



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

**SEBZE VE MEYVE SUYU İMALATINDA
FAALİYET GÖSTEREN BİR İŞLETMEDE
RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

Ebru Seda AKBAŞ

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

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

**SEBZE VE MEYVE SUYU İMALATINDA
FAALİYET GÖSTEREN BİR İŞLETMEDE
RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

Ebru Seda AKBAŞ

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

Tez Danışmanı
Fatma Gülay GEDİKLİ

ANKARA-2016

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

ONAY

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı **Ebru Seda AKBAS**'ın İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı **Fatma Gülay GEDİKLİ** danışmanlığında başlığı “**Sebze ve Meyve Suyu İmalatında Faaliyet Gösteren Bir İşletmede Risk Değerlendirmesi**” olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı 22/09/2016 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

Yrd. Doç. Dr. Ercüment N. DİZDAR
Öğretim Üyesi
ÜYE

İsmail GERİM
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Doç. Dr. Pınar BIÇAKCIOĞLU
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd. V.
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

Tez hazırlık süreci ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'ndeki çalışma hayatım boyunca kıymetli bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen Müsteşar Yardımcımız Sayın Dr. Serhat AYRIM'a, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürümüz Sayın Tarkan ALPAY'a, eski Genel Müdürümüz Sayın Kasım ÖZER'e, Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın İsmail GERİM'e, Sayın Doç. Dr. Pınar BIÇAKCIOĞLU'na, Sayın Sedat YENİDÜNYA'ya, eski Genel Müdür Yardımcımız Sayın Dr. H. N. Rana GÜVEN'e teşekkürlerimi sunarım. Değerli bilgi ve deneyimleriyle tez çalışmama önemli ölçüde katkı sağlayan tez danışmanım Sayın Fatma Gülay GEDİKLİ' ye ve ortam ölçümlerinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Nejdet ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Manevi desteklerini esirgemedikleri ve her ihtiyaç duyduğumda yanımda oldukları için kıymetli aileme ve eşim Yunus AKBAŞ'a en derin duygularıyla teşekkür ederim.

ÖZET

Ebru Seda AKBAŞ

Sebze ve Meyve Suyu İmalatında Faaliyet Gösteren Bir İşletmede Risk Değerlendirmesi

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı,

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Sebze ve meyve suyu imalatı sanayi, tarımsal ham maddelerin fiziksel ve kimyasal olarak bozulmalarını önlemek amacıyla hasattan sonra dayanıklı hâle getirilmesi ilkesine dayanmaktadır. Sektörün; önemi, büyüklüğü ve gelişmiş kapasitesine rağmen, iş sağlığı ve güvenliği alanındaki çalışmalarda yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu tez çalışmasında, sebze ve meyve suyu üretim tesislerinde çalışanların maruz kaldıkları riskleri tespit etmek, çalışma ortamına yönelik önlemler geliştirmek ve sektörde yapılacak risk değerlendirmesi çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Tez çalışması kapsamında Karaman’da faaliyet gösteren Türkiye’nin en yüksek elma işleme kapasitesine sahip işletme örnek olarak seçilmiş, işletmede gözlemlerde bulunulmuş, Fine Kinney risk değerlendirmesi metodu ile sahadaki riskler belirlenmiştir. Sebze ve meyve suyu imalatı sanayi incelendiğinde seçme ve kasa indirme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılması, ıslak ve kaygan zemin, basınçlı kaplar, sıcak ürün veya buhar, makine kaynaklı gürültü maruziyeti gibi tehlikeler ile karşılaşmaktadır. Pulp hattı, seçme bandı, ana üretim binası ve evaporatör binası olmak üzere dört farklı çalışma alanında aydınlatma, anlık olarak termal konfor ve kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ana üretim binası hariç diğer birimlerde aydınlatma düzeylerinin TS EN 12464-1 standardındaki limit değerleri karşılamadığı gürültü maruziyetinin yasal limit değerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Termal konfor ölçümü yapılan tüm birimlerde ise sıcaklık değerlerinin Amerika Birleşik Devletleri İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA) teknik el kitabındaki referans aralığının üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda işletmenin üretim alanlarında 155 farklı risk tespit edilmiştir. Proses bölümlerine, ilgili tehlike türlerine ve şiddet seviyelerine göre riskler detaylı şekilde analiz edilmiş ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sebze ve meyve suyu imalatı, Fine Kinney, Tehlike değerlendirme metodu, Termal konfor

ABSTRACT

Ebru Seda AKBAŞ

Risk Assessment in a Plant Processing Vegetable and Fruit Juice,

Ministry of the Labor and Social Security,

Directorate General of Occupational Health and Safety,

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise,

Ankara, 2016

Vegetables and fruit juice manufacturing industry is based on the principle of enhancing the durability after harvest in order to prevent physical and chemical degradation of agricultural raw materials. In spite of the importance, size and improved capacity of the sector, it is still undeveloped and inadequate on Occupational Safety and Health practices. The purpose of this study is to identify risks that workers are exposed to, to improve precautions in working environment and to contribute to the risk assessment in the vegetable and fruit juice manufacturing plants. In this context, the selected plant which operates in Karaman has Turkey's highest apple processing capacity. The workplace is observed and risks are determined with the method of Fine Kinney risk assessment. When vegetables and fruit juice manufacturing industry is analyzed such hazards are determined: Working with continuous repetitive movements by standing during the works on selecting table and case unloading conveyor, wet and slippery floor, pressure vessels, hot product or steam, noise exposure generated by machinery and processes. Four different areas such as pulp line, sorting table, main production unit and evaporator unit are determined for measurement of lighting levels, thermal comfort and noise exposure level. In other units except main production unit measured lighting level is unsuitable according to TS EN12464-1 and noise exposure level is higher than legal limits. In all units that thermal comfort measurement is carried out temperature measurements has been found to be above the reference range in OSHA's technical manual. As a result, 155 different risks are identified in the production area of vegetables and fruit juice manufacturing plant. Risks are analyzed according to process section, type of hazard and severity level and control measures for related risks are offered.

Keywords: Vegetable and fruit juice manufacturing, Fine Kinney, Hazard assessment method, Thermal comfort

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
GRAFİKLER LİSTESİ	vi
RESİMLER LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TÜRKİYE’DE SEBZE VE MEYVE SUYU SANAYİ VE İSTATİSTİKLERİ	3
2.2. SEBZE VE MEYVE SUYU İMALATI TESİSİ ÜRETİM SÜRECİ VE KARŞILAŞILAN GENEL İSG RİSKLERİ	6
2.2.1. Ham Madde Kabul ve Depolama	6
2.2.2. Ön İşlemler	10
2.2.3. Presleme	19
2.2.4. Durultma	21
2.2.5. Filtrasyon	23
2.2.6. Evaporasyon	26
2.2.7. Depolama	28
2.3. RİSK DEĞERLENDİRMESİ	32
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	37
3.1. ARAŞTIRMA SÜRECİ	37
3.2. FİNE KİNNEY RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ	39
3.3. KİŞİSEL MARUZİYET ÖLÇÜMLERİNDE KULLANILAN METOT VE CİHAZLAR	44
3.3.1. Aydınlatma Ölçümleri	44
3.3.2. Termal Konfor Ölçümleri	44
3.3.3. Kişisel Gürültü Maruziyeti Ölçümleri	44
4. BULGULAR	45

4.1.	PROSES BÖLÜMLERİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI.....	45
4.2.	DÜZEYLERİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI	47
4.3.	PROSES BÖLÜMLERİNDEKİ RİSKLERİN ANALİZİ	48
4.3.1.	Fabrika Girişi Ve Çevresi Riskleri Analizleri	48
4.3.2.	Yükleme Boşaltma Alanları Riskleri Analizleri.....	49
4.3.3.	Elma İşleme Ön Hat Riskleri Analizleri.....	52
4.3.4.	Havuç İşleme Ön Hat Riskleri Analizleri.....	54
4.3.5.	Pulp Hattı Riskleri Analizleri	56
4.3.6.	Ana Üretim Binası Riskleri Analizleri	60
4.3.7.	Evaporatör Binası Riskleri Analizleri.....	64
4.3.8.	Soğuk Hava Depoları ve Varil Dolum Odası Riskleri Analizleri	66
4.3.9.	CIP Odası Riskleri Analizleri	68
4.3.10.	Depo Riskleri Analizleri	70
4.3.11.	Kazan Dairesi Riskleri Analizleri.....	72
4.3.12.	Laboratuvar Riskleri Analizleri	73
4.3.13.	Bakım-Onarım Atölyelerinin Riskleri Analizleri	75
4.4.	ETMENLERİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI	77
4.4.1.	Risk Etmenlerinin Risk Düzeylerine Göre Dağılımları.....	78
4.5.	RİSK DÜZEYLERİNİN PROSES BÖLÜMLERİNE GÖRE DAĞILIMI	80
4.6.	ŞİDDETİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI	82
4.7.	ÖLÇÜM SONUÇLARI	83
4.7.1.	Aydınlatma Düzeyleri.....	83
4.7.2.	Termal Konfor Şartları	84
4.7.3.	Kişisel Gürültü Maruziyeti Değerleri	84
5.	TARTIŞMA	87
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	93
6.1.	SONUÇLAR.....	93
6.2.	ÖNERİLER.....	96
	KAYNAKLAR.....	99
	ÖZGEÇMİŞ.....	103
	EKLER	105

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik	Sayfa
Grafik 2.1. HSE' nin 2008 Yılı Gıda Ve İçecek Sektöründe Kaza Sebepleri [5]	5
Grafik 4.1. Proses Bölümlerine Göre Riskler	46
Grafik 4.2. Düzeylerine Göre Riskler	47
Grafik 4.3. Fabrika Girişi Ve Çevresi Risk Skorları	48
Grafik 4.4. Yükleme Boşaltma Alanları Risk Skorları	50
Grafik 4.5. Elma İşleme Ön Hat Risk Skorları	52
Grafik 4.6. Havuç İşleme Ön Hat Risk Skorları	55
Grafik 4.7. Pulp Hattı Risk Skorları	58
Grafik 4.8. Ana Üretim Binası Risk Skorları	62
Grafik 4.9. Evaporatör Binası Risk Skorları	65
Grafik 4.10. Soğuk Hava Depoları Ve Varil Dolum Odası Risk Skorları	67
Grafik 4.11. CIP Odası Risk Skorları	69
Grafik 4.12. Depo Risk Skorları	70
Grafik 4.13. Kazan Dairesi Risk Skorları	72
Grafik 4.14. Laboratuvarların Risk Skorları	74
Grafik 4.15. Bakım-Onarım Atölyelerinin Risk Skorları	76
Grafik 4.16. Etmenlerine Göre Tehlike Türü Sayıları	78
Grafik 4.17. Risk Etmenlerinin Risk Düzeylerine Göre Dağılımı	79
Grafik 4.18. Çok Yüksek Risklerin Proses Bölümlerine Göre Dağılımı	80
Grafik 4.19. Yüksek Risklerin Proses Bölümlerine Göre Dağılımı	81
Grafik 4.20. Önemli Risklerin Proses Bölümlerine Göre Dağılımı	81
Grafik 4.21. Şiddetlerine Göre Risklerin Dağılımı	82

RESİMLER LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Elma Yüklü Römorklar	7
Resim 2.2. Elma Boşaltma Lifti	7
Resim 2.3. Elma Siloları.....	8
Resim 2.4. Kamyon Üzerinde Bir Çalışan	9
Resim 2.5. Elma Çuvalı Arayan Çalışanlar	9
Resim 2.6. Elmaların Su İle İşletme İçerisine Taşınması.....	9
Resim 2.7. Sürekli Tekrar Eden Hareketler ile Kasaların İndirilmesi.....	10
Resim 2.8. Sebze Ve Meyve Yıkama Havuzu.....	11
Resim 2.9. Elma Seçme Bandı	12
Resim 2.10. Şeftali Seçme Bandı	12
Resim 2.11. Vişne Taşıma Bandı	13
Resim 2.12. Vişne Sap Ayrırma Makinesi.....	13
Resim 2.13. Rendeleme Değirmeni	15
Resim 2.14. Palper.....	15
Resim 2.15. Blanşörden Yoğun Buhar Salınımı	16
Resim 2.16. Mayşe Isıtıcı (Tübüler Isı Değiştirici)	17
Resim 2.17. Enzim Dozaj Tankı.....	18
Resim 2.18. Sitrik Asit Hazırlık Tankı.....	18
Resim 2.19. Bant Pres	19
Resim 2.20. Bucher HP Presler	19
Resim 2.21. Enzimasyon Tankları.....	22
Resim 2.22. Kizelgur Filtre	25
Resim 2.23. Tambur Filtre.....	25
Resim 2.24. Plakalı Filtre (Kağıt filtre).....	26
Resim 2.25. Ultrafiltre (UF)	26
Resim 2.26. Evaporatör	27
Resim 2.27. Plakalı Isı Değiştirici	28
Resim 2.28. Bozuk Zemin	300
Resim 2.29. Yükleme/Boşaltma Alanları	300
Resim 2.30. Yeterli Doğal Aydınlatma	31
Resim 2.31. Yetersiz Doğal Aydınlatma	31

Resim 4.1. İşaretlenmemiş Yürüyüş, Geçiş Ve Araç Yolları	49
Resim 4.2. Pulp Hattı Kasa İndirme Bandı	50
Resim 4.3. Güvensiz Çalışma.....	50
Resim 4.4. Uygun Korkuluk Bulunmaması.....	51
Resim 4.5. Elma Seçme Bandında Çalışma	53
Resim 4.6 Değirmen Kapağı	53
Resim 4.7. Elma İşleme Hattı İkinci Kapısı	53
Resim 4.8. Enzim Dozaj Tankı.....	53
Resim 4.9. Havuç Besleme Helezonu	54
Resim 4.10. Sitrik Asit Hazırlık Tankı.....	56
Resim 4.11. Mayşe Isı Eşanjörleri.....	56
Resim 4.12. Enzim Dozaj Tankı.....	56
Resim 4.13. Pulp Hattı Seçme Bandı	57
Resim 4.14. Çekirdek Boşaltma Makinesi	57
Resim 4.15. Pulp Tankları	59
Resim 4.16. Yürüyüş, Geçiş Ve Araç Yolları	59
Resim 4.17. Basınçlı Buhar Blöf Bölgesi.....	59
Resim 4.18. Elektrik Panoları.....	59
Resim 4.19. Şeftali Blanşörü Ve Uygunsuz Termal Konfor Şartları	60
Resim 4.20. KOH Çözeltisi Tankı.....	61
Resim 4.21. Perlit-Kizelgur Tankı.....	61
Resim 4.22. Bant Preslerin Temizliği.....	61
Resim 4.23. Jelatin Bentonit Tankı	61
Resim 4.24. Posa Helezonu, Bant Pres Ve Tambur Filtre Bıçakları Makine Koruyucusu Olmaması	63
Resim 4.25. Kağıt Filtreler	63
Resim 4.26. Atık Konveyör Bandı	63
Resim 4.27. Koruyucu Kapaksız Motor	66
Resim 4.28. Isı Değiştirici	66
Resim 4.29. Düzensiz İstifleme.....	67
Resim 4.30. Koruyucu Kapaksız Motor	67
Resim 4.31. Dolu Varillerin İlerlemesini Sağlayan Bandın Aralıklı Olması	68
Resim 4.32. Seyyar Merdiven Kullanılması.....	69

Resim 4.33. Kimyasal Konteynırları	69
Resim 4.34. Motorin Tankının Kontrolsüz Şekilde Ulaşılabilir Olması	71
Resim 4.35. Forkliftlerin Kapasiteleri Üzerinde Yüklenmesi	71
Resim 4.36. Üç Metre Yüksekliği Aşan Güvensiz İstifleme Yapılması	71
Resim 4.37. Kazanlar.....	73
Resim 4.38. Kompresör	73
Resim 4.39. Kazanların Ve Buhar Kollektörlerinin Sıcak Yüzeyleri.....	73
Resim 4.40. Bunzen Beki	75
Resim 4.41. Çeker Ocak	75
Resim 4.42. Mekanik Atölye	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Meyve Suyu Üretimi Akış Şeması [6]	6
Şekil 3.1. Tez Çalışmasının Aşamalarını Gösteren İş Akış Şeması	38

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Meyve Suyuna İşlenen Sebze Ve Meyve Miktarları, 2000-2008 (Bin Ton) [8].....	4
Tablo 2.2. Meyve Suyuna İşlenen Sebze Ve Meyvelerin Türlerine Göre % Dağılımı, 2000-2008 [8]	5
Tablo 2.3. Yaygın olarak kullanılan risk değerlendirme metodlarının karşılaştırılması[3, 4, 5]	35
Tablo 3.1. Fine Kinney Metodu Olasılık Değerleri [22, 23]	39
Tablo 3.2. Fine Kinney Metodu Frekans Değerleri [22, 23]	40
Tablo 3.3. Fine Kinney Metodu Şiddet Değerleri [22, 23].....	40
Tablo 3.4. Fine Kinney Metodu Risk Düzeyi Değerleri [22, 23].....	41
Tablo 3.5. Risk Etmenleri ve Kodları.....	43
Tablo 4.1. İşyerinde Tespit Edilen Aydınlatma Değerleri Ve Limit Değerler	83
Tablo 4.2. İşyerinde Tespit Edilen Termal Konfor Şartları.....	84
Tablo 4.3. Görev Tabanlı Ölçüm Stratejisine Göre Yapılan Gürültü Ölçüm Sonuçları	85

SİMGELER VE KISALTMALAR

Aeq L	Ağırlıklı Ses Basınç Seviyesi
AR-GE	Araştırma Geliştirme
Bx	Briks, Suda Çözünen Kuru Madde Oranı
CIP	Clean In Place (Yerinde Temizlik)
dB(A)	Desibel, Ses Şiddeti Ölçü Birimi
HSE	Health and Safety Executive (İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi)
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
KOH	Potasyum Hidroksit
MEYED	Meyve Suyu Endüstrisi Derneği
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Amerika Birleşik Devletleri İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi)
WRULDs	Work Related Upper Limb Disorders (İşle İlgili Üst Ekstremitte Hastalıkları)

1. GİRİŞ

İnsanların en temel ihtiyaçlarından birisi beslenme ihtiyacı olup, artan nüfus, gelişen sanayi ve değişen hayat koşulları gibi etkenler hazır gıda talebini ve tüketimini hızla arttırmaktadır. Gıda ürünleri imalat sektörü, ticari hacmi düşünülecek olursa bugün dünyadaki en büyük sektörlerden birisidir. Geniş bir yelpazeye sahip olan gıda sanayi, alt dalları açısından birbirinden farklı özellikler taşıyan sektörleri barındırmaktadır [1].

Tarım, dünyada ve Türkiye’de önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemiz nüfusunun yıllık ortalama %2 dolaylarında artmaya devam etmesi ve kişi başına gelir artışı nedenleriyle gıda ürünleri talebinde artış olmaktadır. Günümüz şartlarında sağlıklı ve dengeli beslenme daha çok önem kazanmış ve daha temiz, daha taze ve çabuk bozulmayan, dayanıklılığı fazla olan ürünlerin tercihi artış göstermiştir. Bu nedenle sebze ve meyvelerin üretimden hasada kadar, hatta tüketiciye gelene kadar geçirdiği süreç önemlidir. Bu süreç içinde besin değerleri korunmalı, sağlıklı koşullarda bekletilmeli, temiz ortamlarda tüketiciye sunulmalıdır. Sebze ve meyve suyu imalatı sanayi, tarımsal ham maddelerin fiziksel ve kimyasal olarak bozulmalarını önlemek amacıyla hasattan sonra dayanıklı hâle getirilmesi ilkesine dayanır [2].

Bu tez çalışmasında, sebze ve meyve suyu üretim tesislerinde çalışanların maruz kaldıkları riskleri tespit etmek, çalışma ortamına yönelik önlemler geliştirmek ve sektörde yapılacak risk değerlendirmesi çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca sektör ile ilgili İSG açısından daha önce bir çalışma yapılmamış olması sebebiyle bu işletmelerde karşı karşıya kalınan risklere karşı farkındalık oluşturulması da çalışmanın hedefleri arasında yer almaktadır. Bu amaçla tez çalışmasında dünya çapında lider bir firmanın Türkiye’de mevcut iki fabrikasından biri olan, Karaman ilinde bulunan, sezonluk 60 bin ton elma işleme kapasitesi ile Türkiye’nin de en yüksek elma işleme kapasitesine sahip işletmesinde risk değerlendirmesi çalışması gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel alanda uygulanması rahat, basit, anlaşılır, risklerin derecelendirilmesini sağlayan, nicel sonuçlar veren matematiksel bir risk değerlendirme metodu olan Fine Kinney metodu kullanılmıştır [3-5]. Pulp hattı, seçme bandı, ana üretim binası ve evaporatör binası olmak üzere 4 farklı çalışma alanında kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Risk değerlendirmesi çalışmalarına başlamadan önce sektöre ilişkin detaylı bilgi edinmek ve saha uygulamalarını inceleyerek sektöre daha iyi hitap edebilmek amacıyla Bursa ve Antalya illerinde yer alan sebze ve meyve suyu işletmelerinde de ön incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışması sürecinde gezilen tüm

işletmelerde, üretim alanlarında bulunan bölümlerin ve yapılan işlemlerin benzer yapıda oldukları tespit edilmiştir. Sebze ve meyve suyu imalatı sanayi incelendiğinde seçme ve kasa indirme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılması, ıslak ve kaygan zemin, basınçlı kaplar, sıcak ürün veya buhar, makine kaynaklı gürültü maruziyeti gibi tehlikeler ile karşılaşmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında; sebze ve meyve suyu imalatı sanayi ve üretim sürecinde gerçekleştirilen işlemler, “Genel Bilgiler” bölümünde tanıtılmıştır. “Gereç ve Yöntemler” bölümünde, çalışmanın aşamaları tanıtılmış; gerçekleştirilen ölçüm yöntemlerine ve risk değerlendirmesine dair detaylı bilgiler aktarılmıştır. Risk değerlendirmesi ve ölçümlerin sonuçları “Bulgular” bölümünde detaylıca anlatılmıştır. “Tartışma” bölümünde ise bu tez çalışmasında elde edilen bulgular ile literatürde rastlanan benzer çalışmalar karşılaştırılmış, ortak ve farklı noktalar ele alınmıştır. Son olarak bu çalışma ile elde edilen bilgiler ve değerlendirmeler “Sonuç ve Öneriler” bölümünde belirtilmiştir. Çalışmanın yapıldığı işyerlerinin aydınlatma, termal konfor ve gürültü maruziyeti ile ilgili mevcut durumları ortaya konulmuş ve bu durumların iyileştirilmesi için geleceğe yönelik öneriler sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TÜRKİYE’DE SEBZE VE MEYVE SUYU SANAYİ VE İSTATİSTİKLERİ

Sebze ve meyve suyu konsantreleri öncelikle içecek endüstrisinde sebze ve meyve sularının ve nektarlarının üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca konsantreler doğal tatlandırıcı olarak ve doğal gıda renklendiricilerinin üretiminde de kullanılmaktadır [6].

Türkiye ekolojik koşullarında geniş bir yelpazeye sahip olan dünyanın en şanslı ülkelerinden biridir. Bu nedenle birkaç tropik, birçok subtropik sebze meyve ve bunların yanı sıra hemen hemen tüm ılıman bölge türlerinin arasında olan sebze ve meyvelerin birçok türü Türkiye’de üretilmektedir. Yetiştiricilik yıl boyunca, Türkiye’nin Akdeniz ve Ege kıyılarında yaygın olarak yapılır [7].

Türk sebze ve meyve suyu sanayi 1960’lı yılların sonlarında üretime başlamıştır. Modern üretim üniteleri, yeni yatırımlar ve bol taze meyve üretiminin avantajı sayesinde sektör hızla gelişmiştir. Sebze ve meyve suyu sanayisinde faaliyet gösteren firmalar, meyve suyu konsantresi ve püresi, yani; ara mamul üreticileriyle, tüketime hazır içecek üreticileri olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır [7]. Meyve işleyerek ara mamul üreten firmaların bir kısmı aynı zamanda tüketici ürünü üreticisidir. Türkiye’nin çeşitli illerine konumlanmış yaklaşık 40 adet fabrika bu sanayi kolunda hizmet vermektedir [8].

Türkiye meyve suyu sektöründe işlenen meyvelerin çeşitleri her geçen yıl artsa da sektörde en çok işlenen meyveler yerini korumaktadır. 2000-2008 yılları arasında yaklaşık olarak her yıl 300 bin ton ile elma işlenen meyveler arasında ilk sırayı almaktadır. Ülkemizde meyve suyu ve benzeri ürünlere işlenen başlıca 6 meyve; elma, şeftali, kayısı, vişne, portakal ve nardır. Bunları son dönemde, ihracat şansı artan siyah havuç ve üzüm izlemektedir. Tablo 2.1.’de 2000 ve 2008 yılları arasında meyve suyuna işlenen sebze ve meyve miktarları verilmektedir. Tablo 2.2.’de ise meyve suyuna işlenen sebze ve meyvelerin türlere göre yüzde dağılımları verilmektedir [8].

Tablo 2.1. Meyve Suyuna İşlenen Sebze Ve Meyve Miktarları, 2000-2008 (Bin Ton) [8]

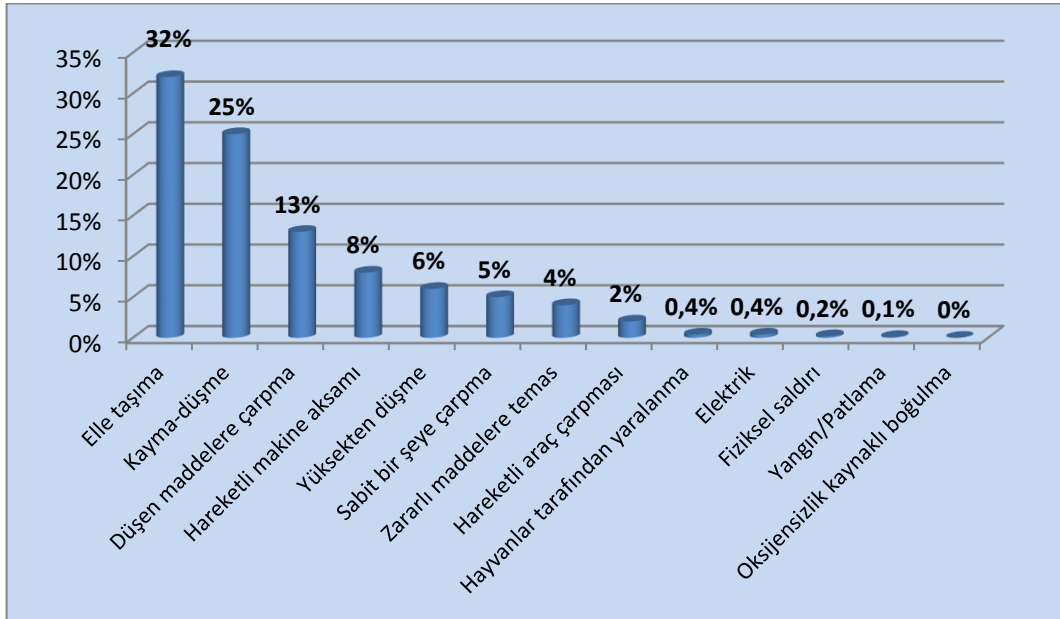
Meyve	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Vişne	20,4	28,2	9,9	54,7	35,7	37,1	52,2	72,6	54,6
Kayısı	26,7	37,2	13,9	34,8	24,8	30,8	36,1	38,2	74,9
Şeftali	44,8	31,5	26,2	51,5	30,2	75,9	65,3	90,1	119
Elma	312	273	245	342	338	409	283	357	334
Portakal	22,9	12,6	31,7	28,3	46,2	33,1	37,8	53,3	63,9
Nar						17,6	46,6	57,5	49,5
Havuç								30,6	30,7
Üzüm						10,9	8,4	18,3	16,9
Çilek								4,1	7,7
Greyfurt									5,5
Ayva								7,5	4,5
Domates						4,6	4,9	3,9	4,4
Limon									2,7
Diğer	6,8	6	19,3	10,5	16,9	10,2	47,9	4,3	3,2
Toplam	433	388	346	521	510	629	582	737	771

29.03.2013 tarihli ve 28602 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre “Gıda Ürünlerinin İmalatı” başlığı altında yer alan “Konsantre meyve ve sebze suyu imalatı” iş kolu “az tehlikeli” sınıfta yer almaktadır [9].

İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE) 2008 yılı verilerine göre gıda ve içecek sektörü kaza sebeplerine baktığımız zaman elle taşımanın ilk sırada yer aldığı kayma düşme ve düşen maddelerin ise takip eden diğer faktörler olduğu görülmektedir [10]. İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE) gıda ve içecek sektörü 2008 yılı kaza sebepleri Grafik 2.1.’ de verilmiştir [10].

Tablo 2.2. Meyve Suyuna İşlenen Sebze Ve Meyvelerin Türlerine Göre Yüzde Dağılımı, 2000-2008 [8]

Meyve	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Vişne	4,7	7,3	2,9	10,5	7,3	5,9	9	9,8	7,1
Kayısı	6,2	9,6	4	6,7	5	4,9	6,2	5,2	9,7
Şeftali	10,3	8,1	7,6	9,9	6,1	12,1	11,2	12,2	15,4
Elma	71,9	70,3	70,8	65,5	68,7	65	48,6	48,4	43,3
Portakal	5,3	3,2	9,2	5,4	9,4	5,3	6,5	7,2	8,3
Nar						2,8	8	7,8	6,4
Havuç								4,2	4
Üzüm						1,7	1,4	2,5	2,2
Çilek								0,6	1
Greyfurt									0,7
Ayva								1	0,6
Domates						0,7	0,8	0,5	0,6
Limon									0,4
Diğer	35,8	1,5	5,6	2	3,4	1,6	8,2	0,6	0,4
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100



Grafik 2.1. HSE (2008) Gıda Ve İçecek Sektöründe Kaza Sebepleri [10]

2.2. SEBZE VE MEYVE SUYU İMALATI TESİSİ ÜRETİM SÜRECİ VE KARŞILAŞILAN GENEL İSG RİSKLERİ

Sebze ve meyve suları; sağlıklı, olgun, taze ve temiz sebze ve meyvelerden mekanik yolla elde edilen, elde edildiği sebze ve meyvenin renk, tat ve koku gibi tipik özelliklerini gösteren, fermente olmamış ancak fermente olabilen ve fiziksel yolla dayanıklı duruma getirilen içeceklerdir. Meyve suları, berrak meyve suları, bulanık meyve suları ve nektarlar olarak üç gruba ayrılmaktadır [6]. Sebze ve meyve suyu üretimi akış şeması Şekil 2.1.'de verilmiştir [6].



Şekil 2.1. Meyve Suyu Üretimi Akış Şeması [6]

2.2.1. Ham Madde Kabul ve Depolama

Ham madde kabul kısmında sebze ve meyvelerin işletme içine alınmaları anlatılmıştır. Sebze ve meyveler hasattan sonra niteliklerini kısa sürede kaybeder. Hasattan sonra ne kadar kısa zamanda işlenirse ürün kalitesi o kadar yüksek olur. Ham maddenin mekanik etkilere karşı direnci zayıftır. Bu yüzden taşınmaları süratli ve titizlikle yapılmalıdır. Ham madde (sebze ve meyveler) ülkemizde işletmelere kara yolu taşıtlarıyla nakledilmektedir (Resim 2.1.). Bu araçların [2];

- İşletmeye girişı
- Kontrol ve kabulü
- Tartı ölçü işlemleri
- Boşaltılmaları bu bölümde olmaktadır.

Ham madde alım yeri işletmenin niteliğine göre geniş bir alan ve sundurmalı bir yapı şeklindedir. Ham madde kabulü genellikle depoya veya ziraat bölümüne bağılı bir çalışan tarafından organize edilir. Ham maddenin kalite kontrolü için kalite kontrol görevlisi de mal kabul anında bu kısma gelerek kontrolünü yapar. Ham maddenin uygunluğuna karar verildikten sonra ürün kabulü yapılır. Bu bölgede kantarların ve indirme liftlerinin kumanda edildiğı kontrol odaları bulunmaktadır. Büyük tonajlı ham maddeler gelen araçla kantarda tartılarak ham madde kabule alınır. Boşaltıldıktan sonra nakliye aracı tekrar kantarda tartılarak işletmeye gelen net ürün miktarı tespit edilir [2]. Elma boşaltma lifti Resim 2.2. de gösterilmektedir.



Resim 2.1. Elma Yüklü Römorklar



Resim 2.2. Elma Boşaltma Lifti

Depolama, kabulü yapılan sebze ve meyvelerin araçlardan indirilerek işlenmek üzere depolanmasını ifade etmektedir. Bazı işletmelerde elma, armut, ayva, havuç gibi meyveler tazyikli su yardımıyla meyve havuzlarına boşaltılıp buradan da su yardımıyla yüzdürülerek işletme içerisine alınmaktadır. Bazı yüksek ürün işleme kapasitesine sahip işletmelerde ise elma gibi meyvelerin depolanmasında büyük meyve siloları kullanılmaktadır (Resim 2.3.). Depolanmış ürünler ilk giren ilk çıkar (First In First Out) prensibi ile berelenmelerin önüne geçmek amacıyla tazyikli su yardımıyla yüzdürülerek işletme içerisine alınmaktadır.



Resim 2.3. Elma Siloları

Sebze ve meyvelerin işletmelere, döküm şeklinde, kamyonlarla (elma, havuç vb. meyveler) geldiği durumlarda kamyonların meyve havuzlarına boşaltılması esnasında kılavuz kullanılmasına önem gösterilmelidir. Kamyon kapaklarının açılması esnasında kapakların çalışanlara çarparak yaralanmalara sebep olmaması için kamyon ile havuz arasında çalışan bulunmamasına dikkat edilmelidir. Çalışanların kamyonların üzerinde dizilen meyve dolu çuvalların kesilmesi için ya da diğer sebeplerle kamyon üzerine çıkmasına müsaade edilmemelidir (Resim 2.4.) çuvallar havuz kenarlarına indirildikten sonra çalışanlar tarafından boşaltılmalıdır (Resim 2.5.). Aksi takdirde meyve dolu kamyonun üzerine çıkan çalışan, kamyon kapaklarının açılmasıyla hızlı bir şekilde havuza boşalan meyveler ile havuza düşüp ciddi yaralanmalara maruz kalabilmektedir. Sebze ve meyvelerin işletme içerisine alınmasında hammaddede zedelenmeyi ortadan kaldırmak için sudan faydalanılmaktadır (Resim 2.6.). Ayrıca meyvelerin ilerlemesini sağlamak amacıyla kullanılan tazyikli su hortumları da yaralanmalara karşı dikkat edilmesi gereken ekipmanlardandır [11].

Kabulü yapılan şeftali, kayısı, üzüm gibi kasa ile işletmeye getirilen meyveler ise bir müddet kamyonlar içerisinde bekletilir. Daha sonra sırası gelen kamyon indirme rampasına yaklaştırılır ve direk kasa bandına indirilir.

Kamyonların yükleme/boşaltma alanına yaklaşmasıyla çalışanlar meyve kasalarını taşıma bandı üzerine koymaya başlamaktadır. Sürekli tekrar eden hareketlerin yapılması ve kasaların 20-30 kg ağırlığında olması çalışan sağlığını ergonomik açıdan tehdit etmektedir. Çalışanların belirli aralıklarla dinlenmesi meslek hastalıklarının önüne geçilmesinde etkin rol oynayabilmektedir [11, 12].



Resim 2.4. Kamyon Üzerinde Bir Çalışan

Resim 2.5. Elma Çuvalı Arayan Çalışanlar

Sebze ve meyve suyu imalatı sanayinde ürün girişi hem büyük araçlar ile hem de çiftçilerin kendi küçük araçları (traktör vb.) ile gerçekleşmektedir. Ayrıca sezonun yoğun dönemlerinde işletme içine sadece işlenebilecek kadar sebze ve meyve alınabilir olması da uzun kamyon kuyrukları oluşturabilmektedir. Fabrika alanı içerisinde bulunan tır, tanker, kamyon, traktör, forklift, elektrikli transpalet gibi taşıyıcılar, çalışanların güvenliklerini ciddi ölçüde tehdit etmektedir. Bu araçların sürücülerinin fabrika içerisinde İSG kurallarına uyması sağlanmalı ve takibi yapılmalıdır [11]. Ayrıca vardiya değişimleri sırasında kamyon hareketlerinin durdurulması, yayaların kazaya uğrama riskini azaltmaktadır [13].



Resim 2.6. Elmaların Su İle İşletme İçerisine Taşınması

Ham madde kabul ve depolama başlığı altında incelenmesi gereken bir diğer unsur da posa kamyonlarıdır. Preslerin atığı olan posa helezonlar ile işletme binası dışına atılmaktadır. Helezonun çıkış kısmının altına yaklaşan kamyonlar posa ile dolmakta ve böylece atık maddeler işletmeden uzaklaştırılmaktadır. Kamyonun helezon altına yanaşması esnasında

kılavuz kullanılması gerekmektedir. Dolunun başladığı esnada kamyonun üzerine çıkılması engellenmeli ve dolun tamamlanınca bir sonraki kamyonun helezonun altına yaklaşması için tekrar kılavuzdan yardım istenmelidir. Posa kaygan ve ıslak olabileceği için helezonun etrafında kayma ve düşmelere karşı dikkatli olunmalıdır [11].

Ayrıca çalışanların üretim, paketlenme ya da paletleme ünitelerinde uzun süre aynı pozisyonda, sürekli tekrarlanan işlerde veya fiziksel anlamda zorlayıcı çalışmalarda (ağır yük kaldırma, uzağa uzanma vb.) bulunmaları vücudun zorlanmasına neden olur (Resim 2.7.). Bu zorlamalar kaslarda, tendonlarda, bağ dokuda, sinirlerde, damarlarda; boyun, omuz, kol, bilek, bacak, sırt ve bel eklemlerinde zedelenmeye sebep olur. Bu zedelenmeden kaynaklı hastalıklara kas – iskelet sistemi hastalıkları denir [11, 12].



