

T.C.  
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BİLGİ TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜNÜN İŞ SAĞLIĞI VE  
GÜVENLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ: METAL  
İŞLEME TESİS ÖRNEĞİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Mehmet Nasır AKBAŞ

161101023

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BÖLÜMÜ**

Tez Danışmanı

**Prof. Dr. Mehmet SAĞBAŞ**

İSTANBUL

ARALIK, 2019

T.C.

İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BİLGİ TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜNÜN İŞ  
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN  
İNCELENMESİ: METAL İŞLEME TESİS ÖRNEĞİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Mehmet Nasır AKBAŞ

161101023

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BÖLÜMÜ**

Tez Danışmanı

**Prof. Dr. Mehmet SAĞBAŞ**

İSTANBUL

ARALIK, 2019

## KABUL VE ONAY

T.C.

### İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

#### Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü Yüksek Lisans Programı  
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından

Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:30/12/2019

İmza  


Prof. Dr. Mehmet SAĞBAŞ

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi

Jüri Başkanı

İmza  
  
Prof. Dr. Mahmut ÜN

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi

İmza  
  
Doç. Dr. Umut Engin AYTEN

Yıldız Teknik Üniversitesi

## ÖZGÜNLÜK BİLDİRİSİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan bilgilerin kaynağına atıf yapıldığını bildiririm.

İmza   
Mehmet Nasır AKBAŞ

Tarih: 30.12.2019



## ÖNSÖZ

Tez çalışmamda bana her türlü yardımda bulunarak, engin bilgisini ve tecrübelerini paylaşan, ihtiyacım olan her konuda bana kıymetli yönlendirmeleriyle destek olan, tez danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Sağbaşı'a teşekkür ederim.

Gelişimimde en büyük pay sahibi olan, beni eğitim hayatım boyunca destekleyen, sürekli motive eden, hayatımın her anında beni destekleyen değerli ailem Meryem -Tahir Akbaşı'a teşekkür ederim ve tez yazma sürecinde bana göstermiş olduğu sabır ve yaptığı fedakârlıklardan dolayı hayat arkadaşım Merve Akbaşı'a teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmamda analizler yapmama yardımcı olan, tecrübelerinden faydalandığım, tez çalışmama çok değerli katkılar yapan dostum Hasan Kumaşı'a teşekkürü bir borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER TABLOSU

İÇİNDEKİLER TABLOSU .....	v
TABLolar LİSTESİ .....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
RESİMLER LİSTESİ .....	ix
GRAFİK LİSTESİ .....	x
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği .....	6
2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı.....	6
2.1.2. İş Sağlığı .....	6
2.1.3. İş Güvenliği.....	7
2.1.4. İş Sağlığı ve Güvenliği.....	8
2.1.5. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	9
2.2. Bilgi Teknolojilerinde Risk Faktörleri .....	11
2.2.1. Çevresel Risk Faktörleri .....	11
2.2.1.1. Termal Konfor (Sıcaklık, Nem ve Hava Akımı).....	11
2.2.1.2. Aydınlatma .....	21
2.2.1.3. Gürültü .....	27
2.2.1.4. Kimyasallar.....	31
2.2.1.5. Bitkiler .....	36
2.2.2. Fiziksel Risk Faktörleri.....	37
2.2.2.1. Elektrik Enerjisi.....	37
2.2.2.2. Elektrik Alanı .....	39
2.2.2.3. Manyetik Alan.....	41
2.2.2.4. Elektromanyetik Alan.....	44
2.2.2.5. Radyasyon .....	47
2.2.2.6. Yüksekte Çalışma .....	50
2.2.3. Ergonomik Risk Faktörleri .....	53
2.2.3.1. Ergonomi.....	53
2.2.3.2. Ekranlı Bilgisayar Kullanımı.....	58
2.2.3.3. Statik Duruş.....	65

