

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI



**METAL ENJEKSİYON YAPAN BİR İŞ YERİNDE ORTAM
ÖLÇÜMLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YASEMİN YANKIR KAYIŞ

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi TAHSİN AYKAN KEPEKLİ

İSTANBUL, 2023

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI



METAL ENJEKSİYON YAPAN BİR İŞ YERİNDE
ORTAM ÖLÇÜMLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YASEMİN YANKIR KAYIŞ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi TAHSİN AYKAN KEPEKLİ

İSTANBUL, 2023

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
TEZ ONAY BELGESİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı 19111101124 numaralı yüksek lisans öğrencisi Yasemin Yankır Kayış' ın “**Metal Enjeksiyon Yapan Bir İş Yerinde Ortam Ölçümlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi**” adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 05/12/2023 tarih ve 2023/18 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliğiyle Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 27/12/2023

Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Aykan Kepekli

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Kenan Kaya
Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Tolga Barışık
Jüri Üyesi

ETİK BEYAN

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tezde;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

11/12/2023

Yasemin YANKIR KAYIŞ

ÖNSÖZ

Çalışmam süresince her türlü yardım ve fedakârlığı sağlayan, bilgi, tecrübe ve güler yüzü ile çalışmama ışık tutan, ayrıca bana bu çalışmayı vererek kendimi geliştirmeye yönelik de birkaç adım ileride olmamı sağlayan, danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Aykan KEPEKLİ hocama, günün her saatinde bıkmadan sorularıma cevap veren Dr. Öğr. Üyesi Tolga BARŞIK hocama, manevi destekleri için anne ve babama, kendisinden aldığım vakitlerden dolayı özellikle oğlum Gökâl KAYIŞ' a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

İSTANBUL, 2023

YASEMİN YANKIR KAYIŞ

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Sıcak Kamaralı Basınçlı Döküm Makineleri.....	4
2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi.....	4
2.3. Metal Enjeksiyon Faaliyetleri.....	8
2.3.1. Sıcak kamaralı basınçlı döküm makineleri.....	9
2.3.2. Soğuk kamaralı basınçlı döküm makineleri.....	10
2.4. Zamak Malzemesi.....	10
2.4.1. Zamak alaşımlarının önemli özellikleri.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	14
3.1. İç Ortam Ölçümleri ve Uygulama Metotları.....	14
3.2. Gürültü Maruziyet Ölçümü	15
3.2.1. Gürültü ölçümü numune alımı	15
3.2.2. Gürültü ölçümü metodu	15
3.3. Aydınlatma Maruziyet Ölçümü	18
3.3.1. Aydınlatma ölçümü numune alımı	18
3.3.2. Aydınlatma ölçümü metodu	19
3.4. Termal Konfor Maruziyet Ölçümü	20
3.4.1. Çevresel faktörler	20
3.4.2. Kişisel faktörler	20
3.4.3. Termal konfor ölçümü numune alımı	21
3.4.4. Termal konfor ölçüm metodu	22
3.5. Toz Maruziyet Ölçümü	23
3.5.1. Tozların sınıflandırılması	23
3.5.2. Toz ölçümü numune alınması	24
3.5.3. Toz ölçüm metodu	25

3.6. Titreşim Maruziyet Ölçümü.....	25
3.6.1. El kol titreşimi.....	27
3.6.2. Tüm Vücut Titreşimi.....	28
3.6.3. Titreşim ölçümü numune alımı.....	30
3.6.4. Titreşim ölçüm metodu.....	31
3.7. Voc Maruziyet Ölçümü	31
3.7.1. Voc ölçümü numune alımı.....	32
3.7.2. Ölçüm metodu	33
3.8. Ağır Metal Maruziyet Ölçümü	34
3.8.1. Alüminyum (Al)	34
3.8.2. Kadmiyum (Cd)	35
3.8.3. Bakır (Cu)	36
3.8.4. Kurşun (Pb)	37
3.8.5. Demir (Fe)	37
3.8.6. Magnezyum (Mg)	38
3.8.7. Kalay (Sn)	39
3.8.8. Çinko (Zn)	39
3.9. Araştırmada Kullanılan Risk Değerlendirme Yöntemi	40
3.10. Fine-Kinney Metodu	40
4. BULGULAR	44
4.1.1. İşletme Tanımı	44
4.1.2. İşletmenin Üretim Akış Diyagramı	44
4.1.3. Yapılan Ortam Ölçümlerinin Sonuçları	47
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	55
6. KAYNAKLAR	61
EKLER.....	67
EK-1: Fine-Kinney Metodu ile Risk Değerlendirme Sonuçları	67

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 : Zamak 2 Alaşım Oranları.....	11
Tablo 2.2: Zamak 3 Alaşım Oranları	12
Tablo 2.3: Zamak 5 Alaşım Oranları.....	12
Tablo 3.1: Gürültü Düzeyine Bağlı Olarak İşitme Kayıp Yüzdeleri.....	17
Tablo 3.2: PMW Isı Algı Cetveli.....	22
Tablo 3.3: Olasılık Tablosu.....	41
Tablo 3.4: Frekans Tablosu.....	42
Tablo 3.5: Şiddet Değerleri Tablosu.....	42
Tablo 4.1: Aydınlatma Ölçüm Sonuçları.....	48
Tablo 4.2: Gürültü Ölçüm Sonuçları.....	50
Tablo 4.3: Kişisel Termal Konfor Ölçüm Sonuçları.....	51
Tablo 4.4: Kişisel Toz Ölçüm Sonuçları.....	52
Tablo 4.5: Kişisel El Kol Titreşim Ölçüm Sonuçları.....	53
Tablo 4.6: Kişisel Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları.....	53
Tablo 4.7: Kişisel VOC Ölçüm Sonuçları.....	54
Tablo 4.8: Kişisel Ağır Metal Ölçüm Sonuçları.....	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Döküm Türleri.....	8
Şekil 2.2 : Sıcak Kamaralı Basınçlı Döküm Makinası.....	9
Şekil 2.3 : Soğuk Kamaralı Basınçlı Döküm Makinası.....	10
Şekil 3.1: İç Ortam Ölçümlerinin Simgeleri.....	14
Şekil 3.2 : Çalışana Dozimetre Takılması	15
Şekil 3.3: Aydınlatma Ölçüm Cihazı	18
Şekil 3.4: Farklı Termal Konfor Ortam Değerleri	21
Şekil 3.5: Termal Konfor Ölçüm Cihazı	22
Şekil 3.6: Toz Ölçüm Cihazının Kullanılması.....	24
Şekil 3.7: El Kol Titreşim Örnekleri	27
Şekil 3.8: Beyaz Parmak Hastalığı.....	28
Şekil 3.9: Tüm Vücut Titreşim Örneği.....	29
Şekil 3.10: Titreşim Ölçüm Cihazı.....	30
Şekil 3.11: VOC Ölçüm Cihazının Takılması.....	33
Şekil 4.1: Üretim Akış Şeması	44
Şekil 4.2: Sıcak Kamaralı Basınçlı Döküm Makinaları	45
Şekil 4.3: Vibrasyon Makinaları	45
Şekil 4.4: Diş Açma Makinaları	46
Şekil 4.5: Sulu Boyama Kabini.....	46
Şekil 4.6: Askılar.....	47
Şekil 4.7: Kurutma Fırını	47
Şekil 5.1: Aydınlatma Ölçüm Grafiği	55
Şekil 5.2: Gürültü Ölçüm Grafiği	56
Şekil 5.3: Kişisel Toz Ölçüm Grafiği	57
Şekil 5.4: Enjeksiyon Makinası Havalandırması.....	58
Şekil 5.5: Alüminyum Tezgah Testeresi Havalandırması	58

KISALTMALAR LİSTESİ

- A.O:** Aritmetik Ortalama
- ÇSGB:** Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
- DB:** Desibel
- DB(A):** Desibel A
- G.O:** Geometrik Ortalama
- İSG:** İş Sağlığı ve Güvenliği
- M.Ö:** Milattan Önce
- M.S:** Milattan Sonra
- PMV:** Ön Görülen Ortalama Oy
- PPT:** Ön Görülen Memnuniyetsizlik Yüzdesi
- TBMM:** Türkiye Büyük Millet Meclisi
- TS:** Türk Standartları
- VOC:** Uçucu Organik Bileşik
- WBV:** Tüm Vücut Titreşimi

ÖZET

METAL ENJEKSİYON YAPAN BİR İŞ YERİNDE ORTAM ÖLÇÜMLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Teknoloji temelli gelişmeler ve üretim yöntemleri ile üretim metotlarındaki yüksek hızlı ilerleme iş yerlerinde üretim çıktılarının verimin ve kalitesinin gelişmesine imkan tanırken aynı zamanda bu ilerleme çalışanların yeni risk unsurları ve tehlikelere maruz kalması gibi sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunlar, işletmelerin çalışmasını tehlikeye sokması, çalışanların sağlık ve güvenliğini etkilemesi, iş verimini etkilemesi, kamuoyunda artan bilinçlenme ve toplumsal baskı neticesinde kamu kurumları, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirlerin alınmasına öncelik verilmesi gibi konular gündeme getirmektedir. İş sağlığı ve iş güvenliği alanı iktisadi teşekkül olarak ifade edilebilen gerçek ve tüzel kişiliğe haiz işletmelerin faaliyet alanı olan iş yerlerinde işin yapımı ve yürütümü ile ilgili oluşan her türlü risk faktörü içeren tehlikelerden ve sağlığa zararlı olabilecek durum ve şartlardan oluşan risklerden korunmak için yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Çalışmamızın konusu olan sıcak kamaralı metal enjeksiyon ile üretim yapılırken sıvı metalin yüksek basınç ve hız altında metal kalıba gönderilmesi sonucunda kalıp içerisinde katılaşarak parça üretimini sağlamaktadır. Bu esnada oluşan fiziksel ve kimyasal risk etmenleri incelendiğinde çalışanın en çok etkilendiği noktaların belirlenmesinde uygulanan maruziyet ve ortam ölçüm yöntemleri kullanılmış olup sonuçları Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi yapılmış, yapılan çalışmaların risk etmenleri açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Metal Enjeksiyon, Risk Değerlendirme, Finne Kinney, Ortam Ölçümleri

Yasemin YANKIR KAYIŞ, 2023

ABSTRACT

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL MEASUREMENTS IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN A METAL INJECTION WORKPLACE

While technology-based developments and production methods and high-speed progress in production methods allow the development of production outputs, efficiency and quality in workplaces, this progress also causes problems such as exposure of employees to new risk factors and hazards. These problems bring up issues such as endangering the operation of enterprises, affecting the health and safety of employees, affecting work efficiency, increasing public awareness and social pressure, giving priority to taking measures related to public institutions and occupational health and safety. The field of occupational health and safety is one of the hazards involving all kinds of risk factors related to the construction and execution of the work in the workplaces, which are the field of activity of real and legal entities, which can be expressed as economic entities, and situations that may be harmful to health.

Keywords: Occupational Health and Safety, Metal Injection, Risk Assessment, Fine Kinney, Ambient Measurements

Yasemin YANKIR KAYIŞ, 2023

1. GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliğinin genel amacı; iş yeri alanı ve çevresinde bulunan tüm risk unsurlarının tespiti ve ortadan kaldırılması ile birlikte en aza indirgenmesini temin ederek, işyeri kaynaklı kaza ve meslek yönlü hastalıkların ortaya çıkabileceği olumsuzlukları ortadan kaldırarak tüm taraflar yönüyle sağlıklı bir çalışma ortamının tesis edilmesi olarak ifade edilebilir (Engin O.) .

Üretim faaliyetlerinin devamı esnasında ortaya çıkması muhtemel riskler nedeniyle, üretimin geçici olarak durması veya tamamıyla durmasını engellemek maksadıyla, çalışmalara mani olan risk unsurlarının ortadan kaldırılması ya da en aza indirgenmesi ile çalışan personellerin işten kaynaklı oluşabilecek psikolojik ve bedensel deformasyonlara ve kaza risklerine karşı güvence altına alınması amacıyla, çalışan ve işverenlerin iş alanını güvenli bir ortamda yürütebilmelerini sağlamaktır (Kırtaş N.).

Çalışan kişilerin beklenmeyen kazalarla karşı karşıya gelmesinin önüne geçebilmek için çalışılan sahada uygun olmayan çalışmalara yönelik önlemler alınması gereklidir (Akkaya G.). Yaşanan iş kazası ve meslek hastalıkları sadece ilgili çalışanı değil, ailesini, arkadaşlarını, işletme sahiplerini ve bağlı olunan yakın çevrenin tamamını negatif yönde etkilemektedir.

İşverenlerin beklenmedik anda karşılaştığı iş kazası ve sağlık kurumlarınca tanısı konulmuş bir meslek hastalığına yakalanmış çalışanına karşı sağlık harcamaları, mahkeme sonunda ödemeye mahkum bırakılan tazminat giderleri, üretimin sekteye uğraması yahut tamamen durmasından kaynaklı maddi zarar, kullanılan alet ve ekipmanın tamirat ya da değişimiyle ilgili finansal kaynak gereksinimi oluşturan yenileme giderleri gibi revizyon maliyetlerinin yanında bir de işletmenin en önemli ögesi olan nitelikli iş gücü kaybı gibi finansal değerinin ölçülmesinin çokta mümkün olmayan birbirinden farklı kalemler de harcama ve giderleri de ortaya çıkmaktadır (Yağımlı M.-İzci F.B.).

Bu araştırmanın konusu hakkında yaptığımız literatür taraması sonuçları değerlendirildiğinde, özellikle ulusal ve uluslararası kaynaklar da metal enjeksiyon yapan bir işyerinde ortam risklerinin değerlendirilmesi ile ilgili kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırma genel olarak beş ana bölüm olarak planlanmıştır. Bu bölümlerin başlıklarını, alt başlıklarını ve kapsamını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

- I. Bölümde İş sağlığı ve güvenliği kavramı ve tarihsel gelişimi ile genel uygulamaları konularına yer verilmiştir.
- II. Bölümde metal enjeksiyon kavramı, basınçlı döküm makinaları, zamak kavramları hakkında bilgiler verilmiştir.
- III. Bölümde ortam ölçümleri (Aydınlatma, Toz, gürültü, VOC, Ağır metal vb.) hakkında bilgiler verilmiştir.
- IV. Bölümde Finne Kinney risk değerlendirme metodu hakkında bilgiler verilmiştir.
- V. Bölümde elde edilen bulgular analiz edilerek sonuç ve öneriler yazılarak alana katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Çalışmalarımız İstanbul Esenyurt' ta bulunan metal enjeksiyonla üretim yapan bir iş yerinde gerçekleştirilmiştir.

İşletme; belli oranlarda elementlerin karışımlarından oluşan zamak adı verilen alaşımların eritilerek mobilya aksesuar ve bağlantı elemanları (kapı ve dolap kulpları, menteşeler, köşe bağlantı aparatları, vb..) üreten bir fabrikadır. Yaklaşık olarak 80-90 arası çalışanı bulunan firma, ofis bölümleri, boyahane, numune hazırlama, enjeksiyon baskı, diş açma, vibrasyon, polisaj, depo ve sevkiyat bölümlerinden oluşmaktadır.

Bu iş yerinde yaptığımız çalışmalar ulusal ve uluslararası standartlara bağlı olarak yapılan ortam ölçümlerinin (aydınlatma, termal konfor, gürültü maruziyeti, kişisel solunabilir toz maruziyeti, titreşim maruziyeti, voc maruziyeti ve ağır metal maruziyeti) değerlendirilmesi ve maruziyet sınır değerlerinin aşıldığı noktalarda neler yapılması gerektiği belirlenerek, elde edilecek veriler doğrultusunda yapılan

değerlendirmeler ile bu konuda ortaya çıkabilecek olan, çalışanların sağılığını riske atabilecek unsurların tespiti sonucunda ilgili riskleri önleyici tedbir ve çözüm önerileri sunabilmek hedeflenmektedir.

İlgili riskleri önleyici tedbir ve çözüm önerileri getirilebilmesi amaçlanarak araştırmalar yapılmış ve tamamlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramları

Kaynaklarda yer alan geçmişten günümüze farklılaşan tanımıyla iş sağlığı ve güvenliği, önem arz eden bir kavram olarak tarihsel sürecinde birçok defa anlam ve içerik yönüyle farklılaşarak güncellenen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışma hayatımızda günümüzün büyük bölümüne olan etkisi arttıkça önceden iş yeri sağlığı ve güvenliği olan kavram sonrasında işçi sağlığı ve güvenliği olarak değişmiştir. Bir iş yerinde hem personellerin hem de iş yeri tesisi ve çevresinin korunması, kollanması ile güvenli ve devamlılığı olacak şekilde koruma önlemlerinin rasyonel olarak süreklilik arz etmesi işçi sağlığı ve güvenliği uygulamaları için önem arz eden bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna bağlı olarak işçi sağlığı ve güvenliği olan kavram revizyona uğrayıp İş Sağlığı ve Güvenliği olarak güncellenmiştir (Şen, 2015).

İş sağlığı ve güvenliği; sahada çalışan kişilerin ferahı, huzuru, mutluluğu, güvenliği konularını kapsayan sağlıklı sürdürülebilir bir iş yaşamı tesis edilmesi ile ilgilenen disipliner bir bilim alanıdır. Öngörülebilir ve öngörülemeyen risklerden ortaya çıkabilecek, bir anda meydana gelebilecek kazalara karşı önlem almak üzere iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları yapılmaktadır (Çiçek,2016).

2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

İnsanların yapmış oldukları işlerde karşılaştıkları sağlık sorunları doğrultusunda yaşadıkları sıkıntıları saptayan ve analiz eden, milattan önce 2600' lü yıllarda yaşamış, Mısır'ın önde gelen mimarları arasında gösterilen aynı zamanda din ve tıp alanında da görevleri mevcut olan ilk kişi İmhotep olarak literatürde görülmektedir. Bu tespitlerin sağlanabilmesindeki en büyük ve en belirgin sebeplerden biri Mısır piramitlerinin inşası sırasında yaşanmış olan iş kazalarında çok sık fiziksel rahatsızlıkların yaşanması ve çok fazla çalışanın yaşamını yitirmesidir. Buna bağlı olarak önerilerde bulunan İmhotep, aslında modern tıbbın

babası olarak bilinen Hipokrat' tan yüzyıllar önce bu sorunların farkına varmıştır (Şen, 2015).

Tarihsel kronoloji ye göre; isg alanında ilk sorumluluk paylaşımı yönüyle örneklerin görüldüğü, M.Ö. 2000'ler de Babil dönemindeki, ilk kanunlarda olan Hamurabi yasalarında bulunan düzenlemelerde görülmüş, yaşanan kazalarda işverenininde sorumlu olduğu ilk uygulamalar hayata geçmiştir.

Hipokrat, M.Ö. 370 tarihinde ilk defa kurşun elementinin sağlığa zararlarından bahseden kişidir. Yine ilk defa Roma İmparatorluğu döneminde Hipokrat, tozun insan fizyolojisine olan olumsuzluklarını tespit eden kişi olarak bilinmektedir.

M.S. dönemde ise; Nicander, oluşabilecek hastalıklardan korunmaya yönelik çalışmalar yapmıştır. Örneğin; tozlu ortamda çalışanlara tozdan korunmak amaçlı maske yerine torba kullanmalarını önermiştir.

Juvenal, demircilerin çalışmalarında rastlanan göz hastalıklarına karşı iş gözlüğü kullanılmasını önermiş ve uzun süre ayakta kalarak yapılan çalışmalarda varis oluşabileceğini anlatmıştır. Aynı dönemlerde çalışanların iş hayatında yaşadığı problemlerin tespit ve önerileri aşamasında Paracelsus, Agricola ve Ramazzini de çalışmalar yapmıştır. Paracelsus, madendeki çalışmalarda yaşanan civa ve kurşun zehirlenmelerini konu alan “De Morbis Metallici” adlı kitabıyla ilk iş hekimliği kitabını yazmıştır. Agricola ise; yazmış olduğu “De Re Metallica” adlı eserinde, maden ocaklarında bulunan tozu bertaraf etmek için havalandırma kullanılmasının önemini anlatmıştır. Bu kitabın iş sağlığı güvenliği açısından önemi, sadece sağlığı etkileyen unsurları değil bunlardan korunmak için önerilen yöntemleri de ifade etmektedir (Gönen M, 2023).

Yapmış olduğu araştırmalarda iş sağlığı ve güvenliği konusunu ele alarak hareket eden Dr. Bernardino Ramazzini 17. Yüzyıl da yazmış olduğu meslek hastalıkları kitabı “De Morbis Artificum Diatriba” ile iş sağlığı ve güvenliğinin babası olarak adından bahsettirmiştir. Sanayi devrimi sonrası ise; 1802 de yapılan ilk yasal

düzenleme “Çırakların Sağlığı ve Morali” diğer adı “Çıraklık Sağlık ve Ahlakı Kanunu” yürürlüğe girmiştir. 18. yüzyılda ortaya çıkan “Fabrikalar Yasası” ile dokuz yaşın altın da bulunan çocukların günde on iki saatten daha fazla çalıştırılması yasaklanmış bulunmaktadır. Bu yasayı takip eden sonraki düzenlemeler içerisinde kadın çalışanların ve on yaş altı çocukların da yer altı işlerinde çalıştırılması uygun görülmeyle yasaklanmıştır (Yılmaz F,2009).

1844’te yapılan yasal düzenlemede, üretim tesisleri içerisinde iş yeri doktoru olması mecburiyeti getirilmiş ve sağlık yönünden riskli alanlarda çalışanların sağlık kontrollerini de bu doktorların yapması kuralı benimsenmiştir. Bunun üzerine Tisot 18. yüzyılda hastanelerde meslek hastalıklarının tedavisine yönelik özel kısımların oluşturulmasını savunmuştur.

Osmanlı İmparatorluğu'ndan bahsedecek olursak; iş sağlığı ve güvenliğine konu olan ilk yasa “Dilaver Paşa Nizamnamesi” dir. Bu yasa ile birlikte madenlerde bulunan çalışanların sağlık takipleri için her maden ocağın da 1 kişi sağlık görevlisi bulundurma zorunluluğu getirilmiştir (Güler G, 2016).

Tanzimat’tan sonra, çalışan sağlığına yönelik önem arz eden düzenlemeler 1859’da tatbik edilmeye başlanarak maden çalışanları ile ilgili “Maden Nizamnamesi” yürürlüğe girmiştir. Sonrasında yeraltı çalışanları ile ilgili düzenlemeleri oluşturan 1861’deki “Maadin Nizamnamesi” de karşımıza çıkmaktadır. Maadin Nizamnamesi düzenlemesini takiben 2 yıl sonra uygulamaya alınarak yürürlüğe giren Maadin Nizamnamesi’ yle birlikte hayata geçen iş sağlığı ve güvenliğinde yapılan düzenlemeler sağlık personellerinin eklenmesi yönüyle genişletilmiştir (Gülmez M, 1991).

