi hız sınırının aşılması	Forklift kazası
Apre-31	Genel	Forkliftin amaç dışı kullanılması	Forklift kazası
Apre-32	Genel	Forklift makaslarının havada olması	Takılıp düşme
Apre-33	Arıza ve bakım	Apre makinesinde korumasız hareketli kısımlar	Uzuv sıkışması
Apre-34	Arıza ve bakım	Apre makinesinde bıçak kontrolü	Yaralanma
Apre-35	Arıza ve bakım	Apre makinesinde rezistans arızasında güvenlik önlemi alınmaması	Yanma
Apre-36	Arıza ve bakım	Apre makinesinde açık kısımlarda bulunan buhar hattına temas	Yanma
Apre-37	Arıza ve bakım	Apre makinesi çalışır durumda iken fan kontrolü	Uzuv sıkışması
Apre-38	Arıza ve bakım	Bakım esnasında kimyasal kullanımı	Kimyasala maruziyet
Apre-39	Arıza ve bakım	Tank üstünde motor bakımı	Yüksekten düşme
Apre-40	Arıza ve bakım	Halı kalite kontrol makinesi silindirinde koruma bulunmaması	Silindir iğnelerinin batması

Gerek burada çalışan sayısının az olması gerekse bu bölümdeki makinelerin kapalı sistemle çalışması nedeniyle apre bölümü genel olarak dokuma fabrikalarının en az riskli bölümüdür.

#### 4.3.3.1. Halı sırt temizleme

Dokuma bölümünden gelen halılar apre makinesine girmeden önce sırt temizleme işleminden geçirilmektedir. Burada tıraş makinesi ile arka yüzeyde çıkmış olan iplikler temizlenir. Bu işlem yapılırken ortama lif tozları çıkmaktadır. Yeterli havalandırmanın olmadığı alanlarda bu tozlar çalışanlar için tehlike arz etmektedir. Ayrıca halı sırtı temizlerken cımbız ile çekilen ve

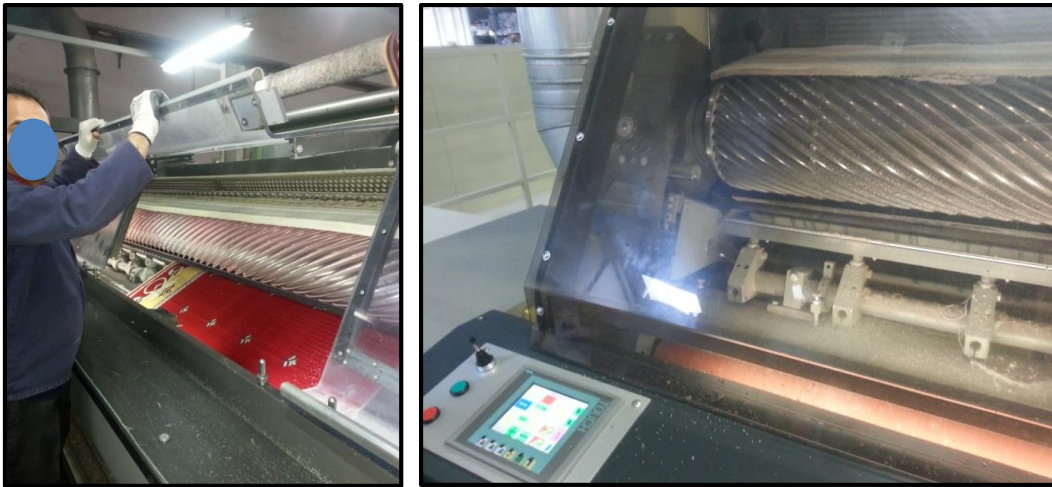
makas ya da bıçak ile iplikler kesilirken yaralanmalar görülebilmektedir. Zira cımbız ile iplik çekme işlemi çok hızlı bir şekilde yapılmaktadır. Bu da çalışanların dalgın olması sonucunda yaralanmalara sebebiyet vermektedir. Ayrıca yapılan işlem gözle muayeneye dayalı olduğu için çalışma alanlarında yeterli aydınlatma mevcut bulunmadığı takdirde çalışanların gözleri belli bir süre sonra yorulmaktadır. Bu alanda tespit edilen bir başka tehlikeli durum ise iplikleri kesmede kullanılan kesici aletlerin işlem bittikten sonra ceplere konulmasıdır. Ceplerde taşınan aletler çalışanların dikkatsizlikleri sonucunda ciddi yaralanmalara sebep olmaktadır.



**Resim 4.20. Halı sırt temizleme işlemi**

#### **4.3.3.2. Hav tıraşlama**

Halı hav ipliklerinin tıraşlamasını yapan silindirler kapalı kapakla korunmaktadır. Kapaklar açıldığı zaman sistem otomatik olarak durmaktadır.



**Resim 4.21. Hav tıraşlama işlemi**

### 4.3.3.3. Apre uygulanması

Tıraş silindirlerinden geçen halılar daha sonra apre teknelerine gelir. Burada halı arkalarına lateks (tutkal) adı verilen kimyasal maddeler uygulanır. Bu maddelerin uygulanması halıların sıcak silindirler üzerinden geçmesiyle olmaktadır. Bu silindirlerin koruyucu kapakları olmadığı takdirde çalışanlar için sıcak yüzey ile temas sonucu yanma riskinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.



**Resim 4.22. Apre silindirleri**

Bazı işletmelerde sıcak silindirlerin etrafı tamamen korumalarla kapatılmışken bazı işletmelerde uyarıcı levhalar makine üzerine asılmaktadır.



**Resim 4.23. Korumasız ve korumalı apre silindirleri**

Aprenelerin halıların sırtına sıcak silindirler vasıtasıyla lateks uygulanması sırasında oluşan tutkal buharı makinelerdeki bacalardan tahliye edilmektedir.



**Resim 4.24. Lateks buharı tahliye bacaları**

#### **4.3.3.4. Lateks (Tutkal) hazırlama**

Halı sırtına uygulanan tutkal müstakil olarak çalışanlar için herhangi bir risk teşkil etmese de tutkal hazırlama işlemi gerekli güvenlik tedbirleri alınmadığı takdirde bazı risklere sebebiyet vermektedir. İşletmelerde ayrı bir lateks hazırlanan bölümlerin olmaması, kullanılan maddelerin etiketlerinin olmaması ve bu bölümlerin düzensiz ve temiz olmaması iş sağlığı ve güvenliği yönünden bazı problemlere neden olabilmektedir.



**Resim 4.25. Tutkal ve tutkal hazırlama bölümü**

Bazı işletmelerde aşağıdaki fotoğrafta görüleceği üzere tutkal teknelerinin kapaklarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Buna karşılık işletmelerin apre bölümlerinde kimyasallara ve lateks buharına maruz kalma riskine karşı göz duşları bulunmaktadır.



**Resim 4.26. Tutkal teknesi ve göz duşları**

#### **4.3.3.5. Boyuna kesim**

Halılar apre işlemleri gördükten sonra boyuna kesim uygulanarak parçalara ayrılmaktadır. Halıları boyuna kesmek için dönen bıçaklar kullanılmaktadır. Bu dönen bıçaklar aşağıdaki fotoğraflarda da gösterildiği gibi koruyuculara sahiptir. Ancak bu bıçakların bakımı ya da değişimi yapılırken yaralanma gibi riskler ortaya çıkabilmektedir.



**Resim 4.27. Halı boyuna kesim makinesi ve silindir bıçak**

#### **4.3.3.6. Halı taşıma**

Konfeksiyon bölümüne iletmek üzere halıların taşınması için kullanılan halı arabaları bu bölümde de dokuma bölümündekilere benzer riskler arz etmektedir.

#### **4.3.3.7. Genel**

İşletmeler iş sağlığı ve güvenliği yönünden genel olarak değerlendirildiğinde apre bölümündeki makinelerin, elektrik panoları vb. ekipmanların çevrelerinde forklift çarpmalarından koruyacak sistemlerin mevcut olduğu tespit edilmiştir.

Apre bölümünde halıya uygulanan işlemler genellikle makineler içerisinde gerçekleştirilir. Dolayısıyla çalışanların halıya müdahale ettiği işler kısıtlıdır. Örneğin ham halı kontrol gibi işlerde çalışanlar halıların yüzeyindeki hataları belirlerler. Bu işlemi yapan çalışanlar için ortamın yeterli şekilde aydınlık olması gerekir. Zira yetersiz aydınlatma çalışanlarda strese, motivasyon eksikliğine ve dolayısıyla çeşitli kazaların yaşanmasına sebep olmaktadır.

Bu tespitlerin yanında apre bölümünde iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklanan genel riskler çözümlenemeyen bölümlerdeki tehlikelerden kaynaklanan risklerle benzerlik göstermektedir.

#### **4.3.3.8. Arıza ve bakım**

İşletmelerde araştırma esnasında makineler üretim yaptığı için arıza ve bakım faaliyetleri yerinde gözlemlenememiştir. Ancak saha çalışanlarının deneyimleri ve iş güvenliği profesyonellerinin çalışmaları sonucunda tespit ettikleri tehlikelere çalışmada yer verilmiştir.

Makinelerin bakım ve arızasında meydana gelen iş kazalarının temel nedeni makineler çalışır vaziyette iken bakımlarının yapılması ya da arızalarının giderilmeye çalışılmasıdır. Özellikle bakım yapıldığını gösteren uyarıcı levhaların olmamasından ötürü bakım yapan çalışanların makine üzerinde ya da içinde iken başka bir çalışanın makineyi çalıştırması sonucunda çok ciddi iş kazaları meydana gelmektedir.

Makinelerin arızalanması sonucunda iş kazalarına yol açan başka bir neden de yetkisiz kişilerin arızayı gidermeye çalışmasıdır. Örneğin elektrik arızası sonucunda teknik bilgisi olmadan arızayı gidermeye çalışılması elektrik çarpması sonucunda ölümlere neden olmaktadır.

Eğer makine bakımında kaynak ya da kimyasallar ile çalışma yapılıyorsa kişisel koruyucu donanım gibi uygun güvenlik tedbirleri alınmadan çalışmalar yapılmaktadır.

#### 4.3.4. Konfeksiyon Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Tablo 4.8. Konfeksiyon bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Konfeksiyon-1	Etiket basımı	Etiket basma makinesinde sensör/çift el kumanda olmaması	Yanma
Konfeksiyon-2	Enine kesim	Bıçak kullanımı	Yaralanma
Konfeksiyon-3	Enine kesim	Izgaranın ileri geri hareketi	Yaralanma
Konfeksiyon-4	Kenar overlock	İğne kullanımı	İğne batması
Konfeksiyon-5	Kenar overlock	Dikiş esnasında ortama toz çıkması	Solunum hastalıkları
Konfeksiyon-6	Kenar overlock	Kenar fazlalıklarını kesmek için makas, bıçak kullanımı	Yaralanma
Konfeksiyon-7	Kenar overlock	Overlock makinesinin çalışma sırasında el ile müdahale edilmesi	Uzuv kaptırma
Konfeksiyon-8	Sürfile	Dikiş esnasında ortama toz çıkması	Solunum hastalıkları
Konfeksiyon-9	Sürfile	Bıçak kullanımı	Yaralanma
Konfeksiyon-10	Halı büküm	Açıktaki dönen silindir	Uzuv kaptırma
Konfeksiyon-11	Shrinkleme	Sıcak rezistansların koruyucusunun olmaması	Yanma
Konfeksiyon-12	Shrinkleme	Pürmüz kullanımı	Yanma
Konfeksiyon-13	Shrinkleme	Isıtıcıya kimyasal ekleme	Kimyasala maruziyet
Konfeksiyon-14	Halı taşıma	Halı taşıma sırasında halı arabasının çalışanlara çarpması	El, kol sıkışması
Konfeksiyon-15	Halı taşıma	Halı taşıma arabasının ağır olması	Kas-iskelet rahatsızlığı
Konfeksiyon-16	Halı taşıma	Halı taşıma arabalarının tekerleklerine lif toplanması	Araba devrilmesi
Konfeksiyon-17	Halı taşıma	Halı arabalarının ayak üzerinden geçmesi	Ezilme
Konfeksiyon-18	Genel	Makine, elektrik panosu, direkler vb. ekipmanların korumalarının olmaması	Çarpma
Konfeksiyon-19	Genel	Makine ya da elektrik panolarının kapaklarının açık olması	Elektrik çarpması, yangın
Konfeksiyon-20	Genel	Acil durdurma düğmelerine eşya takılması	Makineye müdahaleyi engelleme
Konfeksiyon-21	Genel	Bölümlerin branda/perdelerle ayrılmaması	İşletme sıcaklığını olumsuz etkileme
Konfeksiyon-22	Genel	Kabloların ortalıkta olması	Takılıp düşme
Konfeksiyon-23	Genel	Paletlerin uygun olmayan yerde olması	Çarpma

**Tablo 4.8. Konfeksiyon bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler (devam)**

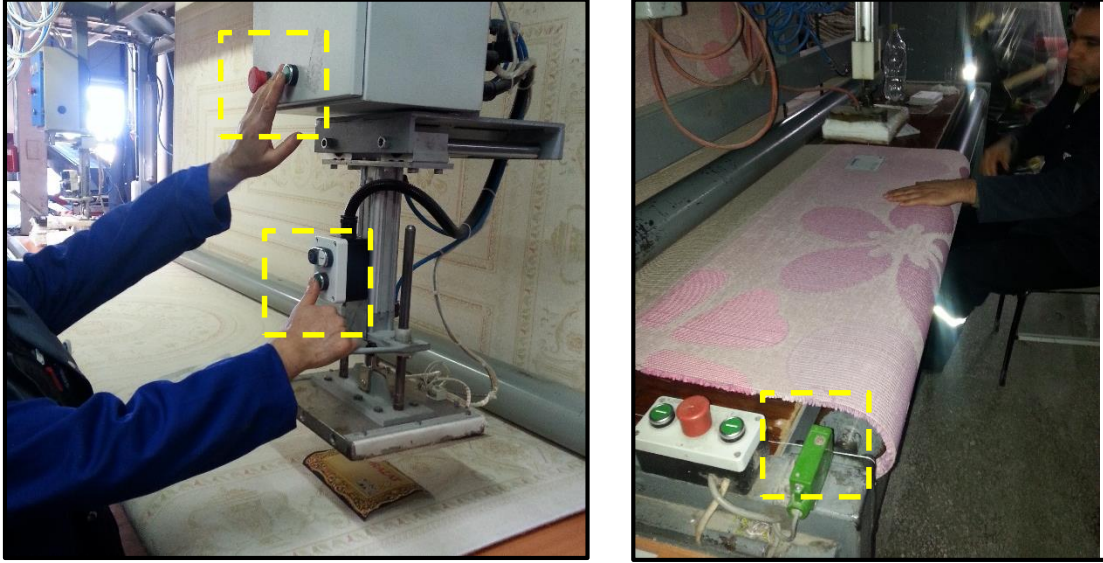
SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Konfeksiyon-24	Genel	Aydınlatmanın yetersiz olması	Kayma, takılma, düşme ve motivasyon eksikliği
Konfeksiyon-25	Genel	İşletme içinde yeterli sayıda yangın söndürücü olmaması	Olası yangında müdahale edilememesi
Konfeksiyon-26	Genel	İşletme içinde yaya ve araç yollarının belirlenmemesi	Forklift kazası
Konfeksiyon-27	Genel	Acil çıkış kapılarının uygun olmaması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Konfeksiyon-28	Genel	Acil kaçış işaretlemelerinin yetersiz olması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Konfeksiyon-29	Genel	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas olmaması	Elektrik çarpması
Konfeksiyon-30	Genel	İşletmenin çok sıcak/soğuk olması	Dolaşım sistemi hastalıkları
Konfeksiyon-31	Genel	Forklift ile kapasitesinin üzerinde yük taşınması	Forklift kazası
Konfeksiyon-32	Genel	Forkliftleri yetkili olmayan kişilerin kullanması	Forklift kazası
Konfeksiyon-33	Genel	İşletme içi hız sınırının aşılması	Forklift kazası
Konfeksiyon-34	Genel	Forkliftin amaç dışı kullanılması	Forklift kazası
Konfeksiyon-35	Genel	Forklift makaslarının havada bırakılması	Takılıp düşme
Konfeksiyon-36	Arıza ve bakım	Enerjinin kesilmeden çalışma yapılması	Elektrik çarpması
Konfeksiyon-37	Arıza ve bakım	Konveyör durdurulmadan çalışma yapılması	Uzuv kaptırma
Konfeksiyon-1	Arıza ve bakım	Paketleme makinesi bıçak değişimi	Yaralanma
Konfeksiyon-38	Arıza ve bakım	Halı kenar yapıştırma baskı silindirlerinin koruyucusu olmaması	Uzuv sıkışması
Konfeksiyon-39	Arıza ve bakım	Halı kenar yapıştırma kimyasal tabancasına kimyasal ekleme	Kimyasala maruziyet
Konfeksiyon-40	Arıza ve bakım	Overlock makinelerinde iğne değişimi	İğne batması
Konfeksiyon-41	Arıza ve bakım	Etiket makinesi bakımı	Sıcak kısımlara temas sonucu yanma
Konfeksiyon-42	Arıza ve bakım	Boyuna kesim makinesi çelik halat değişimi	Halatın kopması

#### 4.3.4.1. Etiket basım

Dokunan halıların müşteriye gitmeden önce nihaî işlemlerin uygulandığı konfeksiyon bölümünde daha çok makine ve ekipmanlardan kaynaklı yaralanmalar görülmektedir. Boyuna kesimi yapılan halıların sırtına etiketler basılmaktadır. Basılacak etiketler halı sırtına



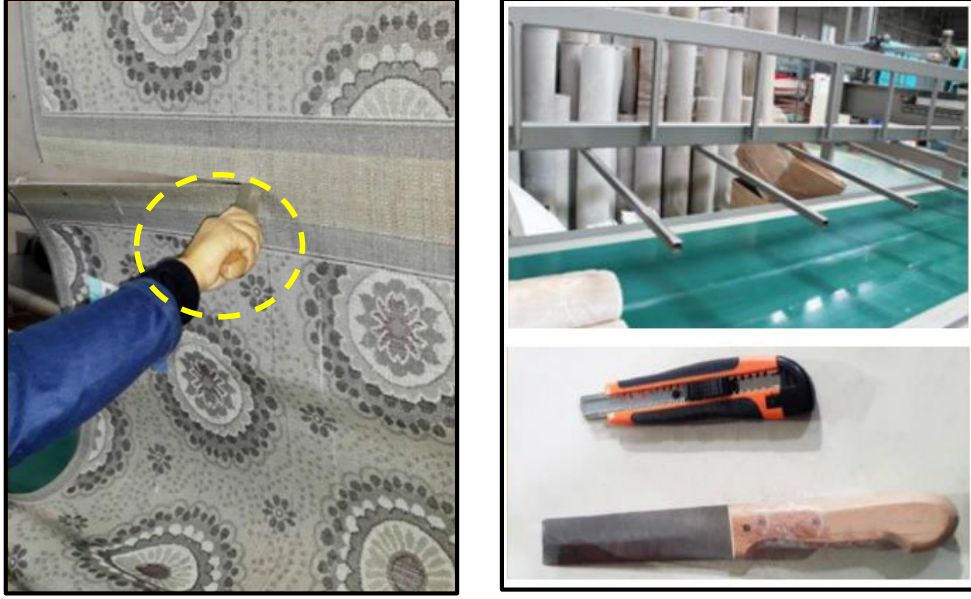
yerleştirilir, ardından tabanı sıcak olan mekanik basınçlı ütüler ile etiket üzerine baskı uygulayarak etiketler halı arkasına yapıştırılmış olur. Araştırmanın yapıldığı işletmelerin çoğunda etiket basımını yapan makinelerde çift el kumanda tertibatı kullanılmaktadır. Ancak buna karşılık tek el ile etiket yerleştirilip diğer el ile makinenin yönlendirildiği mekanik ütülerde sıcak yüzeylerin çalışanların ellerine teması sonucunda yaralanmaları önlemek amacıyla sensörlü sistemler bulunmaktadır. Çalışanın uzuvları etiket basım alanına geçtiği anda makine çalışmamaktadır.



**Resim 4.28. Çift el tertibatı ve sensör bulunan etiket basma makineleri**

#### **4.3.4.2. Halı enine kesim**

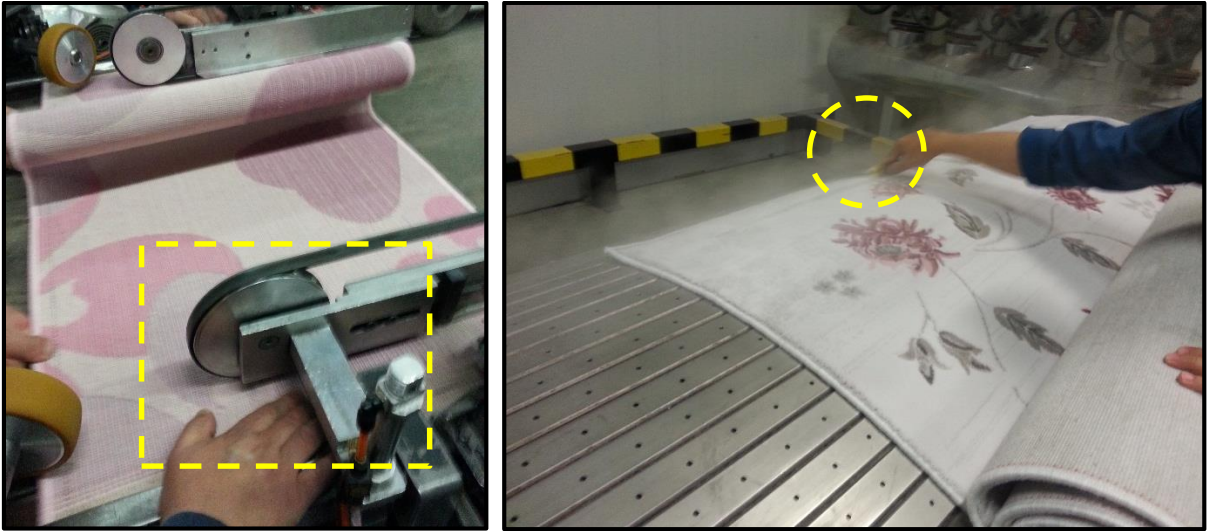
Aprenin son basamağında halılar aprenin makinelerinden halı arabalarına yüklenirken belirli boyutlarda kesilmektedir. Kesme işlemi bir çalışan tarafından çelik alaşımlı bıçaklar ile yapılmaktadır. Bu aletler kullanım ve saklama esnasında yaralanma ve batma gibi bazı risklere yol açmaktadır. Bazı işletmelerde otomasyon sistemiyle halılar enine kesilirken hareketli bir ızgara üzerinde toplanır. Ancak ızgaranın ileri geri hareketleri sonucunda ızgara telleri çalışanların vücuduna batmaktadır.



**Resim 4.29. Halı enine kesme işlemi ve kullanılan ekipmanlar**

#### **4.3.4.3. Kenar overlock**

Overlock makinelerinde halıların kenarlarına dikiş yapılmaktadır. Araştırmanın yapıldığı işletmelerde genel olarak overlock makinesine çalışma sırasında el ile müdahale, makinelerde iğne kullanılması, dikiş esnasında ortama toz çıkması, dikişi biten halıların kenarlarındaki fazlalıkları almak için bıçak, makas gibi kesici aletlerin ve çakmak kullanılması çalışanlar için tehlike arz etmektedir.



**Resim 4.30. Halı kenar overlock işlemi ve hatalarının giderilmesi**

Yapılan incelemeler sonucunda overlock makinelerinde dikiş esnasında ortaya çıkan tozlardan korunmak amacıyla makinelerde toz emiş sisteminin bulunmadığı ve çalışanların kullandığı kişisel koruyucu donanımların da uygun olmadığı tespit edilmiştir. Çalışanlara bazı işletmelerde sağlık sektöründe kullanılan ve toza karşı herhangi bir koruması olmayan

maskelerin verildiği belirlenmiştir. Buna karşılık bazı işletmelerde halı kenarındaki fazlalıklar alınırken kesilmeye karşı koruyucu eldivenlerin kullanıldığı tespit edilmiştir.