Resim 2.7. Sürekli Tekrar Eden Hareketler ile Kasaların İndirilmesi

2.2.2. Ön İşlemler

Yıkama, sebze ve meyve üstündeki toz, toprak, yaprak ve sap parçacıkları ile tarımsal savaş ilaç atıklarının uzaklaştırılması amacını taşımaktadır. Yıkama ile meyvenin barındırdığı mikroorganizmaların önemli bir kısmının uzaklaştırılabildiği ve böylece meyve suyundaki mikroorganizma yükünün azaltılabildiği de bilinen bir gerçektir. Nitekim yapılan bir denemede, etkili bir yıkama ile meyve de bulunan 10^4 - 10^8 adet/g düzeyindeki mikroorganizmanın 10^{-1} adet/g' a kadar azaltılabildiği saptanmıştır. Yıkama suyunun sıcaklığı besleyicilik ve meyve aromasındaki kayıpların önlenmesi için 35°C 'yi geçmemelidir [6]. Meyve ve sebze suyu üretiminde, çeşitli aşamalarda uygulanan tüm işlemler başlangıç

mikroorganizma sayısına bağı olduğu için hammaddeden gelen başlangıç mikroorganizma sayısının mümkün olduğu kadar az olması istenilir [14].

Sebze ve meyve yıkama havuzlarına sürekli temiz su beslemesi yapılmakta ve bir yandan da meyve çıkışı kısmından su tahliyesi yapılmaktadır (Resim 2.8.). Havuzun bulunduğu zemine uygun drenaj kanalları yapılarak zeminde su birikintilerinin önüne geçilmeli böylece kayma/düşme riski ortadan kaldırılmalıdır. Sebze ve meyvelerin hareketini sağlayan sürekli dönen aksamlar el-kol sıkışmasına bağı olarak yaralanmalara sebep olabilir. Bazı işletmelerde yıkama havuzlarına yaklaşık 1ppm yoğunluğunda dezenfektan ilavesi yapılabilmektedir. Bu kimyasal maddenin ilavesi sırasında cilt ile temas etmemesine özen gösterilmeli, çalışan uygun kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanmalıdır [11].



Resim 2.8. Sebze Ve Meyve Yıkama Havuzu

Seçme-ayıklama, sebze ve meyvelere yıkama işleminden hemen sonra uygulanması gereken bir işlemdir. Çünkü yıkanmış sebze ve meyvelerin kusurları daha iyi fark edilir [13]. Seçme bandında ilerleyen sebze ve meyvelerden çürük, ezik vb. olanlarının çalışanlar tarafından üretim hattından uzaklaştırılır. Resim 2.9.’ da elma seçme bandı ve Resim 2.10.’ da şeftali seçme bandı gösterilmektedir.

Seçme ayıklama bantlarında ve meyve suyu fabrikalarında kullanılan diğer bütün bant sistemlerinde sürekli dönen aksamlar bulunduğu için bu makinelerle çalışılırken el-kol sıkışmasına bağı olarak yaralanmalar meydana gelebilmektedir. Bant üzerinde uyarıcı işaretler ve uygun noktalarda acil durdurma düğmeleri bulunmalıdır. Temizlik ve bakım esnasında bant durdurulmalı, banda gelen elektrik kesilmeli ve bandın bakımda olduğuna dair

uyarıcı işaret konulmalıdır [15]. Hareketli bantlara su ve deterjan beslemesi yapılmasından dolayı zemin ıslak olabilir ve kayma riski oluşabilmektedir. Bantların bulunduğu zemine uygun drenaj kanalları yapılarak zeminde su birikintilerinin önüne geçilmeli böylece kayma/düşme riski ortadan kaldırılmalıdır. Ayrıca seçme bantlarında çalışan bayanların ellerinin sürekli ıslak sebze ve meyveler ile temas halinde olması ve gıda hijyeni faktörü eldiven kullanma zorunluluğu doğurmaktadır. Kullanılan eldivenlerin nemi geçirmeyen uygun özellikte eldiven olması ve düzenli aralıklar ya da gerektiğinde yenilenmesi çalışanları egzema gibi çeşitli deri hastalıklarına karşı korumaktadır. Bantlı taşıma sistemlerinde çalışma esnasında oluşabilecek ergonomik risk faktörleri dikkate alınarak çalışma ortamının çalışanın fiziksel durumuna uygun hale getirilmesi gerekmektedir [11].



Resim 2.9. Elma Seçme Bandı



Resim 2.10. Şeftali Seçme Bandı

Sap ayırma işlemi bazı sebze ve meyveler için gereklidir. Üzüm ve vişne gibi bazı meyveler zorunlu olarak saplarıyla hasat edilmektedir. Ne var ki elde dilecek ürünün kalitesine, saplardan geçen fenolik maddeler ile klorofil olumsuz etki etmekte olup son ürünün tadını ve rengini bozmaktadır. Ayrıca mayşenin pompalar ile bir noktadan diğer noktaya iletiminde bazı güçlükler ile karşılaşılması için sap ayırma önem arz etmektedir [6]. Resim 2.11.'de sap ayırma makinesine taşınan vişneler ve Resim 2.12.'de ise vişne sap ayırma makinesi gösterilmektedir.

Sebze ve meyveler toprak kökenli besin maddeleri olduğu için çeşitli biyolojik riskleri taşımaktadır. Sebze ve meyvelerin mikrobiyal faaliyet sonucu bozulmaları, ekonomik kayıplar yanında, oluşan toksinler nedeniyle insanlarda akut ve kronik zehirlenmelere de yol açabilir. Ayrıca sebze ve meyvelere patojen mikroorganizmaların bulaşması insanlarda bazı enfeksiyon hastalıklarının ortaya çıkmasına da neden olabilir. Yeterli bir yıkama ile ham

maddenin mikroorganizma yükü başlangıç seviyesine göre genellikle %90 oranında düşürüldüğü gibi üretim sırasında uygulanan ısı işlemler neticesinde mikroorganizma seviyesi kabul edilebilir düzeylere inmektedir [6]. Yukarıda bahsedilen bu gerekçeler ışığında çalışanların enfeksiyonlara karşı korunması için biyolojik risklere karşı şu önlemler alınmalıdır [11];

- Enfeksiyonlardan korunmanın en önemli yolu kişisel hijyendir. Bu sebeple tesise, elleri ve vücudu gerektiğinde yıkayabilecek lavabo ve duşların yerleştirilmesi ve bu bölümlerin temizliğine dikkat edilmesi
- Çalışanların küçük de olsa yaraları olması durumunda bu yaraların kapatılarak çalışılması
- Çalışanların periyodik sağlık kontrollerinin yaptırılması
- Çalışanların periyodik olarak el mikrobiyoloji örneklerinin alınması ve analiz edilmesi
- Ham sebze ve meyvenin prosese giriş yaptığı noktalarda temizliğin düzenli aralıklarla yapılması ve atıkların ortamdan kısa sürede uzaklaştırılması
- Her türlü drenajın düzenli aralıklarla açılarak temizlenmesi
- İşleme tesislerinde kullanılan her türlü suyun mikrobiyolojik analizinin gerçekleştirilmesi
- Düzenli aralıklar ile haşere kontrolünün yapılması/yaptırılması
- Ayrıca biyolojik risk faktörlerine bağlı kazalar ve hastalıkların önlenmesi adına işe girişlerde çalışanların alerjilerinin (arı sokmasına karşı, şeftali gibi tüylü meyvelere karşı, vb.) olup olmadığının kontrol edilmesi.



Resim 2.11. Vişne Taşıma Bandı



Resim 2.12. Vişne Sap Ayrırma Makinesi

Çekirdek çıkarma kısmında bazı meyvelerin çekirdekleri çıkarılmaktadır. Şeftali, kayısı ve erik gibi çekirdekli meyvelerde meyvelerin sert çekirdek ve çekirdek evlerinin çıkarılması gerekmektedir [16]. Böylece meyvenin parçalanması, mayşenin diğer noktalara pompalanması ve ısıtılması süreçlerindeki sorunlar önlenabilmektedir [6].

Bu tip makineler çalışırken dış kapağı kapalı halde tutulmalıdır. Makine üzerinde uyarıcı işaretler ve acil durdurma düğmesi bulunmalıdır. Makinenin acil durdurma düğmesi kolay ulaşılabilir ve Türkçe işaretli halde olmalıdır. Temizlik ve bakım esnasında makine durdurulmalı, makineye gelen elektrik kesilmeli ve makinenin bakımda olduğuna dair uyarıcı işaret konulmalıdır [11].

Parçalama kısmında sebze ve meyveler ister preslenecek, ister palperde pulp haline getirilecek olsun; önce parçalanıp kıyılması gerekir. Yukarıda açıklandığı gibi, çekirdekleri ayrılan meyveler bu işlem sırasında aynı zamanda parçalanmaktadır. Bunun gibi, üzüm ve benzer meyveler sap ayırma sonunda bir çift merdane arasından geçirilerek parçalanmaktadır. Pulp haline getirilecek yumuşak meyvelerle, domates gibi ürünler, döner bıçaklarla parçalanır. Preslenecek sert meyveler ise bu amaçla yapılmış cihazlarda itinayla kıyılmaktadır. Meyve parçalayan bütün bu cihazlara “meyve değirmeni” denir (Resim 2.13.). Elde edilen parçalanmış meyve kitlesine ise “mayşe” denilmektedir. Bu amaçla 5 tip değirmen kullanılmaktadır. Bunlar [6];

- Üzüm Değirmeni,
- Santrifüj Değirmeni,
- Rendeleme Değirmeni,
- Delikli Disk Değirmen,
- Çekiçli Değirmendir.



Resim 2.13. Rendeleme Değirmeni



Resim 2.14. Palper

Palper, şeftali kayısı gibi sert çekirdekli meyvelerle; armut gibi bazı yumuşak çekirdekli meyvelerin pulpa işlenmesini sağlayan cihaza verilen isimdir. Pulp üretiminde pres yerine palper (Resim 2.14.) kullanılarak mayşe, ezme haline getirilir. Palper, silindir şeklindeki bir elek ile silindir ekseninde yer alan bir mil ve üstündeki pedallardan oluşan bir cihazdır. Pedallar adeta vida gibi işlev görerek, mayşenin silindir boyunca ilerlemesini ve ezme haline gelemeyen kabul vb. gibi unsurların posa olarak dışarı atılmasını sağlar. Posa; elma, portakal, limon, böğürtlen, ahududu, erik, vişne gibi meyvelerden meyve suyu elde edilmesinden sonra arta kalan, kabuk, etli kısım ve çekirdekten oluşan kısımdır [6].

Kısacası değirmenler ve palperler içlerindeki kesici bıçaklar ve elekler sayesinde meyvenin parçalanmasını sağlarlar. Kesici bıçaklar ve eleklerle sahip bu cihazlar çalışırken kesinlikle dış kapağı kapalı halde tutulmalıdır. Üzerinde uyarıcı işaretler ve acil durdurma düğmesi bulunmalı, acil durdurma düğmesi kolay ulaşılabilir ve Türkçe işaretli halde olmalıdır. Temizlik ve bakım esnasında değirmenler ve palperler durdurulmalı, cihaza gelen elektrik kesilmeli ve cihazın bakımda olduğuna dair uyarıcı işaret konulmalıdır [11]. Makinelerin ve bunların koruyucularının çalışma şartlarına bağlı olarak çalışmaya başlamadan önce ve düzenli aralıklarla uzman kişiler tarafından kontrolü yapılmalıdır [17].

Blanşör, şeftali suyu konsantresi üretiminde meyve dokusunun yumuşaması için kullanılan büyük kapasiteli haşlama ünitelerine verilen isimdir. Büyük kapasiteli işletmelerde ise su haşlama işlemi bu düzeneklerde yapılmakta ve böylece haşlama süre ve sıcaklığı otomatik olarak kontrol edilmektedir [18].



Resim 2.15. Blanşörden Yoğun Buhar Salınımı

Blanşör (Resim 2.15.) çalışırken çok yüksek sıcaklığa çıkmaktadır ve dışarıya fazla miktarda su buharı çıkışı olmaktadır. Bundan dolayı ortamda uygun termal konfor ve havalandırma şartlarının sağlanması İSG uygulamaları açısından önceliklidir. Makinenin üzerinde sıcak olduğunu belirten uygun uyarı işaretleri bulunmalıdır. Acil durdurma düğmesi ulaşılabilir bir yerde ve Türkçe işaretli halde olmalıdır. Ayrıca çalışanların makineye dokunması gerektiği durumlarda sıcağa karşı koruyan uygun KKD'nin kullanılması gerekmektedir. Temizlik ve bakım esnasında blanşör durdurulmalı, makineye gelen elektrik kesilmeli ve makinenin bakımda olduğuna dair uyarıcı işaret konulmalıdır [11].

Mayşe ısıtma ünitesinde mayşeye ısıtma işlemi uygulanmaktadır. Parçalanmış sebze ve meyve derhal ısıtılarak sebze ve meyvede doğal olarak bulunan tüm enzimler inaktif hale getirilir. Böylece özellikle, renk, lezzet ve besleme değerini bozan ve azaltan enzimatik reaksiyonlar önlenmektedir. Randımanın yaklaşık %10 oranında artırılması ve mikroorganizma yükünün azaltılması mayşe ısıtmanın diğer faydaları arasındadır. Isıtmanın bütün bu olumlu etkilerinin yanı sıra, bazı olumsuz yönleri de vardır. Özellikle, ısıtma sıcaklık ve süresine gerekli titizlik gösterilmezse; renk, aroma ve lezzette bazı gerilemeler kendini gösterebilir. Ayrıca, çekirdek, kabuk ve saplardan istenmeyen bazı maddelerin meyve suyuna geçişi hızlanabilir. Bazı meyvelerin mayşesi ısıtılırsa, mayşe, preslenme kabiliyetini tümünden yitirir. Tüm bu koşullar dikkate alındığında, siyah üzüm, vişne, çilek gibi koyu renkli meyveler ve kayısı şeftali gibi pulpa işlenecek meyvelerin mayşeleri ısıtma işlemine tabi tutulur. Diğer yandan, elma armut ayva gibi meyvelerin berrak meyve suyuna işlenmesinde mayşeye ısıtma uygulanmamaktadır [6].

Isıtma işlemi, mayşe ısıtıcılarda (Resim 2.16.), mayşenin 85-87°C civarına kadar süratle ısıtılması, bu sıcaklıkta 2-3 dakika kalması ve sonra süratle soğutulması şeklinde uygulanmaktadır.



Resim 2.16. Mayşe Isıtıcı (Tübüler Isı Değiştirici)

Pastörizatör ve sterilizatörler de tübüler ısı değiştiriciler gibi yüksek sıcaklıktaki su ve buhar yardımıyla gıdaların mikroorganizma yüklerini düşürmeyi amaçlayan makinelerdir. Bu tür makineler çalışırken dışarıya yüksek sıcaklık verirler. Bundan dolayı ortamda uygun termal konfor ve havalandırma şartlarının sağlanması İSG uygulamaları açısından önceliklidir. Bu makinelerde borulardan sıcak buhar, su veya ürün geçişi gerçekleşeceği için çalışılmaya başlamadan bütün plakaların ve contaların iyice sıkıldığından emin olunmalıdır. Makinenin üzerinde sıcak olduğunu belirten uygun uyarı işaretleri bulunmalıdır. Ayrıca çalışanların makineye dokunması gerektiği durumlarda sıcağa karşı koruyan uygun KKD'nin kullanılması gerekmektedir [11].

Mayşe enzimasyonu, sebze ve meyvelerin preslenebilme kabiliyetlerini artırmak ve son randımanı (1 kg konsantrenin elde edildiği kg meyve miktarı) artırmak amacıyla dozajlama pompaları vasıtasıyla mayşeye enzim preparatları ilave edilmesi işlemidir. Kullanılan mayşe enzimi preparatlarında pektolitik enzim aktivitesi yanında selülitik enzim aktiviteleri de bulunmaktadır. Bu sayede orta lamella ve hücre duvarı pektinleri ileri düzeyde parçalanarak hücre sıvısı serbest kalır ve mayşeden kolaylıkla kurtulur. Kısacası mayşe enzimasyonu ile dokunun çatısı bozulmadan pres kapasitesi %30-50 oranlarında artırılabilir [6]. Resim 2.17.'de mayşe enzimi dozaj tankı ve pompası gösterilmektedir.



Resim 2.17. Enzim Dozaj Tankı



Resim 2.18. Sitrik Asit Hazırlık Tankı

Mayşeye askorbik asit ilavesi açık renkli meyve sularında sık uygulanan bir işlemdir. Askorbik asit kuvvetli indirgen bir madde olup, oksidatif esmerleşme reaksiyonlarına engel olmaktadır. Bu nedenle parçalanmış meyvenin ısıtılarak enzimleri inaktif hale getirilene kadar geçen sürede, ortaya çıkabilecek renk değişimleri ancak askorbik asit ilavesiyle optimale en yakın düzeyde önlenebilmektedir. Askorbik asit ilavesi özellikle açık renkli meyvelerde söz konusudur. Meyve parçalandığı anda hemen askorbik asit ilave edilerek esmerleşmeye meydan verilmemelidir [6].

Mayşeye sitrik asit ilavesi siyah havuç gibi renk maddelerince zengin meyvelerde konsantre renginin stabil hale getirilmesi amacıyla gerçekleştirilir ve böylece pH düşürülür. Düşük pH değerlerinde renk maddeleri daha stabil hale gelmektedir [6]. Resim 2.18.'de mayşeye sitrik asit ilavesi için hazırlık tankı gösterilmektedir.

Meyve suyu üretiminde ürüne ilave edilen enzim, askorbik asit, sitrik asit ve benzeri asitler gibi üretime yardımcı kimyasal madde ilavelerinin meyve suyunun doğallığını etkilemese de hazırlık aşamasında çalışanın cildinde tahriş oluşması gibi riskler taşımaktadır. Bu tip çözeltilerin hazırlanma aşamasında çalışanlar uygun makine ve ekipman kullanmalı, mutlaka uygun KKD kullanmalı ve kullanılan kimyasalların güvenlik bilgi formları (GBF) Türkçe olarak kolay ulaşılabilir yerde bulundurulmalıdır. Ayrıca tankların ve hatların temizliği için kullanılan CIP (Clean In Place, yerinde temizlik) sistemi temizlik çözeltilerinin hazırlanmasında da aynı hususlara dikkat edilmelidir [11].

2.2.3. Presleme

Presleme bir ayırma işlemi olup, mayşenin katı (meyve eti) ve sıvı fazlarının (meyve suyu) birbirinden basınç uygulayarak ayrılmasını sağlar. Presleme üstünde, basınç, parça iriliği, katman kalınlığı, meyve suyu vizkozitesi gibi birçok faktör etkilidir. Başlıca pres tipleri şunlardır [6]:

- Paketli Presler
- Vidalı Presler
- Bant Presler
- Pnömatik Presler
- Wilmes ABC Presi
- Bucher HP Presi.

Günümüz teknolojisinde en yaygın pres tipleri Bant Presler ve Bucher HP Preslerdir.

Bant presler, mayşeyi elek şeklinde, delikli, sonsuz iki bant arasında sıkıştırarak meyve suyunu ayıran cihazlardır (Resim 2.19.). Mayşe, bant çifti hareketi devamınca valsler arasından geçerken yeterli presleme sağlanmaktadır. Preslemenin sonuna doğru, içindeki mayşe katmanı artık posaya dönüşmüş olan bant çifti, birbirine basınç uygulayan valsler arasından geçer ve neticede tam bir presleme gerçekleşir. Preslemenin tüm aşamalarında alınan sebze ve meyve suyu, son olarak merkezi toplama kabına ulaşır. Bant üstündeki posa ise, iki adet ayarlanabilir kazıyıcı ile ayrıldıktan sonra uzaklaştırılır. Daha sonra, bantlar basınçlı su püskürten memelerin altından geçerken tam olarak temizlenirler. Bir üretim devresi sona erdiğinde, meyve suyu toplama kabının çıkışı kapatılır ve tüm sistem bir çalışan tarafından manuel olarak temizlenir [6].



Resim 2.19. Bant Pres



Resim 2.20. Bucher HP Presler

Bant presler çalışırken metal aksamaların kayganlaştırılması ve preslerin verimini artırmak için su ve kayganlaştırıcı sıvılar kullanılmaktadır. Bu sebeple bant preslerin etrafında uygun drenaj kanalları olması kayma ve düşme riskini azaltacaktır. Ayrıca dönen aksamaların uygun makine koruyucular ile kapatılması gerekmektedir. Bant presler daha eski teknolojiye sahip oldukları için genellikle mekanik bir yıkama sistemine sahip değildirler. Temizlik işlemi pres bezlerinin fırçalanması ile gerçekleştirilmektedir. Çalışanların preslerin üzerine çıkarak temizlik yapmasına kesinlikle izin verilmemelidir. Temizlik yapan çalışanın temizlikte kullanılan kimyasallara karşı uygun KKD kullandığından emin olunmalıdır [11].

Bucher hp presler yatay bir silindir ve içinde silindir boyunca uzanan çok sayıda drenaj elemanlarından oluşmaktadır (Resim 2.20.). Drenaj elemanları; üstü yivli, kalın kauçuk çubuklar ve bunların dışına geçirilmiş sentetik liften dokunmuş filtre gömleklerinden oluşmaktadır. Öyle ki mayşe, silindir şeklindeki yatay gövdeye doldurulunca, bu drenaj elemanları arasında yer almaktadır. Presleme esnasında mayşe ve drenaj elemanları birlikte sıkıştırılmaktadır. Mayşeden ayrılan meyve suyu kendine en yakın drenaj elemanının gömleğinden filtre edilerek drenaj elemanının üstündeki yivlere ulaşmakta ve buradan hızla akarak presin baş kısmında toplanıp presi terk etmektedir. Presleme, önce mayşeye basınç uygulama ve sonra basıncı kaldırıp gevşetme şeklindeki uygulamanın peş peşe tekrarı şeklinde yürütülür. Bilgisayar ile kontrol edilen bu preslerde temizlik işlemi CIP sistemi ile gerçekleştirilmektedir [6].

Bu presler çalışırken çok yüksek sıcaklığa çıkmaktadır ve dışarıya fazla miktarda su buharı çıkışı olmaktadır. Bundan dolayı ortamda uygun termal konfor ve havalandırma şartlarının sağlanması İSG uygulamaları açısından önceliklidir. Ayrıca temizlik aşamalarında kullanılan kostik, asit vb kimyasallar uygun havalandırma koşullarının sağlanmadığı ortamlarda tavanda tekrar yoğunlaşıp çalışanların üstlerine damlayarak çeşitli yaralanmalara sebep olabilmektedir. Makinenin üzerinde sıcak olduğunu belirten uygun uyarı işaretleri bulunmalıdır. Pnömatik preslerde genellikle sürgülü kafesler kapatılmadan makine çalışmaya başlamamaktadır. Fakat çalışanların bu tip makinelerdeki güvenlik önlemlerini iptal etme eğilimlerine karşı dikkatli olunmalıdır [11].

Acil durdurma düğmesi ulaşılabilir bir yerde ve Türkçe işaretli halde olmalıdır. Ayrıca çalışanların makineye dokunması gerektiği durumlarda sıcağa karşı koruyan uygun KKD' nin kullanılması gerekmektedir. Temizlik ve bakım esnasında presler durdurulmalı, makineye

gelen elektrik kesilmeli ve makinenin bakımda olduğuna dair uyarıcı işaret konulmalıdır. Bucher HP preslerin kontrol panelleri genellikle yüksek noktalarda olduğu için preslerin çevresini saran bir platforma ihtiyaç duyulmaktadır. Platformlar üzerinde çalışanların yüksekten düşmeye karşı koruyacak şekilde yapılmış olmalıdır [11].

2.2.4. Durultma

Sebze ve meyve sularının durultulmasının amacı, beslenme fizyolojisi ve duyuşal açıdan ürünün özelliklerini mümkün olan en düşük düzeyde değıştirerek, stabil ve berrak sebze ve meyve suyu üretmektir. Berrak ve stabil sebze ve meyve suyu üretimi için çoğunlukla durultma ve berraklaştırma işlemleri birlikte kullanılmaktadır [6].

Enzimasyon işlemi berrak meyve suyu üretiminde temel üretim basamaklarından biridir. Meyve suyunun enzimatik durultulmasının amacı; meyve sularına ekonomik, kolay ve hızlı bir filtrasyon niteliğı kazandırmak, sonradan bulanmayı önlemek ve bu arada pektini parçalayarak konsantrasyon sırasında jel oluşumunu engellemektedir. Presten alınan bulanık meyve suyunda bulunan pektinin parçalanması, meyve suyuna pektolitik enzim ilavesi ve bir süre beklenmesiyle sağlanır. Durultmanın bu aşamasına "depektinizasyon" denir. Pektolitik enzim preparatları sadece pektin parçalayan enzim içermezler. Bunlarda aynı zamanda selüloz, amilaz, proteaz gibi enzimler de bulunur. Meyve suyuna ayrıca amilaz enzimi ilave edilerek nişasta sorunu da tam olarak çözülebilir [6].

Presten alınan meyve suyu depektinize edilmek üzere 5-15 tonluk paslanmaz çelik tanklara sevk edilir (Resim 2.21.). Meyve sularının depektinizasyonunda kullanılan enzim preparatlarının optimum çalışma sıcaklığı 45-50°C'dir. 50°C'den sonra enzim inaktive olmaya başlar. Kısacası preslerden çıkan ham meyve suyunun pastörize edildikten sonra 45-50°C ye soğutularak durultma tanklarına alınması ve bir süre beklenmesi işlemini kapsamaktadır. Depektinizasyon tamamlandıktan sonra meyve suyundaki kolloidlerin uzaklaştırılmasında artık önemli bir sorun kalmaz [19].



Resim 2.21. Enzimasyon Tankları

Durultma yardımcı maddelerinin ilavesi (jelatin, bentonit, aktif kömür vb.) ile durultmanın kolay bir şekilde gerçekleşmesi sağlanır. Sebze ve meyve suyu sanayinde durultma amacıyla bazı teknik yardımcı malzemeler kullanılmaktadır. Bunlar, durultma aşamasında eklenir, yapmaları gereken etkileri beklenir, sonra santrifüj ve nihayet filtrasyon gibi uygulamalarla ortamdaki uzaklaştırılırlar. Bunların görevleri, meyve suyunun berraklaşmasını sağlamak, bulanıklığa yol açan, renk ve flavor değişimine neden olabilecek maddeleri meyve suyundan absorbe ederek veya çöktürerek uzaklaştırmaktır. Bu durumda durultma yardımcı maddeleri bu fonksiyonlarını yapmak üzere sebze ve meyve sularında geçici olarak bulunmakta, sonra ayrılırlar [6].

Bu konuda birçok yöntem ve yardımcı madde olmakla birlikte, bugün en yaygın kullanılan yardımcı madde jelatindir. Ayrıca bentonit, kizelzol, aktif kömür gibi yardımcı maddeler de çoğu zaman jelatinle birlikte kullanılmaktadır. Bu yardımcı maddelerin etki mekanizmaları birbirinden farklı olduğundan, birlikte kullanılmaları halinde toplam çöktürme etkisi de artmaktadır. Durultma yardımcı maddeleri su içerisinde çözündürülerek enzimasyonu tamamlanmış meyve suyuna ilave edilmektedir. Durultma yardımcı maddeleri ve özellikleri aşağıda belirtildiği gibidir [19];

- Jelatin(+) yük kazandırma
- Bentonit Adsorpsiyon (protein)
- Kizelzol (-) yük kazandırma
- PVPP Adsorpsiyon (polifenoller)
- Aktif kömür Adsorpsiyon.

Jelatin ve bentonit 20-25 kg lık torbalarda paketlenmiş olup çalışanlar bunları küçük tanklara boşaltır, su ile karıştırır ve durultma tanklarına ilave ederler. Bu karışımların büyük tanklara ilave edilmesi sırasında çalışanlar kovalar ile bu karışımları taşımak zorunda kalırlar. Hazırlanan karışımların motorlu sistemler ile tanklara basılması çalışanın kas-iskelet sistemi hastalıklarına karşı korunmasını sağlamaktadır [11].

2.2.5. Filtrasyon

Filtrasyon, sebze ve meyve suyu içinde süspansiyon halinde bulunan katı parçacıkların veya kolloidal çözünmüş maddelerin, bir filtre materyali yardımıyla sıvıdan ayrılması işlemidir. Sıvıdan ayrılacak bu parçacıklar çok küçüktürler ve sıkışabilir niteliktedirler. Bu iki özelliği nedeniyle, filtre tablası, bez, gözenekli metal veya seramik gibi filtre elemanlarını kısa sürede tıkarlar. Eğer filtrasyonla ayrılacak parçacıklar, çok küçük ve sert; yani sıkıştırılmaz nitelikte, örneğin; cam bilyecik benzeri parçacıklar gibi olsaydı; filtre elemanı hiçbir zaman tıkanmaz ve filtrasyon aralıksız devam edebilirdi. Ancak meyve sularından ayrılacak parçacıklar, filtreyi kısa sürede tıkamakta ve bu nedenle filtrenin kapasitesi hızla düşmekte ve nihayet filtrasyon durmaktadır. İşte bu nedenle, meyve sularının filtrasyonunda yararlanılan sistemlerde genellikle filtre yardımcısı maddeleri kullanılmaktadır [6].

En yaygın kullanılan filtre yardımcı malzemeleri kizelgur ve perlitdir. Diatomit veya diatome toprağı gibi diğer isimler ile de anılan kizelgur aslında mikroskobik alglerin iskeletidir. Milyonlarca yıl önce iç deniz ve göllerde yaşamış algler öldükçe, iskeletleri tabanda metreleri bulan kalın bir katman oluşturmuştur. Zamanla kurumuş bu göle ve iç denizler toprakla kapanmıştır. Günümüzde kizelgur bu yataklardan çıkarılmaktadır. Kizelgur parçacıklarının iriliği onun geçirgenlik değerini belirler. Farklı irilikteki karışımlarla farklı geçirgenlikte materyal elde edilebilmektedir [6].

Perlit alüminyum silikattan oluşan volkanik kökenli bir kayadır. Filtre yardımcı maddesi haline getirmek için önce çok ince öğütülüp, ergime noktasının hemen altına kadar (yaklaşık 1300°C) ısıtılır. Kizelgurla kıyaslanınca perlit poroz bir yapıda değildir [6].

Filtre çeşitleri: Filtrasyon işlemi; “yüzeyde filtrasyon” ve “membran filtrasyonu” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu amaçla kullanılan çeşitli filtre tipleri aşağıdaki gibidir [6];

- Kizelgur Filtreler

- Vakumlu Döner Filtreler (Tambur filtre):
- Plakalı Filtreler
- Membran Filtreler

Kizelgur filtreler, kaplamalı filtrelerdir (Resim 2.22) ve kaba filtrasyon için uygulanmaktadır. Filtre yardımcı malzemesi olarak kaplama amacıyla yalnızca kizelgur kullanılabilmektedir. Su içinde iyice karıştırılan yardımcı maddenin filtre elemanı üzerinde oluşturduğu tabakaya filtre keki adı verilmektedir. Daha sonra meyve suyu doğrudan bu kek tabakasından geçirilir [19].

Vakumlu Döner Filtreler (Tambur filtre), kaplamalı filtrelerdir ve daha çok filtrasyonu zor sıvılara kesiksiz bir filtrasyon uygulamak amacıyla kullanılmaktadır (Resim 2.23.). Doğrudan meyve suyunun filtrasyonunda kullanılabileceği gibi, durultma tortusundan veya retentattan (tortu konsantratu) meyve suyu kazanmak için başarıyla kullanılmaktadır. Vakumlu döner filtre, esas olarak yatay bir eksen üzerinde dönen bir silindirden ibarettir. Silindir, filtre edilecek sıvı ile dolu bulunan, çapı daha büyük bir yarım silindir hazneye %20-70 oranında dalmış haldedir. Silindirin tüm yüzeyi filtre bezi ile kaplanmıştır. Silindir haznedeki sıvıya dalan kısmı içinden vakuma bağlıdır. Filtrenin sarılması ve filtrasyon bu vakumla oluşan emişle sağlanmaktadır. Önce silindir haznesine perlit ve kizelgur gibi kaplama maddesi çözeltisi doldurularak vakumlu döner filtrenin sarılma işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra hazneye filtre edilecek sebze veya meyve suyu doldurularak filtrasyon işlemi sağlanır [6].

Kısacası tambur filtre haznesine doldurulan sebze ve meyve suyunu üzerine sarılan kizelgur, perlit gibi dolgu maddelerinden vakum pompaları yardımıyla süzme prensibi ile çalışan bir filtredir. Tambur kısmın içine oturduğu hazne kenarında mevcut bıçak yardımıyla filtre üstüne sarılan kek kısmı zamanla sıyrılarak tükenmektedir. Bu tür filtrelerde bıçağın sıyırma yaptığı noktada bıçak ile tambur arasına kıyafet ya da uzuv sıkışması sonucu yaralanma olası risklerdendir. Önlem olarak bu kısma koruyucu bir kalkan yapılması riski aza indirecektir [11].



Resim 2.22. Kizelgur Filtre



Resim 2.23. Tambur Filtre

Kizelgur, perlit gibi dolgu maddelerinin su ile karıştırıldığı esnada açılan çuvallar ortamda yoğun bir toz oluşturmaktadır. Çalışanların uygun KKD kullanması bu toz maruziyetinden korunmak için bir önlem teşkil edecektir [11].

Plakalı filtrelerde filtre plakalarının ana dokusu asbest veya selüloz lifidir (Resim 2.24). Bunun dışında belirli oranda kizelgur, poliamid, PVPP ve özel amaç için aktif kömür de içermektedir. Sektörde bu tür filtreler kağıt filtre de denilmektedir. Plakalı filtrelerin avantajı, amaca uygun filtre plakası seçilmesi koşuluyla, kaba filtrasyondan ince filtrasyona ve hatta steril filtrasyona kadar her türlü filtrasyonun yapılabilmesine olanak vermesidir. Bu tür filtreler elma, vişne, üzüm vb. berrak meyve suyu konsantrelerinin dolum öncesinde çeşitli amaçlarla filtrelenmesinde ve fabrika içerisinde kullanılan kondens suyunun mikroorganizma sayısını düşürmek amacıyla kullanılabilmektedir [6].

Bu filtreler ile çalışılması esnasında en önemli tehlike içinden geçen ürünün sıcak olmasından kaynaklanmaktadır. Gerek üretim esnasında gerek de temizlik esnasında sıcak su ve buhar yanıklarını engellemek için kâğıt filtre içerisine ürün pompalanmadan önce contaların ve filtrenin tam olarak sıkıldığından emin olunmalıdır. Ayrıca filtre üzerinde sıcak olduğunu belirten uygun uyarı işaretleri bulundurulmalıdır. Bazı özel mikroorganizmaların uzaklaştırılması amacıyla kullanılmış filtreler kullanım sonrasında derhal imha edilerek biyolojik risk faktörleri ortadan kaldırılmalıdır [11].

Membran filtreler membran filtrasyon tekniği ile ayırma gerçekleştirir ve membran filtrasyon teknikleri ayırma sınırına göre [6];

- Mikrofiltrasyon,
- Ultrafiltrasyon (Resim 2.25.) ve
- Ters ozmoz olmak üzere üç şekilde uygulanmaktadır.

Bunlardan mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon uygulamalarında itici güç uygulanan transmembran basınç farkıdır. Ters ozmozda ise basınç farkı permeat (membrandan geçmiş olan sebze ve meyve suyuna permeat denir.) akışı üzerine etkili olmakla birlikte, itici güç esas itibarı ile besleme ile permeat arasındaki konsantrasyon farkıdır. Sebze ve meyve suyu sanayinde ultrafiltrasyon sebze ve meyve sularının berraklaştırılması, ters ozmoz ise konsantrasyon amacıyla kullanılmaktadır. Sebze ve meyve suyu sanayinde uygulanan en yaygın membran filtrasyonu ultrafiltrasyondur. Elektronik olarak kontrol edilen sistem CIP sistemi ile de otomatik olarak temizlenmektedir [6].

Temizlik esnasında kullanılan asit, kostik, vb maddelerin kullanım tankına doldurulması esnasında dikkatli davranılması gerekmektedir. Çalışan kimyasallara temas halinde kendini koruyacak uygun KKD kullanmalıdır [11].



Resim 2.24. Plakalı Filtre (Kağıt filtre)



Resim 2.25. Ultrafiltre (UF)

2.2.6. Evaporasyon

Meyve suyu konsantresi meyve suyundaki doğal suyun belirli bir kısmının fiziksel olarak ayrılması ile elde edilmektedir [20]. Konsantre sebze ve meyve suyu üretimi ancak durultulmuş (depektinizasyon ve berraklaştırma uygulanmış) ve filtre edilmiş berrak sebze ve

meyve sularında uygulanır. Bu yüzden pulplar berrak meyve sularındaki düzeyde konsantre edilmezler ancak 30-35°Bx'e (Briks) e kadar konsantre edilebilirler. Düşük bx seviyelerinde ise dondurarak ya da aseptik dolumla muhafaza edilirler. Berrak meyve suları mikrobiyolojik açıdan bozulmadan saklanmak amacıyla kuru madde içeriği %68-72 olana kadar konsantre edilmelidir. Suda çözünen bu kuru madde oranına Briks denir. Konsantrasyon işleminden önce sebze ve meyve suyunun aroması, bir "aroma tutucu" cihazda ayrılır ve daha sonra konsantreye ilave etmek üzere "aroma konsantresi" olarak saklanır [6].



Resim 2.26. Evaporatör

Evaporatör, evaporasyon işleminin yani sebze ve meyve suyu içindeki suyun sıcaklık ve vakum yardımıyla uzaklaştırılması işleminin uygulandığı cihazlardır (Resim 2.26.). Evaporatörü oluşturan temel kısımlar şunlardır [6];

- Isı Değiştiricisi (Esanjör)
- Buhar Ayırıcı (Seperatör)
- Buhar Yoğunlaştırıcı (Kondenser)
- Aroma tutucu
- Kazan (Seperatör gövdesi)

Genellikle büyük kapasitelerde olan evaporatörler ölçüsel olarak da büyük ve yüksektir. Çalışanların makinenin üst kısımlarına kolay ulaşabilmelerini sağlamak için yüksekten düşmeye karşı korunaklı platformlar ve merdivenler kullanılmalıdır. Evaporatörlerin en önemli özelliği çok gürültülü çalışmaları ve ortama sıcak hava yaymalarıdır. Bundan dolayı ortamda uygun termal konfor ve havalandırma şartlarının sağlanması İSG uygulamaları açısından önceliklidir. Ses yalıtımı sağlanmış klimalı operatör odaları bu kısımda çalışanların

sağlığı için önemli bir önlem olacaktır. Ayrıca çalışanlar evaporatörün etrafında bir iş ile uğraştıkları zaman uygun KKD kullanımı ihmal edilmemelidir. Bu makinelerde borulardan sıcak buhar, su veya ürün geçişi gerçekleşeceği için çalışılmaya başlamadan bütün boruların ve contaların iyice sıkıldığından emin olunmalıdır. Bunun dışında makinenin üzerinde sıcak olduğunu belirten uygun uyarı işaretleri bulundurularak çeşitli kazaların önüne geçilebilir. Ayrıca çalışanların makineye dokunması gerektiği durumlarda sıcağa karşı koruyan uygun KKD kullanılması gerekmektedir [11].