TBMM'nin faaliyete geçmesi ile öncelikli ihtiyaçların tespiti ve organize edilen girişimler meclisin ivedilikle çalışmaya başlaması ve Cumhuriyet’ in ilanı aralığında geçen süre zarfında iş sağlığı ve güvenliği alanında iki önemli yasa hayata geçirilmiştir. Bunlardan ilki 28.04.1921 tarih ve 114 sayılı ‘Zonguldak Ereğli Havza-i Fahmiyesinde Mevcut Kömür Tozlarının Amele Menafi Umumiyesine

olarak F ruhtuna Dair Kanun'dur. Bu düzenleme ve çıkarılan kanunun amacı, üretim işlemi sırasında çıkan tozların sonrasında toplanarak açık arttırma usulü ile ortamdan uzaklaştırılması ve herkesin buradan gelen parayı kullanmasını sağlamaktadır.

Bir diğer karar ve ardından düzenlenen hayata geçirilen yasa ise 10.09.1921 tarihinde 151 sayılı 'Ereğli Havza-i Fahmiye Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun'dur. Bu kanunda ise; i  i ve işverenlerin mecburi katılımını sağlayan ihtiyat ve teav n sandıklarının kurulması ile elde edilen paralarla çalışanlara tıbbi yardım yapılmasını sağlamaktadır.

Cumhuriyetin ilanından sonra i  yaşamı ile ilgili en önemli yenilik  zmir  ktisat Kongresi' dir.  zmir'de 1923 yılında bir araya gelen kongre  yeleri hasta çalışanların 3 ay süreyle maaş alabilmesi, sosyal sigorta ile ilgili bir sisteminin kurulması ve çalışanların istifade edebilecekleri sağlık kurumlarının tesis edilerek hizmete açılmasını, günlük i  saati sürelerinin 8 saate sabitlenerek on iki ya  altındaki çocukların herhangi bir i te  alı tırılmaması ve engelli çalışan kişilere sosyal güvence sağlanması gibi unsurların hayata geçirilmesi kararları alınmıştır.

1930 yılında çıkan Umumi Hıfzıssıhha Yasası kapsamında,  ocuk işçiler ve kadın işçiler için ilk defa koruyucu ve önleyici hükümlere yer verilmiştir. 1964 yılında 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu yürürlüğe girmiştir.  lgili kanun da ikinci bölüm de i  kazaları ve meslek hastalıkları konuları yer almaktadır. Aynı zamanda kanun gereği 124. ve 125. Maddeleri gereğince Sosyal Sigortalılar Kurumu, sigortalıların sağlık durumlarını tespit etme ve denetleme maksadıyla muayene için sağlık kontrolüne çağırabileceği belirtilmektedir ( i ek  ., 2016)

2003 yılında yürürlüğe giren 4857 sayılı    Kanunu'nda i  sağlığı ve güvenliği alanında bir bölüm tesis edilerek isg konusuna verilen önem ve  zen gözler önüne serilmiştir.

Ülkemizde, iş sağlığı ve güvenliği alanında en büyük gelişme 2012 yılında olmuş ve 20.06.2012 tarihinde TBMM’de düzenlenen ve kabul edilen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 2012 tarihinde yayımlanarak hayata geçmiştir.

2.3. Metal Enjeksiyon Faaliyetleri

Metal enjeksiyon, eritilmiş metal alaşımın yüksek etkili basınçla işlem görmesi sonucunda kalıp boşluğu içerisine bastırılması ile ortaya çıkan bir metal döküm işlemidir. Üretimi yapılacak olan malzemenin şekline uygun aralıklar bulunan kalıplara sıvı metalin dökülmesi olarak ifade edilebilir. Kalıplarda bulunan boşluklar, katılaşma ve soğumaya yönelik boyut farklılıklarından sebeple üretilmek istenen malzemeden daha fazladır. İmalatta kullanılan kalıpların imalatında farklı refaktör malzemeler kullanılmaktadır. Bu maddeler alçı, kum, metal, seramik olarak değişir (Demir E., 2019)

Kumdan yapılmış kalıplar, katılaşma sonrasında parçanın çıkarılması için kalıbın bozulması nedeniyle bir defa kullanılabilir. Kokil ve metal kalıplarda ise, süreklilik olduğu görülmüştür. Her metalin kendine özgü döküm yöntemleri vardır. Örneğin; magnezyum ve alüminyum gibi metallerin üretiminde her ne kadar parçanın biçim ve özelliği değişkenlik gösterse de daimi kalıplarda üretimi yapılmaktadır. Araştırma konumuz olan metal enjeksiyon (basınçlı döküm) yöntemi, daimi kalıpla yapılan bir döküm yöntemi çeşididir.

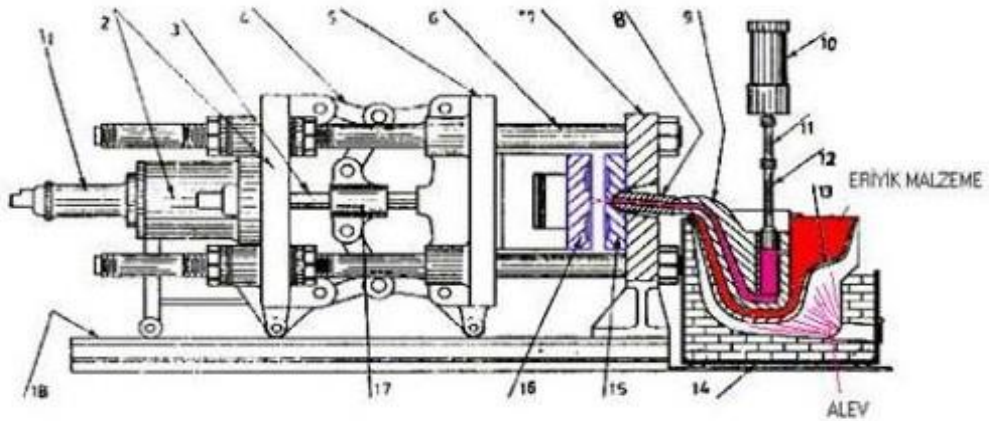


Şekil 2.1: Döküm Türleri

Çoğu metal enjeksiyonda, demir harici metal çeşitlerinden özellikle alüminyum, bakır, magnezyum, kurşun, çinko gibi metal alaşımlar kullanılır. Kullanılan metalin cinsine bağlı olarakta soğuk kamaralı makine, sıcak kamaralı makine olarak sınıflandırılabilir (Aran, A., 2007)

2.3.1. Sıcak kamaralı basınçlı döküm makineleri

Sıcak kamaralı basınçlı döküm makineler, erime sıcaklığı 232 santigrat derece olan kalay, 327 santigrat derece olan kurşun, 420 santigrat derece olan çinko ve bu elementlerin karışımı olan zamak alaşımı gibi erime sıcaklığı düşük olan metallerin üretiminde kullanılır. Bu makinelerin kullanımının yararı, çok küçük ve duyarlı parçaların imalat aşamasında kullanılabilmesidir. İmalat bitiminde ± 0.05 mm hassasiyet gözlenir. İmalat sırasında 80 bar' a kadar basınç uygulandığından dolayı imalatı yapılan parçalarda tekrar talaş alma işlemi uygulanmaz (Sevinç Z.M., 2019)

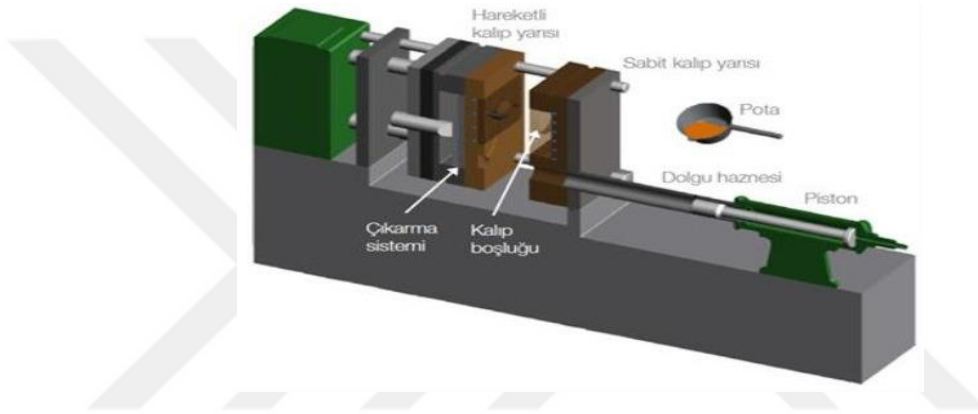


Şekil 2.2: Sıcak Kamaralı Basınçlı Döküm Makinesi

1-Mengene Açma Kapama Silindiri 2- Redüktör Motoru 3- Ana Mil 4-Makas Kolları 5-Gezer Plaka 6-Kolon Milleri 7-Sabit Plaka 8-Enjeksiyon Ara borusu 9-Kaz Boynu 10-Enjeksiyon Silindiri 11-Piston Kolu 12-Piston 13-Pota 14-Fırın 15-Enjeksiyon Kalıbı Meme Tarafı 16-Enjeksiyon İtici Tarafı 17-Ana Mile Bağlı Mengene 18-Şasi

2.3.2. Soğuk kamaralı basınçlı döküm makineleri

Soğuk kamaralı basınçlı döküm makinelerinde, erime sıcaklığı 649 santigrat derece olan magnezyum, 665 santigrat derece olan alüminyum, 1083 santigrat derece olan bakır karışımı olan alaşımları için uygundur. Bu döküm makinesinde karışım, ilk adım olarak bir bölmede ısıtılır. Sonraki süreçte erimiş olan metal makinenin arka kısmından yüklenir ve metalin kalıba geçebilmesi için son olarak basınçlı piston uygulanır. Bu süreç, soğuk kamaralı dökümü sıcak kamaralı dökümden ayıran en belirgin özelliktir (Sevinç Z.M., 2019)



Şekil 2.3: Soğuk Kamaralı Basınçlı Döküm Makinesi (Hosseini, S. M.2015)

2.4. Zamak Malzemesi

Sıcak kamaralı basınçlı döküm makinesindeki üretimde en çok kullanılan çinko alaşımıdır. Çinko alaşımı; saf çinko metali belli oranlarda bakır, alüminyum ve magnezyumun karışımıyla oluşur. Çinko alaşımı, The New Jersey Zinc Company tarafından ilk defa 20. yüzyılın ilk çeyreğinde gelişme gösterdiği görülmektedir.

Günümüzde birçok yerde kullanılan bir alaşımdır. Örneğin; Hot Wheels marka oyuncaklarının, otomobillerinin üretiminde de kullanılmaktadır. Kolay geri dönüşüme kazandırılabilmesi ve az enerji gereksinimi ile düşük erime sıcaklığından dolayı çevreci bir metal alaşımıdır (URL-2). Alüminyum, bakır, çinko, demirden sonra Dünya'da genelin de en fazla kullanılan metaldir. Avrupa'da ve Türkiye'de

metal enjeksiyon alanında özel sektör üretim işletmeleri tarafından kullanılan zamak çeşitlerinden en fazla kullanılanı Zamak 5' tir.

Zamaklar, içinde bulunan metallerin oranlarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Örneğin;

Zamak 2

Karışım ürünü olan bu grubun içindeki en katı ve dayanıklı olandır. Zamak 3'ten farkı içerisinde bulunan yüzde 3'lük bakır içeriğidir. Bileşimi;

Tablo 2.1: Zamak 2 Alaşım Oranları

Al %	Mg %	Cu %	Fe %	Pb %	Kd %	Sn %	Zn
3,5-4,3	0,02-0,05	2,5-3	0,1	0,005	0,004	0,003	Kal.

Zamak 3

En fazla ABD'de kullanılan bir alaşımdır. Zamak türleriyle yapılacak olan karşılaştırmalarda zamak 3 baz olarak değerlendirilir. Çoğunlukla çinko dökümünde ilk tercih edilen alaşım türüdür. Yaklaşık yüzde 96 çinko ve yüzde 4 alüminyum içerir. Bileşimi;

Tablo 2.2: Zamak 3 Alaşım Oranları

Al %	Mg %	Cu %	Fe %	Pb %	Kd %	Sn %	Zn
3,5-4,3	0,02-0,05	0,25	0,1	0,005	0,004	0,003	Kal.

Zamak 5

Avrupa’da en çok tercih edilen zamak çeşididir. Zamak 3 ten farkı yüzde 1 kadar bakır ilave edilmiş olmasıdır. Bakırın eklenmesine bağlı olarak esnekliği daha azalmıştır. Buna bağlı olarakta işlenmesi ve kaplanması kolaylaşmıştır. Çalışmalarımızı yapmış olduğumuz firmada kullanılan Zamak 5 türüdür (Sahar F.,2007). Bileşimi;

Tablo 2.3: Zamak 5 Alaşım Oranları

Al %	Mg %	Cu %	Fe %	Pb %	Kd %	Sn %	Zn
3,5-4,3	0,03-0,08	0,75-1,25	0,1	0,005	0,004	0,003	Kal.

2.4.1. Zamak alaşımlarının önemli özellikleri

- Alüminyum gibi metallere göre daha hassas parçaların üretiminde kullanılır.
- Kalıp kullanım ömrü çok daha uzun süreli olur ve bundan dolayı kalıp maliyeti düşer.
- Talaşlı üretimde ve değişik formlar da ve yöntemler ile şekil sağlamaya daha uyumlu bir forma sahiptir.

- Ölçüsel anlamda boyut rasyonelliği ve kararlılığı yüksek olan bir alaşımdır.
- Top yekûn geri dönüşümü sağlanabilir bir metal alaşım oluşundan kaynaklı olması nedeni ile çevreye zararlı etkisi söz konusu değildir.
- Bir malzemeye istenen özellikleri kazandırmaya ve şekil vermeye daha uygun bir yapıya sahiptir.
- Dayanıklılığı yüksek ve sert bir malzemedir.
- Yüksek seviyede elektrik iletkenliği ve ihtiyaç duyulan ısı iletkenliğine sahiptir (Aktuna İ., 2019)



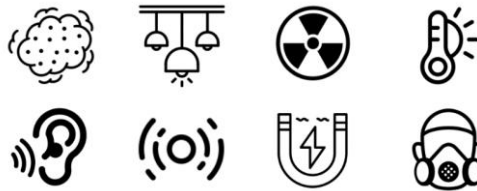
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızın yapıldığı fabrikada metal enjeksiyonla üretim sırasında hammaddenin girişinden son ürün olarak çıkışına kadar geçen sürede çalışanların ortam risklerinden etkilenmemesi için bölümlerde iç ortam ölçümleri yaptırılmış olup sonuçlarının değerlendirilmesiyle çalışanlar alınacak önlemler hakkında bilgilendirilecektir.

İç ortam ölçümleri mesai saati içerisinde, tüm makine ve ekipmanın çalışır vaziyette olduğu, tüm personelin aktif olarak çalışma yaptığı zaman diliminde yapılmıştır. Numune alınacak yerler ve çalışanlar belirlendikten sonra cihazların ortamda tutulması ya da kişi üzerinde durması 1 saatlik süreler sonunda değişmektedir. Kullanılan yöntemler TS ye bağlı olup değerlendirmeler yine TS nin belirlediği sınır değerlere göre yapılmaktadır. Bu yöntem ve sınır değerlerle ilgili aşağıda açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. İç Ortam Ölçümleri ve Uygulama Metotları

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu' na göre; iş yerlerinde makine ve ekipmanlara yaptırılması zorunlu olan periyodik muayeneler listesinin kapsamında olan iç ortam ölçümleri önemli bir yerdedir. İç mekan ölçümleri, iş yerinde çalışma alanındaki oluşabilecek risklerin bakanlıkça yetkilendirilmiş kurum ve bu kurumlara bağlı çalışan profesyonel ekip tarafından kalibrasyonu yapılmış araç gereçler ile ölçülünerek tespit edilen risklere karşı önlem alabilmek amacıyla yapılan çalışmalardır. Her türlü aydınlatma, gürültü, radyasyon, titreşim, gibi fiziksel; gaz, buhar, toz gibi kimyasal ve mantar, virüs, bakteri, gibi biyolojik etkenlerin özellik ve ölçülenmiş değer tayinidir (Akkaya G., 2007).



Şekil 3.1: İç Ortam Ölçümlerinin Simgeleri

3.2. Gürültü Maruziyet Ölçümü

İnsanların duyma sağlığına ve algılamasına olumsuz etkisi, bendensel ve ruhsal denge durumlarını olumsuz yönde etkilemesi, çevresel alandaki huzur ve dinginliğini yok etmesi, iş gücünü azaltması, gibi negatif etkileri sebebiyle gürültünün engellenmesi için tedbirler alınması gerekmektedir. Bunun için de gürültü ölçümü yapılmalıdır. Gürültü ölçümü, ortamda bulunan sesin desibel cinsi olarak ölçülmesidir. Gürültü ölçümü iki cihaz ile yapılabilmektedir. Birinci sonometre (ses ölçer) ikinci dozimetredir (Albayrak O., 2014). Günümüzde gürültü ölçümlerinde kullanılan cihaz çoğunlukla dozimetredir.

3.2.1. Gürültü ölçümü numune alımı

Gürültü ölçümü yapılırken cihazın mikrofonu, mümkün oldukça çalışanın duyma mesafesine (kulak kanalına) en yakın noktaya takılır. Çalışan bu şekilde en az 2 saat işine devam eder ve gün içinde ölçüme konu olan gürültüye maruz kalmış olur. Bu süre içerisinde mutlaka cihazların kontrolleri yapılmalıdır. Ayrıca cihazların standart gerekliliklerine uyumlu ve uygun olması gerekmektedir.



Şekil 3.2: Çalışana Dozimetre Takılması

3.2.2. Gürültü ölçüm metodu

Çalışmadaki Ortam Gürültü Maruziyet Ölçümleri TS 2607 ISO 1999 ‘Akustik – Çalışmanın yapıldığı lokasyonun bulunduğu işyeri Ortamında ortaya çıkan ve yüksek derecede maruz Kalınan yüksek ses yani Gürültünün Tespit edilmesi’ standardına

uygun olarak yapılarak gerçekleştirilecektir. Kişisel gürültü maruziyet ölçümleri de 28.07.2013 tarih ve 28721 sayılı ‘Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik’ maddelerine göre değerlendirilecektir.

Bu ölçümün amacı, gürültüye maruz kalan çalışanları, sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek her yönlü problem ve risklerden korumak için alınması gereken hayati tedbir ve ek olarak ilave önlemlerin belirlenmesidir.

Gürültünün en önem arz eden kalıcı olarak ortaya çıkardığı yüksek etki işitme organı üzerindedir. 80 desibelin üstündeki ses zaman içerisinde işitme yetisindeki kayba neden olur. Gürültü kaynaklı kalıcı işitme kaybının ortaya çıkmasında gürültünün şiddeti, frekansı ve gürültüyle karşılaşma zaman aralığı önemli olmaktadır (Özkan T., 2021)

Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik Madde 5 kapsamında maruziyet eylem değerleri ve maruziyet sınır değerleri aşağıda verilmiştir:

- a) En düşük maruziyet eylem değerleri: (LEX, 8saat) = 80 dB(A)
- b) En yüksek maruziyet eylem değerleri: (LEX, 8saat) = 85 dB(A)
- c) Maruziyet sınır değerleri: (LEX, 8saat) = 87 dB(A)

Gerekli ölçümler sonucunda haftalık gürültü maruziyet düzeyi, 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz. Aşan hallerde sınır değere indirgenmesi için uygun önlemler tespit edilip uygulanmaya geçilmelidir.

Öncelikli şekilde gürültü kaynağından engellenerek yok edilmelidir. Yani mevcut makine daha az gürültülü yeni teknolojiye uygun makineyle değiştirilmelidir. Eğer buna imkân yoksa mühendislik önlemleri aldırılır. Bu nedenle düzenli şekilde kontrolleri yaptırılır ve uygun olmayan yerlerine mühendislik revizyonlar yaptırılır. Sonrasında gürültünün ortamda yayılması engellenir. Yani, gürültülü alan ile diğer alandan izole edilir. Gürültü kaynağı bir kabin içine alınabilir yahut diğer alanla

arasına duvar örölür. Bir diğer önlem toplu korunma önlemidir. Tüm çalışanlara kulak koruyucu verilir ve değişikliğe tabii olarak revizyondan geçerek işlem ve alan değişikliğine tabii tutulmalarıyla, gürültülü yerlerde bulunan çalışanların günlük çalışma saatlerinin azaltılması veya daha sık dinlenme aralarının verilmesi gibi önlemlere de başvurulmalıdır (Arıcı K., 1999). Aksi durumda gürültünün önem arz eden ve ortaya çıkan etkisi işitme duyu organları üzerinde olumsuz olarak ortaya çıkan bir problem olmaktadır.

Seksen desibelin üzerindeki ses yüksekliği seviyesi zaman içerisinde işitme yetisinde tahribata yol açar. Gürültüye bağlı olarak kalıcı işitme kaybının ortaya çıkmasında gürültünün frekansı, şiddeti ve gürültüyle karşılaşma zaman aralığı etkilidir. Gürültülü ortamlarda bulunan kişilerde görülen işitme kaybının bazıları kısa süreler içinde yok olabileceği gibi daha uzun zamanda devam edebilmektedir. Bunların birincisi geçici işitme kaybı, bir diğeri ise kalıcı işitme kaybı halidir. Geçici işitme kaybı, genelde gün boyu mesai saati süresince gürültüye maruz kalan personelin işyerinden çıktığında görülebilen işitme kaybı şekli olup, belirli zaman sonrasında ortadan kalkmasıdır. Kalıcı işitme kaybı ise, şiddetli gürültüyle bir anda karşılaşma veya süreklilik arz edecek bir şekilde yoğun bir biçimde gürültüyle karşı karşıya kalma halinde, ortaya çıkması muhtemel işitme kaybı halidir (Küllaç Ö., 2019)

Gerekli standart ölçümlerle tespiti yapılan değerlerin sonucunda elde edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi, 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz. Aştığı durumlarda en aza indirilmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Tablo 3.1: Gürültü Düzeyine Bağlı Olarak İşitme Kayıp Yüzdeleri

dB	5 yıl sonra	10 yıl sonra	20 yıl sonra
80	0	0	0
90	4	10	16
100	12	29	42
110	26	55	78

Gürültüden kaynaklanan herhangi bir maddesel kirlenme, canlıların yanması, zehirlenmesi, tahrip olması gibi herhangi bir olumsuz durum ortaya çıkmaz. Fakat gürültü, insanların tüm alanlarda bilişsel, psikolojik ve bedensel deformasyonlarına, insanlarda geçici ve kalıcı rahatsızlıkların ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir.

3.3. Aydınlatma Maruziyet Ölçümü

Mekan ve içeride bulunan eşyaların olması gerektiği şekilde görünmesine imkan sağlayan ışık performansına aydınlatma denir. İş yerlerinin, yapmış olduğu üretime, sergilediği eşyaya ve çalışanların ortam şartlarına göre ideal bir düzeyde aydınlatılması uygundur. Aydınlatmanın en önemli basamağı çalışanların iş gücüne olan olumlu ya da olumsuz etkisidir. Örneğin,

- Aydınlatma düzeyi halka açık satış ortamlarında rafta bulunan malzemenin görünümündeki etkiyi arttırarak alıcının daha iyi karar vermesini, satışın yapıldığı yerde geçireceği süreyi ve satışların artmasını büyük ölçüde etkiler.
- Üretim sektöründe, çalışanların üretkenliğini arttırır, imalatın sürekliliğini devam ettirir, iş gücü kaybını azaltır.
- Ofis tarzı masa başı çalışanlarda, zamanla oluşan hareketsizlikten kaynaklı olarak dikkat azalması gibi olumsuzlukların ortadan kalkmasını sağlar.
- İş güvenliği yönünden ise; iş kazalarının meydana gelmemesi bakımından büyük önem arz etmektedir.