2.2.3.4. Uygunsuz Duruşlar.....	66
2.2.3.5. Tekrarlanan İşler .....	67
2.2.4. Psikososyal Riskler.....	67
2.2.4.1. İş Kaynaklı Psikososyal Risk Faktörleri .....	67
2.2.4.2. Çalışılan Kurum Kaynaklı Psikososyal Risk Faktörleri .....	68
2.2.4.3 Çalışan Kaynaklı Psikososyal Risk Faktörleri.....	69
2.2.4.4. Psikososyal Risklerin Yol Açtığı Sağlık Sorunları.....	69
2.3. İş Kazaları.....	72
2.3.1. İş Kazası.....	72
2.3.2. Yüksekten Düşme İş Kazası.....	75
2.3.3. Yangın ve Patlamalar .....	77
2.3.4. Elektrik Çarpması .....	81
2.4. Meslek Hastalıkları .....	84
2.4.1. Göz Kuruluğu .....	85
2.4.2. Kas Ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları .....	86
2.4.3. Karpal Tünel Sendromu.....	88
2.4.4. Dolaşım Sistemi Hastalıkları.....	90
2.4.5. Hasta Bina Sendromu .....	91
2.4.6. Alerjik Hastalıklar.....	93
2.4.7. Psikolojik Hastalıklar.....	94
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	96
3.1. Risk Analiz ve Risk Değerlendirme Uygulamaları .....	96
3.1.1. Risk Analizi.....	96
3.1.2. Risk Analiz ve Risk Değerlendirme Yöntemleri.....	98
3.1.3. Olursa Ne Olur Metodu.....	100
3.1.4. Fine-Kinney Metodu .....	101
4. BULGULAR.....	105
5. TARTIŞMA.....	127
6. SONUÇ .....	131
7. ÖZET .....	133
8. ABSTRACT.....	134
9. KAYNAKLAR .....	135
10. ÖZGEÇMİŞ.....	141

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Hava akım hızının sıcaklığa etkisi .....	13
Tablo 2: Havada yüksek bağıl nem bulunması halinde önerilen sıcaklık .....	14
Tablo 3: Aşırı ısının performans üzerindeki etkisi .....	16
Tablo 4: Yapılan işe göre çalışma ortamı sıcaklıkları .....	17
Tablo 5: Önerilen Sistem Odası Sıcaklık ve Nem değerleri .....	19
Tablo 6: İşyerlerinde bazı ortamlarda aydınlatma şiddeti değerleri .....	22
Tablo 7: Görme şekilleri için önerilen aydınlatma şiddeti .....	23
Tablo 8: Bazı yüzeylerin ışıltama değerleri .....	23
Tablo 9: Bazı yüzeylerin yansıma oranları .....	24
Tablo 10: Işığın renk sıcaklığı ile ilişkili renk sıcaklığı değerleri .....	25
Tablo 11: Desibel ölçü birimleri, kullanım alanları ve özellikleri.....	28
Tablo 12: Gürültü örnekleri ve ses düzeyleri .....	28
Tablo 13: Gürültü şiddeti ve insan sağlığı üzerindeki etkileri.....	31
Tablo 14: Elektrik Alan sınır değerleri .....	40
Tablo 15: Bazı cihazlardan yayılan Elektrik Alan değerleri.....	41
Tablo 16: Bazı kaynaklardan yayılan Manyetik Alan değerleri .....	42
Tablo 17: Manyetik alan sınır değerleri .....	43
Tablo 18: Manyetik Alan etki ettiği yoğunluğa göre söz edilen etkileri .....	43
Tablo 19: Yangın sınıfları ve etkili söndürülme yöntemleri .....	78
Tablo 20: Alternatif akımın farklı şiddetlerinin fizyolojik etkileri.....	83
Tablo 21: Fine -Kinney Olasılık değerleri tablosu.....	101
Tablo 22: Fine -Kinney Frekans değerleri tablosu.....	102
Tablo 23: Fine-Kinney Zararın şiddet değerleri tablosu .....	102
Tablo 24: Tespit edilen önemli riskler ve önerilen düzenleyici/ önleyici faaliyetler sonrası risk değerleri .....	129



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Termal konforu etkileyen faktörler .....	12
Şekil 2: Sistem odası iklimlendirmesi .....	18
Şekil 3: CRAC ile rackların konumlanması.....	20
Şekil 4: Işığın renk sıcaklığı .....	25
Şekil 5: Elektromanyetik spektrum .....	45
Şekil 6: Radyasyon dalga boyları.....	47
Şekil 7: Güveli merdiven kullanımı .....	52
Şekil 8: İnsan, işyeri ve iş tasarımı döngüsü .....	55
Şekil 9: Kullanıcının çalışma alanı .....	58
Şekil 10: Ergonomik ekranlı araç kullanımı .....	60
Şekil 11: Klavye bilek desteği.....	61
Şekil 12: Bilgisayar sandalyesinin bölümleri.....	62
Şekil 13: Ergonomik ekranlı araç masa ve oturma düzeni .....	63
Şekil 14: Ekranlı araç göz hizası ve açısı.....	65
Şekil 15: Ergonomik Bilgisayar çalışma ortamı .....	65
Şekil 16: Uygunsuz duruş ve ergonomik duruş örneği .....	66
Şekil 17: Kazaların temelinde bulunan etmenler .....	73
Şekil 18: Karpal tünel sendromu .....	88

## RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Baskı makinelerinde kullanılan kartuşlar .....	32
Resim 2: Toner tozları .....	32
Resim 3: Lehimleme işlemi sırasında ortama yayılan duman .....	34
Resim 4: Dağ palmyesi .....	36
Resim 5: Yelken çiçeği .....	36
Resim 6: Kurdele çiçeği .....	36
Resim 7: Paşa kılıcı .....	36
Resim 8: Salon sarmaşığı .....	36
Resim 9: Kablo kanalında kablo çekilmesi işlemi .....	50
Resim 10: Güvenlik kamerası montajı işlemi .....	51
Resim 11: Kaldırma platformları .....	52
Resim 12: Hareketli çalışma iskeleleri .....	52
Resim 13: Forklift sepetinde yüksekte çalışma .....	53
Resim 14: Ergonomik fare altlığı (mouse pad) .....	61
Resim 15: Paraşüt tipi emniyet kemeri .....	77

## GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Dünyada sektörlere göre iş kazaları grafiği .....	73
Grafik 2: İş kazasına neden olan etmenler.....	75
Grafik 3: Ülkemizde gerçekleşen iş kazaları türleri .....	76
Grafik 4: Elektrik yangınlarının sayısı ve yüzdesi.....	79
Grafik 5: İş kazaları ve meslek hastalıkları .....	85



## SEMBOLLER VE KISALTMALAR

A: Amper

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

ASHRAE: Amerikan Isıtma Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği  
(The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning  
Engineers)

BTK: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

cm: Santimetre

CO<sub>2</sub>:Karbondiyoksit

CRAC: Bilgisayar Odası Klimaları (Computer Room Air Conditioners)

dB: Desibel

EEC: Avrupa Ekonomik Topluluğu (European Economic Community)

EHF: Aşırı Yüksek Frekans (Extremely High Frequency)

EURELECTRIC: Avrupa Elektrik Endüstrisi Birliği (Union of the Electricity  
Industry)

eV: Elektrovolt

G: Gauss

GHz: Gigahertz

HVAC: Isıtma, Soğutma ve Havalandırma (Heating, Ventilating, Air  
Conditioning)

Hz: Hertz

ICNIRP: Uluslararası Non-İyonizan Radyasyondan Korunma Komitesi  
(International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)

ILO: Uluslararası Çalışma Teşkilatı (International Labor Organization)

IT: Bilişim Teknolojileri (Information Technology)

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği

K: Kelvin

kHz: Kilohertz

KKD: Kişisel Koruyucu Donanım

LCD: Sıvı Kristal Ekran (Liquid Crystal Display)

m: Metre

mA: Miliamper

mG: Miligauss

mm: Milimetre

MPM: Milli Prodüktivite Merkezi

mSv: Milisievert

NASA: Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Araştırmaları Merkezi (National Aeronautics and Space Administration)

NIOSH: ABD Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü(National Institute for Occupational Safety and Health)

nm: Nanometre

OSHA: Mesleki Sağlık ve Güvenlik İdaresi (Occupational Safety And Health Administration)

SAR: Özgöl Soğurma Oranı (Specific Absorption Rate)

SHF: Süper Yüksek Frekans (Super High Frequency)

sn: Saniye

SSGSS: Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası

Sv: Sievert

T: Tesla

t: Zaman

TDK: Türk Dil Kurumu

THz: Terahertz

TS EN: Türkçe Avrupa Standartları

TSE: Türk Standartları Enstitüsü

UHF: Ultra Yüksek Frekans (Ultra High Frequency)

UV: Ultraviyole

V: Volt

WHO: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

°C: Santigrat Derece

°F: Fahrenayt Derece

$\mu$ m: Mikrometre

$\mu$ T: Mikrotesla

# 1. GİRİŞ

İş Sağlığı ve Güvenliği, “Tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal, sosyal yönden iyilik durumlarını en üst düzeye ulaştırmak, bu düzeyde sürdürmek, çalışma koşullarından dolayı sağlıklarının bozulmasını önlemek, sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumak, çalışanları fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun mesleksi ortamlara yerleştirmek ve bu durumları sürdürmek, özet olarak işin insana ve her insanın kendi işine uyumunu sağlamak,” şeklinde Dünya Sağlık Örgütü ile Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından olarak tanımlanmıştır.<sup>[1]</sup>

Avrupa Birliği'nin, Aralık 1999'daki zirvesinde, Türkiye'ye adaylık statüsünün tanınmasıyla birlikte, 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanunun iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hükümleri, daha önce yürürlükte olan 1475 sayılı İş Kanunu'ndan revize edilerek aktarılmıştır. Ancak, 4857 sayılı İş Kanununa göre çıkarılması gereken yönetmelikler, Avrupa Birliği'nin 89/391/EEC sayılı çerçeve direktifine ve diğer bireysel direktiflere göre revize edilerek, 2003 yılında ve 2004 yılında art arda yayımlanmıştır. 29 Haziran 2012 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun çıkarılarak 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren uygulamaya konması ve daha sonra yönetmeliklerinin çıkarılmasıyla ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı modern hükümlerle donatılarak son şeklini almıştır.<sup>[2]</sup>