Pastörizasyon, gıda sanayiinde, besin maddelerini hastalık yapıcı mikroorganizmalardan arındırmak amacıyla uygulanan ısıtma yöntemidir [21]. İlk kez 1860'larda Fransız bilim insanı Louis Pasteur tarafından geliştirilen ve onun adıyla anılan bu yöntem, mikroorganizmaların ısı yardımıyla tahrip edilmesi esasına dayanır. İçinde enzim ve mikroorganizma (bakteri, küf, maya) bulunan besleyici özelliği olan maddenin 60°C'den 100°C'ye kadar ısıl işlemle öldürme veya etkisiz hale getirilme işlemidir [6].

Meyve sularına ısıl işlem uygulamasında [6];

- Plakalı ısı değiştiriciler (Resim 2.27.)
- Borusal ısı değiştiriciler (kayısı, şeftali vb. pulplu ürünlerde) kullanılmaktadır.



Resim 2.27. Plakalı Isı Değiştirici

2.2.7. Depolama

Elma, vişne, üzüm vb. berrak meyve suları mikrobiyolojik açıdan bozulmadan saklanmak amacıyla kuru madde içeriği %68-72 olana kadar konsantre edilebilirken; şeftali, kayısı vb.

pulplu meyve suları bu amaçla kuru madde içeriği %30-32 olana kadar konsantre edilebilmektedir [6].

Her iki konsantrenin depolama koşulları farklıdır. 68-72°Bx’de üretilmiş konsantreler normal depo sıcaklığında depolanabilirlerse de, kalitenin en çok serin, örneğin 0-5°C’lik depolarda korunduğu saptanmıştır. Konsantreler aseptik ve non-aseptik torbalar içerisinde yaklaşık 300 kg’lık varillerde, 1 tonluk konteynırlarda veya paslanmaz çelik tankların içerisinde 0-5°C’lerdeki soğuk hava depolarında depolanabilmektedirler [6].

68-72°Bx’in altında üretilmiş konsantreler, mikrobiyolojik yolla kolaylıkla bozulabileceklerinden mutlaka dondurulmuş halde, -10°C’nin altında tercihen (-18) - (-20)°C’de depolanmalıdırlar. Konsantreler aseptik torbalar içerisinde yaklaşık 300 kg’lık varillerde, 1 tonluk konteynırlarda veya aseptik paslanmaz çelik tankların içerisinde (-18) - (-20)°C’deki soğuk hava depolarında depolanabilmektedirler [6].

Briks derecesi hangi düzeyde olursa olsun turunçgil suyu konsantreleri dondurulmuş halde (-18) - (-20)°C’de depolanmak zorundadır. Çünkü aksi halde başta renk ve flavor nitelikleri hızla değişerek kalitelerini kaybederler [6].

Sebze ve meyve suyu üretiminde karşılaşılan İSG risklerinden proses basamaklarında bahsedilmiş olup diğer genel risklerden ise kısaca aşağıda bahsedilecektir.

Dezenfektanlar gıda imalatı sektöründe gıda kontaminasyonunu mikroorganizmalar aracılığıyla kontrol etmek amacıyla yoğun olarak kullanılan kimyasal maddelerdir. Ayrıca dezenfektanlar, gıda imalatında ürün üzerinde leke bırakabilecek tortuların oluşmasını engellemek amacıyla da kullanılmaktadır. Bu kimyasalların cilde, göze temas etmesi veya solunması çalışanlara zararlı sonuçlar doğmasına sebep olabilmektedir [22].

Sebze ve meyve suyu imalatı işletmelerinde üretim proseslerinin doğası gereği bol su kullanımı ve bundan dolayı da yüksek kayma riski bulunmaktadır. Ayrıca zeminde, sürekli su bulunmasının engellenemediği durumlarda, deformasyon, çökme, erime ve çatlaklar oluşmaktadır (Resim 2.28.). Bundan dolayı kasa taşıma bantları, sebze-meyve yıkama havuzları ve seçme bantları gibi suyun yoğun kullanıldığı alanlarda yeterli drenajın sağlanması, zeminin kaymaz malzeme ile kaplanması, çalışanlara kaymaya dayanıklı KKD temin edilmesi gerekmektedir. Ayrıca zeminde düşmeye neden olabilecek (cam, moloz,

kullanılmış KKD, atıklar, hortum, iş aletleri, meyve kasası, yağlı sebze atığı, makine yağları vb.) yabancı maddelerin bulunmaması için çalışma ortamının düzenine ve temizliğine dikkat edilmesi gerekmektedir [11]. Gıda ve içecek endüstrisindeki kayma düşmelerin %90'ı zeminin ıslak olmasından veya gıda ürünlerince kirli olmasından kaynaklanmaktadır [23].

Kapalı alan, içinde sürekli çalışılması için yapılmamış, giriş ve çıkışı kontrollü veya yasak olan alanlardır [24]. Sebze ve meyve suyu imalatı sanayinde öne çıkan kapalı alanlar tankların içleri, meyve hattı tünelleri, gaz depolama tankları ve kazanlardır [11]. Kapalı alanların kendi kendine CIP sistemi gibi bir sistem ile temizlenebileceği şekilde ya da dışarıdan basınçlı makineler ile temizlenecek şekilde tasarlanması içerisine çalışanların girmesini ve kaza yaşanma riskini ortadan kaldırabilecek önleyici faaliyetlerdendir [24].

Yüksekten düşme, işyerlerinde meydana gelen iş kazalarının en önemli nedenlerinden biridir. Sebze ve meyve suyu imalatı sanayinde merdivenlerde, çalışma platformlarında, araç ve makinelerde, çatıda, yükleme/boşaltma alanlarında yüksekten düşmeye bağlı iş kazaları görülmektedir [25]. Bu alanlar çalışanların düşmesini önlemek açısından farkındalığın artırılmasına yönelik bel hizasındaki zincirler (Resim 2.29.) ile çevrelenebilir ve sarı çizgilerle işaretlenebilir [11].

Büyük depolama tanklarının üst kısımları, pnömatik presler ve evaporatörler de yüksekte çalışma alanları içerisine dâhil edilmektedir. Bu makine ve ekipmanların etrafına kurulan platformların sabit, su tutmayan, kaymaz ve her iki tarafta uygun yükseklikte trabzanlar ile çevrilmiş olması gerekmektedir. Ayrıca sıvı ürün tanklarının üst kısımlarında yapılan çeşitli bakım ve diğer faaliyetler esnasında kullanılan seyyar merdivenler yerine sabit platformlar tercih edilmelidir [11].



Resim 2.28. Bozuk Zemin



Resim 2.29. Yükleme/Boşaltma Alanları

Bazı işletmelerde soğutma kuleleri çatıda konumlandırılmıştır. Çatı üzerine çıkan merdivenlerde koruyucuların yeterli yükseklikte olmaması düşüp yaralanmalara hatta ölümlere sebebiyet verebilmektedir. Yine çatı üzerinde gerçekleştirilecek bakım onarım faaliyetlerinde yüksekten düşmeye karşı uygun önlemlerin alındığından emin olunduktan sonra çalışmaya izin verilmelidir [11].

Rafli sistemlerle yüksek istifleme yapılan büyük depolarda çalışanların rafların aralarına ve özellikle üst kısımlarına kontrolsüz bir şekilde erişimlerine müsaade edilmemelidir. Rafların üst kısımlarında gerçekleştirilecek olan bakım onarım çalışmaları esnasında yüksekten düşmeye karşı uygun önlemlerin alındığından emin olunmalıdır [11].

Her yıl dünya çapında tüm sektörlerde işyerlerinde yirmi iki milyon çalışan gürültü maruziyeti ile karşı karşıya kalmaktadır [26]. Gürültüye maruziyet, sebze ve meyve suyu imalatı sektörünün de birçok alanında görülen bir durumdur. Sebze ve meyve suyu imalatı sanayinde çalışanlar genellikle makine kaynaklı (evaporatör, pastörizatör, vb.) gürültüye maruz kalmaktadırlar. Özellikle sürekli olarak 85 desibel (dB(A)) ve üstü seviyede gürültüye maruz kalan çalışanlarda; duyma bozuklukları, kulakta çınlama, algıda azalma, iş veriminin azalması gibi rahatsızlıklar görülebilmektedir [11].



Resim 2.30. Yeterli Doğal Aydınlatma



Resim 2.31. Yetersiz Doğal Aydınlatma

Sebze ve meyve suyu imalatı sanayinde presler, pastörizatör, sterilizatör, evaporatörler, kurutucular gibi aşırı sıcak ortamlarda ve bunun aksine soğuk hava depoları gibi aşırı soğuk ortamlarda çalışmalar gerçekleştirilmektedir [11]. İşletmelerde aşırı sıcak ve aşırı soğuk ortamlara uzun süre maruz kalınmasından dolayı riskler oluşmaktadır. Bazı ünitelerde havalandırmanın yetersiz olması (sıcak su ve buharın yoğun olduğu çalışma ortamlarında)

termal çalışma şartlarını olumsuz yönde etkilemektedir [27]. Bu örneklerle bakarak, sektörde bölümlerin termal şartları değişiklik göstermektedir ve çalışanların en az derecede etkilenmesi için termal konfor şartlarının makul düzeyde tutulması gerekmektedir [11].

Sebze ve meyve suyu imalatı sanayinde üretim 24 saat devam edebildiği için yapılan gece çalışmalarında aydınlatmanın yetersiz olması işyerlerinde meyve ve sebze indirme alanı, üretim alanları ve depo bölümünde önemli risk oluşturmaktadır [11]. Yetersiz veya çok parlak aydınlatma koşullarında çalışanların odaklanmaları güçleşir, hızlı hareket eden nesnelerin görülmesi güçleşir [28]. Resim 2.30. ve Resim 2.31.'de sırası ile yeterli ve yetersiz doğal aydınlatma gösterilmiştir.

2.3. RİSK DEĞERLENDİRMESİ

30.06.2012 tarihli ve 28339 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 10 uncu maddesi işverenleri iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlü kılmıştır [29].

29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 4. maddesinde belirtildiği üzere işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalara risk değerlendirmesi denir. Risk, tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini; tehlike ise işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini ifade etmektedir [30].

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 6. maddesinde belirtildiği üzere risk değerlendirmesi, işverenin oluşturduğu bir ekip tarafından gerçekleştirilir. Risk değerlendirmesi ekibinde işveren veya işveren vekili; işyerinde sağlık ve güvenlik hizmetini yürüten iş güvenliği uzmanları ile işyeri hekimleri; işyerindeki çalışan temsilcileri; işyerindeki destek elemanları ve işyerindeki bütün birimleri temsil edecek şekilde belirlenen ve işyerinde yürütülen çalışmalar, mevcut veya muhtemel tehlike kaynakları ile riskler konusunda bilgi sahibi çalışanlar yer almalıdır [30].

Yapılmış olan risk değerlendirmesi; tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir. İşyerinin taşınması veya binalarda değişiklik yapılması; işyerinde uygulanan teknoloji, kullanılan madde ve ekipmanlarda değişiklikler meydana gelmesi; üretim yönteminde değişiklikler olması; iş kazası, meslek hastalığı veya ramak kala olay meydana gelmesi; çalışma ortamına ait sınır değerlere ilişkin bir mevzuat değişikliği olması; çalışma ortamı ölçümü ve sağlık gözetim sonuçlarına göre gerekli görülmesi ve işyeri dışından kaynaklanan ve işyerini etkileyebilecek yeni bir tehlikenin ortaya çıkması durumlarında risk değerlendirmesi tamamen veya kısmen yenilenir [30].

Risk değerlendirme teknikleri, risklerin, risklerin gerçekleşme olasılıklarının ve olası etkilerinin tahmin edilmesi açısından iki ana grupta toplanabilir. Bunlar, kalitatif ve kantitatif yöntemlerdir. Kalitatif yöntemlerde, matematiksel risk değerlendirmesi yerine sözel mantıkla risk değerlendirmesi yapılmakta, uygulamayı yapan uzman kendi tecrübelerine ve sezgilerine dayanarak riskleri ve risk öncelik değerlerini tahmin etmektedir. Tahminî risk hesaplanırken ve ifade edilirken rakamsal değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanılır. Bu tahmin tamamen subjektif değerlendirmelere dayanmakta ve çoğu zaman da sistematik bir nitelik göstermemektedir. Bu tür yöntemlerde, değerlendirmeyi yapan uzmanın sezgi ve muhakeme kabiliyeti, yöntemin güvenilirliği açısından önemlidir. Bu nedenle, kritik öneme haiz sistemlerde sadece kalitatif yöntemlerle risk değerlendirmesi yapmak doğru değildir [31].

Kantitatif risk değerlendirme yöntemleri, riski hesaplarken sayısal yöntemlere başvurur. Bu sayısal yöntemler, olasılık ve güvenilirlik teoremleri gibi basit teknikler olabileceği gibi, simülasyon modelleri gibi karmaşık tekniklerde olabilir. Kantitatif risk analizinde tehlikeli bir olayın meydana gelme ihtimali, tehlikenin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile işlenip risk değeri bulunur [31].

$$\text{Risk} = \text{Tehlikeli Bir Olayın Meydana Gelme İhtimali} * \text{Tehlikenin Etkisi}$$

formülü kantitatif risk analizinin temel formülüdür.

Yaygın olarak kullanılan risk değerlendirmesi metotları ve metodların karşılaştırılması Tablo 2.3.'te verilmiştir [3-5]. Bu tez çalışmasında endüstriyel alanda uygulanması rahat, basit,

anlaşılır, risklerin derecelendirilmesini sağlayan, nicel sonuçlar veren matematiksel bir risk değerlendirme metodu olan Fine Kinney metodu kullanılmıştır.

Tablo 2.3. Yaygın olarak kullanılan risk değerlendirmesi metotlarının karşılaştırılması
[3-5]

Metot	Avantajları	Dezavantajları
Kontrol Listesi (Checklist)	-Uygulanması kolay -Tek bir analist veya küçük bir grup tarafından yapılabilir -Veritabanı ile entegre edilebilir - Bütün sektörlerde kullanılabilir	-Kompleks tehlike kaynaklarının analiz edilmesinde kullanılamaz -Sadece nitel sonuçlar verir -Değerlendirmenin kalitesi hazırlanan soruların kalitesine ve takımın ya da analistin deneyimine bağlıdır -Başka bir metodun ön çalışması ya da metodun yardımcı bir parçası olarak kullanılır
Güvenlik Denetimi	-Ucuz ve uygulanması kolay -Ekipmana, üretime veya çevreye zarara yol açabilecek ekipmanların durumunu veya uygulama prosedürlerini inceler	-Teknik donanımdan kaynaklanan tehlikeleri belirleyemez -Çalışmanın sonucunda yalnızca, şirket yönetiminin uygulanan prosedürleri güvenlik yönünden gözden geçirmesini gerektirir bir rapor elde edilir.
Hata Ağacı Analizi	-Kazaya sebebiyet verebilecek makine-ekipman hatalarını, insan hatalarını ve çevresel faktörleri birlikte değerlendirir -Hem nitel hem de nicel sonuçlar elde edilir -Kazaların kök nedenlerini analiz eder -Bütün sektörlerde kullanılabilir	-Kompleks yapılıdır -Uygulaması zor ve zaman alıcıdır
HAZOP	-Sistematik bir metottur -Sistemin sapmalarını, sapmalar sonucu ortaya çıkabilecek istenmeyen sonuçları ve sapmaların sıklığını azaltmak için çözüm önerilerini ortaya koyar	-Kullanımı kolay değildir -Uygulaması zaman alır -Sadece nitel sonuçlar verir -Farklı disiplinlerden uzmanların katılımı ile gerçekleştirilir
Olursa-Ne Olur? (What-If Analysis)	-Uygulanması kolay -Genelde tek başına kullanılabildiği gibi başka bir metoda yardımcı teknik olarak da kullanılabilir -Veri tabanı ile entegre edilebilir -Bütün sektörlerde kullanılabilir	-Sadece tehlikelerin sonuçlarının neler olacağını ortaya çıkartır -Nitel sonuçlar verir -Farklı disiplinlerden uzmanların katılımı ile gerçekleştirilir -Değerlendirmenin kalitesi uzmanların tecrübesi ile doğru orantılıdır
Risk Matrisi	-Uygulaması kolay -Yarı-nitel risk değerlendirmesi metodu	-Sonuçlar uygulayan uzmanların fikirlerine göre değişiklik gösterebilir
Fine Kinney	-Basit ve anlaşılır -Kolay uygulanabilir -Risklerin derecelendirilmesini sağlar -Matematiksel risk değerlendirme metodudur -Nicel sonuçlar verir	-Aynı risk skoruna sahip iki tehlikeli olay önceliklendirilemez -Somut olmayan (psikososyal riskler vb.) riskler için uygulanamaz -Sonuçlar uygulayan uzmanların fikirlerine göre değişiklik gösterebilir

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ARAŞTIRMA SÜRECİ

Bu tez çalışmasında, sebze ve meyve suyu üretim tesislerinde çalışanların maruz kaldıkları riskleri tespit etmek, çalışma ortamına yönelik önlemler geliştirmek ve sektörde yapılacak risk değerlendirmesi çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Saha çalışmasının yapıldığı Karaman ilindeki işletmenin seçiminde, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Meyve Suyu Endüstrisi Derneği (MEYED) ile yapılan görüşmeler yönlendirici olmuştur.

Risk değerlendirmesi çalışmalarına başlamadan önce sektöre ilişkin detaylı bilgi edinmek ve saha uygulamalarını inceleyerek sektöre daha iyi hitap edebilmek amacıyla Bursa ve Antalya illerinde yer alan sebze ve meyve suyu işletmelerinde de ön incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu tez sürecinde ziyaret edilen tüm işletmelerde üretim alanlarında bulunan bölümlerin ve yapılan işlemlerin benzer yapıda oldukları tespit edilmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında Karaman ilinde faaliyet gösteren bir işletmede detaylı olarak risk değerlendirmesi çalışması gerçekleştirilmiştir. 1997 yılında kurulmuş olan işletme 19 bin m² kapalı ve 162 bin m² açık alana sahiptir. Seçilen işletme dünya çapında lider bir firmanın Türkiye’de mevcut iki fabrikasından biri olup sezonluk 60 bin ton elma işleme kapasitesi ile Türkiye’nin de en yüksek elma işleme kapasitesine sahip fabrikasıdır. İşletme yıllık 110 bin ton meyve işleme kapasitesine sahiptir. İşletme, 50’si mavi yakalı, 15’i beyaz yakalı ve 20’si teknisyen olmak üzere toplam daimi 85 çalışana ve 70 sezonluk çalışana sahiptir. Ayrıca işletme ISO 22 000 ve ISO 9001 kalite belgelerine, Helal Sertifikası ve Super Kosher Sertifikalarına sahiptir.

Firma yetkilisinin, iş güvenliği uzmanının, işyeri hekiminin ve çalışanların çalışmaya destek vermesi ile 12.06.2015 tarihinde risk değerlendirmesi çalışmalarına başlanmıştır. Endüstriyel alanda uygulanması rahat, basit, anlaşılır, risklerin derecelendirilmesini sağlayan, nicel sonuçlar veren matematiksel bir risk değerlendirme metodu olan Fine Kinney metodu kullanılmıştır. Riskler derecelendirilerek iyileştirme yapılması gereken risklere çözüm önerileri getirilmiştir. İşyerlerinde önlemler için iyileştirici faaliyetlerin gerçekleştirildiği kabulü yapılarak riskler yeniden puanlanmış ve risklerin kabul edilebilir seviyelerde olup

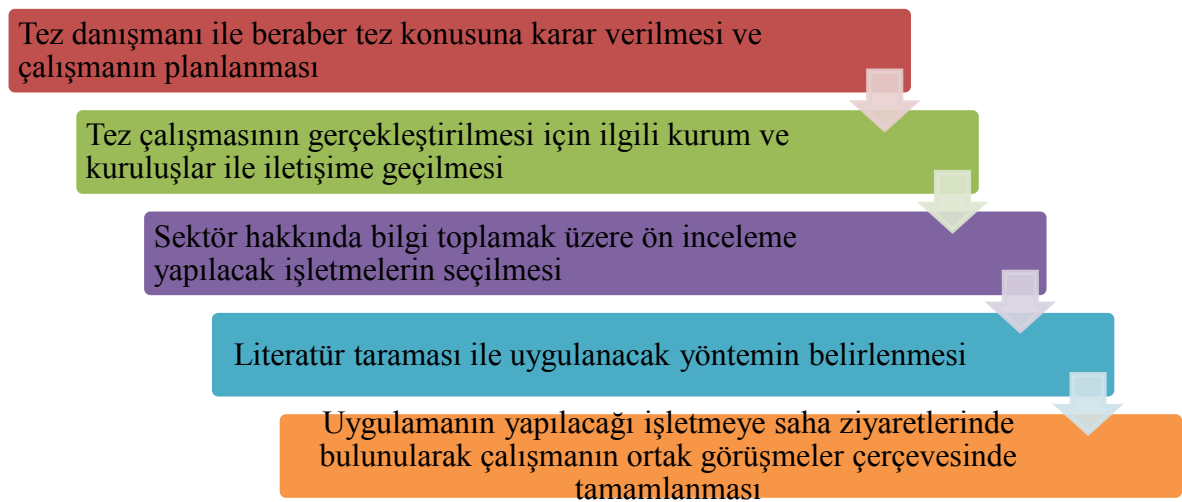
olmadıkları değerlendirilmiştir. Tez çalışması kapsamında Fine Kinney metodu ile gerçekleştirilen risk değerlendirmesi tablosu EK-1’de sunulmuştur. Firma kendi risk değerlendirmesini 30.05.2014 tarihinde 5X5 L tipi matris metodu ile gerçekleştirmiştir.

Tez çalışması kapsamında 1 yıllık süre içerisinde her biri en az 3 gün olacak şekilde 5 defa iş yeri ziyareti yapılmıştır. Bu 5 ziyaretin 3’ü tez çalışmasının yapıldığı işletmeye gerçekleştirilmiş diğer ikisi ise ön incelemeye gidilen işletmelere gerçekleştirilmiştir.

Ön incelemelerde elde edilen verilerin yanı sıra; firma yetkilisi ve iş güvenliği uzmanı ile sürekli irtibat halinde bulunulmuş, çalışanlarla görüşülmüş, ortam ölçümleri, daha önce yapılmış risk değerlendirmeleri, kullanılan kimyasallara ait malzeme güvenlik bilgi formları, acil durum planları ve patlamadan korunma vb. dokümanlar incelenmiştir.

İş güvenliği uzmanının tavsiyesi ve literatürde belirtilen tehlikeler dikkate alınarak önemli risklerden bazıları olarak kabul edilen termal konfor, aydınlatma ve kişisel gürültü maruziyetinin tespiti için ilgili işletmede 11.07.2016 tarihinde ölçüm gerçekleştirilmiş, risk değerlendirmesi verileri ile ölçüm verileri birlikte yorumlanmıştır. Böylelikle risk değerlendirmesi sonucu ortaya çıkan termal konfor, aydınlatma ve kişisel gürültü maruziyetinin derecesi, işyerinde hali hazırda alınmış olan tedbirler ve alınması gereken ilave koruyucu önleyici tedbirler daha sağlıklı ve gerçekçi olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasının aşamaları Şekil 3.1.’de iş akış şeması ile verilmiştir.



Şekil 3.1. Tez Çalışmasının Aşamalarını Gösteren İş Akış Şeması

3.2. FİNE KINNEY RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ

Fine Kinney risk değerlendirme yöntemi Fine tarafından “Tehlikelerin kontrolü için matematiksel değerlendirme” adı altında 1971 yılında Kaliforniya Donanma Silah Merkezi için geliştirilmiştir. Yöntem literatürde Fine Kinney yöntemi olarak geçmektedir. Fine Kinney metodu, risklerin derecelendirilmesinde, derecelendirme sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikle nereye aktarılması konularında kullanılan bir tekniktir. Risklerin ağırlık oranları hesaplanarak derecelendirme yapılır ve önlem alınmasının gerekli olup olmadığına karar verilir. Fine Kinney metodu, işyeri istatistiklerinin kullanımına imkân sağlaması nedeniyle de daha gerçekçi sonuçlar vermektedir [32].

Fine Kinney risk değerlendirmesi metodu, Olasılık(O), Şiddet(Ş) ve Frekans(F) skalalarından meydana gelmiş olup, risk derecesi(R);

$$R = \text{Olasılık}(O) \times \text{Şiddet}(\text{Ş}) \times \text{Frekans}(F)$$

olarak hesaplanır [32, 33].

Olasılık, zararın gerçekleşme oranıdır. Tablo 3.1.’de görülebileceği gibi olasılık değerleri 0,1 ile 10 arasında 7 değerde tanımlanmış olup işyerinde alınan önlemlerin zararın ortaya çıkmasını engellemeye yeterli olup olmadığı değerlendirilerek olasılık değeri belirlenmektedir [32, 33].

Tablo 3.1. Fine Kinney Metodu Olasılık Değerleri [32, 33]

OLASILIK
0,1 =Hemen hemen imkânsız
0,2 =Beklenmez
0,5 =Beklenmez fakat mümkün
1 =Oldukça düşük ihtimal
3 =Nadir fakat olabilir
6 =Kuvvetli ihtimal
10 =Çok kuvvetli ihtimal

Frekans, tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarıdır. Tablo 3.2.’de görülebileceği gibi frekans değerleri 0,5 ile 10 arasında 6 değerde tanımlanmış olup değerlendirme yapılırken işin yapılma sıklığı değil ilgili iş yapılırken tehlikeye maruz kalma sıklığı düşünülmelidir [32, 33].

Tablo 3.2. Fine Kinney Metodu Frekans Değerleri [32, 33]

FREKANS	
0,5	=Çok nadir-Birkaç yılda bir ya da daha az
1	=Oldukça nadir-Yılda bir ya da birkaç kez
2	=Nadir-Ayda bir ya da birkaç kez
3	=Ara sıra-Haftada bir ya da birkaç kez
6	=Sıklıkla-Günde bir ya da daha fazla
10	=Sürekli

Şiddet, tehlikenin insan ve/veya çevre üzerinde yapacağı tahmini zarardır. Tablo 3.3.'te görülebileceği gibi şiddet değerleri 1 ile 100 arasında 6 değer almıştır. Olayın şiddeti hakkında şüpheye düşülmesi ya da kararsız kalınması halinde daha yüksek puanlı olan değer verilmelidir [32, 33].

Tablo 3.3. Fine Kinney Metodu Şiddet Değerleri [32, 33]

ŞİDDET	
1	=Ramak kala, çevresel zarar yok
3	=Küçük hasar, yaralanma, dahili ilk yardım, arazi içinde sınırlı çevresel zarar
7	=Önemli hasar, yaralanma, harici ilk yardım, arazi sınırları dışında çevresel zarar
15	=Kalıcı hasar, yaralanma, işgünü/gücü kaybı, çevreye orta düzey zarar
40	=Ölümlü kaza, çevresel zarar
100	=Çoklu ölüm, çevresel felaket

Her bir tehlikeli olayın ele alınıp olasılık, frekans ve şiddet değerleri belirlendikten sonra bu değerlerin çarpımından risk skoru elde edilir. Elde edilen risk skorunun hangi aralıkta olduğuna bakılarak Tablo 3.4.'de görüldüğü gibi riskin düzeyi belirlenir. Riskin düzeyini belirlemek riskleri derecelendirmek açısından çok önemlidir [32, 33].

Tablo 3.4. Fine Kinney Metodu Risk Düzeyi Değerleri [32, 33]

RİSK DEĞERİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU	
R<20	KABUL EDİLEBİLİR RİSK	Önlem öncelikli değildir.
20<R<70	OLASI RİSK	Gözetim altında uygulanmalıdır.
70<R<200	ÖNEMLİ RİSK	Uzun dönemde iyileştirilmelidir “yıl içerisinde”.
200<R<400	YÜKSEK RİSK	Kısa dönemde iyileştirilmelidir “birkaç ay içerisinde”.
R>400	ÇOK YÜKSEK RİSK	Hemen gerekli önlemler alınmalı / veya işin durdurulması, tesisin, binanın kapatılması vb. düşünülmelidir.

Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodunda:

- 0-20 arası çıkan riskler için herhangi bir kontrol tedbirine ihtiyaç olmayabilir ancak bazen herhangi bir riskin 0-20 arasında olması için de uygulanan kontroller olabilir.
- 20-70 arası, uygulamada risklerin büyük çoğunluğunun çıktığı aralıktır. Bu aralıktaki riskler için eğer herhangi bir yasal gereklilik yoksa önlem alınması gerekmemektedir. Ancak “olası risk” kavramı hemen hemen mutlaka var olan bir önlemin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. İstisnalar beklense de, riskin 20-70 arası çıkması durumunda, riskin bu seviyede tutulmasını sağlayan kontrol yöntemine bir referans olması beklenmektedir. Bu referans:
 - Talimata,
 - Prosedüre,
 - Uyarı levhasına,
 - Eğitime
 - KKD kullanımına olabilir.
- 70’ten yüksek çıkan riskler için mutlaka bir düzeltici faaliyet planlanmalıdır. 70 puan ve üstü olan risklerle ilgili olarak [32];
 - Planlanan aksiyonlar için sorumlular, terminler, maliyetler vb. çıkartılmalıdır.
 - Tüm önlemler alınmış ve yeni önlemler alınamıyor ise risk değerlendirme prosedürüne bu tip durumlarda tehlikenin bilinerek çalışılacağı vb. bir ifadenin konulması gerekmektedir.

- 400'ün üzerindeki tehlikelere yönelik aksiyonların terminleri gözden geçirilerek acil çözümler bulunmalı, bu aksiyonlar gerçekleştirilene kadar geçecek sürede çalışılacaksa nasıl çalışılacağı tarif edilmelidir.
- İyileştirme aksiyonları tamamlandıktan sonra puanlama gözden geçirilmelidir.
- İyileştirmeler sonrası puanı hala 70 ve üzeri olanlar için önlemlerin garanti altına alınarak faaliyetlere devam edilebilir. Bu aşamada, düzeltici/önleyici faaliyetler sonrasında puanı 70 üzerinde olan riskler için oluşturulacak kontrol mekanizması, önlemlerin devamı açısından büyük önem taşımaktadır. Tüm önlemlere rağmen 400 puan ve üzeri olan risklerle ilgili faaliyetlerin mutlaka işyerinin en üst yetkilisi ile paylaşılması gerekmektedir.

Tez çalışması kapsamında gruplandırılan risk etmenleri ve kodları Tablo 3.5.'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Risk Etmenleri ve Kodları

T.01.Fiziksel Etmenler	1.Gürültü 2.Titreşim 3.Toz 4.Havalandırma 5.Aydınlatma 6.Termal Konfor 7.Sıcak-Soğuk Materyaller 8.Radyasyon 9.Basınç 10.Yüksekte Çalışma
T.02.Kimyasal Etmenler	1.Toksik gaz, duman, buharın solunması 2.Kimyasalın cilde temas etmesi 3.Kimyasalın gözle temas etmesi
T.03.Biyolojik Etmenler	1.Biyolojik ajanlara maruziyet
T.04.Elektrik Kaynaklı Etmenler	1.Elektrik çarpması
T.05.Mekanik Etmenler	1.Uzuv ezilmesi, sıkışması 2.Uzuv kesilmesi 3.Parça fırlaması, düşmesi 4.Yükün, forklift vb. araçların çarpması 5.Girdap içine çekilme 6.Dolanma, sarma
T.06. Güvensiz Davranış Kaynaklı Etmenler	1.Dalgınlık, dikkatsizlik 2.Talimatlara uymamak 3.Makine koruyucularını çıkarmak 4.Yetkisinin ve izninin olmadığı işi yapmak 5.İşe uygun ekipman kullanmamak 6.Kayma, düşme
T.07. Ergonomik Etmenler	1.Elle taşıma 2.Sabit duruş 3.Uygun olmayan postür 4.Tekrarlayan hareketler
T.08. İşyeri Ortamından Kaynaklanan Genel Etmenler	1.Yangın 2.Düzen, temizlik 3.Patlama

3.3. KİŞİSEL MARUZİYET ÖLÇÜMLERİNDE KULLANILAN METOT VE CİHAZLAR

Sebze ve meyve suyu imalatı işletmelerinde yapılan ön incelemelerde çalışanların genel olarak maruz kaldığı faktörler yetersiz aydınlatma, uygun olmayan termal konfor şartları ve yüksek seviyede gürültü olarak belirlenmiş olup risk değerlendirmesi çalışması gerçekleştirilen işletmede aydınlatma, termal konfor ve gürültü ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde kullanılan metotlar aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Aydınlatma Ölçümleri

Aydınlatma ölçümleri “COHSR-928-1-IPG-039 Measurement of Lighting Levels in the Work Place (Çalışma Ortamında Aydınlatma Seviyelerinin Ölçülmesi)” [34] metoduna göre yapılmış, “TS EN 12464-1:2013 - Işık ve aydınlatma - Çalışma yerlerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı çalışma alanları” [35] standardında belirtilen referans değerler alınmıştır. Ölçümlerde Heavy Duty Light Meter Foot Candle 407026 aydınlatma cihazı kullanılmış, aydınlatma düzeyleri lux cinsinden ölçülmüştür.

3.3.2. Termal Konfor Ölçümleri

Termal Konfor Ölçümlerinde Almemo 2390-5 cihazı kullanarak çalışma ortamında anlık olarak sıcaklık, bağıl nem, mutlak nem ve hava akım hızı değerleri ölçülmüştür.

3.3.3. Kişisel Gürültü Maruziyeti Ölçümleri

Gürültü ölçümlerinde TS EN ISO 9612-“Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler” [36] standardında belirtilen metot kullanılmıştır.

Ölçümlerde eşdeğer sürekli A ağırlıklı ses basınç seviyesi ($A_{eq,L}$) değeri ölçebilen IEC 61672-1:2002 ‘e uygun ve Tip-1 veya Tip-2 sınıfında uluslararası izlenebilirliğe sahip bir ses seviye ölçer kullanılmıştır. Görev tabanlı ölçüm stratejisi seçilmiştir.

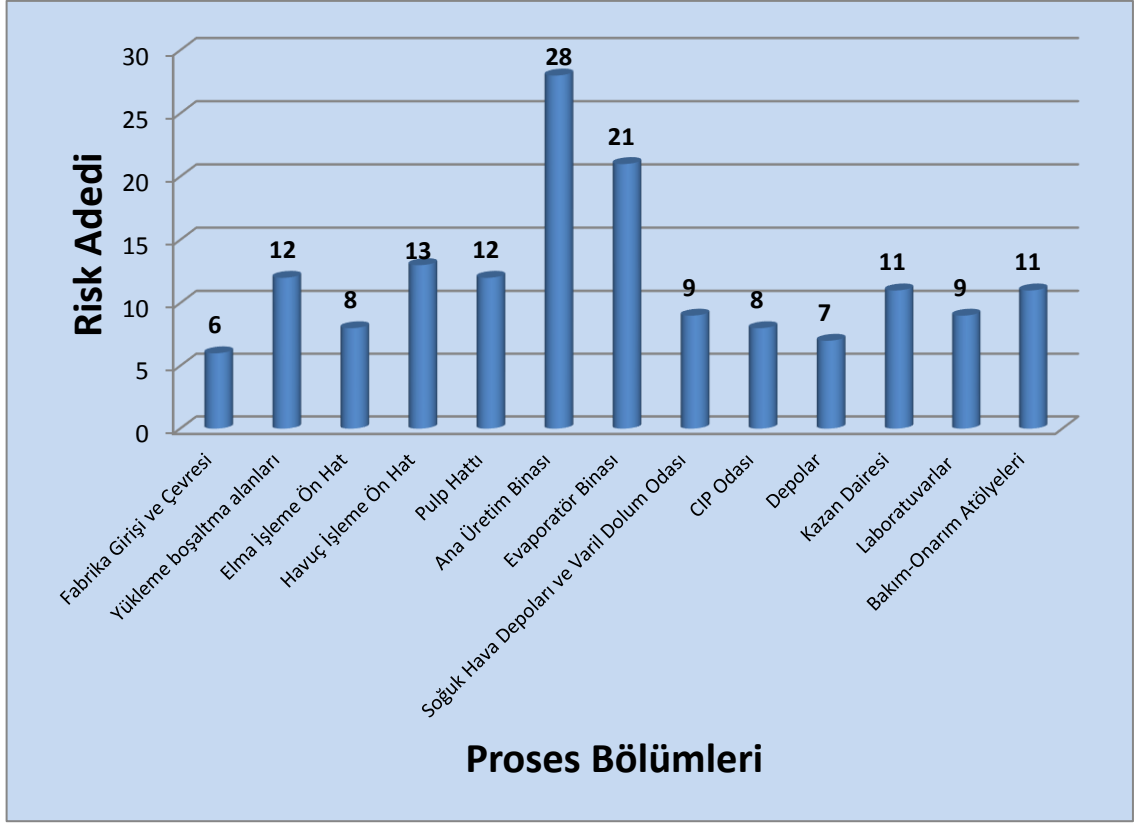
4. BULGULAR

Bu çalışma kapsamında seçilen sebze ve meyve suyu imalatı işletmesi 13 temel bölümde incelenmiş, yapılan iş ve tehlike kaynakları ışığında tüm prosesi kapsayacak şekilde risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Yapılan risk değerlendirmesinde 13 bölümde toplam 155 risk tespit edilmiştir. İşletme aşağıda belirtilen 13 temel bölüm şeklinde incelenmiştir;

1. Fabrika Girişi ve Çevresi
2. Yükleme Boşaltma Alanları
3. Elma İşleme Ön Hat
4. Havuç İşleme Ön Hat
5. Pulp Hattı
6. Ana Üretim Binası
7. Evaporatör Binası
8. Soğuk Hava Depoları
9. CIP Odası
10. Depolar
11. Kazan Dairesi
12. Laboratuvarlar
13. Bakım-Onarım Atölyeleri

4.1. PROSES BÖLÜMLERİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI

Grafik 4.1.'de görüldüğü üzere işletme içerisinde risklerin en fazla olduğu bölüm 28 adet (%18,1) riskin tespit edildiği “ana üretim binası” dır. Diğer bölümlerde tespit edilen risk adetleri sırası ile; evaporatör binasında 21 (%13,5), havuç işleme ön hattında 13 (%8,4), pulp hattında 12 (%7,7), yükleme boşaltma alanlarında 12 (%7,7), bakım-onarım atölyelerinde 11 (%7,1), kazan dairesinde 11 (%7,1), laboratuvarlarda 9 (%5,8), soğuk hava depoları ve varil dolum odasında 9 (%5,8), CIP odasında 8 (%5,2), elma işleme ön hattında 8 (%5,2), depolarda 7 (%4,5) ve fabrika girişi ve çevresinde 6 (%3,9)’dır.