**Resim 4.31. Halı kenar overlock işlemi ve hataların giderilmesinde KKD kullanımı**

#### 4.3.4.4. Sürfile

Halı içerisindeki atkı ipliklerinin sökülmemesi ve katlama bezinin halı sırtında daha düzgün durmasını sağlamak amacıyla halı uçlarına sürfile dikişi uygulanır. Bu işlemde de kenar overlock işlemlerindeki benzer riskler tespit edilmiştir.

#### 4.3.4.5. Halı büküm

Halılar sevkiyata hazırlanmak amacıyla rulo halinde katlanır ve ardından shrinkleme denilen işlem uygulanarak paketlenir. Ancak halıların rulo haline getirilmesini sağlayan silindirlerin koruyucularının olmaması çalışanlar için tehlike arz etmektedir. İşletmelerin çoğunda bu silindirlerin açıkta döndüğü ve herhangi bir koruyucu sisteme sahip olmadıkları belirlenmiştir.



**Resim 4.32. Halı büküm işlemi ve açıkta dönen silindirler**

#### 4.3.4.6. Shrinkleme

Rulo haline getirilen halılara depoya gönderilmeden önce toz, su vb. dış etkilere korunmak amacıyla shrinkleme denilen poşetleme işlemi uygulanır. Bazı işletmelerde poşetleme işlemi mekanik olarak elle poşetlenir ve pürmüz kullanılarak poşet uçları sabitlenmektedir. Pürmüzler çalışanların güvensiz hareketleri sonucunda ciddi yaralanmalara sebep olabilmektedir. Ayrıca iplik atıklarının bulunduğu ortamda kullanılması da yangına neden olmaktadır. Ancak çoğu işletmede poşetleme yapılan halılar içerisinde sıcak fırınlardan geçirilerek poşet fazlalıklarının büzülmesi sağlanır. Çalışanların bu sıcak fırınlara aktif halde iken müdahalesi ciddi iş kazalarına sebebiyet vermektedir. Shrinkleme işleminin ardından halılar sevkiyata gönderilir.



**Resim 4.33. Shrinkleme işlemi için kullanılan pürmüz ve kapalı shrink makinesi**

#### 4.3.4.7. Genel

Konfeksiyon bölümünde iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklanan genel riskler diğer bölümlerdeki tehlikelerden kaynaklanan risklerle benzerlik göstermektedir.

#### 4.3.5. Depo Bölümündeki Tehlikeler ve Riskler

Tablo 4.9. Halı depolama bölümünde tespit edilen tehlikeler ve riskler

SIRA	SİSTEM BİLEŞENİ	TEHLİKE	RİSK
Depo-1	Depolama	Halıların elle taşınması	Kas-iskelet rahatsızlıkları
Depo-2	Depolama	Uygun depo alanının bulunmaması	Çarpma
Depo-3	Depolama	Raf kapasitelerinin belli olmaması	Yıkılma, çökme
Depo-4	Depolama	Yangın detektörlerinin olmaması	Yangın
Depo-5	Depolama	Uygun olmayan istifleme	Devrilme
Depo-6	Sevkiyat	Halı arabalarının forkliftle taşınması	Forklift kazası
Depo-7	Sevkiyat	Halıların araca yüklenmesinde araç ile konveyör arasına çalışanın girmesi	Yaralanma, ölüm
Depo-8	Sevkiyat	Konveyörden gelen halıların düşmemesi için konveyörde korkuluk bulunmaması	Halı düşmesi sonucu yaralanma
Depo-9	Sevkiyat	Konveyörün taşınması sırasında ayağın teker altında kalması	Ezilme
Depo-10	Sevkiyat	Aracın yaklaşması sırasında arada kişilerin kalması	Yaralanma, ölüm
Depo-11	Genel	Makine, elektrik panosu, direkler vb. ekipmanların korumalarının olmaması	Çarpma
Depo-12	Genel	Makine ya da elektrik panolarının kapaklarının açık olması	Elektrik çarpması, yangın
Depo-13	Genel	Acil stop düğmelerine eşya takılması	Makineye müdahaleyi engelleme
Depo-14	Genel	Bölümlerin perdelerle ayrılmaması	İşletme sıcaklığını olumsuz etkileme
Depo-15	Genel	Kabloların ortalıkta olması	Takılıp düşme
Depo-16	Genel	Paletlerin uygun olmayan yerde olması	Çarpma
Depo-17	Genel	Aydınlatmanın yetersiz olması	Kayma, takılma, düşme ve motivasyon eksikliği
Depo-18	Genel	İşletme içinde yeterli sayıda yangın söndürücü olmaması	Olası yangında müdahale edilememesi
Depo-19	Genel	İşletme içinde yaya ve araç yollarının belirlenmemesi	Forklift kazası
Depo-20	Genel	Acil çıkış kapılarının uygun olmaması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Depo-21	Genel	Acil kaçış işaretlemelerinin yetersiz olması	Acil durumlarda kaçış yapılamaması
Depo-22	Genel	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas olmaması	Elektrik çarpması
Depo-23	Genel	İşletmenin çok sıcak/soğuk olması	Dolaşım sistemi hastalıkları
Depo-24	Genel	Forklift ile kapasitesinin üzerinde yük taşınması	Forklift kazası
Depo-25	Genel	Forkliftleri yetkisiz kişilerin kullanması	Forklift kazası
Depo-26	Genel	İşletme içi hız sınırının aşılması	Forklift kazası
Depo-27	Genel	Forkliftin amaç dışı kullanılması	Forklift kazası
Depo-28	Genel	Forklift makaslarının havada olması	Takılıp düşme

#### 4.3.5.1. Depolama

Üretimi tamamlanan halılar sevkiyat zamanına kadar depolarda muhafaza edilir. Depolara halıların taşınması genellikle forkliftler ile yapılmaktadır. Ancak bazı işletmelerde halıların elle taşındığı tespit edilmiştir. Bu durumda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olmaktadır.



**Resim 4.34. Halıların depoya elle ya da forkliftle taşınması**

Araştırmanın yapıldığı çoğu işletmede halılar depolarda bulundurulmaktadır. Ancak bazı işletmelerde aşağıdaki fotoğrafta gösterildiği gibi konfeksiyon bölümlerinde muhafaza edilen halılar iş kazalarına neden olmaktadır.



**Resim 4.35. Depo ve konfeksiyon bölümünde istiflenen halı ruloları**

Depolarda halıların istiflenmesi için yaygın olarak raflar kullanılmaktadır. Ancak rafların üzerinde maksimum taşınacak ağırlıkların belirtilmediği tespit edilmiştir. Yine bazı işletmelerde rafların kullanılmadığı bunun yerine halıların üst üste yığıldığı görülmüştür.

Depolarda dikkat edilmesi gereken başka bir husus da yangına karşı önlemlerin alınmış olmasıdır. İşletmelerin bazılarında yangın ihtimaline karşı dedektörlerin ve kameraların mevcut olduğu belirlenmiştir.



**Resim 4.36. Depo alanlarında bulunan yangın sensörleri ve duman algılayıcılar**

#### 4.3.5.2. Sevkiyat

İşletmelerde halıların sevkiyatı esnasında taşınma işlemi konveyörlerle, forkliftlerle ve halı taşıma arabalarıyla olmaktadır. Çoğunlukla mekanik olarak halı arabalarının kullanıldığı işletmelerde bu ekipmanlar beraberinde bazı riskleri de getirmektedir. Halı işletmelerindeki diğer bölümlerde halı taşıma arabalarından kaynaklanan riskler sevkiyat alanında da mevcuttur. Ancak inceleme yapılan bazı işletmelerde halıların sevk edilmesi konveyörlerle yapılmaktadır. Bu durumda halı arabaları ve forkliftlerden kaynaklanan riskler elimine edilmiştir. Ancak konveyörlerin taşınan halıların düşmesini engelleyecek kapaklarının olmaması ciddi iş kazalarına sebep olabilmektedir.



**Resim 4.37. Halı rulolarının halı arabası ya da konveyörle sevk edilmesi**

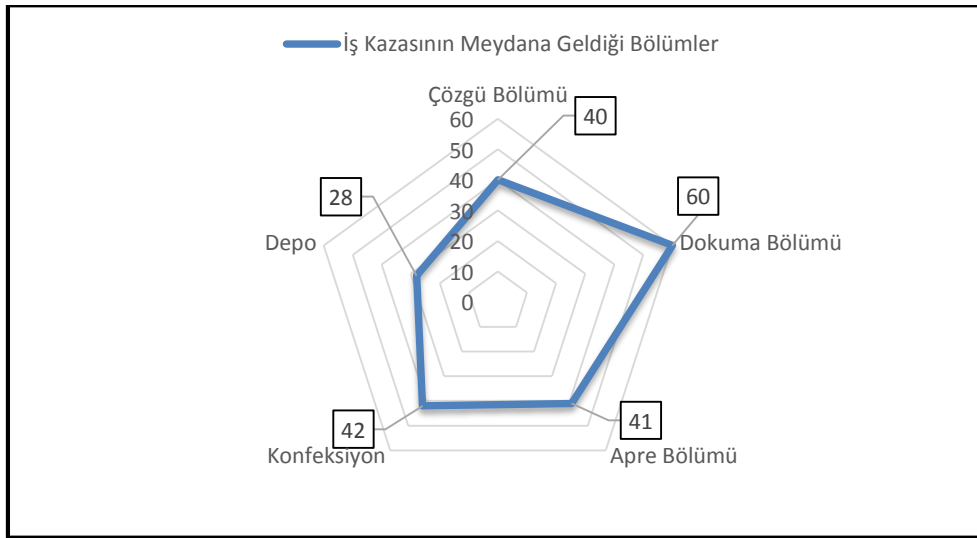
Ayrıca yine sahada çalışanlarla ve iş güvenliği profesyonelleri ile yapılan görüşmelerde sevkiyat alanındaki tehlikelerden bazıları halıların araçlara yüklenmesi esnasında çalışanın araç ve konveyör arasında sıkışması, konveyörden gelen halıların araç içerisinde yerleştirilirken çalışan üzerine düşmesi ve araçların sevk alanına yaklaşırken çalışanların araç ile duvar arasında kalması olarak söylenebilir.

#### 4.3.5.3. Genel

Depolarda iş ekipmanları, fiziksel koşullar vb. durumlardan kaynaklanan genel riskler diğer bölümlerdeki tehlikelerden kaynaklanan risklerle benzerlik göstermektedir.

#### 4.3.6. Ön Tehlike Listesi Analizi Sonucunda Belirlenen Tehlikelerin Dağılımı

İşletmelerde uygulanan PHL analizi sonucunda belirlenen tehlikelerin işletmelerin geçmiş iş kazası kayıtlarından edinilen istatistiklere de paralel olarak halı dokuma bölümünde yoğunlaştığı görülmektedir.



Grafik 4.3. Araştırma sonucunda belirlenen tehlikelerin bölümlere göre dağılımı

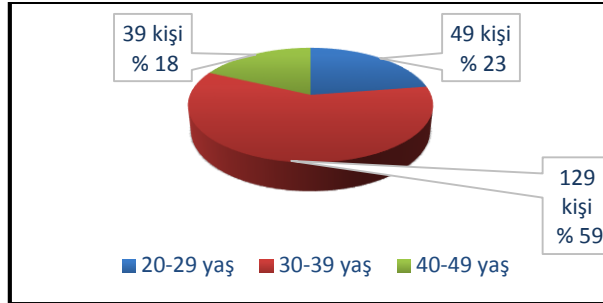
#### 4.4. ANKET VERİLERİ

Makine halısı üretimi yapan işletmelerde çalışanlara uygulanan anketlerden elde edilen verilerin analizinde öncelikle çalışanların yaş, cinsiyet, eğitim seviyesi gibi demografik değişkenleri ve iş sağlığı ve güvenliği farkındalıkları incelenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan personelin unvanları, yaşları, eğitim seviyeleri, isg eğitimi alma durumları ile iş kazası yaşayıp yaşamadıkları ve bu eğitimlerin verimliliği arasında; kkd kullanımı ile kkd eğitimi ve kkd seçiminde görüşlerinin alınması arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi için ki-kare bağımsızlık testinden yararlanılmıştır.



#### 4.3.6.1. Anket sorularına verilen cevapların değerlendirilmesi

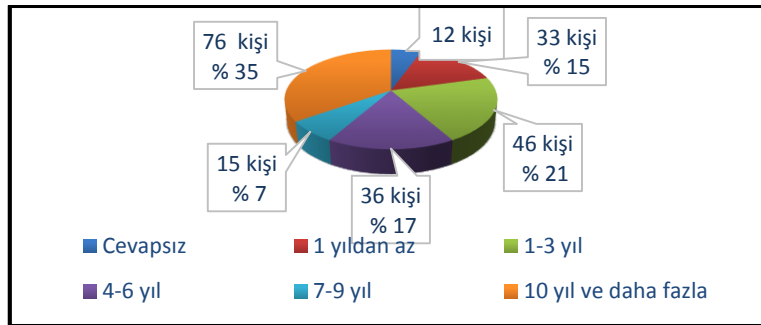
Katılımcıların yaş ortalaması 34'tür. Anketin uygulandığı işletmelerde 19 yaş ve altı ile 50 yaş ve üstü çalışan bulunmamaktadır. Bu işletmelerde en fazla 30-39 yaş aralığındaki çalışanlar (%59) bulunmaktadır.



**Grafik 4.4. Çalışanların yaş dağılımları**

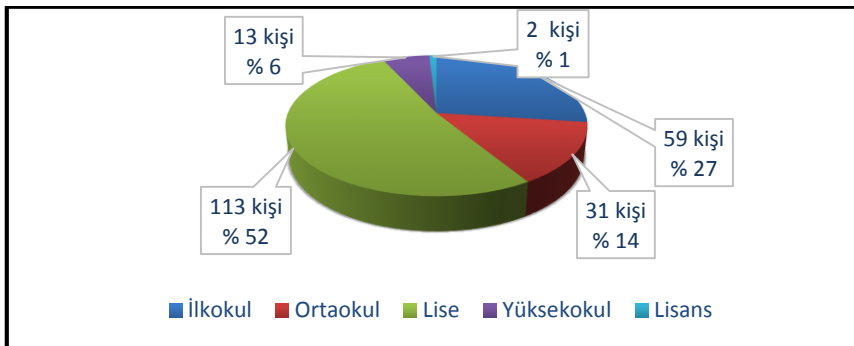
Ankete katılanlar çalışanlardan 175 tanesi erkek, 43 tanesi ise kadın çalışan olup, bu çalışanlardan %87'lik kısmı evli olduğunu belirtmiştir.

Makine halısı işletmelerinde çalışanlara meslekte kaç yıllık tecrübeye sahip oldukları sorulmuştur. Buna göre ankete katılanların %35'i 10 yıl ve daha fazla bu alanda çalıştığını belirtmişlerdir.



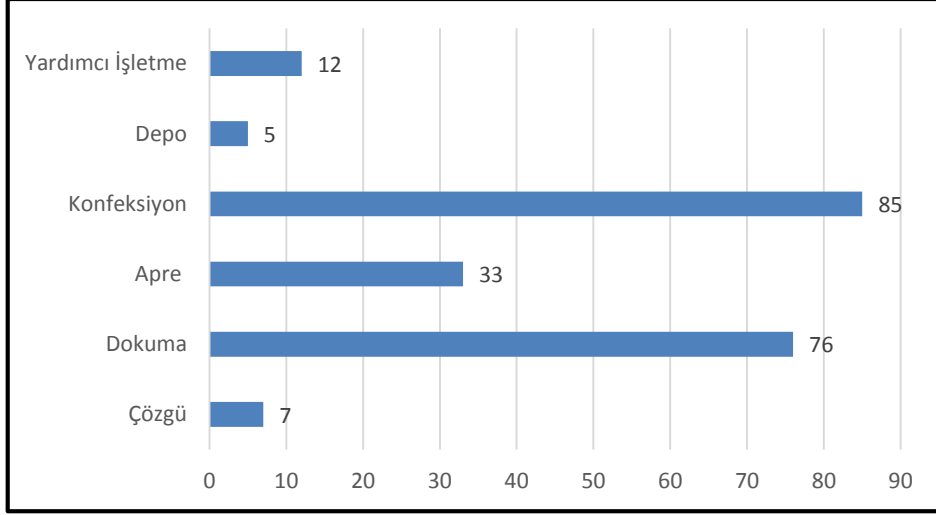
**Grafik 4.5. Çalışanların işletmelerdeki mesleki tecrübeye göre dağılımları**

Anket çalışmasına katılanların %52'lik kısmı lise mezunu çalışanlardır.



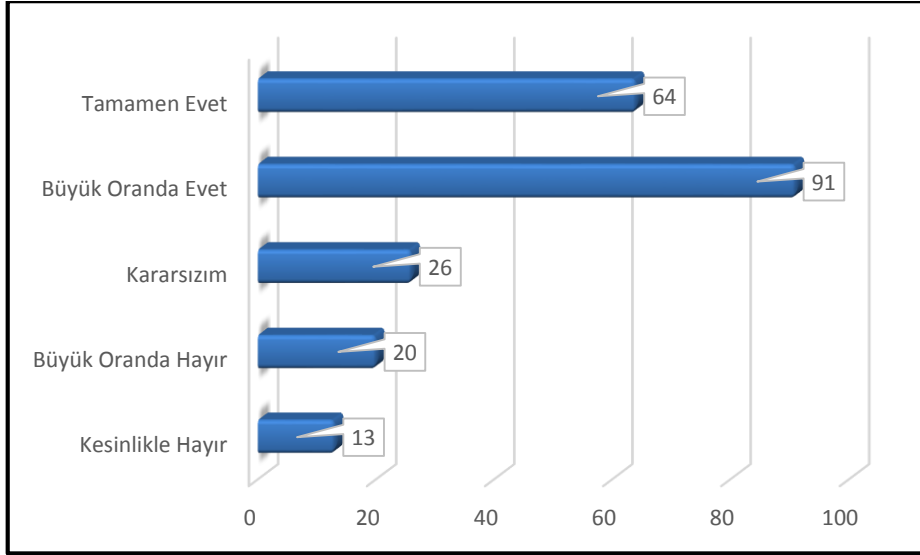
**Grafik 4.6. Çalışanların eğitim durumlarına göre dağılımları**

Anket çalışmasına katılanların üretimdeki proseslere göre dağılımları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



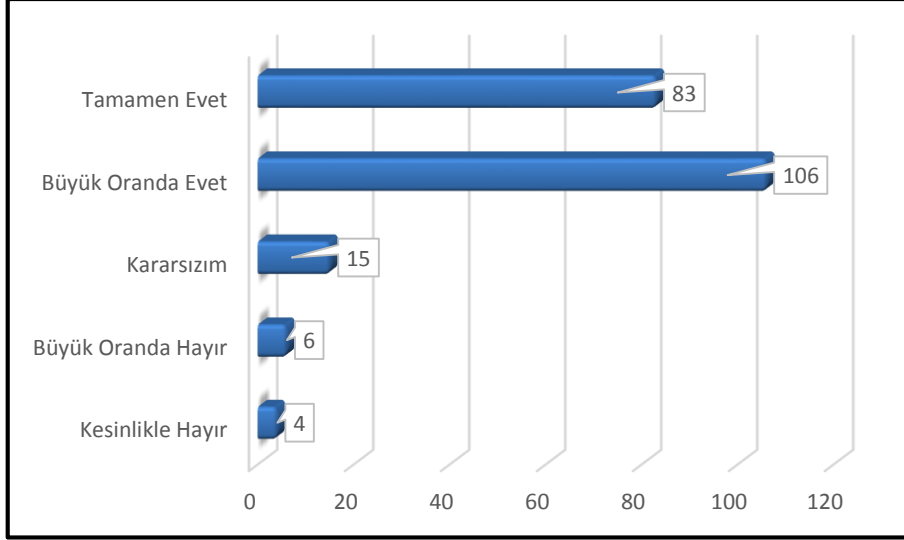
**Grafik 4.7. Çalışanların proseslere göre dağılımı**

Çalışanlara 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorulmuştur. Ankete katılan çalışanların 13 tanesi hiçbir bilgisinin olmadığını ifade etmiştir.



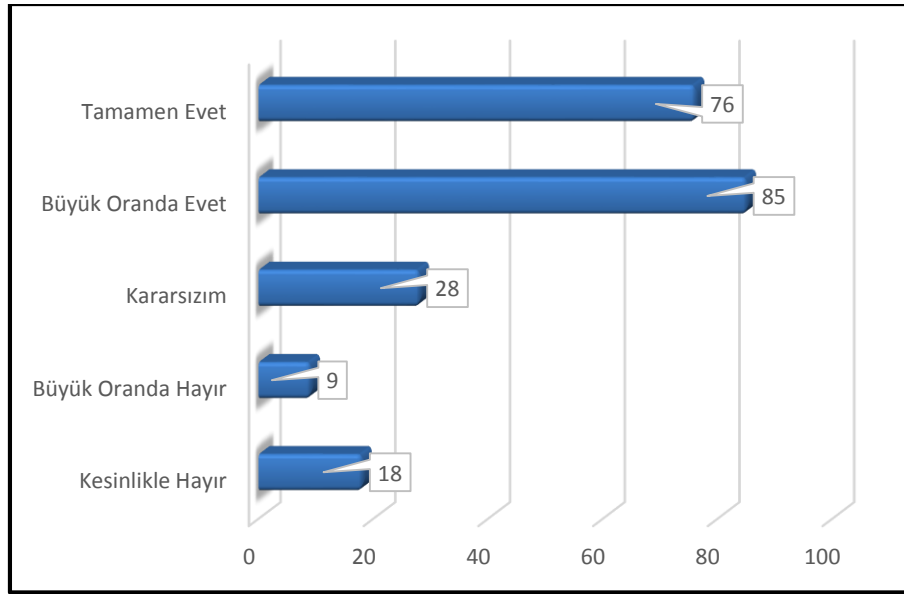
**Grafik 4.8. Çalışanların İSG kanunu hakkında bilgi sahibi olma durumu**

Çalışanlara yaptıkları işleri ile ilgili riskleri ve bu risklere karşı alınacak önlemleri bilip bilmedikleri sorulmuştur. Verilen cevaplara göre çalışanların % 88'lik kısmı işi ile ilgili riskleri ve gereken önlemleri bildiğini belirtmişlerdir.



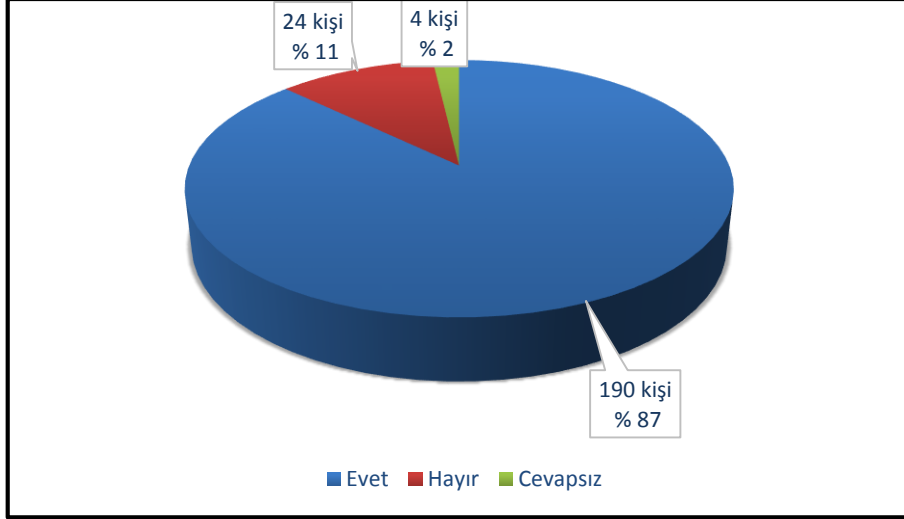
**Grafik 4.9. Çalışanların işi ile ilgili riskleri ve alınması gereken önlemleri bilme durumları**

Çalışanların %75'lik kısmı meslekleri ile ilgili hastalıkları bildiklerini belirtmişlerdir.