Modern anlamda bilgi teknolojisi kavramı ilk olarak iş ve yönetim dergisi olan Harvard Business Review'da 1958'de yayınlanan bir makalede yer almıştır. Bu makalede yazarlar Harold J. Leavitt ve Thomas L. Whisler, “Yeni teknolojinin henüz konulmuş bir ismi yok, buna bilgi teknolojisi (IT) diyoruz,” diye yorum yaptı.<sup>[3]</sup>

Bilgi teknolojisi, bilgisayar ve iletişim sistemleriyle uyumlu ve birlikte çalışan karma sistemlerin ifade etmektedir. Günümüzde teknolojinin sürekli gelişmesi ve kullanılmasıyla bilgi teknolojilerinin payı giderek artmaktadır. Ayrıca gelişen teknoloji de bilgi üzerinde büyük etkisi vardır. Bu etkiler; bilginin işleme hızını, sınıflandırılmasını, depolanma ve kullanılabilirliğini,

kullanım alanlarını ve daha etkili bir şekilde işlenerek ihtiyaç duyulan bilgiye dönüştürülerek bilgi hacmi artmıştır.<sup>[4]</sup>

İletişim ve bilişim teknolojilerini de içeren bilgi teknolojileri alanında son 60- 70 yıldaki değişim ve gelişimler, veri işlemeye, kullanılmaya önemli bir ivme kazandırmış, bilginin daha güvenilen ve sağlam, daha az maliyetli ve hızlı iletimini, kolay ulaşılabilirliğini olanaklı hale getirmiştir. Bu gelişmelerin yanında nanoteknoloji ile elektronik teknolojilerindeki son gelişmeler ve fiberoptik iletim hatlarının daha çok kullanılması nedeniyle, bilgi, bilişim ve iletişim cihazlarının ebatlarının küçülmesi, hızlanması ve yüksek performans göstermeleriyle kullanımının daha da kolay ve yaygın olması söz konusu olmaktadır.<sup>[5]</sup>

Bilgisayar donanımı, yazılım, elektronik, haberleşme sistemleri, internet ve dijital pazarlama olmak üzere birçok sektör de bilgi teknolojisi olarak adlandırılmaktadır. <sup>[6]</sup>

Bilişim teknolojileri alanında çalışanların iş faaliyetleri ağ sistemleri yönetimi, yazılımları geliştirme, kurulumunu sağlama, yönetme ve kullanıcı desteği, donanımların ve yazılımların sürdürülebilirliğini sağlama, sistemlerin geliştirilmesi ve değiştirilmesi ile bir işyerinin teknolojik planlanması ve yönetilmesidir.

Günümüz modern dünyasında yaşanan teknolojik gelişmeler beraberinde yeni iş sahaları da getirmektedir. Bilgi teknolojileri de bu yeni sayılabilecek iş sahalarındandır. Bu iş sahasına olan ihtiyacın artması ile bu sahada iş sağlığı ve güvenliği konusunun incelenmesini önemli hale getirmiştir.

Bu bağlamda iş kazaları bütün ülkelerin ortak ve büyük bir problemi olmuştur. İş kazaları sayısını düşürmek, tehlikelerin potansiyelleri göz önüne alınarak her alanda yapılacak önleyici faaliyetler ile olanaklıdır. Teknoloji ile donatılmış sanayi kuruluşlarının ve iş yerlerinin artmasıyla bilgi teknolojilerine ihtiyaç artmıştır. İhtiyacın artması ve çalışma sahasının genişlemesiyle iş kazaları ve meslek hastalıkları risklerini de beraberinde getirmiştir.

Günümüzde hemen hemen her işletme, kurum ve kuruluşlarda bulunan Bilgi Teknolojileri Bölümü çalışanları, iş güvenliği kurallarını ihlal ettiğinde iş kazaları meydana gelmekte ya da meslek hastalığına yakalanmaktadır. Meslek hastalıkları kısa sürede olmazsa bile ileriki zamanlarda sağlık için ciddi sorunlar oluşturabilmektedir.

Günümüzde her türlü ekonomik faaliyetin temel girdisi olan teknoloji kullanımı bu iş sahasının daha da genişlemesi ve önem kazanmasında etkili olmuştur. Sanayileşme sonucu yeni üretim modellerinin ortaya çıktığı 21. yüzyılda yoğun makine kullanımından dolayı bilgi teknolojileri ön plana çıkmaktadır. Her alanda artık olmazsa olmazlardan olan teknolojinin alt yapısı ve bu teknolojinin çalışmasının devamlılığını bilgi teknolojileri çalışanları sağlamaktadır. Bilgi teknolojilerinin önem kazanmasıyla bu iş sahasında çalışanları için de yeni riskleri beraberinde getirmiştir.