Grafik 4. 1. Proses Bölümlerine Göre Riskler

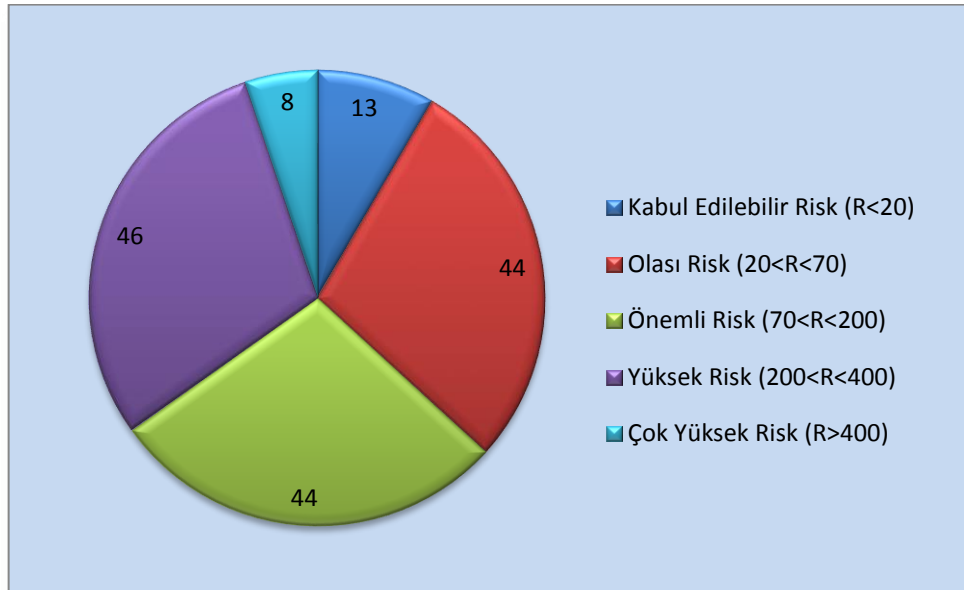
Sebze ve meyve suyu imalatı proses basamaklarında genel olarak otomasyon sistemi mevcuttur. Sebze veya meyveler yalnızca işletme içine girerken (seçme bantlarında) bütün olarak görülmekte ve el ile seçilmekte daha sonra sürekli makinelerde işlem görmekte ve borular yardımıyla bir yerden bir yere iletilmektedir. Proses adımlarından birden fazlasının ana üretim binasında gerçekleşmesi en yüksek risk adedinin bu bölümde bulunmasını açıklamaktadır. İkinci en yüksek risk adedine sahip olan evaporatör binasıdır. Sebze veya meyve çeşitlerinin aynı anda işlenmesinin birden fazla sayıda evaporatör ihtiyacını doğurması sebebiyle sebze ve meyve suyu imalatı işletmelerinde birden fazla evaporatör bulunmaktadır. Böylece iş ekipmanının yine bu bölgede yoğunlaşması risk adedini arttırmıştır. Diğer bölümlerde ise 13 veya daha az risk tespit edilmiş olup işin niteliği, ekipman sayısı ve o bölümlerde görevli çalışan sayıları dikkate alındığında risk sayılarında orantılı bir dağılım olduğunu söyleyebilmek mümkündür.

4.2. DÜZEYLERİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI

Risklerin düzeylerine göre dağılımının verildiği Grafik 4.2. incelendiğinde tespit edilen 155 riskin;

- Sekizi çok yüksek risk olup risklerin %5'ini
- 46'sı yüksek risk olup risklerin %30'unu
- 44'ü önemli risk olup risklerin %28'ini
- 44'ü olası risk olup risklerin %28'ini
- 13'ü kabul edilebilir risk olup risklerin %9'unu oluşturmaktadır.

Grafik 4.2.'den anlaşılacağı üzere, sayısal olarak en fazla risk skoru 200 ile 400 arasında “yüksek risk” düzeyinde tespit edilmiş olup en fazla risk adedi bu aralıkta bulunmuştur. Yapılan risk değerlendirmesi çalışması sonucu bulgulara baktığımızda risk skalasının en alt ve en üst değerleri olan “kabul edilebilir risk” ve “çok yüksek risk” ler arasında kalan bölgede bir dağılım olduğu görülmektedir.



Grafik 4.2. Düzeylerine Göre Riskler

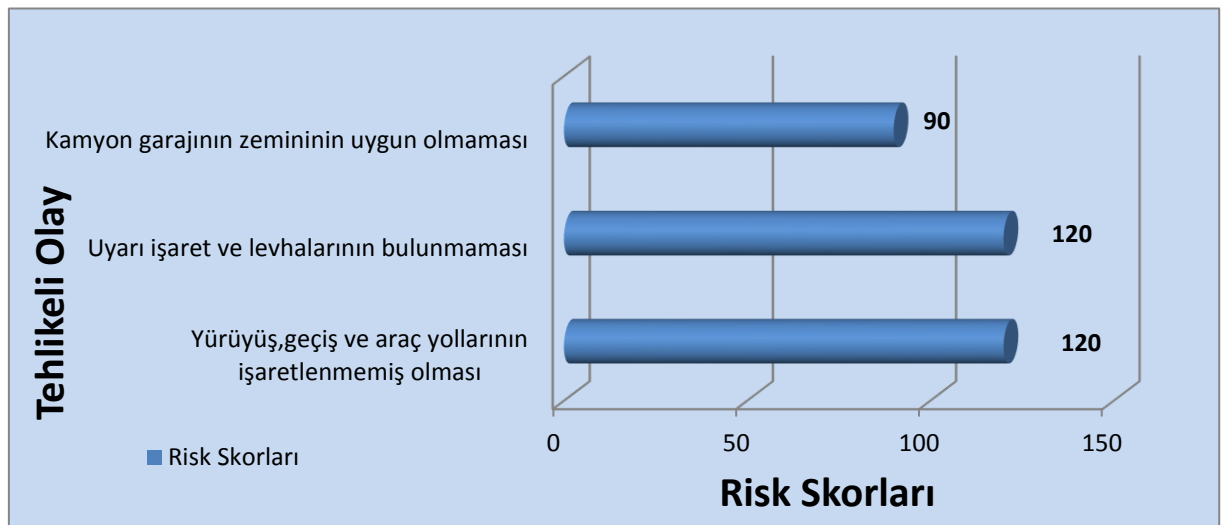
Düzeylerine göre risklerden çok yüksek riskler için ivedilikle, yüksek riskler için kısa vadede, önemli riskler için ise uzun vadede iyileştirmelerin yapılması gerekmektedir. Bu durumda, toplam risklerin %63'ü için çözüm üretilip uygulanması söz konusu olmaktadır.

4.3. PROSES BÖLÜMLERİNDEKİ RİSKLERİN ANALİZİ

İSG yönünden 13 başlık altında incelenen işletmede yer alan her bir bölümün riskleri derecelendirilmiş olup risk değerlendirmesinin bütünü Ek 1’de verilmiştir. Risk düzeyi çok yüksek, yüksek ve önemli olan riskler için önlem alınması gerekli olduğundan her bir bölümde risk düzeyi bunlara karşılık gelen tehlikeli olaylar aşağıdaki grafiklerde yer almaktadır.

4.3.1. Fabrika Girişi Ve Çevresi Riskleri Analizleri

Fabrika girişi ve çevresinde toplam 6 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 3’ü önemli risk diğer 3’ü ise olası risktir. Grafik 4.3.’te görüldüğü üzere fabrika girişi ve çevresinde iyileştirilmesi gereken tehlikeli olaylardan “yürüyüş ve geçiş yollarının işaretlenmemiş olması” (Resim 4.1.) ve “uyarı işaret ve levhalarının olmaması” en yüksek risk skorlarına sahip tehlikeli olaylar olup araç veya iş makinesi çarpması sonucu yaralanma, aracın iş ortamına zarar vermesi gibi durumlar ile sonuçlanma riskine sahiptir. Ayrıca fabrikaya meyve getiren kamyonların beklemesi için ayrılmış alanın toprak zemin oluşu diğer bir tehlikeli olay olup soğuk ve yağışlı hava şartlarında zeminin çamur olması, yürüyüş ve araç geçişini engellemesi, kayma, düşme ve araç kazalarına sebep olma riski taşımaktadır. Bahsi geçen bu 3 risk “önemli risk” olarak belirlenmiştir.



Grafik 4.3.Fabrika Girişi ve Çevresi Risk Skorları

Hız limitlerinin belirlenmemiş olması, fabrika sahası içerisinde yer alan bazı sabit dik merdivenlerin koruyucu çardaklarının olmaması ve kullanılmayan malzeme, çöp, atıkların uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde depolanması da “olası risk” kategorisine giren diğer tehlikeli olaylardır.

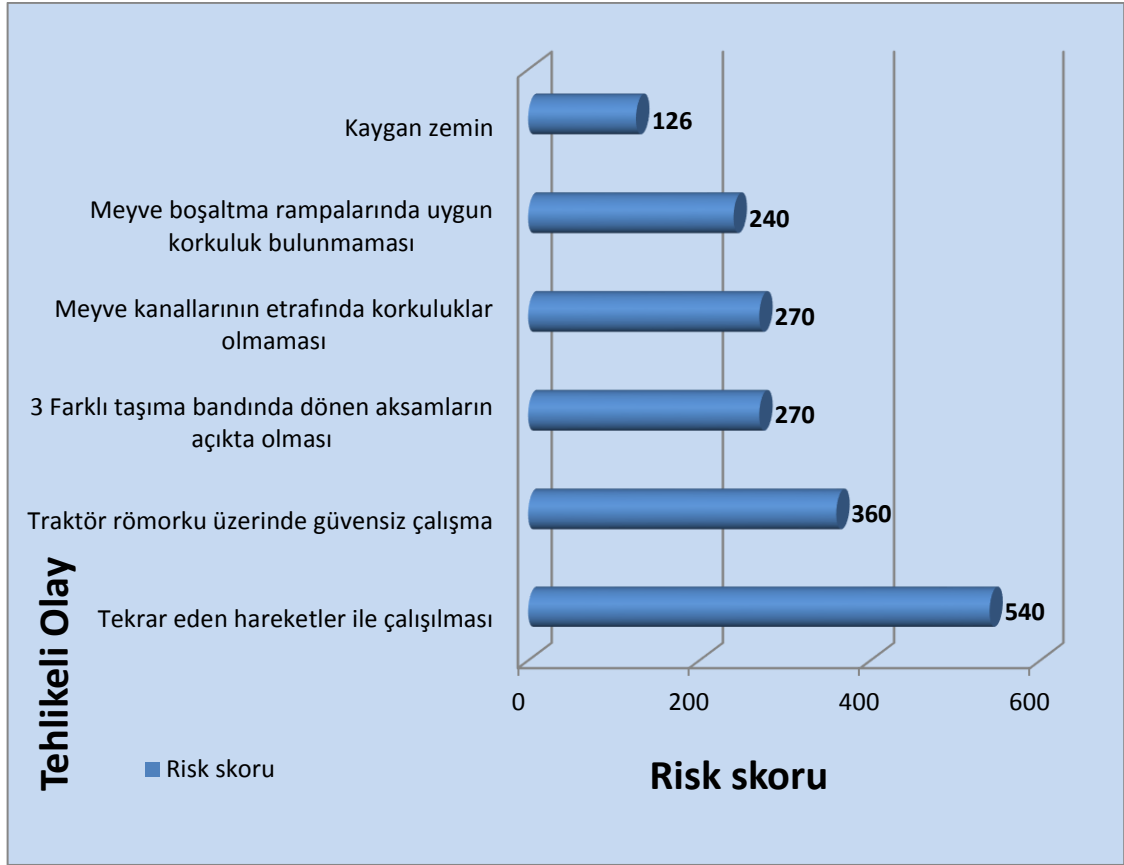


Resim 4. 1. İşaretlenmemiş Yürüyüş, Geçiş ve Araç Yolları

4.3.2. Yükleme Boşaltma Alanları Riskleri Analizleri

Yükleme boşaltma alanları; elma siloları, kantarlar, liftler ve pulp hattı meyve boşaltma rampaları gibi kısımlardan oluşmaktadır. Yükleme boşaltma alanlarında toplam 12 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 1'i çok yüksek risk, 6'sı yüksek risk, 1'i önemli risk, 3'ü olası risk ve 1'i kabul edilebilir risktir.

Grafik 4.4.'te görüldüğü üzere pulp hattı meyve boşaltma rampasında dolu meyve kasalarının indirilmesinde sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılması (Resim 4.2.) sonucu oluşan kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları en yüksek risk skoruna sahiptir ve “çok yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Bu bölümde çalışan 8-10 kişi her bir vardiyada 20-25 kg ağırlığındaki yaklaşık 800 kasadan oluşan 7 kamyonu boşaltmaktadır. Ergonomik açıdan önlem alınmaması durumunda çalışanlar çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile karşı karşıya kalmaktadır.



Grafik 4.4. Yükleme Boşaltma Alanları Risk Skorları

İkinci sıradaki tehlikeli olay pulp hattı posa helezonu atık traktörü üzerinde güvensiz çalışma yapılmasıdır (Resim 4.3.) ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Römork üzerine dökülen posanın düz hale getirilmesi ile römorka daha çok posa sığdırılmaya çalışılmakta fakat yüksekte düşme sonucu yaralanma riski göz ardı edilmektedir.



Resim 4.2. Pulp Hattı Kasa İndirme Bandı



Resim 4.3. Güvensiz Çalışma

Üçüncü sıradaki tehlikeli olaylar; elma silolarındaki taşıyıcı bant, dolu meyve kasalarını taşıyan bant ve boş meyve kasalarını taşıyan bantlar olmak üzere 3 farklı bant sisteminin uç kısımlarında açıkta dönen aksamaların bulunması ve elma seçme bandı besleme kanallarının etrafında korkuluklar olmamasıdır. Bahsi geçen tehlikeli olaylar “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.

Pulp hattı meyve boşaltma rampalarında korkulukların yetersiz sayıda ve uygun olmaması “yüksek risk” kategorisi içerisinde değerlendirilen bir diğer tehlikeli olaydır (Resim 4.4.). Bu bölümdeki çalışanları yüksekte düşme sonucu yaralanma ve ölüm riski ile karşı karşıya bırakmaktadır. Ayrıca meyve boşaltma rampalarında çalışma ortamının ıslak olması ve yere düşen meyvelerin zemini daha da kaygan hale getirmesi “önemli risk” kategorisine giren tehlikeli bir durum olup çalışanların kayma ve yüksekte düşme riski ile karşılaşma olasılıklarını arttırmaktadır.



Resim 4.4. Uygun Korkuluk Bulunmaması

Elma silolarındaki platformda yüksekte malzeme düşmesini önleyecek eteklik bulunmaması; pulp hattı boşaltma rampalarındaki çöp seperatörü boşaltma ünitesi atık römorkunun dolu olması, kirli suyun etrafa yayılması ve pulp hattı boşaltma rampalarındaki kirli ve atık meyve ile dolu kasaların etrafta bırakılması “olası risk” kategorisine giren tehlikeli olaylardır.

Son olarak elma siloları platform üzerinde takılıp düşmelere sebep olabilecek (hortum, vb.) malzeme bulunması “kabul edilebilir risk” kategorisine giren tehlikeli bir olaydır.

4.3.3. Elma İşleme Ön Hat Riskleri Analizleri

Elma işleme ön hattında seçme bantları, değirmenler, mayşe enzimi dozaj tankı ve pompaları gibi ekipmanlar bulunmaktadır. Bu bölümde toplam 8 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 1'i çok yüksek risk, 3'ü yüksek risk, 2'si önemli risk ve 2'si olası risktir.

Grafik 4.5.'te görüldüğü üzere elma işleme ön hattında bulunan seçme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılması sonucu oluşan kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları en yüksek risk skoruna sahiptir (Resim 4.5.) ve “çok yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Seçme bantlarında çalışan 2-4 kişi bir vardiya boyunca bantta ilerleyen meyveler arasından uygunsuz olanları seçmektedir. Ergonomik açıdan önlem alınmaması durumunda çalışanlar çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile karşı karşıya kalmaktadır.



Grafik 4.5. Elma İşleme Ön Hat Risk Skorları

İkinci sıradaki tehlikeli olaylar $81,4 \pm 3,4$ dB(A) gürültü maruziyeti ve öğütücü meyve değirmeninin üst hazne kapağı açıldığında sistemin çalışmaya devam etmesidir (Resim 4.6.). Bu tehlikeli olaylar “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanların değirmende oluşan her hangi bir arızaya müdahale etme çabaları esnasında uzuv kaptırma, yaralanma gibi büyük riskler ile karşı karşıya kalınmaktadır.



Resim 4.5. Elma Seçme Bandında Çalışma



Resim 4.6. Değirmen Kapağı

Üçüncü sıradaki tehlikeli olay bu bölüme açılan ikinci kapının anahtarının üstünde olmasıdır (Resim 4.7.) ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Bu kapının alt kısmına merdiven yapılmamış olması ve boşluğa adım atılması bu noktayı tehlikeli hale getirmektedir. Kapı sadece dış hat operatörünün iç üniteyi gözlem noktası olarak kullanması için tasarlanmıştır. Yüksekten düşmeye karşı önlem olarak kapının üzerine bir gözlem camı konulmuş fakat kapının anahtarı için bir tedbir alınmamıştır.

Mayşe enzimi çözeltisinin manuel olarak hazırlanması (Resim 4.8.) ve seçme bandında ürün yıkanması sonucu oluşan kaygan zemin bölümde belirlenen tehlikeli olaylardan olup “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır.



Resim 4.7. Elma İşleme Hattı İkinci Kapısı



Resim 4.8. Enzim Dozaj Tankı

Son olarak seçme bandında çalışanların sürekli ıslak meyve ile temas etmesi ve termal konfor şartlarının uygun olmaması “olası risk” kategorisine giren tehlikeli olaylardır. Seçme

bandındaki çalışanların uygun olmayan eldivenler ile çalışması sonucu ellerinde tahriş, egzama vb. hastalıklar görülmesi mümkündür.

4.3.4. Havuç İşleme Ön Hat Riskleri Analizleri

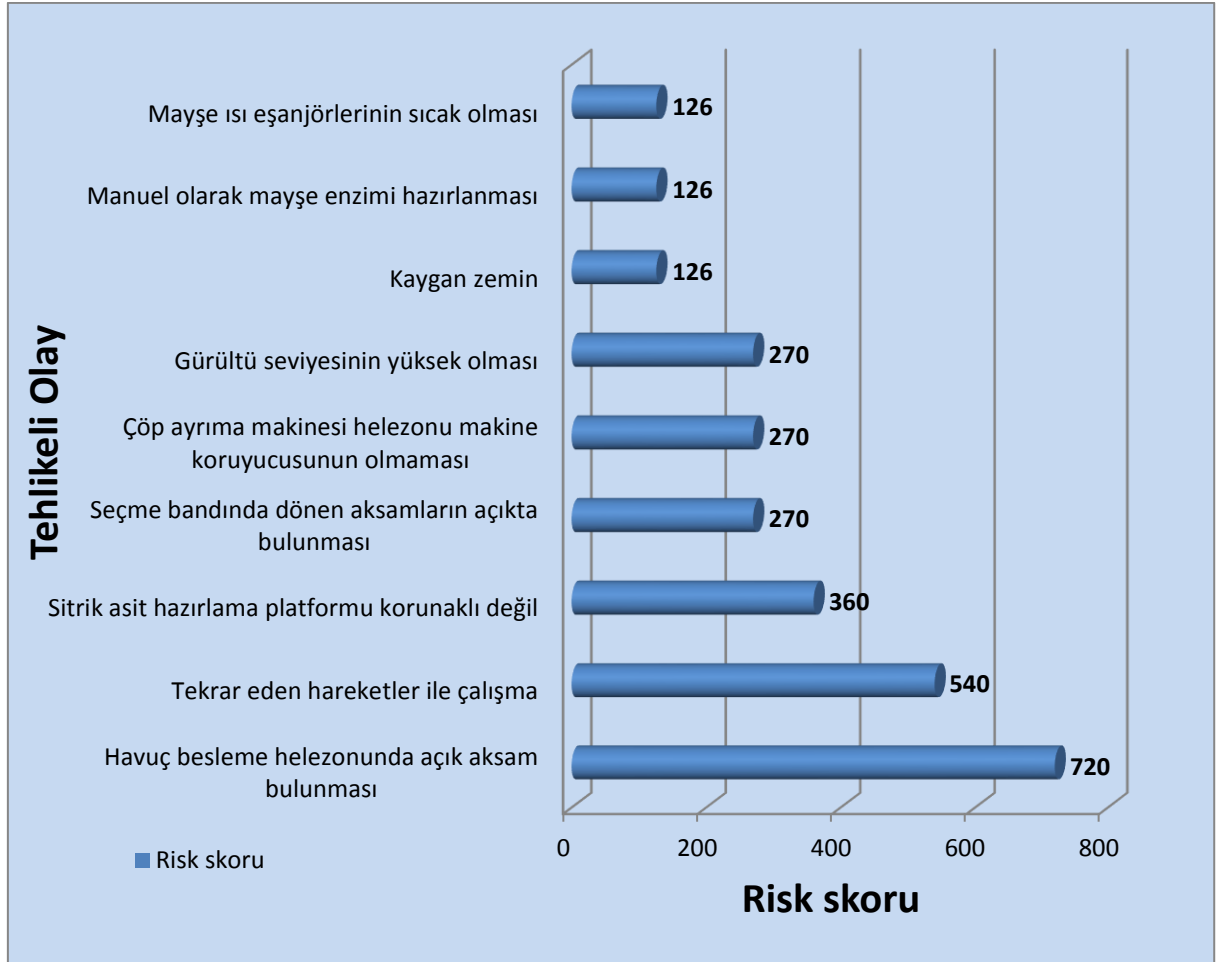
Havuç işleme ön hattında seçme bantları, değirmenler, mayşe ısı eşanjörleri, sitrik asit hazırlama tankı, mayşe enzimi dozaj tankı ve pompaları gibi ekipmanlar bulunmaktadır. Bu bölümde toplam 13 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 2'si çok yüksek risk, 4'ü yüksek risk, 3'ü önemli risk, 3'ü olası risk ve 1'i kabul edilebilir risktir.

Grafik 4.6.'da görüldüğü üzere havuç işleme ön hattında bulunan havuç besleme helezonunun üst kısmının tam korunaklı olmaması (Resim 4.9.) en yüksek risk skoruna sahip tehlikeli olaydır ve “çok yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Havuçların işletmeye alınmak üzere döküldüğü bu alanda çalışanlar helezonun bulunduğu havuz içerisine düşme sonucu şiddetli yaralanma veya ölüm riski ile karşı karşıya kalmaktadır.



Resim 4.9. Havuç Besleme Helezonu

İkinci sıradaki tehlikeli olay havuç işleme ön hattında bulunan seçme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılmasıdır ve “çok yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Seçme bantlarında çalışan 2-4 kişi bir vardiya boyunca bantta ilerleyen meyveler arasından uygunsuz olanları seçmektedir. Ergonomik açıdan önlem alınmaması durumunda çalışanlar çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile karşı karşıya kalmaktadır.



Grafik 4.6. Havuç İşleme Ön Hat Risk Skorları

Üçüncü sıradaki tehlikeli olay sitrik asit tankı için yapılmış hazırlama platformunun yüksekten düşmeye karşı korunaklı olmamasıdır (Resim 4.10.) ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar forklift ile palet konulması için boş bırakılmış korkuluksuz alanda yüksekten düşme riski ile karşı karşıya kalmaktadır.

Çöp ayırma makinesi helezonu makine koruyucusunun kullanılamaz hale getirilmiş olması, makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması ve seçme bandında dönen aksamaların açıkta bulunması “yüksek risk” kategorisinde yer alan diğer tehlikeli olaylardır.



Resim 4.10. Sitrik Asit Hazırlık Tankı

Mayşe ısı eşanjörlerinin yüzeylerinin sıcak olması (Resim 4.11.) “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır ve çalışanlar sıcak yüzeye temas sonucu yanık riski ile karşı karşıyadır.

Mayşe enzimi çözeltisinin manuel olarak hazırlanması (Resim 4.12.) ve seçme bandında ürün yıkanması sonucu oluşan kaygan zemin bölümünde belirlenen “önemli risk” kategorisinde yer alan diğer tehlikeli olaylardır.



Resim 4.11. Mayşe Isı Eşanjörleri



Resim 4.12. Enzim Dozaj Tankı

4.3.5. Pulp Hattı Riskleri Analizleri

Pulp hattı olarak isimlendirilen binada şeftali, kayısı, domates, vişne, üzüm, nar gibi meyvelerin ön işlemleri gerçekleştirilerek fabrika içine alınmaktadır. Bu bölümde seçme

bantları, palperler, sap-çekirdek ayırma makineleri, mayşe ısı eşanjörü ve şeftali haşlama blanşörü gibi ekipmanlar bulunmaktadır. Pulp hattında toplam 12 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 1'i çok yüksek risk, 4'ü yüksek risk, 4'ü önemli risk, 2'si olası risk ve 1'i kabul edilebilir risktir.

Grafik 4.7.'de görüldüğü üzere pulp hattında bulunan seçme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılması sonucu oluşan kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları (Resim 4.13.) en yüksek risk skoruna sahiptir ve “çok yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Seçme bantlarında çalışan 2-4 kişi bir vardiya boyunca bantta ilerleyen meyveler arasından uygunsuz olanları seçmektedir. Ergonomik açıdan önlem alınmaması durumunda çalışanlar çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile karşı karşıya kalmaktadır.

İkinci sıradaki tehlikeli olaylar kayısı ve şeftali çekirdeklerinin döküldüğü alanın düşmelere karşı korunaksız olması (Resim 4.14.) ve pulp tanklarının üzerinde platform olmamasıdır (Resim 4.15.). Bu tehlikeli olaylar “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Çekirdeklerin döküldüğü alan zeminde küçük kare bir delik şeklindedir ve çalışanlar her hangi bir dikkatsizlik durumunda bu deliğe düşme ve yaralanma riski ile karşı karşıyadır. Pulp tankları üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda tankların üstüne çıkmak için kullanılan seyyar merdiven çalışanları yüksekten düşme ve yaralanma riski ile karşı karşıya bırakmaktadır.



Resim 4.13. Pulp Hattı Seçme Bandı



Resim 4.14. Çekirdek Boşaltma Makinesi



Grafik 4.7. Pulp Hattı Risk Skorları

Üçüncü sıradaki tehlikeli olay $82,5 \pm 1,9$ dB(A) ile makine kaynaklı gürültü maruziyetinin yüksek olmasıdır ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.

Yürüyüş, geçiş ve araç yollarının sarı çizgilerinin eskimiş olması ve yer yer olmaması (Resim 4.16.) “yüksek risk” kategorisinde yer alan bir tehlikeli olay olup araç çarpması sonucu yaralanma, aracın iş ortamına zarar vermesi gibi riskleri barındırmaktadır.



Resim 4.15. Pulp Tankları



Resim 4.16. Yürüyüş, Geçiş Ve Araç Yolları

Basınçlı buhar blöf bölgesinin üretim alanında bulunması (Resim 4.17.) sıcak yüzeye temas sonucu yanık ve buhar kaçağı sonucu yaralanma riskini barındırmaktadır ve “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır.

Elektrik panolarından birinin altında yalıtkan paspas bulunmaması (Resim 4.18.) “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır ve çalışanları elektrik çarpması sonucu yaralanma veya ölümlü iş kazası riski ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Vişne-nar hattı mayşe ısı eşanjörlerinin yüzeylerinin sıcak olması ve şeftali blanşörünün yüzeylerinin sıcak olması (Resim 4.19.) “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaylardır ve çalışanlar sıcak yüzeye temas sonucu yanık riski ile karşı karşıyadır.



Resim 4.17. Basınçlı Buhar Blöf Bölgesi



Resim 4.18. Elektrik Panoları



Resim 4.19. Şeftali Blanşörü ve Uygunsuz Termal Konfor Şartları

4.3.6. Ana Üretim Binası Riskleri Analizleri

Ana üretim binası olarak nitelendirilen binada ön işlem görmüş sebze ve meyvelere ileri işlemler uygulanmaktadır. Üretim alanı içerisinde presler, filtreler, aseptik dolum üniteleri, perlit-kizelgur hazırlama odası, potasyum hidroksit (KOH) hazırlama tankı ve çeşitli ara işlem tankları bulunmaktadır. Bu bölümde toplam 28 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 9'u yüksek risk, 10'u önemli risk, 8'i olası risk ve 1'i kabul edilebilir risktir. En yüksek risk adedine sahip olan bölümdür.

Grafik 4.8.'de görüldüğü üzere ilk sıradaki tehlikeli olaylar “KOH çözeltisi hazırlama tankı için bir platform olmaması, varil ve paletlerden kademeli bir platform kullanılıyor olması” (Resim 4.20.) ve “perlit-kizelgur hazırlama tankı için yapılmış platformun yüksekten düşmeye karşı korunaklı olmaması ve merdivenin uygun olmaması” (Resim 4.21.) dir. Bu tehlikeli olaylar “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır ve her ikisinde de çalışanlar yüksekten düşme sonucu yaralanma riski ile karşı karşıyadır.

İkinci sıradaki tehlikeli olaylar “bant preslerin temizlik sisteminin manuel olması (pres bezlerinin fırçalar ile temizlenmesi)” (Resim4.22.) , “jelatin bentonit hazırlama tanklarına 20-25 kg ağırlığındaki çuvalların el ile boşaltılması” (Resim 4.23), “posa çıkış helezonu numune alma noktasında açıkta dönen helezon bulunması”, “bant preslerde açıkta dönen silindirlerin makine koruyucularının olmaması” ve “tambur filtrelerde açıkta dönen aksam bulunması ve sıyrıcı bıçakların makine koruyucusunun bulunmaması” (Resim 4.24.) dir. Bu tehlikeli olaylar “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.



Resim 4.20. KOH Çözeltisi Tankı



Resim 4.21. Perlit-Kizelgur Tankı

Bant presler kesikli çalışan preslerdir ve temizlikleri manuel olarak yapılmaktadır. Çalışanlar kovalar içerisine temizlik çözeltilerini hazırlayıp uzun saplı fırçalar ile pres bezlerini fırçalamaktadır. Bu esnada bezlerin renginin beyazlaşması ve daha hijyenik olması için kullanılan çeşitli ağartıcılar çalışanları kimyasal maruziyeti ile karşı karşıya bırakmaktadır.

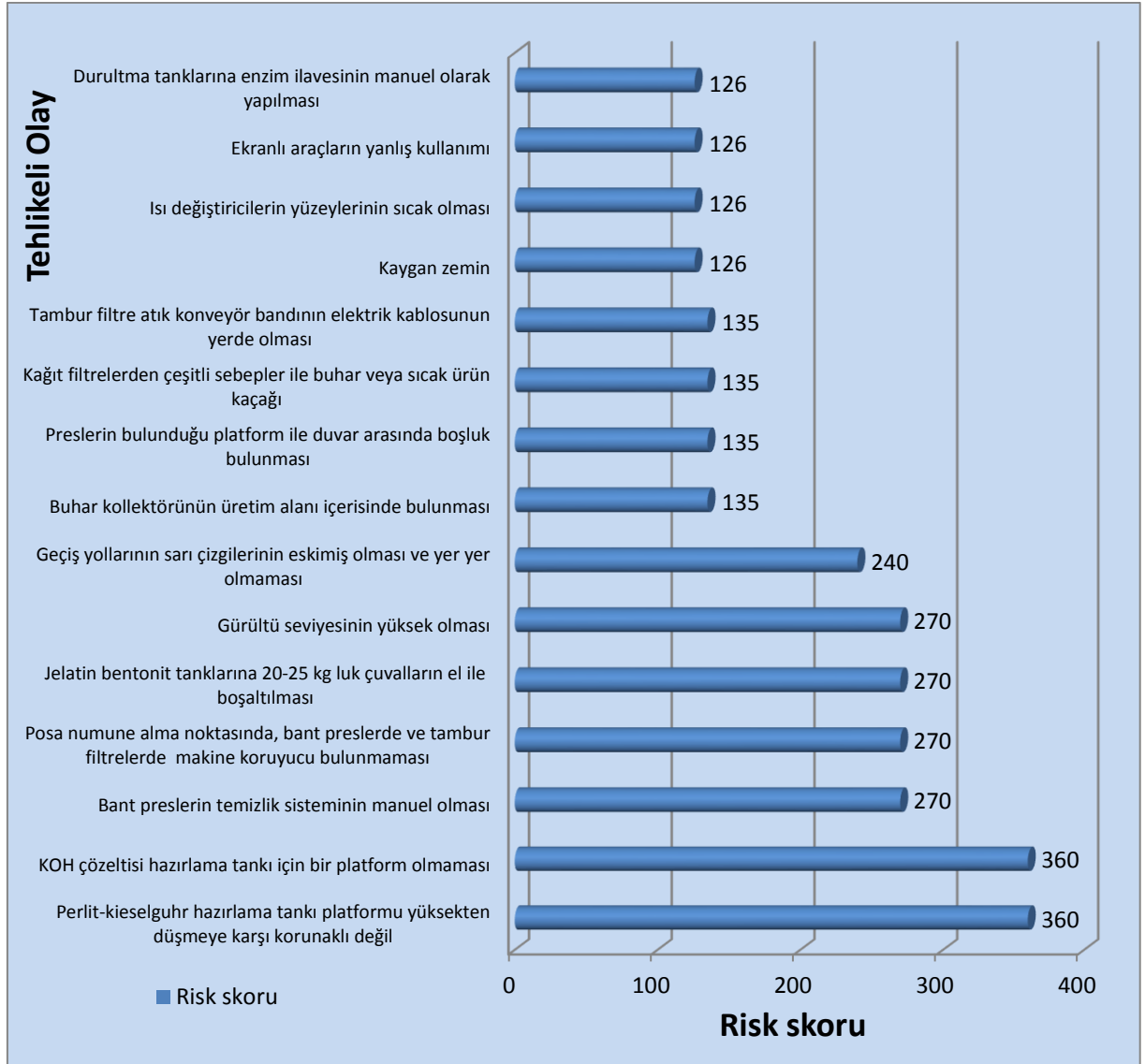
Posa çıkış helezonundan alınan numune Bx kontrolü yapılarak preslerin etkinliği ölçülmektedir. Posa çıkış helezonu numune alma noktasında açıkta dönen helezon bulunması numune alan çalışanı uzuv kaptırma riski ile karşı karşıya koymaktadır.



Resim 4.22. Bant Preslerin Temizliği



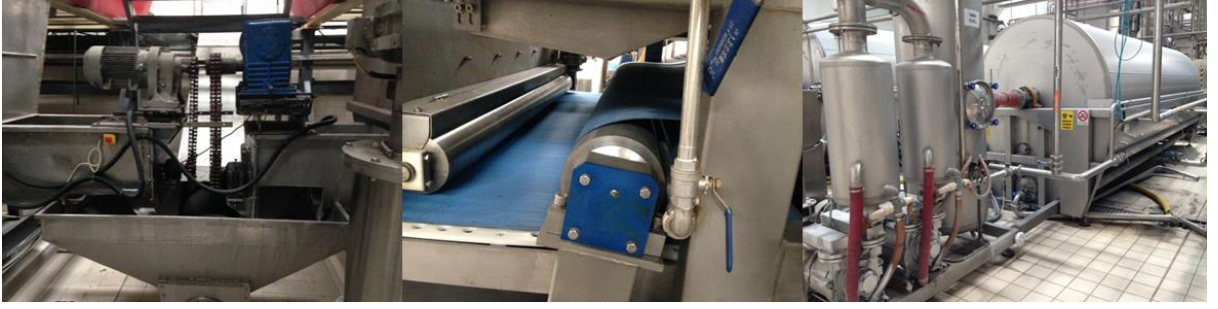
Resim 4.23. Jelatin Bentonit Tankı



Grafik 4.8. Ana Üretim Binası Risk Skorları

Durultma yardımcı maddeleri olan jelatin ve bentonit 20-25 kg ağırlığındaki çuvallarda bulunmakta ve bu çuvallar hazırlama tanklarına boşaltılıp su ile çözeltisi hazırlanmaktadır. Hazırlanan çözelti pompalar ile durultma tanklarına iletilmektedir. Çuvalların ağır olması ve belirli bir yükseklikteki tanka boşaltılması ergonomik açıdan önlem alınmaması durumunda çalışanları çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Bant preslerde açıkta dönen silindirlerin, tambur filtrelerde açıkta dönen aksamın ve sıyrıcı bıçakların makine koruyucusunun bulunmaması çalışanların uzuv kaptırma riskini barındırmaktadır.



**Resim 4.24. Posa Helezonu, Bant Pres Ve Tambur Filtre
Bıçakları Makine Koruyucusu Olmaması**

Üçüncü sıradaki tehlikeli olay yürüyüş, geçiş ve araç yollarının sarı çizgilerinin eskimiş olması ve yer yer olmaması olup “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Araç çarpması sonucu yaralanma, aracın iş ortamına zarar vermesi gibi riskleri barındırmaktadır.

Buhar kollektörünün üretim alanı içerisinde bulunması sıcak yüzeye temas sonucu yanık ve buhar kaçağı sonucu yaralanma riskini barındırmaktadır ve “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır.

Preslerin bulunduğu platform ile duvar arasında bir bacak sığacak kadar boşluk bulunması boşluğa ayak ya da bacak sıkışması sonucu yaralanma riskini barındıran “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır.

Kağıt filtrelerin vanalarının, contalarının tam kapatılmaması, filtrenin tam sıkıştırılmaması ya da çeşitli sebepler ile buhar veya sıcak ürün kaçağı olması “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır (Resim 4.25.). Buhar veya sıcak ürün kaçağı sonucu yanma veya yaralanma riskini bünyesinde barındırmaktadır.



Resim 4.25. Kağıt Filtreler



Resim 4.26. Atık Konveyör Bandı

Tambur filtre atık odasında konveyör bandın elektrik kablosunun yerde ve tehlikeli bir şekilde durması (Resim 4.26.) takılma, düşme, yaralanma, kabloların zarar görmesi, ezilmesi, kopması sonucu elektrik çarpması, yangın vb. iş kazaları riski taşımaktadır. Bu durum “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır.