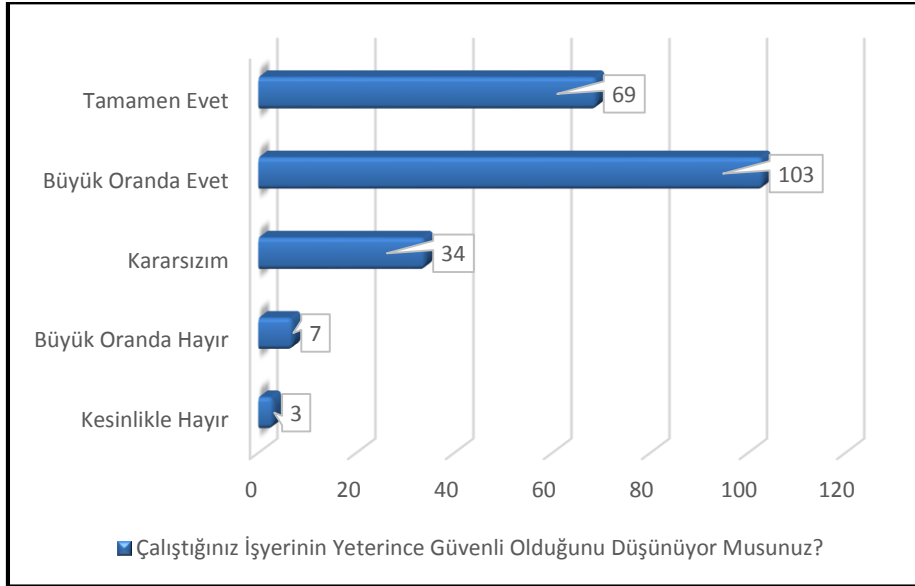
**Grafik 4.10. Çalışanların meslekleri ile ilgili hastalıklar hakkında bilgi sahibi durumları**

Çalışanlara işe başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliğine yönelik tedbirleri alıp almadıkları sorulmuştur. Buna göre çalışanların %87'si işe başlamadan gereken tedbirleri aldığını ifade etmiştir.



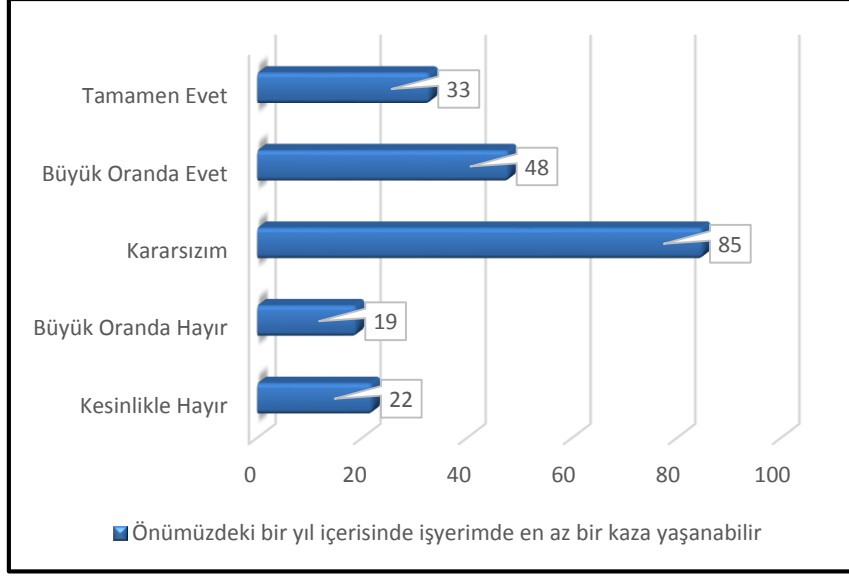
**Grafik 4.11. İşe başlamadan sağlık ve güvenlik tedbiri alan çalışanların dağılımı**

Anket sonuçlarına göre çalışanların %80’lik kısmı işyerlerinin yeterince güvenli olduğunu belirtmişlerdir.



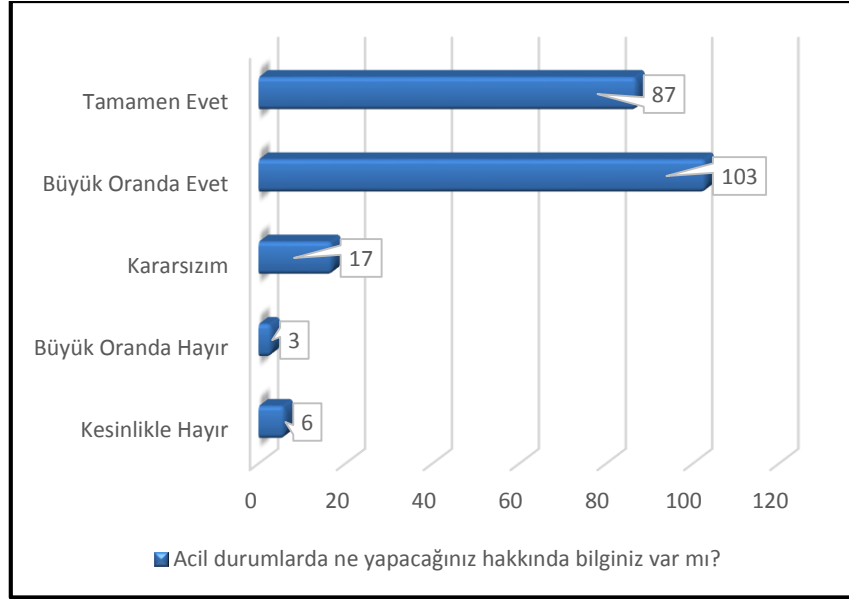
**Grafik 4.12. İşyerinin güvenli olduğunu düşünen çalışanların dağılımı**

Çalışanlara çalıştıkları işletmede tahminen bir yıl içerisinde en az bir kaza meydana gelip gelmeyeceği sorulmuştur. Ancak çalışanların %41’lik kısmı kararsızım yönünde yanıt vermişlerdir.



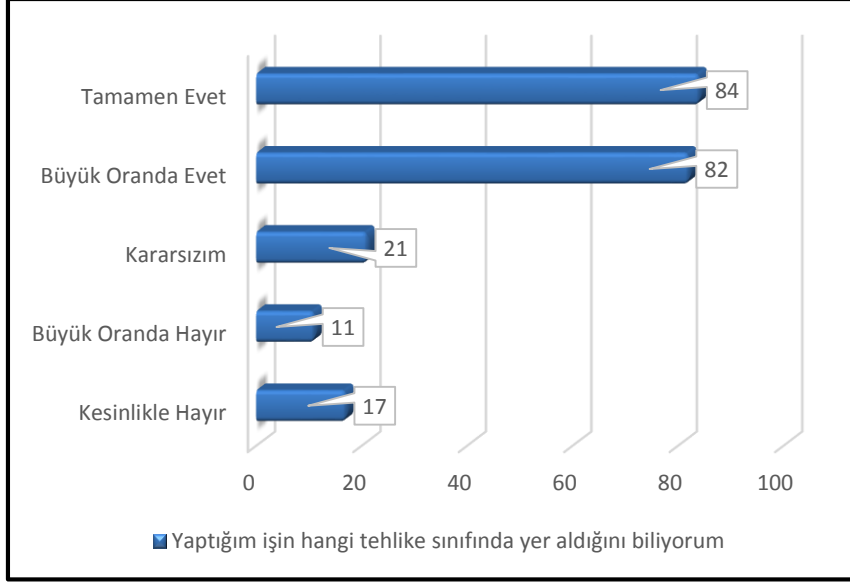
**Grafik 4.13. İşyerinde bir yıl içerisinde en az bir kaza yaşanabilir diyen çalışanların dağılımı**

Çalışanların %88'lik kısmı acil durumlarda ne yapacağını bildiğini ifade etmiştir.



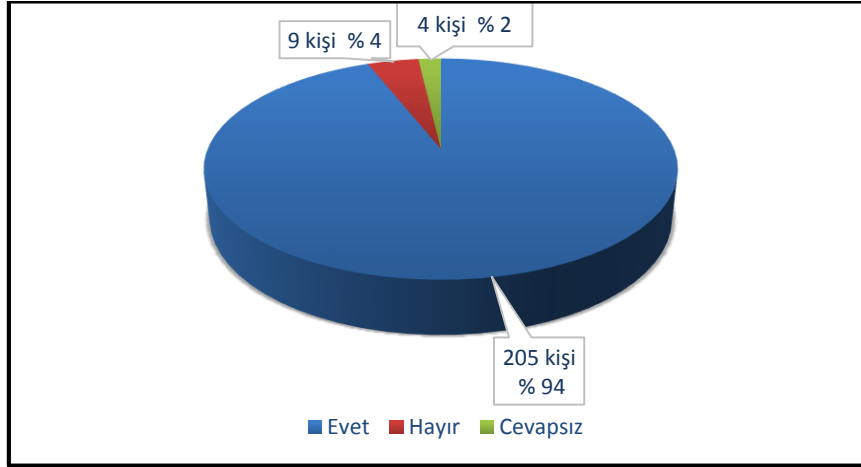
**Grafik 4.14. Acil durumlarda ne yapacağı hakkında bilgi sahibi olan çalışanların dağılımı**

Çalışanların %77'lik kısmı yaptığı işin hangi tehlike sınıfında yer aldığını bildiğini ifade etmiştir.



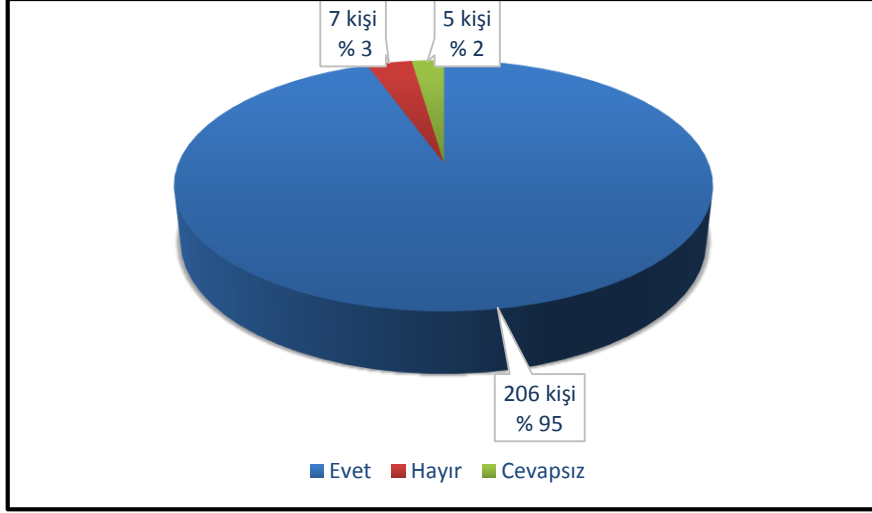
**Grafik 4.15. Yaptığı işin tehlike sınıfını bilen çalışanların dağılımı**

Çalışanlara işverenin kişisel koruyucu donanımları temin edip etmediği sorulmuştur. Verilen yanıtlara göre çalışanların %94'lük kısmı evet cevabı verirken % 4'lük kısmı hayır cevabı vermiştir.



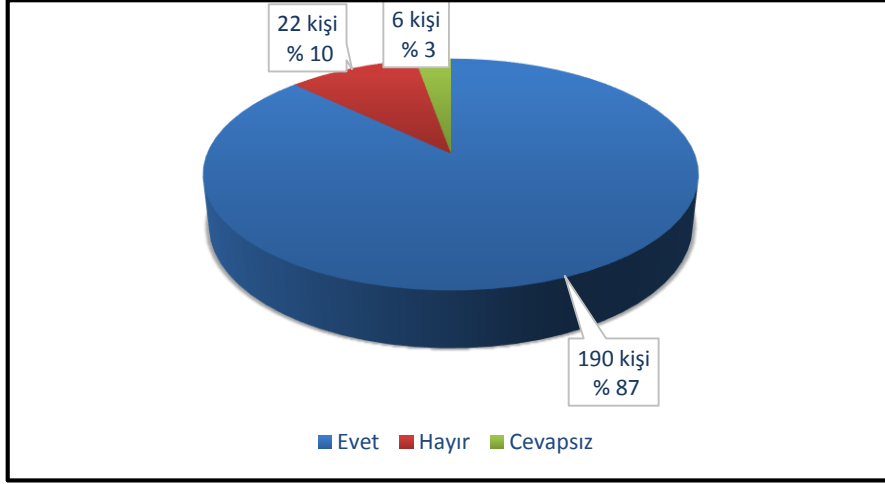
**Grafik 4.16. Çalıştığı işyerinde KPD verildiğini belirten çalışanların dağılımı**

Çalışanların sadece 7 tanesi kişisel koruyucu donanımları nasıl kullanacakları ile ilgili eğitim almadığını ifade etmiştir.



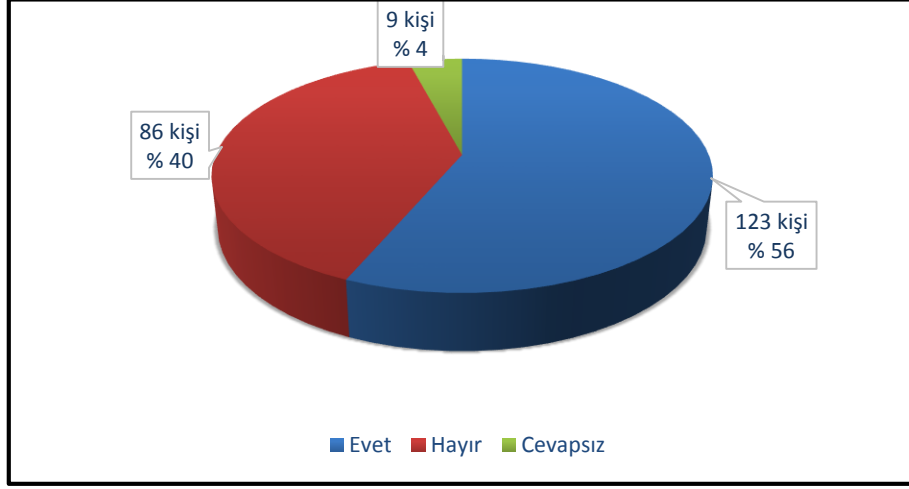
**Grafik 4.17. KKD eğitimi aldığını belirten çalışanların dağılımı**

Çalışanların %87'lik kısmı çalışırken kişisel koruyucu donanım kullandığını belirtmiştir.



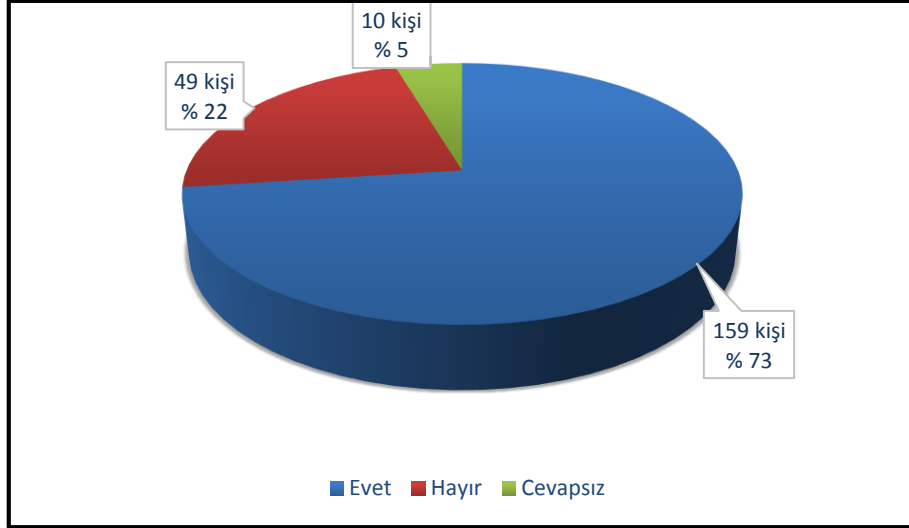
**Grafik 4.18. Çalışırken KKD kullananların dağılımı**

Çalışanlara kişisel koruyucu donanım seçiminde görüşlerinin alınıp alınmadığı sorulmuştur. Verilen cevaplara göre çalışanların %40'lık kısmı görüşlerinin alınmadığını ifade etmiştir.



**Grafik 4.19. KKD seçiminde görüşleri alındığını belirtenlerin dağılımı**

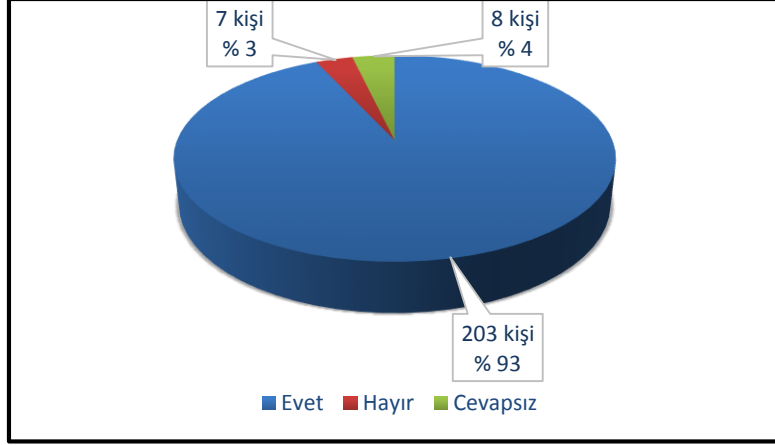
Çalışanların %73'ü kullandıkları kişisel koruyucu donanımların kendi üzerine zimmetli olduğunu belirtmişlerdir.



**Grafik 4.20. Kullandığı KKD'nin üzerine zimmetli olduğunu belirten çalışanların dağılımı**

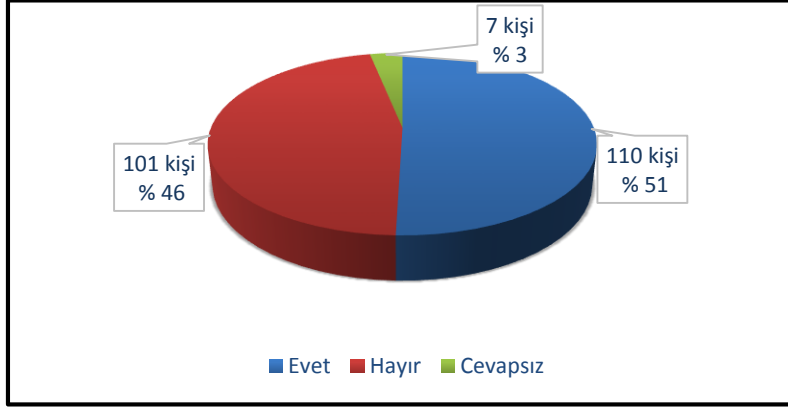
Ankete katılan çalışanların %93'ü kişisel koruyucu donanım kullanmalarını gerektiğine inandıklarını ifade etmiştir.





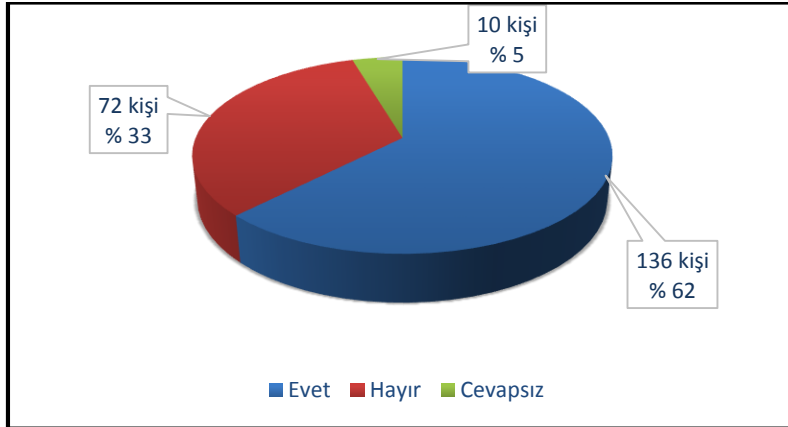
**Grafik 4.21. KKD kullanma gerekliliğine inanan çalışanların dağılımı**

Çalışanların %51'lik kısmı çalışırken kişisel koruyucu donanımların rahatsız ettiğini belirtmiştir.



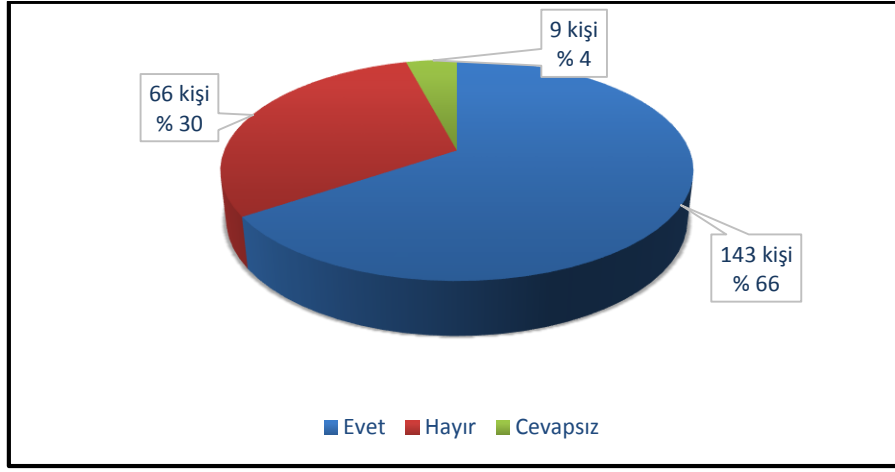
**Grafik 4.22. Çalışırken KKD'lerin rahatsız ettiğini belirten çalışanların dağılımı**

Çalışanlara kişisel koruyucu donanımları kullanmadan önce kullanım kılavuzunu okuyup okumadıkları sorulmuştur. Çalışanların %33'ü kullanım kılavuzunu okumadığını belirtmiştir.



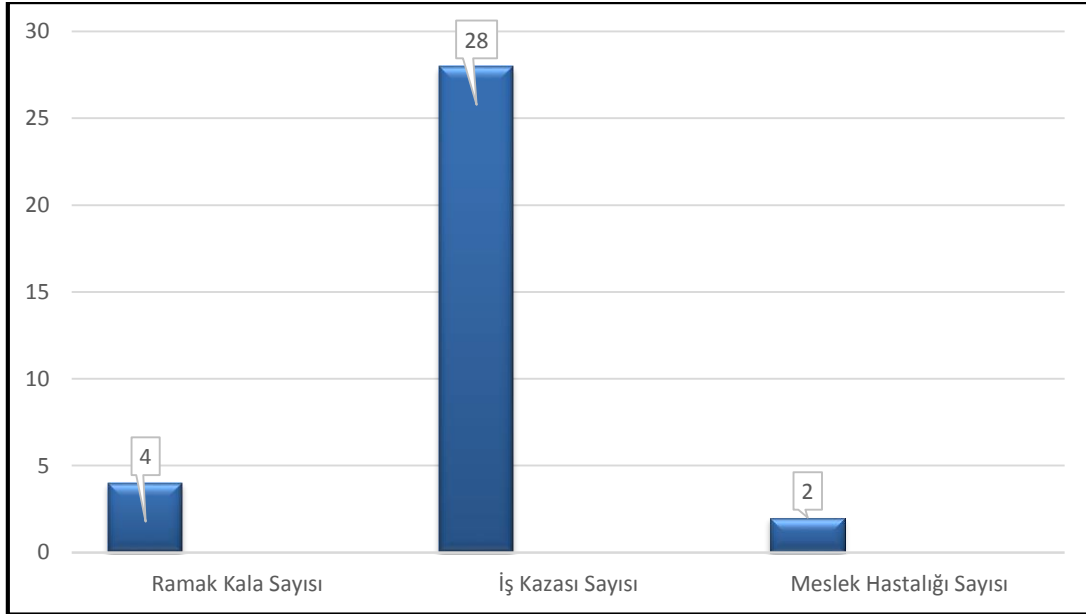
**Grafik 4.23. KKD kullanım kılavuzunu okuduğunu belirten çalışanların dağılımı**

Çalışanlara kişisel koruyucu donanımlar üzerinde bulunan CE işaretlerinin ne anlama geldiğini bilip bilmedikleri sorulmuştur. Çalışanların %66'lık kısmı bu işaretin ne anlama geldiğini bildiğini belirtmişlerdir.



