



T.C.

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**BİTKİSEL YAĞ ÜRETİM TESİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
UYGULAMALARININ FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

İsmail KAYA

Çorum 2024

**BİTKİSEL YAĞ ÜRETİM TESİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
UYGULAMALARININ FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

İsmail KAYA

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı**

Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Kadir EROL

Çorum 2024

İsmail Kaya tarafından hazırlanan “Bitkisel Yağ Üretim Tesisinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Fiziksel Risk Etmenleri Açısından Değerlendirilmesi”adlı tez çalışması 26/06/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kadir EROL
Danışman

.....

Prof. Dr. Sevil ÖZKINALI
Üye

.....

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YURTÇU
Üye

.....

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun 05/07/2024 tarih ve 2024/1314 sayılı kararı ile İsmail KAYA'nın İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Prof. Dr. Osman ÇUBUK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

İsmail KAYA



BİTKİSEL YAĞ ÜRETİM TESİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ UYGULAMALARININ FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

İsmail KAYA

ORCID:0009-0000-0026-3044

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

2024

ÖZET

İşçilerin sağlık ve güvenliğinin sağlanması, sanayileşmenin bir sonucu olarak en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. İş kazaları ve meslek hastalıkları sadece insanların sağlığını tehlikeye atmakla kalmamakta aynı zamanda önemli ölçüde hizmet kaybına da neden olmaktadır. Bu durumu azaltmanın yolları arasında sürekliliği sağlanan eğitim ve sağlıklı çalışma ortamı yer almaktadır. Kurumsal ve sistematik bir yapının işletmelere entegre edilmesiyle ülkemizde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının sayısı önemli ölçüde azaltılabilir. Bu bağlamda örnek bir model olarak bir fabrika ortamındaki sağlıklı çalışma koşulları, bazı önemli fiziksel risk etmenleri açısından ele alınabilir.

Bu çalışmanın amacı, bir bitkisel yağ üretim tesisindeki çalışma ortamı koşullarının, bazı fiziksel risk etmenleri açısından İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu standartlarına uygun olup olmadığının belirlenmesidir. Çalışmada ölçülen fiziksel risk etmenleri solunabilir toz, aydınlatma, termal konfor, gürültü ve titreşimdir. Araştırma, 8 saatlik çalışma süresi ile 24 saat içerisinde 3 vardiya sisteminde çalışan 125 işçi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma ortamındaki beş önemli fiziksel risk etmeninin ölçümlerinin yasal standartlara uygun olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar kurumsal ve sistematik bir yönetim sistemiyle çalışan tesislerin iş kazası ve meslek hastalıklarının sayısını en aza indirebileceği düşüncemizi doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fabrika, Fiziksel Risk Faktörleri, İş Sağlığı ve Güvenliği, Risk.

Bilim Kodu: 113512, 91438

EVALUATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PRACTICES IN VEGETABLE OIL PRODUCTION FACILITY IN TERMS OF PHYSICAL RISK FACTORS

İsmail KAYA

ORCID: 0009-0000-0026-3044

HITIT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science Thesis

2024

ABSTRACT

Ensuring the health and safety of workers has become one of the most important problems as a result of industrialization. Work accidents and occupational diseases not only endanger people's health but also cause significant loss of service. Ways to reduce this situation include continuous training and a healthy working environment. By integrating an institutional and systematic structure into businesses, the number of work accidents and occupational diseases in our country can be significantly reduced. In this context, as an exemplary model, healthy working conditions in a factory environment can be considered in terms of some important physical risk factors.

The purpose of this study is to determine whether the working environment conditions in a vegetable oil production facility comply with the Occupational Health and Safety Law standards in terms of some physical risk factors. Physical risk factors measured in the study are respirable dust, lighting, thermal comfort, noise, and vibration. The research was conducted on 125 workers working in 3 shifts within 24 hours with an 8-hour working time. It has been determined that the measurements of five important physical risk factors in the work environment comply with legal standards. These results confirm our opinion that facilities operating with an institutional and systematic management system can minimize the number of work accidents and occupational diseases.

Key Terms: Factory, Physical Risk Factors, Occupational Health and Safety, Risk.

Science Code: 113512, 91438

TEŐEKKÖR

Tez çalıőmamın her aőamsında beni yönlendiren, bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren ve beni her daim destekleyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Kadir EROL'a sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca alıőma süresince desteklerini esirgemeyen baőta tesisin iő sağlığı ve güvenliği uzmanı olmak üzere tesis yetkilileri ve çalıőanlarına teşekkür ederim. Son olarak, her alanda bana verdikleri sınırsız destek, sevgi ve gösterdikleri anlayıő için aileme teşekkür ederim. Her an yanımda oldukları ve bana güç verdikleri için minnettım.

İsmail KAYA



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

1.1. İş Sağlığı Kavramı	3
1.2. İş Güvenliği Kavramı	4
1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı	4
1.3.1. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı	5
1.3.2. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi	5
1.4. Kaza	7
1.4.1. İş kazası	7
1.4.2. İş kazası nedenleri	8
1.5. Yağ Sektörü	9
1.5.1. Bitkisel yağ sektörü	9
1.6. Fiziksel Risk Etmenleri	10
1.6.1. Gürültü	11
1.6.1.1. Gürültü Türleri	12
1.6.1.1.1. Frekans dağılımına göre	12

1.6.1.1.2. Ses düzeyinin zamanla değişimine göre.....	13
1.6.2. Aydınlatma.....	14
1.6.2.1. Aydınlatma Türleri.....	14
1.6.2.1.1. Doğal aydınlatma.....	14
1.6.2.1.2. Yapay aydınlatma.....	14
1.6.3. Toz.....	15
1.6.4. Titreşim.....	16
1.6.4.1. Titreşim Türleri.....	16
1.6.4.1.1. El-kol titreşimi.....	16
1.6.4.1.2. Tüm vücut titreşimi.....	17
1.6.5. Termal konfor.....	17
1.7. ISO 45001 iş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi.....	18

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç ve Yöntem.....	20
---------------------------	----

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Termal Konfor Ölçümleri.....	21
3.1.1. Ölçüm metodu.....	21
3.1.2. Termal konfor ölçüm sonuçları.....	22
3.2. Aydınlatma Ölçümleri.....	26
3.2.1. Ölçüm metodu.....	26
3.2.2. Aydınlatma ölçüm sonuçları.....	27
3.3. Gürültü Ölçümleri.....	30
3.3.1. Ortam gürültü ölçümleri.....	30

3.3.1.1. Ölçüm Metodu.....	30
3.3.1.2. Ortam Gürültü Ölçüm Sonuçları.....	30
3.3.2. Gürültü maruziyet ölçümleri.....	31
3.3.2.1. Ölçüm Metodu.....	31
3.3.2.2. Gürültü Maruziyet Ölçüm Sonuçları.....	31
3.4. Toz Maruziyet Ölçümleri.....	36
3.4.1. Ölçüm metodu.....	36
3.4.2. Toz maruziyet ölçüm sonuçları.....	37
3.5. Titreşim Maruziyet Ölçümleri.....	38
3.5.1. Tüm vücut ölçüm metodu.....	38
3.5.2. Tüm vücut ölçüm sonuçları.....	38
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
KAYNAKÇA.....	45
EKLER.....	49
EK-1 Fabrika İçinden Görseller.....	49
EK-2 Ölçümlerde Kullanılan Cihazlar Hakkında Bilgiler	52
EK-3 Mevzuat Bilgileri	54

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1.1. Uluslararası mevzuattaki gürültü maruziyet değerleri.....	12
Tablo 1.2. Mekanlara göre aydınlatma şiddetleri.....	15
Tablo 1.3. Uluslararası mevzuattaki toz maruziyet sınır değerleri.....	15
Tablo 3.1. Çekirdek pres kırma makinası termal konfor ölçüm sonuçları.....	22
Tablo 3.2. Soya pres kırma bölümü termal konfor ölçüm sonuçları.....	22
Tablo 3.3. Doğalgaz kazan dairesi termel konfor ölçüm sonuçları.....	23
Tablo 3.4. Çekirdek pres bölümü termal konfor ölçüm sonuçları.....	23
Tablo 3.5. Rafine 2. kat termal konfor ölçüm sonuçları.....	23
Tablo 3.6. Pelet tesisi termal konfor ölçüm sonuçları	23
Tablo 3.7. Soya pres bölümü termal konfor ölçüm sonuçları.....	24
Tablo 3.8. Rafine 1. kat termal konfor ölçüm sonuçları	24
Tablo 3.9. Rafine zemin kat termal konfor ölçüm sonuçları.....	24
Tablo 3.10. İç çekirdek üretim alanı termal konfor ölçüm sonuçları.....	24
Tablo 3.11. Laboratuvar termal konfor ölçüm sonuçları.....	25
Tablo 3.12. Paketleme – Sevkiyat alanı termal konfor ölçüm sonuçları.....	25
Tablo 3.13. Paketleme – dolum bölümü termal konfor ölçüm sonuçları.....	25
Tablo 3.14. Bakım atölye alanı termal konfor ölçüm sonuçları.....	25
Tablo 3.15. İç çekirdek depo alanı termal konfor ölçüm sonuçları.....	26
Tablo 3.16. Aydınlatma ölçüm sonuçları.....	27
Tablo 3.17. İç ortam gürültü ölçüm sonuçları.....	30
Tablo 3.18. Birinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	31
Tablo 3.19. İkinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	32
Tablo 3.20. Üçüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	32
Tablo 3.21. Dördüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	32

Tablo 3.22. Beşinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	33
Tablo 3.23. Altıncı çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	33
Tablo 3.24. Yedinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	33
Tablo 3.25. Sekizinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	34
Tablo 3.26. Dokuzuncu çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	34
Tablo 3.27. Onuncu çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	34
Tablo 3.28. Onbirinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	35
Tablo 3.29. Onikinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	35
Tablo 3.30. Onüçüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	35
Tablo 3.31. Ondördüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları.....	36
Tablo 3.32. İç ortam solunabilir toz maruziyeti ölçüm sonuçları.....	37
Tablo 3.33. Kişisel solunabilir toz maruziyeti ölçüm sonuçları	37
Tablo 3.34. Birinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.....	39
Tablo 3.35. İkinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.....	39
Tablo 3.36. Üçüncü çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.....	39
Tablo 3.37. Dördüncü çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.....	40
Tablo 3.38. Beşinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.....	40
Tablo 3.39. Altıncı çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.....	40
Tablo 3.40. Yedinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları.....	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. İş kazalarının nedenleri.....	8
Şekil 1.2. Sanayi yapılarında gürültü kaynakları.....	13
Şekil 1.3. ISO 45001 sürekli iyileştirme döngüsü.....	19
Şekil 2.1. Tesisin iş akış şeması.....	20



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Φ Işık Akısı

Kısaltmalar

ASHRAE Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği

μ Sv Mikrosievert

CE Council Of Europe

dB Desibel

E Lüks

Lm Lümen Işık Akısı Birimi

EKT El-Kol Titreşimi

Hz Hertz

KKD Kişisel Koruyucu Donanım

Lm Lümen Işık Akısı Birimi

P Ses Basıncı

Pa Pascal

RG Resmi Gazete

TS Türkçe Standart

TVT Tüm Vücut Titreşimi

TWA Time Weighted Average (Zaman Ağırlıklı Ortalama Sınır Değer)

DSÖ Dünya Sağlık Örgütü

WBGT Kişinin maruz kaldığı ısı baskısını gösteren deneysel indeks.

PMV Predicted Mean Vote

PPD Predicted Percentage Of Dissatisfied

CLO Yalıtım Birimi

MET Metabolik Oran(Çalışma Faktörü)

TAEK Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu.

UHF Ultra Yüksek Frekans

GİRİŞ

İnsanlık tarihinin ilk dönemlerinde, insanlar temel ihtiyaçlarını kendileri temin etmişlerdir. Zamanın ilerlemesi ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte bu durumda değişimler yaşanmıştır. Mağara ve çadırların yerini fabrikalar olarak çalışan işçi kavramı ortaya çıkmıştır. Beden gücünün yerine makinalar kullanılmaya başlanmıştır. Sanayileşmeyle birlikte çalışan işçilerin sağlık ve güvenlik içerisinde çalışmaları da sorun haline gelmeye başlamıştır. Bu durum iş kazaları ve meslek hastalıklarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Toplumların gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun bunlardan kaçınmak pek de mümkün değildir. Bu sebeple iş sağlığı ve güvenliği kavramı gün geçtikçe daha da önemli hale gelmeye başlamıştır (Mert, 2020). Sanayileşmenin ilerlemesiyle paralel olarak Avrupa’da iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları da ilerleme gösterirken ülkemizde sanayileşmenin yavaş ilerlemesi ve ekonomik koşulların yeterli olmamasından dolayı iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yavaş ilerlemesine neden olmuştur (Çelitik, 2020).

İş kazaları ve meslek hastalıkları sadece insan sağlığına zarar vermemekte aynı zamanda büyük ölçüde hizmet kaybına da neden olmaktadır. Bu durumu en aza indirmenin yolları arasında eğitim çalışmalarının devamlılığı ve sağlıklı çalışma koşullarının oluşturulması yer almaktadır. İş kazalarını önleyerek, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının sağlanması için zamanla birçok yasal ve kurumsal çalışmalar yapılmıştır. Fakat iş kazaları ve meslek hastalıklarının önüne geçebilmek için sadece bu çalışmaların yapılması değil aynı zamanda bunlara ilaveten geniş kapsamlı bir eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarıyla da bu durum desteklenmelidir. Bu noktada sadece işveren ve çalışanlara değil devlete ve hatta tüm topluma görevler düşmektedir (Akalp ve Yamankaradeniz, 2013).

Dünya Sağlık Örgütü sağlıklı olmayı fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan iyi halde olma durumu olarak tanımlar (TPD, 2020). İş sağlığı ve Güvenliği kavramına bakıldığında da önemli amaçlarından birinin, tüm sektörlerde çalışanların ruh sağlığı, beden sağlığı ve sosyal durum açısından tam bir iyilik hâlinin oluşturulması ve bu iyilik hâlinin artırılarak, çalışanın iş performansına yansıtılması hedeflenmektedir. Bu sayede daha huzurlu, verimli ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanabileceği ifade edilmektedir (Ergin, 2020).

Tarım sektörü gerek dünya’da gerekse Türkiye’de önemini koruyan sektörlerden biridir. Bu durumun sebepleri arasında iş olanağı sağlaması, pek çok sanayi kolunu ham madde üretimi konusunda desteklemesi, insan beslenmesinin temel dayanağı olması ve geniş çaplı ticaret gibi faktörler sayılabilir (Onurlubaş ve Kızılaslan, 2007).

Tarım sektörü içerisinde de bitkisel yağ üretimi vazgeçilmez bir öneme sahiptir (Şatana, 2002). Bitkisel yağ üretimi için temel hammadde yağlı tohumlardır. Kıрма tesislerine ulaşan yağlı tohumlar, bir dizi işlem aşamasından geçerek ham yağ ve küspe elde edilir. Bu aşamalar arasında tohum yıkama ve kurutma, kabuk ayırma, kırma, pişirme ve presleme bulunmaktadır. Elde edilen küspe, genellikle hayvan yemleri üretiminde kullanılır. Ayrıca, işlem sırasında

ortaya çıkan diğler yan ürünlerden kabuklar, tohum kırma tesislerinde buhar üretimi için kullanılırken, soya ve ayçiçek tohumlarından elde edilen lesitin, gıda sektöründe emülgatör olarak değerlendirilir (Erzin, 2018). Yağlar, yiyeceklerden yakıta, boyadan makine sanayine kadar pek çok farklı amaçla kullanılırlar. Gıda maddeleri içinde ise yağlar önemli bir yere sahiptir. Dünya genelinde elde edilen yağın %80'i beslenmemizde kullanılır ve bu yağlar bitkisel veya hayvansal kaynaklı olabilir (Karahasanoğlu, 2008). Türkiye'deki bitkisel yağ sanayi, 402 kuruluşta faaliyet göstermektedir. Bu kuruluşlar, ham yağ üreten, rafine bitkisel yağ üreten ve margarin üreten işletmelerden oluşmaktadır. Toplamda, bu kuruluşlar izin sertifikalı olarak 1714 farklı ürün çeşidi üretmektedirler. Türkiye'nin iklim, flora ve toprak yapısı da yağlı tohum bitkileri üretimi için uygun niteliklere sahiptir (Bayraktar vd., 2017).

Her çalışan, kendi çalışma ortamına bağlı olarak farklı risklere maruz kalabilir. Örneğin, bir ofis çalışanı ile makine operatörü arasında karşılaşılan riskler farklılık gösterebilir. Bu nedenle, risklerin belirlenmesi ve uygun önlemlerin alınması için öncelikle çalışma ortamının dikkate alınması gerekmektedir. Bu riskler genellikle fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sınıflandırılabilir (Mert, 2020).

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, bir bitkisel yağ üretim tesisi içerisindeki çalışma ortamı koşullarının fiziksel risk etmenleri açısından İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu standartlarına uygun olup olmadığını belirlemektir.

1. BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Sanayileşmeyle birlikte, işçilerin sağlık ve güvenliklerinin sağlanması, çözüm gereken en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. Günümüzde bir bilim dalı olarak yer alan iş sağlığı ve güvenliği, zaman içerisinde gelişim göstermiş ve özellikle de sanayileşme sonrasında önemi artmaya başlamıştır (Güler, 2016).

İş sağlığı ve güvenliğinin amacı çalışanların sağlık ve güvenliklerini korumaktır. Bu bağlamda işverenler bunu sağlamakla yükümlüdürler. Çünkü, iş verenin iş organizasyonu ve uygulamaları, çalışanların iş sırasında beden ve ruh sağlığını olumsuz etkileyebilecek tehlikelerin kökenini oluşturur (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014).