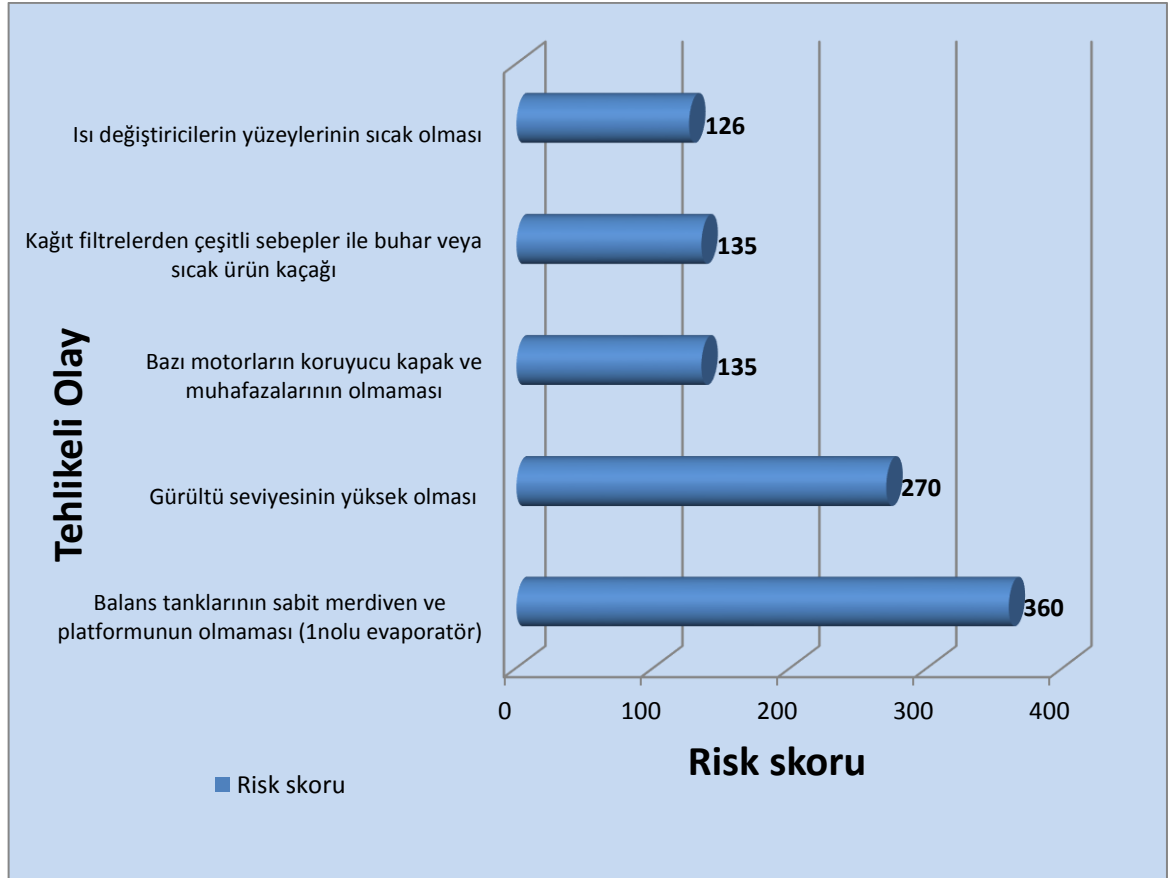
Ekranlı araçların yanlış kullanımı “önemli risk” kategorisinde yer alan bir tehlikeli olay olup ergonomik açıdan önlem alınmaması durumunda çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve göz bozuklukları yaşaması riskini barındırmaktadır.

“Çalışma ortamının ıslak olması ve kaygan zemin oluşması”, “pastörizatör, sterilizatör vb. ısı değiştiricilerin yüzeylerinin sıcak olması” ve “durultma tanklarına enzim ilavesinin manuel olarak tankın üst kısmından yapılması” “önemli risk” kategorisinde yer alan diğer tehlikeli olaylardır.

4.3.7. Evaporatör Binası Riskleri Analizleri

Sebze veya meyve çeşitlerinin aynı anda işlenmesinin birden fazla sayıda evaporatör ihtiyacını doğurması sebebiyle evaporatör binası olarak nitelendirilen binada birden fazla evaporatör bulunmaktadır. Sebze ve meyve suyu konsantresi imalatının son işlem basamağı bu bölümde gerçekleşmektedir ve ikinci en yüksek risk adedine sahip olan bölümdür. Bu bölümde toplam 21 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 3’ü yüksek risk, 6’sı önemli risk, 7’si olası risk ve 5’i kabul edilebilir risktir.

Grafik 4.9.’da görüldüğü üzere evaporatör binasında 1 numaralı evaporatörün balans tanklarına çıkmak için sabit merdiven ve platform olmaması en yüksek risk skoruna sahip tehlikeli olaydır ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm riski ile karşı karşıya kalmaktadır.



Grafik 4.9. Evaporatör Binası Risk Skorları

İkinci sıradaki tehlikeli olay $89,2 \pm 2,2$ dB(A) gürültü maruziyetidir ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.

Üçüncü sıradaki tehlikeli olaylar “bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması” (Resim 4.27.) ve “kağıt filtrelerin vanalarının, contalarının tam kapatılmaması, filtrenin tam sıkıştırılmaması ya da çeşitli sebepler ile buhar veya sıcak ürün kaçağı” olup “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır.

Bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması sıcak yüzeye temas sonucu yanık, motora sıvı teması sonucu elektriksel sıkıntılar (kısa devre, elektrik çarpması vb.) gerçekleşmesi risklerine sahiptir.

Kağıt filtrelerin vanalarının, contalarının tam kapatılmaması, filtrenin tam sıkıştırılmaması ya da çeşitli sebepler ile buhar veya sıcak ürün kaçağı çalışanları yaralanma riski ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Son olarak pastörizatör, sterilizatör vb. ısı değiştiricilerin yüzeylerinin sıcak olması (Resim 4.28.) “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır ve çalışanlar sıcak yüzeye temas sonucu yanık riski ile karşı karşıyadır.



Resim 4.27. Koruyucu Kapaksız Motor



Resim 4.28. Isı Değiştirici

4.3.8. Soğuk Hava Depoları ve Varil Dolum Odası Riskleri Analizleri

Üretilen sebze ve meyve suyu konsantrelerinin soğuk hava depolarında depolanması ile renk ve kalite özellikleri stabilitelerini uzun süre muhafaza etmektedir. Bu amaçla meyve suyu fabrikalarında (0-4°C) ve (-18°C) sıcaklıklarında çeşitli soğuk hava depoları bulunmaktadır. Ürün pompalar ve borular vasıtasıyla soğuk hava depolarındaki tanklara iletilebildiği gibi varillerle de depolama geręekleřtirilebilmektedir. Genel olarak varil dolum odaları, dolumu yapılacak ürüne yakın olması istendiği için soğuk hava depolarının yakın civarına kurulmaktadır. Bu bölümde toplam 9 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 1’i çok yüksek risk, 3’ü önemli risk ve 5’i olası risktir.

Grafik 4.10.’da görüldüğü üzere, soğuk hava depolarında düzensiz istifleme yapılması (Resim 4.29.) yüksek risk skoruna sahip bir tehlikeli olaydır ve “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır. Bu tehlikeli olay çalışanların üstüne cisim düşmesi sonucu yaralanma veya ölüm riskini barındırmaktadır.



Grafik 4.10. Soğuk Hava Depoları Ve Varil Dolum Odası Risk Skorları

İkinci sırada yer alan tehlikeli olaylar “bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması” (Resim 4.30.) ve “dolu varillerin ilerlemesini sağlayan bandın aralıklarının geniş olması” (Resim 4.31.) dir. Bahsi geçen bu olaylar “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır.

Bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması sıcak yüzeye temas sonucu yanık, motora sıvı teması sonucu elektriksel sıkıntılar (kısa devre, elektrik çarpması vb.) gerçekleşmesi risklerine sahiptir.



Resim 4.29. Düzensiz İstifleme



Resim 4.30. Koruyucu Kapaksız Motor

Dolu varillerin ilerlemesini sağlayan bandın aralıklarının geniş olması, dolum ünitesindeki çalışanı, banda ayak sıkışması sonucu yaralanma riski ile karşı karşıya bırakmaktadır.



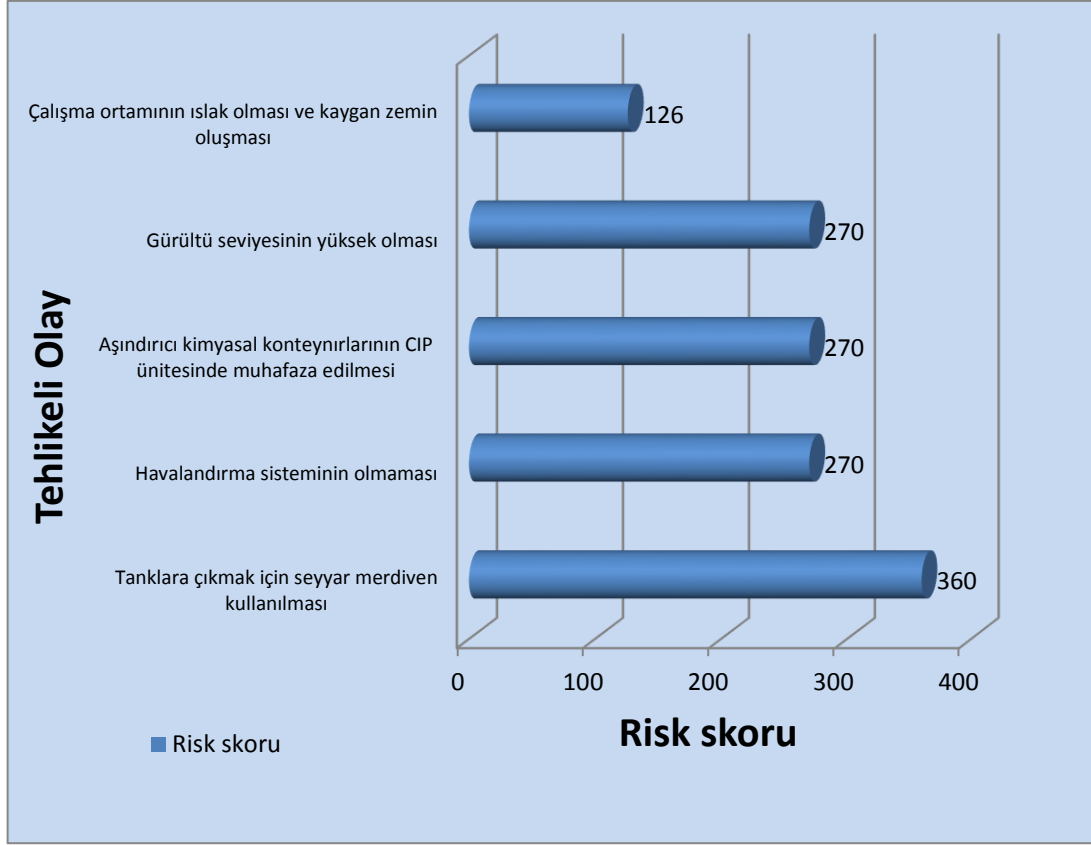
Resim 4.31. Dolu Varillerin İlerlemesini Sağlayan Bandın Aralıklı Olması

4.3.9. CIP Odası Riskleri Analizleri

CIP odası asit, baz ve dezenfektan çözeltilerini içeren tankların bulunduğu, fabrikadaki tüm tankların ve hatların temizlik işlemlerinin gerçekleştirildiği bir ünedir. Bu bölümde toplam 8 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 5'i "yüksek risk", 1'i "önemli risk", 1'i "olası risk" ve 1'i "kabul edilebilir" risktir.

Grafik 4.11.'de görüldüğü üzere, kimyasal çözeltileri bulunan tanklara çıkmak için sabit merdiven ve platform olmaması, seyyar merdiven kullanılması (Resim 4.32.) en yüksek risk skoruna sahip tehlikeli olaydır ve "yüksek risk" kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar yüksekten düşme sonucu yaralanma veya ölüm riskiyle karşı karşıyadır.

İkinci sıradaki tehlikeli olaylar "havalandırma sisteminin olmaması", "kostik ve asit gibi aşındırıcı kimyasal konteynırlarının CIP ünitesinde muhafaza edilmesi" (Resim 4.33.) ve "makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması" dır. Bahsi geçen bu olaylar "yüksek risk" kategorisinde yer almaktadır.



Grafik 4.11. CIP Odası Risk Skorları

Üçüncü sırada yer alan tehlikeli olay çalışma ortamının ıslak olması ve kaygan zemin oluşması olup “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar kayma, düşme ve yaralanma riskine maruz kalmaktadır.



Resim 4.32. Seyyar Merdiven Kullanılması

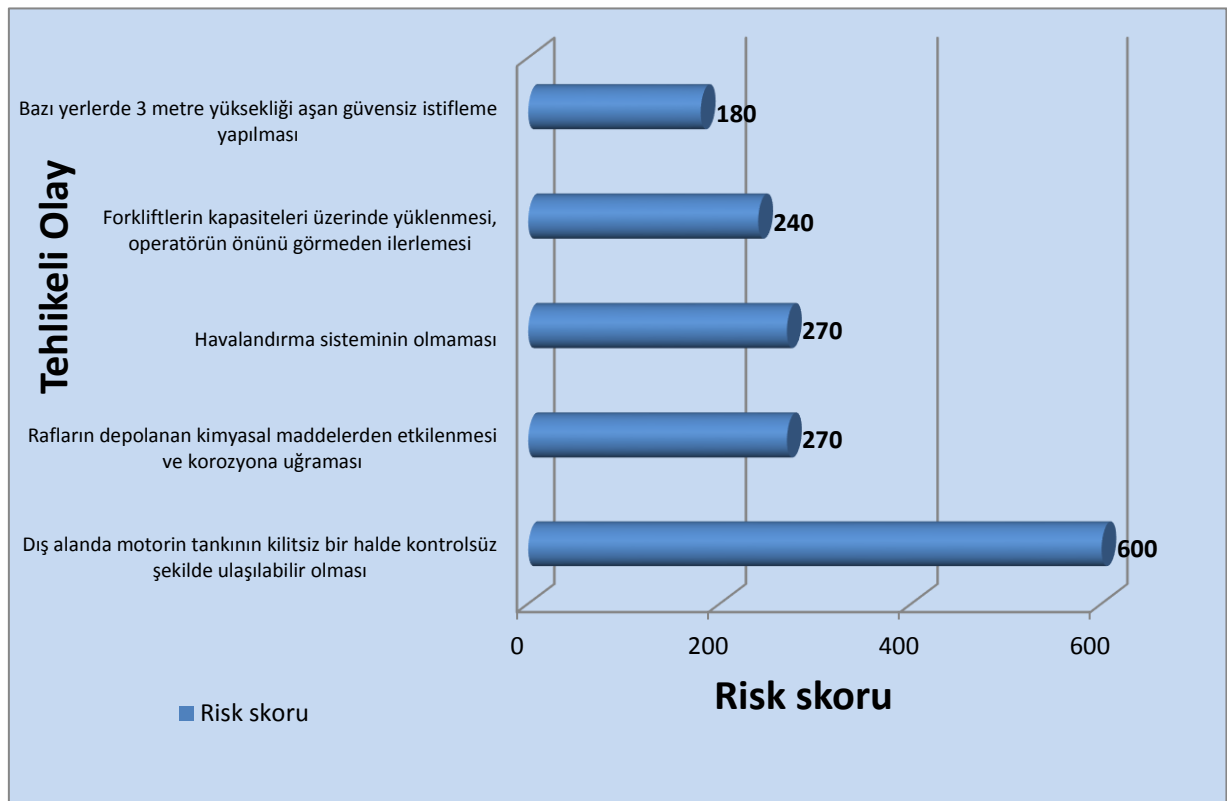


Resim 4.33. Kimyasal Konteynırları

4.3.10. Depo Riskleri Analizleri

Kimyasal maddelerin, teknik malzemelerin, üretimde ve sevkiyatta kullanılan çeşitli maddelerin depolandığı alanlar bu bölümde yer almaktadır. Bu bölümde toplam 7 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 1'i "çok yüksek risk", 3'ü "yüksek risk", 1'i "önemli risk", 1'i "olası risk" ve 1'i "kabul edilebilir" risktir.

Grafik 4.12.'de görüldüğü üzere, motorin tankının vanasının ve kapağının kilitsiz bir halde olması ve kontrolsüz şekilde ulaşılabilir olması (Resim 4.34.) en yüksek risk skoruna sahip tehlikeli olaydır ve "çok yüksek risk" kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar yangın veya patlama sonucu yaralanma veya ölüm riski ile karşı karşıyadır.



Grafik 4.12. Depo Risk Skorları

İkinci sıradaki tehlikeli olaylar kimyasal madde deposunda "rafların depolanan kimyasal maddelerden etkilenmesi ve korozyona uğraması" ve "havalandırma sisteminin olmaması"dır. Bahsi geçen bu olaylar "yüksek risk" kategorisinde yer almaktadır ve çalışanları kimyasal maruziyeti riski ile karşı karşıya bırakmaktadır.



Resim 4.34. Motorin Tankının Kontrolsüz Şekilde Ulaşılabilir Olması

Üçüncü sırada yer alan tehlikeli olay forkliftlerin kapasiteleri üzerinde yüklenmesi, operatörün önünü görmeden ilerlemesidir (Resim 4.35.). Bu olay “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır ve çalışanlara çarpma sonucu yaralanma veya ölüm riski mevcuttur.

Üretimde ve sevkiyatta kullanılan çeşitli maddelerin depolandığı alanda bazı yerlerde 3 metre yüksekliği aşan güvensiz istifleme yapılması (Resim 4.36.) “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar üzerine cisim düşmesi sonucu yaralanma veya ölüm riski ile karşı karşıya kalmaktadır.



Resim 4.35. Forkliftlerin Kapasiteleri Üzerinde Yüklenmesi

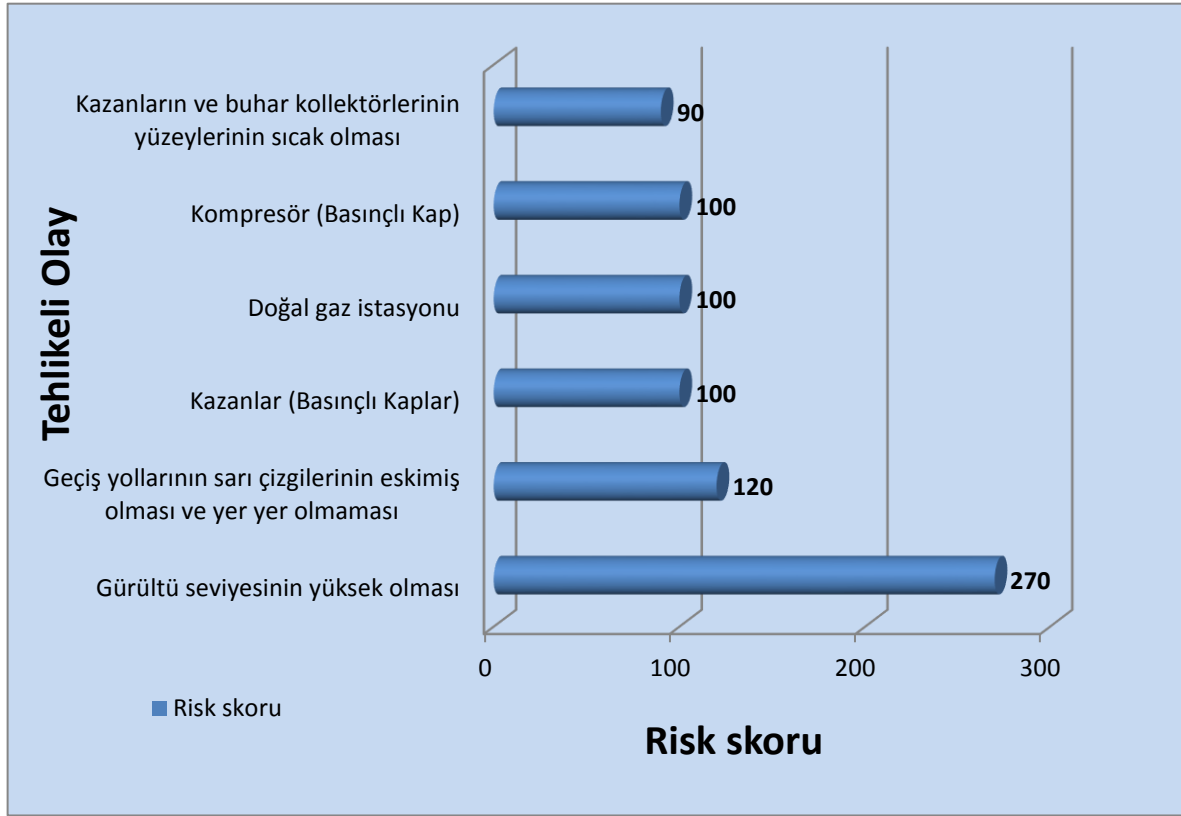


Resim 4.36. Üç Metre Yüksekliği Aşan Güvensiz İstifleme Yapılması

4.3.11. Kazan Dairesi Riskleri Analizleri

Kazan dairesi kazanlar, kompresör ve jeneratör odası gibi kısımlardan oluşmaktadır. Bu bölümde toplam 12 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 3'ü yüksek risk, 5'i önemli risk ve 3'ü olası risktir.

Grafik 4.13.'te görüldüğü üzere makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması en yüksek risk skoruna sahip tehlikeli olaydır ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar kazan dairesinde 90 dB(A), jeneratör odasında ise 101,6 dB(A) gürültü maruziyeti ile karşı karşıyadır.



Grafik 4.13. Kazan Dairesi Risk Skorları

İkinci sıradaki tehlikeli olay yürüyüş, geçiş ve araç yollarının sarı çizgilerinin eskimiş olması ve yer yer olmaması olup “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır. Araç çarpması, aracın iş ortamına zarar vermesi gibi riskleri barındırmaktadır.



Resim 4.37. Kazanlar



Resim 4.38. Kompresör

Üçüncü sıradaki tehlikeli olaylar “kazanlar (Basınçlı Kaplar)” (Resim 4.37.), “doğal gaz istasyonu” ve “kompresör (Basınçlı Kap)” (Resim 4.38.) ün mevcudiyetidir. Bu bölümde patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası riski çalışanları tehdit etmektedir.

Kazanların ve buhar kollektörlerinin yüzeylerinin sıcak olması (Resim 4.39.) “önemli risk” kategorisine giren tehlikeli bir durum olup çalışanların sıcak yüzeye temas sonucu yanık, buhar kaçağı sonucu yaralanma riski ile karşı karşıya bırakmaktadır.



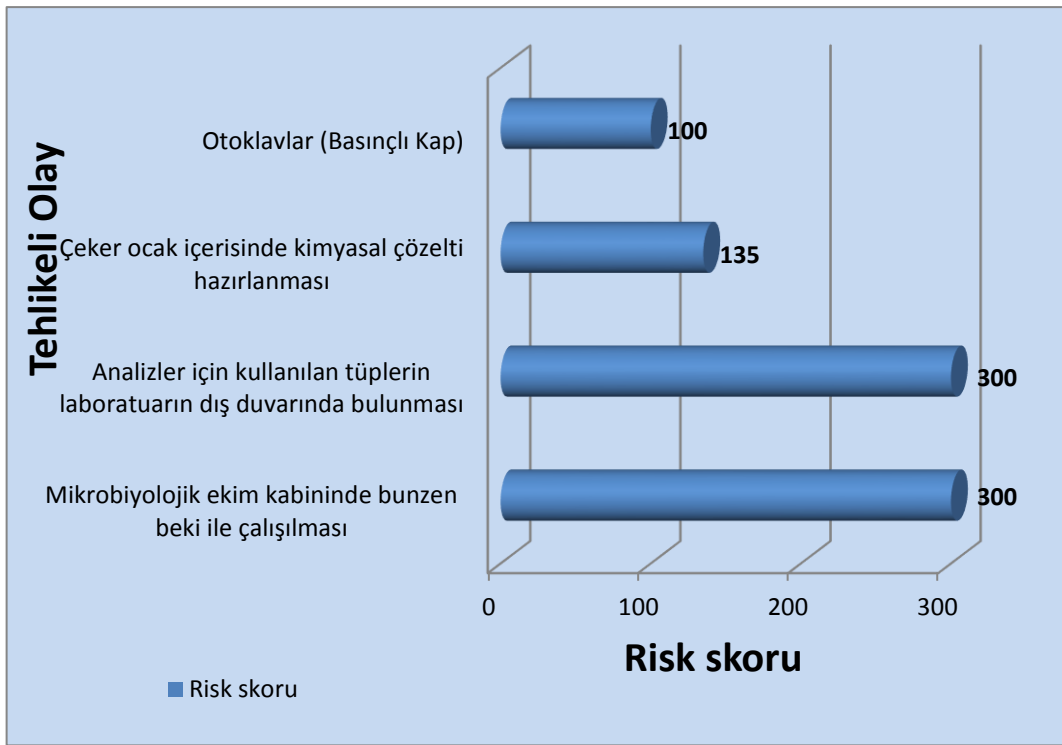
Resim 4.39. Kazanların Ve Buhar Kollektörlerinin Sıcak Yüzeyleri

4.3.12. Laboratuvar Riskleri Analizleri

Laboratuvar başlığı altında kimyasal, mikrobiyolojik ve kromatografik analizlerin yapıldığı laboratuvarlar ele alınmıştır. Laboratuvarlarda işletmeye gelen her türlü hammaddenin ve

üretileen konsantrelerin kalite kontrol ve AR-GE amaçlı analizleri yapılmaktadır. Bu bölümde toplam 9 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 2'si yüksek risk, 2'si önemli risk ve 5'i olası risktir.

Grafik 4.14.'te görüldüğü üzere “mikrobiyolojik ekim kabininde bunzen beki ile çalışılması” (Resim 4.40.) ve “laboratuvar analizleri için kullanılan tüplerin laboratuvarın dış duvarında bulunması” en yüksek risk skoruna sahip tehlikeli olaylardır ve “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.



Grafik 4.14. Laboratuvarların Risk Skorları

Mikrobiyolojik analizlerde ekim kabininde steril bir ortam sağlamak için ateşin yanında ekim işlemi gerçekleştirilmektedir. Ateş bunzen beki ile sağlanmaktadır. Ve bunzen beki çoğunlukla gaz ile çalışmaktadır. Ayrıca bazı kromatografik analizlerde analizin belirli basamaklarında çeşitli gazlar kullanılmaktadır. Bu gazlar tüplerde depolanmakta ve genellikle laboratuvar yakınlarında bulunmaktadır. Bahsi geçen bu tehlikeli durumlar bünyesinde yanma, patlama sonucu yaralanma ve ölümlü iş kazası gibi riskleri barındırmaktadır.



Resim 4.40. Bunzen Beki



Resim 4.41. Çeker Ocak

İkinci sıradaki tehlikeli olay çeker ocak içerisinde kimyasal (kuvvetli asit-baz) çözeltisi hazırlanması olup (Resim 4.41.) “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar çeşitli kimyasallara maruziyet riski ile karşı karşıya kalmaktadır.

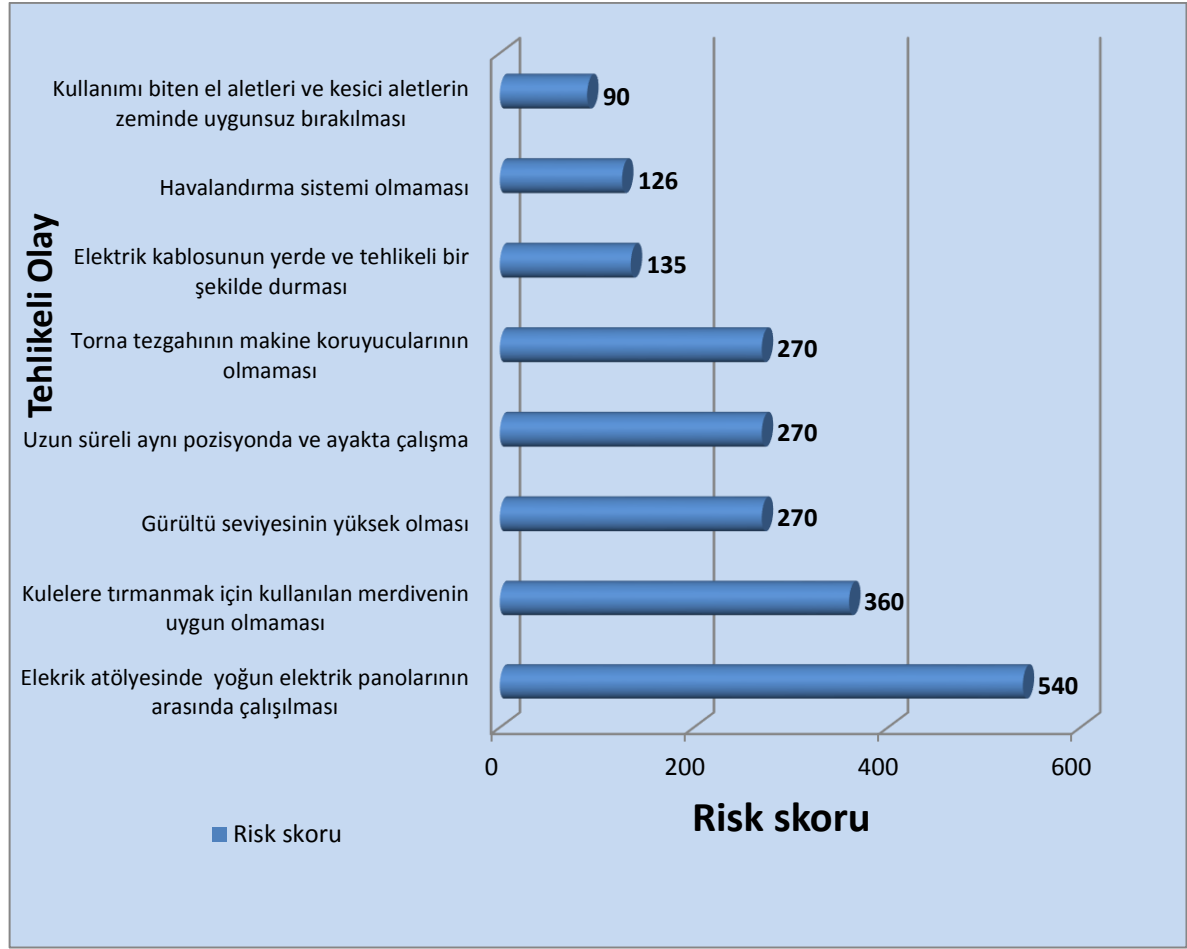
Üçüncü sıradaki tehlikeli olay mikrobiyoloji laboratuvarında “Otoklavlar (Basınçlı Kap)” ın bulunmasıdır. Otoklav mikrobiyolojik analizlerde kullanılan ekipmanların ve mikrobiyolojik üreme görülmüş petri kutularının steril edilmesinde kullanılmaktadır. Bu bölümde patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası riski çalışanları tehdit etmektedir.

4.3.13. Bakım-Onarım Atölyelerinin Riskleri Analizleri

Mekanik ve elektrik atölyeleri bakım onarım başlığı altında incelenen kısımlardır. Bu bölümde toplam 11 adet risk tespit edilmiş olup; bunların 1’i çok yüksek risk, 4’ü yüksek risk, 3’ü önemli risk, 1’i olası risk ve 2’si kabul edilebilir risktir.

Grafik 4.15.’te görüldüğü üzere elektrik bakım ekibinin yoğun elektrik panolarının arasında çalışması en yüksek risk skoruna sahip tehlikeli olaylardır ve “çok yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.

İkinci sıradaki tehlikeli olay kulelere tırmanmak için kullanılan merdivenin teknik ve mekanik işlerin yapılması açısından uygun olmaması olup “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Çalışanlar yüksekten düşme sonucu yaralanma veya ölüm riski ile karşı karşıyadır.



Grafik 4.15. Bakım-Onarım Atölyelerinin Risk Skorları

Üçüncü sıradaki tehlikeli olaylar mekanik atölyede “makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması”, “uzun süreli aynı pozisyonda ve ayakta çalışma” ve “torna tezgahının makine koruyucularının olmaması” dır. Bahsi geçen bu olaylar “yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır.

Mekanik atölyede uzun süreli aynı pozisyonda ve ayakta çalışılması ergonomik açıdan önlem alınmaması durumunda çalışanları çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile karşı karşıya bırakmaktadır. Torna tezgahının makine koruyucularının olmaması ise çalışanın uzuv kaptırması riskini taşımaktadır (Resim 4.42.).



Resim 4.42. Mekanik Atölye

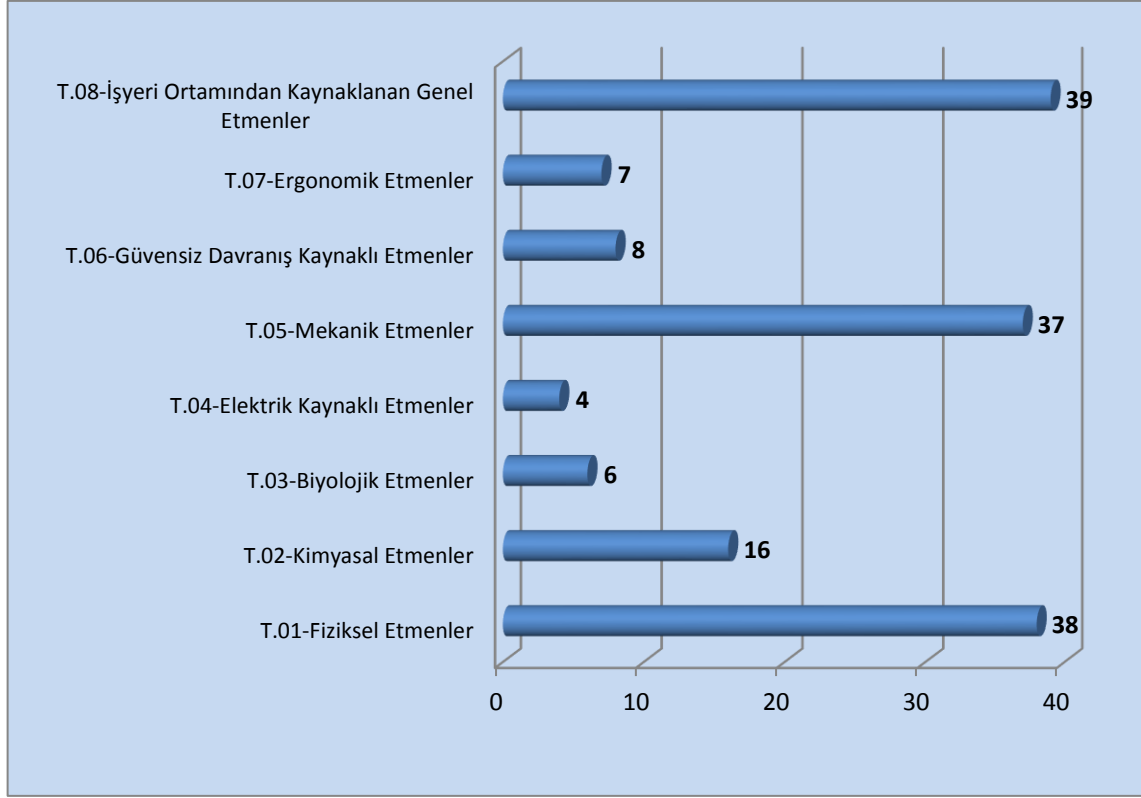
Mekanik atölyede elektrik kablusunun yerde ve tehlikeli bir şekilde durması “önemli risk” kategorisinde yer alan bir tehlikeli olay olup çalışanları takılma, düşme, yaralanma, kabloların zarar görmesi, ezilmesi, kopması sonucu elektrik çarpması, yangın vb. iş kazaları riskleri ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Mekanik atölyede havalandırma olmaması sebebiyle kaynak dumanı ve diğer tozların rahatlıkla dışarıya atılamaması çalışanları çeşitli kimyasallara maruziyet riski ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bu durum “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olaydır.

Son olarak mekanik atölyede kullanımı biten el aletleri ve kesici aletlerin zeminde uygunsuz bırakılması “önemli risk” kategorisinde yer alan tehlikeli bir olay olup çalışanları kayma, düşme ve takılma riskine maruz kalmaktadır.

4.4. ETMENLERİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI

Bölümlerdeki risklerin analizi sonrasında, riskler etmenlerine göre 8 grupta toplanarak incelenmiştir. Grafik 4.16.’ta görüldüğü üzere 155 tehlikeli olayın 39’unun (%25,2) “İşyeri Ortamından Kaynaklanan Genel Etmenler”, 38’inin (%24,5) “Fiziksel Etmenler” ve 37’sinin (%23,9) “Mekanik Etmenler” olduğu görülmektedir. Söz konusu işletmede iyileştirme yapılırken ilk sırada yer alan bu üç tehlikeli olaya özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir. Ayrıca en az risk sayısına sahip risk etmeninin “Elektrik Kaynaklı Emenler” (%2,6) olduğu tespit edilmiştir.