Bilgi teknolojiler çalışanları çalışma saatlerinde; ekranlı araç kullanarak ve altyapı ile ilgili yazılım ya da donanım kaynaklı arızalar gidermek ile meşgul olmaktadır. Bu şekilde çalışma beraberinde bazı riskleri ön plana çıkarmaktadır.<sup>[7]</sup> Bu iş sahası çalışanları için çevresel, fiziksel, ergonomik ve psikososyal risk faktörleri önemli olan risk faktörlerindedir.

Bilgi teknolojisi alanındaki çalışmalardan kaynaklı riskleri diğer endüstriyel alanlara göre daha az araştırılmış ve incelenmiş olduğu söylenebilir. Bilgi teknolojisi alanında ekranlı araçların kullanımı sırasında birçok ergonomik riske maruz kalabilmektedir. Yapılan araştırmalar ve incelemeler sonucunda, özellikle uzun süren ekran karşısındaki çalışmalarda; gözde yanma ve kızarma, göz kuruluğu gibi rahatsızlıklar, baş ağrısı, stres, zihinsel yorgunluk, aşırı iş yükü, bitkinlik ve monotonluk hissi, omuz, boyun ve bel ağrıları gibi rahatsızlıklarla karşılaşılabilir.<sup>[8]</sup>

İnsan sağlığının korunması için her iş sektöründe olduğu gibi bilgi teknolojileri bölümü için de geçerlidir. Ekranlı araç kullanımına bağlı olarak ergonomik bir çalışma ortamı oluşturulmaz ise kas ve iskelet hastalıkları kaçınılmaz olabilmektedir.<sup>[9]</sup>



Çalışma yaşamında iş kazalarından sonra önem arz eden sağlık sorunlarından biri de meslek hastalıklarıdır. Bunlar, ağrı, iş görmemezlik, iş gücü kaybı, sakatlıklar, uzuv kayıpları ve hatta ölüme neden olabilir. Çalışma yaşamına ve çalışma şartlarına bağlı olarak gelişen ve ortaya çıkan hastalıklara mesleki hastalıklar denir. Meslek hastalıklarını diğer hastalıklardan ayıran özelliği de önlenemez olmalarıdır. Meslek hastalıkları, iş yerinde gerekli önlemler alınırsa kesin olarak korunulması olanaklı hastalıklardır.<sup>[10]</sup>

Bu çalışmada bilgi teknolojileri bölümünde iş sağlığı ve güvenliği tekniklerinin araştırılacaktır. Bu alanda yapılacak ilk çalışma olması açısından önemlidir. Çalışmada konuyla ilgili risk analizleri yapılacak ve sürecinin matematiksel işlemleri yorumlanarak elde edilecektir.

Bilgi teknolojileri bölümünde iş sağlığı ve güvenliği teknikleri ve potansiyel tehlikeler araştırılacaktır. Çalışma sahaları faaliyetlere göre ayrılarak, bu çalışma sahalarında risk faktörlerinin etkileri araştırılacak ve potansiyel tehlikeler belirlenecektir. Çalışma sürecinde tehlikelerin belirlenmesi ve bu potansiyel tehlikelerin gerçekleşmesi sonucu olası maddi ve manevi zararların belirlenmesi amacıyla “Olursa Ne Olur (What if...)” risk analiz yöntemi kullanılacaktır. “Olursa ne olur” risk analiz yöntemi, tehlikeleri belirlemek için bir dizi soru soran ve bu sorulara cevap arayan bir yöntem olması nedeniyle hiçbir sayısal sonuçlara yer verilmez ve sadece nitel sonuçlara ve gözlemlere dayanarak karar verilir. “Olursa ne olur” risk analiz yöntemi sonucunda belirlenen tehlikelerin şiddeti, frekansı ve gerçekleşme olasılığı göz önüne alınarak, riskin detaylandırılması ve gerekli düzenleyici/önleyici faaliyetlerin belirlenmesi amacıyla için sayısal sonuçlar veren “Fine-Kinney” risk analiz yöntemi de kullanılacaktır. Fine-Kinney, olası risklerin sonuçları ve etkileriyle matematiksel işlem yapılarak ve yorumlanarak derecelendiren karma (hem nicel hem de nitel) risk analiz yöntemidir. Bu yöntem ile her tehlikenin 3 risk boyutunu (olasılık, frekans ve şiddet) kullandığı için çalışma ortamındaki iş kazaları ve meslek hastalıklarını tam anlamıyla engellemek amacıyla gerekli düzenleyici ve önleyici faaliyetlerin belirlenmesi için uygun bir risk analiz yöntemidir.