İş sağlığı ve iş güvenliği kavramlarını ifade edebilmenin yolu öncelikle işi yapan kişinin insan olmaktan kaynaklanan olarak temel bir hakkı olan sağlık ve güvenlik hakkı perspektifinden bakmaktır. İş yapan bireyin, iş yerinde ve sosyal hayatında sağlık ve güvenlik içinde olması, mevcut ekonomik ve sosyal düzenin sürdürülebilirliği için de bir zorunluluktur (Çiçek ve Öçal, 2016).

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak iş sağlığı, iş güvenliği ve iş sağlığı ve güvenliği kavramlarına dair açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

1.1. İş Sağlığı Kavramı

Dünya Sağlık Örgütü sağlıklı olmayı fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan iyi hal içerisinde olma durumu olarak ifade etmektedir (TPD, 2020). İş sağlığı kavramı ise, her sektörde çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal açıdan bütün bir iyi olma durumuna ulaşması için alınan önlemleri içeren bir disiplindir (Güneysulu, 2023). İş sağlığı, her meslekte çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal sağlıklarını en üst seviyeye çıkarmayı ve bu durumu sürdürmeyi hedefleyen, sağlıklarına gelebilecek zararları önleyerek işçileri fiziksel ve psikolojik yeteneklerine uygun işlere yerleştirmeyi amaçlamaktadır (Çakıroğlu, 2007).

İş sağlığı konusu, sürekli olarak iyileştirilmeli ve iş yerindeki sağlık ve güvenlik politikaları düzenli olarak gözden geçirilmelidir. Bu sürecin önemli bileşenlerinden biri, çalışanların katılımı ve farkındalığıdır. İş sağlığı çabaları, çalışanların sağlığını ve iş yerindeki güvenliği korurken, aynı zamanda işletmelerin verimliliğini ve sürdürülebilirliğini destekler (Güneysulu, 2023).

1.2. İş Güvenliği Kavramı

İş güvenliği, işçinin yaşamına ve vücut bütünlüğüne yönelik tehlikelerin ortadan kaldırılması için gerekli teknik kuralları ele almaktadır (Başaga ve Çelik, 2016). Yani, İş güvenliği, işçilerin teknik özelliklere karşı korunmasını ifade eder. Bu kapsamda, risklerin belirlenmesi ve teknik tedbirlerin alınmasıyla işçilerin güvenliği sağlanır. İş güvenliği, işçilerin karşılaşabileceği risklerin tespit edilmesi ve bu risklere karşı alınacak koruyucu önlemlerin belirlenmesini içerir (Alkan, 2017). İşçileri korumak, üretimin ve işletmenin güvenliğini sağlamak iş güvenliğinin amacı olarak ifade edilmektedir (Çakıroğlu, 2007).

1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı

İş sağlığı ve iş güvenliği kavramları birbirinden ayrılmayan bir bütünü oluşturmaktadırlar. Gerek iş sağlığının gerek iş güvenliğinin temel amacı, mesleki tehlikelerin önlenip çalışanların sağlık ve yaşamlarının korunmasıdır (Başaga ve Çelik, 2016).

İşçinin sağlığı ve iş güvenliği olarak bilinen uygulamalar, ülkemizde 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanunu çerçevesinde çıkarılan yönetmelikle birlikte, uluslararası normlardaki değişimlere paralel olarak iş sağlığı ve güvenliği olarak anılmaya başlamıştır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) gibi kuruluşlar, başlangıçta işçi sağlığı olarak tanımlanan kavramı ele alsada zamanla bu kavramın iş sağlığı ve güvenliği kavramına dönüştüğü gözlemlenmektedir (Ayma, 2019).

İş Sağlığı ve Güvenliği, iş yürütülürken meydana gelebilecek kazalar ve diğer risklerden korunmayı ve daha sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmayı hedefleyen sistemli ve bilimsel çalışmaları ifade etmektedir (Çakıroğlu, 2007). Yüce Kocacenk (2023), iş sağlığı ve güvenliği bir çalışma ortamında tüm çalışanların sağlıklı durumlarını devam ettirebilmeleri için uygulanması gereken faaliyetlerin toplamı olarak belirtmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği, işçilerin iş yerlerinde meydana gelen tehlikelerden, işletme içinde ve dışında olabilecek her türlü riskten kaynaklanan bedensel ve ruhsal zararları önlemek için zorunlu hukuki, teknik ve tıbbi önlemlerin alınmasını sağlayan sistemli çalışmalardır. Bu kavram, yaşama, beden bütünlüğü ve sağlık hakkının iş yerindeki yansıması olarak herkese tanınmış bir hak olarak kabul edilir. İş sağlığı ve güvenliği, sosyal güvenlik kapsamında yer alır ve iş güvenliği hakkının sağlanması, sosyal güvenliğin temel amaçlarından biri olarak öne çıkar (Balkır, 2012).

İş sağlığı ve güvenliği, çalışanların sağlığının korunması açısından önemli olduğu gibi işletmelerin karlılık ve rekabet gücü açısından da son derece önemlidir. İş sağlığı ve güvenliği konusunda duyarlı olan işletmeler, çalışanlarının motivasyonunu ve örgüt bağlılığını artırır. Küresel rekabet ortamında başarılı olabilmek için, iş yerindeki verimlilik, güvenlik ortamı,

çalışanların motivasyonu ve insan kaynaklarına verilen değer gibi unsurlar kritik öneme sahiptir (Doğan, 2024).

İş sağlığı ve güvenliğinde önemli konulardan biri de eğitimidir. Eğitimler sayesinde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının yaşanma durumu minimum düzeye indirilebilir (Gökçe, 2020). İşyerlerinde temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri hem işçiye hem işletmeye ve dolayısıyla da işverenlere fayda sağlamaktadır. Eğitimler sayesinde çalışanların sahaya donanımlı ve etkin bir şekilde inmeleri ve işçilerin sadece mesleki yeterliliklerini değil, aynı zamanda işyerlerinde karşılaşılabilecekleri iş kazaları ve olumsuz çalışma ortamından kaynaklanan hastalıklar gibi mesleki risklerden de haberdar olmaları sağlanabilir. İşverenler açısından ise güvenli bir çalışma ortamı oluşturmanın yollarını öğrenme fırsatı sunulabilir (Ergüt, 2015).

1.3.1. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı

İş sağlığı ve güvenliğinin temel amacı, çalışma hayatında çalışanların sağlığını riske sokabilecek unsurların önceden tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması, güvenli bir çalışma ortamının sağlanması ve iş kazaları ile meslek hastalıklarına karşı çalışanların bedensel ve psikolojik sağlıklarının korunmasıdır (Cervatoğlu, 2003). Serin ve Çuhadar (2015) ise iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının amacını, çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarından korumak ve sağlıklı bir iş ortamı oluşturmak şeklinde belirtirken; Gökçe (2020), proaktif bir yaklaşımla, iş kazaları ve meslek hastalıklarının meydana gelmesini engellemek için önceden alınan tedbirlerin uygulanması olarak ifade etmektedir.

Şenol ve Ferhatoğlu (2019), İş sağlığı ve güvenliğinin temelde üç ana amacının olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar; çalışanların korunması, işletmenin korunması ve üretimin korunmasıdır. İş sağlığı ve güvenliği, çalışanların sağlığının korunmasını sağlarken iyi bir çalışma ortamı sağlamayı, çalışma ortamındaki tehlike ve riskleri azaltmayı, istenmeyen olayları daha gerçekleşmeden tespit etmeyi ve oluşmasını engellemeyi amaçlamaktadır. Üretim açısından ise işin devamlılığının sağlanması ve verimliliğin artırılması gelmektedir. Meslek hastalıklarının azaltılması, iş kazalarının önlenmesi, tehlikelerden koruma, daha güvenli ve müreffeh bir çalışma ortamı yaratma en önemli amaçtır.

Görüldüğü üzere iş sağlığı ve güvenliğinin amacına dair literatürde benzer ifadelerin yer almaktadır.

1.3.2. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi

Gün geçtikçe iş sağlığı ve güvenliğine gösterilen önem artmaktadır (Baybora, 2019; Güler, 2011). Gerek (2006), iş sağlığı ve güvenliğinin önem kazanmasının sebebinin teknik

zorunluluklar, ekonomik zorunluluklar ve sosyal zorunluluklar olmak üzere üç başlık altında ifade etmiştir.

Teknik zorunluluklar: Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi ve yeni enerji kaynaklarının bulunarak kullanılması üretim süreçlerini daha karmaşık hale getirmekte ve yeni risklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin, elektronik fabrikaları gibi ileri teknolojiyle çalışan fabrikalarda işçilerinin hassas ve dikkatli olmaları gerekmektedir ki bu durum çok sağlam psikolojik ve fizyolojik yapıya sahip olmalarını gerektirmektedir. Ya da tekstil ve gıda sanayilerinde kullanılan teknolojilerden kaynaklı titreşim, yoğun gürültü, koku, radyoaktivite gibi faktörlerin artması çeşitli iş kazaları ve sorunlarına neden olmaktadır (Gerek, 2006).

Ekonomik zorunluluklar: Geçmiş zamanlara kıyasla, üretimde kullanılan makinelerin geliştiği ve artık iki çalışanın yaptığı işi makinaların kompleks yapılarıyla gerçekleştirdiği gözlemlenmektedir. Bu durum, ekonomik olarak bu cihazlara daha fazla yatırım yapıldığını göstermektedir. Bununla birlikte, üretimin artması gece çalışmalarını da beraberinde getirmiştir. Gece çalışmaları, kendine özgü risklere sahip vardiya sistemleridir. Bu sistemde çalışanlar daha fazla efor sarf etmektedirler. Psikolojik ve fiziksel dayanıklılık gerektiren bu sistem, bazı kişilerde işi bırakma gibi eylemlere yol açabilir. Bu durum iş gücü kaybına ve ekonomik zarara neden olabilir (Mert, 2020).

Sosyal zorunluluklar: İşletmelerin verimliliğini artırmak ve daha fazla kâr sağlamak amacıyla üretim temposunun hızlandırılması, aşırı iş bölümü, vardiya sistemleri ve rahatsız edici çevresel koşullar, çalışanlar ve işçi kuruluşlarının haklı tepkilerine neden olmuştur. Bu tepkilere genellikle toplumun diğer kesimleri de destek vermiştir. İlk olarak, bu tepkiler çalışma sürelerinin kısaltılması, sağlık önlemlerinin alınması ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi amacına yönelik olmuştur. Gelişmiş sanayi ülkeleri, bu tepkilerin sonucunda yasal düzenlemelerle bazı çözümler getirmeye çalışmışlar ve özellikle yürüyen bant sistemlerinin kullanıldığı işyerleri ile maden ve inşaat sektörlerinde, ağır çalışma koşullarının bulunduğu işkollarında yabancı işçi çalıştırma yoluna gitmişlerdir. Tüm bu gelişmeler, işçi sağlığı ve iş güvenliği konusuna daha fazla önem verilmesine neden olmaktadır (Gerek, 2006).

Yukarıda ifade edilenlerin dışında Mert (2020) iş sağlığı ve güvenliğinin çalışanlar, işverenler ve ülke ekonomisi açısından da önemini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

Çalışanlar açısından önemi: Herkesin en temel hakkı yaşam hakkıdır ve bu hak, herkes için en yüksek düzeyde korunmalıdır. İşyerlerinde görevlerini yerine getiren çalışanların ruhsal ve fiziksel sağlıkları, işlerini etkili bir şekilde yerine getirebilmeleri için son derece önemlidir. Bir işyerinde meydana gelen iş kazalarında ilk etkilenen kişi çalışandır. Bu kazalar, ucuz atlatılabileceğimiz olaylardan ölümle sonuçlanabilecek olaylara kadar değişiklik gösterebilir. Bu tür olaylardaki ilk muhatap çalışandır ve ardından ona destek olması gereken kişiler gelir. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği kurallarının uygulandığı işyerlerinde bu tür kazalar minimum düzeyde indirilir ve çalışanlar işlerini sağlıklı ve güvenli bir ortamda yerine getirebilirler.

İş verenler açısından önemi: İş sağlığı ve güvenliği kavramının işveren açısından önemi incelendiğinde, bir dizi farklı konu dikkate alınmalıdır. Mevzuat açısından bakıldığında, işverenin sorumlulukları oldukça fazladır. Çalışanların, çalışma ortamının, ekipmanların ve diğer birçok faktörün sağlığını ve güvenliğini sağlamak işverenin görevidir. Bu değerlendirmeleri işverenler bireysel olarak yapabileceği gibi, farklı kuruluşlardan da destek alabilirler. Ancak, işveren ve iş sağlığı ve güvenliği kavramları bir araya geldiğinde, akla ilk gelen konu genellikle iş kazaları ve bunların işveren üzerindeki etkileridir. İş kazaları, sadece çalışanları değil, işletmeleri de etkiler. Bu tür olaylar sonucunda can kayıpları yaşanabileceği gibi, yaralanmalar da olabilir. Ayrıca, işletmeler için maliyet sorunları ve prestij kaybı da oluşturabilirler.

Ülke ekonomisi açısından önemi: Geçmişten bugüne, üretimde kullanılan makinelerin gelişmesi, iki çalışanın yaptığı işi makinelerin karmaşık yapısıyla gerçekleştirmesi, ekonomik olarak bu cihazlara önemli yatırımların yapıldığını göstermektedir. Bununla birlikte, üretimin artması gece çalışmalarını da beraberinde getirmiştir. Gece çalışmaları, kendine özgü risklere sahip vardiya sistemleridir. Bu sistemde çalışanlar daha fazla çaba sarf ederler. Psikolojik ve fiziksel açıdan bu sisteme dayanamayan kişilerde işten ayrılma gibi eylemler görülebilir. Bu da iş gücü kaybına ve ekonomik zarara neden olabilir.

1.4. Kaza

Türk Dil Kurumu'nda kaza sözcüğü "İstem dışı veya ihmâl, tedbirsizlik ve dikkatsizlik dolayısıyla bir kimsenin, bir nesnenin veya bir aracın zarara uğraması" şeklinde tanımlanmaktadır. Ülkemizde çok fazla iş kazası yaşanmaktadır (Özkan, 2016) ve bu kazalar neticesinde de birçok kişi ya yaşamını yitirmekte ya da iş görmez duruma gelmektedir (Gözük ve Ceylan, 2021).

1.4.1. İş kazası

Günümüzde işletmeler, pek çok riskle karşılaşmaktadırlar. İşletmeler, varlıklarını sürdürebilmek, rekabet avantajını koruyabilmek ve karlılığı artırabilmek adına çalışanlarını korumak, üretim güvenliğini sağlamak ve işletme güvenliğini temin etmek zorundadırlar (Horozoğlu, 2017). İş kazaları günümüzde ülkelerin en öncelikli konularından biri haline gelmiştir. İş kazalarının neden olduğu maddi ve manevi kayıplar, özellikle gelişmekte olan ülkelerin kalkınma çabaları önünde önemli bir engel teşkil etmektedir (Güney, 2009).

İş sağlığı ve güvenliği açısından üzerinde durulması gereken kavramlardan bir tanesi iş kazasıdır (Gökçe, 2020). 6331 sayılı İş sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 3. maddesinde iş kazası, "İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olay" şeklinde tanımlanmaktadır.

İş kazaları genellikle çalışanın yaptığı işin özelliğinden kaynaklanmakta ve genellikle ihmaller sonucu meydana gelmektedir (Arıtan ve Ataman, 2017).

1.4.2. İş kazası nedenleri

İş kazalarının oluşmasında birçok neden etkili olmaktadır (Camkurt, 2007). İş kazalarının çeşitli nedenleri olmakla birlikte, bu nedenler farklı sınıflandırmalara tabi tutulmaktadır (Şekil 1.1). Ancak, yapılan araştırmaların tamamı iş kazalarının umulmadık olaylardan, insanlardan, makinalardan ve çevre koşullarından kaynaklandığını göstermektedir. Bu bağlamda iş kazaları üç başlık altında toplanabilir. Bunlar. İnsana bağlı nedenler, fizik ve çevre koşullarına bağlı nedenler ve umulmadık olaylardır. Şekil 1 de iş kazalarının nedenlerinin sınıflandırması yer almaktadır (Güney, 2009).



Şekil 1.1. İş kazalarının nedenleri (Güney, 2009)

İnsan davranışına bağlı nedenlere bakıldığında, kişisel özellikler (yaş, cinsiyet, medeni durum, sosyal statü, iş deneyimi, eğitim düzeyi, alışkanlıklar), fizyolojik özellikler (fiziksel yetersizlik, yorgunluk, uykusuzluk, monotonluk) ve psikolojik özellikler (zeka, duygusal durum, kaza eğilimi, gerilim, psikolojik rahatsızlıklar) yer almaktadır. Fizik ve mekanik çevre koşullarına bağlı nedenlere bakıldığında, makinalara bağlı nedenler, üretim organizasyonun bağlı nedenler (işyerinin düzeni, işletmenin büyüklüğü, ergonomi ve çalışma sistemi) ve

çevresel nedenler (gürültü, ısı ve nem, aydınlatma, havalandırma ve tozlar, titreşim) yer almaktadır (Güney, 2009).

İş kazaları, üretim sürecini ve toplumun önemli bir parçası olan çalışan nüfusun yaşamını ve sağlığını doğrudan etkiler. Bu durum, işçilerin ve onların aile fertlerinin yanı sıra işverenler, sosyal güvenlik kuruluşları ve devlet yapıları üzerinde ciddi etkilere neden olur. İş kazalarının işçi, işveren, toplum ve ülke açısından ciddi sosyal ve ekonomik maliyetleri vardır (Camkurt, 2007).