Aydınlatma ölçümü, üretim yapılan yerlerde standartlara uygunluğun sağlanması için yapılması gereken bir ölçümdür. Bu ölçüm sonucunda, çalışılan ortamın işe uygun olarak aydınlatılması olup olmadığı hakkında bilgi verir (Demir E., 2022). Bu ölçümü, ÇSGB tarafından yetkilendirilmiş firmalarda çalışan uzman mühendisler, kalibrasyonu uygun olarak yapılmış cihazlarla yapmaktadır.

3.3.1. Aydınlatma ölçümü numune alımı

Ölçümü yapılacak olan işletmede öncelikle numune alınacak yerler belirlenir. Mesela, üstünden, ofis alanlarında masaların üstünden ölçüm alınır. Kısaca,

aydınlatılan zemin üstünden numune alınır. Gün ışığı alan ortamlarda numunelerin alınması sırasında makinelerin üstüne direkt güneş ışığı gelmemelidir. İşverenin talebi doğrultusunda ölçümler gece de tekrarlanır.



Şekil 3.3: Aydınlatma Ölçüm Cihazının Kullanımı

Yapılan ölçümlerin sonucuna göre; değerler olması gerektiğinden azsa, ekstra aydınlatma ürünleri, duvarların açık renkte boyanması, mevcut aydınlatmaların temizliğinin yapılması şeklinde uyarılar yapılmaktadır. Bu doğrultuda hazırlanacak raporda, ortamlar isimleriyle birlikte açık bir şekilde ayrı ayrı yazılarak, ölçülen ve o ortamda olması gereken minimum değerler belirtilir ve işverenlere teslimi yapılır.

3.3.2. Aydınlatma ölçüm metodu

Aydınlatma Maruziyet Ölçümleri TS EN 12464-1 standardı esas alınarak gerçekleştirilecektir. EN 12464 standardı; Avrupa Standartları Komitesi (CEN) tarafından yayınlanan, Türk Standartları tarafından kabul edilen, kapalı çalışma alanları (TS EN 12464-1) ve bina dışındaki iş yeri (TS EN 12464-2) aydınlatmalarını kapsayan iki ayrı standarttır.

Uygulanan standartlar, birden fazla imalat yapan alanların aydınlatma yönünden niteliğini ve niceliğini ifade eder. Aydınlatma, insanların görme duyusuna etki eden unsurlardan en önemlisidir. Bunun önemini; insanda oluşan idrak duygusunun yüzde 80-90 oranında görme duyusu ile olduğunu algıladığımızda farkına varıyoruz. Çalışanların ortamdaki tehlikeleri görme ve idrak etmesi, aydınlatmanın uygun olmaması nedeniyle kazaların yaşanmaması için ortamdaki aydınlatma değerleri en az standartlarda belirtilene yakın olmalıdır (Demir E. 2022).

3.4. Termal Konfor Maruziyet Ölçümü

İşletmede bulunan personellerin; hava akımı, nem, sıcaklık, gibi hava şartları yönünden ister zihinsel ister bedensel aktivitelerini yaparken kendisi için en konforlu olduğunu hissettiği zamanı tanımlar.

Günün büyük bölümünü iş ortamında geçiren personele göre termal konfor iş gücü bakımından çok önemlidir (URL-1). Buna bağlı olarak hakkıyla gereken değerlendirmenin yapılabilmesi için, nem ve havanın sıcaklığı dışında bireysel ve etraftaki unsurlarda göz ardı edilmemelidir.

3.4.1. Çevresel faktörler

Hava Sıcaklığı: Alan ısı değeri vücut sıcaklık değerinden az ise vücutta ısı kaybı, alan ısı değeri vücut sıcaklık değerinden yüksek ise vücutta ısı artışı olmaktadır. Çalışanların sağlığı, rahatı ve konforu için bulundukları ortam ısısının 24 derece olması gerekmektedir.

Radyant Sıcaklık: Etraftaki maddelerde ortama dağılan ısı enerjisidir. Sıcak ısı dağılımı yapan makinenin etrafında yapılan çalışmalarda negatif unsurları minimize etmek için uygulanan en iyi çözüm perdelemedir. Buna bağlı olarak doğrudan ısıya maruz kalınmamış olur.

Hava Akım Hızı: Çalışanların temiz bir solunum yapabilmesinin en basit çözümü hava akımını oluşturabilmektir. Bunun en basit yöntemi ise, 0,3 m/s ile 0,5 m/s aralığında hava hızı sağlayabilmektir.

Nem: Çalışma ortamının havasında bulunan su buharının ortalama değeri yüzde 45-55 arasında olması önerilir (Ünver İ., 2017).

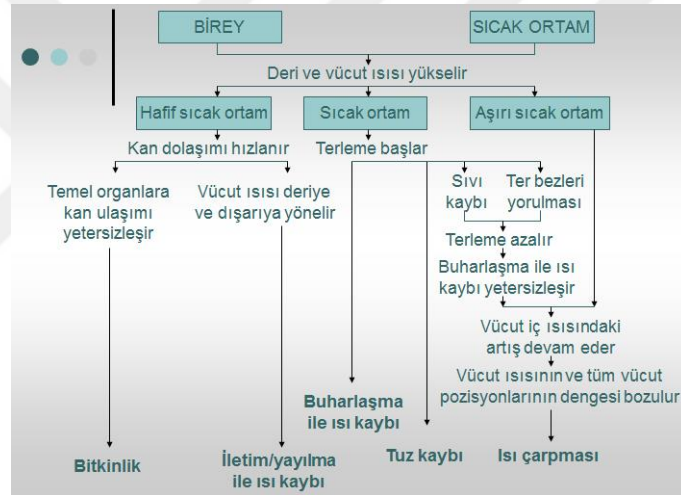
3.4.2 Kişisel faktörler

Giyim: Aynı ortamda bulunan çalışanların kullandıkları farklı kıyafet türüne göre termal konfor alanları değişiklik göstermektedir. Örneğin, ince ve kalın olacak

şekilde giyilen iki kıyafete bağlı olarak çalışanlar farklı sıcaklık değeri hissederler. Bu yüzden termal konfor koşulları belirlenirken bu farklılıklar göz önüne alınmalıdır.

Metabolik ısı: Çalışanın yediği yemeği, vücudunun yakarak açığa çıkardığı enerji miktarıdır. Buna bağlı olarak termal konfor şartları, çalışanların farklı türlerde yediği yemeklere ve metabolizmasının çalışma performansına bağlı olarak değişkenlik gösterecektir.

Toparlamak gerekirse, çalışan personelin iş gücünü olumlu ya da olumsuz yönde etki altına alan termal konfor değeri, ulaşılması güç değerlerde bilinç kabına ve en kötüsü yaşamın sonlanmasına sebebiyet vermektedir (Demir E., 2022).



Şekil 3.4: Farklı Termal Konfor Ortamları

3.4.3. Termal konfor ölçümü numune alımı

Termal konfor ölçüm cihazı, personellerin her zaman görev yaptıkları alanda ısıyla en fazla etkileşimin olduğu bölgeye yerleştirilir. Küre sıcaklık probu, kaydını yaklaşık 30 dakika yapacak şekilde ayarlanır ve hemen ölçüm almaya başlanmalıdır.



Şekil 3.5: Termal Konfor Ölçüm Cihazı

Cihaz ölçüm sonuçlarını son değerlere geldiğinde otomatik olarak ekranda belirtir, kontrol edilir ve rapor hazırlığı için kaydı yapılır.

3.4.4. Termal konfor ölçüm metodu

Bu çalışmada kullanılmış olan termal konfor standardı TS EN ISO 7730 dur. Orta derece seviyesindeki ısı ortamlarda bulunan insanların genel ısı algısını ve hoşnutsuzluk seviyesini öngörecektir tedbirleri kapsar. Bu standart, çalışma alanında ölçümler ve değerlendirmeler yaparak o ortamın çalışan kişi için termal ortamın konfor şartlarına gereklerine uygunluğunu değerlendirir. Değerlendirme, PMV (ön görülen ortalama oy) ve PPT (ön görülen memnuniyetsizlik yüzdesi) değerleri ile yapılır. PMV, insan vücudunun ısı dengesini örnek alarak 7 kademeli bir tabloda değerlendirme yapılmayı sağlayan bir indekstir.

Tablo 3.2: PMV Isı Algı Cetveli

Değer	Durum
+3	Sıcak
+2	Ilık
+1	Hafif Ilık
0	Nötr
-1	Hafif Serin
-2	Serin
-3	Soğuk

3.5. Toz Maruziyet Ölçümü

3.5.1. Tozların sınıflandırılması

Toz, çalışma ortamının atmosferine dağılan ya da dağılmaya elverişli olan partiküllerdir. Yönetmeliğe göre 3 çeşit toz vardır.

a. İnert toz: Solunum yoluyla akciğerlere geçmesine karşın akciğerlerde herhangi bir yapısal yahut işlevsel deformasyon yaratmayan tozlardır.

b. Lifsi tozlar: Uzunluğu beş mikrondan üzerinde bulunan, eni üç mikrondan daha küçük ve boyu eninin üç katından fazla olan tozlardır.

c. Solunabilir toz: Aerodinamik eşdeğeri çapı 0,1–5,0 mikron ölçü ve büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda bulunan toz ile çapı üç mikrondan az, boyu çapının en az üç katı olan lifsi tozlardır. (Tozla mücadele yönetmeliği, Madde:4)

Tanımı yapılan tozlar; yoğunluğuna, cinsine, etkileşimde bulunulan zaman aralığına ve çalışana bağlı olarak sağlığında, çeşitli alerjik hastalıklardan, akciğer hastalıklarına, sindirim sistemi, böbrek, sinir sistemi hastalıklarından çeşitli tümör oluşumlarına kadar ciddi sağlık sorunları sebebiyet verebilmektedir.

Araştırmaların çoğunluğuna göre; 10 mikrondan büyük tozların vücuda girişi ise vücutta bulunan tüyler vs. ile engellenebilir. 10 mikrondan küçük tozlar ise önemli ölçüde sağlık açısından risk oluşturmaktadır. Çünkü bu tozlar her nefes alışta broş ve bronşiollerden ilerleyerek akciğer alveollerine gelir ve yüzeye tutunur.

Ayrıca büyük tozlar bir süre sonra yere düşerken küçük tozlar daima havada asılı kalır. Ortamdaki küçük tozlar miktarca az ise vücuttan dışarı atılabilir fakat ne kadar çok ise tehlike de o kadar büyüktür. Buna bağlı olarakta akciğer hastalıkları ve bu nedenle ölümler yaşanabilir. Akciğerlerdeki bu tahribatın hiçbir şekilde tedavisi

mümkün değildir. Bu sebepten ki, bu durumun oluşmasına engel olma zorunluluğu vardır. Hastalandıktan sonra uygulanan tedavinin amacı belirtileri azaltmak ve istenmeyen durumları önleyebilmektir (Dedeler H., 2008).

Termal konforun amacı olan, iş yerinde bulunan personelin konforlu bir alanda çalışmasını yönelik koşullar oluşturması doğrultusunda farklı mevsim koşullarına dayandırılarak ölçümler yenilenmelidir.

3.5.2. Toz ölçümü numune alınması

İşletme içerisinde bulunan öncelikle toz kaynaklarında, toz kaynaklarının etkili olduğu alanlarda, idari binalarda ve üretim tesisleri dahil açık kapalı tüm çalışma ortamlarında toz ölçümü yapılmalıdır. Yapılan tüm tespit ve toz ölçümlerinde kişisel maruziyetin belirlenmesinde kullanılan cihaz çalışanın solunum yoluna yakın olacak bir şekilde iş kıyafetine takılır ve iki saat üzerinde bir zaman diliminde takılı kalır. İş hijyeni yönünden ortamda bulunan toz çeşitleri solunabilir toz ve toplam toz olarak değerlendirilir ve numune alma kapları da farklılık gösterebilir.



Şekil 3.6: Toz Ölçüm Cihazlarının Kullanılması

Hava miktarındaki bulunan toplam toz ayrılarak tartılır ve mgr/cm³ olarak tespit edilerek hesaplanır. Beş mikrondan büyük olan toz partikülleri ayrılarak olabilecek hata payı önlenmeye çalışılır. Toz ölçümü sonuçları değerlendirildiğinde, sağlıklı güven arz eden bir çalışma ortamı oluşturulması için gerekli, etkili ve sürdürülebilir tedbirlerin uygulanması için düzenli revizyon, kontrol ve çalışmalar yapılmalıdır (Ünver İ., 2017)

3.5.3. Toz ölçüm metodu

Çalışma yürüten personel sayısının yüksek olduğu bilinen işletmelerde personellerin her birini ayrı ayrı incelemek ve değerlendirmek çok ta mümkün olmayabilir. Bu gibi hallerde öncelikle benzer ortam ve maruz kalma grupları oluşturularak ölçümlenmesi temin edilebilir. Değerlendirici mevcut gereklilik arz eden görevlerin türünü, her bir vazifenin maruz kalma şekli ve profilini, maruz kalma yoğunluğu, süresini ve sıcaklık değerleri gibi unsurları göz önünde bulundurması ve hatasız ölçüm yapması gerekmektedir.

Bu çalışmada yapılırken kullanılacak olan toz ölçüm standardı TS EN 689 olacaktır. Örnekleme tespiti ve gerekli işlemlerin süresi, maruz kalma süresini kapsayacak şekilde belirlenmektedir. Numune toplama süresi en az iki saat olarak olarak planlanarak uygulanmalıdır. Maruziyet aralığı bu sürenin altında ise, ölçüm tüm günü kapsayacak sürede ve şekilde planlanarak uygulama yapılmalıdır. Kısa sürede yapılabilen maruziyet ölçümlerinde en az zaman aralığı süresi minimum on beş dakikadır. Bu zaman aralığından daha düşük olan sürelerde numunelerin TS EN 689 standardınca değerlendirilmesi mümkün ve uygun görülmemektedir.

3.6. Titreşim Maruziyet Ölçümü

Titreşim, bir denge noktası etrafındaki görülen mekanik bir salınımdır. Bu sallanımlar bir sarkaçtaki gibi sıralıda olabilir, taşlı bir yolda giden tekerleğin rastlantısal hareketi gibi de olabilir. Titreşim genel olarak istenmeyen bir eylemdir. Çünkü boşa enerji kaybı yaşatır ve rahatsız edici gürültü oluşmasına sebep olur. Titreşim, tıpkı ses dalgalarına benzer şekilde tekrar eden ve saniyede belirli bir sayıda olan dalgalardır. Titreşim ile ses arasındaki en belirgin fark, sesin insan vücuduna hava yolu ile titreşimin ise insan vücuduna temas eden yüzey aracılığıyla iletilmesidir (Akduman N., 2008)

Titreşimin en çok meydana geldiği işler;

- Taş kırma makinaları,

- Ormancılıkta kullanılan taşınabilir testereleler,
- Kömür ve madencilikte kullanılan pnömatik çekiçler,
- Parlatma ve rende makinaları,
- Traktör ve kamyon kullanımı,
- Dokuma tezgahları,
- Yol yapım, bakım ve onarım makinaları,
- Çelik konstrüksiyonlu yapılarda olan makina ve tezgahlar,
- Sanayide kullanılan elektrikli el aletleri,
- Kömür ve madencilikte kullanılan pnömatik çekiçler olarak sıralamak mümkündür.

Titreşimin etkileri;

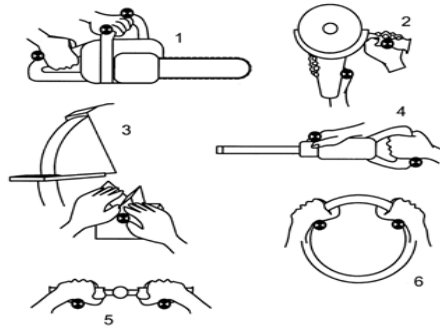
- Tekrarlayan gürültüye sebep olur,
- İş gücünü etkiler,
- Cihazlarda zarar oluşabilir,
- Cihazlarda aşınmalar olabilir,
- Sürekli baş ağrısı olur,
- Göz bebeğinde sürekli titreşimler olur,
- Uzağı görmedeki netlikte azalmalar oluşur,
- Vücut denge bozuklukları olur,
- Sırt ve boyun kaslarında sertlik yaşanır,
- Sindirim sistemi hastalıkları oluşabilir,
- Duyu organlarında (kas, bağ ve eklem algılama sistemlerinde),
- İç kulak denge organında, derinin duyarlı kıl dibi ve deri altı organlarında, alt ve üst etraf kılcal damar ağında zararlı ve kalıcı etkiler gösterebilir.

Titreşim insan vücuduna iki yolla etki eder. Birincisi el kol titreşimi, ikincisi ise tüm vücut titreşimidir.

3.6.1. El kol titreşimi

Elektrikle çalışan genel el aletlerinden dağılan, elin avuç kısmından ve parmaklardan vücuda iletilen kinetik ve mekanik faktörlü enerjiye el-kol titreşimi ismi verilir. Çalışanın el-kol titreşim maruziyetine sebebiyet veren elektrikli el aletleri sanayi alanında yığın üretimin yapıldığı birbirinden farklı sektörlerde bulunmaktadır. Aşağıda belirtilen unsurlar söz konusu ise el-kol titreşimine maruziyetten bahsedilebilir;

- Dolaşım kan akışı rahatsızlıkları
- Eklem noktaları ve kemik yapısı rahatsızlıkları
- Kas problemleri ve rahatsızlıkları
- Diğer rahatsızlıklar (tüm vücut, merkezi sinir sistemi)



Şekil 3.7: El Kol Titreşimi Örnekleri

Titreşimle beraber görülen tepkimeler ellerde üşüme ve soğuğa da maruz kaldığında beyaz parmak olarak ifade edilen hastalık ortaya çıkmaktadır. Bu hastalık, parmak uçlarına kan gitmemesinden kaynaklı parmakların dikkat çekici bir biçimde beyaz renk oluşmasından dolayı bu ismi verilmiştir. Buna bağlı olarak uyuşma ve parmaklarda karıncalanma hissi de oluşmaktadır.



Şekil 3.8: Beyaz Parmak Hastalığı

Maruziyet eylem değeri: Çalışanların titreşime bağlı olan maruziyetinden dolayı oluşabilecek tehlike ve risklerin gözlem altında alınmasına sebebiyet veren değerdir.

Maruziyet sınır değeri: Çalışan personellerin bu değerler üzerinde bir titreşime kesin olarak maruz kalmaması gerekli değerdir olarak ifade edilebilir.

Sekiz saatlik standart çalışmalarda günlük bazda maruziyet sınır değeri: 5 m/s²

Sekiz saatlik standart çalışmada günlük bazda maruziyet eylem değeri: 2,5 m/s²

3.6.2. Tüm vücut titreşimi

Tüm vücut titreşimi (WBV), vücudun birden fazla bölgesi ile noktasından giren ve bu bölge ile noktalardan geçerken yakında bulunmayan organları da etkileşime maruz bırakan bir titreşim türüdür.

Vücuda geçişlerin daha sık olduğu noktalar;

Kalça bölümü, sırt bölgesi alanı, başın arka yüzeyi, ayak

Tüm vücut titreşiminin aşağıdaki durumlarda insan üzerinde etkisi vardır;

- Algı düşüklüğü ve farklılığı
- Genel fizyolojik rahatsızlık
- Görüş kaybı ile etkileşim problemleri
- Omurga bölgesi deformasyonu ve lokal incinmeleri

- Sindirim sistemi dolaşım bozukluğu ve doku hasarları
- Üreme organı ile ilgili oluşan hasarlar

Titreşimden dolayı ortaya çıkan olumsuz etkenleri bertaraf edebilmek için bazı tedbirler alınmalıdır.

Mühendislik yönünden alınacak tedbirler;

Titreşime sebebiyet veren makine ekipmanların teknolojiye bağlı olarak daha düşük seviyede titreşim yayan makine ekipmanlarla değiştirilmesi, yüzeye temas eden noktalardaki titreşimin azaltılması için revizyonlar yapılmalıdır.

- Çalışmanın yapıldığı yere yönelik alınacak tedbirler;

Ortamdaki titreşime sebebiyet veren makine cihazlara izolasyon uygulanması, makine zeminine titreşimi azaltmak için paspas yapmak, titreşim emici paspas vb. kullanmak, titreşim kaynağı ile maruz kalan arasındaki mesafeyi artırmaktır.

- alışan yönünden alınabilecek önlemler;

Titreşime maruz kalan işçinin mesai saatlerini kısaltmak, titreşimli alanda devamlı aynı kişinin çalışmasını engellemek, eğitim programlarını sıklaştırmak, elleri için titreşimi absorbe edecek, soğuktan ve sudan koruyucu eldiven temin etmek, iş ayakkabısı kullanımını sağlamak çözüm olabilecektir



şekil 3.9: Tüm Vücut Titreşim Örneği

3.6.3. Titreşim ölçümü numune alımı

Titreşimin ölçülmesinde iki yöntem uygulanır. İlkinde titreşim düzgün ise; etkin değer hızı m/sn. cinsinden oktav bantları ile ölçümlendirilir. Çalışanın titreşime maruz kaldığı bölgeden ölçüm alınır. Lokal titreşimde ise; el kol titreşimi için, makine cihaz ekipmanın elle tutulan yahut ekipmanın çalıştığı bölüm üstünden, tüm vücut titreşimi için ise oturulan veya ayakta durulan noktalardan ölçüm numuneleri alınır.



Şekil 3.10: Titreşim Ölçüm Cihazının Kullanımı

Titreşim ölçümü yapılırken ölçüm cihazı titreşimin vücuda nüfus ettiği bölgeye en kıs mesafeye takılır. Vücuda geçen noktada bir sınır veya etkileyici bir olasılık varsa ölçümler bunları dikkate alarak yapılır. Titreşim ölçülürken maruziyetin en çok olduğu bölüm seçilir ve birden fazla değerlendirme yapılarak en fazla olan seçilir. Titreşim yönetmeliğinde ölçüm birimi mm/s olarak belirtilmiştir.

Personelin tam vücut titreşiminden etkilenebilmesi için ya oturmalı ya da ayakta olmalıdır. Ayakta olan personele enerji akışı ayağından, oturan personele ise koltuğun sırt kısmından vücuduna geçiş yapar.

Uzun araştırmalar sonucunda yüksek düzeyde titreşimin, canlılar da hayati organları olumsuz yönde etkileyerek sağlığında önemli yan etkileri olduğu tespit edilmiştir (Dedeler H., 2008).