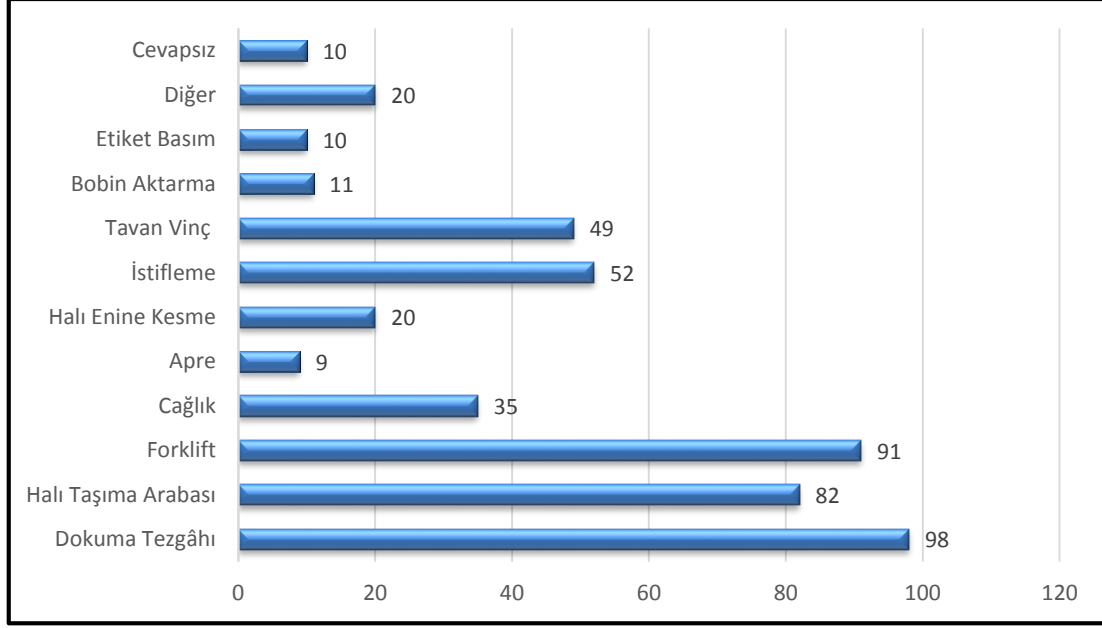
**Grafik 4.24. KKD üzerindeki CE işaretinin anlamını bildiğini belirten çalışanların dağılımı**

Anket çalışmasında edinilen bilgilere göre ankete katılan çalışanların 28 tanesi iş kazası geçirdiğini, 4 tanesi ramak kala olay yaşadığını ve 2 tanesi de meslek hastalığına yakalandığını belirtmiştir.



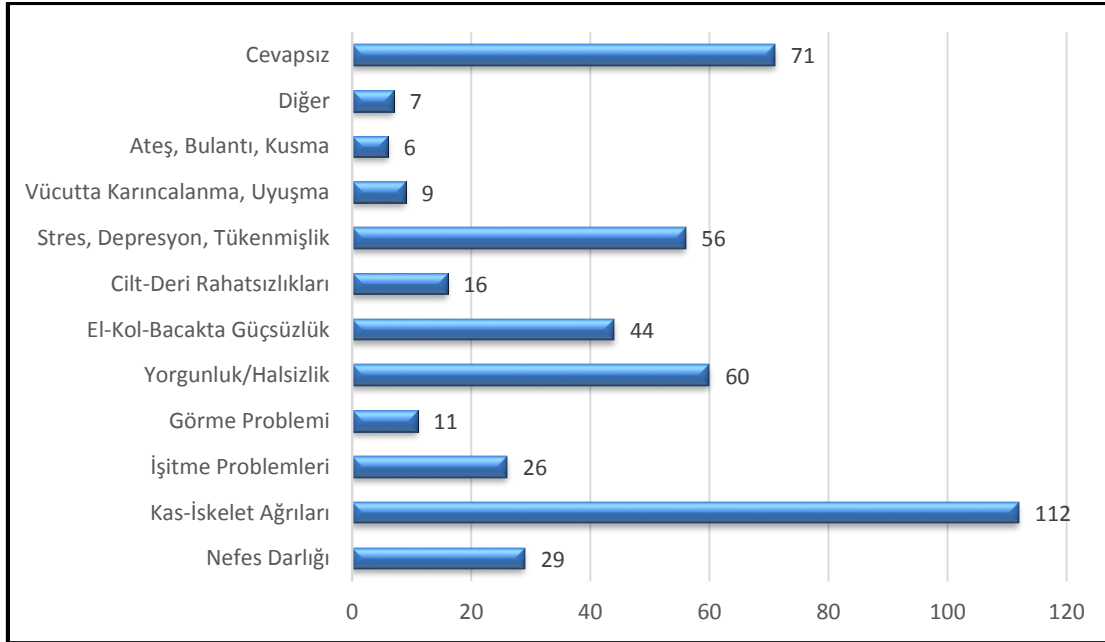
**Grafik 4.25. İş kazası, ramak kala olay yaşayan ve meslek hastalığına yakalandığını belirten çalışanların sayısı**

Ayrıca çalışanların gözünden yaptıkları işlerde en tehlikeli alanların ve ekipmanların ne olduğu belirlenmesi amacıyla sorular yöneltilmiştir. Verilen cevaplara göre makine halısı işletmelerinde dokuma makinesi, halı taşıma arabası ve forklift en tehlikeli ekipmanlar olarak ifade edilebilir.



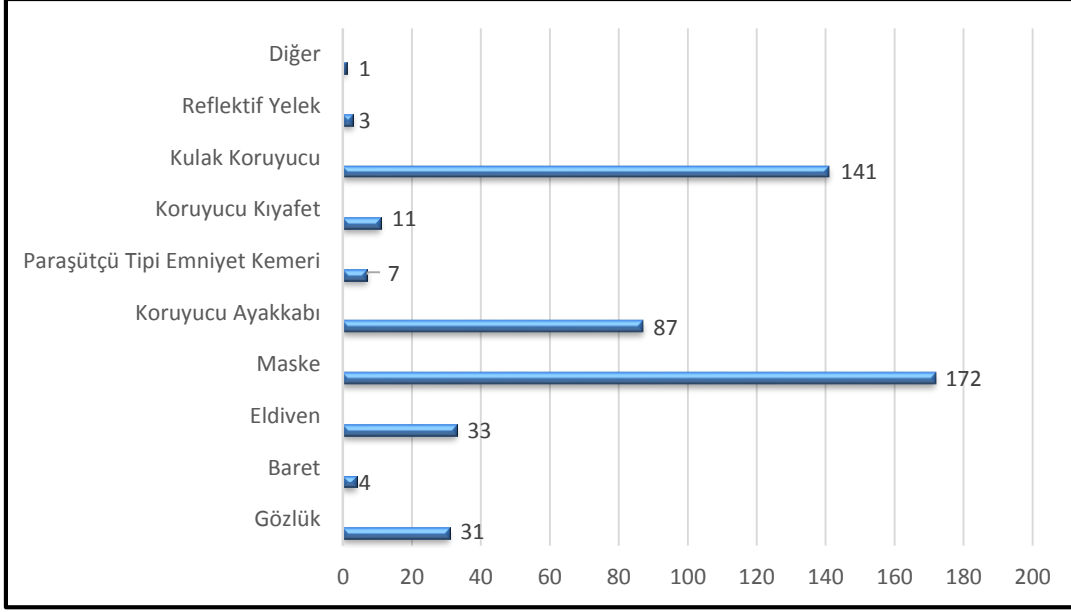
**Grafik 4.26. Çalışanlara göre kaza olma olasılığı en yüksek işler ve ekipmanlar**

Çalışanlara yaptıkları işe bağlı olarak yaşadıkları rahatsızlıklar sorulduğunda, çalışanlar en çok kas-iskelet ağrıları yaşadıklarını belirtmişlerdir. En sık görülen diğer rahatsızlıklar ise yorgunluk, halsizlik, stres, depresyon, tükenmişlik ve el, kol, bacakta güçsüzlük olarak sıralanabilir.



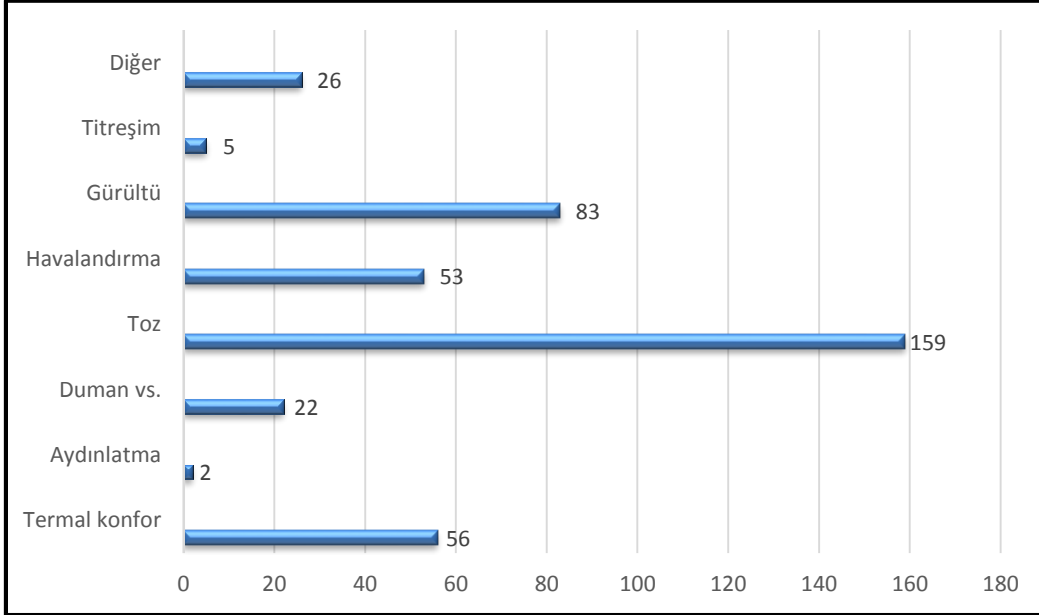
**Grafik 4.27. Çalışanların yaptıkları işe bağlı olarak yaşadıkları rahatsızlıklar**

Anket çalışmasına katılan çalışanlara çalışma esnasında hangi kişisel koruyucu donanımları kullandıkları sorulmuştur. Alınan cevaplara göre makine halısı işletmelerinde en çok kullanılan kişisel koruyucu donanımlar maske, kulak koruyucu ve koruyucu ayakkabıdır.



**Grafik 4.28. Çalışanların  alışma esnasında kullandıkları KKD'ler**

Anket çalışmasında yer alan bir başka soruda çalışanları işyerinde hangi fiziksel koşulların rahatsız ettiğidir. Verilen cevaplara göre makine halısı imalatı yapan işletmelerde toz, gürültü, işletmelerin soğuk olması ve gürültü çalışanların rahatsız olduğu fiziksel faktörlerdir.



**Grafik 4.29. Çalışanları rahatsız eden işyerinin fiziksel koşulları**

#### 4.3.6.2. Birbiriyle ilişkili soruların tespiti ve çapraz tabloların değerlendirilmesi

Bu bölümde, hazırlanan anket çalışmasından elde edilen verilerin analizinde istatistiksel paket programı olan IBM SPSS İstatistik 21.0 kullanılarak verilerin analizi yapılmış ve çapraz tablolar oluşturularak sonuçlar ki-kare yöntemiyle yorumlanmıştır. Buna göre p değeri 0,05'ten küçük olan değerler 'anamlı' olarak, p değeri 0,05'ten büyük olan değerler ise 'anamlı değil' olarak dikkate alınmıştır.

**Tablo 4.10. Cinsiyet-İş kazası geçirme çapraz tablosu**

CİNSİYET	İŞ KAZASI				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Erkek	23	10,6	152	69,7	175
Kadın	5	2,3	38	17,4	43
<b>Toplam</b>	28	12,8	190	87,2	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Araştırma kapsamında halı üretimi yapan işletmelerde uygulanan anketlerde iş kazası yaşadığını belirten 28 kişinin 23 tanesi erkek çalışandır. Anket çalışması neticesinde cinsiyet ile iş kazası arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0,790>0,05$ ). Makine halısı işletmelerinde makinelerden kaynaklanan iş kazalarının sıklıkla görüldüğü dokuma bölümünde genellikle erkekler çalışmaktadır. Bayanlar ise kesici aletlerden kaynaklanan iş kazalarının görüldüğü konfeksiyon bölümünde faaliyet göstermektedir. Dolayısıyla her iki bölüm de iş kazalarının yoğun görüldüğü alanlar olduğu için makine halısı işletmelerinde çalışanların cinsiyetleri ile iş kazaları arasında anlamlı bir bağlantı kurulamamaktadır.

**Tablo 4.11. Medeni hal-İş kazası geçirme çapraz tablosu**

Medenî Hal	İŞ KAZASI				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evli	26	12,0	163	75,5	189
Bekâr	0	0	27	12,5	27
<b>Toplam</b>	26	12	190	88	216

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Makine halısı işletmelerindeki çalışanlara uygulanan anket çalışmasında iş kazası geçirenlerin tamamı evli olduğunu beyan etmiştir. Bu anket çalışması neticesinde medenî durum ile iş kazası arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0,082>0,05$ ). Ancak çoğunlukla evli çalışanların iş kazası geçirmeleri aile hayatında yaşadıkları sıkıntılar ve maddî problemlerden dolayı yaşadıkları stres, dikkat dağınıklığı gibi etmenlere bağlanabilir.

**Tablo 4.12. Eğitim durumu-İş kazası geçirme çapraz tablosu**

EĞİTİM DURUMU	İŞ KAZASI				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
İlkokul	12	5,5	47	21,6	59
Ortaokul	1	0,5	30	13,8	31
Lise	14	6,4	99	45,4	113
Yüksekokul	1	0,5	12	5,5	13
Lisans	0	0	2	0,9	2
<b>Toplam</b>	28	12,8	190	87,2	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Bu sonuçlara göre eğitim durumuyla iş kazası arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0,188>0,05$ ). Buna göre eğitim seviyesi düşük çalışanlarda iş kazası sık görülmektedir yorumu çıkarılamaz. Zira yukarıdaki tabloda gösterildiği üzere eğitim seviyesi yüksek olan çalışanların da iş kazası geçirdiği görülmektedir.

**Tablo 4.13. İSG eğitimi-İş kazası geçirme çapraz tablosu**

İSG EĞİTİMİ	İŞ KAZASI				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	28	13	174	80,6	202
Hayır	0	0	14	6,5	14
<b>Toplam</b>	28	13	188	87	216

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında iş kazası geçirenlerin tamamı iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitimleri aldıklarını beyan etmişlerdir. Anket çalışması sonuçlarına göre İSG eğitimleri ile makine halısı üretiminde çalışanların iş kazası geçirme durumları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0,224>0,05$ ). Bunun nedeni İSG eğitimlerinin istenen verimlilikte geçmediği, sadece kâğıt üzerinde kaldığı olarak yorumlanabilir. Yani verilen eğitimler istenilen amaca

ulaşmamaktadır. Ayrıca çalışanların eğitime önyargılı yaklaşması, eğitim süresinin az olması ve eğitimi veren uzmanların yetkinlik açısından yetersiz olması da nedenler arasında yer alabilir.

**Tablo 4.14. İSG tedbirleri alma durumu-İş kazası geçirme çapraz tablosu**

İSG TEDBİRLERİ	İŞ KAZASI				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	26	12,1	164	76,6	190
Hayır	2	0,9	22	10,3	24
<b>Toplam</b>	28	13,1	186	86,9	214

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında iş kazası geçirenlerin % 93'ü işe başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirleri aldıklarını beyan etmişlerdir. Anket çalışması neticesinde İSG tedbirlerinin alınması ile makine halısı üretiminde çalışanların iş kazası geçirme durumları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0,748>0,05$ ). Bu durumun nedeni olarak makine halısı üretiminde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirlerin tam olarak ne olduğunu bilmiyor ve doğru önlemleri almamış olmaları ile ifade edilebilir. Neticede sağlık ve güvenlik tedbirlerinin alınmış olması iş kazalarının yaşanmayacağı anlamına gelmemektedir. Yapılan işe göre doğru güvenlik tedbirlerinin alınması gerekmektedir.

**Tablo 4.15. İSG Eğitimi Alma-İSG Kanunu Farkındalığı çapraz tablosu**

İSG Eğitimi Alma	İSG Kanunu Hakkında Bilgi Sahibiyim										Toplam
	Kesinlikle Hayır		Büyük Oranda Hayır		Kararsızım		Büyük Oranda Evet		Tamamen Evet		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	9	4,2	14	6,6	23	10,8	90	42,5	62	29,2	198
Hayır	4	1,9	6	2,8	2	0,9	1	0,5	1	0,5	14
<b>Toplam</b>	13	6,1	20	9,4	25	11,8	91	4,9	63	29,7	212

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Bu sonuçlar ışığında İSG eğitimi alma ile İSG kanunu hakkında bilgi sahibi olma arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). İSG eğitimlerinin çalışanların İSG kanunu hakkında bilinçlerini artırdığı bu sonuçlara göre söylenebilir.

**Tablo 4.16. İSG Eğitimi Alma-KKD Kullanımı çapraz tablosu**

KKD Kullanımı	İSG Eğitimi Alma				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	179	85,2	9	4,3	188
Hayır	17	8,1	5	2,4	22
<b>Toplam</b>	196	93,3	14	6,7	210

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelik kısım

Anket çalışmasında İSG eğitimi aldığını belirtenlerin % 91'i çalışmaları esnasında KKD kullandıklarını beyan etmişlerdir. Anket çalışması neticesinde İSG eğitimi alma ile KKD kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,001<0,05$ ). Çalışanlara İSG eğitimi verilmesi ile KKD kullanımı bilincini artırdığı ve dolayısıyla çalışanların kendilerine verilen kişisel koruyucu donanımları kullandıkları yorumu çıkartılabilir.

**Tablo 4.17. İSG Eğitimi Alma-CE İşaretinin Anlamı çapraz tablosu**

CE İşaretinin Anlamı	İSG Eğitimi Alma				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	136	65,7	5	2,4	141
Hayır	58	28	8	3,9	66
<b>Toplam</b>	194	93,7	13	6,3	207

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelik kısım

Anket çalışmasında İSG eğitimi aldığını belirtenlerin % 70'i KKD üzerinde bulunan CE işaretlerinin ne anlama geldiğini bildiklerini beyan etmişlerdir. Anket çalışması sonuçlarına göre İSG eğitimi alma ile CE işaretinin anlamını bilme arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,018<0,05$ ). Bu sonuçlara göre İSG eğitiminin çalışanların KKD üzerinde bulunan CE işareti farkındalığını artırdığı söylenebilir. Ancak İSG eğitimi almalarına rağmen CE işaretinin ne anlama geldiğini bilmediğini ifade eden çalışanların sayısı da azımsanamayacak derecede fazladır.



**Tablo 4.18. İSG Eğitimi Alma-KKD Kullanım Kılavuzu Okuma çapraz tablosu**

KKD Kullanım Kılavuzu Okuma	İSG Eğitimi Alma				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	129	62,6	5	2,4	134
Hayır	64	31,1	8	3,9	72
<b>Toplam</b>	193	93,7	13	6,3	206

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında İSG eğitimi aldığını belirtenlerin % 67'si kendilerine verilen KKD'lerin kullanım kılavuzlarını okuduklarını beyan etmişlerdir. Anket çalışması neticesinde İSG eğitimi alma ile KKD kullanım kılavuzunu okuma arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,038<0,05$ ). Bu sonuçlara göre de İSG eğitimi alan çalışanların KKD kullanım kılavuzunu okuma noktasında bilinçli oldukları söylenebilir.

**Tablo 4.19. İSG Eğitimi Alma-İSG Tedbirleri Alma çapraz tablosu**

İSG Tedbirlerini Alma	İSG Eğitimi Alma				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	185	86,4	5	2,3	190
Hayır	16	7,5	8	3,7	24
<b>Toplam</b>	201	93,9	13	6,1	214

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında İSG eğitimi aldığını belirtenlerin % 92'si çalışmaları esnasında İSG tedbirlerini aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlara göre İSG eğitimi alma ile çalışırken İSG tedbirlerini alma arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). İSG eğitimi alan çalışanların çalışmaları esnasında İSG tedbirlerini alma konusunda bilinçli oldukları bu sonuçlara göre söylenebilir.

**Tablo 4.20. İSG Eğitimi Alma-Meslek Hastalığı Farkındalığı çapraz tablosu**

İSG Eğitimi Alma	Mesleğimle İlgili Hastalıkların Farkındayım										Toplam
	Kesinlikle Hayır		Büyük Oranda Hayır		Kararsızım		Büyük Oranda Evet		Tamamen Evet		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	13	6,1	8	3,7	23	10,7	83	38,8	73	34,1	200
Hayır	5	2,3	1	0,5	5	2,3	2	0,9	1	0,5	14
<b>Toplam</b>	18	8,4	9	4,2	28	13	85	39,7	74	34,6	214

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde İSG eğitimi alma ile mesleği ile ilgili tehlikelerin farkında olma arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). İSG eğitimi alan çalışanların mesleği ile ilgili tehlikelerin farkında olma konusunda bilinçli oldukları bu sonuçlara göre söylenebilir.

**Tablo 4.21. İSG Eğitimi Alma-Acil Durum Bilgisi çapraz tablosu**

İSG Eğitimi Alma	Acil Durumda Ne Yapacağımı Biliyorum										Toplam
	Kesinlikle Hayır		Büyük Oranda Hayır		Kararsızım		Büyük Oranda Evet		Tamamen Evet		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	4	1,9	3	1,4	14	6,5	96	44,9	83	38,8	200
Hayır	2	0,9	0	0	3	1,4	6	2,8	3	1,4	14
<b>Toplam</b>	6	2,8	3	1,4	17	7,9	102	47,7	86	40,2	214

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde İSG eğitimi alma ile acil durum bilgisi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,017<0,05$ ). İSG eğitimi alan çalışanların acil durumda ne yapacağını bilme konusunda bilinçli oldukları bu sonuçlara göre söylenebilir.

**Tablo 4.22. İSG Eğitimi Alma-Tehlike Sınıfı Farkındalığı çapraz tablosu**

İSG Eğitimi Alma	Yaptığım İşin Tehlike Sınıfını Biliyorum										Toplam
	Kesinlikle Hayır		Büyük Oranda Hayır		Kararsızım		Büyük Oranda Evet		Tamamen Evet		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	13	6,1	11	5,2	17	8	79	37,1	79	37,1	199
Hayır	4	1,9	0	0	4	1,9	2	0,9	4	1,9	14
<b>Toplam</b>	17	8	11	5,2	21	9,9	81	38	83	39	213

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde İSG eğitimi alma ile yaptığı işin tehlike sınıfını bilme arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,002<0,05$ ). İSG eğitimi alan çalışanların yaptıkları işin hangi tehlike sınıfında olduğunu bilme konusunda bilinçli oldukları bu sonuçlara göre söylenebilir.

**Tablo 4.23. Çalışılan Bölüm-Gürültü çapraz tablosu**

Gürültü	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözü		Dokuma		Apre		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	0	0	39	17,9	9	4,1	25	11,5	1	0,5	9	4,1	83
Hayır	7	3,2	37	17	24	11	60	27,5	4	1,8	3	1,4	135
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile gürültü arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,001<0,05$ ). göstermektedir. Özellikle dokuma bölümünde çalışan makinelerin yüksek gürültülü olması çalışanları olumsuz yönde etkilemektedir.

**Tablo 4.24. Çalışılan Bölüm-İşitme Problemi çapraz tablosu**

İşitme Problemi	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözüğü		Dokuma		Apré		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	2	0,9	17	7,8	3	1,4	2	0,9	0	0	2	0,9	26
Hayır	5	2,3	59	27,1	30	13,8	83	38,1	5	2,3	10	4,6	192
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile işitme problemi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,003<0,05$ ). Buna göre dokuma bölümü gibi gürültülü yerlerde çalışan kişilerin işitme problemi yaşayacağı yorumu çıkarılabilir. Ancak Tablo 4.24.'te görüleceği üzere dokuma bölümünde işitme problemi yaşadığını ifade eden çalışanların sayısının az olması, bu rahatsızlığın uzun sürede ortaya çıkmasından dolayı henüz farkında olunmadığına bağlanabilir.

**Tablo 4.25. Çalışılan Bölüm-Toz çapraz tablosu**

Toz	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözüğü		Dokuma		Apré		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	5	2,3	63	28,9	25	11,5	56	25,7	1	0,5	9	4,1	159
Hayır	2	0,9	13	6	8	3,7	29	13,3	4	1,8	3	1,4	59
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile çalışanların tozdan rahatsız olmaları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Makine halısı üretiminde özellikle dokuma ve konfeksiyon bölümlerinde yapılan işlerde toz yoğun olarak ortaya çıkmaktadır. Eğer gerekli toz emme sistemleri mevcut değilse ortaya çıkan toz çalışanların sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.