İş kazalarını önlemek için işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği için bütçelerinde özel fon ayırmaları önemlidir. Yönetimin, iş sağlığı ve güvenliği konularının önemini bilmesi ve bu alanlarda kararlı ve etkili kuralların uygulaması gerekmektedir (Dinçer ve Utlı, 2017).

1.5. Yağ Sektörü

İnsan organizması, canlılığı sürdürebilmesi için bilinen tüm besin öğelerini yeterli miktarda, dengeli bir şekilde ve sürekli olarak alması gereken olağanüstü karmaşık bir makinedir (Kayahan 2000). Beslenme zincirinde, yağlar önemli bir besin ögesi olarak yer alır. Yağların insan beslenmesinde iki önemli rolü bulunmaktadır: Birincisi, yağlar kalori sağlama işlevini yerine getirir; ikincisi ise yemeklerin lezzetini artırma etkisidir (Karahasanoğlu, 2008). Nüfus artışı ve makine endüstrisinin gelişimiyle birlikte, yağ sektörü ürünlerinin üretimi, çeşitliliği ve kullanımı da artmıştır (Bolat, 2015).

Yağlar temel ihtiyaç gıdalarından biridir ve genellikle insan aklına fazla tüketildiğinde zararlı olan gıda maddesi olarak gelmektedir. Yağlar, hayvansal kökenli katı yağlar ve bitkisel kökenli sıvı yağlar olmak üzere iki sınıfa ayrılmakta (Ergüven, 2014) ve bu yağların üretiminde 17 temel hammadde (bitkisel yağ; soya fasulyesi, pamuk tohumu, yer fıstığı, ayçiçeği, kolza tohumu, susam, mısır, zeytin, palmiye, palmiye çekirdeği, hindistan cevizi, keten tohumu, keneotu bitkileri, hayvansal yağ; tereyağı, kuyruk yağı, iç yağı ve balık yağı) kullanılmaktadır (Lam vd., 2010).

1.5.1. Bitkisel yağ sektörü

Türkiye'deki bitkisel yağ endüstrisi, gıda sektöründe önemli bir konuma sahiptir ve bitkisel yağ sanayi, ham yağ, rafine bitkisel yağ ve margarin üreten toplam 402 kuruluşa sahiptir. Bu kuruluşlar izin sertifikalı 1714 ürün çeşidi üretmektedirler. Türkiye'nin iklim, flora ve toprak yapısı da yağlı tohum bitkilerinin başarılı bir şekilde yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır (Bayraktar vd., 2017).

Bitkisel yağ sektörü, tarlada üreticiden fabrikadaki ileri teknolojiyle üretim yapan mühendise kadar geniş bir kesimi kapsamaktadır. Ülkenin en çok yatırım yapılan sektörlerinden biri olan

bitkisel yağ endüstrisi, kapasite kullanım oranlarında önemli artışlar kaydetmektedir. Ancak, ülkemizde yetiştirilen yağlı tohumların yetersizliği sebebiyle, bitkisel yağ tüketiminde dışa bağımlı hale gelmiş ve son on yılda ithalatçı bir konuma düşmüştür (Ergüven, 2014).

Türkiye'nin bitkisel yağ sanayisindeki temel sorun, üretim değil, hammadde teminindeki %60-70 oranında dışa bağımlılığıdır. Yıllara göre değişmekle birlikte, yağlı tohumlu bitkiler ve bunların türevleri, Türkiye'nin ithalat sıralamasında ilk 10 içinde tek tarımsal ürün grubunu oluşturmaktadır. Dünya çapında, yağlı tohumlu bitkilerin üretim durumu, ithalat olanakları ve tüketicilerin tercih ettiği bitkisel yağlar farklılık göstermektedir. Türkiye'de uzun yıllardır, tüketicilerin bitkisel yağ kullanımında tercihi genellikle ayçiçek yağı olmuş ve diğer yağlı tohumlu bitki yağlarına yönelik ilgi düşük kalmıştır. Buna bağlı olarak bitkisel sıvı yağ tüketiminin önemli bir kısmını yağlık ayçiçeğinden elde edilen ayçiçek yağı oluşturmakta olup, ülkemizdeki ayçiçeği üretimi yerli talebi karşılayamamaktadır (TAGEM, 2021).

Sanayinin geliştiği toplumlarda, iş gücündeki artışla birlikte işyerlerindeki potansiyel tehlikeler ve riskler de artmaktadır (Aksoy, 2019). Mesleki hastalıklar ve işletmelerde meydana gelebilecek ciddi iş kazaları, gerekli önlemlerin alınmaması ve koruyucu tedbirlerin ihmal edilmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Çalışma hayatı, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal birçok olumsuz etkenden dolayı çalışanların sağlığını tehdit edebilmektedir (Karahasanoğlu, 2008). Bitkisel sıvı yağ üretim tesislerinde de iş sağlığı ve güvenliği açısından birçok fiziksel, kimyasal, mekanik vb. tehlikeler bulunmaktadır (Aksoy, 2019).

1.6. Fiziksel Risk Etmenleri

İş sağlığı ve güvenliği kapsamındaki önemli kavramlardan biri risk kavramıdır (Gökçe, 2020). Risk kavramı, istenmeyen sonuçlarla karşılaşma ihtimali olarak ifade edilmektedir (Özbilgin, 2012). Dünya Sağlık Örgütü ise riski, "sonucun olumsuz olma ihtimali veya bu olasılığı ortaya çıkaran faktör" şeklinde tanımlamıştır (Kocabaş vd., 2018).

Çalışma alanlarının gelişmesi ve sürekli değişmesi, çalışanların sağlığını tehdit eden risklerin artmasına neden olmaktadır (Deniz, 2021). Fiziksel risk etmenleri, çalışanların iş yerinde buldukları ortamın fiziksel ve kimyasal özellikleriyle doğrudan ilişkilidir. Bu risk etmenlerinin şiddeti ve maruz kalma süresi, çalışanların olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır (Sabır, 2019). İşveren, işletmelerde çalışanların sağlık ve güvenliğinden sorumludur. Bu nedenle, işveren çalışma ortamında meydana gelebilecek işçi sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atabilecek durumları ve bu durumların sebep olabileceği riskleri belirlemelidir (Bugay Çağrı, 2021).

Standartlara uymayan çalışma ortamlarında fiziksel risk etkenlerinin etkilerini en aza indirebilmek için öncelikle bu risk faktörlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Ardından, bu

risklere uygun tedbirler ve önlemler alınmalıdır (Bilgiç ve Çimen, 2019). Fiziksel risk etmenlerinden bazıları aşağıda belirtilmiştir.

1.6.1. Gürültü

Dünyada ve ülkemizde, sanayinin ilerlemesi ve makineleşmenin artması, birçok sağlık ve güvenlik riskini artırmıştır. Her iş dalında çalışanlar, yaptıkları işin doğasına bağlı olarak sağlık ve güvenliklerini tehdit eden risk faktörlerine maruz kalmaktadırlar. Bu risk faktörlerinden birisi de gürültüdür (Özmen, 2014). Gürültü, insanlar üzerinde olumsuz etki yapan ve hoşagitmeyen sesler olarak ifade edilebilir. Bu tanımdan gürültünün; iş ve işçi sağlığında, iç ve dış ortamda tahrip edici ve sağlık yönünden kusur addedilebilecek bir davranış sergileme durumu mevcuttur. Bu varsayım ve teorilere dayanarak gürültünün insan konforunu olumsuz yönde etkilediği ön görülmektedir (Soylu ve Gökkuş, 2016).

Gürültünün hem fiziksel hem psikolojik etkilere yol açtığı görülmektedir. Fiziksel olarak, işitme kaybı ya da işitme eşiğinin kayması adı verilen işitme duyusunda azalma, kulak ağrısı, mide bulantısı, kas gerilmeleri, kan basıncında artış, kalp atışlarının ve kan dolaşımının değişimi, göz bebeğinin büyümesi gibi etkiler görülebilirken; psikolojik olarak ise, sinir bozukluğu, korku, tedirginlik, yorgunluk, zihinsel etkilerde yavaşlama, uykusuzluk gibi etkilere sebep olabilmektedir (Evren, 2016).

Yılmaz (2010) gürültünün zararlı etkilerini aşağıdaki aralıklarla belirtmiştir:

30-60 dB(A): Bir kişinin gürültünün kaynağı ile olan ilişkisi, yaptığı iş ile ruhsal ve fiziksel durumu, bu şiddetteki gürültüden rahatsız olup olmayacağını belirleyen faktörlerdir.

65-90 dB(A): Bu gürültü düzeyinde, psikik reaksiyonların yanı sıra dolaşım bozuklukları da ortaya çıkabilir. Bu durumlar, kişinin gürültüden etkilenme derecesinden ve gürültüye olan alışkanlığından bağımsız olarak meydana gelir.

90-120 dB(A): Bu düzeydeki bir gürültü uzun süre devam ederse, kulakta kalıcı işitme kaybına yol açabilir. Bu etkinin ortadan kalkması ise günler alabilir.

120 dB(A): Bu seviyede, kısa bir süre maruz kalma bile işitme duyusunda hasara yol açabilir.

Tablo 1.1. Uluslararası mevzuattaki gürültü maruziyet değerleri (Aydemir, 2015)

Kuruluş	Maruziyet Değeri
HSE (Health and Safety Executive – İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu)	Düşük Maruziyet Eylem Değerleri: Günlük veya haftalık kişisel gürültü maruziyeti: 80 dB(A) Peak Ses basıncı seviyesi: 135 dB(C)
	Yüksek Maruziyet Eylem Değerleri: Günlük veya haftalık kişisel gürültü maruziyeti: 85 dB(A) Peak Ses basıncı seviyesi: 137 dB(C)
	Maruziyet Sınır Değerleri: Günlük veya haftalık kişisel gürültü maruziyeti: 87 dB(A) Peak Ses basıncı seviyesi: 140 dB(C)
OSHA (Occupational Safety and Health Administration Amerikan İş Sağlığı ve Güvenliği Örgütü)	8 saatlik maruziyet değeri: 90 dB(A)
NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health – Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü)	8 saatlik maruziyet değeri: 85 dB(A)

1.6.1.1. Gürültü Türleri

1.6.1.1.1. Frekans dağılımına göre

Sürekli geniş bant gürültü: Gürültüyü oluşturan ses frekanslarının geniş bir aralığa yayılmasını ifade etmektedir. Dolayısıyla gürültü frekansı hiçbir frekans bandında toplanmamıştır. Çeşitli gürültü kaynaklarının birleşimi geniş bant gürültülerin oluşumuna yol açar (Dadaş, 2019). Bu gürültü beyaz gürültü olarak da ifade dilmektedir. Doğada bulunan tüm renklerin birleşimi nasıl beyaz ışığı oluşturuyorsa tüm frekans aralıklarını kapsayan sürekli spektrumlu seslerde beyaz gürültüyü oluşturur (Yılmaz, 2010).

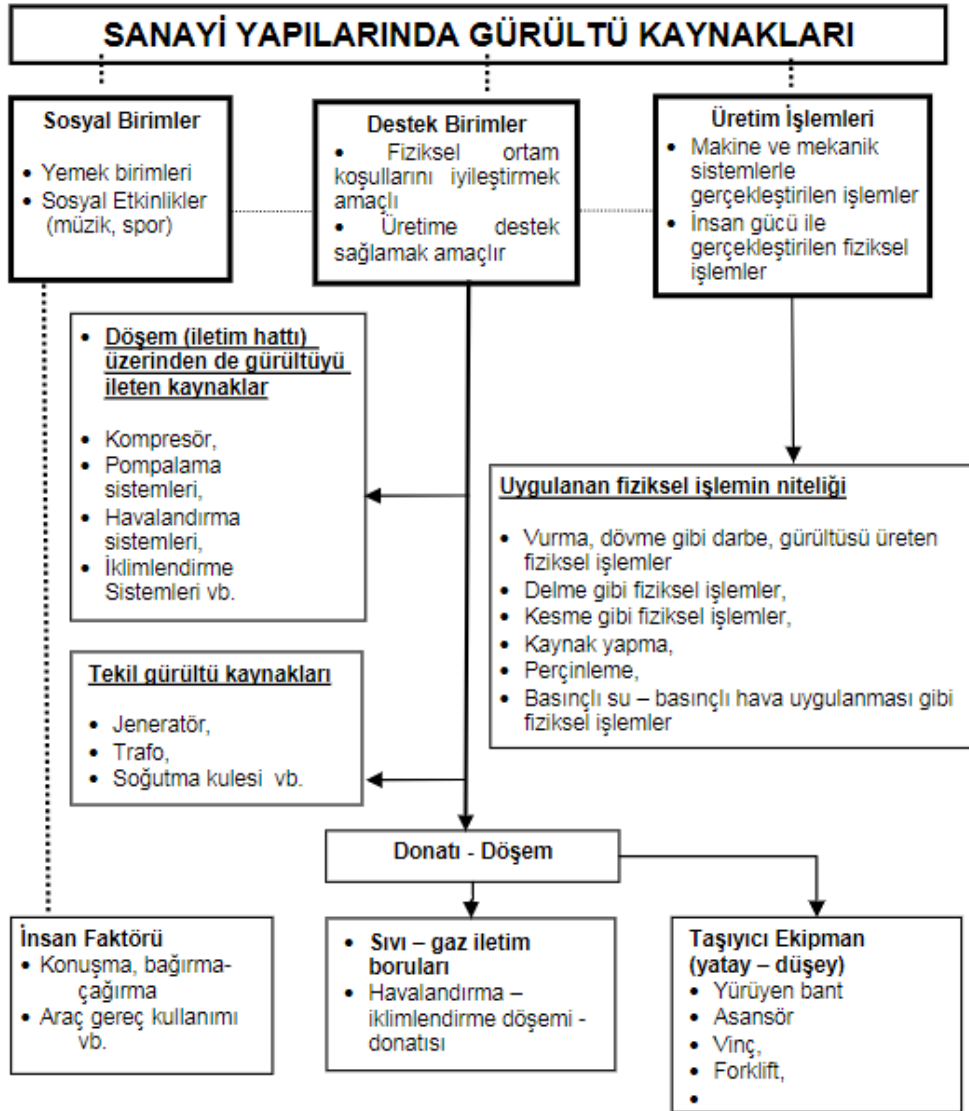
Sürekli dar bant gürültü: Gürültünün frekans spektrumu belirli bir frekans bandında yoğunlaşmıştır. Gürültüyü oluşturan bileşenler arasında, frekansları belirli bir aralıkta olanlar daha baskındır (Dadaş, 2019).

Yalın frekans bileşenleri barındıran gürültü: Ses enerjisinin belli frekanslarda yoğunlaşması sonucu bazı noktalarda zirve yapan dar veya geniş bant özelliklerine sahip gürültülerdir (Dadaş, 2019; İlgürel, 2009).

1.6.1.1.2. Ses düzeyinin zamanla değişimine göre

Kararlı gürültü: Ölçüm süresince gürültü seviyesinde önemli değişimler görülmeyen gürültüdür (Yılmaz, 2010).

Kararsız gürültü: Ölçüm süresince gürültü seviyesinde önemli değişiklikler görülen gürültüdür (Yağmur, 2016). Kararsız gürültü; dalgali gürültü, kesikli gürültü ve darbe gürültü olmak üzere üçe ayrılır. Seviyesinde sürekli olarak önemli derecede değişiklikler gözlemlenen gürültüye dalgali gürültü; gözlem süresince seviyesi ani bir şekilde ortam gürültü seviyesine düşen ve ortam gürültü seviyesi değeri 1 saniye veya daha uzun süre sabit kalan gürültüye kesikli gürültü; 1 saniyeden daha kısa süren bir veya daha fazla vuruşun çıkardığı gürültüye darbe gürültü denir (Dadaş, 2019; Yağmur, 2016).



Şekil 1.2. Sanayi yapılarında gürültü kaynakları (Şerefhanoglu Sözen vd., 2008)

1.6.2. Aydınlatma

Çalışanların sağlığının korunması için gerekli fiziksel koşullardan biri de aydınlatmadır. Aydınlatmanın en önemli işlevi, yapılan işin iyi görülebilmesidir (Evren, 2016).

Aydınlatma, bir yüzeye düşen ışık miktarı şeklinde tanımlanmaktadır ve birimi lüks olarak kabul edilmektedir (Evren, 2016). İş yerlerinde aydınlatma, iş verimini büyük ölçüde etkileyen bir faktördür. Öncelikle, yapılan iş ve işlemlerde tüm detayların görülebilmesi için aydınlatma şarttır. İş sağlığı ve güvenliği açısından ise uygun aydınlatmanın işin kalite standartlarına uygun yapılmasını sağlaması, hata oranlarının azaltılmasını, iş kazalarının önlenmesini, çalışanların sağlığının korunmasını, motivasyon ve verimliliğin artırılmasını, yorgunluğun ve dikkat dağınıklığının önlenmesine katkı sağlar. Çalışanların uygun aydınlatma koşullarında çalıştırılması ayrıca göz sağlığını da korur. Uygun olmayan aydınlatma koşullarında çalışmak kaza riskini artırabilir, iş verimi ve etkinliğini azaltabilir. Aydınlatmanın amacı, kişilerin çevrelerindeki nesnelere rahatça görebilmesini, ortamın güvenli ve konforlu olmasını sağlamak ve bunun sürekliliğini sağlamaktır (Keşçi, 2020).