3.6.4. Titreşim ölçüm metodu

Çalışmanın yapıldığı işletmede alınan titreşim ölçümlerinin değerlendirilmesi TS EN ISO 5349-1: Mekanik titreşim-Kişilerin maruz kaldığı elle iletilen titreşimin ölçülmesi ve değerlendirilmesi-Bölüm 1:Genel kurallar, TS EN ISO 5349-2: Mekanik titreşim – Kişilerin maruz kaldığı, elden vücuda iletilen titreşimin ölçülmesi ve değerlendirilmesi - Bölüm 2 : İş yerlerinde ölçme yapmak için pratik kılavuz standartlarına göre yapılmıştır.

Kullanılmaya uygun olan yöntemler mekanik titreşime maruziyeti olan personelin kişisel maruziyetini ortaya çıkarabilecek niteliktedir. İki el ile aynı anda çalışılan makine cihaz ekipmanlarda ölçümler iki el içinde tekrarlanmalıdır. Ortaya çıkan değerlerden en fazla olanına göre değerlendirilerek alınması gereken tedbirler belirlenmelidir.

3.7. VOC Maruziyet Ölçümü

Uçucu Organik Bileşenler (VOC), kaynama ısısı 250°C' ye kadar oluşan, alifatik veya aromatik yapıda ve atmosferik foto kimyasal reaksiyon oluşumu ile atmosfer kirliliğine sebep oluşturan hidrokarbonlardır.

VOC' lar yoğunlukla renksiz ve kokusuz olarak, çeşitlik arz eden gaz ve sıvıdan oluşturulan bir küme olarak ifade edilmektedir. Sıvı olanlar oda ısısında kolay bir şekilde buharlaşabilmektedir. VOC' lar yükseltisi düşük olan atmosferde ozon tabakasını oluşumu için farklı çevre uyarıcı ve kirleticileri ile (örn; nitrojen oksitler) etkileşime maruz kalmaları neticesinde kritik bir durum ortaya çıkartmaktadır. Yer yüzeyinden seviye olarak yüksek bulunan ozon tabakası yoğunluğu canlıların sağlığına ve tarım arazilerine zarar verebilmektedir. Birçok üretim tesisi solvent menşeli ham maddeler veya petrokimya bazlı bileşenlerden faydalanmaktadır (Ağcasulu Ö., 2007)

Bu sanayi üreticilerinin önem arz edenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Boya sanayi işletmeleri kalite tespiti için hava değerleri ölçümü,
- Yüzey bölgeleri için temizleyici üreten tesisler için hava kalitesi ölçümü
- Eczacılık endüstrisi ürünleri üretimi yapan tesisler için hava kalitesi ölçümü,
- Metal mamullerinin üretimini yapan endüstriyel kuruluşlar ve metal mamul geri kazandırma işlemleri yapan sanayi tesisleri için hava kalitesi ölçümü,
- Plastik ürünleri imalatı yapan endüstrisi ve plastik ürünlerin geri kazanımını ile iştigal eden üretim tesisleri için de hava kalitesi ölçümü,
- Solvent sanayi ürünleri üretimi yapan üreticiler için de hava kalitesi ölçümü,
- Teneke izolasyon dizaynı işlemleri ile iştigal eden tesisler ve boya yapılan tesisler için hava kalitesi ölçümü,
- Bobin revizyonu ve kaplama tesisleri için hava kalitesi ölçümü,
- Ambalaj sanayi hava kalitesi ölçümü,
- Kağıt basım ve kaplaması yapılan tesislerin atmosfer kalite ölçümü
- Kimya endüstrisi hava kalitesi ölçümü,

VOC' lar, çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilediklerinden dolayı birden fazla ürünün imalatında, özellikle kapalı alanlardaki kullanıma yönelik malzemelerde, cila ve boyalarda yönetmeliğe tabidir.

VOC, insan sağlığını kronik yönden etki altına alır,

- Baş ağrısı
- Kanser
- Yorgunluk
- Deri ve göz tahrişi
- Solunum sistemi rahatsızlıkları

3.7.1. VOC ölçümü numune alımı

VOC ölçümünde karşılaşılan kirleticiyi bertaraf edebilmek için aktif karbon türü tüpler kullanılır. Bu tüpler standart olarak tespit olunan belirlediği debide çekiş

yapan örnekleme pompalarına bağlanmak suretiyle VOC olan ortamdaki atmosferik havayı tutar, sonrasında bu tüpler test merkezlerinde analiz edilmek için gönderilir. Lokasyona geçilmeden öncesinde kullanılması gerekli olan pompalar birinci kalitede olan bir kalibratörle ölçüm doğrulaması yapılmalıdır. Kişisel etkimede tespit edilmesi hedeflenen maruziyet ölçümlerinde tespit için karbon tüpünün kişinin havayolu bölgesine, ortam alanı ölçümlerinde kaynak noktaya en yakındaki noktaya konumlandırılarak ölçümler ve tespitler gerçekleştirilir.



Şekil 3.11: VOC Ölçüm Cihazının Takılması

3.7.2. Ölçüm metodu

Bu çalışmadaki ölçüm metodu için TS ISO 16200-1 standardı uygulanacaktır. Buna göre 50-200 cc/dk. çekişte 10 litre hacim numune alması yeterlidir. Numune alımı tamamlandığında, numune tüpü cihazdan çıkartılır ve tüpün iki tarafında bulunan kapakları kapatılır. +4 C de sabit tutularak numune kabul birimine analiz için verilir.

Tüplerin her biri tek tek işaretlenmelidir. Bu işaretlemede, çözücü içeren boyalı kalemler veya yapışkan etiketler tüplerin işaretlenmesinde kullanılmamalıdır. Numune tüpünde bulunan aktif karbona yapışan VOC' lar standartta belirtilen çözücü ile ayrıştırılır ve gaz kromatografisinde analiz edilir.

3.8. Ağır Metal Maruziyet Ölçümü

Ağır metal maruziyeti günümüz teknolojiyle birlikte artık yalnızca iş sahalarında değil gün içinde de maruz kaldığımız bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevredeki faktörlere bağlı olarak az seviyede etki ederken, üretim nedenlerine bağlı olarak fazla seviyede maruziyet görülmektedir. Ağır metallerin vücuda girişinden sonraki sürede çeşitli sistemlerde zehirli etkileri görülmektedir. (Ağcasulu,2007)

Birden fazla ağır metalin başlangıç yeri kemiktir ve sürekli maruziyet olduğunda kemik dokusunda zehirli madde etkileri oluşturmaktadır. En çok rastlanılan zehirlenme civa metalinden olmaktadır. Ağır metal zehirlenmeleri arasında en sık rastlanılan civa zehirlenmesidir (Dikmen,2008).

Ağır metaller; metalik özellik gösteren, bazı durumlarda yüksek yoğunluğa sahip, düşük yoğunlaşmalarında dahi zehirli etkisini gösterebilen bir metaldir. Ağır metallerin vücuda giriş noktaları ağız, deri ve solunum yoluyla olur ve vücudun bazı noktalarında birikir (Ağcasulu,2007).

Çalışmada incelenecek olan ağır metaller alüminyum, magnezyum, bakır, demir, kurşun, kadmiyum, kalay, çinko dur.

3.8.1. Alüminyum

Alüminyum sembolü Al olan, gümüş rengine sahip esnek bir metaldir. Atom numarası 13 olmakla beraber metaller içerisinde bulunmaktadır. Kaynama noktası 1800 santigrat derece, erime noktası 650 santigrat derecedir. Tabiatta özgür veya tekil olarak bulunmaz. Doğada en çok bileşiği olan metaldir. Alüminyumdan üretilmiş bileşimler, havacılık ve uzay sektörünün en çok kullanılan malzemesidir. Düşük ağırlık ve güçlü dayanıklılık dolayısıyla inşaat ve lojistik sektöründe çok fazla kullanılmaktadır. Tren, otobüs, kamyon gibi taşımacılık sektörünün en önemli araçlarının üretiminde alüminyum kullanılması ile büyük ölçüde yakıttan tasarruf edilmektedir. Aynı zamanda örgü ve tel halindeki malzemelerin üretiminde de kullanılmaktadır. Hayatımızın birçok alanında kullanmış olduğumuz malzemelerin

içeriğinde alüminyum kullanılmaktadır. Buna bağlı olarakta alüminyum alımını arttırmaktadır. Örneğin; katkı maddesi ihtiva eden işlem görmüş peynirler, dondurulmuş gıda ürünleri, hazır kek karışımları, alüminyumun en fazla olduğu gıda ürünleridir. Üstelik pişirme esnasında mevcut kaplardan yayılan metallerde insan sağlığı açısından ciddi bir etkileme unsurudur (Yağcı, 2021).

İnsanlar açısından kullanımı gün geçtikçe çoğalan alüminyum, çoğunlukla zararsız olarak ön görülmektedir. Ancak konsantre olarak yahut az seviyede uzun zamanlı maruziyetler sonucunda insan sağlığında zararlı etkileri görülmektedir. Bu sebeple insan vücuduna gereğinden çok alüminyum girmemelidir. Normal düzeyde vücuda alınan fazlası böbrek kanalıyla dışarı atılmaktadır. Ancak daha fazla olan alüminyumun birikmesi kemik ve akciğer başta olmak üzere diğer dokularda da olur. Buna bağlı olarak bireylerde oksidatif stres görülür. Beyin hücrelerinde birikimi ise Parkinson, Alzheimer gibi nöronal hastalıklara, uzun süreli alüminyum içeren antiasit kullanımı hemoglobin sentezini inhibe ederekten anemiye, kemiklerde birikerek kemik yumuşamasına, dinamik kemik hastalığına yol açmaktadır (Onur, 1997).

3.8.2. Kadmiyum

Kadmiyumun simgesi Kd, atom numarası 48, atom ağırlığı 112,40 g/mol, erime noktası 321 santigrat derece, kaynama noktası 765 santigrat derece olan bu element, çinko cevheri içinde 12 farklı kombinasyonda bulunabilen ve 100 seneden uzun bir süredir hayatımızda bulunmaktadır. Saf kadmiyum metali yumuşak, gümüş beyazı renginde olup tabiatta saf bir formda bulunmadığı görülmüştür. Kadmiyum' un tabiattaki en belirgin hali çinko ve kurşun cevherleridir (Akçer, 2011)

Kadmiyum çinkonun yan ürün olarak elde edilir. Paslanmaya karşı dayanıklılığı oldukça yüksektir. İlk olarak 1817' de Friedrich STROMEYER tarafından fark edilen bu metal, sık olarak kullanılmadığı için ancak elli yıl sonra fark edilmiştir. Çinkodan kaynaklı ek ürün olması sebebiyle 1920 yıllarından bu yana çinko üretimindeki artış sebebine bağlı olarak kadmiyum da artmıştır. Daha sonrasında kadmiyumun elektro-kaplama sanayinde kullanıma girmesi kadmiyum üretimini

daha da arttırmıştır. Kadmiyum genellikle deterjanlarda, fosfatlı gübrelerde ve rafine petrol türevlerinde yer almaktadır. Buna bağlı olarak kadmiyum kirliliği ortaya çıkar (Dikmen, 2008).

Kadmiyumun insan vücuduna girişi solunum yolu ve ağız yolu ile olur. Sürekli maruz kalındığında üst solunum yolu iritasyonu, öksürük, göğüs ağrıları, yutma zorluğu, akciğer ödemi, metal dumanı ateşi (terleme nöbetleri, üşüme, artmış atım hızı) oluşabilir. Dışkı yolu ve böbrekler tarafından vücuttan atılır.

3.8.3. Bakır

Bakır, Cu simgesi ile gösterilir ve 29 atom numarası olan bir metaldir. Kırmızıya yakın kahverengi bir rengi vardır. Isı ve elektrik iletkenliği çok fazla olan, dövülebilir, yumuşak ve esnek bir elementtir. Üstelik karışım olarak fazla seçeneği olduğundan sanayide çok farklı alanlarda kullanımı mevcuttur. Bakırın rengi ve işlenebilmesi kolay olduğundan kaynaklı süs eşyaları, silah imalatı, sanatsal eserlerin üretiminde de kullanılmaktadır (Çamkerten,2016).

Bakır ihtiva eden gıda kaplarının kullanılması insan sağlığı için bakır zehirlenmesine sebebiyet verebilir. Bu zehirlenmenin önemli semptomları bulantı, kusma, midede yanma hissi olarak ortaya çıkmaktadır. Yetişkin bir bireyin vücuduna günlük 30 mcg/kg bakır alması gerekmektedir. Fazlası da eksikliği de hastalıklara sebebiyet vermektedir. Vücuda girişinin en kolay yolu ağızdır. Fakat endüstri de toz, buhar ve dumanların solunum sistemine geçmesiyle de vücuda girişi olmaktadır. Ağız yolundan geçtikten sonra mide ve ince bağırsakta emilir. Eğer fazla giriş olduysa toksik etki yapmaktadır. 15 mg'dan çok yutulması durumunda, kusma, bulantı, yaygın kas ağrıları, ishal, karın ağrısı gibi rahatsızlıklar oluşur (Özbolat ve Tuli, 2016).

3.8.4. Kurşun

Kurşun, Pb simgesi ile gösterilir ve atom sayısı 82 olan gümüş-mavi renklerinin karışımı olan bir metaldir. Erime sıcaklığı 327,5 santigrat derece, kaynama noktası ise 1740 santigrat derecedir. Aşınmaya yönelik dayanıklılığı fazla ve şekillendirilmesi kolaydır (URL-5). Balıkesir de bulunan Balya Kurşun Madeni dünyada bulunan en eski kurşun madeni olarak bilinmektedir. Tabiattaki bulunuşu ve işlenebilir özelliği kolay olduğundan sanayide birçok alanda kullanıldığı görülmektedir. Bu sebeple sanayi sektörü gelişmiş olan ülkelerde insanın zehirlenmesi açısından çok fazla önem arz etmektedir.

Kurşun hem araba egzozlarından atmosfere karışarak hem de gıda ve su gibi temel ihtiyaçlar doğrultusunda gündelik yaşantımızın her noktasında maruz kaldığımız bir metaldir. Örneğin; cami çatısında görünen gümüş renkli kaplama malzemesi kurşun kullanımına örnektir. Aynı zamanda gürültü izolasyonu içinde kullanılan bu metal aynı zamanda sağlık sektöründe de kullanılmaktadır. İlaç üretimi yapan sektörde, nükleer tıp tesislerinde, medikal sanayiinde ve çeşitli tesislerde paslanmaz niteliğe sahip olduğundan kullanılmaktadır (Dikmen A., 2008).

Kurşun, solunumla beraber önce akciğer ya da bağırsaktan kan dolaşımına sonra da vücuttaki organlara yayılır. Sonraki süreçte kan ve organlardan kemikler ve dişlere geçerek uzun yıllar burada birikmeye devam ederler. Vücudun belli organlarında birikmiş olan kurşunu vücuttan uzaklaştırmak kemiklerden geri alır, dışkı ve idrarla dışarı atar (Dikmen A., 2008).

3.8.5. Demir

Demir, sembolü Fe, atom sayısı 26 olan bir metaldir. Dünya üzerine en çok yayılan 4'üncü element olup yeryüzünde de en fazla bulunan metaldir. Demir metali, demir filizlerinden üretilir ve tabiatta çok nadir elementel halde bulunur. Demirin asıl kullanım alanı fazla miktarda karbonlu karışım olabilecek olan çelik imalatıdır.

Demirin maliyetinin az olması ve dayanıklılığının yüksek olması sebebiyle gemi yapımında, bina yapımında, otomotiv yapımında kullanılmasını kolaylaştırmıştır.

Demir, kalsiyum ve bakır gibi bazı minerallerin vücuttaki absorpsiyonu ve kanda oksijeni taşıyan kırmızı kan hücrelerinin ve çeşitli enzimlerin üretimi için gereklidir.

Ayrıca, bağışıklık sistemini de güçlendirir. Yetişkin bir insan vücudunda takriben 4-5 gr demir vardır. Bu miktarın yaklaşık 2,5-3 gram kanda hemoglobinin yapısında bulunur. Aynı zamanda her gün yaklaşık 0,9 mg demir de vücuttan dışarı atılmaktadır. Günlük demir ihtiyacını karşılayabilmek için, vücuttan atılan demirin her gün beslenmeyle yerine konması gerekmektedir. Fakat beslenme ile vücuda dışarıdan giren demirin ancak %5–35'i bağırsaklardan emilebilmektedir.

Demir çeşitli gıda ürünlerinden ve suyla rahatlıkla vücuda alınır. Toprakta bol miktarda demir bileşikleri bulunur. Demirin bitkilere geçişi topraktan, hayvan ve insan organizmasına geçişi de bitkilerden olur. Demirin en çok bulunduğu gıdalar; kalp, böbrek, balık, ıstiridye, karaciğer, yumurta sarısı, buğday ve yulaf unu, sakatatlar, fasulye, fındık, ıspanak, hurma, kuru kayısı, pekmez ve cevizdir. Demirin vücuttaki fazlalığı zehirleyicidir. Sebebi fazla miktarda vücuda giren 2 değerli demir vücutta bulunan peroksitlerle tepkimeye girerek serbest radikaller açığa çıkar.

Eğer fazla olan demir kan dolaşımına karışırsa, karaciğer, kalp ve diğer organların hücrelerinde de zararlı etkiye sebep olur. Buna bağlı olarakta uzun süreli organ deformasyonları veya aşırı dozdan ölümler görülebilir (İnce C. – Çağındı Ö., 2020).

3.8.6. Magnezyum

Magnezyum, simgesi Mg, atom numarası 12, gümüş beyazlığında bir elementtir. Çoğunlukla karışım maddesi olarak kullanılır. Toz yapıda olan magnezyum kolaylıkla tutuşur ve parlak bir alevle yanar. Bu özelliğinden dolayı elektrikli fotoğraf makinesi olmadığı dönemlerde flaşlı resim çekimleri magnezyum yakılarak yapılmaktaydı. Alüminyumdan 1/3 oranında daha hafif olduğundan karışımları füze ve uçak üretiminde kullanılmaktadır. Yetişkinlerin vücudunda 22-

26 gr. magnezyum bulunmaktadır. Yüzde 60'ı iskelette, yüzde 39'u hücre içinde ve yüzde 1'i hücre dışında bulunur.

Magnezyumu dışardan takviye olarak alanlarda ya da magnezyum ihtiva eden ilaçları kullananlarda magnezyum fazlalığı oluşabilir. Bu fazlalık bulantı, karın krampları, ishal, idrar kesesinin anormal dolması, yüzde kızarma, aşırı halsizlik, bağırsak hareketlerinin durması, solunum zorluğu olarak semptomlar gösterir (Akgül M., 2021).

3.8.7. Kalay

Kalay, simgesi Sn, atom numarası 50, rengi gümüşe yakın gri olan bir elementtir. 13 santigrat derecenin altında toz hale dönüşür. Açık alanda kolay kolay korozyona uğramaz. Bundan kaynaklı olarak diğer metallerin kaplamasında kullanılır. Yumuşak ve sünek bir elementtir. Toksik etkisi yoktur. Fakat içeriğinde kalay bulunan organik bileşikler toksik etki yaratabilir ve dikkatli olunmalıdır.

Kalay çok eski yıllardan bu yana en çok bilindik ve kullanılmakta olan bir metaldir. İlk kalay içeren karışımlar M.Ö. 3200-2500 yılları arasında Mezopotamya'da ortaya çıkmaya başlamıştır (Ünal B.,2021).

3.8.8. Çinko

Çinko, simgesi Zn, atom numarası 30, erime noktası 419,53 santigrat derece, kaynama noktası 907 santigrat derece olan bir elementtir. Rengi mavimsi açık gridir. Kaynama noktasının düşük olması dikkat çekici bir özellik olarak görülmektedir. Dökme halinde olduğunda kırılgan ve sert bir yapıya sahiptir. Fakat 120 santigrat dereceye getirildiğinde kolaylıkla şekillendirilebilmektedir. Çinko, antik dönemden bu yana bilinen fakat özellikleri bakımından nasıl kullanılacağı bilinmediğinden imalat sektöründe sürekli diğer metallerle alaşım halinde bulunan bir metaldir. Bugüne baktığımızda en fazla çinko üretimi yapan ülkeler Kanada, Avustralya, Peru, ABD ve Çin' dir. Avrupa da ise; İrlanda'da Tara, İsveç'te Zinkgruvan, Belçika'da Vieille Montagne önde olan ülkelerdir. Dünya geneline bakıldığında yılda kullanılan çinko miktarı alüminyum, bakır ve demirden

daha düşüktür. Çinko' nun kullanım alanları; Pirinç, değişik lehimler, nikelli gümüş, alman gümüşü gibi karışımların yapımı, otomotiv sanayinde döküm kalıpların yapımı, pillerin gövde imalatı yer almaktadır. Aynı zamanda reçetesiz satışı yapılabilen merhem çeşitlerinin içerisinde bulunur. Bu merhemlerin ince bir yüzey halinde uygulanmasıyla ciltte oluşabilecek su kaybı önlenmiş olur. Kışın soğuk yanıklarına, yazın da güneş yanıklarından korunmada kullanılır. Yaştan kaynaklı oluşan göz hastalıklarının iyileşmesi aşamasında uygulanır (Dikmen A., 2008).

3.9. Araştırmada Kullanılan Risk Değerlendirme Yöntemi

Risk analizi, isin yapıldığı yerdeki çalışanların hem güvenli hem de sağlıklı olacak bir şekilde devam etmesi için ön görülen ya da ön görülmeyen risklerin belirlenmesi ve bu risklere karşı alınabilecek önlemlerin belirtildiği bir rapordur.

Bu analizin yapılmasında öncelikle çalışanların maruz kaldığı fiziksel risk etmenlerinin neler olduğu, bu etmenlere ne kadar süreyle maruz kaldıkları ve bu maruziyetin sonunda çalışanlarda yaratacağı fiziksel deformasyonların neler olabileceğinin bilinmesi gerekmektedir. Bunun içinde mutlaka ortam ölçümleri yaptırılıp raporlandırılmalıdır. Bu rapor dahilinde risk değerlendirme yapıp alınması gereken önlemler varsa buna göre belirlenmelidir.

3.10. Fine-Kinney Metodu

Fine-Kinney yönteminde, risklerin olasılığı, tehlikeye maruz kalma sıklığı ve meydana getirdiği etkinin sayısal değerlerinin birbiriyle çarpılarak yapıldığı bir değerlendirmedir. Risk değerlerinin hesaplanması için ve oluşan veya oluşacak risklerin sınıflandırılması için olasılık tablosu, etki tablosu ve risk değerlendirme tablosu kullanılmalıdır. Mevcut tehlikeleri yok saymak, bu tehlikeleri görmeyerek bunların oluşturacağı risklerden kaçmak mümkün değildir. Tehlikelerin farkına varıp yeterli çaba ve özveriyle alınacak önlemler büyük olasılıkla riskleri kabul edilebilir seviyesine çeker. Mevcutta bulunan kaynaklar, ortamdaki risklerin tümüyle ortadan kalkması gibi olması çok zor bir durum için boşa harcamak yerine, risk seviyelerini

mümkün olabilecek en düşük seviyeye çekebilmek için harcanmalıdır (Aker A., 2019). Fine-Kinney yöntemi bu mantık çerçevesinde ilerleyerek riskleri sayısal olarak analiz etmek ve riskleri en aza indirmek için geçecek olan süreci görebilmek için geliştirilmiştir.