**Tablo 4.26. Çalışılan Bölüm-Nefes Darlığı Rahatsızlığı Görülme çapraz tablosu**

Nefes Darlığı	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözüğü		Dokuma		Apre		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	0	0	18	8,3	2	0,9	6	2,8	0	0	3	1,4	29
Hayır	7	3,2	58	26,6	31	14,2	79	36,2	5	2,3	9	4,1	189
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile nefes darlığı rahatsızlığı yaşama arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,012<0,05$ ). Buna göre dokuma ve konfeksiyon bölümlerinde yapılan işlerde ortaya çıkan iplik tozları çalışanların sağlığını olumsuz yönde etkilemekte ve çalışanlarda nefes darlığı rahatsızlığının görülmesine sebep olmaktadır yorumu yapılabilir.

**Tablo 4.27. Çalışılan Bölüm-Termal Konfor çapraz tablosu**

Termal Konfor	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözüğü		Dokuma		Apre		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	2	0,9	34	15,6	5	2,3	10	4,6	0	0	2	0,9	53
Hayır	5	2,3	42	19,3	28	12,8	75	34,4	5	2,3	10	4,6	165
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile termal konfor arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Yukarıdaki tabloda ifade edildiği gibi dokuma bölümündeki termal konforun çalışanları rahatsız ettiği yorumu yapılabilir. Apre ve konfeksiyon bölümü genellikle sıcak işlerin yapıldığı alanlar olduğu için buradaki çalışanlar özellikle kış aylarında işletme içerisindeki soğuğu hissetmiyor olabilirler. Ancak dokuma bölümünde işletme sıcaklığını etkileyecek herhangi bir proses olmadığı için burada çalışan kişiler özellikle kış aylarında soğuktan rahatsız olmaktadır yorumu yapılabilir.

**Tablo 4.28. Çalışılan Bölüm-Stres/Depresyon çapraz tablosu**

Stres/ Depresyon	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözüğü		Dokuma		Apre		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	0	0	28	12,8	8	3,7	11	5	1	0,5	8	3,7	56
Hayır	7	3,2	48	22	25	11,5	74	33,9	4	1,8	4	1,8	162
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile stres/depresyon arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Halı dokuma bölümünde çalışanlarda yüksek stres ve depresyon görülmesi bu bölümde yüksek gürültünün mevcut olmasına bağlanabilir. Zira yüksek gürültüye maruz kalan çalışanların psikolojileri olumsuz yönde etkilenmektedir.

**Tablo 4.29. Çalışılan Bölüm-Yorgunluk/Halsizlik çapraz tablosu**

Yorgunluk/ Halsizlik	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözüğü		Dokuma		Apre		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	0	0	31	14,2	6	2,8	13	6	3	1,4	7	3,2	60
Hayır	7	3,2	45	20,6	27	12,4	72	33	2	0,9	5	2,3	158
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile yorgunluk/halsizlik arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Buna göre özellikle dokuma bölümünde çalışanlar diğer bölümlerde çalışanlara nazaran daha ağır iş yapmaktadırlar. Dolayısıyla bu bölümdeki çalışanlarda yorgunluk, halsizlik gibi rahatsızlıklar görülmektedir.

**Tablo 4.30. Çalışılan Bölüm-Bel/Sırt Rahatsızlığı çapraz tablosu**

Bel-Sırt Rahatsızlığı	Çalışılan Bölüm												Toplam
	Çözüğü		Dokuma		Apre		Konfeksiyon		Depo		Yardımcı İşletmeler		
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	0	0	52	23,9	14	6,4	37	17	1	0,5	8	3,7	112
Hayır	7	3,2	24	11,0	19	8,7	48	22	4	1,8	4	1,8	106
<b>Topl.</b>	7	3,2	76	34,9	33	15,1	85	39	5	2,3	12	5,5	218

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışması neticesinde çalışılan bölüm ile bel/sırt rahatsızlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Buna göre dokuma bölümünde çalışanların bel/sırt rahatsızlığı yaşamaları özellikle kopuş esnasında ergonomik olmayan çalışma yapmalarına bağlanabilir. Ayrıca halı taşıma arabalarının çekilmesi esnasında da çalışanların zorlanması nedeniyle bel/sırt rahatsızlıkları görülmektedir.

**Tablo 4.31. KKD eğitimi-KKD kullanımı çapraz tablosu**

KKD EĞİTİMİ	KKD Kullanımı				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	185	88,5	17	8,1	202
Hayır	2	1	5	2,4	7
<b>Toplam</b>	187	89,5	22	10,5	209

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında KKD eğitimi alan çalışanların % 91,6'sı yaptıkları iş esnasında KKD kullandıklarını ifade etmişlerdir. Anket çalışması neticesinde KKD eğitimi alınması ile KKD kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Buna göre KKD kullanılmasında eğitimin önemi kanıtlanmış olmaktadır. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar çalışanların çalışma esnasında KKD kullanılması gerektiği bilincine sahip olduklarını göstermektedir.

**Tablo 4.32. KKD kullanımı-KKD seçiminde görüş alma çapraz tablosu**

KKD KULLANIMI	KKD Seçiminde Görüş Alma				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	116	56,3	69	33,5	185
Hayır	4	1,9	17	8,3	21
<b>Toplam</b>	120	58,3	86	41,7	206
<b>Ki-kare <math>p=0,000&lt;0,05</math></b>					

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında KKD kullanmayan çalışanların % 81'i KKD seçiminde görüşlerinin alınmadığını ifade etmişlerdir. Anket çalışması neticesinde KKD kullanımında çalışanların görüşlerinin alınması ile KKD kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Buna göre KKD seçiminde görüşleri alınan çalışanlar kişisel koruyucu donanımları kullanmakta direnç göstermedikleri bu sonuçlara göre söylenebilir.

**Tablo 4.33. KKD kullanımı-KKD kullanım rahatsızlığı çapraz tablosu**

KKD KULLANIMI	KKD Kullanımı Rahatsızlığı				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	91	43,8	96	46,2	187
Hayır	16	7,7	5	2,4	21
<b>Toplam</b>	107	51,4	101	48,6	208

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında KKD kullanan çalışanların % 49'u KKD kullanımı esnasında rahatsızlık duyduklarını ifade etmişlerdir. Anket çalışması neticesinde KKD kullanımı ile çalışma esnasında KKD'lerden rahatsız olması arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,000<0,05$ ). Buna göre bir önceki analiz sonucuna paralel olarak KKD seçiminde çalışanların görüşlerinin alınması önem taşımaktadır yorumu yapılabilir.



**Tablo 4.34. KKD eğitimi-KKD kılavuzunu okuma çapraz tablosu**

KKD EĞİTİMİ	KKD Kılavuzunu Okuma				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	132	64,1	67	32,5	199
Hayır	2	1	5	2,4	7
<b>Toplam</b>	134	65	72	35	206

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında KKD eğitimi alanların % 66'sı KKD'lerin içerisinde yer alan kullanım kılavuzlarını okuduklarını belirtmişlerdir. Anket çalışması neticesinde KKD eğitimi ile KKD'leri kullanan çalışanların kullanım kılavuzlarını okuma arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,05 \leq 0,05$ ).

**Tablo 4.35. KKD eğitimi-CE işaretinin anlamı çapraz tablosu**

KKD EĞİTİMİ	CE İşaretinin Anlamı				Toplam
	Evet		Hayır		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Evet	138	66,3	63	30,3	201
Hayır	4	1,9	3	1,4	7
<b>Toplam</b>	142	68,3	66	31,7	208

\*Ankete katılan tüm çalışanlar içerisindeki yüzdelerdir

Anket çalışmasında KKD eğitimi alanların % 69'u KKD'lerin üzerinde bulunan CE işaretinin ne anlama geldiğini bildiklerini belirtmişlerdir. Anket çalışması neticesinde KKD eğitimi ile çalışanların KKD'ler üzerinde yer alan CE işaretinin ne anlama geldiğini bilmesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0,682 > 0,05$ ). Ancak KKD eğitimi alan ve KKD'lerin üzerinde bulunan CE işaretinin ne anlama geldiğini bilmeyen çalışanların oranı da % 31'dir. Bu oran da azımsanamayacak derecede yüksektir.



## 5. TARTIŞMA

Bu araştırma ülkemizde iş kazalarının çok fazla görüldüğü tekstil sektörünün alt dallarından biri olan makine halısı imalatında iş kazalarına sebebiyet veren faktörleri belirlemek, analiz etmek ve önlemek, bu sektörde görev yapan iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine yardımcı olmak ve literatüre katkıda bulunmak amacıyla hazırlanmıştır.

Üç ilde makine halısı üretimi yapan dokuz farklı işletme ziyaret edilerek gerçekleştirilen bu çalışmada farklı bölgelerde bulunan halı işletmelerinin uzaklığı, zamanın kısıtlı olması, işletmelerin çalışmaya karşı tutumları ve değerlendiricinin tek kişi olması araştırma kısıtlılıkları olarak belirlenmiştir.

Ulusal ve uluslararası literatür taraması sonucunda makine halısı imalatını iş sağlığı ve güvenliği yönünden inceleyen çok az çalışmaya ulaşılmıştır. İncelenen çalışmalar çoğunlukla kumaş dokuma prosesi alanındaki riskleri konu almıştır ve bu kısımda da bu risklerden bahsedilecektir. Zira makine halısı dokuma prosesi de çalışma prensibi açısından kumaş dokuma ile benzerlik göstermektedir.

Tekstil sektörünün genel işleyişi incelendiği zaman görülecektir ki, bu sektörde kazaların en sık yaşandığı alanlar kumaş dokuma ve iplik hazırlama bölümleridir. Makine halısı üretimi yapan işletmelerde de gerek saha çalışanlarından elde edilen verilere göre gerekse çalışma neticesinde ulaşılan bulgulara göre iş kazalarının en sık görüldüğü bölümler çözgü bölümü ve halı dokuma bölümüdür. Apre ve konfeksiyon bölümleri ise halı işletmelerinde diğer bölümlere nazaran daha az riskli olan bölümlerdir.

Irena ve ark. [61] sürekli vücut hareketleri gerektiren el ile çalışmanın yapıldığı ve çalışanların aşırı yük taşımaya maruz kaldığı bir işletmede yaptıkları çalışmada iplik bobinlerinin özel bir el arabası ile taşınmasının sonuçlarını irdemişlerdir. Buna göre iplik bobinlerinin cağlıklara takılmadan önce el ile taşınmasının yerine el arabası ile taşınması hem daha kolay, üretim açısından daha verimli ve çalışanlar için de iş sağlığı ve güvenliği yönünden daha güvenilirdir. Tez çalışması kapsamında da gerek tespitler neticesinde, gerek çalışanların ifadeleri ve anket sonuçlarına göre özellikle çözgü hazırlama bölümünde kullanılan hareketli cağlıkların ağır olması çalışanların sağlığı ve güvenliği için problem teşkil etmektedir. Bu bölümde çalışanlar genellikle bel ve sırt ağrısı yaşamaktadır. Ayrıca bu araçların ağır olması da çalışanların can güvenliğini tehlike sokmaktadır.

Halı dokuma işletmelerindeki başat problemlerden biri tekstil sektöründeki risklerin de başını çeken gürültüdür. Dokuma makineleri çalışırken yüksek ses çıkarmaktadır ve uygun koruma önlemleri alınmazsa çalışanların işitme duyusunu kaybetmesine neden olabilmektedir. Ayrıca gürültü, çalışanların vücut kimyasını bozmakta ve psikolojilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun yanında çalışanlar arasında iletişimsizlik yaşanabilmekte ve böylelikle ciddi iş kazaları meydana gelebilmektedir. Ege ve ark. [62] tekstil fabrikalarında gürültü düzeyleri üzerine yaptıkları çalışmada dokuma makinelerinin yaydığı gürültü değerleri 97.1 ile 105.5 dB(A) arasında değişmekte olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerler ILO tarafından belirlenen ve birçok ülkede kabul gören uyarı ve tehlike sınırlarını aşmaktadır.. Tez çalışması esnasında yapılan gürültü ölçümleri sonuçları 86 ile 88 dB (A) arasında değiştiği belirlenmiş olup, 87 dB üzerinde kalan değerler maruziyet sınır değerlerin üzerindedir.

Hameed ve ark. [63]'nın yaptıkları çalışmada dokuma işleminde ortaya çıkan gürültünün bu gürültüye maruz kalan çalışanların duyma işlevlerine olumsuz etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre gürültüye maruz kalan ve gerekli kişisel koruyucu donanımları kullanmayan çalışanlarda işe gelmeme, iş kazası yaşama ve üretim oranında azalma gibi durumların görüldüğü tespit edilmiştir. Tez çalışması kapsamında yapılan anket sonuçları değerlendirildiğinde anket uygulanan 218 çalışanın 83 tanesi çalışma esnasında gürültüden rahatsız olduğunu belirtirken, 26 tanesi işitme problemi yaşadığını ifade etmiştir. Çapraz tablolar değerlendirildiğinde ise çalışılan bölüm ile gürültü ve işitme problemi arasında anlamlı ilişkilerin olduğu yorumları yapılmaktadır. Buna göre özellikle dokuma bölümünde çalışan kişiler gürültüye bağlı meslek hastalıkları yaşamaktadırlar. Ayrıca bu bölümlerin gürültülü olması, çalışanlar arasındaki iletişimi de engelleyebildiği için ciddi iş kazalarına sebep olabilmektedir.

Tez çalışması kapsamında yapılan ölçümler sonucunda günlük kişisel gürültü maruziyetlerinin yüksek çıkması, bazı fabrikalarda eski teknolojinin kullanılması, dokuma makinelerinin fazla üretim amacıyla ortalama çalışma devirlerinin yüksek olması, her makineye düşen alanın az olması gibi sebeplere bağlanabilir. Ayrıca bazı işletmelerde makine başına düşen alan yeterince fazla olmasına rağmen yine de gürültü maruziyet düzeylerinin fazla olması makinelerin kurulumunun doğru olmamasına ve makine bakımının düzenli yapılmamasına bağlanabilir.

Rastogi ve ark. [64]'nın halı işletmelerinde çalışanlarda meslekî maruziyetlerin solunum sistemi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada 274 çalışanın solunum belirtileri ve akciğer fonksiyonlarının durumları karşılaştırılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi ile özellikle pamuk

ve yün liflerinin tozuna maruz kalan çalışanların solunum sistemlerinde rahatsızlıklar görüldüğü tespit edilmiştir. Tez çalışması esnasında yapılan toz ölçümleri neticesinde, ölçüm sonuçlarının maruziyet sınır değerinin üzerinde çıktığı belirlenmiştir. Bu nedenle makine halısı üretiminde özellikle dokuma bölümündeki çalışanların pamuk tozuna maruz kaldıkları ve meslek hastalıklarına yakalanma risklerinin bulunduğu ifade edilebilir. Nitekim anket sonuçları da değerlendirildiğinde meslek hastalığına yakalandığını belirten çalışanlar solunum sistemi rahatsızlığı yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Zuskin ve ark. [65] jüt çalışanlarının solunum fonksiyonları üzerine başka bir araştırmasında 70 jüt çalışanı gözlem altına alınmıştır. Bu çalışanların 19 tanesi 19 yıl sonra tekrar gözlemlenmiştir. Bu çalışanlar arasında hemen hemen bütün kronik solunum belirtilerinin varlığında önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre jüt çalışanlarının uzun süre jüt lifine maruz kalmaları kronik solunum belirtilerinin artmasına yol açmaktadır ve bazı çalışanlarda akciğer fonksiyonlarında değişimler olmuştur. Bu etkinin pamuk vb. diğer selülozik liflerden dolayı görülen etkilerden daha az olduğu görülmektedir. Tez çalışmasının yapıldığı işletmelerde makine halısı üretimi için jüt lifi oldukça fazla kullanılmaktadır. Bu liflerin dokuma esnasında çok fazla uçuntuya sebep olduğu ve özellikle kabin içerisinde muhafaza edilmediği takdirde hem çalışanların solunum sistemleri için tehlike arz etmekte olduğu hem de yangın riski meydana getirdiği gözlemlenmiştir.

Tez çalışması kapsamında incelenen firmalarda toz maruziyet sınır değerlerinin yüksek çıkmasının nedeni olarak bazı işletmelerde hâlâ eski teknolojilerin kullanılması, makine ve zemin temizliğinde vakumlu hava yerine basınçlı hava püskürtücüsü kullanılması olarak gösterilebilir. Bazı işletmelerde yeni dokuma makineleri kullanılmasına rağmen toz maruziyet değerlerinin yüksek çıkması ise bu işletmelerde makine bünyesinde toz emiş sistemlerinin yeterince çalışmaması ve atkı ipliği kabinlerinin bulunmaması ya da bulunsa dahi kapılarının açık tutulması gibi faktörlere bağlanabilir.

Tez çalışması kapsamında elde edilen bulgularda halı dokuma bölümü çalışanlar için risk oluşturabilecek hemen hemen bütün etmenleri bünyesinde barındırmaktadır. Çağlıklardan kaynaklanan tehlikelerin bu bölümde de mevcut olması, dokuma makinesinden kaynaklanan gürültü, lif tozları, makineye uzuv kaptırma, kopuş bağlama esnasında yüksekte düşme ya da makine parçasına baş çarpması ve halı taşıma arabalarının ağır olması ve devrilmesi gibi riskler bu alanda dikkat edilmesi gereken faktörlerin başında gelmektedir.

Ayrıca çalışanlara uygulanan anket çalışmasında elde edilen verilerin analizinde de dokuma bölümünde çalışanların en çok işitme problemi, solunum rahatsızlığı, yorgunluk/halsizlik ve bel/sırt rahatsızlığından şikâyet ettiği görülmektedir. Örneğin, bobin taşımada kullanılan hareketli çağlıklar ve halı taşıma arabaları çalışanların sağlığı ve güvenliği için önemli risk teşkil etmektedir. Zira bu araçlar boş halde bile oldukça ağır araçlardır ve özellikle tekerleklerinin uygun olmaması ya da temizliklerinin düzenli olarak yapılmaması halinde ciddi kazalara ve ergonomik rahatsızlıklara sebebiyet vermektedir. Çalışma esnasında çalışanların ifade ettiği ve anket sonuçlarında da belirttikleri üzere bu araçlarla çalışanlar ciddi kazalar ve önemli sağlık sorunları atlatmakta/yaşamaktadırlar.

Halı işletmelerindeki apre bölümü genel itibariyle çalışanlar için yoğun risk barındıran bir bölüm olmamakla beraber, lateks hazırlama, sıcak yüzey bulunması ve halı taşıma arabalarının kullanımı bu bölümde tespit edilen başlıca tehlikelerdendir.

Lateks (tutkal) son yıllarda mesleki astımın en sık görülen etiyolojik ajanlarından biri olmuştur. Genellikle halıların sırtına mukavemeti artırması amacıyla uygulanan tutkallar soluk alma, ağız yoluyla sindirim, göz ve deri teması esnasında çalışanların sağlığını tehdit etmektedir [66]. Ayrıca tutkal üretiminde kullanılan diklorometan yüksek konsantrasyonlarda merkezî sinir sisteminde depresan etkilere sahiptir ve kalp kasının katekolaminlere hassasiyetini artırmaktadır. Bunun yanında tutkalların yapısında bulunan, uygun ve ucuz olan formaldehit, alerji, kaşınma, egzama ve yüksek miktarları akciğer kanserine neden olabilmektedir [67]. Tez kapsamında incelenen işletmelerde genel olarak apre bölümünde lateks buharı tahliye bacaları bulunmakta ve ortama lateks kaynaklı gaz ve buharın salınımı önlenmektedir. Ancak anket çalışması neticesinde 22 çalışan duman vb. faktörlerden etkilendiğini belirtmişlerdir.

Halıların tüketiciye ulaşmadan son şekillerinin verildiği bölüm olan konfeksiyon bölümünde yapılan işlerde genellikle makas, bıçak vb. kesici aletler kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu bölümde çalışanlarda kesik, batma gibi yaralanmalar sıklıkla görülmektedir. Ayrıca etiket basımı ve shrinkleme bölümlerinde kullanılan sıcak yüzeyler çalışanlar için tehlike oluşturmaktadır. Konfeksiyon bölümünde de halı taşıma arabalarından sıklıkla faydalanılmaktadır. Bu bölümde yaşanan kazaların ve yaralanmaların çoğu da halı taşıma arabaları kaynaklıdır.

Halıların sevkiyat için hazırlandığı depo bölümünde ise çoğunlukla ergonomik riskler ve yangın riski mevcuttur. Halı dokuma fabrikalarında pamuk ve jüt ipliğinin tozları ve uçuntuları yeterli hava emiş sistemleri olmadığı takdirde ciddi yangınlara sebebiyet vermektedir. Ayrıca

elektriksel kaynaklar ve ısıtma sistemleri de pek çok yangının başlangıcını oluşturmaktadır [68]. Tez çalışması esnasında işletmelerin depo bölümünde ergonomik olmayan çalışmaların yapıldığı tespit edilmiş olup, anket çalışması sonuçlarına göre çalışanların da 112 tanesi bel ve sırt ağrısı yaşadığını belirtmiştir. Bu çalışanların çoğunluğu da yaşanan rahatsızlıkların depo bölümüne halıların elle taşınması esnasında ortaya çıktığını ifade etmişlerdir.

Tekstil sektöründe meydana gelen ciddi iş kazalarından bir tanesi de yangındır. Jian-yun Ma [69] tekstil ürünlerinin depolanmasında yangın riskinin varlığının analizini yaptığı çalışmada yangın felaketlerinin genellikle zayıf yangın güvenliği yönetiminden kaynaklandığını belirtmiştir. Yaptığımız tez çalışmada da genel olarak işletmelerde gözlemlenen çoğu işletmede yangına karşı alınan tedbirlerin zayıf kaldığı ve özellikle tutuşma riski en fazla olan malzemeler arasındaki tekstil malzemelerinin depolanmasında ve elyaf uçuntularının temizlenmesinde yapılması gereken çalışmaların yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle tekstil ürünlerinin ve malzemelerinin depolandığı birimlerde yangın kontrol kuralları, talimatlar ve yangın kontrol politikası uygulanmasına özellikle dikkat edilmelidir.

Ortam atmosferinde gaz, toz vb. maddelerin olduğu işletmelerde kullanılan forklift tipleri değişkenlik göstermektedir. Halı dokuma fabrikalarının atmosferinde lif tozları olduğu için bu işletmelerde dizel, elektrikli, LPG'li ve alevlenebilir gaz ve buharların bulunduğu atmosfer şartlarında çalışan bütün forkliftler kullanılabilir [70]. Saha çalışmada yapılan incelemeler ve saha çalışanları ile yapılan görüşmeler neticesinde halı fabrikalarındaki forkliftler iş kazalarına sebep olan etmenlerden birisidir. Forkliftlerin amaç dışı kullanımı, yetkisiz kişilerin kullanımı, forklift ve yaya yollarının ayrı ve belirli olmaması ve yük taşıma esnasında gerekli güvenlik önlemlerinin alınmaması literatür taramasında elde edilen bilgilerle benzerlik göstermektedir.

Hameed ve ark. [63] tekstil endüstrisinde çalışanlar arasında kişisel koruyucu donanım kullanma farkındalığını değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada pamuk tozuna maruz kalan rastgele seçilmiş 128 çalışana gözlem altına almışlardır. Yüz yüze görüşme, eğitim öncesi ve sonrası değerlendirme, gözlem sonucunda elde ettikleri verileri değerlendirmiş ve çalışanların yaklaşık 3/4'ünün solunum rahatsızlığı yaşadığını belirtmişlerdir. Çalışanların kişisel koruyucu donanım farkındalıklarını artırmak amacıyla verilen eğitimlerden sonra çalışanların bilinçlerinin arttığını gözlemlemişlerdir. Eğitim öncesinde çalışanların kişisel koruyucu donanıma karşı gösterdikleri kullanmama direnci daha fazla iken verilen eğitimler neticesinde bu direnç azalma göstermiştir. Bu çalışmaya paralel olarak tez çalışması

kapsamında uygulanan anket verilerinin analizi sonucunda çalışanlara verilen İSG eğitimleri; çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalıklarını, çalışırken güvenlik önlemleri almaları gerektiği bilincini, KKD kullanmaları gerektiği algısını artırmıştır. Ancak çapraz tablo analizleri sonuçlarına göre çalışanlara verilen İSG eğitimlerinin genellikle teorik olduğu yönünde anlam çıkarılmıştır. Çünkü verilen eğitimlerin iş kazalarını önleme açısından faydalı olmadığı yorumu yapılmıştır.