1.6.1.1. Aydınlatma Türleri

1.6.1.1.1. Doğal aydınlatma

En uygun aydınlatma şekli doğal aydınlatmadır. Ekonomik olmasının yanı sıra canlılar üzerinde biyolojik ve psikolojik etkileri bulunmaktadır. Ancak, uygun şekilde kullanılmadığında zararlı etkiler ortaya çıkabilir. Doğal aydınlatma tercih edildiğinde, ışığın yönü ve yoğunluğu göz önünde bulundurularak iş istasyonları, makineler ve tezgahların yerleştirilmesi gerekmektedir. Gün ışığının çalışma yüzeylerinde parlamalara neden olmaması ve çalışanların gözlerine doğrudan ve yoğun bir şekilde gelmemesine özen gösterilmelidir. Endüstride gün ışığı kullanılırken temel amaç, ışığın tüm çalışma alanlarına mümkün olduğunca eşit şekilde dağıtılmasını sağlamaktır (Güler, 2011).

1.6.1.1.2. Yapay aydınlatma

Gün ışığının yeterli olmadığı yerlerde ve zamanlarda yapay aydınlatma kullanılır. Yapay aydınlatma için ışık kaynakları, fabrikanın her yerine eşit bir şekilde dağıtılırken, özel aydınlatma gerektiren alanlarda bu ihtiyaca uygun özel ışık kaynakları kullanılır. Yapay ışık kaynaklarına lamba denir. Aydınlatma sistemlerinde kullanılan lambalar üç ana gruba ayrılır: akkor lambalar, floresan lambalar ve cıva buharlı lambalardır (Güler, 2011).

Tablo 1.2. Mekanlara göre aydınlatma şiddetleri (Sakarya, 2016)

Mekan	Aydınlatma Şiddeti (Lux)
Bekleme Salonları	300
Açık Ofisler	750
Toplantı Salonları	500
Ofisler	500
Rutin Ofis İşleri	400
Genel Arka Işık	160-240
İşyerlerinde Açık Alanlar, Dış Yollar, Geçitler	20
Yol ve Merdivenler	50

1.6.3. Toz

Toz, havada belli bir süre asılı kalabilen çeşitli büyüklükte katı tanecikler olarak tanımlanır. Bu tanecikler, çeşitli organik ve inorganik maddelerin aşınması, parçalanması, öğütülmesi veya yanması sonucunda oluşur. Tozlar, 1 µm ile 100 µm arasında değişen büyüklüklerde olabilirler ve kimyasal özellikleri, oluşturan kimyasal maddenin yapısına benzeyebilir (Kaplan vd., 2016).

İşyerinin havalandırma durumu, çalışanların sağlığı ve iş performansı üzerinde büyük etkilere sahiptir. Çalışanların yüksek tempoda çalışabilmeleri ve bu tempoda devam edebilmeleri için temiz bir çalışma ortamının sağlanması önemlidir. İşyerindeki hava kirliliği, çalışanların yeterince oksijen almasını engelleyebilir. Bu durum, çalışanların hızla yorulmasına ve performanslarının düşmesine neden olabilir. Ayrıca, yetersiz havalandırma sistemiyle oluşan kirli hava, çalışanların dikkatlerini dağıtarak işlerine odaklanmalarını engelleyebilir. Kirli hava, çalışanlarda olumsuz davranışlar ve dikkatsizliklerin artmasına yol açabilir. Bu da iş kazalarının meydana gelme riskini artırabilir (Keşçi, 2020).

Tablo 1.3. Uluslararası mevzuattaki toz maruziyet sınır değerleri (Balcı, 2016)

Kuruluş	Solunabilir Toz Maruziyet Sınır Değerleri (mg/m ³)
OSHA (Occupational Safety and Health Administration) Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi	5

HSE (Health and Safety Executive) İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu	4
ACGIH (The American Conference of Govenmental Industrial Hygienists) Amerikan Ulusal İş Hijyenistleri Konferansı	3

1.6.4. Titreşim

Çalışma hayatında, çalışanların sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atan, iş verimliliğini ve kalitesini azaltan etkenlerden biri de titreşimdir. Endüstrinin hemen hemen tüm sektörlerinde titreşim üreten makine ve ekipmanlar kullanılmaktadır (T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı). Titreşim, mekanik bir sistemdeki salınım hareketlerini ifade eden bir kavramdır. Bir başka anlatımla potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşmesi olayıdır. Titreşimin özelliğini belirleyen faktörler; frekansı, şiddeti ve yönüdür. Endüstride birçok titreşim kaynağı bulunmakla birlikte çalışmakta olan ve iyi dengelenmemiş araç ve gereçler genellikle titreşim meydana getirecektir (Evren, 2016).

Titreşim, ses dalgaları gibi tekrarlayan ve saniyede belirli bir sayısı olan dalgalar şeklinde ifade edilmektedir. Fakat titreşim ile ses arasındaki fark, sesin hava yolu ile, titreşimin ise vücudun sert kısımlarından vücuda girmesidir (Akduman, 2008). İş sağlığı ve güvenliği açısından titreşim ise, kullanılan ekipmanların çalışanlar üzerinde kısa veya uzun süreli maruz kalma durumunda etkilerinin azaltılması ve çalışanların sağlıklı bir ortamda işlerini yapabilmelerini sağlamaktır (Mert, 2020).

Titreşim sebebiyle insan düşük frekanslarda sarsıntı, yüksek frekanslarda ise karıncalanma hatta yanma hissi yaşayacaktır. Titreşimin insan vücudu üzerinde fizyolojik, psikolojik ve patolojik etkileri bulunmaktadır. Klinik belirtilerine bakıldığında, titreşimli el aleti kullanan işçilerde, elde dolaşım bozuklukları, hipersentivite ve sonrasında uyuşukluk şeklinde belirti göstermektedir. Maruziyet devam ederse, omuz başlarında ağrı, yorgunluk ve soğuğa karşı hassasiyet artması görülebilir (Evren, 2016).

1.6.4.1. Titreşim Türleri

1.6.4.1.1. El-kol titreşimi

El-kol titreşimi, avuç ve parmaklardan başlayarak el ile kola iletilen titreşim olarak tanımlanmaktadır. Elleri düzenli olarak bu titreşime maruz kalan çalışanların el ve kol dokuları zarar görebilir. El-kol titreşimine maruz kalma sonucunda, parmaklarda dolaşım bozuklukları ve sinirsel etkiler ortaya çıkar ve bu durum el-kol titreşim sendromu olarak bilinen bir dizi rahatsızlığa (beyaz parmak veya Raynaud sendromu, karpal tünel sendromu, tendinit vb.)

neden olabilir. Bu sendromun belirtileri arasında uyuşma, ağrı, karıncalanma ve his kaybı bulunur. Farklı endüstri dallarında ve çeşitli mesleklerde çalışan bireyler, el-kol titreşimine maruz kalmaktan kaynaklanan risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu riskler, yüksek titreşim yapan ekipmanların düzenli ve sürekli kullanımı ile önemli ölçüde artmaktadır. Titreşime maruz kalma risklerini ortadan kaldırmak amacıyla yapılan araştırmalar, düşük maliyetli kontrol yönetim sistemlerinin oluşturulmasıyla tehlikelerin kontrol altına alınabileceğini ve risklerin azaltılabileceğini göstermektedir. Ayrıca, titreşim kontrol önlemlerinin uygulanması, birçok durumda verimliliğin artmasına da katkı sağlamaktadır.

1.6.4.1.2. Tüm vücut titreşimi

Vücuda çeşitli yollarla giren ve vücuda girdiği yerden uzak olan organları da etkileyebilen titreşim türüdür. Bu titreşim desteklenen yüzey boyunca tüm vücuda yayılır. Tüm vücut titreşimine maruz kalma, sanayi, trafik ve diğer endüstriyel alanlarda giderek artan öneme sahip bir sorundur (Topçu, 2016).

Titreşimle ilgili yasal düzenlemeler 22.08.2013 tarih ve 28743 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Çalışanların Titreşim İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”te belirtilmiştir. Yönetmeliğin 5. Maddesine göre,

a) El – kol titreşimi için;

1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 5 m/s²,

2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri 2,5 m/s².

b) Bütün vücut titreşimi için;

1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 1,15 m/s²,

2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri 0,5 m/s² dir.

1.6.5. Termal konfor

Bir işyerinde termal konfor denildiğinde, o yer atmosferinin sıcaklığı, nemi, hava akım hızı ve radyant ısı akla gelmektedir. Başka bir deyişle termal konfor, bir iş yerinde çalışanların sıcaklık, nem, hava akımı gibi iklim koşulları açısından gerek bedensel gerekse zihinsel faaliyetlerini sürdürürken belirli bir rahatlık içerisinde bulunmalarını ifade etmektedir (Evren, 2016).

Termal konfor, çalışanların çalışma ortamlarında iş yüklerini yerine getirirken bedensel ve zihinsel olarak memnun olmalarının bir ölçütüdür. ASHRAE termal konforu subjektif olarak değerlendirir ve zihnin termal çevreyle etkileşimi sonucu oluşan memnuniyet şeklinde

tanımlamaktadır. Termal konforun sağlanmaması durumunda, çalışanlarda dikkatsizlik gibi istenmeyen durumlar oluşabilir ve bu da iş verimliliğini olumsuz etkileyebilir. Termal konfor sadece çevresel ya da kimyasal faktörlere bağlı değildir; aynı zamanda kişinin kendi özellikleriyle de ilişkilidir. Bireyin algıları, fizyolojisi, metabolizması, psikolojisi ve diğer faktörler termal konforu doğrudan etkiler (Mert, 2020).

Termal konfor şartlarının bozulması insan sağlığı ve güvenliğini olumsuz etkilemektedir. Isının artmasıyla sinir sistemi etkilenecek, kas kuvveti düşecek, nabız yükselecek, yorgunluk artacak, ağrılı kas krampları oluşacak, baş ağrısı, mide bozuklukları, uykusuzluk gibi sorunlar oluşabilecekken; soğukta ise ayaklarda şişme, kızartı, yanma, eklem romatizması gibi sorunlar oluşabilecektir. Dolayısıyla uygun olmayan termal konfor şartlarında daha yavaş çalışmayla birlikte iş kazalarının oranı artacaktır (Evren, 2016).

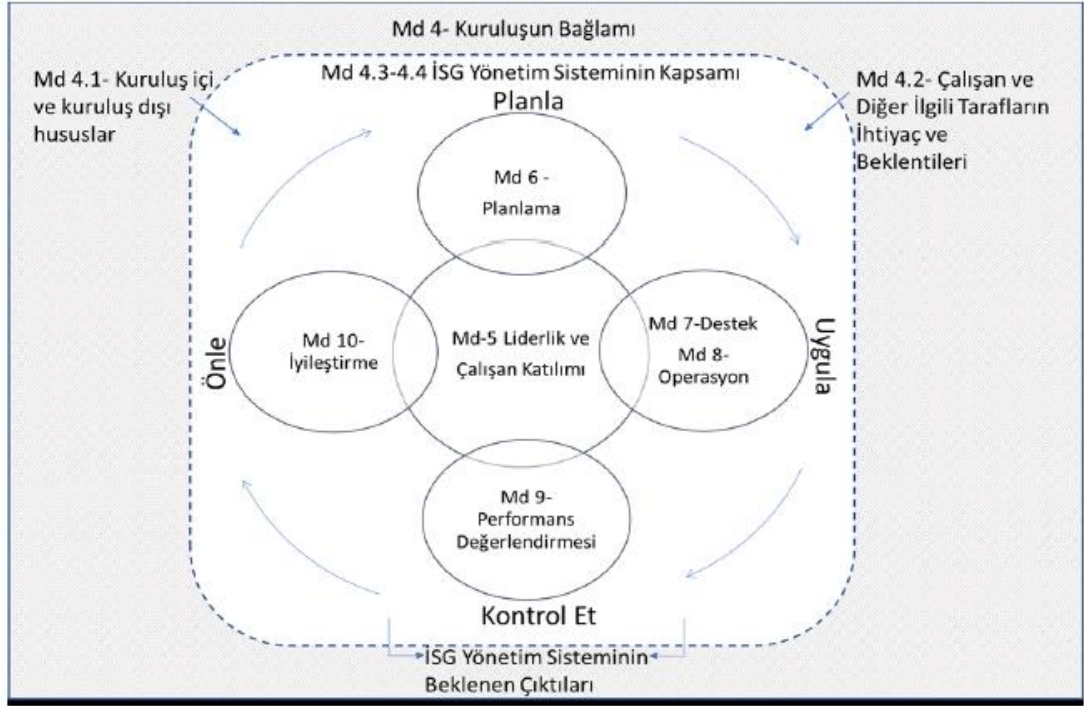
Termal risklere bağlı sağlık sorunları, erken tanı ve müdahale ile kolayca önlenilecek meslek hastalıkları arasında yer alır. Verimli çalışma ortamları ise ancak termal konfor şartlarının sağlandığı çalışma alanlarında mümkün olmaktadır (Coşkun Beyan vd., 2017).

1.7. ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi

ISO 45001, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönetim sisteminin gereksinimlerini belirleyen uluslararası bir standarttır. İSG yönetim sistemi, bir kuruluşun iş yerinde çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumak amacıyla oluşturduğu kurallar, politikalar, süreçler, planlar ve uygulamaların bütünüdür. Her kuruluşun İSG yönetim sistemi, yasal çerçevesi, karşılaştığı tehlikeler ve işlemleri dikkate alarak benzersiz olmalıdır. Bununla birlikte, başarılı sağlık ve güvenlik sistemlerinin bazı temel ilkeleri ve unsurları ortaktır. ISO 45001, İSG yönetim sistemleri için en iyi uygulamaları sunar ve kuruluşların önemli unsurları gözden kaçırmadan etkili sağlık ve güvenlik sistemleri oluşturmalarına, uygulamalarına ve sürdürmelerine yardımcı olur (Topuz, 2020).

ISO 45001'in önemi, işletmenin büyüklüğü, türü veya niteliği ne olursa olsun uygulanabilmesi iken; temel amacı ise, hasarı önlemek, çalışanların sağlığını korumak ve sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamasıdır (Gümüş, 2021).

ISO 45001 standardının tümünde, yönetim sistemleri standartlarının genel bir özelliği olan "Planla - Uygula - Kontrol et - Önlem al" modeli uygulanmaktadır (Ergün, 2021). Bu model Şekil 1.3' te yer almaktadır.



Şekil 1.3. ISO 45001 sürekli iyileştirme döngüsü (Ünlüer, 2023)

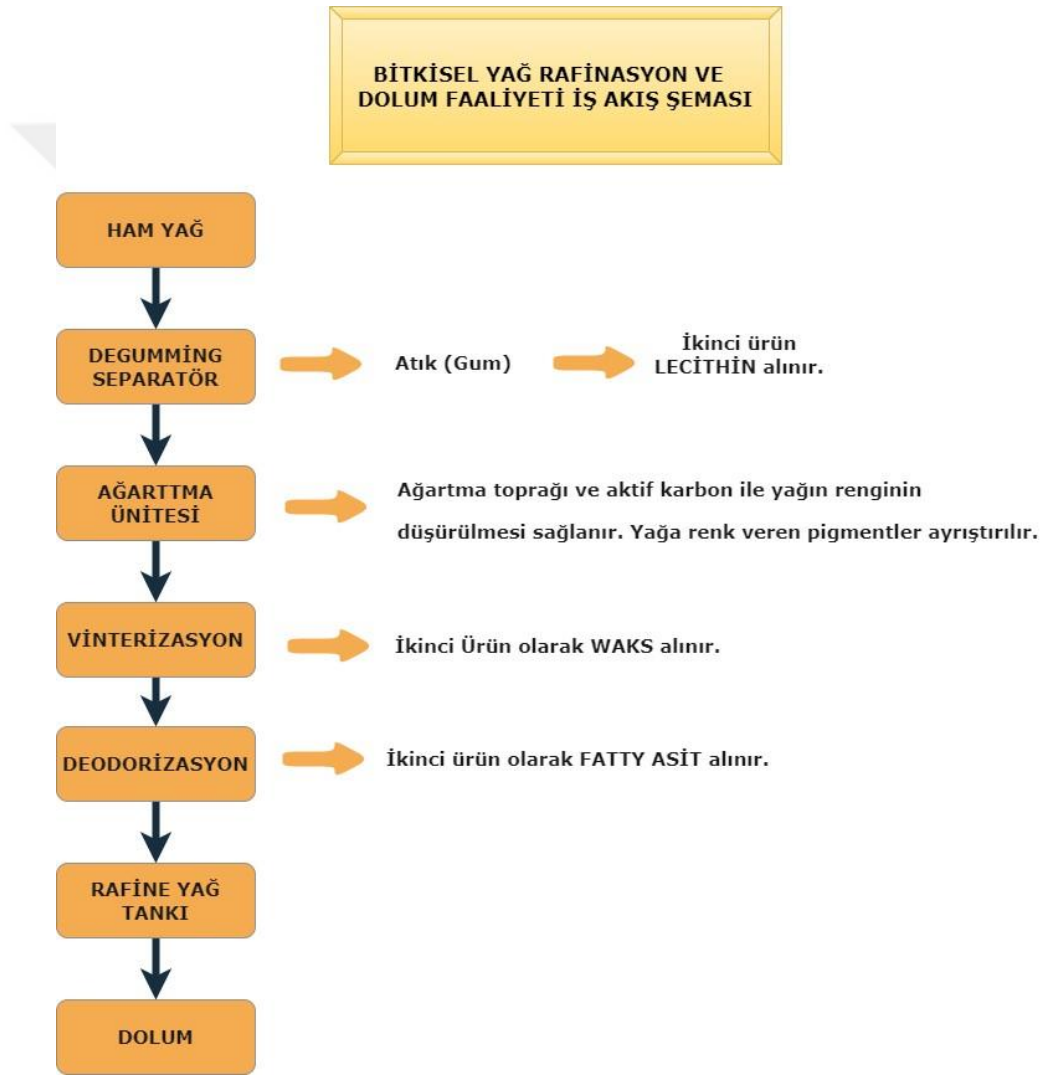
ISO 45001'i benimseyen işletmelerin sağlayacağı faydalar şu şekildedir:

- Sürekli iyileşme ile olumsuzlukları cevaplama yeteneğinde gelişme
- Üretkenlikte artma
- Çalışanların motivasyonunda artma
- İş kazası maliyetlerinin azalması
- Sigorta prim maliyetlerinin azalması
- Finansal ve tüm performanslarda kazanımlar (Gümüş, 2021).