Kısaca; Fine-Kinney risk analizi yöntemi;

Olasılık, Frekans ve Şiddet skalalarından oluşmuş olup, çarpımı sonucunda risk skorunu (R) verir.

$$R = \text{Olasılık} \times \text{Frekans} \times \text{Şiddet}$$

Olasılık formülasyonu mevcuttur.

Olasılık: Olasılık, zararın oluşabilme oranıdır. Tablo 4.1. görüldüğü gibi olasılık değerleri 0,1 ile 10 arasında değişmekte ve işyerinde alınacak olan önlemlerin zararın oluşmasını engellemeye yeterli olup olmadığı değerlendirilerek belirlenmektedir.

Tablo 3.3: Olasılık Tablosu

Değer	Kategori
0,1	Neredeyse imkansız
0,2	Beklenmez
0,5	Zayıf ihtimal
1	Oldukça düşük ihtimal
3	Nadir fakat olabilir
6	Kuvvetli ihtimal
10	Çok kuvvetli ihtimal

Frekans: Zaman içinde tehlikeye maruz kalma tekrarıdır. Tablo 4.2 görüleceği gibi frekans değerleri 0,5 ile 10 arasında değişmekte ve değerlendirme yapılırken işin yapılma sıklığı değil mevcut işin yapılması esnasında tehlikeye maruz kalma sıklığı düşünülmelidir.

Tablo 3.4: Frekans Tablosu

Kategori	Değer
Çok nadir (yılda bir veya birkaç yılda bir)	0,5
Oldukça nadir (yılda bir veya birkaç kez)	1
Nadir (ayda bir veya birkaç kez)	2
Ara sıra (haftada bir veya birkaç kez)	3
Sıklıkla (günde bir veya birkaç kez)	6
Sürekli (bir saatte veya birkaç saatte bir)	10

Şiddet: Şiddet, tehlikenin çalışan ve/veya çevre üstünde oluşturacağı tahmini zarardır. Tablo 4.3 görüldüğü gibi şiddet değerleri 1 ile 100 arasında değişmektedir. Olayın şiddeti hakkında şüpheye düşülmesi ya da kararsız kalınması durumunda daha yüksek puanlı olan değer verilmelidir.

Tablo 3.5: Şiddet Değerleri Tablosu

Kategori	Değer
Birden fazla ölümcül kaza, çevre felaketi	100
Ölümlü kaza, ciddi çevresel problem	40
Kalıcı hasar, yaralanma, iş kaybı, çevresel engel oluşturma	15
Önemli hasar, yaralanma, dış ilk yardım, arazi sınırları dışında çevresel zarar	7
Küçük hasar, yaralanma, dahili ilk yardım, arazi sınırları içerisinde çevresel zarar	3
Ucuz atlatma, çevresel zarar bulunmamaktadır	1

Bu yöntemde risk skorunun (R): $R < 20$ çıkması halinde risk kabul edilebilir düzeydedir. Ekstra mühendislik uygulamalarına gerek duymadan, mevcut sistemde, süreçte veya ekipman da kalmayı devam ettiren bir sonuçtur (Aker A., 2019).



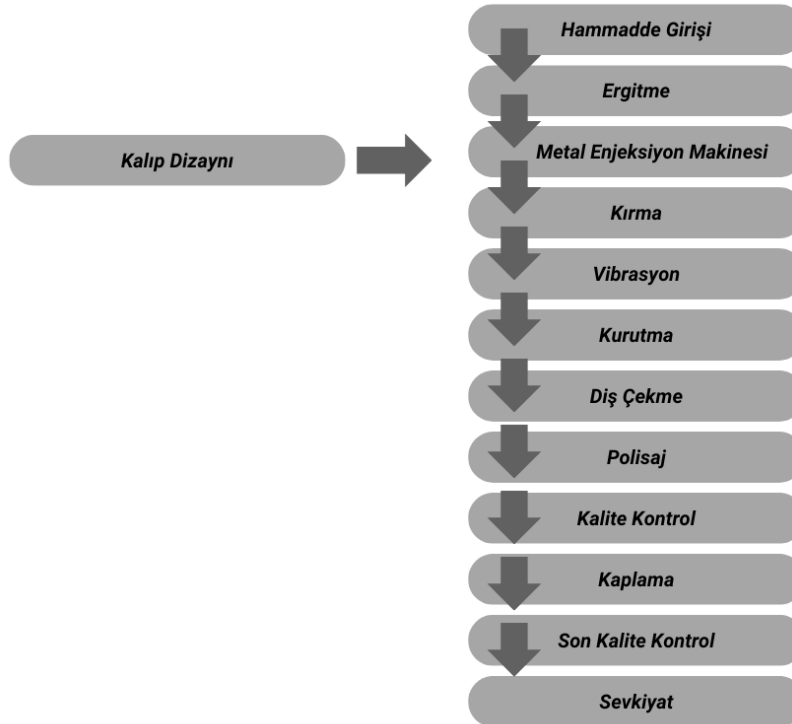
4. BULGULAR

Ortaya konulması amaçlanan çalışmanın bu kısmında, uygulanan yöntemler ve bu yöntemlerin uygulanması konusunda yüksek oranla kabul edilmiş kural ve kaideler anlatılacaktır. Bu anlatımın sonunda çalışılan firmada ortam ölçümleri ve Finne Kinney yöntemiyle risk analizi yapılarak değerlendirilecektir.

4.1. İşletme Tanıtımı

Çalışmanın yapıldığı firma günlük hayatımızda sürekli kullanma alanı içerisinde olduğumuz mobilyaların aksesuarlarını üreten aynı zamanda ihracat yapan yaklaşık 100 kişiye istihdam sağlayan bir işletmedir. Her yıl katılmış oldukları mobilya fuarında her daim kendilerini bir üst sekmeye taşımayı hedeflemiş ve bu doğrultuda kaliteden vazgeçmeden üretimdeki hedefleri her geçen gün arttıran ve bunu iş sağlığı ve güvenliğinde eksiklik göstermeden yapmayı amaçlamıştır.

4.2. İşletmenin Üretim Akış Diyagramı



Şekil 4.1: Üretim Akış Şeması



Şekil 4.2: Sıcak Kamaralı Basınçlı Döküm Makineleri



Şekil 4.3: Vibrasyon Makineleri



Şekil 4.4: Diş Açma Makineleri



Şekil 4.5: Sulu Boyama Kabini



Şekil 4.6: Askılar



Şekil 4.7: Kurutma Fırını

4.3. Yapılan Ortam Ölçümlerinin Sonuçları

Çalışma yaptığımız metal enjeksiyonla üretim yapan iş yerinin yasal mevzuat gereği yılda 1 kez iş hijyen ölçümleri akredite olmuş kurum tarafından yaptırılır. Her yıl bir önceki yılın raporuyla karşılaştırılır ve değerlerin nerelerde uygunsuzluğa geçtiği değerlendirilir. Buna bağlı olarak uygunsuzluk olan alanlarda yapılması gereken müdahaleler planlanır, üretimde ve çalışanın sağlığında herhangi bir sorunla karşılaşılması için en kısa zamanda da uygulamaya başlanır. İş yerinde yapılan iş hijyen ölçümlerinin sonuçları aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 4.1: Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

Ölçüm No	Ölçümü Yapılan Bölüm	Sıcaklık (°C)	Nem (% Rh)	Aydınlatma Türü	Ortalama Aydınlatma Düzeyi $\pm$ Ölçüm Belirsizliği ** (Lüx)	Sınır Değer* (Lüx)	Değerlendirme
1	Bodrum Kat Vibrasyon Bölümü	26,6	47	Yapay	369 $\pm$ 31,3	300	Üstündür
2	Polisaj Bölümü - Makine 1	26,6	47	Yapay	747 $\pm$ 63,4	300	Üstündür
3	Polisaj Bölümü - Makine 2	26,6	47	Yapay	752 $\pm$ 63,4	300	Üstündür
4	Polisaj Bölümü - Makine 3	26,6	47	Yapay	734 $\pm$ 62,3	300	Üstündür
5	Bodrum Kat - Diş Açma Bölümü	26,6	47	Yapay	371 $\pm$ 31,5	300	Üstündür
6	Bodrum Kat - Enjeksiyon Mak. 1	26,6	47	Yapay	374 $\pm$ 31,7	300	Üstündür
7	Bodrum Kat - Enjeksiyon Mak. 2	26,6	47	Yapay	378 $\pm$ 32,1	300	Üstündür
8	2. Kat Paketleme - Al. Masa 1	26,6	47	Yapay	482 $\pm$ 40,9	300	Üstündür
9	2. Kat Paketleme - Al. Masa 2	26,6	47	Yapay	471 $\pm$ 40	300	Üstündür
10	2. Kat Paketleme - Al. Masa 3	26,6	47	Yapay	578 $\pm$ 49,1	300	Üstündür
11	2. Kat Al. Delik Delme Mak. 1	26,6	47	Yapay	566 $\pm$ 48,1	300	Üstündür
12	2. Kat Al. Delik Delme Mak. 2	26,6	48	Yapay	578 $\pm$ 49,1	300	Üstündür
13	2. Kat Al. Delik Delme Mak. 3	26,6	48	Yapay	579 $\pm$ 49,2	300	Üstündür
14	2. Kat Al. T36 Büküm Makinası	26,6	48	Yapay	572 $\pm$ 48,6	300	Üstündür
15	2. Kat Al. T40 Testere Makinası	26,4	48	Yapay	577 $\pm$ 49	300	Üstündür

16	2. Kat Al. CNC Freze Makinası	26,4	48	Yapay	657 ± 55,8	300	Üstündür
17	2. Kat Al. Freze Makinası 1	26,4	48	Yapay	582 ± 49,4	300	Üstündür
18	2. Kat Al. Freze Makinası 2	26,4	48	Yapay	589 ± 50	300	Üstündür
19	2. Kat Al. Testere Makinası 1	26,4	48	Yapay	575 ± 48,8	300	Üstündür
20	2. Kat Al. Testere Makinası 2	26,4	48	Yapay	570 ± 48,4	300	Üstündür
21	Zemin Kat Depo Paketleme Mak.	26,4	48	Yapay	578 ± 49,1	300	Üstündür
22	Zemin Kat Depo Paketleme Böl.	26,4	48	Yapay	570 ± 48,4	300	Üstündür
23	Zemin Kat Depo Paket. Raf Arası	26,4	48	Yapay	467 ± 39,6	300	Üstündür
24	3. Kat Boyahane Oto Robot Mak.	26,4	48	Yapay	570 ± 48,4	300	Üstündür
25	3. Kat Boyah. T53 Boya Kabini	26,4	48	Yapay	578 ± 49,1	300	Üstündür
26	3. Kat Boyah. T52 Boya Kabini	26,4	48	Yapay	559 ± 47,5	300	Üstündür
27	3. Kat Ürün Toplama Masası	26,5	47	Yapay	776 ± 65,9	300	Üstündür
28	3. Kat Montaj Masası 1	26,5	47	Yapay	786 ± 66,8	750	Altındadır
29	3. Kat Montaj Masası 3	26,5	47	Yapay	791 ± 67,2	750	Altındadır
30	Zemin K. Depo Paket. Raf Arası 2	26,5	47	Yapay	568 ± 48,2	750	Altındadır
31	Bodrum Kat Dış Açma Mak. 1	26,5	47	Yapay	377 ± 32	300	Üstündür
32	Bodrum Kat Dış Açma Mak. 2	26,5	47	Yapay	369 ± 31,3	300	Üstündür
33	4. Kat Muhasebe Odası	26,5	47	Yapay	576 ± 48,9	300	Üstündür

34	4. Kat Üretim Müdürü Odası	26,5	47	Yapay	548 ± 46,5	100	Üstündür
35	4. Kat Satın Alma Odası	26,5	47	Yapay	528 ± 44,8	300	Üstündür
36	4. Kat Toplantı Odası	26,5	47	Yapay	380 ± 32,3	300	Üstündür
37	4. Kat Üretim Planlama Odası	26,5	47	Yapay	367 ± 31,1	500	Üstündür
38	4. Kat AR-GE Odası	26,5	47	Yapay	447 ± 37,9	500	Üstündür
39	4. Kat İhracat Odası	26,5	47	Yapay	437 ± 37,1	500	Üstündür
40	4. Kat Destek Odası	26,5	47	Yapay	548 ± 46,5	500	Altındadır
41	4. Kat Mutfak	26,5	47	Yapay	476 ± 40,4	500	Altındadır

Tablo 4.2: Gürültü Ölçümü Sonuçları

Ölçüm No	Ölçüm Yapılan Bölüm	Ölçüm Yapılan Çalışan	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Basınç (hPa)	Hava Akım Hızı (m/s)	Ölçüm Süresi (dk)	Lex, 8h± Ölçüm Belirsizliği* (dB(A))	Peak (dB(C))
1	Vibrasyon Bölümü	Adı Soyadı: Ali	26,6	47	998,8	0,0	29	103,7 1,01	135,4
		TC: 16.....56							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							
2	Polisaj Bölümü	Adı Soyadı: Ömer	26,6	46	998,8	0,0	27	86,8 0,85	119,9
		TC: 21.....14							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							
3	Diş Açma Bölümü	Adı Soyadı: Tuncay Ü...	26,6	47	998,8	0,0	27	87,7 0,86	118,1
		TC: 37.....72							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							
4	Alüminyum Bölümü	Adı Soyadı: Adem A....	26,7	45	998,8	0,0	30	86,7 0,85	118,7
		TC: 41.....88							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							

5	Depo Bölümü	Adı Soyadı: İsmail A....	26,6	45	998,8	0,0	30	77,9 0,76	117,8
		TC: 58.....56							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							
6	Enjeksiyon Bölümü	Adı Soyadı: Hakan Ç.....	26,5	47	998,8	0,0	26	87,6 0,86	126,2
		TC: 21.....14							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							
7	Montaj Bölümü	Adı Soyadı: Abdullah Ç.....	26,1	48	998,8	0,0	39	77,1 0,75	115,2
		TC: 21.....50							
		Alkol: - Sigara: - KKD: -							
8	Toplama Bölümü	Adı Soyadı: İsmail E.....	26,1	49	998,8	0,0	38	79,8 0,78	126,2
		TC: 19.....31							
		Alkol: - Sigara: - KKD: -							
9	Boyahane Bölümü	Adı Soyadı: Adem Yu... K....	26,5	46	998,8	0,0	37	80,2 0,78	-
		TC: 32.....12							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							
10	AR-GE Bölümü	Adı Soyadı: Murat Y....	26,4	46	998,8	0,0	15	72,5 0,71	114,4
		TC: 26.....12							
		Alkol: - Sigara: X KKD: -							

Tablo 4.3: Kişisel Termal Konfor Ölçüm Sonuçları

Ölçüm No	Ölçüm Yapılan Bölüm	Ölçüm Yapılan Çalışan	PMV ± Ölçüm Belirsizliği *	PPD (%)	Met/clo değerleri	Ölçüm Süresi (dk)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)
1	Vibrasyon Bölümü	Adı Soyadı: Ali T...	-0,03 0,01	5,04	1,5/0,5	60	26,6	47
		TC: 16.....56						
		Alkol: - Sigara: X KKD: -						
2	Dış Açma Bölümü	Adı Soyadı: Tuncay Ü...	0,27 0,14	6,68	1,5/0,5	60	26,7	45
		TC: 37.....72						
		Alkol: - Sigara: X KKD: -						
3	Enjeksiyon Bölümü	Adı Soyadı: Hakan Ç.....	-0,05 0,02	5,08	1,5/0,5	60	25,7	47
		TC: 21.....14						
		Alkol: - Sigara: X KKD: -						
4	Polisaj Bölümü	Adı Soyadı: Ömer	0,12 0,06	5,3	1,5/0,5	60	26,6	46
		TC: 21.....14						
		Alkol: - Sigara: X KKD: -						
5	Depo Bölümü	Adı Soyadı: İsmail A....	-0,04 0,02	5,16	1,5/0,5	60	25,9	50
		TC: 58.....56						
		Alkol: - Sigara: X KKD: -						

6	Alüminyum Bölümü	Adı Soyadı: Adem A.....			0,1 0,05	5,22	1,5/0,5	60	26,4	44
		TC: 41.....88								
		Alkol: -	Sigara: X	KKD: -						
7	Montaj Bölümü	Adı Soyadı: Abdullah Ç.....			-0,06 0,03	5,1	1,5/0,5	60	26,4	47
		TC: 21.....50								
		Alkol: -	Sigara: X	KKD: -						
8	Boyahane Bölümü	Adı Soyadı: Adem Yu... K....			0,09 0,04	5,21	1,5/0,5	60	25,9	50
		TC: 32.....12								
		Alkol: -	Sigara: X	KKD: -						
9	AR-GE Bölümü	Adı Soyadı: Murat Y....			-0,04 0,02	5,05	1,5/0,5	60	26,7	50
		TC: 26.....12								
		Alkol: -	Sigara: X	KKD: -						
10	Ofis	Adı Soyadı: Mustafa K....			0,1 0,05	5,21	1,5/0,5	60	26,5	49
		TC: 42.....76								
		Alkol: -	Sigara: -	KKD: -						

Tablo 4.4: Kişisel Toz Ölçüm Sonuçları

	Ölçüm Yapılan Bölüm	Ölçüm Yapılan Çalışan	Ölçüm Türü	Toz Türü	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçüm Değeri ± Ölçüm Belirsizliği* (mg/m³)	Sınır Değer* (mg/m³)
1	Vibrasyon Bölümü	Adı Soyadı: Ali	Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	1,56 ± 0,4	5
		TC: 16.....56					
		Alkol: - Sigara: X KKD: -					
2	Polisaj Bölümü	Adı Soyadı: Ömer	Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	1,67 ± 0,42	5
		TC: 21.....14					
		Alkol: - Sigara: X KKD: -					
3	Diş Açma Bölümü	Adı Soyadı: Tuncay Ü...	Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	0,68 ± 0,17	5
		TC: 37.....72					
		Alkol: - Sigara: X KKD: -					
4	Alüminyum Bölümü	Adı Soyadı: Adem A....	Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	1,18 ± 0,3	5
		TC: 41.....88					
		Alkol: - Sigara: X KKD: -					
5	Depo Bölümü	Adı Soyadı: İsmail A....	Kişisel SToz	İnert	120	0,85 ± 0,21	5
		TC: 58.....56					
		Alkol: - Sigara: X KKD: -					
6	Enjeksiyon Bölümü	Adı Soyadı: Hakan Ç....	Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	1,29 ± 0,33	5
		TC: 21.....14					
		Alkol: - Sigara: X KKD: -					

7	Montaj Bölümü	Adı Soyadı: Abdullah Ç.....			Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	0,90 ± 0,23	5
		TC: 21.....50							
		Alkol: -	Sigara: -	KKD: -					
8	Toplama Bölümü	Adı Soyadı: İsmail E.....			Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	0,74 ± 0,19	5
		TC: 19.....31							
		Alkol: -	Sigara: -	KKD: -					
9	Boyahane Bölümü	Adı Soyadı: Adem Yu... K....			Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	1,01 ± 0,25	5
		TC: 32.....12							
		Alkol: -	Sigara: X	KKD: -					
10	AR-GE Bölümü	Adı Soyadı: Murat Y....			Kişisel Solunabilir Toz	İnert	120	0,68 ± 0,17	5
		TC: 26.....12							
		Alkol: -	Sigara: X	KKD: -					

Tablo 4.5: Kişisel El Kol Titreşim Ölçüm Sonuçları

Kişisel el kol titreşimi											
No	Ölçüm Yapılan Bölüm - Çalışan	Sıcaklık (°C)	Ölçüm Yapılan Kişinin Eli	Maruziyet Süresi (saat)	Ölçüm Süresi (dk)	Ölçüm Değeri - a _{hw} (m/s ²)			Hesap Değeri - A(8)*	Sınır Değer	
		Nem				X	Y	Z			
		Basınç (hPa)							m/s ²	m/s ²	
1	Polisaj-Polisaj Makinası Şafak D... TC: 18....66	26,7	Sağ El / Kol	8 Saat	1 Dk	0,862	1,056	0,777	2,05	5,0**	
		59,5				1,057	1,732	1,279			
		999,2				1,009	1,551	1,193			

Tablo 4.6: Kişisel Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları

Kişisel tüm vücut titreşimi								
No	Ölçüm Yapılan Bölüm - Çalışan	Sıcaklık (°C)	Maruziyet Süresi (saat)	Ölçüm Süresi (dk)	Eksen	Ölçüm Değeri - a _w	Hesap Değeri - A(8)*	Sınır Değer
		Nem						
		Basınç (hPa)				m/s ²	m/s ²	
1	Vibrasyon - Çapak Alma Makinası Ali T.... TC:16.....56	26,8	8 saat	3 dk	X	0,034	0,05	1,15**
		59,3			Y	0,000		
		999,4			Z	0,055		

Tablo 4.7: Kişisel VOC Ölçüm Sonuçları

Kişisel VOC							
No	Ölçüm Yapılan Bölüm - Çalışan	Parametre	Sıcaklık (°C)	Maruziyet Süresi (saat)	Ölçüm Süresi (dk)	Hesap Değeri - A(8)*	Sınır Değer
			Nem				
			Basınç (hPa)				
			Çekiş Debisi (L/dk)				
			Toplam Çekiş Hacmi (L)			mg/m³	mg/m³
1	Boyahane - İbrahim K... TC: 43.....76	-	28,4	8 saat	2 saat	< LOQ	2 saat
			59,6				
			999,5				
			0,5				
			60				

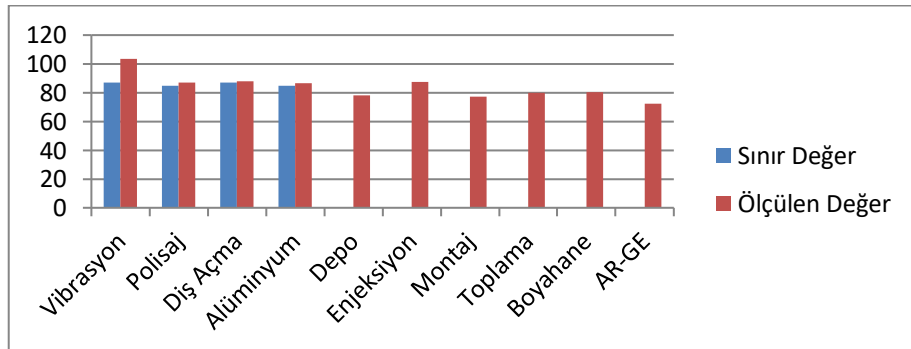
Tablo 4.8: Kişisel Ağır Metal Ölçüm Sonuçları

Kişisel ağır metal							
No	Ölçüm Yapılan Bölüm - Çalışan	Parametre	Sıcaklık (°C)	Maruziyet Süresi (saat)	Ölçüm Süresi (dk)	Hesap Değeri - (TWA)	Sınır Değer (TWA)
			Nem				
			Basınç (hPa)		Başlık Tipi	mg/m³	mg/m³
			Çekiş Debisi (L/dk)				
			Toplam Çekiş Hacmi (L)				
1	Enjeksiyon Bölümü Abdi G... TC: 57....30	Bakır	26,4	8 saat	120 dk	< 0,001	1
			999,2				
		Alüminyum	59,3		IOM Başlık	< 0,0125	15
			2,01				
			240				
2	Enjeksiyon Bölümü Mustafa E... TC: 21....32	Bakır	26,4	8 saat	120 dk	< 0,001	1
			999,2				
		Alüminyum	59,3		IOM Başlık	< 0,0125	15
			2,01				
			240				

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

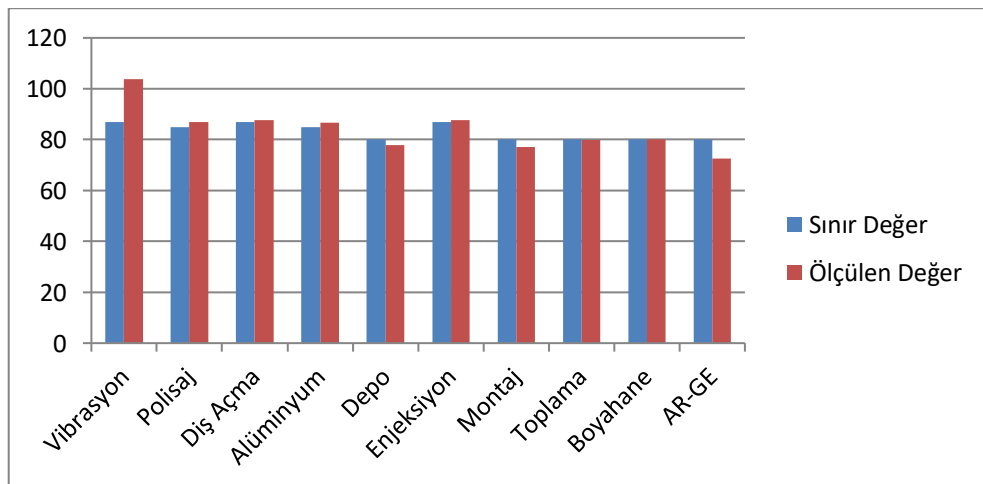
Çalışma koşullarının değerlendirilmesinde, iç ortam ölçümlerinin bir arada analiz edilmesi, yaşanabilecek iş kazası olasılığının derecelendirilmesinde büyük payı vardır. Günümüzdeki çalışma koşullarında, risklerin meydana gelmeden önce belirlenip engellenebilmesi için yapılan çalışmalar da göz ardı edilemez öneme sahiptir. Bu doğrultuda çalışmalarımızı yaparken yararlandığımız kaynaklar ve resmi veriler doğrultusunda yapılan iç ortam sonuçlarını değerlendirdiğimizde aşağıdaki verileri elde etmiş bulunmaktadır.