Tez çalışmasında Metal İşleme tesisi olan ve bakır sektöründe faaliyet gösteren iş yerinin “Bilgi Teknolojileri Bölümü” örnek olarak ele alınmıştır. Bu iş yeri 1996 yılında bakır sektöründe ticari faaliyetlerine başlayan, 1998 yılında Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi’nde 15.000 m<sup>2</sup> kapalı olmak üzere 67.000 m<sup>2</sup> alanda kurulmuş olan tesislerinde 100’den fazla çalışanı ile; oksijensiz elektrolitik bakır, filmaşın ve tel üretmektedir. 2011 yılında ise entegrasyona giderek, düşük voltaj kablo, alüminyum tel ve kablo üretim tesisini devreye almıştır.

Bu İş yerinin Bilgi Teknolojileri bölümünün faaliyet alanları olan ofis çalışma ortamı, server odası, fabrika bölümü ve saha çalışmalarında yürütülen bilgi teknolojileri faaliyetleri ele alınarak risk değerlendirme uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu İş yerinin Bilgi Teknolojileri bölümünde bir kişi “Bilgi Teknolojileri Uzmanı” olarak çalışmaktadır. Risk analizi Bilgi Teknolojileri bölümünün faaliyet alanlarında risklere maruz kalan “Bilgi Teknolojileri Uzmanı” için gerçekleştirilecektir. Risk değerlendirme uygulamaları olan “Olursa Ne Olur” ve “Fine-Kinney” yöntemleri kullanılacaktır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği**

#### **2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı**

İş sağlığı ve güvenliği, iş faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sırasında çeşitli etmenlerden kaynaklanan, çalışanlara ve işyerinde bulunan diğer tüm bireylere ve çevreye zarar verebilecek şartlardan korunmak amacıyla ile yapılan çalışmalardır.<sup>[11]</sup>

İş sağlığı ve güvenliği, zarar meydana geldikten sonra konuyu inceleyen değil, kaza olmadan önce riskleri ve tehlikeleri ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi çalışmalar ve incelemeler yapan teknik bir bilim dalıdır.

İş Sağlığı ve İş Güvenliğini ayrı iki terim olarak ele alırsak;

#### **2.1.2. İş Sağlığı**

Sağlık sözcüğü genel olarak, bedenen iyi olma hali olarak benimsenmektedir. Ancak, WHO şu ifadeyle geniş bir tanımla, "Sağlık, sadece hastalık, rahatsızlık ve sakatlıkların var olmaması değildir, bireyin hem bedenen hem sosyal ve ruhsal olarak da tam iyilik halidir," sağlığı açıklamıştır.

İş kazalarının ve meslek hastalıklarının etkileri en çok ve direkt çalışanlar üzerinde ortaya çıkmaktadır. Bir işyeri ortamında iş sağlığı ve güvenliği için gereken tüm önlemler alındığında ve riskler en aza indirildiğinde çalışmak, çalışanın motivasyonunu artırmakta, çalışanın sağlığını koruyarak, iş kazası gerçekleşmesini ve meslek hastalığı geçirmesini engellemektedir. Çalışan sağlığının korunması ve tam iyilik halinin devamlılığı için öncelikle sağlığı etkileyecek potansiyel tehlikelerin tespit edilmesi ve incelenmesi gerekir. Potansiyel tehlike faktörlerinin çalışanları ne sıklıkta ve ne seviyede etkilediklerinin tespit edilmesi ve bunun akabinde en uygun yöntemle risk değerlendirmesi yapılarak gerekli önlemler alınmalıdır. İş alanının potansiyel tehlikeler yok edilerek kabul edilebilir risk

düzeyine getirilmesi ile iş akışının, iş verimliliği ile kazancın artması ve iş sürekliliğinin sağlanması söz konusu olmaktadır.

İş sağlığının amaçları aşağıdaki gibidir.

- Çalışanların sıhhatinin korunması ve düzenli olarak kontrol edilmesi,
- Çalışma şartlarından dolayı işyerinde ve çalışma sırasında çalışanların sağlıklarına zarar verebilecek tehlikelerden korunması,
- Çalışanların fiziksel ve psikolojik yapılarına uygun olacak işlerde çalıştırılmasıdır.

### 2.1.3. İş Güvenliği

İş güvenliği; “çalışanların daha güven veren bir çalışma ortamı içerisinde bulunabilmeleri için yapılması önem arz eden düzenleyici ve önleyici faaliyetlerin, çalışanların iş kazalarına karşı korumak amacıyla uygulanmasıdır.” şeklinde tanımlanabilir. İş güvenliği iş kazalarına karşı sadece çalışanları korumak değil, çevreyi, işletmeyi ve üretim sürecinin de güvenliğini sağlamaktır.