2. BÖLÜM

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada Türkiye'deki bir bitkisel yağ üretim tesisi önemli fiziksel risk faktörleri üzerinden ele alınmıştır. Araştırma Ekim 2023'te hayata geçirildi. Çalışmada ele alınan fiziksel risk faktörleri Solunabilir Toz, Aydınlatma, Termal Konfor, Gürültü ve Titreşim olarak belirlenmiştir. Bu faktörlerin ölçülen değerleri mevzuatta belirtilen standart sınır değerler ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 2.1. Tesisin iş akış şeması

Tesis, 133.990 m² yüzölçümlü alan üzerinde 14.900 m² kapalı alana sahip olup, yaklaşık olarak 125 kişi üç vardiya sistemi ile çalışmaktadır. Tesise ait görüntüler EK-1'de yer almaktadır.

3. BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde Türkiye’de bulunan bir bitkisel yağ tesisindeki fiziksel risk etmenlerine ait ölçümler ve sonuçlarına yer verilmiştir. Ölçümlerde kullanılan cihaz bilgileri EK-2 ‘de, ölçüm, analiz ve raporlamada uyulan standart, prosedür, tüzük, metot ve yönetmelikler ise EK-3 ‘de yer almaktadır.

3.1. Termal Konfor Ölçümleri

3.1.1. Ölçüm metodu

Ölçümler “TS EN ISO 7730 Ergonomics Of The Thermal Environment – Analytical Determination And Interpretation Of Thermal Comfort Using Calculation Of The PMV And PPD Indices And Local Thermal Comfort Criteria” ve “TS EN ISO 7243 Sıcak Ortamlar - WBGT (ıslak Ampul Küresel Sıcaklık) Endeksi Kullanılarak Isı Stresinin Değerlendirilmesi” standardının prensiplerine göre yapılmıştır. Yaş-Hazne küre sıcaklığı (WBGT) indeksi, bir kişinin maruz kaldığı ısı baskısını gösteren deneysel indekslerden birisidir. PMV değeri, ortamda bulunan insanların ortamı nasıl algıladığı gösteren bir değerdir. PPD değeri ise ortamdaki insanların yüzde kaçının ısı ortamından memnun olmadığını ortaya koyan bir değerdir.

Ölçümler, çalışma alanlarında firma yetkilileri ile belirlenen bölgelerde, çalışma alanındaki proses birimlerinde, azami ısı baskısına karşılık gelen bir zaman diliminde, günün ortasında veya ısı üretme ekipmanı çalışır durumda olduğu zamanda gerçekleştirilmiştir. Ölçüm noktalarında PMV, PPD ve ihtiyaç görülen noktalarda WBGT değerleri ölçülmüştür. PMV ve PPD değeri WBGT değerine referans olması amacıyla ölçülmektedir. PMV parametresi 7 nokta ile tanımlanır. Bunlar; + 3 Sıcak, + 2 Ilık, + 1 Hafif Ilık, 0 Nötr, – 1 Hafif Serin, – 2 Serin, – 3 Soğuk noktalarıdır. PMV ve PPD parametreleri ölçmek için ölçümlerin gerçekleştirdiği kişinin çalışma durumu ve kıyafetleri belirleyici parametrelerdir. Ölçümlere başlamadan önce mutlaka TS EN ISO 7730 standardında verilen Clo = Giysi Faktörü ve Met = Metabolik Oran (Çalışma Faktörü) cihaza girilmelidir. Ölçülen PMV değeri $-2 < PMV < +2$ aralığında ise WBGT ölçümüne gerek yoktur. Her ölçüm noktası için ölçüm süresi, 1 saat olarak yapılmaktadır.

Ölçülen PMV değeri $PMV > +2$ ise TS EN ISO 7243 standardına göre WBGT ölçümü yapılması gerekmektedir. WBGT indeksinin hızlı tayini için, ısı baskısının azami olduğu seviyede bir ölçümün yapılması yeterlidir. Çalışanın etrafını çevreleyen alanda birtakım parametrelerin sabit bir değere sahip olmaması durumunda, ısı baskısının en yüksek olduğu noktadan ölçüm alınarak WBGT değeri bulunulması gerekir. Farklı giyim, özellikle farklı bir buharlaşma direnci ile, sıcak stres seviyesi üzerinde farklı bir etkiye sahip olması muhtemeldir.

Giysi malzemeleri ve standart iş giysilerinden farklı konfigürasyonlarda, WBGT sıcaklık

ünitelerinde giyim ayar değerleri (CAV'ler) Ek-2 de belirtildiği gibi TS EN ISO 7243 talimatına göre değerlendirilmiştir. CAV, eşdeğer bir ortam olarak giyilen gerçek kıyafetler tarafından sağlanan ısı stresinin bir tahminini temsil eden etkili bir WBGT (WBGT eff) üretmek için ölçülen WBGT'ye eklenir. Çalışanların çalışma esnasındaki kıyafetleri ve çalışma pozisyonları da değerlendirmeye katılması için not edilir. İhtiyaç görülen WBGT ölçümü için de ölçüm süresi 1 saat olarak gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Termal konfor ölçüm sonuçları

Tesiste 23.10.2023 tarihinde 15 noktada *Termal Konfor Ölçümleri* yapılmıştır. Ölçüm sonuçları ve değerlendirme kriterleri Tablo 3.1-3.15'te verilmiştir.

Tablo 3.1. Çekirdek pres kırma makinası termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
1	23.10.2023 09:00	Çekirdek Pres Kırma Makinası	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,04	26,4	26,2	32,8	+1,46	39,4

Tablo 3.2. Soya pres kırma bölümü termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
2	23.10.2023 09:10	Soya Pres Kırma Bölümü	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,03	25,8	25,4	32,9	+1,27	32,3

Tablo 3.3. Doğalgaz kazan dairesi termel konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ							
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri		Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
3	23.10.2023 10:00	Doğalgaz Kazan Dairesi		0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %	
	0,12	22,4	23,46	44,82	+0,79	18,35	

Tablo 3.4. Çekirdek pres bölümü termel konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ							
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri		Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
4	23.10.2023 10:05	Çekirdek Pres Bölümü		0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %	
	0,04	28,8	29,1	37,1	+1,83	56,3	

Tablo 3.5. Rafine 2. kat termel konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ							
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri		Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
5	23.10.2023 11:10	Rafine 2. Kat		0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %	
	0,03	24,4	24,8	32,4	+1,44	41,1	

Tablo 3.6. Pelet tesisi termel konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ							
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri		Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
6	23.10.2023 11:15	Pelet Tesisi		0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %	
	0,04	24,8	25,3	33,9	+1,44	38,4	

Tablo 3.7. Soya pres bölümü termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
7	23.10.2023 11:18	Soya Pres Bölümü	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,04	18,36	18,92	52,92	+0,18	5,81

Tablo 3.8. Rafine 1. kat termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
8	23.10.2023 12:15	Rafine 1. Kat	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,03	26,4	26,1	32,8	+1,37	32,8

Tablo 3.9. Rafine zemin kat termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
9	23.10.2023 13:20	Rafine Zemin Kat	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,02	26,9	26,4	31,8	+1,44	38,1

Tablo 3.10. İç Çekirdek Üretim Alanı Termal Konfor Ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
10	23.10.2023 13:41	İç Çekirdek Üretim Alanı	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,12	23,48	23,49	38,29	+0,88	23,06

Tablo 3.11. Laboratuvar termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
11	23.10.2023 14:49	Laboratuvar	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,17	26,09	26,33	33,01	+1,27	39,14

Tablo 3.12. Paketleme – Sevkiyat alanı termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
12	23.10.2023 14:25	Paketleme – Sevkiyat Alanı	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,04	22,08	22,7	2,8	+0,96	18,2

Tablo 3.13. Paketleme – dolun bölümü termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
13	23.10.2023 15:30	Paketleme – Dolun Bölümü	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,02	24,9	24,1	32,8	+1,04	21,10

Tablo 3.14. Bakım atölye alanı termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
14	23.10.2023 16:00	Bakım Atölye Alanı	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,37	26,24	26,41	30,81	+1,25	38,35

Tablo 3.15. İç çekirdek depo alanı termal konfor ölçüm sonuçları

TS EN ISO 7730 PMV ve PPD ÖLÇÜMÜ						
No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Clo (Kıyafet Durumu)	Met (Çalışma Durumu)	Isıya Alıştırılmış Kişi	Isıya Alıştırılmamış Kişi
15	23.10.2023 16:35	İç Çekirdek Depo Alanı	0,7 (Rahat İş Kıyafeti)	2,0 (Ayakta Çalışma)	Evet	-
	Hava Akım Hızı (m/s)	Küre Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	PMV	PPD %
	0,02	25,1	24,8	32,9	+1,14	32,1

Tablolar incelendiğinde; Tesiste yapılan termal konfor ölçümleri sonucunda, tüm ölçüm noktalarında PMV değeri < +2 olduğundan “TS EN ISO 7243” standardına göre WBGT ölçümüne gerek görülmemiştir.

17 Temmuz 2013 tarihli 28710 sayılı resmî gazetede yayınlanan “İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik”in 19. maddesinde belirtildiği gibi “İşyerlerinde termal konfor şartlarının çalışanları rahatsız etmeyecek, çalışanların fiziksel ve psikolojik durumlarını olumsuz etkilemeyecek şekilde olması esastır. Çalışılan ortamın sıcaklığının çalışma şekline ve çalışanların harcadıkları güce uygun olması sağlanır.” Değerlendirmeler “TS EN ISO 7243 Sıcak Ortamlar - WBGT (ıslak Ampul Küresel Sıcaklık) Endeksi Kullanılarak Isı Stresinin Değerlendirilmesi” standardına göre yapılmaktadır. Bu standartta sıcak ortamlar ile ilgili sınır değerler belirtilmiş olup soğuk ortamlar için herhangi bir sınır değeri belirtilmemiştir.

3.2. Aydınlatma Ölçümleri

3.2.1. Ölçüm metodu

Ölçümler “COHSR-928-1-Ipg-039 Measurement Of Lighting Levels In The Work Place”in standardının prensiplerine göre yapılmıştır. Birçok işyerinde birbirine benzer veya farklı iş faaliyetleri olabileceği gibi birbirinden farklı amaçlar için kullanılan ve ayrılmış bölümler olabilir. Bu durumlarda ölçümler her bir iş tanımı için ve her bir ayrılmış alan için ayrı ayrı gerçekleştirilir ve ayrı ayrı değerlendirilirler. Aydınlatma ölçümleri işletmenin çalışılan alanında tüm aydınlatma sistemi açık olarak gerçekleştirilir. Çalışma alanlarında işin yapıldığı tezgah veya bölümlerin üzerinden, ofis vb. yerlerde çalışma masasının üzerinden ve koridor, depo vb. yerlerde ise yer tabanından 1 m yükseklikte ölçümler alınmıştır.

Her bir iş parçası ölçümleri gerçekleştirilirken bu işin farklı çalışma pozisyonlarına uygun olarak en az dört değişik açıda ölçümler gerçekleştirilerek kayıt altına alınır. Elde edilen sonuçların ortalaması değerlendirilmede asıl sonuç olarak kullanılır.

3.2.2. Aydınlatma ölçüm sonuçları

Tesiste 24.10.2023 tarihinde 37 noktada *Aydınlatma Ölçümleri* yapılmıştır. Ölçüm sonuçları ve değerlendirme kriterleri Tablo 3.16' da verilmiştir.

Tablo 3.16. Aydınlatma ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Aydınlatma Türü	Işık Şiddeti (Lüx)	Ortalama Ölçüm Değeri (Lüx)	Sınır Değeri (Lüx)
1	24.10.2023 12:00	Kazan Doğalgaz Dairesi	Yapay	410	449	200
				427		
				434		
				441		
2	24.10.2023 12:02	Pelet Dairesi Zemin Kat	Yapay	340	368	200
				360		
				354		
				350		
3	24.10.2023 12:04	Pelet Dairesi 1. Kat 1. Nokta	Yapay	538	577	200
				546		
				556		
				561		
4	24.10.2023 12:06	Pelet Dairesi 2. Kat	Yapay	280	299	200
				290		
				276		
				294		
5	24.10.2023 12:08	Pelet Dairesi 1. Kat 2. Nokta	Yapay	256	294	200
				271		
				293		
				298		
6	24.10.2023 12:10	Soya Pres Alanı 1. Nokta	Yapay	296	312	300
				294		
				299		
				301		
7	24.10.2023 12:12	Soya Pres Alanı 2. Nokta	Yapay	308	329	300
				316		
				304		
				326		
8	24.10.2023 12:14	Soya Pres Alanı Kırma Bölümü	Yapay	320	347	300
				327		
				334		
				341		
9	24.10.2023 12:16	Soya Pres Alanı Elek Bölümü	Yapay	338	349	300
				323		
				330		
				339		
10	24.10.2023 14:00	İç Çekirdek Depo Alanı	Yapay	580	628	100
				596		
				604		
				618		
11	24.10.2023 14:02	İç Çekirdek Sortex Bölümü	Yapay	1250	1355	300
				1280		
				1310		
				1340		
12	24.10.2023	İç Çekirdek Üretim Bölümü	Yapay	594	638	300
				610		

	14:04				<u>614</u>		
					<u>618</u>		
					<u>680</u>		
13	24.10.2023 14:06	İç Çekirdek Kontrol -1	Yapay		<u>700</u>	736	500
					<u>714</u>		
					<u>718</u>		
					<u>596</u>		
14	24.10.2023 14:08	İç Çekirdek Kontrol -2	Yapay		<u>604</u>	639	500
					<u>618</u>		
					<u>623</u>		
					<u>604</u>		
15	24.10.2023 14:10	Paketleme Sevkiyat Alanı	Yapay		<u>622</u>	652	300
					<u>630</u>		
					<u>634</u>		
					<u>627</u>		
16	24.10.2023 14:12	Paketleme Dolum Alanı	Yapay		<u>634</u>	671	300
					<u>641</u>		
					<u>658</u>		
					<u>490</u>		
17	24.10.2023 14:14	Paketleme Depo Yaya Yolu	Yapay		<u>510</u>	535	200
					<u>518</u>		
					<u>523</u>		
					<u>710</u>		
18	24.10.2023 14:16	Laboratuvar Tezgahı - 1	Yapay		<u>718</u>	755	500
					<u>723</u>		
					<u>734</u>		
					<u>700</u>		
19	24.10.2023 14:18	Laboratuvar Tezgahı - 2	Yapay		<u>690</u>	719	500
					<u>681</u>		
					<u>674</u>		
					<u>420</u>		
20	24.10.2023 14:20	Rafine Giriş Kat 1. Nokta	Yapay		<u>419</u>	433	300
					<u>410</u>		
					<u>404</u>		
					<u>418</u>		
21	24.10.2023 14:22	Rafine Giriş Kat 2. Nokta	Yapay		<u>423</u>	447	300
					<u>430</u>		
					<u>434</u>		
					<u>394</u>		
22	24.10.2023 14:24	Rafine Kontrol Pano Odası	Yapay		<u>404</u>	429	300
					<u>417</u>		
					<u>421</u>		
					<u>409</u>		
23	24.10.2023 14:26	Rafine 1. Kat 1. Nokta	Yapay		<u>413</u>	438	300
					<u>421</u>		
					<u>429</u>		
					<u>400</u>		
24	24.10.2023 14:28	Rafine 1. Kat 2. Nokta	Yapay		<u>408</u>	431	300
					<u>414</u>		
					<u>422</u>		
					<u>441</u>		
25	24.10.2023 14:30	Rafine 1. Kat Kontrol Odası	Yapay		<u>448</u>	463	300
					<u>439</u>		
					<u>438</u>		
					<u>421</u>		
26	24.10.2023 14:32	Rafine 2. Kat 1. Nokta	Yapay		<u>429</u>	452	300
					<u>434</u>		
					<u>440</u>		
					<u>419</u>		
27	24.10.2023	Rafine 2. Kat 1. Nokta	Yapay		<u>423</u>	441	300

	14:34			<u>410</u>		
				<u>430</u>		
				<u>414</u>		
28	24.10.2023 14:36	Rafine 3. Kat 1. Nokta	Yapay	<u>421</u>	444	300
				<u>427</u>		
				<u>433</u>		
				<u>410</u>		
29	24.10.2023 14:38	Rafine 3. Kat 2. Nokta	Yapay	<u>421</u>	445	300
				<u>430</u>		
				<u>438</u>		
				<u>380</u>		
30	24.10.2023 14:40	Rafine 4. Kat 1. Nokta	Yapay	<u>360</u>	392	300
				<u>372</u>		
				<u>381</u>		
				<u>364</u>		
31	24.10.2023 14:42	Rafine 4. Kat 2. Nokta	Yapay	<u>371</u>	395	300
				<u>380</u>		
				<u>389</u>		
				<u>610</u>		
32	24.10.2023 14:44	Çekirdek Pres 1. Nokta	Yapay	<u>630</u>	651	300
				<u>627</u>		
				<u>618</u>		
				<u>623</u>		
33	24.10.2023 14:46	Çekirdek Pres 2. Nokta	Yapay	<u>630</u>	647	300
				<u>614</u>		
				<u>604</u>		
				<u>380</u>		
34	24.10.2023 14:48	Çekirdek Pres Kırma 1. Nokta	Yapay	<u>390</u>	415	300
				<u>400</u>		
				<u>414</u>		
				<u>398</u>		
35	24.10.2023 14:50	Çekirdek Pres Elek Alanı	Yapay	<u>400</u>	413	300
				<u>390</u>		
				<u>387</u>		
				<u>781</u>		
36	24.10.2023 14:50	Bakım Atölyesi Tezgah Bölgesi	Yapay	<u>790</u>	812	300
				<u>760</u>		
				<u>770</u>		
				<u>760</u>		
37	24.10.2023 14:50	Bakım Atölyesi Kaynak Bölgesi	Yapay	<u>754</u>	800	300
				<u>762</u>		
				<u>778</u>		

17 Temmuz 2013 tarihli 28710 sayılı resmi gazetede yayınlanan “İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik”in 22. maddesin de belirtildiği gibi “İşyerlerinin gün ışığıyla yeter derecede aydınlatılmış olması esastır. İşin konusu veya işyerinin inşa tarzı nedeniyle gün ışığından yeterince yararlanılamayan hallerde yahut gece çalışmalarında, suni ışıkla uygun ve yeterli aydınlatma sağlanır.”