İşletmelerde iş kazalarını önlemede dikkat edilecek önemli bir husus olan ramak kala olay kayıtları sahada görev yapan profesyoneller için risk analizi süresince faydalanacakları dokümanlardandır. Ramak kala olay, nerede, ne zaman ve nasıl iş kazası meydana geleceğini göstermektedir. Zira yaşanan her 300 ramak kala olayda istatistiksel olarak 29 uzuv kayıplı ya da ağır yaralanmalı ve 1 ölümlü iş kazası meydana gelmektedir [71]. Tez çalışması kapsamında incelenen işletmelerin çoğunda gerek ramak kala olay kayıtlarının olmaması gerekse anket çalışması sonucunda oluşturulan istatistiklerde ramak kala olay sayısının az olması (Grafik 4.27.) işletmelerde ramak kala olay kayıtlarının tutulmadığını göstermektedir. İşletmelerde görev yapan iş güvenliği uzmanları ramak kala olay kayıtlarını tutmada titizlik gösterdiklerinde iş kazalarında ciddi azalma olacağı aşikârdır.

Yapılan literatür taramasında, bu çalışmada yöntem olarak kullanılan Ön Tehlike Listesi (PHL) analizi ile gerek makine halısı üretiminde gerekse tekstil sektöründe yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olup, değişik alanlarda PHL analizi yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalara aşağıda kısaca değinilmiştir. Ön Tehlike Listesi (PHL) analizi, sistem güvenliği için kullanılan tehlike analizi yöntemlerinin ilk adımı olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada PHL analizi yöntemi kullanılmasının amacı makine halısı üretim proseslerinin mümkün olduğunca detaylandırılarak sistem içerisinde mevcut olan tehlikeleri belirlemek ve bir sonraki aşamada yapılacak analizlerde uzmanlara büyük kolaylık sağlamaktır. Ayrıca bu yöntem uygulanarak prosesin bütününde kullanılan ekipmanların da envanteri çıkarılmış olmaktadır. Böylelikle ekipmanların periyodik kontrolleri ve bakımları için de hazırlık yapılmış olacaktır.

Johnson ve ark. [72] biomedikal alanında yaptıkları çalışmada dört farklı risk analiz tekniği kullanarak bu alandaki tehlikeleri değerlendirmişlerdir. PHL yöntemi kullanılan dört analiz tekniğinin ilk basamağını oluşturmuştur. PHL yöntemi sistemdeki tehlikelerin başlangıç listesini oluşturmak için kullanılmıştır. Çalışmada PHL yöntemi ile insanlara 10, çevreye 1, ekipmanlara 3 ve operasyonlara 13 tane olmak üzere toplam 27 tane tehlike belirlenmiştir. Sistemin kolay, hızlı uygulanabilir ve tek analist tarafından yapılabilir olmasının yanında



sistemin tasarımı aşamasında uygulandığı takdirde maliyetlerde azalmalara imkân tanınması da yöntemin avantajı olarak ifade edilmiştir. Sherman [73] tarafından yapılan başka bir çalışmada ise Opelika yangın biriminin emekleme simülatöründe sistem güvenlik analizinde yine dört farklı analiz tekniği kullanılarak sistemdeki tehlikeler belirlenmiş ve analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada da ilk adımda PHL kullanılarak güvenlik analizinde mümkün olduğunca çok potansiyel tehlike tanımlanmaya çalışılmıştır. Çalışmada saha ziyaretleri esnasında gözlemlenen ve görüşmeler boyunca itfaiyecilerin deneyimlerinden elde edilen veriler PHL yönteminin girdilerini oluşturmuştur. Temel olarak PHL sistemi kullanıldıktan sonra diğer yöntemler uygulanmış ve belirlenen tehlikelerin değerlendirilmesi yapılmıştır. PHL yöntemi ile tehlikeler daha spesifik kategorilere ayrılarak simülatör dört alt sisteme bölünmüştür. Her bir alt sistemdeki tehlikeler tanımlanmış ve açıklanmıştır.

Yukarıda belirtilen çalışmaların sonuçlarına paralel olarak tez çalışmasında kullanılan PHL analizi yöntemi ile makine halısı üretimi daha detaylı incelenerek, sektörde var olan bütün tehlikelerin belirlenmesi amacıyla sistem beş ana bölüme ayrılmıştır. Çözgü hazırlama bölümünde 40, dokuma bölümünde 60, apre bölümünde 40, konfeksiyon bölümünde 42 ve depo bölümünde 28 olmak üzere toplam 210 tehlike belirlenmiştir. Bu yöntem sayesinde uygulayıcı sistemleri alt sistemlere ayırarak daha detaylı inceleme yaparak tehlikeleri ve riskleri listelemiş olmaktadır. Dolayısıyla sonraki aşamalarda yapılacak risk analizleri için büyük kolaylıklar sağlanmaktadır.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekstil endüstrisi ülkemiz ekonomisinin vazgeçilmez üretim faaliyetlerinden birisidir. Bu endüstrinin önemli bir faaliyet kolu olan halı üretimi de ülke ekonomisine büyük katkılar sunmaktadır. Ülkemizdeki halı üretimi faaliyetleri el dokuma ile başlamış olup sanayi alanındaki gelişmelere bağlı olarak da makine ağırlıklı üretimlerle devam etmiştir. Dolayısıyla üretimde kullanılan makineler bu sektördeki iş kazalarının temel kaynağı olmuştur.

Ülkemizde tekstil sektöründe meydana gelen iş kazaları azımsanamayacak derecede fazla olmasına rağmen bu alanda yapılan iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının bazı alt sektörlerle (hazır giyim gibi) kısıtlı kaldığı söylenebilir. Bu yüzden makine halısı üretimi özelinde yapılan bu çalışma, alanında benzer bir çalışma olmaması nedeniyle önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Ön Tehlike Listesi metodu kullanılarak makine halısı üretiminde karşılaşılan tehlikelerin tespit edilmesi ve sektöre özgü risk envanteri oluşturulması amaçlanmıştır. Makine halısı üretiminde yapılan işler temel ve alt proseslere ayrılarak ayrı ayrı incelenmiş ve her bir bölüm için tehlikeler ve riskler tespit edilmiştir.

Çalışma süresince uygulanan anket çalışması ile çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalıklarını belirlemek, çalışanlara göre işletmelerdeki tehlikeli işlerin ve faktörlerin ne olduğunu öğrenmek ve kişisel koruyucu donanım kullanımlarını değerlendirmek hedeflenmiştir.

Ayrıca çalışma sonunda da risk analizi yapılırken kullanılması amacıyla makine halısı üretim aşamalarına göre hazırlanmış sektöre özgü kontrol listesi Ek'te sunulmuştur.

Çalışma neticesinde makine halısı üretiminde en çok karşılaşılan riskler çözgü bölümünde istifleme alanında malzemelerin devrilmesi, cağıktan düşme, bobin arabası taşıma esnasında bel rahatsızlığı olarak sıralanabilir.

Üretimin en önemli kısmı olan dokuma bölümünde ise dokuma makinesinden kaynaklanan gürültüye bağlı işitme kayıpları, lif tozlarından kaynaklanan solunum rahatsızlıkları, forkliftlerin neden olduğu kazalar, halı taşıma arabalarının devrilmesi makine halısı üretiminde çalışma boyunca tespit edilen risklerin başında gelmektedir.

Tüketiciye ulaşmadan önce halılara son işlemlerin uygulandığı bölümlerden apre bölümünde tutkal buharına maruz kalma ve sıcak yüzeye temas tespit edilen risklerin başında gelmektedir. Konfeksiyon bölümünde ise bıçak kullanımı sonucu yaralanma, etiket basımında sıcak yüzeye

temas ve halıların kaldırılması esnasında meydana gelen kas-iskelet rahatsızlıkları olarak ifade edilebilir.

Depo bölümünde tespit edilen tehlikeler ise halıların taşınması sırasında meydana gelen kas-iskelet rahatsızlıkları ile halıların araçlara yüklenmesi esnasında meydana gelen kazalar olarak sıralanabilir.

Makine halısı üretiminde meydana gelmesi muhtemel olan iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi amacıyla genel olarak şu önerilerde bulunulabilir:

- Sektörde özellikle çözümlü bölümünde bulunan çağlıklardan düşme ve halı taşıma arabalarının devrilmesi sonucu ölümlü iş kazaları meydana gelmektedir. Bu nedenle özellikle çözümlü çağlıklarına üretimi engellemeyecek şekilde korkuluk (sürgülü vb.) yapılmalıdır. Ayrıca halı taşıma arabalarının bakımları ve tekerlek temizliği yapılmalı, bu araçların taşıyabileceği yükler dikkate alınmalıdır.
- Makine halısı üretimi yapan işletmelerde dokuma makinelerinin yüksek ses ile çalışması ve hammadde olarak kullanılan ipliklerin tozları çalışanların sağlığı için risk oluşturmaktadır. Bu nedenle gürültü ve tozdan kaynaklanan meslek hastalıklarının önüne geçebilmek için tehlikelerle kaynağında mücadele etmek önem arz etmektedir. Özellikle dokuma makineleri üreticilerinin beyan ettiği dB(A) seviyeleri ile ölçüm sonuçları karşılaştırılmalı, gerekiyorsa makinelerin periyodik kontrolleri ve bakımları sıklaştırılmalıdır. Makinelerde uygun toz emme sistemleri bulunmalı ve hammadde olarak kullanılan iplikler uygun kabinler içerisine alınarak ortama toz yayılması engellenmelidir. Ayrıca işletmelerde gürültü ve toz kontrol programları uygulanarak çalışanların meslek hastalıklarına yakalanmaları engellenmelidir.
- Apre ve konfeksiyon bölümleri diğer bölümlere nazaran daha az riskli görünse de bu bölümlerde kullanılan kimyasallar ve el aletleri çalışanlar için risk taşımaktadır. Özellikle konfeksiyon bölümünde kullanılan bıçak, makas vb. aletlerden kaynaklanan iş kazaları için kök sebep analizleri yapılmalıdır.
- Konfeksiyon bölümünden depo alanına halıların taşınması çalışanlarda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olmaktadır. Bu nedenle halıların sevkiyatı konveyör ya da uygun taşıma araçlarıyla yapılmalıdır.

- İşletmelerde risk analizi yapılırken ve kişisel koruyucu donanımı seçiminde mutlaka çalışanların da görüşleri özellikle dikkate alınmalıdır.
- Çalışanlara yaptıkları işe uygun kişisel koruyucu donanımlar verilmeli ve KKD'lerin kullanımı denetlenmelidir.
- İşletmelerde görev yapan iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri ramak kala olayların kayıt altına alınmasında hassasiyet göstermelidir. Bunun için çalışanların ramak kala olayları bildirmeleri için teşvik edilmeli, gerekiyorsa eğitimler verilmelidir.
- Bu çalışma sonuçları ışığında özellikle makine halısı üretimi yapan tekstil işletmelerinde projeler gerçekleştirilerek sektöre özgü rehber çalışmaları yürütülmelidir.
- Ayrıca araştırma yöntemi olarak kullanılan Ön Tehlike Listesi metodolojisi makine halısı üretiminde farklı yöntemlerin kullanıldığı işletmelerde ve tekstil sektörünün diğer alanlarına da uygulanarak yeni çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Böylelikle tekstil sektörünün bütününe kapsayan bir rehber oluşturulabilir.



## KAYNAKLAR

1. Sosyal Güvenlik Kurumu, *SGK İstatistik Yıllıkları, SGK 2014*, www.sgk.gov.tr, Erişim tarihi: Ocak 2016.
2. Dalcı, S., *Makine Halısı Üretim Parametrelerinin Halı Performansına Olan Etkilerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa:10-30, Kahramanmaraş, 2006.
3. Uyanık, S., *Makine Halısı Üretimi* (1. Baskı), Öncü Basımevi, Sayfa:20-30, Gaziantep, 2012.
4. Yazıcı, D., *Halı Üretiminde Elyaf Boyama Prosesinin Deneysel Tasarım Metoduyla İyileştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa:18-27, Kayseri, 2010.
5. Sarioğlu, E., *A Study On Warp Yarns Used For Carpets*, M. Sc. Thesis in Textile Engineering, Sayfa:26-34, Gaziantep, 2008.
6. Kırtı, E., *Türkiye’de Üretilmekte Olan Makine Halılarının Teknolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa:22-24, İzmir, 1981.
7. TSE, *TS 11988 Tekstil Yer Döşemeleri-Makine Halıları*, 2002, Ankara.
8. Demir, A. ve Günay, M., *‘Tekstil Yer Kaplamaları’*, Tekstil Teknolojisi, Çeviri, San Ofset, 4. Baskı, İstanbul, 1999.
9. Bloomsburg, <http://www.bloomsburgcarpet.com/resources/weave-structures>, Erişim tarihi: Kasım 2015.
10. Bristons, *Bristons Carpet Limited*, <http://www.brintons.co.uk/wilton-construction/>, Erişim tarihi: Kasım 2015.
11. Berkalp, Ö.B., *Makine Halılarının Yapısal Özellikleri İle Mekanik Etkiler Karşısındaki Davranış Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa:27-35, İstanbul, 1997.
12. Erdoğan, Ü. H., *Ege Bölgesinde Üretilen Makine Halıları ve Kullanılan Liflerin Başlıca Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa:28-34, İzmir, 2001.
13. Halı ve Tekstil Ürünleri, <http://tekstilvefabrikalar.blogspot.com.tr/2011/11/tel-cubuklu-wilton-tipi-hallar-sisli.html>, Erişim tarihi: Kasım 2015.
14. Crawshaw, G. H., *Carpet manufacture*, New Zeland: Wronz Developments, 2002.
15. Carpet Diem, [carpetdiem.co.uk](http://carpetdiem.co.uk), Erişim tarihi: Kasım 2015.

16. Master Weaver, <http://www.masterweaver.co.uk/why-choose-wilton-carpets.html>, Erişim tarihi: Kasım 2015.
17. Göktepe, Ö., *Halı Üretim Teknikleri ve Kaliteye Tesir Eden Faktörler-1*, Tekstil & Teknik, Sayı:91, Sayfa:38-42, 1992.
18. Başer, G., *Temel Dokuma Tekniği ve Kumaş Yapıları*, TMMOB Tekstil Mühendisleri Odası Yayınları, Sayı:2, Sayfa:201-209, 1998.
19. Tekin, M., *Yüz Yüze Halı Dokumacılığı*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa:34-42, Adana, 2002.
20. Erkesim, M, A., *Makine Halılarının Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa:38-45, 1995.
21. TSE, *TS 5627-ISO 2424 Tekstil Yer Döşemeleri-Sınıflandırma ve Terimler*, Ankara, 1996.
22. Bristons, *Bristons Carpet Limited*, <http://www.brintons.com.au/axminster-construction/>, Erişim Tarihi: Kasım 2015.
23. School of Surface Technology, <http://carpetschool.com/Carpet%20Cleaning%20Class.htm>, Erişim Tarihi: Kasım 2015.
24. Carpet Encyclopedia, [http://www.carpetencyclopedia.com/pages/Machine\\_knotted\\_rugs-1254.html](http://www.carpetencyclopedia.com/pages/Machine_knotted_rugs-1254.html), Erişim tarihi: Ekim 2015.
25. Wulfhorst, B., *Tekstil Üretim Yöntemleri* (Çeviri: Demir, A.), İstanbul, 2003.
26. *Makine Halıcılığında Meslekî Eğitime İlk Adım*, [www.makinehaliciligi.com](http://www.makinehaliciligi.com), Erişim Tarihi: Ekim 2015.
27. Burteks Tekstil, <http://www.burtekstekstil.com.tr/default.asp?lng=0&id=59&page=news>, Erişim Tarihi: Ekim 2015.
28. Safe Rug, [http://saferug.blogspot.com.tr/2013/03/en-yaygin-makine-halisi-cesitleri\\_11.html](http://saferug.blogspot.com.tr/2013/03/en-yaygin-makine-halisi-cesitleri_11.html), Erişim Tarihi, Ekim 2015.
29. Master Weaver, <http://www.tepih.rs/why-choose-wilton-carpets.html>, Erişim Tarihi: Kasım 2015.
30. Slide Share, [http://www.slideshare.net/israfil\\_tex/industrial-training-partex-denim-ltd](http://www.slideshare.net/israfil_tex/industrial-training-partex-denim-ltd), Erişim Tarihi: Ekim 2015.
31. Klieverik, <http://www.klieverik.com/technologies-heat-press-calender>, Erişim Tarihi: Ekim 2015.



32. TOBB sanayi veritabanı, <http://sanayi.tobb.org.tr/>, Erişim Tarihi: Eylül 2015.
33. Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası, <http://www.tekstilisveren.org/>, Erişim Tarihi: Ekim 2015.
34. Güneydoğu Anadolu Halı İhracatçıları Birliği, Türkiye Dokuma Makine Halıcılık Sektörü: Envanter, Projeksiyon ve Analiz, Sayfa:23-30, Gaziantep, 2011.
35. Yıldız, G., Tekstil Sektöründe İSG Çalışma Koşulları, *Safety and Health*, Sayı:07, Sayfa:76-87.
36. Yiğit, Ö. ve Çeviksoy, N., Tekstil Sektöründe Genel Sorunlar ve İş Sağlığı ve Güvenliği, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, Sayı:56, Sayfa:61-64, 2012.
37. Health and Safety Executive, <http://www.hse.gov.uk/>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
38. European Agency for Safety and Health and Work, [www.osha.europa.eu](http://www.osha.europa.eu), Erişim tarihi: Aralık 2015.
39. International Labour Office, <http://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
40. Government of Western Australia, <https://www.wa.gov.au/>, Erişim tarihi: Aralık 2015.
41. INAIL, [http://www.inail.it/internet\\_web/appmanager/internet/home](http://www.inail.it/internet_web/appmanager/internet/home), Erişim tarihi: Aralık 2015.
42. Yavuz, S., *Türkiye’de Tekstil Sektöründe İSG Çalışma Koşulları, Sorunlar ve Çözüm Önerileri*, Gaziantep, 2010.
43. Tezcan, E., Hazır Giyim Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Tehlikeleri, *Mühendis ve Makine*, Sayı: 584, Sayfa: 25-27.
44. Uğurlu, F., *Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği*, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Adana, 2011.
45. International Labour Office, *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, Geneva, 1998.
46. *6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu*. R.G:28339: 30/06/2012.
47. *İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği*. R.G:28512: 29/12/2012
48. Özkılıç, Ö., Risk Değerlendirmesi, Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 1 ed., 2014.
49. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, İş Müfettişleri Risk Değerlendirme Metodolojileri Eğitim Projesi Değerlendirme Raporu, Ankara, 2006.
50. Ericson, C.A., II., *Hazard Analysis Techniques for System Safety*, New Jersey: John Wiley&Sons, Inc., 1 ed., 2005.

51. Güler, A., *Gemi Bakım Onarım Sektöründe Risk Envanteri Oluşturulması Tanker Gemileri*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2014.
52. Kellegöz T., *Risk Analizi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Sunuları. 2015.
53. Curt, L. Lewis, PE, CSP Heather R. Haug, *The System Safety Handbook*, 1999.
54. Mofarrah, A., Husain, T., Danish, Y. E., *Communicating Human Helath Risks Associated with Airbone Particulate Released from Fly Ash Dumping Site: Probabilistic Approach*, *Academy Publish*, Sayfa: 356-367, 2012.
55. Caseley, P., *Safety Process Measurment-A Review*, Defence Science and Technology Laboratory, Birleşik Krallık, 2003.
56. Gill, A. J., *Flight Control Computer Development Through Application of Software Safety Technology*, Software Safety Assurance, ABD, 1995.
57. Czerny, J. B., D'Ambrosio, G. J., Jacob, O. P., Murray, T. B., *Identifying and Understanding Relevant System Safety Standarts for use in the Automotive Industry*, *SAE World Congress*, ABD, 2003.
58. Jacob, O. P., *DOE Guidelines on Hydrogen Safety*, *SAE World Congress*, ABD, 2005.
59. Czerny, J. B., D'Ambrosio G. J., Murray, T. B., *Providing Convincing Evidence of Safety in X-by-wire Automotive Systems*, 2011.
60. 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.
61. Sabaric, I., Brnada, S., Kovacevic, S., *Application of the MODAPTS Method with Inovative Solutions in the Warping Process*, *Fibres&Textiles in Eastern Europe*, Sayfa:55-59, 2013.
62. Ege, F., Sümer, K. S., Sabancı, A., *Tekstil Fabrikalarında Gürültü Düzeyleri Ve Etkileri*, *Makine Mühendisleri Odası*, Sayfa:35-44, 2003.
63. Howyida, S. Abd, EL Hameed , Heb,a . A . ALY, and Osama A. Abd El Latif. *An Intervention Study to Evaluate Compliance with Personal Protective Equipment among workers at Textile Industry*. *Journal of American Science*, Sayfa:117-121, 2012.
64. Rastogi, K. S., Ahmad, I., Pangtey, S. B., Mathur, N., *Effects of Occupational Exposure on Respiratory System in Carpet Workers*, *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Sayfa: 19-26, Indian, 2003.

65. Zuskin, E., Kanceljak, B., Mustajbegovic, J., Schacter, N. E., Kern, J., Respiratory Function and Immunological Reactions In Jute Workers, *Int Arch Occup Environ Health*, Sayfa:43-48, 1999.
66. Quirce, S., Olaguibel, M.J., Alvarez, J. M., Tabar, I. A., Latex. An Important Aeroalergen Involved in Occupational Asthma,, *An. Sis. Sanit. Navar*, Sayfa:81-95, 2003.
67. Karaman, N., *Gaziantep Halı Sektöründe Kullanılan Tutkalların Yapıları Ve Sentezleri Üzerine Bir Çalışma, Tekstil Ürünlerinde Kimyasal Gereklilikler Ve Riskler*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Kimya Bölümü, Sayfa:40-50, Gaziantep, 2008.
68. Health and Safety Executive, Fire Precautions in the Clothing and Textile Industries-HSE Books, <http://www.hse.gov.uk/textiles/fire-explosion.htm>, Erişim tarihi: Kasım 2015.
69. Ma, J., Analysis on the Fire Risk Existing in the Storage of Textile Materials and Textile Goods, *Science Direct*, Sayı:71, Sayfa:271-275, 2014.
70. The Department of Labor and Industries, *Forklift Safety Guide*, USA, 2007.
71. Heinrich, H.W. Industrial Accident Prevention – A Scientific Approach, 3rd Edition, 1950.
72. Johnson, H. D., Bidez, W. M., DeLuca, J. L., Hazard Analysis and Risk Assessment in the Development of Biomedical Drug Formulation Equipment, *Annals of Biomedical Engineering*, ABD, 2012.
73. Sherman, R. A., *System Safety Analysis of the Opelika Fire Department's Crawling Simulator*, The Graduate Faculty of Auburn University, The Degree of Master of Industrial and Systems Engineering, U.S.A., 2015.



# ÖZGEÇMİŞ

## Kişisel Bilgiler

SOYADI, Adı : GÜNAYDIN, Emirhan  
Doğum tarihi ve yeri : 04.08.1988, Kayseri  
Telefon : 0 (312) 257 16 34  
E-Posta : emirhan.gunaydin@csgb.gov.tr



## Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Doktora	Erciyes Üniversitesi / Tekstil Müh.	Devam ediyor
Yüksek lisans	Erciyes Üniversitesi / Tekstil Müh.	2015
Lisans	Anadolu Üniversitesi / İşletme	2012
Lisans	Erciyes Üniversitesi / Tekstil Müh.	2011
Lise	Fevzi Çakmak Lisesi	2005

## İş Deneyimi

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

## Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2015: 77,5)

## Yayımlar

**Gunaydin, E., Çiçik E.,** “The Influence of Calendering Parameters on Performance Properties of Needle-Punched Nonwoven Cleaning Materials Including r-PET Fiber”, The Journal of the Textile Institute, DOI:10.1080/00405000.2016.1161694, 2015.

**Gunaydin, E.,** “Using PPE in Machine-Made Carpet”, 8. International Occupational Health and Safety Conference, Istanbul, Turkey, 8-11 May, 2016.