Aydınlatma ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, aydınlatma düzeyi 3. Kat montaj masası 1-2, zemin kat depo paket raf arası 2, 4. Kat destek odası, 4. Kat ihracat odası, 4. Kat AR-GE odası ve 4. Kat mutfak bölümlerinde sınır değerlerinin altında kalmıştır. Bu noktalardaki aydınlatmalar düzeyi yüksek olan lambalarla değiştirilmelidir. Aydınlatma düzeyi üretim sektöründe, çalışanların üretkenliğini artırır, imalatın sürekliliğini devam ettirir, iş gücü kaybını azaltır. Ofis tarzı masa başı çalışanlarda, zamanla oluşan hareketsizlikten kaynaklı olarak dikkat azalması gibi olumsuzlukların ortadan kalkmasını sağlar. Halka açık satış ortamlarında rafta bulunan malzemenin görünümündeki etkiyi arttırarak alıcının daha iyi karar vermesini, satışın yapıldığı yerde geçireceği süreyi ve satışların artmasını büyük ölçüde etkiler. İş güvenliği yönünden ise; iş kazalarının meydana gelmemesi bakımından büyük önem arz etmektedir.



Şekil 5.1: Aydınlatma Ölçüm Grafiği

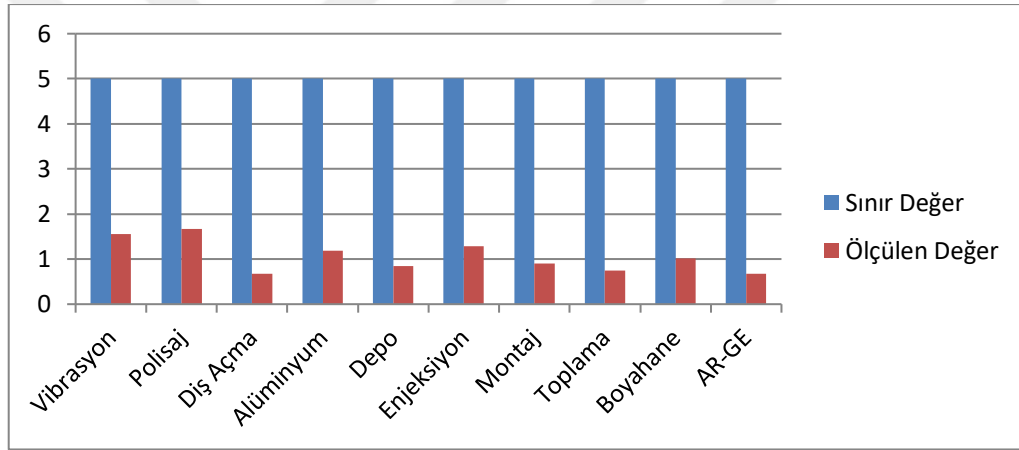
Gürültü ölçümü sonuçları değerlendirildiğinde, depo, montaj, toplama, boyahane ve AR-GE bölümündeki gürültü seviyesi 80-85 dB gürültü aralığı olduğu tespit edilmiştir. Bu gürültü aralığı, Gürültü Yönetmeliği'ne göre risksiz olarak belirlenmiş olduğundan dolayı bu belirtilen bölümlerde herhangi bir önlem alma ihtiyacı oluşmamıştır. Polisaj ve alüminyum bölümlerinde 85-87 dB aralığında gürültü olduğu tespit edilmiştir. Bu bölümlerde çalışanların kulaklık takma zorunluluğu vardır. Vibrasyon, dış açma ve enjeksiyon bölümlerinde ise 87 dB in üzerine çıktığı görülmüştür. Bu değer acil toplu korunma önlemlerinin alınması gerektiği ve en son aşamada kişisel koruyucu donanım kullanılması gerekli bir değerdir. Buna bağlı olarak, öncelikle makine ekipmanın yeni teknolojiye uygun olarak daha sessiz olanıyla değiştirilmesi önerilir. Eğer şartlar uygun değil ise en kısa zamanda mühendislik revizyonları yapılmalıdır. Ayrıca makine ekipmanın olduğu bölümler mutlaka diğer bölümlerden tecrit edilmelidir. Yapılabilecek en son öneri tüm çalışanlara kulak koruyucu verilmesidir. Çalışanların, SNR değeri yüksek olan standartlara uyan kulak koruyucu kullanmaları gerekmektedir. Sistem değişikliğe tabii olduğundan revizyondan geçerek işlem ve alan değişikliğine sonucunda gürültülü yerlerde bulunan çalışanların günlük çalışma saatlerinin azaltılması veya daha sık dinlenme aralarının verilmesi gibi önlemlere başvurulabilir. Aksi durumda gürültünün önem arz eden ve ortaya çıkan etkisi işitme duyu organları üzerinde olumsuz olarak ortaya çıkan bir problem olacaktır.



Şekil 5.2: Gürültü Ölçüm Grafiği

Kişisel termal konfor ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, ortamlarda herhangi bir uygunsuzluğa rastlanılmamıştır. Çalışanın termal konforu için ortam sıcaklığının 21-23 derece arasında olması tavsiye edilmektedir. Nem oranı da termal konforu etkileyen bir diğer faktördür. İnsan-çevre ilişkilerinde termal konfor oluşumunda etkili parametreler, aktivite seviyesi, kıyafet termal direnci, hava sıcaklığı, ortalama ışıyım sıcaklığı ve nem olarak belirlenmektedir. Nem oranı, havadaki nem miktarının, havanın içerisinde yer alan maksimum nem miktarına oranıdır.

Kişisel toz ölçüm sonuçları değerlendirildiğine, Tozla Mücadele Yönetmeliği Madde 9 (1) bendinde bahsedilen Ek-1 tablosuna göre herhangi bir uygunsuzluk görülmemiştir. Standartlar gereği 5 mg/m³ değerinin altında kalmıştır.



Şekil 5.3: Kişisel Toz Ölçüm Grafiği

Kişisel titreşim ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikte yer alan Madde 5 (b) bendinde verilen sınır değerleri (el-kol için 5 m/s², tüm vücut için 1,15 m/s²) aşan yerler olmadığı görülmüştür.

Kişisel VOC ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, ilgili yönetmelik, standart ve metotlardaki sınır değerler ile kıyaslanmış ve VOC parametrelerinden sınır değerleri aşan olmadığı görülmüştür.

Kişisel ağır metal ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, ilgili yönetmelik, standart ve metotlardaki sınır değerler ile kıyaslanmış ve ağır metal parametrelerinden sınır değerleri aşan olmadığı görülmüştür.

Kişisel toz, kişisel VOC ve kişisel ağır metal ölçüm sonuçlarından bu kadar iyi değerler elde edilmesi, standart sınır değerlerinin bile altında kalan ölçüm sonuçlarının olması firma genelindeki havalandırma sisteminden kaynaklıdır. Çünkü kullanılan hammaddenin, kimyasalların vs. özelliklerine göre kurulmuş olan bir havalandırma sistemi mevcuttur. Örneğin; enjeksiyon makinalarında bulunan potaların üzerinde ergimiş zamak buharlarının ortama yayılmasını engellemek için havalandırma bulunmaktadır. Bir diğer örnek alüminyum kesim testere makinasının hemen altından emiş yapan bir havalandırma mevcuttur. Bu da yine ortama ağır metal partiküllerinin dağılmasını engellemektir. Bir diğer önemli husus ise boyahanede bulunan boya kabinlerinin sulu sistem bir özelliğe sahip olmasıdır. Bu da ürünlerin boyanması sırasında etrafa yayılan kimyasalın suyun yüzeyinde tutunarak toplama havuzunda biriktirilmesiyle bertaraf edilmesidir.



Şekil 5.4: Enjeksiyon Havalandırması



Şekil 5.5: Alüminyum Testere Tezgahı Havalandırması

Çalışmanın genelinde iş yeri alanı ve çevresinde bulunan risk unsurlarının tespiti ve ortadan kaldırılması ile birlikte en aza indirgenmesi, işyeri kaynaklı kaza ve meslek yönlü hastalıkların ortaya çıkabileceği olumsuzlukları ortadan kaldırarak tüm taraflar yönüyle sağlıklı bir çalışma ortamının tesis edilmesiyle ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Sıcak kamaralı metal enjeksiyon ile üretim yapılırken, sıvı metalin yüksek basınç ve hız altında metal kalıba gönderilmesiyle kalıp içerisinde katılaşılarak parça üretiminin sağlanması, temizlenmesi ve gerekli işlemlerden geçmesi esnasında oluşan fiziksel ve kimyasal risk etmenleri incelenerek Fine - Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi yapılmış olup, çalışanın en çok etkilendiği noktalar tespit edilmiştir. Bu etkiler imalatın olduğu enjeksiyon bölümünde, çapak temizleme olan vibrasyon bölümünde ve ürünlerin boyandığı boyahane bölümünde görülmektedir.

Bu tez kapsamında incelenen konu, tüm metal enjeksiyon endüstrisi ve isg alanında taraflara örnek olabilecek nitelikte olmakla birlikte, akademik alan için katma değer oluşturabilecek bir veri tespiti ve değerlendirme olarak alana katkı sağlanmış olduğu öngörülmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği ve metal enjeksiyon konularında üniversiteler ve araştırma kurumlarının yayınları incelendiğinde araştırılan konu hakkında yapılan genel literatür taraması sonuçlarına bakıldığında, özellikle ulusal ve uluslararası yazında metal enjeksiyon yapan bir iş yerinde fiziksel ve kimyasal risk etmenleri, ortam değerlendirilmesi ve isg açısından değerlendirilmesi ile ilgili kaza istatistikleri konulu çalışmalar dışında genel süreç, sebep ve sonuç ilişkileri bağlamında kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Buna bağlı olarak cnc ve freze tezgahlarının çalışmasıyla ilgili yapılan araştırmada, Fine-Kinney metodunun çalışmanın temelini oluşturan makinelerde uygulanmasıyla elde edilen tüm veriler isabetli sonuçlar verdiğini göstermekte bundan hareketle bu analizin ne denli tercih edilebilir olduğunu göz önüne sermektedir (Uçum M.).

Başka bir seramik fabrikasında yapılan çalışmada da genel anlamda fabrikalarda ve işletmelerde sıklıkla kullanılan bir yöntem olan Fine-Kinney yöntemine başvurulmuştur. Bu yöntem diğer analiz yöntemlerine göre daha ayrıntılı bir şekilde risk unsurlarını belirtmesi, frekans değerinin eklenmesiyle riski skorunda oluşturduğu etkiyle alınacak önlemlerin daha uygun tespitinin sağlanmasını, bu doğrultuda daha faydalı ve sağlıklı bir analiz ile işletmeyi her türlü risk unsurlarına karşı koruma altına almıştır (Özdemir F.).

Sonuç olarak; 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, iş sağlığı ve güvenliği konusunda çalışma yürüten yüksek öğretim ve araştırma kurumlarının yayınları, akademik ve sektörel yayın ve dergilerdeki makaleler, güncel araştırmalar ve uygulamalar, dünya genelinde yapılan çalışmalarla ilgili konulardaki bilgiler ile çalışmadan elde ettiğimiz tespit ve analizler örtüşmekle birlikte birbirini tamamlayan, doğrulayan ve destekleyen sonuçlar ortaya çıkartmaktadır.

6. KAYNAKLAR

Ağcasulu Ö. Sakarya Nehri Çeltikçe Çayı'nda Yaşayan Capoeta Tinca'nın (Heckel, 1843) Dokularında Ağır Metal Birikiminin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2007, Ankara.

Akçer S. Ratlarda Kadmiyum Maruziyetine Bağlı Olarak Gelişen Serebrum ve Serebellumdaki Değişiklikler Üzerine Kuersetin, Balık Omega-3 Yağ Asitleri İle Melatoninin Etkileri, Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2011, Afyon.

Akduman N. Metal İşleme Tesisinde Titreşim ve Gürültü Ölçümlerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008, Kocaeli.

Akgül M. (2021). Metal Sektöründe İş Kazaları ve İşçiler Üzerindeki Etkileri: Magnezyum Metal Üretim Tesisi Örnek Çalışması, doi:10.24011

Akkaya G. Avrupa Birliği ve Türk Mevzuatı Açısından Sağlık Kuruluşlarında İş Sağlığı, İş Güvenliği, Meslek Hastalıkları ve Bir Araştırma, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, İstanbul.

Akkurt E. Hazır Yemek Sektöründe Çalışanlara Yönelik İş Sağlığı ve Güvenliğine Dair Farkındalık Araştırması, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, 2018, İstanbul.

Aktuna İ. İkincil Eritmenin Zamak Alaşımlarının Mikroyapı ve Mekanik Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019, Antalya.

Aran, A. (2007). *Döküm teknolojisi: İmal Usulleri Ders Notları İstanbul*: İstanbul Teknik Üniversitesi.

Arıcı K. (1999), *İşçi Sağlığı ve Güvenliği Dersleri*, Ankara, ss.1-53.

Bozkurt A. İnsansız Hava Araçlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında Kullanılmasının Önemi ve Muhtemel Avantajları, Yüksek Lisans, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2022, İstanbul.

Cervatoğlu E. (2003), *İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunda Bir Değerlendirme*, TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Ocak-Mart 2003, s.23.

Çağlayan Y. – KILINÇ A. İş Güvenliği, İstanbul, Milli Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları Müdürlüğü 2.Baskı, 2005, s.1.

Çam O. ve ark. (2005), *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, ss.213.

Çamkerten İ. (2016), *Bakır Yetmezliği*, Aksaray Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 2, s.9-13

Çiçek Ö. Dünyada ve Türkiye’de İş Sağlığı ve İş Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi. HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi. 2016; Cilt: 5, Yıl: 5, Sayı: 11.

Demir E. Metal İş Kolunda Meydana Gelen İş Kazaları ve İş Kazalarının Oluşturduğu Kayıpların Ekonomik Yönden Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009, İstanbul.

Devebakan N. Özel Sağlık İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, İzmir.

Dikmen A. Atık Sulardan Ağır Metallerin Giderilmesinde Doğal Zeolitlerin Kullanılması: Klinoptilolit Çinko, Kurşun ve Kadmiyum İçin İyon Değişim Kapasitesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008, Ankara.

Emirbilek T.- Çakır Ö. *Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımını Etkileyen Bireysel ve Örgütsel Değişkenler*, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt:23 Sayı:2, 2008, s:173-191 56

Engin O. (2005), *İşletmelerde Güvenlik Kültürü Oluşturma Süreci*, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, s.10.

Hosseini, S. M. Basınçlı Döküm Kalıp İmalatında Yeni Malzeme Başarısızlık Analizi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015, İstanbul.

Karabulut A. İşletmelerde İş Kazalarını Önlemeye Yönelik İş Güvenliği Düzenlemeleri ve İşgörenlerin İş Güvenliğine İlişkin Bir Araştırma, Yüksek Lisans, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2016, Ankara.

Karacan E.- Erdoğan N. Ö, *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğine İnsan Kaynakları Yönetimi Fonksiyonları Açısından Çözümsel Bir Yaklaşım*, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2011, s.102-116.

Kırtaş N. İş Güvenliği uzmanlığı Eğitim Kitabı, İkbal Yayınevi, İstanbul;2014, s.3-5.

Kibar O.S. Zamak-5 alaşımının Gaz Atomizasyonu Yöntemi İle Üretimi ve Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 2023, Kütahya.

Koç H. –Topaloğlu M. Yönetim Bilimi, Seçkin Yayın, Ankara; 2010, s. 26-251.

Koçak M. Kronik Kadmiyum Toksisitesinin Hemostatik Sisteme Etkileri, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Fizyopatoloji Bilim Dalı, 2004, Ankara.

Korkmaz A. *Çalışma Hayatında Yeni Bir Dönem: 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2012, s. 153-167.

Mucuk İ. *Modern İşletmecilik*, Türkmen Kitapevi, İstanbul; 2008, s.128-129.

Odaman S. 4857 sayılı Yeni İş Kanunu Döneminde İş sağlığı ve Güvenliği Hükümlerinin Önemi ve OHSAS 18001 Yönetim Sistemi, Mercek Yayınları, İstanbul; 2005, s.132-138.

Okur A. Çağrı Merkezi Operatörlerinin Çalışma Şartlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, 2018, İstanbul.

Onur E. (1997), *Alüminyum Toksisitesinin Kalite Kontrol Açısından Değerlendirilmesi*, Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi; 74-9.

Özbolat G. & Tuli A. (2016), *Ağır Metal Toksisitesinin İnsan Sağlığına Etkileri*, Arşiv Kaynak Tarama Dergisi; 502-521.

Özdemir N.K. *İş Sağlığı ve Güvenliği*, İstanbul Barosu Yayınları, İstanbul; 2004, s.22

Özdemir F. Bir Seramik Fabrikasının Fine-Kinney Yöntemi İle Risk Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, 2022, Kütahya.

Özkılıç Ö. *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*, Tisk Yayınları, Ankara; 2005, s.7-14.

Sağlam H.B. *Çay Türlerinde İki Farklı Demleme Metodu Kullanılarak Kadmiyum Ve Vanadyum Tayini*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002, Sakarya.

Sahar F. Çelik Tel Takviyeli Zamak-5 Alaşımının Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007, Konya.

Sayaner P. İşletmelerde İş Kazalarını Önlemeye Yönelik İş Güvenliği Düzenlemeleri ve İşgörenlerin İş Güvenliğine İlişkin Tutumlarıyla İlişkin Bir Araştırma, Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1997, İstanbul.

Sönmez E. Nikel Kadmiyum Sulu Çözeltilerinin Kadmiyum Sinerjistik Ekstraksiyonu, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011, Sakarya.

Uçum M. Cnc ve Freze Tezgahlarında Fine-Kinney ve Fmea Yöntemleriyle Risk Analiz Uygulamaları ve Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2020, İstanbul.

URL- 3: <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sector-raporlari> (Erişim Tarihi: 01.08.2023)

URL- 4: https://www.csgeb.gov.tr/medias/6006/2011_49.pdf (Erişim Tarihi: 05.08.2023)

URL-1: <https://www.mess.org.tr>, (Erişim Tarihi: 09.08.2023).

URL-2: <https://www.ft.com.tr/zamak-nedir-tipleri-ozellikleri/> (Erişim Tarihi: 14.06.2023)

Yağcı T. (2021), *Alüminyum Döküm Alaşımlarına Dair Son Yıllardaki Akademik ve Endüstriyel Gelişmelere Genel Bakış ve Değerlendirme*, Bursa Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, doi: 10.17482/uumfd.882586

Yağımlı M.-İzci F.B. Türkiye’de Makine ve Teçhizatı Hariç Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı Sektöründe Yaşanan İş Kazaları ve Ölümlü İş Kazası Sayılarının Tahmini, Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 2017, s. 9-15.