Değerlendirmeler “Canada Occupational Health And Safety Regulations”e göre yapılmaktadır. Belirtilen yönetmelik dışında kalan yerler “TS EN 12464-1 : Işık ve Aydınlatma - Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları ve TS EN 12464-2 : Işık Ve Aydınlatma - Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması - Bölüm 2: Açık Çalışma Alanları”

standartlarındaki değerler esas alınarak değerlendirme yapılmıştır.

3.3. Gürültü Ölçümleri

3.3.1. Ortam gürültü ölçümleri

3.3.1.1. Ölçüm Metodu

Ölçümler “TS ISO 1996-2 Akustik-Çevre Gürültüsünün tanımı, ölçülmesi ve değerlendirilmesi Bölüm 2: Çevre Gürültü” standardı prensiplerine göre yapılmıştır.

İşletme içindeki riskli alanların belirlenmesi amacıyla kısa süreli gürültü ölçümleri yapılmaktadır. Bu amaca uygun olarak, gürültü kaynakları yanında operatörlerin çalışma yerleri gözetilerek operatörün baş-kulak hizasından ölçümler alınarak yapılmıştır. Ölçüm yapılan konumlar ölçüm yerleri kısmında sunulmuştur. Ölçüm cihazı, ölçüm serisine başlamadan önce ve ölçüm serisi tamamlandıktan sonra kalibratör ile doğrulanmıştır.

3.3.1.2. Ortam Gürültü Ölçüm Sonuçları

Tesiste 23.10.2023 tarihinde 11 noktada *Ortam Gürültü Ölçümleri* yapılmıştır. Ölçüm sonuçları ve değerlendirme kriterleri Tablo 3.17’ de verilmiştir.

Tablo 3.17. İç ortam gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Süresi	Ölçüm Yeri	Ölçülen Değer LAeq (dBA)
1	23.10.2023 15:10	5 dk	İç Çekirdek Bölümü	89,1
2	23.10.2023 15:20	5 dk	Paketleme-Dolum Bölümü	72,1
3	23.10.2023 15:26	5 dk	Giriş Kat Rafine Bölümü	84,9
4	23.10.2023 15:34	5 dk	1. Kat Rafine Bölümü	85,8
5	23.10.2023 15:40	5 dk	Çekirdek Pres Alanı	86,4
6	23.10.2023 15:46	5 dk	Çekirdek Pres Kırma Alanı	86,9
7	23.10.2023 15:56	5 dk	Bakım Atölyesi	88,8
8	24.10.2023 12:30	5 dk	Doğalgaz Kazan Dairesi	87,1
9	24.10.2023 12:36	5 dk	Pelet Dairesi	84,9
10	24.10.2023 12:44	5 dk	Soya Pres Bölümü	88,1
11	24.10.2023 12:50	5 dk	Soya Pres Kırma Bölümü	87,8

4/12/1973 tarih ve 7/7583 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, 23.07.2014 tarih ve 29069 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan tüzük ile yürürlükten kaldırılmıştır. Fakat iç ortam gürültüsüne yönelik yeni bir düzenleme olmadığından yapılan ölçümlerin değerlendirilmesinde sınır değerlerle kıyaslama yapılamamıştır.

3.3.2. Gürültü maruziyet ölçümleri

3.3.2.1. Ölçüm Metodu

Ölçümler “Akustik Çalışma Ortamında Maruz Kalınan Gürültünün Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi İçin Prensipler -TSEN ISO 9612”in prensiplerine göre yapılmıştır. İşletme içindeki riskli alanların belirlenmesi amacıyla göreve bağlı, işe bağlı veya tam gün gürültü maruziyet ölçümleri yapılmaktadır. Bu amaca uygun olarak; mikrofon, ölçüm yapan alanlarda temsili seçilen bir işçinin dış kulak kanalından 10 cm mesafeye yerleştirilmiştir. İşçi bu halde günlük faaliyetlerine devam etmiş ve gürültülü alanda kaldığı sürelerde ölçüme devam edilmiştir. Böylece gün içinde ölçüme konu olan gürültüye maruz kalınan tüm zamanlarda ölçüm yapılmıştır. Ölçüm cihazı, ölçüm serisine başlamadan önce ve ölçüm serisi tamamlandıktan sonra kalibratör ile doğrulanmıştır.

3.3.2.2. Gürültü Maruziyet Ölçüm Sonuçları

Tesiste 14 kişi üzerinde Dozimetrik Gürültü Ölçümleri yapılmıştır. Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikte yer alan Madde 5’in 1.a-b-c bendlerinde; en düşük maruziyet eylem değerleri: (LEX, 8saat) = 80 dB(A) veya (Ptepe) = 112 Pa [135 dB(C) re. 20 µPa]; en yüksek maruziyet eylem değerleri: (LEX, 8saat) = 85 dB(A) veya (Ptepe) = 140 Pa [137 dB(C) re. 20 µPa]; maruziyet sınırdeğerleri: (LEX, 8saat) = 87 dB(A) veya (Ptepe) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 µPa] olarak verilmiştir.

Ölçüm sonuçları Tablo 3.18-3.31’de verilmiştir. Çalışanlar tablolarında Ç1-Ç14 şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 3.18. Birinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)		
	Paketleme-Dolum Bölümü		Ç1		7 Saat		8 Saat		
Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
5 dk	76,4								

5 dk	76,7	75,8±3,0	80	85	87	93,1	135	137	140
5 dk	76,1								

Tablo 3.19. ikinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)		
	İç Çekirdek Alanı		Ç2			7 Saat		8 Saat		
2	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	89,4	89,2±3,0	80	85	87	109,8	135	137	140
	5 dk	90,1								
	5 dk	89,7								

Tablo 3.20. Üçüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)		
	İç Çekirdek Alanı		Ç3			7 Saat		8 Saat		
3	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	88,8	88,8±3,0	80	85	87	105,1	135	137	140
	5 dk	89,3								
	5 dk	89,9								

Tablo 3.21. Dördüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)		
	Soya Pres Kırma Bölümü		Ç4			7 Saat		8 Saat		
4	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	86,9	86,6±3,0	80	85	87	103,9	135	137	140
	5 dk	87,1								
	5 dk	87,6								

Tablo 3.22. Beşinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri			Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)	Çalışma Süresi (Saat)	
	Doğalgaz-Kazan Dairesi			Ç5			7 Saat	8 Saat	
Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
5 dk	87,1	86,6±3,0	80	85	87	106,8	135	137	140
5 dk	87,6								
5 dk	86,9								

Tablo 3.23. Altıncı çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri			Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)	Çalışma Süresi (Saat)	
	Pelet Tesisi			Ç6			7 Saat	8 Saat	
Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
5 dk	86,4	86,2±3,0	80	85	87	107,2	135	137	140
5 dk	86,8								
5 dk	87,1								

Tablo 3.24. Yedinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri			Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)	Çalışma Süresi (Saat)	
	Soya Pres Bölümü			Ç7			7 Saat	8 Saat	
Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
5 dk	87,1	86,5±3,0	80	85	87	107,4	135	137	140
5 dk	87,3								
5 dk	86,8								

Tablo 3.25. Sekizinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)		
	Laboratuvar		Ç8			7 Saat		8 Saat		
8	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	74,8	74,6±3,0	80	85	87	94,9	135	137	140
	5 dk	75,1								
	5 dk	75,6								

Tablo 3.26. Dokuzuncu çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)		
	Rafine Zemin Kat		Ç9			7 Saat		8 Saat		
9	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	84,4	84,2±3,0	80	85	87	102,8	135	137	140
	5 dk	84,7								
	5 dk	85,1								

Tablo 3.27. Onuncu çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan			Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)		
	Rafine 1. Kat		Ç10			7 Saat		8 Saat		
10	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	85,1	84,1±3,0	80	85	87	101,1	135	137	140
	5 dk	84,7								
	5 dk	84,1								

Tablo 3.28. Onbirinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri			Çalışan		Maruziyet Süresi (Saat)	Çalışma Süresi (Saat)			
	Rafine 2. Kat			Ç11		7 Saat	8 Saat			
11	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	85,8	85,6±3,0	80	85	87	102,4	135	137	140
	5 dk	86,2								
	5 dk	86,6								

Tablo 3.29. Onikinci çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri			Çalışan		Maruziyet Süresi (Saat)	Çalışma Süresi (Saat)			
	Çatlak Pres Kırma Makinası			Ç12		7 Saat	8 Saat			
12	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	86,4	86,2±3,0	80	85	87	103,6	135	137	140
	5 dk	86,9								
	5 dk	87,1								

Tablo 3.30. Onüçüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri			Çalışan		Maruziyet Süresi (Saat)	Çalışma Süresi (Saat)			
	Çatlak Pres Bölümü			Ç13		7 Saat	8 Saat			
13	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	86,1	86,0±3,0	80	85	87	104,8	135	137	140
	5 dk	86,6								
	5 dk	86,9								

Tablo 3.31. Ondördüncü çalışana ait dozimetrik gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Maruziyet Süresi (Saat)		Çalışma Süresi (Saat)			
	Bakım Atölyesi		Ç14		7 Saat		8 Saat			
14	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçülen Değer LAeq (dBA)	Hesaplanan Değer LEX,8h (dBA)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBA)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBA)	Maruziyet sınır değerleri (dBA)	Ölçülen Değer Ptepe (dBC)	En düşük maruziyet eylem değeri (dBC)	En yüksek maruziyet eylem değeri (dBC)	Maruziyet sınır değerleri (dBC)
	5 dk	87,6	87,6±3,0	80	85	87	104,6	135	137	140
	5 dk	88,2								
	5 dk	88,6								

28 Temmuz 2013 tarihli 28721 sayılı resmî gazetede yayınlanan “Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”in 6. maddesinde belirtildiği gibi “İşveren, çalışanların maruz kaldığı gürültü düzeyini, işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde ele alır ve risk değerlendirmesi sonuçlarına göre gereken durumlarda gürültü ölçümleri yaptırarak maruziyeti belirler.” denilmektedir.

3.4. Toz Maruziyet Ölçümleri

3.4.1. Ölçüm metodu

Ölçümler “MDHS 14/3 General Methods For Sampling And Gravimetric Analysis Of Respirable And Inhalable Dust” prensiplerine göre yapılmıştır. Talep halinde ölçümler için personel belirlenirken çalışanlar maruziyet açısından homojen alt gruplara ayrılırlar. Gruplar ayrılırken grup içerisindeki her çalışanın tüm grubu en iyi derecede temsil edebilmesi esas alınır.

Genel bir kural olarak, mümkün olduğunda numuneler doğru seçilmiş homojen bir gruptan 10 çalışana en az bir çalışan olacak şekilde seçilir. Numuneler, nefes alma yüksekliğinde ve çalışanların çok yakınından alınır. Şüpheli durumlarda, ölçme noktası olarak en riskli nokta seçilir. Kişisel Toz maruziyetinin belirlenmesinde cihaz toz örnekleme başlığı çalışanların solunum bölgesine en çok 30 cm uzaklıkta sabitlenerek gerçekleştirilir.

Her ölçüm öncesinde Kişisel Toz Cihazına akış doğrulama testi gerçekleştirilir. Daha önceden hazırlanan filtrelelere düşük debili pompa ile çekilerek 2 saat boyunca ölçüm alınır. Filtreler laboratuvarında hassas terazide tartılır ve toplanan toz miktarı bulunur. Çekilen hacime göre ortamdaki toz konsantrasyonu hesaplanır.

3.4.2. Toz maruziyet ölçüm sonuçları

Tesiste 23.10.2023 ve 24.10.2023 tarihinde 9 noktada *İç Ortam Solunabilir Toz Maruziyet Ölçümleri* ve 11 noktada *Kişisel Solunabilir Toz Maruziyet Ölçümleri* yapılmıştır. (Tesis içerisinde bulunan tozlar kimyasal tozlar değildir.) Ölçüm sonuçları Tablo 3.32 ve 3.33'te verilmiştir. Çalışanlar tablolarında Ç1-Ç11 şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 3.32. İç ortam solunabilir toz maruziyeti ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	ÖLÇÜM DEĞERLERİ (mg/m ³)
1	23.10.2023 09:05	Bakım Atölyesi	0,64
2	23.10.2023 09:15	Çekirdek Pres Kırma Makinası	1,22
3	23.10.2023 09:25	Çekirdek Pres Bölümü	1,09
4	23.10.2023 09:30	Rafine 1. Kat	1,22
5	23.10.2023 11:23	İç Çekirdek Alanı	1,02
6	24.10.2023 10:05	Soya Pres Kırma Bölümü	0,80
7	24.10.2023 10:15	Soya Pres Bölümü	1,11
8	24.10.2023 10:25	Pelet Tesisi	1,14
9	24.10.2023 10:35	Doğalgaz-Kazan Dairesi	1,01

Tablo 3.33. Kişisel solunabilir toz maruziyeti ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Tarihi & Saati	Ölçüm Yeri	Çalışan	Maruziyet Süresi (Saat)	ÖLÇÜM DEĞERLERİ (mg/m ³)	SINIR DEĞER (mg/m ³)
1	23.10.2023 09:00	Bakım Atölyesi	Ç1	07:00	0,70	5
2	23.10.2023 09:10	Çekirdek Pres Kırma Makinası	Ç2	07:00	0,97	5
3	23.10.2023 09:20	Çekirdek Pres Bölümü	Ç3	07:00	0,99	5
4	23.10.2023 09:35	Rafine Zemin Kat	Ç4	07:00	0,66	5
5	23.10.2023 11:08	Paketleme-Dolum Bölümü	Ç5	07:00	0,97	5
6	23.10.2023 11:13	İç Çekirdek Bölümü	Ç6	07:00	0,88	5

7	23.10.2023 11:18	İç Çekirdek Üretim Bölümü	Ç7	07:00	0,59	5
8	24.10.2023 10:00	Soya Pres Kırma Bölümü	Ç8	07:00	0,96	5
9	24.10.2023 10:10	Soya Pres Bölümü	Ç9	07:00	0,57	5
10	24.10.2023 10:20	Pelet Tesisi	Ç10	07:00	1,07	5
11	24.10.2023 10:30	Doğalgaz-Kazan Dairesi	Ç11	07:00	0,85	5

5 Kasım 2013 tarihli 28812 sayılı resmî gazetede yayınlanan “Tozla Mücadele Yönetmeliği”nin 8. maddesinde belirtildiği gibi “İşveren, her türlü tozun meydana geldiği işyerlerinde 20/8/2013 tarihli ve 28741 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analizi Yapan Laboratuvarlar Hakkında Yönetmelik hükümleri saklı kalmak kaydıyla;

- a) Risk değerlendirmesi sonucuna göre belirlenen periyodik aralıklarla toz ölçümlerinin yapılmasını,
- b) İşyerinde çalışanların toz maruziyetinin bulunduğu koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümlerin tekrarlanmasını,
- c) Ölçüm sonuçlarının, Ek-1’de belirtilen mesleki maruziyet sınır değerleri dikkate alınarak değerlendirilmesini,
- ç) İşyerinde yapılacak denetimler için toz ölçümlerinin Genel Müdürlükçe ön yeterlik veya yeterlik belgesi verilen laboratuvarlarca yapılmasını sağlar.” şeklinde belirtilmiştir.

3.5. Titreşim Maruziyet Ölçümleri

3.5.1. Tüm vücut ölçüm metodu

Ölçümler tüm vücut titreşimi “TS ISO 2631-1 Mekanik titreşim ve şok - Tüm vücut titreşime maruz kalma değerlendirilmesi - Bölüm 1: Genel kurallar” ve “TS EN 1032+A1” Mekanik Titreşim - Titreşim Emisyon Değerinin Belirlenmesi Amacıyla Hareketli Makinelerin Deneye Tabi Tutulması” standardına göre yapılmıştır.

3.5.2. Tüm vücut ölçüm sonuçları

Tesiste 7 kişi üzerinde *Tüm Vücut Titreşim Maruziyet Ölçümleri* yapılmıştır. Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelikte yer alan Madde 5’in 1. b Bendinde Tüm Vücut için 8 (Sekiz) saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: 1,15 m/s² ve Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: 0,5 m/s² olarak verilmiştir.