## Hobiler

Kitap okumak, seyahat, futbol oynamak, yüzmek,



## **EKLER**

**EK-1:** Makine Halısı Üretim Prosesi Bilgileri

**EK-2:** Anket Formu

**EK-3:** Gürültü Ölçüm Sonuçları

**EK-4:** Toz Ölçüm Sonuçları





**EK-1**



**T.C.**

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



**MAKİNE HALISI ÜRETİMİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ  
KONTROL LİSTESİ REHBERİ**

## **Amaç**

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

Hazırlanan bu rehber çalışması ile makine halısı üretiminde karşılaşılabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerinin önceden tespit edilerek proaktif yaklaşım ile önlenmesine yardımcı olması hedeflenmiştir.

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

## **Yükümlülük**

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

Yapılan risk değerlendirilmesi; İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 12 nci maddesi uyarınca tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir. İşyerinde herhangi bir değişiklik olması durumunda bu süreler beklenmeksizin risk değerlendirmesi yenilenir.

## İzlenecek Yol

- 1) Bu kontrol listesi, risk değerlendirmesi çalışmalarına yön vermek üzere hazırlanmış olup, ihtiyaa göre detaylandırılabilir. İşyerini ilgilendirmeyen kısımlar, kontrol listesinden çıkarılabilir veya farklı tehlike kaynakları olması halinde ise ilaveler yapılabilir.
- 2) Kontrol listesinde, makine halısı üretim faaliyetlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından olması/yapılması gerekenler, konu başlığı ile birlikte cümleler halinde verilmiştir. Cümledeki ifade; işyerinde gözlemlenen duruma uyuyorsa “evet”, uymuyorsa “hayır” kutucuğu işaretlenir. “Hayır” kutucuğunu işaretleyerek doğru olmadığı düşünülen her bir durum için alınması gereken önlemler ilgili satıra karşılık gelen boşluğa yazılır. Alınması gereken önlem ile ilgili sorumlu kişiler ve tamamlanacağı tarih belirtildikten sonra risk değerlendirmesini gerçekleştiren ekipteki kişilere dokümanın her bir sayfası paraflatılıp, son sayfasının ilgili kısımları imzalatılır.
- 3) alışanlar, temsilcileri ve başka işyerlerinden çalışmak üzere gelen çalışanlar ve bunların işverenlerini; makine halısı üretiminde karşılaşılabilecek sağlık ve güvenlik riskleri ile düzeltici ve önleyici tedbirler hakkında bilgilendiriniz.
- 4) Alınması gereken önlemlere karar verilirken; riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için tehlike veya kaynaklarının ortadan kaldırılması, tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi ve riskler ile kaynağında mücadele edilmesi gerekmektedir.
- 5) nlemler uygulanırken toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmeli ve uygulanacak önlemlerin yeni risklere neden olmaması sağlanmalıdır.
- 6) Uygun olmadığı düşünülen durumlar için belirlenen, her bir alınması gereken önlemin takibi yapılmalı ve sorumlu kişilerce, öngörülen tarihe kadar gerçekleştirildiğinden emin olunmalıdır.

## Makine Halısı Üretim Prosesi Bilgileri

PROSESLER	ALT PROSESLER	KULLANILAN EKİPMAN/MALZEME
<p><b>Çözü Ünitesi:</b> Çözgü ipliklerinin çözgü dairesindeki çağlıklara bobinler halinde dizildiği ve tarak vasıtasıyla leventlere sarılarak dokuma dairesine hazırlandığı bölümdür.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çözgü Hazırlama</li> <li>• Çözgü Salma</li> <li>• Bobin Aktarma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çağlık</li> <li>• Bobin</li> <li>• Aktarma Makinesi</li> <li>• Bobin Arabası</li> <li>• Vinç</li> </ul>
<p><b>Dokuma Bölümü:</b> Çözgü dairesinden gelen çözgü ipliklerinin, atkı iplikleri ile bağlantı yaparak dokuma makinelerinde jakar sistemi vasıtasıyla halıyı oluşturduğu bölümdür.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halı Dokuma</li> <li>• Halı Taşıma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çağlık</li> <li>• Bobin</li> <li>• Levent</li> <li>• Dokuma Tezgâhı</li> <li>• Transpalet</li> <li>• Forklift</li> <li>• Vinç</li> <li>• Halı Taşıma Arabası</li> </ul>
<p><b>Apri Bölümü:</b> Dokuma bölümünde dokunan halıların hem bir sonraki bölümde göreceği işlemlere hazırlamak hem de tüketicinin talebine karşılık verecek özellikleri kazandırmak amacıyla tutkal uygulandığı ve halı yüzeyindeki hav ipliklerine tıraşlama yapıldığı bölümdür.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halı Taşıma</li> <li>• Sırt ve Yüzey Kontrol</li> <li>• Enine Kesim</li> <li>• Tutkallama</li> <li>• Tıraş</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tıraş Makinesi</li> <li>• Kanca(Cımbız)</li> <li>• Bıçak</li> <li>• Makas</li> <li>• Çiti Makinesi</li> <li>• Apri Makinesi</li> <li>• Tutkal</li> <li>• Tutkal Teknesi</li> <li>• Temizleme Silindiri</li> <li>• Kurutma Fırını</li> <li>• Buhar Kazanı</li> <li>• Halı Taşıma Arabası</li> </ul>
<p><b>Konfeksiyon Bölümü:</b> Halıların yüzeylerindeki hataların giderildiği, halıların hem enine hem boyuna kesimlerinin yapıldığı, etiketlerinin basıldığı, overlock ve sürfile işlemlerinin yapıldığı ve paketlemelerinin yapılarak sevkisyata hazırlandığı bölümdür.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boyuna Kesim</li> <li>• Overlock</li> <li>• Etiket Basım</li> <li>• En Kesme</li> <li>• Sürfile</li> <li>• Yapıştırma</li> <li>• Sarma</li> <li>• Poşetleme</li> <li>• Rulo Sarma</li> <li>• Shrink</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halı Boyuna Kesim Makinesi</li> <li>• Overlock Makinesi</li> <li>• Etiket Makinesi</li> <li>• En Kesim Makinesi</li> <li>• Bıçak</li> <li>• Sürfile Makinesi</li> <li>• Yapıştırma Makinesi</li> <li>• Sarma Makinesi</li> <li>• Konveyör</li> <li>• Rulo Sarma Makinesi</li> <li>• Shrink Makinesi</li> </ul>
<p><b>Depo:</b> Sevkisyata hazır hale getirilen halıların toplandığı ve nakliyelerinin yapıldığı alandır.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depolama</li> <li>• Sevkiyat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forklift</li> <li>• Transpalet</li> <li>• Konveyör</li> </ul>

İşyerinin Unvanı: Adresi:	Değerlendirmenin Yapıldığı Tarih:
	Geçerlilik Tarihi:

Bölüm	Kontrol Listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>ÇÖZGÜ BÖLÜMÜ</b>	İplik bobinleri için uygun alanlar belirlenmiş mi?					
	İplik bobinleri uygun istiflenmiş mi?					
	Boş/dolu çözgü leventleri için uygun alanlar belirlenmiş mi?					
	Boş/dolu çözgü leventlerin önlerine takoz konulmuş mu?					
	Çalışanların cağığa çıkarken kullanmaları için merdiven mevcut mu?					
	Çözgü cağığının korkulukları ve topuklukları mevcut mu?					
	Sabit cağıklar çalışanların rahat çalışmasını sağlayacak genişlikte mi?					
	Seyyar bobin arabasının tekerlekleri taşıyacağı yük ağırlığına uygun malzemedir mi yapılmış?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>ÇÖZGÜ BÖLÜMÜ</b>	Seyyar bobin arabasının tekerlekleri periyodik olarak temizleniyor mu?					
	Seyyar bobin arabasını kullanan çalışanlar koruyucu ayakkabı giyiyor mu?					
	Çalışanlar cağığa bobin takarken uygun merdiven kullanıyorlar mı?					
	Çözü aktarma makinesinin kullanım talimatı mevcut mu?					
	Çözü aktarma makinesinin makine koruyucusu mevcut mu?					
	Çözü aktarma makinesinin sensörü mevcut mu?					
	Çözü makinesinin kullanım talimatı mevcut mu?					
	Çözü makinesinin makine koruyucusu mevcut mu?					
	Çözü makinesinin sensörü mevcut mu?					
	Iskarta iplikleri kesen çalışanlar koruyucu eldiven ve kıyafet giyiyor mu?					
	Bıçak, makas vb. aletler için uygun saklama yerleri belirlenmiş mi?					
	Çözü aktarma bölümünde çalışanlar koruyucu ayakkabı kullanıyor mu?					
Çözü levendi değışiminin tek çalışan tarafından yapılması engelleniyor mu?						

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>ÇÖZGÜ BÖLÜMÜ</b>	Çözü levendi değişimi yapan çalışanlar koruyucu ayakkabı giyiyor mu?					
	Tavan vinç kullanımı esnasında gerekli güvenlik önlemleri alınmış mı?					
	Dokuma bölümündeki makinelerden kaynaklanabilecek gürültünün rahatsız edici düzeyde olması engelleniyor mu?					
	Ekipmanlar önünde forklift vb. çarpmalarına karşı koruma mevcut mu?					
	Çözgü bölümü yeterince aydınlatılıyor mu?					
	Çözgü bölümünde yeterli sayıda yangın söndürücü mevcut mu?					
	Çözgü bölümündeki yangın söndürme tüplerinin periyodik kontrolleri yapılmış mı?					
	Çözgü bölümünde yangın söndürme cihazları uygun şekilde konumlandırılmış mı?					
	Çözgü bölümünde yaya ve araç yolları belirlenmiş mi?					
	Çözgü bölümündeki makine ve elektrik panolarının kapakları kapalı tutuluyor mu?					
	Çözgü bölümündeki makinelerde acil stop düğmeleri var mı?					
Çözgü bölümündeki paletler uygun yerde muhafaza ediliyor mu?						

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>ÇÖZGÜ BÖLÜMÜ</b>	Çözü bölümündeki acil çıkış kapılarını gösteren işaretler uygun mu?					
	Çözü bölümündeki acil çıkış kapılarına ulaşımı engelleyecek faktörler ortadan kaldırılmış mı?					
	Çözü bölümündeki acil çıkış kapıları dışa ve güvenli bir yere mi açılıyor?					
	Çözü bölümündeki elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas mevcut mu?					
	Çözü bölümündeki elektrik panolarının önündeki yalıtkan paspaslar uygun mu?					
	Çözü bölümünde forklift kullanacak kişiler belirlenmiş mi?					
	Çözü bölümünde forklift kullanan çalışanlar uygun sürücü belgelerine sahip mi?					
	Çözü bölümünde kullanılan forkliftlerin aynası mevcut mu?					
	Çözü bölümünde forkliftler kullanılmadığı zaman makasları yere sabitleniyor mu?					
	Çözü bölümündeki çalışma ortamı sıcaklığının çok soğuk ya da çok sıcak olması engelleniyor mu?					



Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>DOKUMA BÖLÜMÜ</b>	Çalışanların çağlığa çıkarken kullanmaları için merdiven mevcut mu?					
	Çözümlü çağlığının korkulukları ve topuklukları mevcut mu?					
	Sabit çağlıklar çalışanların rahat çalışmasını sağlayacak genişlikte mi?					
	Dokuma makinesi üzerinde korkuluk mevcut mu?					
	Dokuma makinesinin kullanım talimatı mevcut mu?					
	Dokuma makinesinde çalışanlara uygun kulak koruyucular verilmiş mi?					
	Dokuma makinesinde toz emişini sağlayan sistemler mevcut mu?					
	Atkı ipliği bobinleri uygun toz kabinlerine alınmış mı?					
	Dokuma makinelerinde tarak sensörü mevcut mu?					
	Kopuş bağlama esnasında uygun güvenlik tedbirleri alınıyor mu?					
	Dokuma makinesinde çalışanların ergonomik olmayan çalışma yapmaları engelleniyor mu?					
	Dokuma makinesinde dönen silindir için uygun koruyucu mevcut mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>DOKUMA BÖLÜMÜ</b>	Dokuma makinesi çalışır halde iken bıçak değişimi yapılması engelleniyor mu?					
	Tavan vinç kullanımı esnasında gerekli güvenlik önlemleri alınmış mı?					
	Dokuma makinesinde levent değişiminin tek kişi tarafından yapılması engelleniyor mu?					
	Birleştirme zincir makineleri uygun saklama yerleri belirlenmiş mi?					
	Halı taşıma arabaları kullanılırken çalışanlar tehlikeli davranışlardan kaçınmaları konusunda uyarılıyor mu?					
	Halı taşıma arabaları ile maksimum kapasitelerinin üzerinde yük taşınması engelleniyor mu?					
	Halı taşıma arabaları tekerleklerinin uygun malzemedan yapılmasına dikkat ediliyor mu?					
	Halı taşıma arabaları tekerlekleri periyodik olarak ipliklerden temizleniyor mu?					
	Ekipmanlar önünde forklift vb. çarpmalarına karşı koruma mevcut mu?					
	Dokuma bölümü yeterince aydınlatılıyor mu?					
	Dokuma bölümünde yeterli sayıda yangın söndürücü mevcut mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>DOKUMA BÖLÜMÜ</b>	Dokuma bölümündeki yangın söndürme tüplerinin periyodik kontrolleri yapılmış mı?					
	Dokuma bölümünde yangın söndürme cihazları uygun şekilde konumlandırılmış mı?					
	Dokuma bölümünde yaya ve araç yolları belirlenmiş mi?					
	Dokuma bölümündeki makine ve elektrik panolarının kapakları kapalı tutuluyor mu?					
	Dokuma bölümündeki makinelerde acil stop düğmeleri var mı?					
	Dokuma bölümündeki çalışma ortamı sıcaklığının çok soğuk ya da çok sıcak olması engelleniyor mu?					
	Dokuma bölümündeki acil çıkış kapılarını gösteren işaretler uygun mu?					
	Dokuma bölümündeki acil çıkış kapılarına ulaşımı engelleyecek faktörler ortadan kaldırılmış mı?					
	Dokuma bölümündeki acil çıkış kapıları dışa ve güvenli bir yere mi açılıyor?					
	Dokuma bölümündeki elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas mevcut mu?					
	Dokuma bölümündeki elektrik panolarının önündeki yalıtkan paspaslar uygun mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>DOKUMA BÖLÜMÜ</b>	Dokuma bölümünde forklift kullanacak kişiler belirlenmiş mi?					
	Dokuma bölümünde forklift kullanan çalışanlar uygun sürücü belgelerine sahip mi?					
	Dokuma bölümünde kullanılan forkliftlerin aynası mevcut mu?					
	Dokuma bölümünde forkliftler kullanılmadığı zaman makasları yere sabitleniyor mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
APRE BÖLÜMÜ	Sırt temizleme işleminde cımbız kullanan çalışanlar güvenlik tedbirlerini alma konusunda uyarılıyor mu?					
	Sırt temizleme esnasında tıraş makinesi kullanımı sonucu ortaya çıkan toz için uygun emme sistemi mevcut mu?					
	Sırt temizleme işlemi yapan çalışanlar için uygun aydınlatma sağlanıyor mu?					
	Tıraş makinesinde uygun makine koruyucu mevcut mu?					
	Aprenin makinesinde sıcak silindirler için uygun koruyucu tertibat mevcut mu?					
	Aprenin makinesinden çıkan lateks buharı için uygun tahliye boruları mevcut mu?					
	Aprenin makinesine çıkarken merdiven kullanılıyor mu?					
	Lateks hazırlama teknesinin kapağı mevcut mu?					
	Lateks hazırlama bölümünde göz duşları mevcut mu?					
	Lateks hazırlama bölümünde kimyasalların etiketleri mevcut mu?					
	Halı taşıma arabaları kullanılırken çalışanlar tehlikeli davranışlardan kaçınmaları konusunda uyarılıyor mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>APRE BÖLÜMÜ</b>	Halı taşıma arabaları ile maksimum kapasitelerinin üzerinde yük taşınması engelleniyor mu?					
	Halı taşıma arabaları tekerleklerinin uygun malzemedan yapılmasına dikkat ediliyor mu?					
	Halı taşıma arabaları tekerlekleri periyodik olarak ipliklerden temizleniyor mu?					
	Ekipmanlar önünde forklift vb. çarpmalarına karşı koruma mevcut mu?					
	Apren bölümü yeterince aydınlatılıyor mu?					
	Apren bölümünde yeterli sayıda yangın söndürücü mevcut mu?					
	Apren bölümündeki yangın söndürme tüplerinin periyodik kontrolleri yapılmış mı?					
	Apren bölümünde yangın söndürme cihazları uygun şekilde konumlandırılmış mı?					
	Apren bölümünde yaya ve araç yolları belirlenmiş mi?					
	Apren bölümündeki makine ve elektrik panolarının kapakları kapalı tutuluyor mu?					
Apren bölümündeki makinelerde acil stop düğmeleri var mı?						

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
APRE BÖLÜMÜ	Apré bölümündeki çalışma ortamı sıcaklığının çok soğuk ya da çok sıcak olması engelleniyor mu?					
	Apré bölümündeki acil çıkış kapılarını gösteren işaretler uygun mu?					
	Apré bölümündeki acil çıkış kapılarına ulaşımı engelleyecek faktörler ortadan kaldırılmış mı?					
	Apré bölümündeki acil çıkış kapıları dışa ve güvenli bir yere mi açılıyor?					
	Apré bölümündeki elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas mevcut mu?					
	Apré bölümündeki elektrik panolarının önündeki yalıtkan paspaslar uygun mu?					
	Apré bölümünde forklift kullanacak kişiler belirlenmiş mi?					
	Apré bölümünde forklift kullanan çalışanlar uygun sürücü belgelerine sahip mi?					
	Apré bölümünde kullanılan forkliftlerin aynası mevcut mu?					
	Apré bölümünde forkliftler kullanılmadığı zaman makasları yere sabitleniyor mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>KONFEKSİYON BÖLÜMÜ</b>	Etiket basma makinelerinde çift el tertibatı ya da sensör mevcut mu?					
	Enine kesme işleminde bıçak kullanan çalışanlar kesilme riskine karşı uygun kkd kullanıyor mu?					
	Dikiş makinesinde iğne batmasına karşı uygun güvenlik önlemi alınıyor mu?					
	Dikiş esnasında ortaya çıkan toz için emme sistemi mevcut mu?					
	Dikiş makinesine çalışma sırasında el ile müdahale edilmesi engelleniyor mu?					
	Halı büküm makinesinde açıkta dönen silindir için uygun koruyucu mevcut mu?					
	Shrinkleme makinesinde sıcak rezistansların koruyucusu mevcut mu?					
	Halı taşıma arabaları kullanılırken çalışanlar tehlikeli davranışlardan kaçınmaları konusunda uyarılıyor mu?					
	Halı taşıma arabaları ile maksimum kapasitelerinin üzerinde yük taşınması engelleniyor mu?					
	Halı taşıma arabaları tekerleklerinin uygun malzemedan yapılmasına dikkat ediliyor mu?					
Halı taşıma arabaları tekerlekleri periyodik olarak ipliklerden temizleniyor mu?						



Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>KONFEKSİYON BÖLÜMÜ</b>	Ekipmanlar önünde forklift vb. çarpmalarına karşı koruma mevcut mu?					
	Konfeksiyon bölümü yeterince aydınlatılıyor mu?					
	Konfeksiyon bölümünde yeterli sayıda yangın söndürücü mevcut mu?					
	Konfeksiyon bölümündeki yangın söndürme tüplerinin periyodik kontrolleri yapılmış mı?					
	Konfeksiyon bölümünde yangın söndürme cihazları uygun şekilde konumlandırılmış mı?					
	Konfeksiyon bölümünde yaya ve araç yolları belirlenmiş mi?					
	Konfeksiyon bölümündeki makine ve elektrik panolarının kapakları kapalı tutuluyor mu?					
	Konfeksiyon bölümündeki makinelerde acil stop düğmeleri var mı?					
	Konfeksiyon bölümündeki çalışma ortamı sıcaklığının çok soğuk ya da çok sıcak olması engelleniyor mu?					
	Konfeksiyon bölümündeki acil çıkış kapılarını gösteren işaretler uygun mu?					
	Konfeksiyon bölümündeki acil çıkış kapılarına ulaşımı engelleyecek faktörler ortadan kaldırılmış mı?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>KONFEKSİYON BÖLÜMÜ</b>	Konfeksiyon bölümündeki acil çıkış kapıları dışa ve güvenli bir yere mi açılıyor?					
	Konfeksiyon bölümündeki elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas mevcut mu?					
	Konfeksiyon bölümündeki elektrik panolarının önündeki yalıtkan paspaslar uygun mu?					
	Konfeksiyon bölümünde forklift kullanacak kişiler belirlenmiş mi?					
	Konfeksiyon bölümünde forklift kullanan çalışanlar uygun sürücü belgelerine sahip mi?					
	Konfeksiyon bölümünde kullanılan forkliftlerin aynası mevcut mu?					
	Konfeksiyon bölümünde forkliftler kullanılmadığı zaman makasları yere sabitleniyor mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>DEPO BÖLÜMÜ</b>	Halıların depolara elle taşınması engelleniyor mu?					
	Halı taşıma için uygun taşıma araçları mevcut mu?					
	Depo alanında halı ruloları için uygun alanlar belirlenmiş mi?					
	Depo alanında bulunan raf kapasiteleri üzerinde taşıyabileceği maksimum yük belirtilmiş mi?					
	Depo alanın uygun istiflemeye dikkat ediliyor mu?					
	Depo bölümünde yaygın dedektörleri mevcut mu?					
	Halıların araca yüklenmesinde güvenlik önlemleri alınıyor mu?					
	Halıların konveyör ile taşınması esnasında konveyörden halının düşmesini engelleyecek sistem mevcut mu?					
	Ekipmanlar önünde forklift vb. çarpmalarına karşı koruma mevcut mu?					
	Depo bölümü yeterince aydınlatılıyor mu?					
	Depo bölümünde yeterli sayıda yangın söndürücü mevcut mu?					
Depo bölümündeki yangın söndürme tüplerinin periyodik kontrolleri yapılmış mı?						

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>DEPO BÖLÜMÜ</b>	Depo bölümünde yangın söndürme cihazları uygun şekilde konumlandırılmış mı?					
	Depo bölümünde yaya ve araç yolları belirlenmiş mi?					
	Depo bölümündeki makine ve elektrik panolarının kapakları kapalı tutuluyor mu?					
	Depo bölümündeki makinelerde acil stop düğmeleri var mı?					
	Depo bölümündeki çalışma ortamı sıcaklığının çok soğuk ya da çok sıcak olması engelleniyor mu?					
	Depo bölümündeki acil çıkış kapılarını gösteren işaretler uygun mu?					
	Depo bölümündeki acil çıkış kapılarına ulaşımı engelleyecek faktörler ortadan kaldırılmış mı?					
	Depo bölümündeki acil çıkış kapıları dışa ve güvenli bir yere mi açılıyor?					
	Depo bölümündeki elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas mevcut mu?					
	Depo bölümündeki elektrik panolarının önündeki yalıtkan paspaslar uygun mu?					

Bölüm	Kontrol listesi	Evet	Hayır	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
<b>DEPO BÖLÜMÜ</b>	Depo bölümünde forklift kullanacak kişiler belirlenmiş mi?					
	Depo bölümünde forklift kullanan çalışanlar uygun sürücü belgelerine sahip mi?					
	Depo bölümünde kullanılan forkliftlerin aynası mevcut mu?					
	Depo bölümünde forkliftler kullanılmadığı zaman makasları yere sabitleniyor mu?					



## EK-2

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 nedir?	


\* BOŞ KUTUCUKLARI İŞARETLEYİNİZ:

8) İş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) İşe başlamadan önce sağlık ve güvenlik tedbirlerini alıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10) Hiç kazaya ramak kala durumunu yaşadınız mı? Yaşadıysanız yazınız.

Aşağıdaki sorulara size uyan seçeneğe <b>çarpı işareti (X)</b> koyarak belirtiniz.	KESİNLİKLE HAYIR	BÜYÜK ORANDA HAYIR	KARARSIZIM	BÜYÜK ORANDA EVET	TAMAMEN EVET
11) İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) 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 önümüzdeki bir yıl içerisinde en az bir kaza yaşanabilir.					
17) Yaptığım işin hangi tehlike sınıfında yer aldığımı biliyorum.					