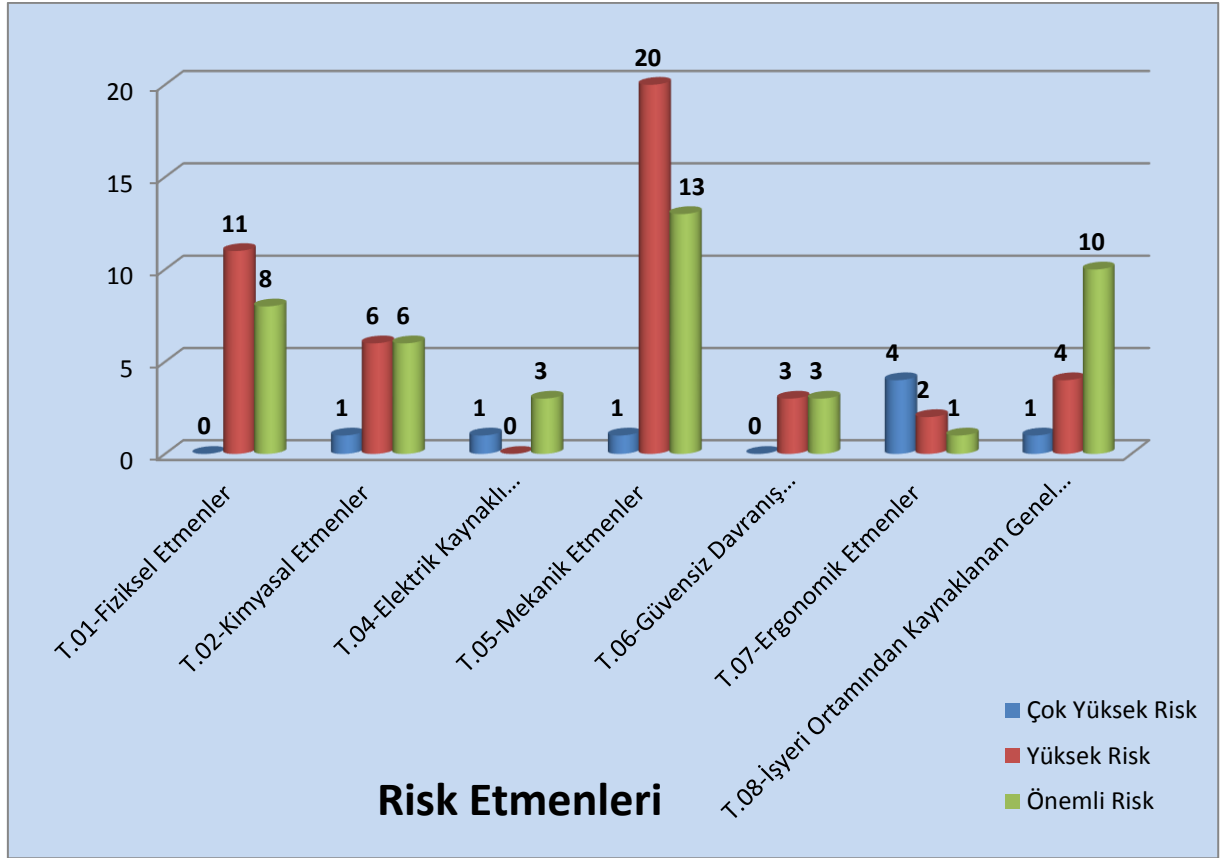


Grafik 4.16. Etmenlerine Göre Tehlike Türü Sayıları

4.4.1. Risk Etmenlerinin Risk Düzeylerine Göre Dağılımları

Risk etmenlerinin risk düzeylerine göre dağılımı çok yüksek, yüksek ve önemli riskler için incelenmiş ve sonuçlar Grafik 4.17.’de verilmiştir.

Grafik 4.17.’ye göre çok yüksek risklere en fazla ergonomik etmenler sebep olmaktadır. Ergonomik etmenler toplamda 7 adet olup bunların 4’ü “çok yüksek risk” kategorisinde yer almaktadır. Daha detaylı inceleme yaptığımızda bu risklerin işletmenin 4 farklı yerinde tekrar eden hareketler ile uzun süreli ayakta çalışılmasından kaynaklanan kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olduğu görülmektedir. Ayrıca kimyasal etmenler, elektrik kaynaklı etmenler, mekanik etmenler ve işyeri ortamından kaynaklanan genel etmenler başlıklarında da birer tane çok yüksek risk etmeni yer almaktadır. Fiziksel etmenlerin ve güvensiz davranış kaynaklı etmenlerin çok yüksek risk düzeyinde bir etki oluşturmadığı söylenebilir.



Grafik 4.17. Risk Etmenlerinin Risk Düzeylerine Göre Dağılımı

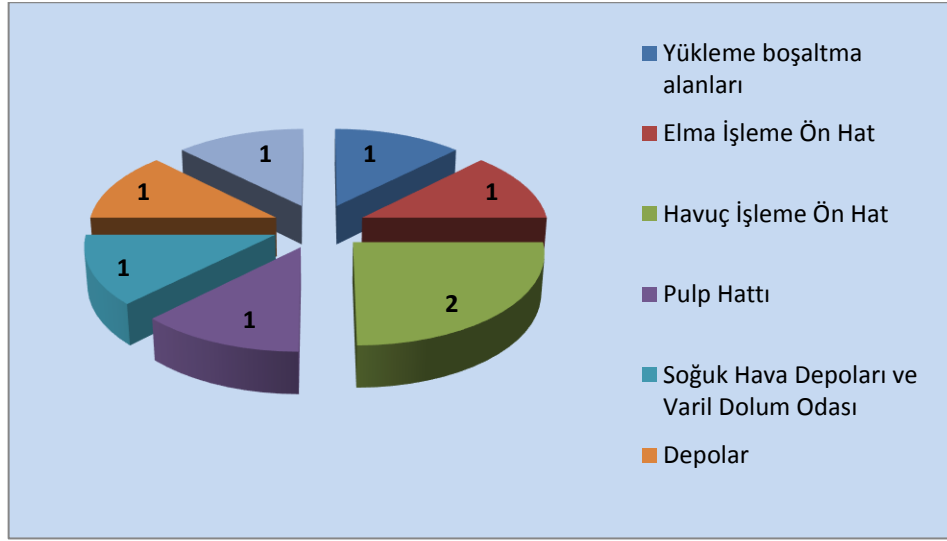
Yüksek risklere ve önemli risklere sebebiyet veren risk faktörlerinde ise ilk sırada mekanik etmenler yer almaktadır. Bu durum sektörde otomasyonun çok kullanılmasının bir sonucu olarak değerlendirilmiştir. Bunu takip eden diğer etmenler ise sırası ile fiziksel etmenler, kimyasal etmenler ve işyeri ortamından kaynaklanan genel etmenlerdir.

Grafik 4.16. ve Grafik 4.17. birlikte incelendiğine etmenlerine göre en fazla risk sayısı işyeri ortamından kaynaklanan genel riskler başlığı altında yer almasına rağmen çok yüksek, yüksek ve önemli risklerin yani iyileştirilmeye öncelikli olarak başvurulacak risklerin ergonomik, mekanik, fiziksel, kimyasal ve işyeri ortamından kaynaklanan genel riskler başlığı altında yer aldığı görülmektedir.

Çok yüksek, yüksek ve önemli risklerin yani iyileştirilmeye öncelikli olarak başvurulacak risklerin toplam sayılarına bakıldığı zaman mekanik etmenlerin %35, fiziksel etmenlerin %19 ve işyeri ortamından kaynaklanan genel etmenlerin %15'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir.

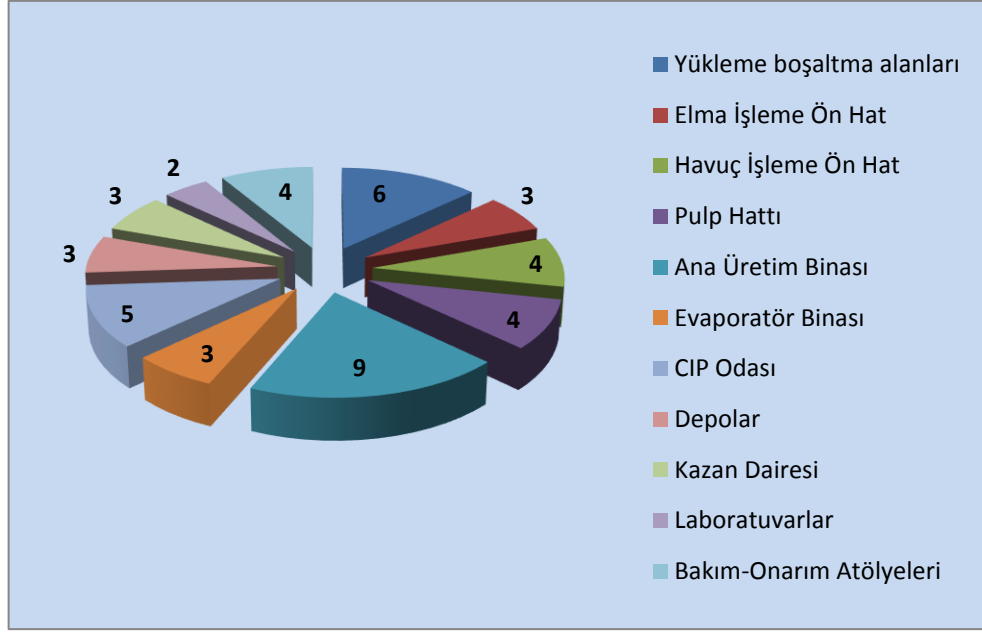
4.5. RİSK DÜZEYLERİNİN PROSES BÖLÜMLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Çok yüksek, yüksek ve önemli risklerin yani iyileştirilmeye öncelikli olarak başvurulacak risklerin proses bölümlerine göre dağılımını incelemek yararlı olacaktır. Grafik 4.18.'de çok yüksek risklerin toplam 8 adet (%5,2) olduğu ve en çok havuç işleme ön hattında olmak üzere 2 adet, diğer bazı bölümlerde ise 1'er adet risk bulunduğu görülmektedir.



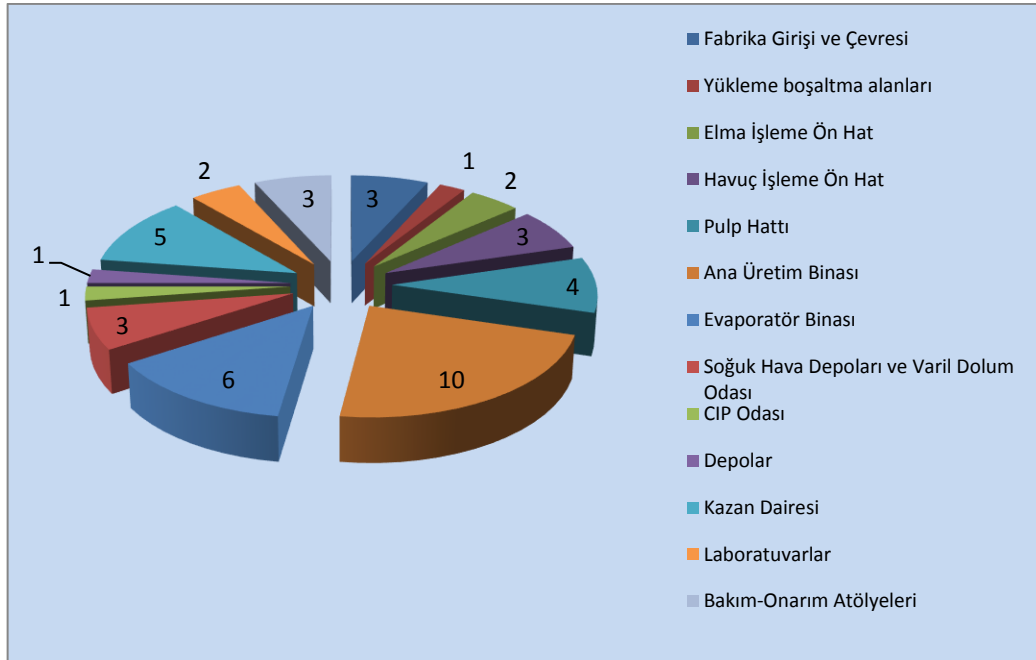
Grafik 4.18. Çok Yüksek Risklerin Proses Bölümlerine Göre Dağılımı

Grafik 4.19.'da yüksek risklerin proses bölümlerine göre dağılımına bakıldığında zaman toplam 46 adet (%29,7) riskin mevcut olduğu ve en çok riskin ana üretim binasında tespit edildiği görülmüştür. İkinci sırada yükleme boşaltma alanları, üçüncü sırada ise CIP odası yer alsa da genel olarak risk adetlerinin diğer bölümlerde de birbirlerine yakın rakamlarda olduğu görülmektedir.



Grafik 4.19. Yüksek Risklerin Proses Bölümlerine Göre Dağılımı

Grafik 4.20.'de önemli risklerin proses bölümlerine göre dağılımına bakıldığında toplam 44 adet (%28,4) riskin mevcut olduğu ve en çok riskin 10 adet ile ana üretim binasında tespit edildiği görülmüştür. Bunu 6 adet risk ile evaporatör binası takip etmektedir. Daha sonra önemli riskin en çok bulunduğu bölümler kazan dairesi ve pulp hattı olup diğer bölümlerde risk adetleri birbirine yakın düzeydedir.



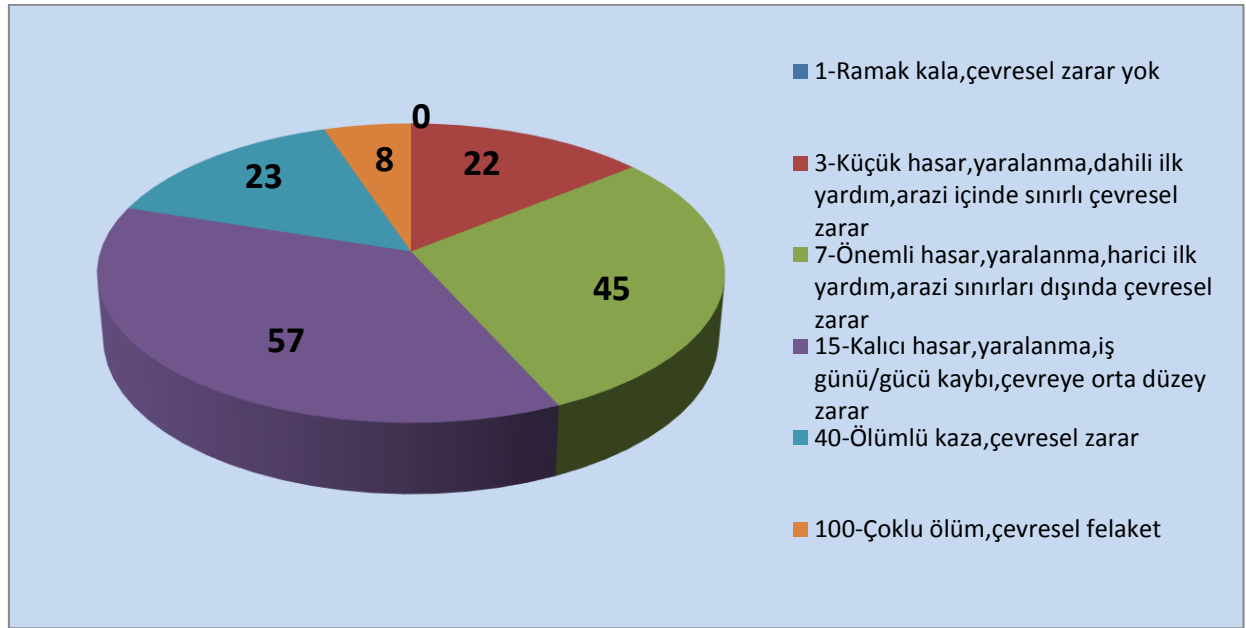
Grafik 4.20. Önemli Risklerin Proses Bölümlerine Göre Dağılımı

Yukarıdaki grafiklerden, riskleri önlemeye prosesin hangi bölümünden başlanabileceğini görmek mümkündür. İlgili bölümlerde risk skoru en yüksek olan tehlikeli olaydan başlayarak risklere tek tek önlem alınmalıdır. Aynı risk skoruna sahip iki tehlikeli olay için iyileştirme çalışmalarının önceliklendirilmesi noktasında, frekans, şiddet ve etkilenecek personel sayısı parametreleri dikkate alınarak risk özelinde bir değerlendirme yapılması gerekmektedir.

4.6. ŞİDDETİNE GÖRE RİSKLERİN DAĞILIMI

Risklerin şiddetlerine göre dağılımı Grafik 4.21.'de görülebilmektedir. Bu durumda toplam risklerin 8 adedinin çoklu ölüm veya çevresel felakete sebebiyet verebileceği görülmektedir. Bu rakam toplam risk adedi içerisinde %5'lik bir dilime tekabül etmektedir. %15'lik bir dilimi yansıtan 23 adet riskin ölümlü kaza veya çevresel zarara neden olabileceği yukarıdaki grafikte görülebilmektedir. Toplam tehlikelerin %37'sinin yani 57 âdetinin kalıcı hasar, yaralanma, iş günü/gücü kaybı veya çevreye orta düzey zarar ile sonuçlanabileceği görülebilmektedir.

Proseslerde gerçekleştirilen faaliyetlerin geneli düşünüldüğünde grafiklerden de anlaşılabileceği üzere ölümle sonuçlanabilecek şiddette kaza yaşanma ihtimali olmasına rağmen, sektörle ilgili istatistiklere yansıyan kaza türleri arasında ölümlü iş kazasına rastlanmaması risk değerlendirmesi sürecinde frekans değerlerini etkilemiştir.



Grafik 4.21. Şiddetlerine Göre Risklerin Dağılımı

Risk değerlendirmesinin tamamlanmasının ardından, ilgili risklerin giderilmesi için tüm çözüm önerilerinin uygulandığı varsayılarak yeni risk düzeyleri hesaplanmıştır. Bu senaryoya göre, daha önce 8’i çok yüksek, 46’sı yüksek, 44’ önemli, 44’ olası ve 13’ kabul edilebilir seviyede olan toplam 155 riskin, işyerinin önerilen tüm çözüm önerilerini uygulaması halinde 49’u önemli, 64’ olası ve 42’si ise kabul edilebilir seviyede risklere dşrlebilmesinin mümkün olduğu görülmektedir. Bu aşamadan sonra, risk değerlendirmesinin gereken durumlarda güncellenmesi ve alınan kontrol önlemlerinin sürekli gözetim altında tutulması önem arz etmektedir.

4.7. ÖLÇÜM SONUÇLARI

4.7.1. Aydınlatma Düzeyleri

işyerinde yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen değerler ve limit değerler Tablo 4.1.’de verilmektedir. Yapılan aydınlatma ölçümleri kişisel maruziyet olup, çalışan isimlerine burada yer verilmemiştir. “TS EN 12464-1:2013 - Işık ve aydınlatma - çalışma yerlerinin aydınlatılması -Bölüm 1: Kapalı alışma alanları” [35] standardı limit değerlerinin altında kalan değerler koyu renkli olarak ifade edilmiştir. Ana retim binası dışında tüm bölümlerde aydınlatma düzeyinin limit değerleri karşılamadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. işyerinde Tespit Edilen Aydınlatma Değerleri Ve Limit Değerler

No	lm Yapılan Bölüm	Yapılan iş	Aydınlatma Türü	Aydınlatma Düzeyi (lux)	Limit Değer (lux)*
1	Pulp Hattı	Pulp Hattında alışma	Doğal + Yapay	219	300
2	Seçme Bandı	Seçme Bandında alışma	Doğal + Yapay	184	300
3	Ana retim Binası	Dolum işlemi	Doğal + Yapay	570	500
4	Evaporatör Binası	Makine Bakımı ve Kontrolü	Doğal + Yapay	112	150

* TS EN 12464-1:2013 - Işık ve aydınlatma - çalışma yerlerinin aydınlatılması -Bölüm 1: Kapalı alışma alanları [35]

4.7.2. Termal Konfor Şartları

İşyerinde normal çalışma şartları altında yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen sıcaklık, mutlak nem, bağıl nem, çiğlenme noktası ve hava akım hızı değerleri Tablo 4.2.'de verilmektedir. İşletmede ölçüm gerçekleştirilen tüm birimlerde sıcaklık değerlerinin Amerika Birleşik Devletleri İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA) [37] teknik el kitabında verilen 20-24,4 °C referans aralığının üzerinde olduğu görülmüştür. Bağıl nem miktarının ise belirtilen referans aralıkta (%20-%60) olduğu tespit edilmiştir [37].

Tablo 4.2. İşyerinde Tespit Edilen Termal Konfor Şartları

Ölçüm Yeri	Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%)	Mutlak Nem (g su/kg hava)	Çiğlenme Noktası (°C)	Hava Akım Hızı (m/s)
Pulp Hattı	28,02	48	13,5	15,7	0,05
Seçme Bandı	27,10	48,4	12,8	14,6	0,00
Ana Üretim Binası	28,75	45,4	10,4	15,0	0,00
Evaporatör Binası	29,66	46,7	12,0	16,9	0,05

4.7.3. Kişisel Gürültü Maruziyeti Değerleri

İşyerinde görev tabanlı strateji seçilerek gerçekleştirilen ölçüm sonuçları Tablo 4.3.'de verilmektedir. Pulp hattında, seçme bandında ve evaporatör binasında tespit edilen değerlerin Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te [38] belirtilen en düşük maruziyet eylem değerlerini aştığı görülmektedir. Belirtilen iş ve işlem basamaklarında Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te [38] belirtilen önleyici ve koruyucu tedbirler alınması gerekliliği görülmektedir. Detaylı önlemler sonuç ve öneriler bölümünde belirtilmiştir.

Tablo 4.3. Görev Tabanlı Ölçüm Stratejisine Göre Yapılan Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Bölüm	Yapılan İş	Ölçüm Süresi (dk.)	Leq, dBA	Görev Süresi (saat)	Görevin Kişisel Maruziyete Katkısı (LEX8h,m)	Kişisel Maruziyet (Lex, 8 saat) dB(A)	Ppeak dB(C)
Pulp Hattı	Pulp Hattında Çalışma	30	82,2	4	85,2	82,5±1,9	124,0
	Bakım	30	70,4	4	73,4		118,6
Seçme Bandı	Seçme Bandında Çalışma	30	81,1	4	84,1	81,4±3,4	120,6
	Bakım	30	70,4	4	73,4		118,6
Ana Üretim Binası	Dolum İşlemi	30	77,3	4	80,4	79,0±2,1	128,5
	Bakım	15	73,9	4	76,9		121,7
Evaporatör Binası	Makine Bakımı ve Kontrolü	30	85,4	4	88,4	89,2±2,2	121,1
	Kontrol	30	86,8	4	89,8		117,3
Referans Sınır Değer [38] 28.07.2013 Tarih ve 28721 Sayılı Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik							
En yüksek maruziyet eylem değerleri: LEX,				8h = 85 dB (A) ve Ppeak = 137dB (C)			
En düşük maruziyet eylem değerleri: LEX,				8h = 80 dB (A) ve Ppeak = 135dB (C)			

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, sebze ve meyve suyu üretim tesislerinde çalışanların maruz kaldıkları riskleri tespit etmek, çalışma ortamına yönelik önlemler geliştirmek ve sektörde yapılacak risk değerlendirmesi çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Fine Kinney yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi yapılmış olup işletme genelinde 155 adet risk tespit edilmiştir. Bunların 8'i çok yüksek risk, 46'sı yüksek risk ve 44'ü önemli risk kategorisinde sınıflandırılmıştır. Fine Kinney risk değerlendirmesi metodunda, Risk Derecesi; Olasılık(O), Şiddet(Ş) ve Frekans(F) değerlerinin çarpımı ile elde edilmektedir. Ayrıca bu metod basit, anlaşılır ve kolay uygulanabilir olmasının yanı sıra, risklerin derecelendirilmesini sağlar, matematiksel risk değerlendirme metodudur ve nicel sonuçlar vermektedir [32, 33]. Bu kapsamda, çalışma yapılan işletmede elde edilen bulgular ile literatürde rastlanılan benzer çalışmaların bulgularının ortak ve ayrışan noktaları incelenerek değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın yapıldığı işletmede, işletme yetkililerince yapılmış risk değerlendirmesi uygulaması incelendiğinde kullanılan yöntemin 5x5 L tipi matris metodu olduğu gözlemlenmiştir. Risklerin, olasılık ve şiddetlerinin derecelendirilmesinde 5 kademeli matrislerin kullanıldığı 5x5 L tipi matris metodunda, risk “Tehlikeli Bir Olayın Meydana Gelme Olasılığı” ile “Tehlikenin Şiddeti” parametrelerinin çarpımı ile tespit edilmektedir. Kolay uygulanabilir olması ve basit olması nedeniyle sıkça kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemde, yapılan değerlendirmenin var olan kontrol önlemlerini dikkate almaması, değerlendirme aralıklarının dar olması nedenleriyle risk skorları ve önceliklendirme gerçekçi olarak belirlenememektedir. Analistin birikimine ve yaklaşımına göre metodun başarı oranı değişmektedir [39]. Karaman ilinde gerçekleştirilen incelemede, işletmenin kendi hazırlamış olduğu 5x5 L tipi matris risk değerlendirmesi raporunda, işletme genelinde 24 adet risk tespit edilmiş olup bunların 1'i katlanılamaz risk, 9'u çok yüksek risk ve 14'ü yüksek risk olarak belirlenmiştir. Risk değerlendirmesi çalışmasında ergonomik etmenler, güvensiz davranış kaynaklı etmenler, fiziksel etmenler, biyolojik etmenler gibi bazı etmenler göz ardı edilmiş mekanik etmenler, elektrik kaynaklı etmenler, iş yeri ortamından kaynaklanan etmenler (özellikle yüksekten düşme) üzerinde yoğunlaşmıştır.

Fine ve ark. [32] ile Kinney ve ark. [40] Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodolojisinde risklerin sınıflandırılmasından bahsetmemişlerdir. Metotta bu bir eksiklik ve ihtiyaç olarak

tespit edilmiş ve bu tez çalışması kapsamında, riskler fiziksel, kimyasal, biyolojik, mekanik, elektriksel, ergonomik, güvensiz davranış kaynaklı ve işyeri ortamı kaynaklı etmenler olmak üzere 8 ayrı etmen türüne ayrılarak detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu sayede Fine Kinney metodu uygulanırken risklerin hangi tehlike türünden kaynaklandığı, benzer risklerin birbiriyle ilişkisi ve belirlenen risklerin bertaraf edilmesi için gerekli ortak çözüm yollarının incelenmesi kolaylaşmıştır. Ayrıca işletme yetkilileri tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesi çalışmasındaki gibi bazı etmenlerin göz ardı edilmesi de önlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında yapılan risk değerlendirmesinde, işletmede tespit edilen etmenlerine göre tehlike türü sayılarında, 39 adet (%25,2) ile işyeri ortamından kaynaklanan genel etmenler ilk sırada karşımıza çıkmaktadır. İkinci sırada 38 adet (%24,5) ile fiziksel etmenler ve üçüncü sırada ise 37 adet (%23,9) ile mekanik etmenler yer almaktadır. İlk üçte yer alan tehlike türü sayılarına baktığımız zaman rakamların birbirine çok yakın olması sebebiyle aslında bu üçlünün temelde birinci sırada yer aldığını söyleyebiliriz. Takip eden sıra ile diğer etmenlerine göre tehlike kaynakları ise kimyasal etmenler (%10,3), güvensiz davranış kaynaklı etmenler (%5,2), ergonomik etmenler (%4,5), biyolojik etmenler (%3,9) ve son olarak elektrik kaynaklı (%2,6) etmenlerdir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmenin iş kazası takip çizelgesine göre son bir yıl içinde gerçekleşen iş kazalarının; güvensiz davranış kaynaklı etmenlerden (%24), ergonomik etmenlerden (%21), işyeri ortamından kaynaklanan genel etmenlerden (%21), kimyasal etmenlerden (%21) ve fiziksel etmenlerden (%14) kaynaklandığı görülmektedir. Bu verilere göre işletmede en yaygın kaza sebebi güvensiz davranış kaynaklı etmenlerden yani insan faktöründen (çeşitli kesiler, baş çarpma vb.) kaynaklanmaktadır. Dolu meyve kasalarının indirilmesi esnasında yaşanan çeşitli rahatsızlıklar ergonomik etmenler, çeşitli “kayma, düşme” veya “ayak burkma” gibi yaralanmalar işyeri ortamından kaynaklanan genel etmenler ve temizlik esnasında yaşanan “kimyasal sıçraması” gibi kazalar ise kimyasal etmenler başlığı altında meydana gelmiş iş kazalarıdır. Fiziksel etmenler başlığı altında gerçekleşen iş kazalarının temel sebebinin ise çeşitli buhar yanıkları ve sıcak yüzeyler ile temas olduğu rapor edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde de benzer olarak İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE)’nin meyve ve sebze işletmelerinde belirlemiş olduğu başlıca yaralanma sebeplerinin aşağıdaki şekilde olduğu görülmüştür [41]:

- Elle kaldırma ve taşıma – özellikle ağır veya hantal yükler veya sivri köşeler
- Kayma ve düşme – çoğunlukla ıslak zeminde kayarak engel üzerinden takılıp düşme
- Eşya çarpması – çoğunlukla düşen paketler vb. ve el aletlerinin kullanımı
- Yüksekten düşme – basamaklardan, merdivenlerden, çalışma platformlarından ve araçlarından
- Sabit ve hareketli parçalara çapma – örneğin makinelere veya sabit araçlara
- Makineler – çoğunlukla konveyörler ve ambalaj makineleri
- Zararlı maddelere maruziyet – temizlik kimyasalları, soğutucu amonyak sızıntıları
- Nakliye – çoğunlukla forkliftler, kamyonlar.

Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde, bazı tehlike etmenleri için sıralama değişse de sebze ve meyve suyu imalatında faaliyet gösteren işletmelerde, tehlike etmenlerinin benzer olduğu görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında yapılan risk değerlendirmesinde, işletmede “çok yüksek risk” kategorisinde toplam 8 adet risk tespit edilmiştir. Bunların 4 tanesi seçme bandı ya da kasa indirme bandı gibi noktalarda sürekli tekrar eden hareketler ile ayakta çalışmadan kaynaklanan risklerdir. İşletmenin iş kazası takip çizelgesinden de görülebileceği gibi iş kazalarının %21’i ergonomik etmenlerden kaynaklanmaktadır. Daha detaylı bir araştırma yapıldığında, çalışanlarda çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının raporlandığı görülmüştür. Seçme bandı ve kasa indirme bandında çalışanlar, herhangi bir vasıf aranmayan ve genellikle tecrübesiz mevsimlik işçilerden oluşmaktadır. Meyvelerin sıcak hava koşullarında bozulmadan kısa sürede işlenebilmesi için kasa indirme bandında çalışan 8-10 kişi, her bir vardiyada 20-25 kg ağırlığındaki yaklaşık 800 kasadan oluşan 7 kamyonu boşaltmaktadır. Sonuç olarak, oluşan kas iskelet sistemi rahatsızlıkları bir önceki sezon katılım sağlayanların genellikle aynı işe geri dönmemesi ve her sezon çoğunlukla yeni işçilerin çalıştırılması sebebiyle, yeterli oranda tespit edilememektedir.

İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE)’nin meyve ve sebze işletmelerinde belirlemiş olduğu meslek hastalığına neden olan başlıca risklere baktığımız zaman, ilk sırada kasaların, kutuların el ile taşınması sonucunda meydana gelen kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının ve tekrar eden hareketler ile seçme/paketleme işlerinden kaynaklanan işle ilgili üst ekstremitte hastalıklarının (WRULDs) yer alması, gerçekleştirilen risk değerlendirmesi çalışması ile benzer özellik göstermektedir [41].

Kumar ve ark. [42] tarafından 2016 yılında ananas doğrama ve işleme tesislerinde çalışanların iş ile ilgili ağrıları hakkında bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada çalışanların %80,1'inin vücudunun en az bir yerinde ağrı olduğu tespit edilmiştir. Çalışanların büyük çoğunluğu bel bölgesinde (%45,7'si), omuzlarında (%41,1'i) ve kollarının üst kısmında (%37,1'i) ağrı olduğunu belirtmiştir. Bazı çalışanlar ise kollarının alt kısmında (%15,9'u), boyunlarında (%13,2'si), bileklerinde (%12,6'sı) ve avuç içlerinde (%6'sı) ağrıların olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada bazı ağrıların açığa çıkmasının özellikle cinsiyet, yaş ve deneyim ile ilgili olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra bazı ağrıların birçoğunun açığa çıkmasının ise gerçekleştirilen risk değerlendirmesi çalışması ile benzer şekilde sürekli tekrar eden hareketler ile çalışma, yanlış hareketler ile çalışma, uzun çalışma saatleri ve yoğun sezon dönemlerinde fazla mesaiye kalmak ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Stuart-Buttle [43] tarafından 1994 yılında yapılan benzer bir çalışmada bahsedilen bu faktörlerin genellikle yetersiz iş dizaynı ve uygunsuz yerleşim planının göstergesi olduğu kabul edilmektedir.

Bu çalışma kapsamında yapılan risk değerlendirmesi bünyesinde gerçekleştirilen gürültü ölçümlerinde pulp hattında, seçme bandında ve evaporatör binasında tespit edilen değerlerin Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te [38] belirtilen en düşük maruziyet eylem değerlerini aştığı tespit edilmiştir. Bu tehlikeli olay “yüksek risk” kategorisinde ele alınmıştır. Çalışanlarda, zamanla gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşma ve psikososyal etkilerin görülme riski mevcuttur.

İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE)'nin, meyve ve sebze işletmelerinde belirlemiş olduğu meslek hastalığına neden olan başlıca risklere baktığımız zaman, fabrika temizliğinde kullanılan makineler ve paketleme makineleri gibi gürültülü makinelerin sebep olduğu işitme kayıplarının yer alması, gerçekleştirilen risk değerlendirmesi çalışması ile benzer özellik göstermektedir. Diğer taraftan meyveler, sebzeler ve temizlik kimyasalları ile temas sonucu oluşan mesleki dermatitler de çalışma sonucunda tespit edilen diğer meslek hastalığı sağlık riskleridir [41].

Bu çalışma kapsamında yapılan risk değerlendirmesinde kimyasal etmenler başlığı altında incelenen tehlikeli olaylar; CIP ünitesinde kullanılan kuvvetli asit ve bazlar, enzim dozajlama tankları için hazırlanan pektinaz ve amilaz gibi enzim çözeltileri ve KOH çözeltisi, sitrik asit çözeltisi ve askorbik asit çözeltisi gibi üretime yardımcı çözeltilerin hazırlanmasıdır. Bu

Çözeltilerin hazırlanması esnasında çalışanlar temas sonucu tahriş, alerji vb. cilt rahatsızlıklarının ortaya çıkması gibi riskler ile karşı karşıyadır.

Bernstein D. ve ark. [44] tarafından 2013 yılında yapılan işyerlerinde astımın sebeplerinin incelendiği bir çalışmada, meyve suyunun berraklaştırılmasında, pektinaz ve diğer benzeri enzimleri kullanan işletmelerde, pektinaz ve glukonaz enzimlerine karşı mesleki astım vakaları raporlanmıştır. 3-5 aylık bir maruziyet neticesinde her 11 çalışandan 3'ünde astım vakası ile karşılaşıldığı belirtilmiştir. Yapılan risk değerlendirmesi çalışması ve literatür çalışmaları kıyaslandığında, kimyasal etmenlerin sebze ve meyve suyu konsantresi imalatı yapan işletmelerde, önemli bir risk unsuru olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Gerçekleştirilen risk değerlendirmesi çalışması kapsamında işletmede ölüm gerçekleştirilen 4 farklı ünitede (pulp hattı, seçme bandı, ana üretim binası ve evaporatör binası) sıcaklık değerlerinin Amerikan İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA) [37] teknik el kitabında verilen 20-24,4  C referans aralığının üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bağıl nem miktarının ise belirtilen referans aralıkta (%20-%60) olduğu tespit edilmiştir [37]. Bu uygunsuzluğun sebebine bakıldığı zaman, meyve suyunun ısıl işlemlere tabi tutulmasında kullanılan buhar ya da sıcak suyun, ortama yaydığı ısının bir havalandırma sistemi ile dışarı atılmamasından kaynaklandığı görülmüştür. Özellikle şeftali haşlama ünitelerinden salınan buharın, uygun bir havalandırma ile ortamdan uzaklaştırılamaması, işletmenin termal konfor şartlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Makori ve ark. [45] tarafından 2012 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada İSG programlarının üretici firmaların performansları üzerine etkisi incelenmiştir. Gerçekleştirilen gözlemlerde, bazı işletmelerde havalandırmanın yetersiz olduğu ve özellikle meyve suyunun ısıl işleme tabi tutulduğu bölümlerde, termal konfor şartlarının uygun olmadığını tespit etmişlerdir. Çalışanların bu durumdan olumsuz etkilendiği ve performans d ş kl ğu yaşadıkları belirtilmiştir. Termal konfor şartlarının uygunsuzluk arz ettiği bu durum, gerçekleştirilen risk değerlendirmesi çalışmasında da benzer özellik göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sebze ve meyve suyu imalatında faaliyet gösteren bir işletmede Fine Kinney metodu kullanılarak gerçekleştirilen risk değerlendirmesi çalışması sonucunda elde edilen veriler ışığında bulunan sonuçlar ve yapılan öneriler aşağıda verilmektedir.

6.1. SONUÇLAR

Bu çalışma sonucunda bulunan risklerin; proses bölümlerine, düzeylerine, etmen türlerine, şiddetlerine göre dağılımları ile risk düzeylerinin proses bölümlerine ve etmen türlerine göre dağılımı yapılarak incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Çalışmasının gerçekleştirildiği işletmede İSG yükümlülüklerini gerçekleştirmek ve gerekli önlemleri almak noktasında son derece hassas davranıldığı, risk değerlendirmesi ve kişisel maruziyet ölçümleri sonucu belirlenen risklerin bertaraf edilmesi için gerekli önlemlerin zaman kaybedilmeden gerçekleştirilmeye çalışıldığı gözlemlenmiştir.
- Çalışan eğitimlerinin gerçekleştirilmesine rağmen, bazı çalışanların işletme genelinde güvenlik kültürü bilinci ile hareket etmediği görülmüştür. Tespit edilen toplam risklerin %5,2'si “Güvensiz Davranış Kaynaklı Etmenler” başlığı altında yer almaktadır.
- İşletmenin 30.05.2014 tarihinde yapılmış olan risk değerlendirmesinde 5X5 L tipi matris yöntemi kullanılmıştır. Yapılan risk değerlendirmesinde genel sektörel risklerin tanımlandığı ancak diğer risklerin detaylı incelenmediği, termin verilmediği ve önleyici faaliyet sorumlusu belirtilmediği tespit edilmiştir. Bu sebepler ile risk değerlendirmesinin geliştirilmesi gerekmektedir.
- Bu çalışma kapsamında risklerin proses bölümlerine göre dağılımı incelendiğinde en çok riskin 28 adet (%18,1) ile ana üretim binasında olduğu tespit edilmiştir. Sebze ve meyve suyu imalatı prosesinde genel olarak otomasyon sistemi mevcuttur. Sebze veya meyveler yalnızca işletme içine girerken (seçme bantlarında) bütün olarak görülmekte ve el ile seçilmekte daha sonra sürekli makinelerde işlem görmekte ve borular yardımıyla bir yerden bir yere iletilmektedir. Proses adımlarından birden fazlasının ana üretim binasında gerçekleşmesi en yüksek risk adedinin bu bölümde bulunmasını açıklamaktadır. Ana üretim binasındaki risklerin %28'inin mekanik etmenlerden

kaynaklanması otomasyon sisteminin bu kısımda yoğunlaştığının diğer bir göstergesidir. Ayrıca “yüksek risk” ve “önemli risk” kategorisinde en yüksek sayıya sahip bölüm ana üretim binasıdır.