Ölçüm sonuçları Tablo 3.34-3.40'da verilmiştir. Çalışanlar tablolarda Ç1-Ç7 şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 3.34. Birinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Titreşim Kaynağı	Vücut Duruşu	Cinsiyet	Yaş			
	Pelet Tesisi		Ç1		Forklift	Oturma	Erkek	51			
1	Titreşim Eksenini	Cihaz Yeri	Maruziyet Süresi (dk)	Çalışma Süresi (dk)	Ölçüm Değeri-RMS (m/s ²)			Saptanan değer (m/s ²)	Ahw(8) (m/s ²)	Maruziyet eylem değeri (m/s ²)	Maruziyet sınır değeri (m/s ²)
					X	Y	Z				
	X Eksenini	Kalça Altı	240	480	0,28900	0,26000	0,23800	0,61814	0,43709	0,5	1,15
0,29400					0,27400	0,25600					
0,28000					0,26700	0,24300					

Tablo 3.35. İkinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Titreşim Kaynağı	Vücut Duruşu	Cinsiyet	Yaş			
	MST Makine		Ç2		Makina	Oturma	Erkek	35			
2	Titreşim Eksenini	Cihaz Yeri	Maruziyet Süresi (dk)	Çalışma Süresi (dk)	Ölçüm Değeri-RMS (m/s ²)			Saptanan değer (m/s ²)	Ahw(8) (m/s ²)	Maruziyet eylem değeri (m/s ²)	Maruziyet sınır değeri (m/s ²)
					X	Y	Z				
	Y Eksenini	Kalça Altı	240	480	0,27100	0,25400	0,25300	0,58912	0,41657	0,5	1,15
0,26500					0,26700	0,26400					
0,26900					0,24200	0,26000					

Tablo 3.36. Üçüncü çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Titreşim Kaynağı	Vücut Duruşu	Cinsiyet	Yaş			
	Forklift		Ç3		Forklift	Oturma	Erkek	43			
3	Titreşim Eksenini	Cihaz Yeri	Maruziyet Süresi (dk)	Çalışma Süresi (dk)	Ölçüm Değeri-RMS (m/s ²)			Saptanan değer (m/s ²)	Ahw(8) (m/s ²)	Maruziyet eylem değeri (m/s ²)	Maruziyet sınır değeri (m/s ²)
					X	Y	Z				
	Z Eksenini	Kalça Altı	240	480	0,29600	0,34000	0,31800	0,72907	0,51553	0,5	1,15
0,31400					0,33800	0,32600					
0,32800					0,32400	0,33900					

Tablo 3.37. Dördüncü çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Titreşim Kaynağı	Vücut Duruşu	Cinsiyet	Yaş											
	Paketleme-Dolum Bölümü		Ç4		Makina	Oturma	Erkek	35											
4	Titreşim Eksenini	Cihaz Yeri	Maruziyet Süresi (dk)	Çalışma Süresi (dk)	Ölçüm Değeri-RMS (m/s ²)			Saptanan değer (m/s ²)	Ahw(8) (m/s ²)	Maruziyet eylem değeri (m/s ²)	Maruziyet sınır değeri (m/s ²)								
					X	Y	Z												
					Z Eksenini	Kalça Altı	420					480	0,29000	0,28600	0,30100	0,64479	0,60315	0,5	1,15
													0,27400	0,29400	0,29600				
				0,28100	0,29900	0,29000													

Tablo 3.38. Beşinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Titreşim Kaynağı	Vücut Duruşu	Cinsiyet	Yaş											
	Rafine 1. Kat Kontrol Odası		Ç5		Makina	Oturma	Erkek	24											
5	Titreşim Eksenini	Cihaz Yeri	Maruziyet Süresi (dk)	Çalışma Süresi (dk)	Ölçüm Değeri-RMS (m/s ²)			Saptanan değer (m/s ²)	Ahw(8) (m/s ²)	Maruziyet eylem değeri (m/s ²)	Maruziyet sınır değeri (m/s ²)								
					X	Y	Z												
					Z Eksenini	Kalça Altı	420					480	0,27600	0,27400	0,27100	0,62644	0,58598	0,5	1,15
													0,28200	0,28100	0,28600				
				0,28600	0,26900	0,28900													

Tablo 3.39. Altıncı çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan		Titreşim Kaynağı	Vücut Duruşu	Cinsiyet	Yaş											
	Loader 950 Dia Makinası		Ç6		Makina	Oturma	Erkek	43											
6	Titreşim Eksenini	Cihaz Yeri	Maruziyet Süresi (dk)	Çalışma Süresi (dk)	Ölçüm Değeri-RMS (m/s ²)			Saptanan değer (m/s ²)	Ahw(8) (m/s ²)	Maruziyet eylem değeri (m/s ²)	Maruziyet sınır değeri (m/s ²)								
					X	Y	Z												
					Y Eksenini	Kalça Altı	240					480	0,29600	0,30800	0,31900	0,70181	0,49626	0,5	1,15
													0,30100	0,31400	0,32600				
				0,31600	0,32100	0,30800													

Tablo 3.40. Yedinci çalışana ait tüm vücut titreşim maruziyet ölçüm sonuçları

No	Ölçüm Yeri		Çalışan			Titreşim Kaynağı	Vücut Duruşu	Cinsiyet	Yaş		
	Forklift Bakım		Ç7			Forklift	Oturma	Erkek	49		
7	Titreşim Eksenini	Cihaz Yeri	Maruziyet Süresi (dk)	Çalışma Süresi (dk)	Ölçüm Değeri-RMS (m/s ²)			Saptanan değer (m/s ²)	Ahw(8) (m/s ²)	Maruziyet eylem değeri (m/s ²)	Maruziyet sınır değeri (m/s ²)
					X	Y	Z				
	Z Eksenini	Kalça Altı	420	480	0,23000	0,26300	0,27800	0,59748	0,55889	0,5	1,15
					0,24100	0,26900	0,28100				
					0,25600	0,27200	0,28900				

22 Ağustos 2013 tarihli 28743 sayılı resmi gazetede yayınlanan “Çalışanların Titreşim İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”in 6. maddesinde belirtildiği gibi “İşveren, çalışanların maruz kaldığı mekanik titreşim düzeyini, işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde ele alır, gerekiyor ise ölçümler yaptırarak mekanik titreşime maruziyeti belirler.” denilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Önlemi alınmayan risk etmenlerinin iş kazaları ile sonuçlanma ihtimali oldukça fazladır. Bu tez çalışması kapsamında ele alınan risk etmenlerinin de herhangi bir ihmâl durumunda ciddi sonuçlar doğurabileceği aşîkardır. En basitinden termal konfordan bahsedecek olursak çalışanların sıcaklık, nem, hava akımı vb. gibi iklimsel koşullar açısından gerek bedensel gerekse de zihinsel açıdan kendilerini rahat hissetmeleri gerekir. Örneğin iş ortamının aşîrı sıcak olması genel organik direnci azaltır, iş verimini düşürür, kramplara ve ısı çarpmalarına neden olur. Uzun süre soğuk ortamda çalışan işçilerin ise aşîrı gıda aldıkları ve bunun sonucunda da vücutlarının yağlandığı ve kilo aldıkları tespit edilmiştir (Yamankaradeniz ve Turan Abi, 2022). Çalışmamızda ele alınan yağ fabrikası tesisinde 15 farklı birim (cihaz, daire, bölüm vs.) üzerinden termal konfor ölçümleri yapılmıştır ve standart sınır değerlere herhangi bir sonuç tespit edilmemiştir.

Yine tesis içerisinde 37 farklı noktada aydınlatma ölçümleri yapılmıştır. Aydınlatma düzeyinin standart sınır değerlerin üzerinde olması, işin gerçekleştirilmesi sırasında yaşanabilecek görme zorluluğu, görme zorluluğuna bağılı olarak gözün yorulması ve bağı ağrısı gibi performansa doğrudan ya da dolaylı olarak yansiyabilecek olumsuzlukların minimuma indirilebilmesi için önemlidir. Nitekim, elde edilen sonuçlar da tüm noktalar için sınır değerlerin üzerinde bir aydınlatma sağlandığını ortaya koymaktadır.

Çalışma kapsamında 11 noktada ortam gürültü ölçümleri ve tesiste 14 kişi üzerinde dozimetrik gürültü ölçümleri yapılmıştır. Dikkat edilmeyen ya da ihmâl edilen durumlarda geçici veya kalıcı işitme kaybı ile sonuçlanan bu parametrenin tüm ölçüm sonuçlarının standart sınır değerler içerisinde bulunması sevindiricidir. Zira son yıllarda yapılan araştırmalara göre gürültüye maruziyet kortizol ve adrenalin düzeylerini de etkilemektedir (Doğan ve Aslan Çataltepe, 2018).

9 noktada İç Ortam Solunabilir Toz Maruziyet Ölçümleri ve 11 noktada Kişisel Solunabilir Toz Maruziyet Ölçümleri olmak üzere fabrika içerisinde 20 farklı noktada yapılmıştır. Tozlar uzun süre maruz kalındığında çeşitli akciğer hastalıklarına neden olabilir. Ayrıca tozlar, akciğer ve solunum yolları hastalıkları dışında başka (allerjik, iritan vb.) sağlık sorunlarına neden olabilir (Kahraman ve Yürüten Özdemir, 2022). Bu sebeple en dikkat çekici etmenlerin başında gelen bu risk etmeninin tüm ölçüm sonuçları standart sınır değerlere uygun bulunmuştur.

Son olarak tesis içerisinde 7 kişi üzerinde Tüm Vücut Titreşim Maruziyet Ölçümleri yapılmıştır. Tüm vücut titreşiminin sağlık üzerindeki etkileri henüz tam olarak bilinmemektedir. Tüm vücut titreşimine maruz kalan insanlar genel bir hastalık hissedebilir ve performanslarını düşürebilir. Tüm vücut titreşimi bağırsak, dolaşım, solunum, kas ve sırt hastalıklarına neden olabilir (Zeyrek, 2009). Yine diğler tüm parametrelerde olduğu gibi titreşim etmeni de standart sınır değerler içerisinde kalmış ve problem yaratacak boyutta bir titreşim değeri tespit edilmemiştir.

Çalışmamız kapsamında ele alınan bitkisel yağ üretim tesisinde ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi uygulanmaktadır. Tespit edilen tüm parametre değerlerinin standart sınırlar içerisinde kalması, bu sistemin sağlıklı şekilde işleminin bir sonucudur.

ISO 45001, iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin kuruluşların genel stratejileri ile uyumlu bir şekilde ele alınması ve sürekli iyileştirme yaklaşımı çerçevesinde çözümlenmesi için etkili bir araçtır. Her sektöre ve faaliyetlere uygulanabilir. Bu standart, yasal mevzuata uygun olarak iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hedeflerin belirlenmesine ve uygulanmasına izin veren bir yönetim sistemi kurmak için gereklidir. Bu sistem, iş sağlığı ve güvenliği risklerinin tanımlanmasını, analizini ve azaltılmasını sağlar. Bu sayede çalışanlar acil durumlara hazır, iş sağlığı ve güvenliği performansını izleyen, izleme sonuçlarını iyileştirme için kullanan, faaliyetlerini denetleyen, yaptıklarını gözden geçiren ve dokümanete eden bir kuruluşta iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerine önem veren bir sistemin bir parçası olacaklardır.

ISO 45001'in temel amacı, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal mevzuatın ışığında, kuruluş içinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak ve yönetmek için gerekli riskleri ortadan kaldırmak veya en aza indirmektir.

Birçok kuruluş, değişen yasalara uyum sağlamak ve çalışanlarını korumak için risk yönetimi stratejilerinin bir parçası olarak bir İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi kullanmaktadır. Bu çerçevede, kuruluşların sağlık ve güvenlik risklerini düzenli olarak belirlemesine ve denetlemesine, kaza risklerini azaltmasına, yasalara uyuma yardımcı olmasına ve genel performansı artırmasına olanak sağlar.

ISO 45001, iş sağlığı ve güvenliği gereksinimlerini ve kalite ve çevre standartlarını tanımlayan uluslararası bir standarttır. ISO 45001, bu nedenle diğer yönetim sistemlerine kolayca entegre edilebilir. ISO 45001, kuruluşların iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal mevzuata uyduğunu ve iş ortamlarını sürekli olarak iyileştirdiğini göstermektedir. ISO 45001, kuruluşların ürün ve hizmetlerinin güvenliğinden ziyade çalışanların sağlığı ve işinin güvenliği üzerine odaklanan bir standarttır.

Sonuç olarak;

- ✓ ISO 45001, potansiyel tehlikelerin önceden tespitini ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak için proaktif bir yaklaşım benimser.
- ✓ ISO 45001 uygulamaları genellikle yasal yükümlülüklerle uyumludur.
- ✓ Gönüllülüğe dayalı bir yönetim sistemidir ve her işletmeye uygulanabilir.

Bu sistemin bir kuruma sağlayabileceği kazanımlar ise şu şekilde ifade edilebilir:

- ✓ İş yerlerinde ölüm, hastalık, yaralanma, hasar ve diğer kayıpların önemli ölçüde önlenmesini sağlar.
- ✓ Kaynakların korunması için iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarını diğer faaliyetlere entegre eder.

- ✓ Yönetim tarafından sağlık ve güvenlik konularına verilen önemin bir göstergesi olarak yorumlanır.
- ✓ Kurumun itibarını yükseltir ve kamuoyunda güvenilir bir firma olarak görülür.
- ✓ Çalışanların motivasyonunu ve katılımını artırır, şirkete güven duymalarını sağlar ve şirket ilkelerini benimser.
- ✓ İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ulusal ve uluslararası yasalara uygunluğu gösterir.
- ✓ İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının şirket içinde yayılmasını sağlar.
- ✓ İş gücü kaybını önler, meslek hastalıkları ve iş kazası sayılarında düşüş sağlar.
- ✓ Arıza süresini ve maliyetleri azaltır.
- ✓ Hem mevcut hem de gelecekteki sağlık ve güvenlik tehlikelerinin daha etkili bir şekilde yönetilmesine olanak tanır.
- ✓ İş sağlığı güvence altına alınırken, müşteri taleplerine uygun ürünlerin sürekliliğini tesis eder, müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırır.
- ✓ Risk yönetimi ile olası iş kazalarının önüne geçerek önlem uygulamalarının tanımlanmasını ve uygulanmasını sağlar.
- ✓ Kazalar ve hastalıklar nedeniyle üretimin durmasını ve yavaşlamasını önleyerek ceza ve tazminat giderlerini düşürür ve işletme maliyetlerini azaltır.
- ✓ Kuruluşun tanınmasını artırır ve rekabette avantaj sağlar.
- ✓ İşletmeyi tehlikeye sokabilecek yangın, patlama, makine arızaları vb. durumlardan korur ve güvenlik kültürünü geliştirir.
- ✓ İş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle oluşabilecek iş kaybını en aza indirerek verimliliği artırır ve maliyetleri düşürür.
- ✓ Resmi makamlar önünde, şirket iş güvenliği açısından prestijini yükseltir.
- ✓ Diğer yönetim sistemi standartlarına entegre bir sistem kurma yeteneği ile doküman, zaman ve sistem tasarrufu sağlar.

Bu sistemin kamu ya da özel kurum ve kuruluşlarda daha yaygın hale gelmesi ülkemizdeki iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşmasına katkı sağlayacak ve bu şekilde iyi organize olmuş ve iş sağlığı ve güvenliği gerekliliklerini özümsemiş tesislerin sayısını giderek arttıracaktır.

KAYNAKÇA

- 6331 Sayılı Kanun. (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 28339 Sayılı Resmi Gazete, Ankara.
- Akalp, G. ve Yamankaradeniz, N. (2013). İşletmelerde Güvenlik Kültürünün Oluşumunda Yönetimin Rolü ve Önemi. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 3(2), 96-109.
- Akduman, N. (2008). *Metal İşleme Tesisinde Titreşim ve Gürültü Ölçümlerinin Değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akpınar, T. ve Çakmakkaya, B. Y. (2014). İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü. *Çalışma ve Toplum*, 1(40), 273-304.
- Aksoy, E. B. (2019). *Bitkisel Sıvı ve Katı Yağ Üretim Sanayisinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları*, (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alkan, E. (2017). *Meslek Lisesi Öğrencilerinin İş Güvenliği Kültürü ve Bilinci Üzerine Bir Çalışma*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Yeniüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Aritan, A. E. ve Ataman, M. (2017). Kaza Oranları Hesaplamalarıyla İş Kazası Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1), 239-246.
- Aydemir, U. (2015). Gemi Adamlarının Gürültü Maruziyetlerinin Belirlenmesi ve Alınabilecek Önlemler (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi), Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- Ayma, Ö. (2019). *Makine İmalat Sanayi İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Analizi Sakarya Makine İmalatçıları Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Balci, S. (2016). *Çimento Üretiminde Toz ve Gürültü Maruziyetinin Değerlendirilmesi*, (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi), Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- Balkır, Z. G. (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Korunması: İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonu. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 2(1), 56-91.
- Başağa, H. B. ve Çelik, F. (2016). İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği, Ed. B. Filizöz ve A. Kocabacak, *Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Sosyal-Teknik-Hukuk*, (ss. 103-125). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Baybora D. (2019). İş Sağlığı ve Güvenliğine Genel Bakış, Ed. Dilek Baybora, *İş Sağlığı ve Güvenliği*, (ss. 2-21), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Bayraktar, S., Akyol, A. ve Esen, S. (2017). Türkiye'deki Bitkisel Yağ Sektörünün Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Değerlendirilmesi. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 03 (04), 97-105.
- Bilgiç, A. ve Çimen, A. (2019). Fiziksel Risk Etmenlerinden Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Koşullarının İşyerlerinde İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarına Etkisi. 5. *Uluslararası İnsan, Toplum ve Spor Bilimleri Sempozyumu*.
- Bolat, D. (2015). *Yağ Sektörü Ürün ve Atıklarının Kimyasal Karakterizasyonu ile Çevresel Akıbetinin İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Antalya: Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bugay Çağrı, G. (2021). *İş Güvenliğinde Fiziksel Risk Etmenlerinin Tespitinde İş Etüdü Tekniğinin Kullanımı-Bir Tekstil İşletmesi Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi), Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Camkurt, M. Z. (2007). İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi. *TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 21(1), 80-106.
- Cervatoğlu, E. (2003). İş Sağlığı ve İş Güvenliği Konusunda Bir Değerlendirme. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 4(13), 23-29.