EKLER

EK-1: Fine-Kinney Metodu ile Risk Değerlendirme Sonuçları



EK-1: Fine-Kinney Metodu ile Risk Değerlendirme Sonuçları

Proje: Metal Enj. İle Çalışan Bir Üretim Tesisi		Faaliyet Alanı: Mobilya Aks. Üretimi		İlk Risk					Son Risk				Açıklama / Gerçekleşme
Sıra No	Yapılan Faaliyet	Tehlike	Risk	Risk = O x F x Ş				Tavsiye Önlemler	Risk = O x F x Ş				
				Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Seviyesi	
1	Genel	Çalışanların alkol, uyuşturucu madde vs. kullanmış olarak işe gelmeleri yahut iş yerinde kullanmaları	Yaralanma, ilk yardım, ayakta tedavi, iş günü kaybı	3	1	15	20 ≤ R ≤ 70 Olası Risk	Çalışanlardan davranışlarında, konuşmalarında farklılık görülenler çalışma alanının dışına çıkartılıp iş yeri hekiminin kontrolüne gönderilmelidir. Uygunsuz davranışta bulunduğu tespit edilen çalışanın iş akdi fesh edilmelidir.	0,5	1	15	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
2	Genel	Çalışma bölgelerinde bulunan çalışanların birbirleri ile şakaşmaları.	Yaralanma, ayakta tedavi, dış ilk yardım gerektirir, iş günü kaybı	6	3	7	70 ≤ R ≤ 200 Önemli Risk	Çalışanın 2 yazılı uyarıdan sonra iş akdi fesh edilmelidir.	0,5	3	7	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
3	Acil Durum Planlama	Kaza geçiren kişiye kısa süre içerisinde müdahale edilememesi	Yaralanma, ayakta tedavi, dış ilk yardım gerektirir, iş günü kaybı	6	2	3	20 ≤ R ≤ 70 Olası Risk	Acil durum ekiplerinin belirlenip, isim ve telefon numaraları liste halinde her katın panosuna asılmalıdır	1	2	3	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
4	Acil Durum Planlama	Yangın eğitimi aldırılmamış olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	7	70 ≤ R ≤ 200 Önemli Risk	Tehlikeli sınıfta bulunan işletmede 15 kişiye 1 kişi olacak şekilde kişi sayısı belirlenip yangın söndürme eğitimi aldırılmalıdır	0,5	3	7	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

5	Acil Durum Planlama	Yangın esnasında söndürücü tüplere ulaşamaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Tüpler 90 cm yüksekliğinde görünür yerlere asılmalıdır ve üzerine uzaktan görülebilecek şekilde uyarı levhası asılmalıdır	0,2	1	100	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
6	Acil Durum Planlama	Fabrikaya sabotaj olması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	40	70 ≤ R ≤ 200 Önemli Risk	Acil durum eylem planları personelin göreceği noktalara asılmalı ve personel bilgilendirilmeli	0,5	1	40	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
7	Acil Durum Planlama	Deprem acil durum tahliye tatbikatının yapılmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	0,5	100	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Deprem eğitimi verilmeli ve tatbikat yapılarak çalışanlar bilgilendirilmelidir	0,5	1	40	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
8	Genel	Acil durum toplanma alanı bulunmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Acil durum toplanma alanı belirlenmeli, levhası asılmalı ve tüm çalışanlara bildirilmeli	0,2	1	100	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
9	Genel	Banyo ve tuvaletlerin uygun olmayan temizliği	Uzun süreli tedavi, İş gücü kaybı	6	6	7	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Banyo ve tuvaletlerin günde 3 kez temizlenmesi gereklidir	0,2	6	7	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
10	Genel	Çevre temizliğinin yapılmaması	Uzun süreli tedavi, İş gücü kaybı	3	6	15	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Üretim alanları yemek molası ve mesai bitimin de temizlenmelidir	0,2	6	15	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
11	Genel	Elektrik panolarında kaçak akım rölelerinin bulunmaması	Ölümlü kaza	3	1	100	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Elektrik tesisatının yılda 1 kez periyodik muayenesi yaptırılmalıdır	0,2	1	100	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
12	Genel	Acil çıkış kapılarının etrafının düzensiz olması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	40	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Acil çıkış yollarında ve kapılarının önlerinde malzeme istiflemesi yapılmamalıdır	0,2	1	40	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
13	Genel	Binada bulunan acil çıkış kapılarının içe doğru açılması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	40	70 ≤ R ≤ 200 Önemli Risk	Acil çıkış kapıları dışa doğru açılacak şekilde değiştirilmelidir	0,2	1	40	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

14	Depo bölümü sevkiyat	Forkliftin periyodik muayenesi olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Forkliftin yılda 1 periyodik muayenesi yaptırılmalıdır	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
15	Depo bölümü sevkiyat	Forkliftin geriye giderken olması gereken sesli uyarı sisteminin çalışmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	100	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Geri sinyalinin tamiri yapılmalı	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
16	Depo bölümü sevkiyat	Hız limiti uyarı levhası olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Araç şoförlerinin göreceği noktalarda max 20 km hız limiti uyarı levhaları asılmalıdır	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
17	Depo bölümü sevkiyat	Hız limitlerine uyulmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Uygunsuz davranışta bulunanların yazılı savunmaları alınıp 2 tutanak sonrası iş akdi fesh edilmelidir.	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
18	Enjeksiyon Bölümü	Enjeksiyon makinasından sıçrayan sıcak malzemenin çalışanların kıyafetlerini yakıp yanığa sebep olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanlara yanmaz kıyafet temin edilmelidir	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
19	Enjeksiyon Bölümü	Çalışanların yüz siperi kullanmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Makinalar kullanılırken yüz siperleri olmalıdır	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
20	Enjeksiyon Bölümü	Enjeksiyon makinasında çalışanların malzeme basımı esnasında koruyucu kapakları açmaları	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Hiçbir sebeple üretim esnasında makinaların koruyucu kapakları açılmamalıdır	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
21	Enjeksiyon Bölümü	Gürültü düzeyi 87 dB olan bu bölümde kulaklık takılmaması	Kalıcı hasar, yaralanma, iş kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Çalışanlar, SNR değeri 30 olan kulaklık kullanmalıdır	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

22	Enjeksiyon Bölümü	Sıcak döküm yapan enjeksiyon makinasının potasında malzemeye müdahale ederken yanmaz eldiven kullanılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	1	3	15	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Çalışanlara yanmaz eldiven temin edilmeli	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
23	Vibrasyon Bölümü	Gürültü düzeyi 100 dB olan bu bölümde kulaklık takılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanlar, SNR değeri 30 olan kulaklık kullanmalıdır	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
24	Vibrasyon Bölümü	Gürültü düzeyi 97 desibel üzerinde olan bu bölümde sürekli tek ve aynı kişinin çalıştırılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Çalışanın ruhen ve bedenlen sağlığının sekteye uğramaması için max 3 saatte çalışanlar değiştirilmelidir	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
25	Alüminyum Bölümü	Alüminyum malzemeyi keserken gözlük kullanılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Malzemenin kesildiği esnada göze çapak kaçmaması için gözlük kullanılmmalıdır	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
26	Alüminyum Bölümü	Tezgah testereyle yapılan çalışmalarda çift el butonunun kullanılmaması	Önemli hasar, yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Makinalara mühendislik revizyonu yapıp çift el butonu devreye alınmalıdır	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
27	Boyahane Bölümü	Çalışanların kimyasallarla çalışmasında gaz maskesi kullanmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanların kimyasal gazlara maruziyetinden kaynaklı zehirlenmelere karşı gaz maskesi temin edilmelidir	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
28	Üretim alanları	Üretimde kullanılan kimyasalların etiketlenmemesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Küçük kaplara alınan kimyasallar etiketlenmeli	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
29	Üretim alanları	Elektrikli ısıtıcıların devrilmesi	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Elektrikli ısıtıcılar duvara sabitlenmeli	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

30	Basınçlı kaplar	Üretim alanı içerisinde kompresör bulunması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Kompresörler üretim alanının dışında olmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
31	Basınçlı kaplar	Kompresörlerin ayrı ve kapalı alanda olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	6	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Kompresörler dış alanda, etrafı patlamaya dayanıklı malzemeyle çevrilmiş ve havalandırması olmalıdır	0,2	6	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
32	Basınçlı kaplar	Kompresörün periyodik muayenesinin olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	3	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Kompresörlerin periyodik muayenesi yılda 1 kez yenilenmektedir	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
33	Basınçlı kaplar	Kompresör motorunun otomatik olarak durmasını sağlayacak tertibatın olmaması sonucu patlama meydana gelmesi	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	2	1	100	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Kompresörde tertibatın olması gerekmektedir	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
34	Üretim alanları	Üretim alanında sigara içilmesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Fabrikanın uygun bir yerine sigara içme alanı yapılmalı ve üretimde sigara içilmesi yasaklanmalı	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
35	Üretim alanları	Çalışanların üretimde kullandığı sandalyelerin ergonomi açısından uygun olmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	10	3	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanlara, 5 bacaklı yüksekliği ve bel boşluğu ayarlanabilen sandalyelerden temin edilmeli	0,2	10	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
36	Taşıma ekipmanları	Yük asansörünün periyodik muayenesinin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Asansörlerin yılda 1 defa periyodik muayenesi yaptırılmalı ve eksikleri tamamlanmalı	0,5	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
37	Taşıma ekipmanları	Çalışanların yük asansörüne binmesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanların yük asansörüne binmesi yasaklanmalı	0,5	3	15	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

38	Taşıma ekipmanları	İnsan asansörün periyodik muayenesi	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	3	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Asansörlerin yılda 1 defa periyodik muayenesi yaptırılmalı ve eksikleri tamamlanmalı	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
39	Kaldırma araçları	Forklift operatörünün G sınıfı ehliyetinin olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Forklift operatörünün G sınıfı ehliyeti vardır	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
40	Yemekhane bölümü	Kaygan zemin oluşması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Yemekhane yardımcı personel tarafından belli aralıklarda zemin temizliği yapılmalıdır	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
41	İdari Kat	Klima yıllık bakımları	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	6	3	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Klima bakımları yetkili servis tarafından 6 ayda bir yapılmaktadır.	0,2	2	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
42	Kaldırma araçları	Üretim katlarına malzeme çekmek için kullanılan calaskarın periyodik muayenesinin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Kaldırma araçlarının periyodik muayenesi yılda 1 yaptırılmalı ve eksikleri tamamlanmalı	0,5	3	15	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
43	Kaldırma araçları	Calaskarın halatının uygun olmaması sonucu malzeme düşmesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Uygun olmayan halatın değiştirilmeli	0,5	2	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
44	Genel	Jeneratörün periyodik muayenesinin olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Jeneratörün periyodik muayenesi yılda 1 kez yenilenmelidir	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
45	Genel	Jeneratörün elektrik aksamındaki uygunsuzluktan dolayı yangın çıkması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Elektrik tesisatındaki uygunsuzluk giderilmelidir	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
46	Kimyasalların depolanması	Kullanılan kimyasalların MSDS lerinin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Tedarikçi firmadan kimyasalların MSDS leri temin edilmeli	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

47	Kimyasalların depolanması	Farklı özellikteki malzemelerin birlikte depolanması sonucu patlama ve yangın çıkması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Kimyasallar depoda MSDS lerine göre depolanmalı ve deponun havalandırması olmalı	0,2	1	100	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
48	Genel	Merdivenlerde kaydırmaz bant olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	7	20 ≤ R ≤ 70 Olası Risk	Tüm merdivenlere kaydırmaz bant yapıştırılmalı	0,2	2	7	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
49	Genel	Merdivenlerde korkuluk olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	7	20 ≤ R ≤ 70 Olası Risk	4 basamak üzeri tüm merdivenlere korkuluk yaptırılmalı	0,2	2	7	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
50	Üretim alanları	Kaygan zemin oluşması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	70 ≤ R ≤ 200 Önemli Risk	Üretim alanlarının zemini kaymaya karşı epoksi malzeme ile kaplanması gerekmektedir	0,2	2	15	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
51	Genel	Elektrik tesisatı periyodik muayenesinin olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Elektrik tesisatının yılda 1 kez periyodik muayenesi yaptırılmalıdır	0,2	1	100	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
52	Genel	Elektrik tesisatındaki uygunsuzluktan kaynaklı yangın çıkması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Elektrik tesisatındaki uygunsuzluk giderilmelidir	0,2	1	100	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
53	Genel	Ecza dolaplarının yetersiz sayıda olması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	3	7	70 ≤ R ≤ 200 Önemli Risk	Ecza dolabındaki malzemeler işyeri hekimi tarafından belirlenip tedarik edilmelidir	0,2	3	7	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
54	Genel	İçme suyu analizinin olmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	3	20 ≤ R ≤ 70 Olası Risk	Dışardan tedarik edilen içme suyunun analiz raporu temin edilmeli ve uygunluğu kontrol edilmelidir	0,2	2	3	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
55	Genel	Seyyar elektrik kablolarının uygunsuzluğu	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	200 ≤ R ≤ 400 Esaslı Risk	Sanayi de kullanılan seyyar kablolar kauçuk olmalı ve yırtık çıplak olmamalı	0,2	2	40	R ≤ 20 Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

56	Genel	Patlamadan korunma raporunun olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Patlamadan korunma raporu hazırlanmalı	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
57	Sosyal Alanlar	Ayakkabılık olmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	6	3	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanların soyunma odalarında biyolojik risk etmeninden korunmak için ayakkabı dolabı olmalıdır	0,2	6	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
58	Sosyal Alanlar	Kilitli soyunma dolabı olmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	6	3	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanların soyunma odalarında hırsızlığa karşı korunmak için kilitli dolaplar olmalıdır	0,2	6	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
59	Üretim alanları	Üretim personellerinin dikkat etmeleri gereken konularda uyarı levhaları eksiktir	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	1	2	15	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Uyarı levhaları tamamlanmalıdır	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
60	İdari Kat	İdari personellerin dikkat etmeleri gereken konularda uyarı levhaları eksiktir	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	1	2	15	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Uyarı levhaları tamamlanmalıdır	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
61	Genel	Yangın tüplerinin önlerinde malzeme olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Yangında acil müdahale edilmesini engellemesinden dolayı yangın tüplerinin önüne malzeme koyulmamalı	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
62	Genel	Yangın dolaplarının önlerinde malzeme olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Yangında acil müdahale edilmesini engellemesinden dolayı yangın dolaplarının önüne malzeme koyulmamalı	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
63	Mutfak Bölümü	Mutfak, lavabo vs. alanındaki prizlerin içine su kaçmasını engelleyici kapak olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Mutfak, lavabo vb. yerlerde elektrik prizleri kapaklı olanlarla değiştirilmeli	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

64	Enjeksiyon Bölümü	Erime potasının kapağının açık olması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	3	7	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Ergime sıcaklığı 400 derece olan zamağın erimesi için bulunan potanın kapağı termal konfor şartları için kapalı tutulmalı	0,2	3	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
65	Üretim alanları	Havalandırmanın yetersiz olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Havalandırma motorunun kapasitesi artırılmalı	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
66	Genel	Çalışanların işg eğitimlerinin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	İşe giriş yapan personellerin temel işg eğitimleri zamanında verilmelidir	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
67	Genel	Çalışanların sağlık tetkiklerinin yapılmamış olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Çalışanların işe uygunluklarının olabilmesi için sağlık tetkiklerinin yapılmış olarak iş başı yaptırılmalıdır	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
68	Genel	Çalışanların oryantasyon eğitiminin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Çalışanlara işe başlamadan önce oluşabilecek iş kazalarına karşı farkındalık için tüm fabrikayla ilgili en az 2 saatlik oryantasyon eğitimi verilmektedir.	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
69	Vibrasyon Bölümü	Tam vücut titreşimine karşı çalışan sayısının yeterli olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	10	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Bölümde çalışan sayısının meslek hastalığından korunabilmesi için 4 saatte bir değişim yapabilecek şekilde çoğaltılmalıdır	0,2	10	15	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
70	Genel	Hijyen yetersizliği	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Fabrika genelinde bulunan lavabo, wc, duşlarının hijyen olmamasından kaynaklı çalışanların biyolojik risk etmenlerine maruz kalmaması için temizlik sıklaştırılmalı	0,5	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

71	Üretim alanları	Kullanılan iş gözlüklerinin temizlenmemesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	İş gözlüğü kullanan çalışanların maruz kalınan tozdan kaynaklı olarak gün içinde kirlenmesinden dolayı mesai başlangıcında, mesai bitiminde ve gün içinde gözlüklerini temizlemelidir	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
72	Üretim alanları	Kullanılan kulak tıkaçlarının yahut kulaklıkların temizlenmemesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Kulaklık yada kulak tıkaçı kullanan çalışanların mesai başlangıcında, mesai bitiminde ve gün içinde kullandıkları kkd yi temizlemeleri gerekmektedir.	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
73	Kaldırma araçları	Forkliftin lastiklerinin yıpranmış olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Forkliftin yıpranmış olan lastikleri acil olarak değiştirilmelidir	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
74	Kaldırma araçları	Malzemeler gelişi güzel olarak forklifte yüklenmesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Kaldırma araçlarıyla taşınacak malzemeler devrilmeye karşı yükün cinsine göre mutlaka paletle yada bağlama yoluyla taşınmalı	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
75	Sevkiyat araçları	Araç bakımlarının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	15	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Sevkiyat yapan araçların lastik, motor şanzıman vb. bakım onarımları 6 ayda bir yaptırılmalıdır	0,2	1	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
76	Sevkiyat araçları	Makinalarla çalışırken toplanmamış saç, sarkık kıyafet, takı, kullanmak, KKD kullanmamak	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Makinalarla çalışırken kesinlikle takı, yüzük, sarkık kıyafet, şal kullanılmamalıdır. Toplanmamış saç ile çalışılmamalıdır. Makine ve çalışma tipine uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar kullanılmalı, kullanılmadan çalışma yapılmamalıdır. Çalışanlara bu konu hakkında eğitim verilmelidir.	0,5	3	15	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

77	Depo bölümü	Forklift in hız limitlerinin belirlenmemiş olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Çalışanların görebileceği noktalara max 20 km yazan uyarı tabelaları asılmalı	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
78	Kaldırma araçları	Forklift operatörleri için Forklift kullanım talimatı hazırlanıp operatörlere eğitim verilmeli	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	İş makinası kullanma talimatları tamamlanmalı	0,2	1	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
79	Kaldırma araçları	Kullanılan calaskarın uyarı levhalarının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Levhalar personelin göreceği noktalara asılmalı ve personel bilgilendirilmeli	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
80	Kaldırma araçları	Calaskarla malzeme çekerken altında çalışan olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Calaskarla malzeme çekilirken altında çalışanlar olmamalı	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
81	Enjeksiyon Bölümü	Orta alanda çalışanların makinadan çıkan malzemedeki sivri ya da kesici fazlalıkları temizlerken eldiven kullanmamaları	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Orta alanda çalışanların eldiven takmaları konusunda zorunluluk getirilmelidir	0,2	3	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
82	Üretim alanları	Üretimde çalışanların yedekli iş kıyafeti olmamasından kaynaklı uygun olmayan kıyafet giyilmesi	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Üretimde çalışanlar için 2 takım iş kıyafeti temin edilmeli	0,2	3	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
83	Boyahane Bölümü	Boyahane çalışanların boya yaparken iş gözlüğü takmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	7	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanlar kendilerine temin edilen iş gözlüklerini takmaktadır	0,5	6	7	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

84	Depo bölümü	Depo bölümü personellerinin kullandığı sandalyelerin ergonomik olarak oturarak çalışmaya uygun olmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	6	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Depo bölümü çalışanlarına 5 bacaklı yüksekliği ve bel boşluğu ayarlanabilen sandalyelerden temin edilmelidir	0,2	3	6	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
85	Paketleme Bölümü	Paketleme bölümünde çalışanların devamlı ayakta olmalarından kaynaklı meslek hastalığı oluşması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Paketleme bölümünde çalışanlar için ara ara oturup devam edebilmeleri ve mesai aralarında oturup dinlenebilmeleri için ergonomik açıdan uygun sandalyeler temin edilmelidir	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
86	Acil Durum Planlama	Acil çıkış yönlendirme levhalarının yetersizliği	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	1	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Fabrika genelinde acil çıkış yönlendirme levhalarının sayısı artırılmalı	0,5	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
87	Acil Durum Planlama	Acil çıkış kapılarının basmalı kolunun olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	3	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Acil çıkış kapılarında içten basmalı kolu olup kapıları kolay açılabilir olmalı	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
88	Mutfak Bölümü	Mutfakta bulunan su arıtma cihazından kullanılan suyun tahlilinin olmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Su arıtma cihazından alınacak numune hijyensi hadda analiz edilip kullanılabilir raporu alınmalıdır	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
89	Acil Durum Planlama	Acil durum ekiplerinin belirlenmemiş olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Acil durum ekipleri belirlenmeli ve personelin göreceği noktalara asılmalı	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
90	Acil Durum Planlama	Acil durum ekiplerinin eğitiminin eksik olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Acil durum ekiplerinin eğitimleri tamamlanmalı	0,5	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

91	Acil Durum Planlama	İlk yardım eğitimi alınmamış olması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Tehlikeli sınıfta bulunan işletmede 15 kişiye 1 kişi olacak şekilde kişi sayısı belirlenip ilkyardımcı eğitimi alınmalıdır	0,5	3	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
92	Acil Durum Planlama	Ecza dolaplarında gerekli malzemelerin bulunmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Ecza dolaplarındaki eksiklerin işyeri hekimi tarafından belirlenip tedarik edilmelidir	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
93	Acil Durum Planlama	Yangın tüplerinin yetersizliği	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Katlarda bulunan yangın tüplerinin sayıları kontrol edilip eksikler tamamlanmalı	0,5	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
94	Acil Durum Planlama	Yangın tüplerinin yerlerinin belirlenmemesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Yangın tüplerinin katlardaki yerleri belirlenip duvara 90 cm yükseklikte olacak şekilde monte edilmelidir	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
95	Acil Durum Planlama	Yangın tüplerinin listesinin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Katlarda bulunan yangın tüplerinin sayıları ve tipleri belirlenip listesi panolara asılmalı	0,5	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
96	Acil Durum Planlama	Yangın tüplerinin üzerinde uyarı levhasının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Yangın tüplerinin üzerinde uzaktan görülebilecek şekilde uyarı levhaları asılmalı	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
97	Acil Durum Planlama	Acil durum aydınlatmasının bulunmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Katlarda elektrik kesintisi veya acil durumlarda devreye giren aydınlatma sistemi olmalı	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
98	Üretim alanları	Üretim alanında kullanılan makinaların talimatlarının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Üretimde kullanılan makinaların kullanımlarına yönelik talimatlar hazırlanıp çalışanlar tarafından görülebilecek şekilde makinaların etrafında uygun yerlere asılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

99	Üretim alanları	Üretim alanlarında kullanılacak kkd lerin uyarı levhalarının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Üretimde kullanılan makinelerde çalışanların kullanılması gereken kkd ler resimli olarak çalışanlar tarafından görülebilecek şekilde makine etrafına uygun yerlere asılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
100	Üretim alanları	Üretim alanında kullanılan makinaların bakım kartlarının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Üretimde kullanılan makinaların arızalarında yapılan müdahalelerin kayıt altına alındığı bakım kartları makinaların etrafında uygun yere asılmalı	0,2	3	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
101	Üretim alanları	KKD lerin stoklu olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	7	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Her an yeni giriş olabileceği veya mevcut çalışanın KKD sinin zarar görebileceği için KKD ler mutlaka yedekli olarak temin edilmeli	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
102	Genel	Yük kaldırmadaki uygunsuzluk	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Çalışanlara malzeme kaldırımındaki ergonomik duruşlarla ilgili eğitim planlanmalı	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
103	Üretim alanları	Makinaların gövde topraklamasının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Tüm çalışan makinaların gövde topraklamaları yapılmalı	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
104	Depo bölümü	Malzemelerin uygunsuz istiflenmesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Depo bölümü raf sistemiyle bölümlere ayrılmalı ve düzenli bir depolama yapılmalı	0,2	3	40	$21 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
105	Enjeksiyon Bölümü	Enjeksiyon makine operatörünün eğitimsiz olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	15	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Acil durum eylem planları personelin göreceği noktalara asılmalı ve personel bilgilendirilmeli	0,2	1	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