- Düzeylerine göre risklere bakıldığında “çok yüksek risk” kategorisinde 8 adet risk bulunmuştur.
- Tespit edilen 8 adet riskin 4 tanesi ergonomik etmenler, 1 tanesi kimyasal etmenler, 1 tanesi elektrik kaynaklı etmenler, 1 tanesi mekanik etmenler ve 1 tanesi de işyeri ortamından kaynaklanan genel etmenler kaynaklı risklerdir. Ergonomik etmenler başlığı altında tespit edilen en önemli risk seçme ve kasa indirme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılmasından kaynaklanan kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarıdır.
- Tespit edilen risklerin %5’i “çok yüksek risk”, %30’u “yüksek risk”, %28’i “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır.
- Toplamda tüm risklerin %35’ini kapsayan “çok yüksek ve yüksek risk” lerin kısa vadede iyileştirilmesi gerekmektedir.
- Tüm risklerin %28’ini kapsayan “önemli risk” başlığı altında yer alan risklere önlem alınması yaşanabilecek kazaları azaltacaktır. Fakat ağır yaralanmalarla sonuçlanacak kazaların varlığını ortadan kaldırmayacaktır. Bu sebeple işletmede ölümlü iş kazasının yaşanmamış olması kaza sıklık oranını düşürme stratejisinin yani sayıca fazla olan risk bölümlerinden başlayarak iyileştirmelerin yapılmasını uygun kılmaktadır. Çalışma ortamının ıslak olması ve yere düşen meyvelerin ezilmesi sonucu kaygan zemin oluşması; mayşe enzimi dozajlama tanklarının manuel bir şekilde hazırlanması; pastörizatör, sterilizatör, mayşe ısı eşanjörleri vb. ısı değiştiricilerin yüzeylerinin sıcak olması; bazı elektrik panolarının alt kısmında yalıtkan paspas bulunmaması “önemli risk” kategorisi altında yer alan tehlikeli olaylardan bazılarıdır.
- Risklerin etmen türlerine göre dağılımları incelendiğinde işletmede en çok “İşyeri Ortamından Kaynaklanan Genel Etmenler” (%25,2), daha sonra “Fiziksel Etmenler” (%24,5) ve “Mekanik Etmenler” (%23,9) in var olduğu görülebilmektedir.
- “İşyeri Ortamından Kaynaklanan Genel Etmenler” e bağlı risklerin %38’i “çok yüksek, yüksek ve önemli risk” kategorisinde yer almaktadır. Yürüyüş, geçiş ve araç yollarının sarı çizgilerinin eskimiş olması ve yer yer olmaması; kullanılmayan malzeme (eski palet, kayısı çekirdeği, vb.), çöp ve atıkların uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde depolanması; bütün makine ve ekipmanın forklift çarpmasına karşı

korunaklı olmaması gibi bazı tehlikeli olaylar “İşyeri Ortamından Kaynaklanan Genel Etmenler” başlığı altında yer almaktadır.

- Her ne kadar risk etmenleri içerisinde sayıca en fazla olan “İşyeri Ortamından Kaynaklanan Genel Etmenler” olsa da “Mekanik Etmenler” “çok yüksek, yüksek ve önemli risk”ler açısından sayıca daha fazladır. Otomasyonun yoğun olduğu bir sektör olduğu düşünülünce işletmedeki iyileştirme çalışmalarının bu faktör öncelikli olacak şekilde yapılması gerekmektedir.
- “Mekanik Etmenler” kaynaklı tehlikeli olaylar, toplamda 37 adet (%23,9) olup bunların 1 tanesi “çok yüksek risk”, 20 tanesi “yüksek risk” ve 13 tanesi “önemli risk” kategorisinde yer almaktadır. Yani “Mekanik Etmenler” başlığı altında yer alan toplam risklerin %92 ‘si “çok yüksek, yüksek ve önemli risk” kapsamında yer almakta olup bu risklere karşı önlem alınması açısından öncelik verilmesi uygun olacaktır. Mekanik etmenler; makinelerin koruyucularının olmaması, çeşitli platformların olmaması veya uygunsuz olması, basınçlı kapların kullanımı gibi çeşitli durumları içermektedir.
- “Elektrik Kaynaklı Etmenler” başlığı altında yer alan 4 adet riskin ve “ Ergonomik Etmenler” başlığı altında yer alan 7 adet riskin tümü “çok yüksek, yüksek ve önemli risk” kapsamında yer almaktadır.
- Şiddetine göre risklerin sınıflandırılması yapıldığında tespit edilen risklerin %5’inin çoklu ölüm, %15’inin ölümlü kaza, %37’sinin kalıcı hasar ve %29’unun önemli hasara sebep olabileceği görülmektedir.
- Çoklu ölüm riskine sahip tehlikeli olaylar çeşitli basınçlı kapların kullanımı (kazanlar, kompresör, otoklavlar), doğal gaz istasyonu ve motorin tankının vanasının ve kapağının kilitsiz bir halde olması ve kontrolsüz şekilde ulaşılabilir olmasıdır.
- İşletmede toz, gürültü maruziyeti gibi fiziksel riskler ile mekanik ve kimyasal risklere karşı KKD kullanımının olduğu tespit edilmiş olup; meyve indirme liftleri hariç silolar ve yüksekte yapılan çalışmalarda yüksekte düşmeyi önleyici ekipman ve emniyet kemeri kullanılmadığı görülmüştür. İşletmede KKD kullanımının daha sık denetlenmesi ve teşviki konusunda iyileştirmeler yapılmasının uygun olduğu belirlenmiştir.
- İşletme bölümlerindeki tehlike ve risklerin ayrı ayrı ele alınmasıyla birlikte seçme ve kasa indirme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılmasından kaynaklanan kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları; makinelerden

kaynaklanan gürültü maruziyeti; su, atık meyve ve sebzeler sebebiyle oluşan kaygan zemin sonucu kayma, düşme, yaralanma; temizlik esnasında ve enzim çözeltisi hazırlanmasında yaşanan zararlı madde maruziyeti; ısıtma işlemlerinde kullanılan buhar ya da sıcak suyun ortama yaydığı ısıdan kaynaklanan uygunsuz termal konfor şartlarından kaynaklanan rahatsızlıklar hem uygulama yapılan işletme hem de sebze ve meyve suyu imalatı sektörü için ortak risk başlıklarıdır.

- İlgili risklerin giderilmesi için tüm çözüm önerilerinin uygulandığı varsayılarak hazırlanan senaryoya göre daha önce 8'i (%5) çok yüksek, 46'sı (%30) yüksek, 44'ü (%28) önemli, 44'ü (%28) olası ve 13'ü (%9) kabul edilebilir seviyede olan toplam 155 adet riskin, işyerinin önerilen tüm çözüm önerilerini uygulaması halinde 49'u (%32) önemli, 64'ü (%41) olası ve 42'si (%27) ise kabul edilebilir seviyede risklere düşürülebilmesinin mümkün olduğu görülmektedir.
- Risk Değerlendirmesi ve saha ziyaretleri sonucunda sebze ve meyve suyu imalatı işletmelerinden elde edilen verilerin literatürdeki verilerle uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

6.2. ÖNERİLER

Çalışmanın gerçekleştirildiği sebze ve meyve suyu imalatı işletmesinde risk değerlendirmesi yoluyla; karşılaşılabilecek riskler, yaşanabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları için genel bir inceleme yapılmış, aşağıdaki öneri ve önlemler sunulmuştur:

- İşletmede gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde ve risk değerlendirmesinin periyodik olarak yenilendiği durumlarda işyerinin mevcut uygulamaları arasında bulunmayan işyerindeki riskler daha ayrıntılı ele alınmalı, termin, sorumlu kişi, yeni risk düzeyi ve fotoğraflarla desteklenmesi gibi iyileştirmeler risk değerlendirmesinin sürdürülebilirliği ve takibi açısından faydalı olacağı için önerilmektedir.
- Genel İSG ve yapılan işe özgü teorik ve uygulamalı işbaşı eğitimlerinin artırılması, çalışmaların güvenli yapılması ile ilgili denetim yapılarak ödül-ceza sistemlerinin kurulması gibi iyileştirmeler tavsiye edilmiştir.
- Seçme ve kasa indirme bantlarında sürekli ayakta durarak tekrar eden hareketler ile çalışılması sonucu oluşan kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesi için çalışanların dinlenme araları sıkılaştırılmalı mümkünse rotasyonlu çalışmaları sağlanmalıdır.

- Islak ve kaygan zemin oluşumunun önlenmesi için yere düşen meyve ve sebzeler kısa sürede temizlenmeli; yıkama havuzlarının, seçme bantlarının, kağıt filtrelerin, vb. etraflarındaki drenaj kanalı sayısı arttırılmalıdır. Ayrıca çalışanlara kaydırmaz tabanlı ayakkabı temin edilmelidir.
- Kontrolsüz bir şekilde ulaşılabilir halde olan motorin tankının da doğalgaz istasyonu gibi tel örgüler ile çevrilerek kilit altına alınması ve anahtarının yetkili kişilerde bulundurulması işletme yetkililerine önerilmiştir.
- Basınçlı kapların (kazanlar, kompresör, otoklavlar) ve doğalgaz istasyonun periyodik muayene ve bakımlarının yapılmasına devam edilmelidir.
- Posa numune alma noktasındaki helezon, tambur filtrelerin sıyrıcı bıçakları ve bant presler için çalışanların uzuv kaptırma riskine karşı uygun makine koruyucuları kullanılarak önlem alınmalıdır.
- Çeşitli platformlarda (KOH çözeltisi hazırlama, Perlit-Kizelgur çözeltisi hazırlama, vb.) yüksekte düşme riskine karşı platform korkuluklarında ve merdivenlerinde iyileştirme yapılması konusunda işletme yetkililerine öneride bulunulmuştur.
- İşletmede silolar ve yüksekte yapılan çalışmalarda, yüksekte düşme riskine karşı, meyve indirme liftlerinde kullanılan düşmeyi önleyici ekipman ve emniyet kemeri benzeri KKD kullanılmalıdır.
- Pastörizatör, sterilizatör, mayşe ısı eşanjörleri vb. ısı değiştiriciler ile haşlama üniteleri (blanşör) ve kağıt filtreler gibi içerisinden sıcak ürün veya buharın geçtiği makinelerin vana veya contalarında karşılaşılabilecek sıcak ürün veya buhar kaçaklarına karşı alınabilecek önlemlerin başında üretime başlamadan önce vanaların veya contaların ürünü uygun yolla iletebileceği şekilde bağlandığından ve iyice sıkıldığından emin olmak gelmektedir. Ayrıca bu tip sıcak cihazların üzerine uyarı işaretleri konulması çalışanların yanık riskine karşı temkinli olmasını sağlayacaktır.
- Termal konfor şartları uygunsuz olan noktalarda ısının ve açığa çıkan buharın bir havalandırma sistemi ile ortamdan uzaklaştırılması ortamın aşırı ısınmasını engelleyecek ve çalışanlar üzerindeki fiziksel ve psikolojik olumsuz etkiyi ortadan kaldıracaktır.
- Risk değerlendirmesi çalışmasının yapıldığı işletmede, elektrik atölyesi içinde trafo ve çok sayıda elektrik panosu bulunması, atölye çalışanlarını elektromanyetik alan altında bırakma riskine sahiptir. Elektrik atölyesinin trafo ve panolardan uzak başka bir alana taşınması işletme yetkililerine önerilmiştir.

- İşletmedeki tüm elektrik panolarının yalıtkan paspasları tek tek kontrol edilerek eksikler saptanmalı, paspas bulunmayanlar için paspas temin edilmelidir. Elektrik panolarının kilitli bir şekilde tutularak kullanılması ve anahtarının yetkili kişilerde bulundurulması uygulamasına devam edilmelidir.
- Yürüyüş, geçiş ve araç yollarını belirleyen sarı çizgilerin işletme genelinde tekrar kontrol edilmesi ve eskimiş kısımların yenilenmesi işletme yetkililerine önerilmiştir. Ayrıca, her sezon başlangıcında bu kontrolün yapılması çalışanların güvenliği açısından önem arz etmektedir.
- İşletmedeki bütün ekipmanların, özellikle içinden sıcak ürün geçen ve yüksek basınç altında vakumla çalışan ekipmanların forklift ve araç çarpmasına karşı korunaklı hale getirilmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından faydalı olacaktır.
- Kullanılan makinelerin genel olarak gürültü seviyesinin yüksek olması, işletmelerde perdeleme-ayırma, yalıtım gibi teknik önlemlerin alınması ihtiyacını doğurmaktadır. Ayrıca, dinlenme araları süre ve sayısının artırılması, rotasyon, çalışan sayısının azaltılması gibi organizasyonel önlemler de alınabilir. Son olarak mutlaka kulak koruyucu kullanımı gibi önlemlerin devam ettirilmesi ve gürültü ölçümlerinin belirli aralıklarla yenilenmesi işletme yetkililerine tavsiye edilmiştir.
- İşletmede toz, gürültü gibi fiziksel riskler ile mekanik ve kimyasal risklere karşı, KKD kullanımının denetlenmesi ve teşviki konusunda çalışmalar devam ettirilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Dokuzuncu Kalkınma Planı, Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2007-2013
- [2] T.C. Millî Eğitim Bakanlığı MEGEP (Mesleki Eğitim Ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), Gıda Teknolojisi Sebze Ve Meyvelerin İşletmeye Kabulü, 6-11, Ankara, 2007.
- [3] Marhavilas K, Koulouriotis D, Gemeni V, Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 24; 477-523, 2011
- [4] Reniers L, Dullaert W, Ale M, Soudan K, Developing an external domino accident prevention framework: Hazwim, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 18, 127–138, 2005
- [5] Moraru I, Current Trends and Future Developments in Occupational Health and Safety Risk Management, Risk Management for the Future - Theory and Cases, Dr Jan Emblemssvåg (Ed.), ISBN: 978-953-51-0571-8, 2012
- [6] Cemeroğlu, B, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi (2. Baskı), Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 297-491, 2013
- [7] T.C. Ekonomi Bakanlığı, Fruit Juice And Concentrates, 1-5, Ankara, 2014
- [8] Akdağ, E, Türkiye Meyve Suyu v.b. Ürünler Sanayi Raporu, Meyve Suyu Endüstrisi Derneği (MEYED), 3-13, İstanbul, 2011
- [9] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Resmi Gazete, 29.03.2013; 28602
- [10] Health and Safety Executive, HSE Guidance Industries, Food and drink manufacture <http://www.hse.gov.uk/food/causes.htm> (Erişim tarihi: 01.01.2016)
- [11] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Sebze ve Meyvelerin İşlenmesi ve Saklanması Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, Kayıhan Ajans, 12-38, Ankara, 2015
- [12] California Department of Industrial Relations, Easy Ergonomics, A Practical Approach for Improving the Workplace, 1999
- [13] Health and Safety Executive, Warehousing And Storage A Guide To Health And Safety, <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg76.pdf> (Erişim tarihi: 01.01.2016)

- [14] Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Meyve suları ve konsantreleri ile sebze sularının mikrobiyolojisi ve mikrobiyal değişimler, http://www.food.hacettepe.edu.tr/turkish/ouyeleri/gmu428/meyve_sulari_ve_konsantreleri_ile_sebze_sularinin_mikrobiyolojisi.pdf (Erişim tarihi: 01.01.2016)
- [15] Akça K, Makine Koruyucuları, İş Sağlığı Ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü (İSGÜM), Ankara, 2012
- [16] T.C. Millî Eğitim Bakanlığı MEGEP (Mesleki Eğitim Ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), Gıda Teknolojisi Sebze Ve Meyvelerde Ön İşlemler, 3-65, Ankara, 2008.
- [17] Akman A, Koç U, Makinelerin Hareketli Noktalarına Temas Riskinin Değerlendirilmesi, Çalışma Dünyası Dergisi, 1; 120-136
- [18] Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Meyve ve Sebzelerin İşlenmesinde Kullanılan Ön İşlemler, http://www.food.hacettepe.edu.tr/turkish/ouyeleri/gmu428/meyve_ve_sebzelerin_islenmesinde_kullanilan_on_islemler.pdf (Erişim tarihi: 15.01.2016)
- [19] Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Berrak Meyve Suyu Üretimi, http://www.food.hacettepe.edu.tr/turkish/ouyeleri/gmu428/berrak_meyve_suyu_uretimi.pdf (Erişim tarihi: 15.01.2016)
- [20] Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Meyve Sularının Üretimi, http://www.food.hacettepe.edu.tr/turkish/ouyeleri/gmu428/meyve_sularinin_uretimi.pdf (Erişim tarihi: 25.01.2016)
- [21] Food Safety Education, Describe Pasteurization, <http://www.foodsafetysite.com/educators/competencies/general/foodprocessing/processi ng2.html> (Erişim tarihi: 25.01.2016)
- [22] Akkoyun M, Gıda Sektöründe Yer Alan İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü, Bursa, 2013
- [23] Health and Safety Executive, Slips on wet and contaminated floors, <http://www.hse.gov.uk/food/slips.htm> (Erişim tarihi: 30.01.2016)
- [24] Health and Safety Executive, A Recipe for safety, Health and safety in food and drink manufacture, <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg252.pdf>, 2015 (Erişim tarihi: 01.01.2016)
- [25] Health and Safety Executive, Falls from height, <http://www.hse.gov.uk/food/falls.htm> , (Erişim tarihi: 30.01.2016)

- [26] Occupational Safety and Health Administration, Occupational Noise Exposure, <https://www.osha.gov/SLTC/noisehearingconservation/index.html> (Erişim tarihi: 30.01.2016)
- [27] Health and Safety Executive, Thermal comfort, <http://www.hse.gov.uk/temperature/thermal/index.htm> (Erişim tarihi: 30.01.2016)
- [28] Canadian Centre for Occupational Health and Safety, Why is lighting is important, https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/lighting_general.html (Erişim tarihi: 30.01.2016)
- [29] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete, 30.06.2012, 28339
- [30] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete, 29.12.2012, 28512
- [31] Ceylan H, Başhelvacı V, Risk Değerlendirme Tablosu Yöntemi İle Risk Analizi: Bir Uygulama, International Journal of Engineering Research and Development, 2(3), 2011
- [32] Fine W T, Kinney W D, Mathematical Evaluation For Controlling Hazards, Journal of Safety Research, 3; 157-166, 1971.
- [33] Şardan S H İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yeni Oluşumlar; Risk Değerlendirmesi ve OHSAS 18001, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2005
- [34] Canada Occupational Health and Safety Regulations, COHSR-928-1-IPG-039 Measurement of Lighting Levels in the Work Place, 2009
- [35] Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 12464-1: Işık ve ışıklandırma - İş mahallerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı alandaki iş mahalleri, 2012
- [36] Türk Standartları Enstitüsü, TS EN ISO 9612: Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler, 2009
- [37] Occupational Safety and Health Administration, OSHA Technical Manual, https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_2.html#5 (Erişim tarihi: 01.08.2016)
- [38] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete, 28.07.2013, 28721
- [39] Seber V, İşçi Sağlığı Ve Güvenliğinde Risk Analizleri Nasıl Yapılır?, Elektrik Mühendisliği, 445; 30-34, 2012
- [40] Kinney G, Wiruth A, Practical Risk Analysis For Safety Management, California Naval Weapons Centre Technical Publication, 3-10, 1976.

- [41] Health and Safety Executive, HSE Guidance Industries Fruit and vegetables, <http://www.hse.gov.uk/food/fruitveg.htm> (Erişim tarihi: 01.02.2016)
- [42] Kumar P, Chakrabarti D, Patel T, Chowdhuri A, Work-Related Pains Among The Workers Associated With Pineapple Peeling In Small Fruit Processing Units Of North East India, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 53; 124-129, 2016
- [43] Stuart-Buttle, C, A Discomfort Survey in A Poultry-Processing Plant., *Appl. Ergon.* 25; 47-52, 1994.
- [44] Bernstein D, *Enzymes, Ashtma in Workplaces*, CRC Press, 209-222, ABD, Mayıs 2013
- [45] Makori, M, Nandi, J, Thuo, K, Wanyonyi, W, Influence Of Occupational Health And Safety Programmers On Performance Of Manufacturing Firms İn Western Province, *African Journal of History and Culture (AJHC)*, 4(4); 46-58, 2012

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : AKBAŞ, Ebru Seda
Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1985, Erzincan
Telefon : 0 (312) 257 16 90
E-Posta : ebru.ufuk@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Akdeniz Üniversitesi / Gıda Mühendisliği	2011-Devam Ediyor
Lisans	Selçuk Üniversitesi / Gıda Müh.	2006
Lise	Antalya Anadolu Lisesi	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2006-2008	Golden Meyve Suyu ve Gıda San. A.Ş.	Sorumlu Teknik Yönetici
2008-2010	Aroma Meyve Suyu ve Gıda San. A.Ş.	Kalite Kontrol Mühendisi
2010-2011	İntercatering Gıda San. A.Ş.	Sorumlu Teknik Yönetici
2012-(Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 76,25)

Yayınlar

-

Mesleki İlgil Alanları

Risk Değerlendirmesi, Gıda Sektöründe İSG uygulamaları

Hobiler

Voleybol oynamak, Tenis oynamak, Pasta yapmak

EKLER

Ek-1: Sebze ve Meyve Suyu İmalatında Faaliyet Gösteren Bir İşletmede Fine Kinney Metodu İle Gerçekleştirilmiş Risk Değerlendirmesi Formu

Ek-1: Sebze ve Meyve Suyu İmalatında Faaliyet Gösteren Bir İşletmede Fine Kinney Metodu İle Gerçekleştirilmiş Risk Değerlendirmesi Formu

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu										Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu							
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
1. Fabrika Girişi ve Çevresi																	
1	1	Fabrika Girişi ve Çevresi	Yürüyüş,geçiş ve araç yollarının işaretlenmemiş olması	Araç, iş makinesi çarpması, aracın iş ortamına zarar vermesi	T.08	1	3	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Kazaları önlemek için tesis içinde ve dışında sarı renk boya ile çizilerek yaya yolu belirtilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	3	40	60	OLASI RİSK
2	2	Fabrika Girişi ve Çevresi	Uyarı işaret ve levhalarının bulunmaması	Araç çarpması	T.08	0.5	6	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Araç ve yayaların dikkatini çekmek amacıyla araç çıkabileceği, araç/yaya yolu olduğu, araçlar için yavaşlaması gerektiği gibi uyarıcı levhalar yerleştirilmelidir.	*SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.2	6	40	48	OLASI RİSK
3	3	Fabrika Girişi ve Çevresi	Hız limitlerinin belirlenmemiş olması	Araç çarpması	T.08	1	6	7	42	OLASI RİSK	Hız limitini gösteren uyarı levhası asılmalı.	*SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RİSK
4	4	Fabrika Girişi ve Çevresi	Fabrika sahası içerisinde yer alan bazı sabit dik merdivenlerin koruyucu çardaklarının olmaması	Yüksekten düşme sonucu yaralanma,ölüm	T.08	0.5	2	40	40	OLASI RİSK	Sabit dik merdivenlere koruyucu çardaklar yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0.2	2	40	16	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
5	5	Fabrika Girişi ve Çevresi	Kullanılmayan malzeme(eski palet,kayısı çekirdeği,vb.), çöp ve atıkların uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde depolanması	Kayma,takılma, düşme, üzerine cisim düşmesi veya çeşitli biyolojik tehlikelere maruz kalma	T.08	0.5	6	7	21	OLASI RİSK	Kullanılmayan malzemeler için ayrı bir bölüm yapılmalı ve düzenli bir şekilde istiflenmeli. Çöp ve atıklar ise uygun şekilde fabrikadan uzaklaştırılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RİSK
6	6	Fabrika Girişi ve Çevresi	Fabrikaya meyve getiren kamyonların beklemesi için ayrılmış alanın toprak zemin oluşu sebebi ile soğuk ve yağışlı hava şartlarında zeminin çamur olması, yürüyüş ve araç geçişini engellemesi	Kayma,düşme,araç kazası	T.08	1	6	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Meyve boşaltma rampalarına daha yakın bir alana zemini beton ve yıkanmaya uygun bir kamyon garajı yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	15	45	OLASI RİSK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu										Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu							
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
2. Yükleme boşaltma alanları (Elma siloları, kantarlar,lift, pulp hattı meyve boşaltma rampaları)																	
7	1	Elma Siloları	Taşıyıcı bantların uç kısmında dönen aksamların bazılarının açık olması, makine koruyucunun bulunmaması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
8	2	Elma Siloları	Platformda yüksekte malzeme düşmesini önleyecek eteklik bulunmaması	Üzerine malzeme düşmesi sonucu yaralanma, ölüm	T.05	0.5	2	40	40	OLASI RISK	Platforma küçük malzemelerin yüksekte düşmesini engellemek için en az 15 cm 'lik eteklik yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ *İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.2	2	40	16	KABUL EDİLEBİLİR RISK
9	3	Elma Siloları	Platform zemininde takılıp düşmelere sebep olabilecek (hortum vb.) malzeme bulunması	Takılma, düşme , yaralanma	T.08	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Hortumlar tehlike oluşturmayacak şekilde düzenlenmeli, platform üzerinde başka malzemeler bulundurulmamalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
10	4	Elma Siloları	Elma seçme bandı besleme kanallarının etrafında korkuluklar olmaması	Yüksekte düşme sonucu yaralanma	T.08	6	3	15	270	YÜKSEK RISK	Arıza anında ya da malzeme sıkışması gibi durumlarda müdahale edilmek üzere açılıp kapanabilen uygun korkuluklar yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK
11	1	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Çöp seperatörü boşaltma ünitesi atık römorkunun dolu olması, kirli suyun etrafa yayılması	Çalışanların mikrobiyal kaynaklı hastalıklara yakalanması	T.03	1	3	7	21	OLASI RISK	Atık römorkunun etrafına daha uygun bir drenaj yapılmalı, römork dolar dolmaz boşaltılmalı ve boşaltma işlemini gerçekleştiren çalışan uygun koruyucu kıyafet kullanmalı.	*BİYOLOJİK ETKENLERE MARUZİYET RİSKLERİNİN ÖNLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	3	7	10.5	KABUL EDİLEBİLİR RISK
12	2	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Meyve boşaltma rampalarında uygun ve yeterli sayıda korkuluk bulunmaması	Yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.08	3	2	40	240	YÜKSEK RISK	Meyve boşaltma rampalarına uygun korkuluklar yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	1	2	40	80	ÖNEMLİ RISK
13	3	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Dolu kasa taşıma bantlarında dönen aksamların açık olması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli ve uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
14	4	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Kirli ve atık meyve ile dolu kasaların etrafta bırakılması	Çalışanların mikrobiyal kaynaklı hastalıklara yakalanması	T.03	1	3	7	21	OLASI RISK	Kirli ve atık meyve ile dolu kasalar çalışma alanında biriktirilmeden uzaklaştırılmalı ve bu işlemi gerçekleştiren çalışan uygun koruyucu kıyafet kullanmalı.	*BİYOLOJİK ETKENLERE MARUZİYET RİSKLERİNİN ÖNLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	3	7	10.5	KABUL EDİLEBİLİR RISK
15	5	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Pulp hattı posa helezonu çıkışı atık traktörü römorku üzerinde güvensiz çalışma	Yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.06	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Çalışan römork içindeki posanın düzeltilmesi işlemini römork dışından tırmık vb. malzeme yardımı ile gerçekleştirmeli, çalışma alanına römork üzerine çıkılmamasına dair bir uyarı levhası asılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	40	120	ÖNEMLİ RISK
16	6	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Boş kasa taşıma bantlarında dönen aksamların açık olması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli ve uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
17	7	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Çalışma ortamının ıslak olması ve yere düşen meyvelerin ezilmesi sonucu kaygan zemin oluşması	Kayma, düşme, yaralanma	T.08	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Her kamyon boşaltılmasından sonra çalışma yapılan alanın sağ ve sol olmak üzere temizliği yapılmalı ve çekçek ile kurulmalı, çalışanların kaymaz tabanlı ayakkabı giyindiklerinin kontrolü yapılmalı, uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
18	8	Pulp Hattı Boşaltma Rampaları	Dolu meyve kasalarının indirilmesinde tekrar eden hareketler ile çalışılması	Çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşaması	T.07	6	6	15	540	ÇOK YÜKSEK RISK	Çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli.	*ELLE TAŞIMA İŞLERİ YÖNETMELİĞİ	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu										Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu							
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
3. Elma İşleme Ön Hat (seçme bandı, değirmen)																	
19	1	Elma İşleme Ön Hat	Elma işleme hattına açılan 2. kapının anahtarının kolay ulaşılabilir yerde bulunması	Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.05	3	2	40	240	YÜKSEK RISK	Kapı sürekli kilitli halde bulundurulmalı ve anahtarını kolay ulaşılmayacak bir yerde olmalı. Kapıyı açmak yerine gözlem camı kullanılarak içerinin kontrolü yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0.5	2	40	40	OLASI RISK
20	2	Elma İşleme Ön Hat	Mayşe enzimi dozajlama tankının manuel bir şekilde hazırlanması	Enzime temas sonucu ellerde tahriş görülmesi	T.02	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışanlar enzim tankının hazırlanması sırasında uygun koruyucu eldiven kullanmalı, gerekli uyarı işareti uygun yere asılmalı.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	6	7	21	OLASI RISK
21	3	Elma İşleme Ön Hat	Seçme bandında çalışanların sürekli ıslak meyve ile temas etmesi	Çalışanların ellerinde tahriş, egzema vb. hastalıklar görülmesi	T.03	3	3	3	27	OLASI RISK	Çalışanlar uygun koruyucu eldiven ile çalışmalı, ellerinin eldiven içerisinde kuru kaldığından emin olmalı ve eldivenler düzenli aralıklar ile veya gerektiğinde yenisi ile değiştirilmeli.	*BİYOLOJİK ETKENLERE MARUZİYET RİSKLERİNİN ÖNLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	3	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
22	4	Elma İşleme Ön Hat	Seçme bandında ürün yıkanması sonucu oluşan ıslak ve kaygan zemin	Kayma, düşme, yaralanma	T.08	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışmaya başlamadan önce eğer zemin ıslak ise çekçek ile zemin kurulanmalı, çalışanların kaymaz tabanlı ayakkabı giyilmesi sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
23	5	Elma İşleme Ön Hat	Seçme bandında tekrar eden hareketler ile uzun süreli ayakta çalışma	Çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşaması	T.07	6	6	15	540	ÇOK YÜKSEK RISK	Çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK
24	6	Elma İşleme Ön Hat	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
25	7	Elma İşleme Ön Hat	Öğütücü meyve değirmeninin üst hazne kapağı açıldığında sistemin otomatik olarak durmaması, çalışmaya devam etmesi	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Temizlik ve bakım-onarım çalışmalarında kapak açıldığı zaman sistemi durduracak bir switch sisteminin kullanılması veya bu gibi durumlarda üretim hattı durdurularak onarım çalışmasına devam edilmeli ve uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
26	8	Elma İşleme Ön Hat	Termal konfor şartlarının uygun olmaması	Çalışan üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuz etki	T.01	3	6	3	54	OLASI RISK	Uygun havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
4. Havuç İşleme Ön Hat (seçme bandı, değirmen)																	
27	1	Havuç İşleme Ön Hat	Havuç besleme helezonu üzerinin tam korunaklı olmaması	İçerisine çalışanın düşmesi sonucu şiddetli yaralanma, ölüm	T.05	3	6	40	720	ÇOK YÜKSEK RISK	Helezon içerisine sadece havuç vb sebzelerin girmesine olanak sağlayacak uygun makine koruyucu yapılması, gerekli uyarı işaretlerinin konulması.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
28	2	Havuç İşleme Ön Hat	Çöp ayırma makinesi helezonu makine koruyucusunun kullanılamaz hale getirilmiş olması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Makine koruyucu tekrar eski kullanılabılır haline getirilmeli ve uygun bir uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
29	3	Havuç İşleme Ön Hat	Yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) rahatsızlıklar / hastalıklar	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
30	4	Havuç İşleme Ön Hat	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
31	5	Havuç İşleme Ön Hat	Seçme bandında çalışanların sürekli ıslak meyve ile temas etmesi	Çalışanların ellerinde tahriş, egzema vb. hastalıklar görülməsi	T.03	3	3	3	27	OLASI RISK	Çalışanlar uygun koruyucu eldiven ile çalışmalı, ellerinin eldiven içerisnde kuru kaldığından emin olmalı ve eldivenler düzenli aralıklarla ile veya gerektiğinde yenisi ile değiştirilmeli.	*BİYOLOJİK ETKENLERE MARUZİYET RİSKLERİNİN ÖNLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	3	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
32	6	Havuç İşleme Ön Hat	Seçme bandında ürün yıkanması sonucu oluşan ıslak ve kaygan zemin	Kayma, düşme, yaralanma	T.08	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışmaya başlamadan önce eğer zemin ıslak ise çekçek ile zemin kurulanmalı, çalışanların kaymaz tabanlı ayakkabı giyinmesi sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
33	7	Havuç İşleme Ön Hat	Seçme bandında tekrar eden hareketler ile uzun süreli ayakta çalışma	Çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşaması	T.07	6	6	15	540	ÇOK YÜKSEK RISK	Çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK
34	8	Havuç İşleme Ön Hat	T17 Sitrik asit tankı için yapılmış hazırlama platformu yüksekte düşmeye karşı korunaklı değil	Yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Forklift yanaştığında çatıdaki paletleri indirebileceği şekilde açılıp kapanabilen uygun korkuluklar yapılmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	1	3	40	120	ÖNEMLİ RISK
35	9	Havuç İşleme Ön Hat	Seçme bandında dönen aksamaların açıkta bulunması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, uyarı levhaları daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
36	10	Havuç İşleme Ön Hat	İnşaat sırasında zeminin yarısının tamamlanmamış olması ve su birikintisi oluşması	Kayma, düşme, yaralanma	T.08	3	3	7	63	OLASI RISK	Sezona başlamadan önce suyun yüzeyde birikmesini engelleyecek yeterli eğim verilerek kalebodurlar döşenmeli ve gerekli uyarı levhası uygun yere asılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	2	6	KABUL EDİLEBİLİR RISK
37	11	Havuç İşleme Ön Hat	Mayşe enzimi dozajlama tankının manuel bir şekilde hazırlanması	Enzime temas sonucu ellerde tahriş görülməsi	T.02	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışanlar enzim tankının hazırlanması sırasında uygun koruyucu eldiven kullanmalı, gerekli uyarı işareti uygun yere asılmalı.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	6	7	21	OLASI RISK
38	12	Havuç İşleme Ön Hat	Termal konfor şartlarının uygun olmaması	Çalışan üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuz etki	T.01	3	6	3	54	OLASI RISK	Uygun havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
39	13	Havuç İşleme Ön Hat	Mayşe ısı enjânörlerinin yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık	T.01	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli, arıza durumlarında hattın durdurulduğundan emin olunmalı ve çalışanın uygun KKD kullanımının sağlanması.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu										Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu							
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
5. Pulp Hattı																	
40	1	Pulp Hattı	Termal konfor şartlarının uygun olmaması	Çalışan üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuz etki	T.01	3	6	3	54	OLASI RISK	Uygun havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
41	2	Pulp Hattı	Yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrason ve motivasyon azalması vb.) rahatsızlıklar / hastalıklar	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
42	3	Pulp Hattı	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
43	4	Pulp Hattı	Seçme bandında tekrar eden hareketler ile uzun süreli ayakta çalışma	Çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşaması	T.07	6	6	15	540	ÇOK YÜKSEK RISK	Çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK
44	5	Pulp Hattı	Basınçlı buhar blöf bölgesinin üretim alanı içerisinde bulunması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık, buhar kaçağı sonucu yaralanma	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Tüm buhar vanalarının ve göstergelerinin periyodik bakımları zamanında yapılmalı ve kayıt altına alınmalı, tüm sıcak yüzeylerin yalıtkan malzeme ile kaplandığından emin olunmalı, uyarı işaretleri daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK
45	6	Pulp Hattı	Elektrik panosunun alt kısmında yalıtkan paspas bulunmaması	Elektrik çarpması sonucu yaralanma veya ölümlü iş kazası	T.04	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Yalıtkan paspas kullanılmalı.	*ELEKTRİK TESİSLERİ EMNİYET YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RISK
46	7	Pulp Hattı	Kullanılmayan malzeme(eski palet,hortum,vb.), çöp ve atıkların uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde bırakılması	Kayma,takılma, düşme, üzerine cisim düşmesi veya çeşitli biyolojik tehlikelere maruz kalma	T.08	0.5	6	7	21	OLASI RISK	Kullanılmayan malzemeler için ayrı bir bölüm yapılmalı ve düzenli bir şekilde istiflenmeli. Çöp ve atıklar ise uygun şekilde fabrikadan uzaklaştırılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RISK
47	8	Pulp Hattı	Kayıpsı ve şeftali çekirdeklerinin döküldüğü alanın düşmelere karşı korunaksız olması	Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Arıza anında ya da malzeme sıkışması gibi durumlarda müdahale edilmek üzere açılıp kapanabilen uygun korkuluklar yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RISK
48	9	Pulp Hattı	Pulp tanklarının üzerinde platform olmaması	Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Çalışanların tank üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarda kullanmaları için korkuluklu platform yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	1	3	40	120	ÖNEMLİ RISK
49	10	Pulp Hattı	Yürüyüş,geçiş ve araç yollarının sarı çizgilerinin eskimiş olması ve yer yer olmaması	Araç, iş makinesi çarpması, aracın iş ortamına zarar vermesi	T.08	1	6	40	240	YÜKSEK RISK	Kazaları önlemek için tesis içinde ve dışında sarı renk boya ile çizilerek yaya yolları yenilenmeli ve belirtilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	6	40	120	ÖNEMLİ RISK
50	11	Pulp Hattı	Vişne-Nar hattı mayşe ısı eşanjörlerinin yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık	T.01	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli, arıza durumlarında hattın durdurulduğundan emin olunmalı ve çalışanın uygun KKD kullanımının sağlanması.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
51	12	Pulp Hattı	Şeftali blanşörünün yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık	T.01	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli, arıza durumlarında hattın durdurulduğundan emin olunmalı ve çalışanın uygun KKD kullanımının sağlanması.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
6. Ana Üretim Binası (Üretim Alanı, Aseptik Dolum Çıkış, Perlit-Kieselguhr Hazırlama Odası, Potasyum Hidroksit Hazırlama tankı)																	
52	1	Ana Üretim Binası	Buhar kollektörünün üretim alanı içerisinde bulunması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık, buhar kaçağı sonucu yaralanma	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Tüm buhar vanalarının periyodik bakımları zamanında yapılmalı ve kayıt altına alınmalı, tüm sıcak yüzeylerin yalıtkan malzeme ile kaplandığından emin olunmalı, uyarı işaretleri daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK
53	2	Ana Üretim Binası	Yürüyüş,geçiş ve araç yollarının sarı çizgilerinin eskimiş olması ve yer yer olmaması	Araç, iş makinesi çarpması, aracın iş ortamına zarar vermesi	T.08	1	6	40	240	YÜKSEK RISK	Kazaları önlemek için tesis içinde ve dışında sarı renk boya ile çizilerek yaya yolları yenilenmeli ve belirtilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	6	40	120	ÖNEMLİ RISK
54	3	Ana Üretim Binası	Çalışma ortamının ıslak olması ve kaygan zemin oluşması	Kayma, düşme, yaralanma	T.08	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışmaya başlamadan önce eğer zemin ıslak ise çekçek ile zemin kurulanmalı, çalışanların kaymaz tabanlı ayakkabı giyinmesi sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
55	4	Ana Üretim Binası	Bütün makine ve ekipmanın forklift çarpmasına karşı korunaklı olmaması	Forkliftin iş ortamına zarar vermesi, yaralanma	T.08	1	3	7	21	OLASI RISK	Geçiş yolları üzerindeki makine ve ekipmanların çevresine çarpmalara karşı koruma bariyerleri yerleştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	3	7	21	OLASI RISK
56	5	Ana Üretim Binası	Pastörizatör, sterilizatör vb. ısı değiştiricilerin yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık	T.01	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Uyarı levhası daha görünür hale getirilmeli, arıza durumlarında hattın durdurulduğundan emin olunmalı ve çalışanın uygun KKD kullanımının sağlanması.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
57	6	Ana Üretim Binası	Preslerin bulunduğu platform ile duvar arasında bir bacak sığacak kadar boşluk bulunması	Boşluğa ayak ya da bacak sıkışması sonucu yaralanma	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Boşluğu kapatacak şekilde bir iyileştirme yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0.5	3	3	4.5	KABUL EDİLEBİLİR RISK
58	7	Ana Üretim Binası	Bant preslerin temizlik sisteminin manuel olması (Pres bezlerinin fırçalar ile temizlenmesi)	Kimyasallara temas sonucu ellerde tahriş görülmesi	T.02	6	3	15	270	YÜKSEK RISK	Çalışanlara temizlik yaparken kullanmak üzere kullanabileceği kimyasala dayanıklı KKDler verilmeli, zimmet formu ile kayıt altına alınmalı, kullanıp kullanmadığı takip edilmeli, uyarı ve ikaz levhaları asılmalı, vücut ve göz duşları kolay ulaşılabilir yerde bulunmalı.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDAN SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RISK
59	8	Ana Üretim Binası	Posa çıkış helezonu numune alma noktasında açıkta dönen helezon bulunması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, numune alımını risksiz bir hale getirmek için iyileştirme yapılmalı ve uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
60	9	Ana Üretim Binası	UF için temizlik çözeltilisi hazırlanması (asidik ve bazık)	Kimyasallara temas sonucu ellerde tahriş görülmesi	T.02	3	3	7	63	OLASI RISK	Çalışanlara temizlik çözeltilisi hazırlarken kullanmak üzere kullanabileceği kimyasala dayanıklı KKDler verilmeli, zimmet formu ile kayıt altına alınmalı, kullanıp kullanmadığı takip edilmeli, uyarı ve ikaz levhaları asılmalı, vücut ve göz duşları kolay ulaşılabilir yerde bulunmalı.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDAN SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	3	27	OLASI RISK
61	10	Ana Üretim Binası	Bant preslerde açıkta dönen silindirlerin makine koruyucularının olmaması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli ve uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
62	11	Ana Üretim Binası	Tambur filtrelerde açıkta dönen aksam bulunması ve sıyrıcı bıçakların makine koruyucusunun bulunmaması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucuları yerleştirilmeli ve uyarı levhaları daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
63	12	Ana Üretim Binası	Kullanılmayan malzeme (eski palet,kağıt filtre,vb.) ve atıkların üretim alanında uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde bulunması	Kayma,takılma, düşme sonucu yaralanma	T.08	0.5	6	7	21	OLASI RISK	Kullanılmayan malzemeler işleri biter bitmez depoya tekrar teslim edilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RISK

Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
6. Ana Üretim Binası (Üretim Alanı, Aseptik Dolum Çıkış, Perlit-Kieselguhr Hazırlama Odası, Potasyum Hidroksit Hazırlama tankı)																	
64	13	Ana Üretim Binası	Kağıt filtrelerin vanalarının, contalarının tam kapatılmaması, filtrenin tam sıkıştırılmaması ya da çeşitli sebepler ile buhar veya sıcak ürün kaçağı	Buhar ve ya sıcak ürün kaçağı sonucu yaralanma	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Ürün ya da buhar akışı başlatılmadan önce vanaların iyice kapatıldığından, contalarının sağlam olduğundan ve kağıt filtrenin tam olarak sıkı olduğundan emin olunmalı. Tüm buhar vanalarının, contalarının ve göstergelerin periyodik bakımları zamanında yapılmalı ve kayıt altına alınmalı. Uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKIPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RISK
65	14	Ana Üretim Binası	Bant prese çıkan çardaklı merdivene araç-forklift çarpma riskinin bulunması	Düşme, yaralanma, iş kazası	T.08	0.5	2	40	40	OLASI RISK	Çardaklı merdiven iptal edilmeli bucher preslere çıkan merdiven kullanılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0.2	2	40	16	KABUL EDİLEBİLİR RISK
66	15	Ana Üretim Binası	Jelatin bentonit hazırlama tanklarına 20-25 kg luk çuvaların el ile boşaltılması	Çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşaması	T.07	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Jelatin ve bentonit torbalarının transpalet gibi bir taşıma aracı ile taşınması ve küçük ağırlıklar halinde tanka boşaltılması.	*ELLE TAŞIMA İŞLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
67	16	Ana Üretim Binası	Ekranlı araçların yanlış kullanımı	Çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve göz bozuklukları yaşaması	T.07	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışana ekranlı araçlar ile çalışma hakkında eğitim verilmeli.	*EKRANLI ARAÇLARLA ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RISK
68	17	Ana Üretim Binası	Durultma tanklarına enzim ilavesinin manuel olarak tankın üst kısmından yapılması	Enzime temas sonucu ellerde tahriş görülmesi	T.02	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışanlar enzim preparatının hazırlanması sırasında uygun koruyucu eldiven kullanılmalı, gerekli uyarı işareti uygun yere asılmalı.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	6	7	21	OLASI RISK
69	18	Ana Üretim Binası	Kullanılmayan malzeme(eski palet, kağıt filtre, varil vb.), çöp ve atıkların uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde bırakılması (Aseptik dolum varil çıkışı)	Kayma,takılma, düşme sonucu yaralanma veya çeşitli biyolojik tehlikelere maruz kalma	T.08	0.5	6	7	21	OLASI RISK	Kullanılmayan malzemeler işleri biter bitmez depoya tekrar teslim edilmeli, çöpler ise üretim alanından uzaktaki bir çöp konteynırına atılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RISK
70	19	Ana Üretim Binası	Perlit-kieselguhr hazırlama tankının toprak zemin üzerine kurulmuş olması, zeminin çamur olmaya çok müsait olması ve temizlenebilir olmaması	Kayma , düşme	T.08	1	6	7	42	OLASI RISK	Zemine beton atılmalı ve ykandır hale getirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	6	3	18	KABUL EDİLEBİLİR RISK
71	20	Ana Üretim Binası	Perlit-kieselguhr hazırlama tankı için yapılmış platform yüksekte düşmeye karşı korunaklı değil ve merdiven uygun değil	Yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Forklift yaşıttığında çatıdaki paletleri indirebileceği şekilde açılıp kapanabilen uygun korkuluklar yapılmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	40	120	ÖNEMLİ RISK
72	21	Ana Üretim Binası	Perlit-kieselguhr hazırlama işleminde ürünlerin toz oluşturmaları	Toza maruziyet sonucu sağlık problemleri yaşanması	T.01	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Çalışanlara mevzuata uygun nitelikte solunum koruyucular temin edilmeli, kullanımı sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*TOZLA MÜCADELE YÖNETMELİĞİ *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RISK
73	22	Ana Üretim Binası	Tambur filtre çıkışı atık odasında kullanılmayan malzeme(eski palet, kağıt filtre, hortum, çeşitli inşaat malzemeleri vb.), çöp ve atıkların uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde bırakılması	Kayma,takılma, düşme sonucu yaralanma veya çeşitli biyolojik tehlikelere maruz kalma	T.08	0.5	6	7	21	OLASI RISK	Kullanılmayan malzemeler işleri biter bitmez depoya tekrar teslim edilmeli, çöpler ise atık odasından uzaktaki bir çöp konteynırına atılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RISK
74	23	Ana Üretim Binası	Tambur filtre atık odasında konveyör bandın elektrik kablolarının yerde ve tehlikeli bir şekilde durması	Takılma, düşme, yaralanma, kabloların zarar görmesi, ezilmesi, kopması sonucu elektrik çarpması, yangın vb. iş kazaları	T.04	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Elektrik kablolarının yüksek seviyelerden geçirilmesi için iletken olmayan malzemeden kancalar kullanılmalı, kabloların zeminden geçirilmesi kaçınılmazsa elektrik kabloları koruyucu ayrı bir kılıf içine alınır.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ * ELEKTRİK TESİSLERİNDE EMNİYET YÖNETMELİĞİ (EMO)	0.5	3	15	22.5	OLASI RISK
75	24	Ana Üretim Binası	Potasyum Hidroksit (KOH) çözeltisi hazırlama tankı için bir platform olmaması, varil ve paletlerden kademeli bir platform kullanılıyor olması	Yüksekte düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Forklift yaşıttığında çatıdaki paletleri indirebileceği şekilde açılıp kapanabilen korkulukları olan bir platform yapılmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	40	120	ÖNEMLİ RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
6. Ana Üretim Binası (Üretim Alanı, Aseptik Dolum Çıkış, Perlit-Kieselguhr Hazırlama Odası, Potasyum Hidroksit Hazırlama tankı)																	
76	25	Ana Üretim Binası	Potasyum Hidroksit (KOH) çözeltisinin manuel olarak hazırlanması ve ekzotermik olması sebebiyle hazırlanışı esnasında ısı ve gaz açığa çıkması	Kimyasallara temas sonucu ellerde tahriş görülmesi	T.02	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Çalışanlara çözelti hazırlarken dikkat edilmesi gereken noktalar hakkında eğitim verilmeli, çözelti hazırlarken kullanmak üzere kullanılabileceği kimyasala dayanıklı KKDler verilmeli, zimmet formu ile kayıt altına alınmalı, kullanıp kullanmadığı takip edilmeli, uyarı ve ikaz levhaları asılmalı, vücut ve göz duşları kolay ulaşılabilir yerde bulunmalı.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RISK
77	26	Ana Üretim Binası	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması (UF bölgesi)	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
78	27	Ana Üretim Binası	Termal konfor şartlarının uygun olmaması (UF bölgesi, Presler, Aseptik Dolum, vb.)	Çalışan üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuz etki	T.01	3	6	3	54	OLASI RISK	Uygun havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
79	28	Ana Üretim Binası	Yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) rahatsızlıklar / hastalıklar	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
7. Evaporatör Binası																	
80	1	2 Nolu Evaporatör	Üniteye açılan kapı sayısının fazla olması sebebiyle giriş çıkışların kontrol edilememesi	Yetkisiz kişilerin girişleri sebebiyle iş kazası oluşması	T.08	1	3	7	21	OLASI RİSK	Yetkisi olmayan personel girişinin engellenmesi için dışa açılan kapı sayısı bire düşürülmeli, yalnızca çalışma yapacak personelin girişine izin verilmeli, ünite diğer alanlara geçiş koridoru olarak kullanılmamalı ve gerekli uyarı işaretleri asılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	3	7	10.5	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
81	2	2 Nolu Evaporatör	Kullanılmayan eski kalorifer kazanının üniteye bulunması ve işyerinin düzenini bozması	İşyerinin düzenini bozma ve çalışanların işlerini rahatça yapmalarını engelleme	T.08	1	6	3	18	KABUL EDİLEBİLİR RİSK	İşyerinin düzenini, sağlık ve güvenlik risklerine yol açmayacak ve çalışanların işlerini rahatça yapacakları şekilde sağlamalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
82	3	2 Nolu Evaporatör	Logar giderlerinin sıkıntılı olması sebebiyle taşma yaşanması	Biyolojik tehlikelere maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar	T.08	3	2	3	18	KABUL EDİLEBİLİR RİSK	Kanallar temizlenmeli ve mazgallar kanalları tıkayacak malzemelerin geçmesini engelleyecek şekilde yeniden düzenlenmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	2	3	6	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
83	4	2 Nolu Evaporatör	Kule platformlarının üst katlarında yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) olumsuz etkiler	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RİSK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
84	5	2 Nolu Evaporatör	Bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık, motora sıvı teması sonucu elektriksel sıkıntılar (kısa devre, elektrik çarpması vb.)	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RİSK
85	6	2 Nolu Evaporatör	APV nin bulunduğu binanın bir duvarının büyük camlara sahip olması	Cam kırılması sonucu yaralanma	T.08	3	2	7	42	OLASI RİSK	Mevcut olan camlar kırıldığında yaralanmaya sebep olmayacak mika gibi güvenli malzeme ile değiştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	2	7	7	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
86	7	2 Nolu Evaporatör	Pastörizatör, sterilizatör vb. ısı değiştiricilerin yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık	T.01	3	6	7	126	ÖNEMLİ RİSK	Uyarı levhası asılmalı , arıza durumlarında hattın durdurulduğundan emin olunmalı ve çalışanın uygun KKD kullanımının sağlanması.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RİSK
87	8	2 Nolu Evaporatör	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması (APV bölgesi)	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RİSK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RİSK
88	9	2 Nolu Evaporatör	Termal konfor şartlarının uygun olmaması (APV bölgesi, vb.)	Çalışan üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuz etki	T.01	3	6	3	54	OLASI RİSK	Uygun havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
89	10	1 Nolu Evaporatör	Kule platformlarının üst katlarında yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) olumsuz etkiler	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RİSK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
90	11	1 Nolu Evaporatör	Çalışma ortamında hava hortumlarının bulunması	Hava hortumlarında kaçak bulunmasından dolayı yaralanma	T.05	1	3	7	21	OLASI RİSK	Hava hortumlarının rutin olarak kontrol edilmesi sağlanarak güvenli çalışma ortamı sağlanmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	3	7	21	OLASI RİSK
91	12	1 Nolu Evaporatör	Kağıt filtrelerin altındaki toplama haznelerinde meyve suyu birikmesi	Kayma, düşme sonucu yaralanma	T.08	0.5	6	7	21	OLASI RİSK	Biriken meyve sularının bir pompa yardımıyla ham meyve suyu tankına iletilmesi böylece güvenli çalışma ortamının sağlanması.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.2	6	7	8.4	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
92	13	1 Nolu Evaporatör	Kağıt filtrelerin vanalarının, contalarının tam kapatılmaması, filtrenin tam sıkıştırılmaması ya da çeşitli sebepler ile buhar veya sıcak ürün kaçağı	Buhar ve ya sıcak ürün kaçağı sonucu yaralanma	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Ürün ya da buhar akışı başlatılmadan önce vanaların iyice kapatıldığından, contalarının sağlam olduğundan ve kağıt filtrenin tam olarak sıkıldığından emin olunmalı. Tüm buhar vanalarının, contalarının ve göstergelerin periyodik bakımları zamanında yapılmalı ve kayıt altına alınmalı. Uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RİSK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
7. Evaporatör Binası																	
93	14	1 Nolu Evaporatör	Pastörizatör, sterilizatör vb. ısı değiştiricilerin yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık	T.01	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Uyarı levhası asılmalı, arıza durumlarında hattın durdurulduğundan emin olunmalı ve çalışanın uygun KKD kullanımının sağlanması.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
94	15	1 Nolu Evaporatör	Balans tanklarına çıkmak için sabit merdiven ve platform olmaması	Yüksekten düşme sonucu yaralanma,ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Uygun korkuluklu bir platform ve sabit merdiven yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0.5	3	40	60	OLASI RISK
95	16	1 Nolu Evaporatör	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması (Bucher bölgesi)	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
96	17	1 Nolu Evaporatör	Termal konfor şartlarının uygun olmaması (APV bölgesi, vb.)	Çalışan üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuz etki	T.01	3	6	3	54	OLASI RISK	Uygun havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
97	18	1 Nolu Evaporatör	Bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık, motora sıvı teması sonucu elektriksel sıkıntılar (kısa devre, elektrik çarpması vb.)	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RISK
98	19	3 Nolu Evaporatör	Bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık, motora sıvı teması sonucu elektriksel sıkıntılar (kısa devre, elektrik çarpması vb.)	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RISK
99	20	3 Nolu Evaporatör	Kule platformlarının üst katlarında yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) olumsuz etkiler	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
100	21	3 Nolu Evaporatör	Bucher ile Rossi kuleleri arasında geçiş olmaması dolayısıyla güvensiz çalışma ortamı oluşması	Kayma, düşme sonucu yaralanma	T.08	3	3	7	63	OLASI RISK	İki kule arasına geçiş yapılarak arıza esnasında güvensiz davranışların sergilenmesinin önüne geçilmesi ve güvenli çalışma ortamı oluşturulması.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	3	7	10.5	KABUL EDİLEBİLİR RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
8. Soğuk Hava Depoları(0-+4 °C ve -18 °C Sıcaklıklarda) ve Varil Dolum Odası																	
101	1	Soğuk Hava Depoları	Fanların altına veya yakın çevresine malzeme konulması sonucu ıslak malzemelerde küf-mantar üremesi	Çalışanların mikrobiyal kaynaklı hastalıklara yakalanması	T.03	1	3	7	21	OLASI RİSK	Hareket ve istifleme alanları belirlenmeli, fanların altına malzeme konulmamalı ve fanların rutin kontrol ve bakımları yapılmalı.	*BİYOLOJİK ETKENLERE MARUZİYET RİSKLERİNİN ÖNLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	3	7	10.5	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
102	2	Soğuk Hava Depoları	Düzensiz istifleme yapılması	Çalışan üzerine cisim düşmesi sonucu yaralanma, ölüm	T.06	6	2	15	180	ÖNEMLİ RİSK	Hareket ve istifleme alanları belirlenmeli, istif yüksekliği belirlenmeli, ürünler arasına uygun mesafe konulmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	2	15	30	OLASI RİSK
103	3	Soğuk Hava Depoları	Geçiş yollarına ve fanların altına veya yakın çevresine malzeme konulması ve depolanması	Acil durumlarda müdahalenin uygun zamanda yapılamaması	T.06	3	2	7	42	OLASI RİSK	Hareket ve istifleme alanları belirlenmeli ve fanların altına malzeme konulmamalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	2	7	14	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
104	4	Soğuk Hava Depoları	Yerlerin zaman zaman buz tutması ve kaygan olması	Kayma, düşme, yaralanma, kayma sonucu forklift kazası	T.08	3	3	7	63	OLASI RİSK	Temizlik sonrası zeminin tam olarak kurutulduğundan emin olunmalı, fanlardan su damlayıp yerde buz oluşturma riskine karşı kontroller yapılmalı ve depolara giriş çıkış yapan çalışanların kaymaz tabanlı ayakkabı giyinmesi sağlanmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	3	7	21	OLASI RİSK
105	5	Soğuk Hava Depoları	Termal konfor şartlarının uygun olmaması	Soğuk ortamda çalışma sebebiyle çeşitli hastalıkların yaşanması	T.01	3	3	7	63	OLASI RİSK	Soğuk ortamda çalışanlar termal koruyucular giymeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	3	7	21	OLASI RİSK
106	6	Soğuk Hava Depoları	(-)18°C soğuk hava depolarında kapı üstlerinde buz sarkıtı oluşması	Sarkıtların düşmesi sonucu yaralanma, ölüm	T.08	3	0.5	40	60	OLASI RİSK	Fanların periyodik bakımı yapılmalı, ihtiyaç olan zamanlarda temizlik personeli buzlanmaları kırmalıdır.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	40	0.5	10	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
107	7	Soğuk Hava Depoları	Bazı motorların koruyucu kapak ve muhafazalarının olmaması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık, motora sıvı teması sonucu elektriksel sıkıntılar (kısa devre, elektrik çarpması vb.)	T.05	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	3	15	45	OLASI RİSK
108	8	Soğuk Hava Depoları	Amonyak salınımı	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler, ölüm	T.02	3	2	100	600	ÇOK YÜKSEK RİSK	Özellikle evaporatörlerin olduğu kısımlara ve tavan aralarına Amonyak algılama detektörleri konulmalı ve havalandırma sistemi periyodik kontrolleri yapılmalı.	*KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	2	100	100	ÖNEMLİ RİSK
109	9	Varil Dolum Odası	Dolu varillerin ilerlemesini sağlayan bandın aralıklarının geniş olması	Banda ayak sıkışması sonucu yaralanma	T.08	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Silindirler arası mesafe uzuv sıkışmasını önleyecek şekilde daraltılmalı, üzerinden atlamayı engelleyecek şekilde korkuluk yapılmalı ve uyarı işareti asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	3	3	7	63	OLASI RİSK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
9.CIP Odası																	
110	1	CIP Odası	Havalandırma sisteminin olmaması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler, ölüm	T.02	6	3	15	270	YÜKSEK RISK	Havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RISK
111	2	CIP Odası	Çalışma ortamının ıslak olması ve kaygan zemin oluşması	Kayma, düşme, yaralanma	T.08	3	6	7	126	ÖNEMLİ RISK	Çalışanların kaymaz tabanlı ayakkabı giyinmesi sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RISK
112	3	CIP Odası	Kostik ve asit gibi aşındırıcı kimyasal konteynırlarının CIP ünitesinde muhafaza edilmesi ve hortumların manuel olarak bağlanması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler ve kimyasallara temas sonucu ellerde tahriş görülmesi	T.02	6	3	15	270	YÜKSEK RISK	Çalışanlara kullandığı kimyasala dayanıklı KKDler verilmeli, zimmet formu ile kayıt altına alınmalı, kullanıp kullanmadığı takip edilmeli, uyarı ve ikaz levhaları daha görünür hale getirilmeli.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RISK
113	4	CIP Odası	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması (CIP Ünitesi)	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikosozal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
114	5	CIP Odası	Tanklara çıkmak için sabit merdiven ve platform olmaması, seyyar merdiven kullanılması	Yüksekten düşme sonucu yaralanma,ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Uygun korkuluklu bir platform ve sabit merdiven yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0.5	3	40	60	OLASI RISK
115	6	CIP Odası	Yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) rahatsızlıklar / hastalıklar	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
116	7	CIP Odası	Termal konfor şartlarının uygun olmaması (CIP Ünitesi)	Çalışan üzerinde fiziksel ve psikolojik olumsuz etki	T.01	3	6	3	54	OLASI RISK	Uygun havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
117	8	CIP Odası	Kimyasal atıkların iç ortamdan kanallara verilmesi ve boruların korozyona uğramış olması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler, ölüm	T.02	6	3	15	270	YÜKSEK RISK	Atıklar direk dış ortamdaki kanallara verilmeli.	*KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu										Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu							
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
10.Depolar (katı madde, kimyasal,vb.)																	
118	1	Katı Madde Deposu	Forkliftlerin kapasiteleri üzerinde yüklenmesi, operatörün önünü görmeden ilerlemesi	Çalışanlara çarpma sonucu yaralanma, ölüm	T.06	3	2	40	240	YÜKSEK RISK	Forkliftle çalışma görev onay formuna bağlanmalı, istif yüksekliği belirlenmeli ve operatörlerin eğitimleri yenilenmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ	1	2	40	80	ÖNEMLİ RISK
119	2	Katı Madde Deposu	Depo alanı zemininde çeşitli malzemelerin uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde depolanması	Kayma,takılma, düşme, üzerine cisim düşmesi veya yaralanma	T.06	3	2	7	42	OLASI RISK	Düzensiz ve dağınık duran malzemelerin de diğer düzenli malzemeler gibi istiflenmesi sağlanmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	2	7	7	KABUL EDİLEBİLİR RISK
120	3	Katı Madde Deposu	Yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrason ve motivasyon azalması vb.) rahatsızlıklar / hastalıklar	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
121	4	Katı Madde Deposu	Bazı yerlerde 3 metre yüksekliği aşan güvensiz istifleme yapılması	Çalışan üzerine cisim düşmesi sonucu yaralanma, ölüm	T.06	6	2	15	180	ÖNEMLİ RISK	İstif yüksekliği belirlenmeli, ürünler arasına uygun mesafe konulmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	1	2	15	30	OLASI RISK
122	5	Dış Alan	Motorin tankının vanasının ve kapağının kilitsiz bir halde olması ve kontrolsüz şekilde ulaşılabilir olması	Yangın veya patlama sonucu yaralanma, ölüm	T.08	3	2	100	600	ÇOK YÜKSEK RISK	Tankın vanası ve kapağı kilit altına alınmalı, anahtarı yetkili kişilerde bulundurulmalı, tank bir tel örgü ile korumaya alınmalı ve "Patlamadan Korunma Dökümanı" hazırlanmalı.	*ÇALIŞANLARIN PATLAYICI ORTAMLARIN TEHLİKELERİNDEN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	2	100	100	ÖNEMLİ RISK
123	6	Kimyasal Madde Deposu	Rafların depolanan kimyasal maddelerden etkilenmesi ve korozyona uğraması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler	T.02	6	3	15	270	YÜKSEK RISK	Raflar depolanan kimyasal maddelerden etkilenmeyecek paslanmaz çelik vb. malzemeden yapılmalı.	*KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RISK
124	7	Kimyasal Madde Deposu	Havalandırma sisteminin olmaması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler, ölüm	T.02	6	3	15	270	YÜKSEK RISK	Havalandırma sistemi yapılmalı.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
11. Kazan Dairesi (Kazanlar, Kompresör, Jeneratör)																	
125	1	Kazan Dairesi	Yürüyüş,geçiş ve araç yollarının sarı çizgilerinin eskimiş olması ve yer yer olmaması	Araç, iş makinesi çarpması, aracın iş ortamına zarar vermesi	T.08	1	3	40	120	ÖNEMLİ RISK	Kazaları önlemek için tesis içinde ve dışında sarı renk boya ile çizilerek yaya yolları yenilenmeli ve belirtilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.5	3	40	60	OLASI RISK
126	2	Kazan Dairesi	Kazanların ve buhar kollektörlerinin yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık, buhar kaçağı sonucu yaralanma	T.01	3	2	15	90	ÖNEMLİ RISK	Tüm buhar vanalarının periyodik bakımları zamanında yapılmalı ve kayıt altına alınmalı, tüm sıcak yüzeylerin yalıtkan malzeme ile kaplandığından emin olunmalı, uyarı işaretleri daha görünür hale getirilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	3	2	15	90	ÖNEMLİ RISK
127	3	Kazan Dairesi	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması (Kazan dairesi)	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
128	4	Kazan Dairesi	Kazanların temizlik ve bakım onarımı sırasında kapalı alanda çalışma	Oksijen yetersizliği sonucu ölümlü iş kazası	T.05	1	1	40	40	OLASI RISK	Söndürülen bir kazanın içine basınç ve ısı normale dönmedikçe bakım ve onarım için kimse sokulmamalı, bakım ve onarım için kazana girmiş olan bir işçiyi gözetleyecek ve gerektiğinde ona yardım edecek diğer bir işçi kazan kapakları başında bekletilmeli ve içeride çalışan varken kapaklar kesinlikle kapatılmamalı yani mevcut durum devam ettirilmeli.	*BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı)	1	1	40	40	OLASI RISK
129	5	Kazan Dairesi	Kazanlar (Basınçlı Kaplar)	Patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası	T.05	1	1	100	100	ÖNEMLİ RISK	Periyodik kontrol ve bakımlarının yapılmasına devam edilmeli, mevcut durum devam ettirilmeli.	*BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı)	1	1	100	100	ÖNEMLİ RISK
130	6	Kazan Dairesi	Doğal gaz istasyonu	Patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası	T.05	1	1	100	100	ÖNEMLİ RISK	Periyodik kontrol ve bakımlarının yapılmasına devam edilmeli, uyarı işaretlerinin görüldüğünden emin olunmalı, çevrili alan kilit altında tutulmaya devam edilmeli, mevcut durum devam ettirilmeli.	*BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı)	1	1	100	100	ÖNEMLİ RISK
131	7	Su Yumuşatma Ünitesi	Çalışma ortamının ıslak olması ve kaygan zemin oluşması	Kayma, düşme, yaralanma	T.08	3	2	7	42	OLASI RISK	Çalışmaya başlamadan önce eğer zemin ıslak ise çekçek ile zemin kurulanmalı, çalışanların kaymaz tabanlı ayakkabı giyinmesi sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti daha görünür hale getirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	2	7	14	KABUL EDİLEBİLİR RISK
132	8	Jeneratör Odası	Kullanılmayan malzeme(merdiven, projeksiyonlar ,vb.) ve gereksiz malzemelerin uygunsuz yerde ve uygunsuz şekilde depolanması	Kayma,takılma ve düşme	T.08	0.5	6	7	21	OLASI RISK	Kullanılmayan malzemeler depoya teslim edilerek orada muhafaza edilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RISK
133	9	Jeneratör Odası	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması (Jeneratör Odası)	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
134	10	Kompresör Odası	Kompresör (Basınçlı Kap)	Patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası	T.05	1	1	100	100	ÖNEMLİ RISK	Periyodik kontrol ve bakımlarının yapılmasına devam edilmeli, mevcut durum devam ettirilmeli.	*BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı)	1	1	100	100	ÖNEMLİ RISK
135	11	Kompresör Odası	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması (Kompresör Odası)	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu										Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu							
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
12. Laboratuvarlar																	
136	1	Laboratuvarlar	Etüvler /Kurutma Dolaplarının yüzeylerinin sıcak olması	Sıcak yüzeye temas sonucu yanık	T.01	3	3	7	63	OLASI RİSK	Uyarı levhası asılmalı ve çalışanın uygun KKD kullanımının sağlanması.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	7	42	OLASI RİSK
137	2	Laboratuvarlar	Otoklavlar (Basıncılı Kap)	Patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası	T.05	1	1	100	100	ÖNEMLİ RİSK	Periyodik kontrol ve bakımlarının yapılmasına devam edilmeli, mevcut durum devam ettirilmeli.	*BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı)	1	1	100	100	ÖNEMLİ RİSK
138	3	Laboratuvarlar	Mikrobiyolojik ekim kabininde bunzen beki ile çalışılması	Yanma, patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası	T.06	1	3	100	300	YÜKSEK RİSK	Periyodik kontrol ve bakımlarının yapılmasına devam edilmeli, mevcut durum devam ettirilmeli.	*BASINÇLI EKİPMANLAR YÖNETMELİĞİ (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı)	1	3	40	120	ÖNEMLİ RİSK
139	4	Laboratuvarlar	Çeker ocak içerisinde kimyasal (kuvvetli asit-baz) çözeltisi hazırlanması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler	T.02	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Çeker ocağın fanının düzgün çalıştığından emin olunmalı ve mevcut durum devam ettirilmeli.	*KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	1	3	15	45	OLASI RİSK
140	5	Laboratuvarlar	Laboratuvar analizleri için kullanılan tüplerin laboratuvarın dış duvarında bulunması	Patlama sonucu yaralanma, ölümlü iş kazası	T.05	1	3	100	300	YÜKSEK RİSK	Tüplerin kilitli kafes içinde devrilmesi önlenmiş bir şekilde muhafazasına devam edilmeli ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN PATLAYICI ORTAMLARIN TEHLİKELERİNDEN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK *BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	3	100	150	ÖNEMLİ RİSK
141	6	Laboratuvarlar	Mikrobiyolojik analizler esnasında kontaminasyon	Çalışanların mikrobiyal kaynaklı hastalıklara yakalanması	T.03	3	3	7	63	OLASI RİSK	Gerekli hijyen kurallarına uyulmalı, kirli petri kutularının steril edilmeden atılmasına izin verilmemeli ve mevcut durum devam ettirilmeli.	*BİYOLOJİK ETKENLERE MARUZİYET RİSKLERİNİN ÖNLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK	3	3	7	63	OLASI RİSK
142	7	Laboratuvarlar	Tüm atıklar için ayrı atık kutularının bulunmaması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler	T.02	0.5	6	7	21	OLASI RİSK	Tüm atıklar için ayrı atık kutularının oluşturulmalı ve kullanımı sağlanmalı.	*KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK *BİYOLOJİK ETKENLERE MARUZİYET RİSKLERİNİN ÖNLENMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK	0.5	6	7	21	OLASI RİSK
143	8	Laboratuvarlar	Kimyasallar ile çalışmalarda göze kimyasal sıçraması, kimyasal buharının solunması ve cilde kimyasal teması	Kimyasallara temas sonucu ellerde tahriş görülmesi	T.02	3	3	7	63	OLASI RİSK	Laboratuvarda çalışan personelin kimyasala karşı koruyucu gözlük, eldiven, maske gibi KKDleri kullanması sağlanmalı, uyarı ve ikaz levhaları asılmalı ve mevcut durum devam ettirilmeli.	*KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	3	3	7	63	OLASI RİSK
144	9	Laboratuvarlar	Laboratuvarda bulunan cihazların kullanma talimatlarının cihaz üzerinde/yakınında asılı olmaması	Bilinçsiz, yanlış kullanım sonucu yaralanma	T.08	3	3	7	63	OLASI RİSK	Laboratuvarda bulunan cihazların Güvenli Kullanma Talimatları cihazın üzerine/yakınına asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ	1	3	7	21	OLASI RİSK

Tehlikelere Göre Risk Seviyesinin Tespit Tablosu											Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Risk Tespit Tablosu						
Risk No	Sıra No	Alt Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk Etmen Kodu	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi	Çözüm Önerisi	İlgili Mevzuat	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Skoru	Risk Düzeyi
13. Bakım-Onarım Atölyeleri																	
145	1	Elektrik Atölye	Yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) rahatsızlıklar / hastalıklar	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
146	2	Elektrik Atölye	Elektrik bakım ekibinin yoğun elektrik panolarının arasında (manyetik alan) çalışmaya maruz kalması	Baş ağrısı,yorgunluk, psikososyal etkiler	T.04	6	6	15	540	ÇOK YÜKSEK RISK	Elektrik tezgahları başka bir odaya taşınmalı, yeni bir elektrik bakım atölyesi oluşturulmalı ve panoların yoğun bulunduğu odaya sadece işi olan personelin kısıtlı süre girmesine izin verilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.5	3	15	22.5	OLASI RISK
147	3	Mekanik Atölye	Yetersiz aydınlatma sonucu güvensiz çalışma ortamı oluşması	Biyolojik (göz yorgunluğu vb.) ve psikolojik (konsantrasyon ve motivasyon azalması vb.) rahatsızlıklar / hastalıklar	T.01	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK	Aydınlatma sistemi iyileştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	3	1	3	9	KABUL EDİLEBİLİR RISK
148	4	Mekanik Atölye	Makine kaynaklı gürültü seviyesinin yüksek olması	Gürültü kaynaklı sağlık problemlerinin (işitme kaybı, kulak çınlaması vb.) oluşması ve psikososyal etkiler	T.01	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanı seçilmeli, çalışanlar rotasyon ile çalıştırılmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli, çalışanların uygun KKD kullanmaları sağlanmalı ve gerekli uyarı işareti asılmalı.	*ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK *KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN İŞYERLERİNDE KULLANILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
149	5	Mekanik Atölye	Havalandırma olmaması sebebiyle kaynak dumanı ve diğer tozların rahatlıkla dışarıya atılamaması	Kimyasallara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar/hastalıklar/zehirlenmeler	T.02	6	3	7	126	ÖNEMLİ RISK	Havalandırma yapılmalı, uygun gaz veya toz maskeleri temin edilmeli, kullanımı teşvik ve kontrol edilmeli.	*KANSEROJEN VEYA MUTAJEN MADDELERLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK	1	2	7	14	KABUL EDİLEBİLİR RISK
150	6	Mekanik Atölye	Kulelere tırmanmak için kullanılan merdivenin teknik ve mekanik işlerin yapılması açısından uygun olmaması	Yüksekten düşme sonucu yaralanma, ölüm	T.05	3	3	40	360	YÜKSEK RISK	Uygun korkuluklu sabit bir merdiven yapılmalı.	*YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	1	3	40	120	ÖNEMLİ RISK
151	7	Mekanik Atölye	Kullanımı biten el aletleri ve kesici aletlerin zeminde uygunsuz bırakılması	Kayma,düşme,takılma	T.06	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK	Kullanımı tamamlanan malzemeler yerlerine yerleştirilmeli.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK	0.2	6	15	18	KABUL EDİLEBİLİR RISK
152	8	Mekanik Atölye	Elektrik kablosunun yerde ve tehlikeli bir şekilde durması	Takılma, düşme, yaralanma, kabloların zarar görmesi, ezilmesi, kopması sonucu elektrik çarpması, yangın vb. iş kazaları	T.04	3	3	15	135	ÖNEMLİ RISK	Elektrik kablolarının yüksek seviyelerden geçirilmesi için iletken olmayan malzemeden kancalar kullanılmalı, Kabloların zeminden geçirilmesi kaçınılmazsa elektrik kabloları koruyucu ayrı bir kılıf içine alınır.	*İŞYERİ BİNA VE EKLENTİLERİNDE ALINACAK SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK *YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ * ELEKTRİK TESİSLERİNDE EMNİYET YÖNETMELİĞİ (EMO)	0.5	3	15	22.5	OLASI RISK
153	9	Mekanik Atölye	Uzun süreli aynı pozisyonda ve ayakta çalışma	Çalışanın kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşaması	T.07	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Çalışanlara ergonomik açıdan uygun bir çalışma alanı sağlanmalı, yeterli ara ve dinlenme süresi verilmeli.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
154	10	Mekanik Atölye	Torna tezgahının makine koruyucularının olmaması	Çalışanın uzuv kaptırması	T.05	3	6	15	270	YÜKSEK RISK	Uygun makine koruyucusu yerleştirilmeli, uyarı levhası asılmalı.	*İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ *SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	1	6	15	90	ÖNEMLİ RISK
155	11	Mekanik Atölye	Atölyede uyarı ve ikaz levhalarının bulunmaması	Yaralanma, iş kazası	T.08	0.5	6	15	45	OLASI RISK	Uyarı levha ve işaretleri asılmalıdır.	*SAĞLIK VE GÜVENLİK İŞARETLERİ YÖNETMELİĞİ	0.2	6	15	18	KABUL EDİLEBİLİR RISK