- Coşkun Beyan, A., Alıcı, N. Ş., Bediz, C. ve Çımrın, A. H. (2017). *Termal Riskler ve İş Sağlığı. Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi*, 27(1), 1-6.
- Çakıroğlu, N. (2007). *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kapsamında Risk Analizi, Denetim ve Bir Firma Uygulaması*, (Yüksek Lisans Tezi), İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi.
- Çelitik, Ç. (2020). *Motivasyonun İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çiçek, Ö. ve Öçal, M. (2016). Dünyada ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi. *Hak-İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 5 (11), 106-129.
- Dadaş, E. (2019). *Endüstri Binalarında Gürültünün Araştırılması ve Bir Örneklem: Ankara’da Bir Preshaneye Ait Gürültü Haritasının Oluşturulması*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Deniz, E. (2021). *Kars Yöresine Ait Bazı Hizmet Sektörlerinde Fiziksel Koşulların İş Kazalarına Etkisinin Araştırılması*, (Yüksek Lisans Tezi), Kars: Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dinçer, Ö. ve Utlı, Z. (2017). Restoran Sektöründe Yaşanan İş Kazalarını Önlemede İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi. *Aydın Gastronomy*, 1(2), 41-50.
- Doğan, F. (2024). İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Kimyasal Risk Faktörleri. *Premium e-Journal of Social Science (PEJOSS)*, 8(39), 236-245.
- Doğan, H. ve Aslan Çataltepe, Ö. (2018). Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Journal of Health and Sport Sciences (JHSS)*, 1(1-2-3), 29-38.
- Ergin, A. Y. (2020). *Büro Çalışanları Açısından Ergonomi Biliminin Önemi ve Farkındalık Düzeyi*, (Yüksek Lisans Tezi), Çorum: Hitit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ergün, İ (2021). ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi. *Mühendis ve Makine Güncel*, 16-19.
- Ergüt, F. (2015). *İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Sağlanmasında Önleyici Uygulamaların Önemi*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ergüven, O. C. (2014). *Yağlı Tohumlar ve Bitkisel Yağ Sektörünün Finansal Analizi: Hatay İlinde Bir Uygulama*, (Yüksek Lisans Tezi), Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erzin, N. (2018). *Türkiye Bitkisel Yağ Üretim Sektörü Sorunları ve Çözüm Önerileri*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Evren, Ö. K. (2016). *İş Sağlığı ve Güvenliği El Kitabı*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gerek, N. (2006). *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Gökçe, A. (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İş Güvenliği Kültürünün Önemi Üzerine Bir Odak Grup Çalışması. *Ergonomi*, 3(2), 82-95.
- Gözüak, M. H. ve Ceylan, H. (2021). Türkiye’de İnşaat Sektöründe Meydana Gelen İş Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Bağlamında Analizi: Güncel Eğilimlere Genel Bir Bakış. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 8(2), 133-143.
- Güler, Ç. (2011). *Aydınlatma*. Ankara: Yazıt Yayıncılık.
- Güler, G. (2016). *İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun Hüküm ve Sonuçları*, (Yüksek Lisans Tezi), İzmir: Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güler, M. (2011). *İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminin İş Kazalarının Önlenmesine Etkisi: İETT Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi.
- Gümüş, N. (2021). *TS ISO 45001:2018 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ve Bir Üretim Tesisinde Uygulanması*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Rumeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Güney, A. (2009). *Türkiye’de İş Kazalarının Nedenleri ve Önlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Güneysulu, T. (2023). *İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Çalışanlardaki İş Sağlığı Ve Güvenliği Farkındalığının Etkisinin İncelenmesi; Bir Su Ürünleri Tesisinde Araştırma*, (Yüksek Lisans Tezi), Kocaeli: Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Horozoğlu, K. (2019). İş Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 265-281.

İlgürel, M. N. (2009). *Sanayi Yapılarının Tasarımında Gürültünün Bir Ölçüt Olarak Değerlendirilmesi İçin Bir Yöntem Geliştirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kahraman, Z. ve Yürüten Özdemir, K. (2022). Tozlu Çalışmalarda Meslek Hastalıkları ve Tozla Mücadele. *M C B Ü Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*, II (34), 13-29.

Kaplan, E., Gürleyen, A., Köle, D., Bıyık, A. A., Yasun, B., Gedikli, F. G. (2016). *Tekstil Sektöründe Tozla Mücadele Rehberi*. Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

Karahasanoğlu, Y. (2008). *Bitkisel Yağ Tesislerinde Ortam Havasındaki N-Hekzan, Toz ve Termal Konfor Değerlerinin Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kayahan, M. (2000). Yağ Tüketimi ve Sağlık-I. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 11-16.

Keşçi, O. (2020). *Seçilmiş Bir Dokuma İşletmesinde Çalışanlar Açısından Fiziksel Risk Etmenlerinin Ölçümü ve Değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kocabaş, F., Aydın, U., Canbey Özgüler, V., İlhan, M. N., Demirkaya, S., Ak, N., Özbaş, C. (2018). Çalışma Ortamında Psikososyal Risk Etmenlerinin İş Kazası, Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklarla İlişkisi. *Sosyal Güvençe*, 14, 28-62.

Lam, M. K., Lee, K. T. ve Mohamed, A. R. (2010). Homogeneous, Heterogeneous And Enzymatic Catalysis for Transesterification of High Free Fatty Acid Oil (Waste Cooking Oil) to Biodiesel: A Review. *Biotechnology advances*, 28(4), 500-518.

Mert, G. (2020). *Madeni Yağ Üretim Tesisinde Fiziksel Risk Etmenlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Temelleri Bazında İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Medeniyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Onurlubaş, H. E., ve Kızılaslan, H. (2007). Türkiye’de Bitkisel Yağ Sanayindeki Gelişmeler ve Geleceğe Yönelik Beklentiler. *Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü*, 157, 1-72.

Özbilgin, İ. G. (2012). Risk ve Risk Çeşitleri. *Bilişim Dergisi*, 7, 86-93.

Özkan, H. (2016). İş Kazalarından Doğan Ceza Sorumluluğunda Kusur Tespiti. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 20(1), 511-572.

Özmen, A. (2014). *Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik Hükümlerinin Örneklerle ve Saha uygulamalarıyla Açıklanması*, (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi), Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

Sabır, E.C. (2019). *İş Sağlığı ve Güvenliği*. Adana: Çukurova Üniversitesi, ÇİSAM Merkez Yayını.

Sakarya, A. (2016). *Çağrı Merkezlerinde Çalışanların Fiziksel Maruziyetlerinin Belirlenmesi ve Alınabilecek Önlemler*, (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi), Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

Serin G. ve Çuhadar, M. (2015). İş Güvenliği ve Sağlığı Yönetim Sistemi. *Teknik Bilimler Dergisi*, 5(2), 44-59.

- Soylu, M. ve Gökkuş, Ö. (2016). Endüstriyel Kaynaklı Gürültü Kirliliğinin Araştırılması ve Bir Tekstil Fabrikasında Uygulama Örneği. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 32(2).
- Şatana, A. (2013). Türkiye ve Trakya'da Bitkisel Yağ Üretimi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (5), 201-224.
- Şenol, L. ve Ferhatoğlu, M. (2019). Occupational Health And Safety In Businesses, *International Social Sciences Studies Journal*, 5(50), 6691-6700.
- Şerefhanoglu Sözen, M., (yürütücü), İlgürel, N., Erdoğan, S. (2008). Sanayi Yapılarının Tasarım Sürecinde Gürültünün Bir Ölçüt Olarak Değerlendirilmesi İçin Bir Yöntem Geliştirilmesi. TÜBİTAK Araştırma Projesi, Proje No:105M233, İstanbul.
- Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü [TAGEM] (2021). Bitkisel Yağlar Sektör Politika belgesi 2020-2024.
- Topçu, G. (2016). *Gemi Adamlarının Titreşim Maruziyetlerinin Belirlenmesi ve Alınabilecek Önlemler*, (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi), Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- Topuz, E. M. (2020). *TS ISO 45001 İşg Yönetim Sisteminin Güncel Mevzuat ile Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Türk Dil Kurumu. (t.y). *Kaza. Güncel Türkçe Sözlük*. Erişim tarihi: 6.04.2024. <https://sozluk.gov.tr/>
- T.C. Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (t.b.). *Çalışanların El-Kol Titreşimine Maruziyet Risklerinden Korunmalarına İlişkin Uygulama Rehberi*. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- Türkiye Psikiyatri Derneği [TPD] (2020). *Ruh Sağlığını Güçlendirme: Kavramlar, Kanıtlar, Uygulamalar*, Çev. Ed: O. Taycan ve B. Coşkun (ss. 1-73), Ankara: Bayt Yayın Hizmetleri.
- Ünlüer, Z. (2023). *ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemini Uygulayan İşletmelerde Performans Göstergelerinin Belirlenerek İşg Performansının Ölçülmesi ve Bir Firmada Uygulanması*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yamankaradeniz, N. ve Turan Abi, T. (2022). Sıcak Çalışma Hatlarında Isıl Konfor İyileştirmesi: Soğuk Yelek Uygulaması. *Bursa Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 27(1), 1-19.
- Yağmur, R. (2016). *Un İmalatında Çalışanların Gürültü ve Titreşim Maruziyetlerinin Değerlendirilmesi*, [İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi], Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- Yılmaz, N. (2010). *Farklı Yapıdaki Traktör Kabinlerinin Gürültü Yalıtımına Etkisinin Saptanması*, (Yüksek Lisans Tezi), Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yüce Kocacenk, Ö. (2023). *İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Toplam Kalite Yönetimi İçindeki Yeri*, (Yüksek Lisans Tezi), İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zeyrek, S. (2009). *Titreşim*, (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi), Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

EKLER

EK-1: Fabrika İçinden Görseller



Şekil EK-1.1. Fatty Asit Üretim Ünitesi

EK-1 (Devam): Fabrika İçinden Görseller



Şekil EK-1.2. Lesitin Ünitesi

EK-1 (Devam): Fabrika İçinden Görşeller



Şekil EK-1.3. Filtreleme Ünitesi



Şekil EK-1.4. DEGUM (Separatörler) Ünitesi

EK-2: Ölçümlerde Kullanılan Cihazlar Hakkında Bilgiler

ÖLÇÜMLERDE KULLANILAN CİHAZ BİLGİLERİ

Kullanılan Toz Maruziyet Ölçüm Cihazı ve Kalibratörü

Ekipman Adı	İmalatçı / Model	Seri No
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20130810109
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20130810116
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20151010152
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20151010153
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20151010154
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20151010155
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20100701020
Toz Ölçüm Cihazı	GILLIAN	20130810115
Flowmetre	DWYER	T26Y
Akış Kalibratörü	GILLIAN Gilibrator	1503078-S

Kullanılan Aydınlatma Ölçüm Cihazları

Ekipman Adı	İmalatçı / Model	Seri No
Aydınlatma Ölçüm Cihazı	EXTECH SDL 400	A.034637

Kullanılan İç Ortam Gürültü Cihazı ve Kalibratörü

Ekipman Adı	İmalatçı / Model	Seri No
Ses Seviyesi Ölçüm Cihazı	SVANTEK / 971	56943
Mikrofon	ACO 7052E	66936
Ses Seviyesi Ölçüm Cihazı	SVANTEK / 958	34528
Mikrofon	MK 250	9940
Ses Seviye Ölçer Kalibratörü	SV 30A	32553

Kullanılan Titreşim Ölçüm Cihazları ve Kalibratörü

Ekipman Adı	İmalatçı / Model	Seri No
Ses Seviyesi Ölçüm Cihazı	SVANTEK / 958	34528
Titreşim Ölçer Aparatı (Tüm Vücut)	SVANTEK SV 38	31950
Titreşim Ölçer Aparatı (El-Kol)	SVANTEK 3023M2	11536
Titreşim Kalibratörü	ECO TECH-WDS 3	122

Kullanılan Gürültü Maruziyet Ölçüm Cihazı ve Kalibratörü

Ekipman Adı	İmalatçı / Model	Seri No
Ses Seviyesi Ölçüm Cihazı Aparat	3M / The Edge Eg5	ESP0600021
Ses Seviyesi Ölçüm Cihazı Aparat	3M / The Edge Eg5	ESP0600023
Ses Seviyesi Ölçüm Cihazı Aparat	3M / The Edge Eg5	ESP0600024
Ses Seviyesi Ölçüm Cihazı Aparat	3M / The Edge Eg5	ESP0600027
Ses Kalibratörü	3M / AC-300	AC-300006275

EK-2 (Devam): Ölçümlerde Kullanılan Cihazlar Hakkında Bilgiler

Kullanılan Termal Konfor Ölçüm Cihazları

Ekipman Adı	İmalatçı / Model	Seri No
Termal Konfor Ölçüm Cihazı	TESTO 480	02635154/309
Nem ve Sıcaklık Probu	TESTO 480	02629320/309
Türbülans Hız Probu	TESTO 480	02663560/309
Küre Probu	TESTO 480	İNT.00109
Doğal Yaş Hazne Sıcaklık Probu	TESTO 480	02723806/309
Kuru Termometre Probu	TESTO 480	02723820/309
Ana Cihaz	TESTO 480 (2)	60223564
Küre Probu	TESTO 480 (2)	İNT.00220
Yaş Hazne Probu	TESTO 480 (2)	İNT.00219
Sıcaklık-Nem Probu	TESTO 480 (2)	02846431
Hava Akış Hızı Probu	TESTO 480 (2)	İNT.00217
Kuru Termometre	TESTO 480 (2)	İNT.00218
Termal Konfor Ölçüm Cihazı	DELTA OHM/HD 32.3 A	17006331
Anemometre	DELTA OHM/AP 3203	17006331/17009490
Kuru Hava Sıcaklık Probu	DELTA OHM/TP 3207	17006331/17008949
Küre Sıcaklık Probu	DELTA OHM/TP 3275	17006331/17010484
Yaş Hazne Sıcaklık Probu	DELTA OHM/HP 3201	17006331/17008841
Sıcaklık ve Bağıl Nem Probu	DELTA OHM/HP 3217 R	17006331/17010171

Şekil EK-2.1. Fiziksel etmenlerin ölçümünde kullanılan cihazlar hakkında bilgiler

EK-3: Mevzuat Bilgileri

ÖLÇÜM, ANALİZ VE RAPORLAMADA UYULAN STANDART, PROSEDÜR, TÜZÜK, METOT VE YÖNETMELİKLER

ÖLÇÜM YAPILAN PARAMETRE	KULLANILAN STANDART/TÜZÜK/YÖNETMELİK/PROSEDÜR/METOT
AYDINLATMA	✓ COHSR-928-1-IPG-039 Lighting Assessment in the Workplace
	✓ TS EN 12464-1: Işık Ve Aydınlatma - Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları
	✓ TS EN 12464-2: Işık Ve Aydınlatma - Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması - Bölüm 2: Açık Çalışma Alanları
	✓ SÇT.08 Aydınlatma Ölçüm Talimatı
	✓ İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınması Gereken Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik
TOPLAM & SOLUNABİLİR TOZ	✓ MHDS 14/3: General Methods For Sampling And Gravimetric Analysis Of Respirable And Inhalable Dust
	✓ SÇT.06 MDHS 14-3 İç Ortam Toz-Toz Maruziyet Ölçüm Talimatı
	✓ Tozla Mücadele Yönetmeliği
KİŞİSEL GÜRÜLTÜ MARUZİYET	✓ TS EN ISO 9612: Akustik Çalışma Ortamında Maruz Kalınan Gürültünün Ölçülmesi Ve Değerlendirilmesi İçin Prensipler
	✓ Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
	✓ SÇT.26 TS EN ISO 9612 Standardı Gürültü Maruziyet Ölçüm Talimatı
TERMAL KONFOR	✓ TS EN ISO 7243 "Sıcak Ortamlar - WBGT (Islak Ampul Küresel Sıcaklık) Endeksi Kullanılarak Isı Stresinin Değerlendirilmesi"
	✓ TS EN ISO 7730 "Ergonomics Of The Thermal Environment — Analytical Determination And Interpretation Of Thermal Comfort Using Calculation Of The PMV And PPD Indices And Local Thermal Comfort Criteria"
	✓ SÇT.05 TS EN ISO 7243 Termal Konfor Ölçüm Talimatı
	✓ SÇT.07 TS EN ISO 7730 Termal Konfor Standart Çalışma Talimatı
	✓ İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınması Gereken Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik
İÇ ORTAM GÜRÜLTÜ	✓ TS ISO 1996 – 2 Çevre Gürültüsünün Tanımı, Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi – İç Ortam Gürültü Düzeyinin Tespiti (İş Yeri Ortam Gürültüsü Ölçümü)
	✓ SÇT.27 TS ISO 1996 – 2 İç Ortam Gürültü Ölçümü Standart Çalışma Talimatı
KİŞİSEL TİTREŞİM MARUZİYET	✓ TS ISO 2631-1: Mekanik titreşim ve şok - Tüm vücut titreşime maruz kalma değerlendirilmesi - Bölüm 1: Genel kurallar
	✓ TS EN 1032+A1: Mekanik Titreşim - Titreşim Emisyon Değerinin Belirlenmesi Amacıyla Hareketli Makinelerin Deneye Tabi Tutulması
	✓ SÇT.09 TS EN 1032+A1 Standardı Titreşim Ölçüm Talimatı
	✓ SÇT.24 TS ISO 2631-1 Standardı Titreşim Ölçüm Talimatı
	✓ Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik

Şekil EK-3.1. Çalışma kapsamında yararlanılan mevzuat bilgileri