106	İdari Kat	Dolaplarda deprem bağlantılarının olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Dolaplar uygun ekipman ve yöntemle duvara sabitlenmeli	1	3	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
107	İdari Kat	Bilgisayar karşısında yanlış duruş ve oturuş pozisyonları	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Ergonomik duruşlara dikkat edilerek çalışılmalıdır	1	3	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
108	İdari Kat	Klavyenin ergonomik olmaması (bileğin yana ve yukarı bükülmesi)	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Klavye seçiminde ergonomik klavye temin edilmelidir	1	3	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
109	Sosyal Alanlar	Çalışanların soyunma odaları kurallarına uymaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Tüm çalışanlar iş yerinde koyulan kurallara uymak zorundadır	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
110	Sosyal Alanlar	Elbise dolaplarının yetersiz olması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanların kıyafet dolabı iki bölmeli ya da iki dolabı olmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
111	Genel	Elektrikli el aletlerinin yetkisiz kişiler tarafından kullanılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	El aletlerinin yeterli bilgi, deneyim ve tecrübeye sahip kişiler tarafından kullanılmalı	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
112	Genel	Elektrikli el aletlerinin yetkisiz kişiler tarafından kullanılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	1	2	15	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	El aletlerinin kapatılması gerekmektedir	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
113	Genel	El aletleriyle çalışma yaparken KKD kullanılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Acil durum eylem planları personelin göreceği noktalara asılmalı ve personel bilgilendirilmeli	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
114	Genel	El aletlerinin uygun olmayan yerlerde durması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	El aletlerin uygun olmayan yerlerde bulundurulması gerekmektedir	1	3	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

115	Genel	El aletlerinin bakımının yapılmamış olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Mevzuat gereği el aletlerinin bakımları ayarlanmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
116	Enjeksiyon Bölümü	Zemine yağ dökülmesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Kaygan zemin oluştuğunda derhal temizlenmeli. Bakımcılara kaydırmaz tabanlı ayakkabı verilmeli ve kullanmaları sağlanmalıdır. Kaygan zemin uyarı işaretlemeleri yerleştirilmeli	1	4	4	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
117	Basınçlı kaplar	Beklenmeyen basınç boşalması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Bakım işlemine başlamadan önce basınç olmadığından emin olunmalıdır. Bakım talimatlarına uyulmalıdır. Bakım çalışmalarını eğitilmiş, mesleki yeterliliği olan personel yapmalıdır. Gerekli KKD kullanılmalıdır.	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
118	Basınçlı kaplar	Basınçlı ekipmanlarla çalışma	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	1	100	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Basınçlı olarak çalışan ekipmanlarda basınç altındayken kapağın açılması riskine karşın, makine kapaklarında basıncın boşaltılması için emniyet ventillerinin olması, kapak sviçlerinin çift kademeli olarak açılması sağlanmalıdır.	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
119	Genel	Yetkili dışında çalışanların bakım-onarım vb. işleri yapması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Kimse yetkisi dışında iş yapmamalı, bilgi, beceri gerektiren işler yetkili çalışana bildirilmeli, arızalı ekipmanlar ile çalışma yapılmamalı	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
120	Üretim alanları	Makineler bakım ve onarımdayken işaretlemelerinin yapılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Makinelerin bakım onarımı yapılırken gerekli işaretlemeleri yapılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

121	Üretim alanları	Hareketli aksamların arızalanması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Enerji tamamen kesilip kilitleme-etiketleme yapılmadan çalışmaya başlanmamalıdır. Hareketli aksamların tamamen durduğundan emin olunmalıdır ve sıcak parça varsa soğuması beklenmelidir. Bakım çalışması yapılan alanın çevresi uyarı işaretlemeleri ile çevrilip diğer çalışanların yaklaşması engellenmelidir.	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
122	Acil Durum Planlama	Ecza dolabının yetersizliği	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	6	3	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Her kata ecza dolabı temin edilmeli ve içinde gerekli malzemeler bulunmalı	0,2	6	3	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
123	Genel	Forklift ve transpaletlerin geçiş yollarının çizilmemesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	7	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Forklift ve transpaletlerin geçiş yolları belirlenip sarı boya ile çizilmeli ve bu alanda herhangi bir malzeme ya da çalışan olmamalı	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
124	Acil Durum Planlama	Katlarda acil durum krokisinin bulunmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Her katta çalışanların göreceği yerdeki panolara acil çıkış krokileri asılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
125	Acil Durum Planlama	Yangın söndürme cihazlarının kontrollerinin aksaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Yangın söndürme cihazları 6 ayda 1 gözle, yılda 1 de dolum yapan firmaya gönderilerek kontrolleri yapılmalı	0,2	1	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
126	Genel	Statik elektrik	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Statik elektriğe karşı tüm bağlantılar topraklanmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

127	Genel	Elektrik panosu altında yalıtkan paspas bulunmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Elektrik panosunun önünde yalıtkan paspas olmalı	0,5	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
128	Genel	Elektrik panosunun kapılarının kilitli olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Elektrik panosunun kapıları kilitli ve anahtar sadece yetkili de olmalı	0,5	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
129	Genel	Elektrik panosunun yanında uygun yangın söndürücü olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Elektrik panolarının yanında CO2 li yangın söndürücü bulunmalı	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
130	Genel	Elektrik işlerinde uygun olmayan kişisel koruyucu kullanılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Elektrik özelliğine ve gücüne uygun kişisel koruyucu donanımlar (Eldiven, iş ayakkabısı, gözlük, iş elbisesi vb.) kullanılmalıdır.	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
131	Genel	Seyyar elektrik kablolarının yırtık olması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Seyyar elektrik kablolarında yırtıklık, çıplaklık olmamalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
132	Üretim alanları	Patlayıcı, yanıcı vb. malzemelerin bulunduğu yerlerde elektrikli el aletleri ile çalışma	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Patlayıcı, yanıcı vb. malzemelerin bulunduğu ortamda elektrikli çalışma yapılmamalı, eğer yapılacaksa malzemenin güvenli (exproof) özellikte olması gerekmektedir.	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
133	Genel	Elektrik tesisatı üzerinde çalışma yaparken elektriğin kesilmemesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Elektrik tesisatı ile çalışma yapılırken mutlaka elektriğin ana hattan kesilmesi gerekli	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

134	Genel	Elektrik işlerinin yetkisiz kişilerce yapılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	1	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Elektrik işlerinden sorumlu olacak kişinin ilgili yönetmelikler gereği uygun yeterliliğe sahip olması gereklidir	0,5	1	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
135	Genel	Gece çalışabilir raporu olmayan çalışanın gece çalıştırılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Gece çalışan personellere İşyeri Hekimi tarafından gece çalışabilir raporları düzenlenmelidir ve gece çalışabilir raporu olmadan personellerin işe başlatılmaması gerekmektedir.	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
136	Genel	Fiziksel, sosyal ve ruhsal yönden yetersizlik	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanların yapıkları işe uygun sağlık muayenesi sonuçlarının alınması gerekmektedir	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
137	Üretim alanları	Yüksek sesle müzik dinlemek	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Çalışanların kulaklık takarak yüksek sesli müzik dinlememeleri konusunda uyarılmalı ve kontrol edilmeli	0,5	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
138	Basınçlı kaplar	Kompresörün yetkisiz kişiler tarafından kullanılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	1	40	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Kompresör sadece konu hakkında yeterli bilgi, deneyim ve tecrübeye sahip kişiler tarafından kullanılmalı, üretici firma tarafından verilen kullanma kılavuzunu okumalı ve kullanma kılavuzunda yer alan bilgiler doğrultusunda çalışmalıdır.	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

139	Basınçlı kaplar	Kompresör odasının uygun olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Kompresörler patlamaya karşı dayanıklı bir bölmede konumlandırılmalıdır. Çatısı hafif malzemeden yapılmalıdır. Kompresör firmasının hazırlamış olduğu kullanma kılavuzunda belirtilen özelliklere uygun olmalıdır. Kompresör odası genel çalışma alanlarından uzakta, güvenli bir yerde olmalıdır. Kompresörün bulunduğu yerde asla malzeme istiflenmemelidir	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
140	Basınçlı kaplar	Kompresör odasının duvarlarının patlamaya dayanıklı olmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Çalışma alanında bulunan kompresörün ve basınçlı hava tüpünün etrafı dayanıklı malzeme ile çevrilmelidir. Çalışanlardan ve çalışma bölgesinden en az 10 m uzakta bulunmalıdır.	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
141	Basınçlı kaplar	Kompresörün güvenlik subabının olmaması, pasif durumda olması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Hava kompresörlerinde güvenlik subaplarının bulunması ve aktif durumda çalışıyor olması sağlanmalıdır.	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
142	Basınçlı kaplar	Kompresör ve hava tankı arasında yağ ve nem ayırıcısının bulunmaması, çıkarılması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Hava kompresörü ile hava tankları arasında, yağ ve nem ayırıcıları bulunmalıdır. Hava kompresörü, hava tankı ve bunların aparatlarına asla yağlı eller ile temas edilmemelidir.	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

143	Basınçlı kaplar	Kompresör hava deliklerinin tıkanması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Kompresör hava emiş ve hava çıkış yerlerinin kumaş vb. maddeler ile kapanması önlenmelidir.	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
144	Basınçlı kaplar	Kompresör basıncının ayarlanmış basınç da durmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Kompresörlerde basınç, ayarlanmış basınca ulaştığında, kompresör motorunun otomatik olarak durması sağlanacak ve motorun durması geciktiğinde, basınçlı havayı boş verecek bir güvenlik tertibatı bulunmalıdır	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
145	Basınçlı kaplar	Hava tabancasının hatalı kullanımı	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Eğlence ya da giysi veya vücuttan kir gidermek için, başka bir kişiye hava hortumu veya hava tabancası yöneltmeyin. Basınçlı hava ile temizlik yaparken her zaman gözlük gibi kişisel koruyucu ekipmanlar kullanın. Hasar veya kaçak olup olmadığını anlamak için, hava hortumlarını düzenli olarak kontrol edin. Sızıntı yapan hortumu derhal sökün. Hortumu bükerek hava akışını asla durdurmayın	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
146	Genel	Zeminde çökme ya da deformasyon olması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Çalışma alanında zemin deformasyonu olmaması adına zeminde meydana gelen tüm çökme ve zedelenmeler giderilmelidir.	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
147	Sevkiyat araçları	Aracın kontrol edilmeden kullanılması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Şoför her kullanım öncesi araç donanımını kontrol etmelidir (Tekerlekler, Farlar, sinyaller, silcekler, fren sistemi vs). Arızalı araç ile asla yola çıkılmamalıdır.	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

148	Sevkiyat araçları	İlk yardım, trafik seti ve YSC bulundurulmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Araç içerisinde yangın tüpü, trafik seti ve ilk yardım seti bulunmalıdır.	0,5	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
149	Sevkiyat araçları	Emniyet kemeri yerine adaptör/kafa vb. takılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Emniyet kemeri yuvalarına sistemin uyarı vermesini engelleyecek toka/adaptör/ kafa vb. aparat takılmamalıdır.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
150	Sevkiyat araçları	Yasal hız sınırlarının aşılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Yasalarla belirtilmiş hız kurallarına uyulmalıdır. 1	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
151	Sevkiyat araçları	Aracın güvensiz bırakılması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Araç çalışır haldeyken, anahtar kontak üzerindyeen asla araç terk edilmemeli ve başboş bırakılmamalıdır	0,5	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
152	Sevkiyat araçları	Araç kullanımı sırasında diğer sürücüler ile münakaşa	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Şoför aracı kullanırken asla diğer sürücüler ile münakaşaya girmemeli, diğer sürücüler ile camdan konuşmamalıdır. Şoför kendi işine odaklanmalıdır. Düzenli aralıklarla konu hakkında bilgilendirme ve eğitimler verilmelidir.	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
153	Sevkiyat araçları	Aracın yokuş vb. eğimli bölümlere park edilmesi	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Araç yokuşa park edildiğinde el freni çekilmeli ve teker arkasına takoz konmalıdır.	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
154	Sevkiyat araçları	El freni çekilmeden araçtan inilmesi	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Park yapıldığında aracın kaymaması için el freni çekilmelidir.	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
155	Sevkiyat araçları	Uykusuz ve hastayken araç kullanılması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Uykusuz veya hastayken araç kullanılmamalıdır. Belli aralıklar ile dinlenilmelidir.	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

156	Sevkiyat araçları	Araç içerisinde sigara içilmesi	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Araç içerisinde sigara içilmemelidir	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
157	Üretim alanları	Kesici ve delici aletler ile uygun olmayan şekilde çalışılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	7	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Kesici-delici aletlerle çalışmalarda dayanımlı eldivenler kullanılmalıdır.	0,5	3	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
158	Üretim alanları	Kimyasal etkenlere maruz kalınması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Çalışanlar kimyasal maddelerin bulunduğu/ bulunabileceği yerlerde gıda malzemeleri bulundurmamalı/ tüketmemelidir	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
159	Üretim alanları	Kimyasalların etkileşmesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Kimyasallar asla farklı kimyasallar, malzemeler ile karıştırılmamalıdır.	0,2	2	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
160	Genel	Fazla çalışma	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Haftalık çalışma süresi 45 saati aşmayacak şekilde program yapılmalı	0,5	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
161	Genel	Mesai ve vardiya kurallarına uyulmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Haftada en az 24 saatlik aralıksız hafta tatili ve vardiya aralıkları en fazla 2 hafta üst üste gece çalışabilir şekilde ayarlanması gerekmektedir.	0,5	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
162	Genel	Personellerin görevi dışında iş yapması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	1	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Hiçbir personel görevi dışında başka bir iş için görevlendirilmemeli, başka bir işte çalışmasına izin verilmemelidir.	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
163	Üretim alanları	Teknik ekibin makine ve donanımlara müdahale ederken uygun ekipman ve KKD kullanmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	1	40	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	. Yapılan işe uygun kkd ve iş ekipmanı el aletlerinin uygunluğu sağlanmalıdır.	0,2	1	40	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

164	Üretim alanları	Çalışma tezgahının yeterli ve uygun çalışma yüksekliğinde olmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Çalışanların kullanacağı uygun yapılmış ve yeterli sayıda çalışma tezgahları bulunmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
165	Üretim alanları	Uzun süre oturarak, ayakta veya tekrarlayan iş yapılması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	6	3	7	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	45 dakika aralıklarla vücudun yoğun şekilde çalıştığı bölgeleri esneterek rahatlama hareketleri yapılmalı	0,5	3	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
166	Üretim alanları	Aşırı uzanma gereksinimleri ortadan kaldırılmamış ve tüm eşya veya malzemelerin kolay ulaşılabilir olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Tüm alanların iç düzenlemesi yapılmalı, aşırı uzanma gereksinimleri ortadan kaldırılmalı ve tüm eşya veya malzemelerin kolay ulaşılabilir olması sağlanmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
167	Üretim alanları	Ağır yüklerin uygunsuz şekilde kaldırılmasını, itilmesini ya da çekilmesini önleyecek bir kaldırma tertibatı veya taşıma araçlarının bulunmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	7	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Ağır yüklerin uygunsuz şekilde kaldırılmasını, itilmesini ya da çekilmesini önleyecek bir kaldırma tertibatı veya taşıma araçları bulundurulmalı	0,2	6	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
168	Üretim alanları	Yürüme yollarına malzeme bırakılması durumu	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Yürüme yolları üzerine malzeme, araç bırakılmamalıdır. Çalışanlar bu konu hakkında uyarılmalıdır.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
169	Genel	İş yerinde, çalışanlara ergonomi hakkında bilgilendirme yapılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Çalışan kişilere ergonomi konuları hakkında eğitim ve bilgilendirmeler yapılmalı	0,5	3	15	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

170	Basınçlı kaplar	Basınçlı tüplerde alev geri tepme valfi kullanılmaması durumu	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Basınçlı tüplerin hortum girişlerine ve şalomalarına alev geri tepme valfi takılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
171	Üretim alanları	Kullanılan el aletlerinin yanlış kullanılması veya işe uygun el aletinin kullanılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	6	7	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Kullanılan el aletleri kullanıma uygun olacaktır, yanlış kullanılan el aletlerinin doğru kullanılması için bilgilendirilme yapılmalı	0,2	6	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
172	Basınçlı kaplar	Basınçlı tüplerin sabitlenmemesi, boşta durması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Basınçlı tüpler devrilip patlama durumuna karşı bulundukları alana zincir vb. malzemelerle sabitlenmelidir. Devrilmeleri engellenmelidir.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
173	Enjeksiyon Bölümü	Baskı kalıplarının uygunsuz şekilde istiflenmesi ve depolanması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	5	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Baskı kalıpları belirlenmiş yerlere istiflenmeli ve azami depolanma sınırları aşılmamalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
174	Üretim alanları	Taş motorunun hatalı kullanımı	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Taşlama makinasında güvenli çalışma hakkında çalışanlara eğitim verilmelidir. Makine koruyucuları devre dışı bırakılıp çalışma yapılmamalı ve döner aksamalara uzuv sokulmamalıdır. Makinanın periyodik bakımları yapılmalı ve raporlar dosyalanmalıdır.	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
175	Mutfak Bölümü	Beslenme düzeninde eksiklik	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Çalışanların beslenme düzenlerinde bağışıklık düzeyini yüksek tutmaya yönelik önlemler (Gıda, vitamin takviyesi vb.) alınmalıdır.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

176	Mutfak Bölümü	Catering çalışanlarının hijyen belgelerinin eksikliği	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Catering firmasından çalışanlarının hijyen belgeleri istenmeli	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
177	Acil Durum Planlama	Bina içerisinde acil durum uyarı sistemlerinin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Olası acil durumlarda herkesin haberdar edilebilmesi için bina içerisine acil durum uyarı sistemleri yerleştirilmeli ve periyodik olarak bakım ve kontrolleri yapılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
178	Genel	Topraklaması olmayan prizlerin kullanılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	2	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Topraklaması olmayan prizler kullanılmamalı	0,2	2	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
179	Üretim alanları	İş ekipmanının boşa çalıştırılması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	İş bittiğinde iş ekipmanının düğmesi kapalı konuma getirilip fişten çekilmeli	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
180	Üretim alanları	El aletleri ile çalışma yaparken kişisel koruyucu donanım kullanılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Yapılacak işin özelliklerine uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
181	Üretim alanları	El aletleri ile çalışma yaparken makine koruyucularının çıkartılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	El aletlerinin koruyucuları çıkarılmamalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
182	Üretim alanları	El aletlerinin kontrol ve bakımının yapılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Mevzuat gereğince el aletlerin bakım ve kontrollerinin sağlanması gerekmektedir.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
183	Depo Bölümü	Depo bölümünde kkd kullanmamak	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Depoda 3metreyi geçen bir depolama sistemi varsa baret takılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

184	Alüminyum Bölümü	Cnc tezgahında çalışırken kkd kullanılmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Cnc tezgahında yüksek sestene dolayı olabilecek işitme kaybına karşı kulak koruyucu kullanılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
185	Üretim alanları	Havalandırma filtresinin temizlenmemesi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Havalandırmanın yılda 1 periyodik ölçümü yaptırılmalı, filtreleri değiştirilmeli	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
186	Boyahane Bölümü	Boya kabinlerindeki suyun toprağa karışması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Boya kabinlerinde bulunan sular kimyasal atık kurallarına göre bertaraf edilmeli	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
187	Kimyasalların depolanması	Kimyasal sızıntıların toprağa karışması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Kimyasal depolama alanında toplama havuzu olmalı ve toplanan kimyasallar kurallarına göre bertaraf edilmeli	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
188	Kimyasalların depolanması	Kimyasalların depolama alanında uygun olmayan aydınlatma	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	1	100	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Kimyasal deposunda aydınlatmalar exproof malzemeden olmalı	0,2	1	100	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
189	Enjeksiyon Bölümü	Potadan çıkan buharın ortama yayılması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	3	6	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Pota üzerlerindeki kapaklar kapatılmalı ve havalandırmalar devamlı çalıştırılmalı	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
190	Genel	Termal konfor şartlarının sağlanmaması	Küçük hasar, yaralanma, ilk yardım	3	2	7	$20 \leq R \leq 70$ Olası Risk	Ortam sıcaklığı 22-24 derece olacak şekilde havalandırmaların ayarı yapılmalı	0,2	2	7	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
191	Acil Durum Planlama	Yangın sprinklerinin çalışmaması	Birden fazla ölümlü kaza / Felaket	6	3	40	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Yangın sprinklerinin yılda 1 testleri yaptırılmalı	0,2	3	40	$20 \leq R \leq 40$ Olası Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

192	Enjeksiyon Bölümü	Enjeksiyon makinesinde kalıba yapılan maddelerin maşa yardımıyla alınmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	3	3	15	$70 \leq R \leq 200$ Önemli Risk	Enjeksiyon makinesinde kalıba yapılan maddelerin maşa yardımıyla alınması sağlanmalıdır kesinlikle elle alınmaya çalışılmamalıdır.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
193	Enjeksiyon Bölümü	Enjeksiyon makinesi koruma kapaklarının swichlerinin iptal edilmesi veya hiç olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Enjeksiyon makinesi koruma kapaklarının swichleri aktif ve çalışır vaziyette olmalıdır.	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
194	Enjeksiyon Bölümü	Enjeksiyon makinesi kalıplarının kaldırma araçları vasıtasıyla kontrollü şekilde kaldırılıp bağlanmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Enjeksiyon makinesi kalıpları kaldırma araçları vasıtasıyla kontrollü şekilde bağlanmalıdır.	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
195	Enjeksiyon Bölümü	Enjeksiyon makinesi acil durdurma butonlarının arızalı olması yada olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Enjeksiyon makinesi acil durdurma butonları olmalı ve çalışır vaziyette olmalı	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
196	Enjeksiyon Bölümü	Talaş temizliğinin yanlış yapılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	İşlem sonucu ortaya çıkan talaşın etrafa yayılmasını engellemek amacıyla, set veya koruma sistemi kurulmalıdır. Çalışma alanı sürekli olarak temiz tutulmalıdır. Talaşlara elle müdahale edilmemeli, çapakları almak için aparat kullanılmalıdır.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
197	Üretim alanları	Döner aksamalarda çalışma	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	6	15	$R \geq 400$ Tolere Edilemez Risk	Döner aksamalı makinelerde çalışanların kıyafetlerinin bol yapıda olmamasına dikkat edilmeli	0,2	6	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
198	Kaldırma araçları	Kaldırma ekipmanlarının taşıma kapasitesinin aşılması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Güvenlik zincirleri, halatlar, kelepçeler, vinçler ve sapanların kaldırma kapasiteleri belirlenmeli, üzerlerine görünecek şekilde işaretlenmeli ve taşınacak yük için uygun olmalıdır. Kapasitelerinin üzerinde yük taşınmamalıdır.	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir

199	Kaldırma araçları	Transpaletlerin periyodik muayenesinin olmaması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Tüm kaldırma araçlarının yılda 1 kez periyodik muayenesi yaptırılmalı	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir
200	Kaldırma araçları	Transpalet üzerinde insan taşınması	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, iş gücü kaybı	6	3	15	$200 \leq R \leq 400$ Esaslı Risk	Kaldırma araçları malzeme taşınması için uygundur. Kesinlikle insan taşınması yapılmamalıdır	0,2	3	15	$R \leq 20$ Önemsiz Risk	Düzenli denetim ve alınan tedbirler devam etmektedir