İş güvenliğinin amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Çalışanlara güvenilir çalışma ortamı sağlamak,
- Çalışanları çalışma ortamındaki olumsuz şartlarından etkilenmemelerini sağlamak,
- İş ve çalışan için olabilecek olan en iyi uyumu sağlamak,
- İşyerindeki riskleri ortadan kaldırmak veya zararları en aza indirmek,
- Maddi ve manevi zararların oluşmasını engellemek,
- Çalışma verimini arttırmak.

İş güvenliği, sektör ayırt etmeksizin tüm çalışanların sahip olduğu en temel hakkıdır. İş güvenliğinin üç temel prensibi vardır. Bunlar;

- Tehlikeli hareket bulunmamak ve Tehlikeli durumlardan uzak durmak,

- Yürütölmekte olan faaliyetlere en uygun donanım ve malzeme sağlamak,
- Gerektiğinde KKD kullanmaktır.

#### **2.1.4. İş Sağlığı ve Güvenliği**

Sağlıklı ve güvenli bir ortamda bulunma ya da çalışma ihtiyacı insanlık tarihi ile birlikte başlar. Fakat iş sağlığı ve güvenliğinin sosyal ihtiyaç olarak ortaya çıkması, günümüze yakın tarihlerde söz konusu olmuştur. Modern anlamda iş sağlığı ve güvenliği kavramının doğuşunda, sanayileşme ile meydana gelen ve seri üretim sürecinde iktisadi ve kişisel yönden bir işverene bağımlı olarak çalışan işçiler önemli bir rol oynamıştır.<sup>[12]</sup>

Çalışma hayatında sağlık ve güvenlik kavramları birbirini tamamlayan iki etmendir. Sağlık kavramı, çalışanların hastalıkların korunmasını, güvenlik kavramı ise potansiyel tehlike, risk etmenleri ve kazalardan kaçınmayı hedefler. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı da çalışanları meslek hastalıklarından ve iş kazalarından korumaktır.

İş sağlığı ve güvenliği; yürütölen iş faaliyetlerinden, çalışma şartlarından ve çalışma faaliyetlerinde kullandıkları araç ve gereçlerden kaynaklanabilecek tehlikelere karşı yaşamlarının, sağlıklarının ve güvenliklerinin korunması, böylece çalışanlar için sağlıklı ve güvenli bir çalışma alanı oluşturulması biçiminde açıklanabilir.<sup>[13]</sup>

İş sağlığı ve güvenliği kavramının iki biçimde tanımlandığı görülür. Dar açıdan iş sağlığı ve güvenliği; işin görülmesi esnasında veya iş ortamından ya da çalışma koşullarından kaynaklanan ve işçilerin karşılaşılabildiği tüm risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için alınması lazım gelen önlemlere ilişkin sistemli çalışmaları kapsar. Buna karşın geniş açıdan iş sağlığı ve güvenliği; çalışma ortamı ve çalışan ile bağılı kalmadan, bir işletmenin yürüttüğü faaliyetlerden etkilenebilecek ziyaretçi, müşteri, işyerinde bulunan herhangi bir kişi ve hatta halk da dâhil olmak üzere tüm insanların sağlık ve güvenliğine etki eden tehlikelerin ortadan kaldırılması ya da azaltılması için yürütölen tüm faaliyetleri kapsar.<sup>[14]</sup>

İş sağlığı ve güvenliği bir süreç olması bakımından, iş güvenliği kültürü olarak da ifade edilmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin gereklerinin yerine getirilmesi, böylece sağlıklı ve güvenli ve verimli bir çalışma ortamının oluşturulması, işletmelerin temel prensiplerinden biri olmalıdır.<sup>[15]</sup>

İş faaliyetlerinin yürütümü esnasında işyerindeki fiziksel çevre koşulları sebebi ile çalışanları tehdit eden sağlık problemleri ve mesleki risklerin yok edilmesi ya da azaltılması biçiminde de tanımlanabilir. İSG Kanunu'nun (6331 sayılı) yürürlüğe girmesinden sonra İSG; sadece işçileri değil, faaliyet konularına bakılmaksızın neredeyse tüm çalışanları kapsamaktadır.<sup>[16]</sup> Böylece dar anlamda olan iş sağlığı ve güvenliği kavramının kapsama alanının da genişletildiği görülmektedir. Avrupa Birliği Çerçeve Direktifinden (89/391/EEC sayılı) hareketle hazırlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, yürürlüğe girmesinden evvel dağınık halde bulunan iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin hükümleri bir araya toplamakla kalmamış, ayrıca iş sağlığı ve güvenliği kavramının kapsamını da genişletmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği, günümüzde çalışanların yalnızca fiziksel açıdan sağlık ve güvenlik içinde bulunma hali olarak nitelendirilmeyip, çalışanların psikolojik ve sosyal durumlarını da etkileyebilen; psiko-sosyal riskler, taciz ve stres benzeri olguları da göz önüne almaktadır.