18) İŞ KAZASI YAŞADIM <input type="checkbox"/>	Tarih:	19) MESLEK HASTALIĞINA YAKALANDIM <input type="checkbox"/>	Tarih: <input type="checkbox"/>
NASIL OLDU:		NEDEN OLDU:	

<b>20) Sizce kaza olma olasılığı yüksek işlerden 3 tanesini işaretleyin. (X)</b>	Dokuma Tezgâhı	Halı Taşıma Arabası	Forklift Kullanım	Çağlık	Apr	Halı Enine Kesme	İstifleme işleri	Tavan Vinc	Aktarma İşlemi	Elektrik işleri	Etiket Basımı	Diğer
<b>Sıklarda Olmayan Tehlikeler:</b>												
<b>21) Yaptığınız işle ilgili olduğunuzu düşündüğünüz sürekli rahatsızlıklarınız varsa alttaki kutuyu işaretleyin (x)</b>	Nefes Darlığı	Bel – Sirt – 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	
<b>Sıklarda Olmayan Rahatsızlıklar:</b>												
<b>22) İşyerinizden kişisel koruyucu donanım (eldiven, ayakkabı, kulaklık, maske vs.) veriliyor mu?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>23) Kişisel koruyucu donanımları nasıl kullanmanız gerektiği ile ilgili eğitim aldınız mı?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>24) Çalışırken kişisel koruyucu donanım kullanıyor musunuz?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>25) Kişisel koruyucu donanımlar seçiminde görüşleriniz alınıyor mu?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>26) Kullandığımız kişisel koruyucu donanımlar üzerinize zimmetli mi?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>27) Çalışırken kişisel koruyucu donanım kullanmanız gerektiğine inanıyor musunuz?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>28) Kişisel koruyucu donanımlar çalışırken rahatsız ediyor mu?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>29) Kişisel koruyucu donanımı kullanmadan önce kullanma kılavuzunu okuyor musunuz?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>30) Kişisel koruyucu donanımlar üzerinde bulunan  işaretinin ne anlama geldiğini biliyor musunuz?</b>									<b>EVET</b>		<b>HAYIR</b>	
<b>31) Çalışırken hangi kişisel koruyucuları kullanıyorsunuz? Boş kutucukları işaretleyin.</b>	Gözlük	Baret	Eldiven	Maske	Koruyucu Ayakkabı	Paraşüt Tipi Emniyet	Koruyucu Kıyafet	Kulak Koruyucu	Reflektif Yelek	Diğer		
<b>32) Çalıştığınız işyerinin fiziki koşullarından hangileri sizi rahatsız etmektedir?</b>	Sıcaklık	Aydınlık	Duman vs.	Tozlar	Havalandırma	Gürültü	Titreşim	Diğer				



## **EK-3 GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI**

## 1. 1 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8}$ saat) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 1 Çalışanları	8 saat	86,7	128,6
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{peak}$ = 135 dB (C)	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{peak}$ = 137 dB (C)	

## 2. 1 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 85,7	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h}$ = 86,7
	$L_{p,A,eqT,2}$ 87,6	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe}$ = 87,0
	$L_{p,A,eqT,3}$ 82,7	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1$ = 6,69
	$L_{p,A,eqT,4}$ 83,5	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1$ = 2,46
	$L_{p,A,eqT,5}$ 89,3	$u_2$ = 1,5	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 89,1	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 91,7	$u_3$ = 1	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2$ = 6,07
	$L_{p,A,eqT,8}$ 89,3		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2$ = 2,25
	$L_{p,A,eqT,9}$ 90,6		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2$ = 1
	$L_{p,A,eqT,10}$ 85,8		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h})$ = 9,32
	$L_{p,A,eqT,11}$ 88,1		$u(L_{EX,8h})$ = 3,1
	$L_{p,A,eqT,12}$ 89,3		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) = 5,0$
	$L_{p,A,eqT,13}$ 87,1		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 83,3		
	$L_{p,A,eqT,15}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,16}$ 89,9		
	$L_{p,A,eqT,17}$ 88		
	$L_{p,A,eqT,18}$ 88,6		
	$L_{p,A,eqT,19}$ 73,3		
	$L_{p,A,eqT,20}$ 74,5		
	$L_{p,A,eqT,21}$ 85,8		
	$L_{p,A,eqT,22}$ 68,6		
	$L_{p,A,eqT,23}$ 67,9		
	$L_{p,A,eqT,24}$ 76,3		
	$L_{p,A,eqT,25}$ 80,9		
	$L_{p,A,eqT,26}$ 76,4		
	$L_{p,A,eqT,27}$ 87,8		
	$L_{p,A,eqT,28}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			

Ölçülen değer sayısı

N = 28

Günlük gürültü maruziyet seviyesi  
Genişletilmiş belirsizlik

86,7 dB  
5,0 dB

### 3. 2 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8}$ saat) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 2 Çalışanları	8 saat	87,2	130,3
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{peak}$ = 135 dB (C)	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{peak}$ = 137 dB (C)	

### 4. 2 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 87,8	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h}$ = 87,2
	$L_{p,A,eqT,2}$ 87,9	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe}$ = 86,6
	$L_{p,A,eqT,3}$ 88,1	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1$ = 7,09
	$L_{p,A,eqT,4}$ 89,3	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1$ = 3,35
	$L_{p,A,eqT,5}$ 87,1	$u_2$ = 1,5	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 85,8	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 68,6	$u_3$ = 1	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2$ = 11,22
	$L_{p,A,eqT,8}$ 67,9		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2$ = 2,25
	$L_{p,A,eqT,9}$ 90,6		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2$ = 1
	$L_{p,A,eqT,10}$ 85,8		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h})$ = 14,47
	$L_{p,A,eqT,11}$ 80,9		$u(L_{EX,8h})$ = 3,8
	$L_{p,A,eqT,12}$ 76,4		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h})$ = 6,3
	$L_{p,A,eqT,13}$ 87,8		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 83,3		
	$L_{p,A,eqT,15}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,16}$ 89,9		
	$L_{p,A,eqT,17}$ 88		
	$L_{p,A,eqT,18}$ 88,6		
	$L_{p,A,eqT,19}$ 73,3		
	$L_{p,A,eqT,20}$ 74,5		
	$L_{p,A,eqT,21}$ 85,8		
	$L_{p,A,eqT,22}$		
	$L_{p,A,eqT,23}$		
	$L_{p,A,eqT,24}$		
	$L_{p,A,eqT,25}$		
	$L_{p,A,eqT,26}$		
	$L_{p,A,eqT,27}$		
	$L_{p,A,eqT,28}$		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			
Ölçülen değer sayısı	N = 21	Günlük gürültü maruziyet seviyesi	87,2 dB
		Genişletilmiş belirsizlik	6,3 dB

## 5. 3 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8 \text{ saat}}$ ) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 3 Çalışanları	8 saat	88,4	132,4
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{\text{peak}}= 135 \text{ dB (C)}$	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{\text{peak}}= 137 \text{ dB (C)}$	

## 6. 3 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 76,3	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h} = 88,4$
	$L_{p,A,eqT,2}$ 80,9	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe} = 87,0$
	$L_{p,A,eqT,3}$ 90,4	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1 = 4,98$
	$L_{p,A,eqT,4}$ 87,8	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1 = 2,53$
	$L_{p,A,eqT,5}$ 87,9	$u_2 = 1,5$	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 89,9	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 87,1	$u_3 = 1$	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2 = 6,39$
	$L_{p,A,eqT,8}$ 83,3		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2 = 2,25$
	$L_{p,A,eqT,9}$ 87,9		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2 = 1$
	$L_{p,A,eqT,10}$ 74,5		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h}) = 9,64$
	$L_{p,A,eqT,11}$ 88,1		$u(L_{EX,8h}) = 3,1$
	$L_{p,A,eqT,12}$ 89,3		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) = 5,1$
	$L_{p,A,eqT,13}$ 87,1		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 83,3		
	$L_{p,A,eqT,15}$		
	$L_{p,A,eqT,16}$		
	$L_{p,A,eqT,17}$		
	$L_{p,A,eqT,18}$		
	$L_{p,A,eqT,19}$		
	$L_{p,A,eqT,20}$		
	$L_{p,A,eqT,21}$		
	$L_{p,A,eqT,22}$		
	$L_{p,A,eqT,23}$		
	$L_{p,A,eqT,24}$		
	$L_{p,A,eqT,25}$		
	$L_{p,A,eqT,26}$		
	$L_{p,A,eqT,27}$		
	$L_{p,A,eqT,28}$		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			
Ölçülen değer sayısı	N = 14	Günlük gürültü maruziyet seviyesi	88,4 dB
		Genişletilmiş belirsizlik	5,1 dB

## 7. 4 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8}$ saat) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 4 Çalışanları	8 saat	86,1	126,9
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{peak}$ = 135 dB (C)	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{peak}$ = 137 dB (C)	

## 8. 4 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 85,7	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h}$ = 86,1
	$L_{p,A,eqT,2}$ 88,1	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe}$ = 86,9
	$L_{p,A,eqT,3}$ 89,3	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1$ = 5,19
	$L_{p,A,eqT,4}$ 87,1	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1$ = 1,98
	$L_{p,A,eqT,5}$ 83,3	$u_2$ = 1,5	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 67,9	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 76,3	$u_3$ = 1	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2$ = 3,92
	$L_{p,A,eqT,8}$ 80,9		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2$ = 2,25
	$L_{p,A,eqT,9}$ 90,6		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2$ = 1
	$L_{p,A,eqT,10}$ 85,8		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h})$ = 7,17
	$L_{p,A,eqT,11}$ 88,1		$u(L_{EX,8h})$ = 2,7
	$L_{p,A,eqT,12}$ 89,3		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h})$ = 4,4
	$L_{p,A,eqT,13}$ 87,1		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 83,3		
	$L_{p,A,eqT,15}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,16}$ 88,1		
	$L_{p,A,eqT,17}$ 89,3		
	$L_{p,A,eqT,18}$ 87,1		
	$L_{p,A,eqT,19}$ 83,3		
	$L_{p,A,eqT,20}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,21}$ 85,8		
	$L_{p,A,eqT,22}$		
	$L_{p,A,eqT,23}$		
	$L_{p,A,eqT,24}$		
	$L_{p,A,eqT,25}$		
	$L_{p,A,eqT,26}$		
	$L_{p,A,eqT,27}$		
	$L_{p,A,eqT,28}$		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			

Ölçülen değer sayısı

N = 21

Günlük gürültü maruziyet seviyesi  
Genişletilmiş belirsizlik

86,1 dB  
4,4 dB

## 9. 5 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8 \text{ saat}}$ ) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 5 Çalışanları	8 saat	86,4	127,4
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{\text{peak}}= 135 \text{ dB (C)}$	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{\text{peak}}= 137 \text{ dB (C)}$	

## 10. 5 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

### ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C) İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 90,6	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h} = 86,4$
	$L_{p,A,eqT,2}$ 85,8	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe} = 85,2$
	$L_{p,A,eqT,3}$ 88,1	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1 = 7,59$
	$L_{p,A,eqT,4}$ 89,3	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1 = 3,06$
	$L_{p,A,eqT,5}$ 87,1	$u_2 = 1,5$	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 83,3	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 87,9	$u_3 = 1$	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2 = 9,37$
	$L_{p,A,eqT,8}$ 73,3		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2 = 2,25$
	$L_{p,A,eqT,9}$ 74,5		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2 = 1$
	$L_{p,A,eqT,10}$ 85,8		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h}) = 12,62$
	$L_{p,A,eqT,11}$ 68,6		$u(L_{EX,8h}) = 3,6$
	$L_{p,A,eqT,12}$ 67,9		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) = 5,9$
	$L_{p,A,eqT,13}$ 76,3		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 80,9		
	$L_{p,A,eqT,15}$ 76,4		
	$L_{p,A,eqT,16}$ 89,9		
	$L_{p,A,eqT,17}$ 88		
	$L_{p,A,eqT,18}$ 88,6		
	$L_{p,A,eqT,19}$ 77,6		
	$L_{p,A,eqT,20}$ 74,5		
	$L_{p,A,eqT,21}$ 85,8		
	$L_{p,A,eqT,22}$ 68,5		
	$L_{p,A,eqT,23}$ 67,9		
	$L_{p,A,eqT,24}$ 76,3		
	$L_{p,A,eqT,25}$ 80,9		
	$L_{p,A,eqT,26}$ 76,4		
	$L_{p,A,eqT,27}$ 88,4		
	$L_{p,A,eqT,28}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			
Ölçülen değer sayısı	N = 28	Günlük gürültü maruziyet seviyesi	86,4 dB
		Genişletilmiş belirsizlik	5,9 dB

## 11. 6 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8}$ saat) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 6 Çalışanları	8 saat	86,6	128,8
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{peak}$ = 135 dB (C)	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{peak}$ = 137 dB (C)	

## 12. 6 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 85,6	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h}$ = 86,6
	$L_{p,A,eqT,2}$ 87,8	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe}$ = 86,7
	$L_{p,A,eqT,3}$ 82,5	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1$ = 6,31
	$L_{p,A,eqT,4}$ 83,9	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1$ = 2,23
	$L_{p,A,eqT,5}$ 89,5	$u_2$ = 1,5	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 90,2	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 90,8	$u_3$ = 1	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2$ = 4,98
	$L_{p,A,eqT,8}$ 87,4		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2$ = 2,25
	$L_{p,A,eqT,9}$ 90,6		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2$ = 1
	$L_{p,A,eqT,10}$ 84,5		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h})$ = 8,23
	$L_{p,A,eqT,11}$ 88,1		$u(L_{EX,8h})$ = 2,9
	$L_{p,A,eqT,12}$ 89,3		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) = 4,7$
	$L_{p,A,eqT,13}$ 87,1		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 84,2		
	$L_{p,A,eqT,15}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,16}$ 88,6		
	$L_{p,A,eqT,17}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,18}$ 88,6		
	$L_{p,A,eqT,19}$ 73,3		
	$L_{p,A,eqT,20}$ 75,2		
	$L_{p,A,eqT,21}$ 86,4		
	$L_{p,A,eqT,22}$ 70		
	$L_{p,A,eqT,23}$ 69,2		
	$L_{p,A,eqT,24}$ 76,3		
	$L_{p,A,eqT,25}$ 81,2		
	$L_{p,A,eqT,26}$ 76,4		
	$L_{p,A,eqT,27}$ 86,3		
	$L_{p,A,eqT,28}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			

Ölçülen değer sayısı

N = 28

Günlük gürültü maruziyet seviyesi  
Genişletilmiş belirsizlik

86,6 dB  
4,7 dB

### 13. 7 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8}$ saat) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 7 Çalışanları	8 saat	87,0	130,4
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{peak}$ = 135 dB (C)	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{peak}$ = 137 dB (C)	

### 14. 7 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 85,3	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h}$ = 87,0
	$L_{p,A,eqT,2}$ 86,9	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe}$ = 86,5
	$L_{p,A,eqT,3}$ 83,1	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1$ = 6,64
	$L_{p,A,eqT,4}$ 83,5	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1$ = 2,49
	$L_{p,A,eqT,5}$ 89,4	$u_2$ = 1,5	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 89,2	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 90,9	$u_3$ = 1	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2$ = 6,21
	$L_{p,A,eqT,8}$ 88,9		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2$ = 2,25
	$L_{p,A,eqT,9}$ 90,4		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2$ = 1
	$L_{p,A,eqT,10}$ 86,2		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h})$ = 9,46
	$L_{p,A,eqT,11}$ 88,2		$u(L_{EX,8h})$ = 3,1
	$L_{p,A,eqT,12}$ 89,1		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) = 5,1$
	$L_{p,A,eqT,13}$ 87,1		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 83,3		
	$L_{p,A,eqT,15}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,16}$ 89,9		
	$L_{p,A,eqT,17}$ 88,4		
	$L_{p,A,eqT,18}$ 88,5		
	$L_{p,A,eqT,19}$ 73,5		
	$L_{p,A,eqT,20}$ 74,5		
	$L_{p,A,eqT,21}$ 85,8		
	$L_{p,A,eqT,22}$ 69,4		
	$L_{p,A,eqT,23}$ 67,9		
	$L_{p,A,eqT,24}$ 77,2		
	$L_{p,A,eqT,25}$ 80,9		
	$L_{p,A,eqT,26}$ 76,4		
	$L_{p,A,eqT,27}$ 87,8		
	$L_{p,A,eqT,28}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			

Ölçülen değer sayısı

N = 27

Günlük gürültü maruziyet seviyesi  
Genişletilmiş belirsizlik

87,0 dB  
5,1 dB



## 15. 8 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8}$ saat) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 8 Çalışanları	8 saat	86,3	127,3
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{peak}$ = 135 dB (C)	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{peak}$ = 137 dB (C)	

## 16. 8 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$ 86,2	To (h) = 8	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h}$ = 86,3
	$L_{p,A,eqT,2}$ 87,6	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe}$ = 86,8
	$L_{p,A,eqT,3}$ 82,3	Te = 7,5	(Eşitlik C.12) $u_1$ = 6,45
	$L_{p,A,eqT,4}$ 84,2	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1$ = 2,32
	$L_{p,A,eqT,5}$ 88,5	$u_2$ = 1,5	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,6}$ 88,6	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,7}$ 90,6	$u_3$ = 1	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2$ = 5,37
	$L_{p,A,eqT,8}$ 89,3		2) Cihaz Q2 $(u_2)^2$ = 2,25
	$L_{p,A,eqT,9}$ 90,6		3) Mikrofon pozisyonu Q3 $(u_3)^2$ = 1
	$L_{p,A,eqT,10}$ 85,8		Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h})$ = 8,62
	$L_{p,A,eqT,11}$ 88,1		$u(L_{EX,8h})$ = 2,9
	$L_{p,A,eqT,12}$ 90,1		$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) = 4,8$
	$L_{p,A,eqT,13}$ 87,1		
	$L_{p,A,eqT,14}$ 83,3		
	$L_{p,A,eqT,15}$ 86,8		
	$L_{p,A,eqT,16}$ 89,9		
	$L_{p,A,eqT,17}$ 88,4		
	$L_{p,A,eqT,18}$ 88,6		
	$L_{p,A,eqT,19}$ 74,2		
	$L_{p,A,eqT,20}$ 76,5		
	$L_{p,A,eqT,21}$ 85,8		
	$L_{p,A,eqT,22}$ 68,6		
	$L_{p,A,eqT,23}$ 68,2		
	$L_{p,A,eqT,24}$ 76,3		
	$L_{p,A,eqT,25}$ 80,9		
	$L_{p,A,eqT,26}$ 76,4		
	$L_{p,A,eqT,27}$ 87,6		
	$L_{p,A,eqT,28}$ 87,9		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			

Ölçülen değer sayısı

N = 28

Günlük gürültü maruziyet seviyesi  
Genişletilmiş belirsizlik

86,3 dB  
4,8 dB

## 17.9 numaralı fabrika için iş tabanlı gürültü ölçüm sonuçları

Ölçüm Yapılan Homojen Maruziyet Grubu	Maruziyet Süresi	Kişisel Maruziyet ( $L_{EX,8}$ saat) dB(A)	Tepe Ses Basıncı Seviyesi dB(C)
Fabrika 9 Çalışanları	8 saat	87,3	130,6
Referans Sınır Değerler			
En düşük maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 80 dB(A) $P_{peak}$ = 135 dB (C)	
En yüksek maruziyet eylem değerleri: $L_{EX}$		8h= 85 dB(A) $P_{peak}$ = 137 dB (C)	

## 18.9 numaralı fabrika için ölçüm belirsizliği sonucu

ISO 9612 Ölçüm belirsizliklerinin değerlendirilmesi (Ek\_C)  
İş tabanlı ve tam gün ölçüm

Veri girmek için yalnızca sarı hücreleri kullanın		Hesaplamalar (ISO referansları)	
Ölçülen değerler	Gürültü seviyeleri dB	Parametreler	
	$L_{p,A,eqT,1}$	To (h) =	(Eşitlik C.8) $L_{EX,8h}$ =
	$L_{p,A,eqT,2}$	8	87,3
	$L_{p,A,eqT,3}$	Etkin çalışma süresi (saat)	(Eşitlik C.11) $L_{p,A,eqTe}$ =
	$L_{p,A,eqT,4}$	Te =	86,0
	$L_{p,A,eqT,5}$	7,5	(Eşitlik C.12) $u_1$ =
	$L_{p,A,eqT,6}$	87,9	N ve $u_1$ için Tablo C4 $c_1 * u_1$ =
	$L_{p,A,eqT,7}$	68,6	3,19
	$L_{p,A,eqT,8}$	67,9	<b>Birleştirilmiş standart belirsizlik</b>
	$L_{p,A,eqT,9}$	76,3	Belirsizlik kaynakları =
	$L_{p,A,eqT,10}$	80,9	1) Gürültü seviyeleri $(c_1 * u_1)^2$ =
	$L_{p,A,eqT,11}$	85,7	$u_2$ =
	$L_{p,A,eqT,12}$	87,6	1,5
	$L_{p,A,eqT,13}$	82,7	Ölçüm cihazının standart belirsizliği (Tablo C.5)
	$L_{p,A,eqT,14}$	83,5	$u_3$ =
	$L_{p,A,eqT,15}$	89,3	1
	$L_{p,A,eqT,16}$	89,1	Ölçüm pozisyonunun yanlış seçimin kaynaklanabilecek standart belirsizlik
	$L_{p,A,eqT,17}$	88	Toplam C.9 $u^2(L_{EX,8h})$ =
	$L_{p,A,eqT,18}$	88,6	$u(L_{EX,8h})$ =
	$L_{p,A,eqT,19}$	73,3	13,46
	$L_{p,A,eqT,20}$	74,5	3,7
	$L_{p,A,eqT,21}$	85,8	$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * u(L_{EX,8h}) =$
	$L_{p,A,eqT,22}$		6,1
	$L_{p,A,eqT,23}$		
	$L_{p,A,eqT,24}$		
	$L_{p,A,eqT,25}$		
	$L_{p,A,eqT,26}$		
	$L_{p,A,eqT,27}$		
	$L_{p,A,eqT,28}$		
	$L_{p,A,eqT,29}$		
$L_{p,A,eqT,30}$			
Ölçülen değer sayısı	N =	21	Günlük gürültü maruziyet seviyesi
			87,3 dB
			Genişletilmiş belirsizlik
			6,1 dB

## **EK-4 TOZ ÖLÇÜM SONUÇLARI**

## GRAVİMETRİK TOZ HESAPLAMA TABLOSU



T.C.  
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
(İSGÜM)

### GRAVİMETRİK TOZ HESAPLAMA TABLOSU

Sıra No	Numune Alma Tarihi	Fabrika	Filtre No	Numune İlk Tartım (gram)	Numune Son Tartım (gram)	Örnekleme Zamanı (dakika)	Akış Hızı Ortalaması (l/dk)	Kör Numune Filtre No	Kör Numune İlk Tartım (gram)	Kör Numune Son Tartım (gram)	Maruziyet Süresi (saat)	SONUÇ
1	28.06.16	Fabrika A	4	5,69334	5,69402	120	2	4	5,59394	5,59429	7,5	1,29 mg/m <sup>3</sup>
2	28.06.16	Fabrika B	25	5,71002	5,71110	120	2	15	5,62202	5,62276	7,5	1,33 mg/m <sup>3</sup>
3	28.06.16	Fabrika C	19	5,69018	5,69084	120	2	12	5,59015	5,59049	7,5	1,25 mg/m <sup>3</sup>
4	28.06.16	Fabrika D	158	5,69432	5,69483	120	2	27	5,59378	5,59396	7,5	1,17 mg/m <sup>3</sup>
5	30.06.16	Fabrika E	24	5,65214	5,65281	120	2	15	5,55224	5,55263	7,5	1,09 mg/m <sup>3</sup>
6	21.06.16	Fabrika F	25	5,71458	5,71490	120	2	4	5,61438	5,61436	7,5	1,33 mg/m <sup>3</sup>
7	21.06.16	Fabrika G	4	5,71025	5,71112	120	2	16	5,61325	5,61379	7,5	1,21 mg/m <sup>3</sup>
8	22.06.16	Fabrika H	158	5,67008	5,67093	120	2	27	5,57008	5,57069	7,5	0,94 mg/m <sup>3</sup>
9	22.06.16	Fabrika I	24	5,70254	5,70286	120	2	15	5,60254	5,60259	7,5	1,05 mg/m <sup>3</sup>
10												
11												
12												
13												
14												
15												