Çalışma ortamının sağlıklı ve güvenli kılınması, böylece iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması; işverenlerin, çalışanların ve hükümetlerin ortak sorumluluğundadır. Nitelikli ve kaliteli sağlık hizmeti sunumunun temel şartlarından biri ise, sağlık çalışanlarına da sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamaktır.

### **2.1.5. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi**

Sanayi Devrimi'nden sonra İSG konusu ve önemi ilk defa gündemde uzun süre durmuş ve yerini almıştır. Bilim ve teknoloji alanında gerçekleşen gelişme ve ilerlemeler sayesinde çalışanları da içine alacak koruyucu önlemlerin gerçekleştirilmesi için rehber niteliğinde çalışmalar başlatılmıştır. İngiltere'de 1802 tarihinde, tekstil sanayisindeki çocuk çalışanların işte

Çalışma süreleri ve iş koşulları bakımından korunmasını göz önünde bulunduran ve ocuk çalışanların günlük çalışma sürelerini on iki saat olarak sınırlandıran yeni kanun, iş sağlığı ve güvenliği alanına yönelik yapılan yasal düzenlemeler, bu alanda Dünya'da gerçekleştirilen ilk faaliyet olarak kabul edilmektedir. Günümüzde insanlar zamanlarının büyük bir bölümünü çalışarak ve iş ortamında geçirmektedir. İşyerindeki iş isteği ve iş verimin yüksek olmasını sağlamak, çalışanın bulunduğu iş ortamında güvenli, sağlıklı ve mutlu olmasıyla olur. Bu açıdan; çalışanların sağlıklı, güvenli ve konforlu bir çalışma ortamında bulunması ilkesi daha da önem kazanmıştır ve dikkat edilmesi gereken boyutlara ulaşmıştır.



## **2.2. Bilgi Teknolojilerinde Risk Faktörleri**

Bilgi teknolojilerinde risk faktörlerini aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

### **2.2.1. Çevresel Risk Faktörleri**

#### **2.2.1.1. Termal Konfor (Sıcaklık, Nem ve Hava Akımı)**

##### İklimlendirme ve Tarihçesi:

Kapalı bir alanın sıcaklığını, hava kalitesini, nemini ve hava hareketlerini belirlenen uygun düzeylere suni yöntemlerle sağlamaya iklimlendirme denilmektedir. 6-16. yüzyılları arasında İran'da yer altında içinde su biriktirilen yapılar ve rüzgârla dönen pervaneler ile mevcut sıcak hava koşullarına karşı soğutulan yapılar kurmuşlardı.<sup>[17]</sup> Michael Faraday, amonyağın sıkıştırılarak sıvılaştırıldığında ve sıvılaştıran amonyak buharlaşabildiği zaman ortam havasını soğuttuğunu keşfederek günümüzdeki iklimlendirme sistemlerinin temelini atmıştır. Günümüzde kullanılan klimaların temeli olan 30 ton ağırlığındaki sistem ise Brooklyn'de tasarlandı ve bu sistem bir matbaanın baskı sürecindeki materyallerin ısı değişimleri nedeniyle renklerin donuk çıkması problemini çözmek için Willis H. Carrier tarafından 1902 yılında geliştirilmiştir. Günümüzde bu sistemler daha da geliştirilerek, farklı teknikler kullanan ve farklı tasarımlara sahip iklimlendirme sistemleri bulunmaktadır.<sup>[18]</sup>

Termal konfor terimi hava sıcaklığı kavramını çağrıştırmaktadır. Hava sıcaklığı termal konfor için önemli bir etmendir, fakat tek başına geçerli bir etmen değildir. Termal konfor, başka çevresel ve bireysel faktörlerle beraber ele alınmalı ve değerlendirilmelidir.



Termal konfora etki eden faktörler Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1: Termal konforu etkileyen faktörler

**Hava Sıcaklığı:** İnsan vücudunu dıştan çevreleyen ortamda bulunan havanın sıcaklığıdır. Santigrat derece ( $^{\circ}\text{C}$ ) veya Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ) olmak üzere iki yaygın şekilde ifade edilmektedir. Sıcaklık, Termal konfor faktörlerinden en önemli parametredir. İç ortam sıcaklığı, insanların kendilerini fiziksel ve psikolojik olarak rahat hissedebilecekleri seviyede olmalıdır. Sıcaklık, üşümeye neden olacak kadar çok düşük ve çok terlemeye neden olacak kadar çok yüksek derecelerde olmamalıdır. Araştırmalar sonucunda genel olarak insanların sağlıklı, rahat ve verimli olarak sıcaklığı  $20^{\circ}\text{C}$  ila  $26^{\circ}\text{C}$  aralığındaki ortamlarda çalıştıkları tespit edilmiştir.<sup>[19]</sup>

**Radyan Isı:** Radyan ısı, sıcak olan bir ısı kaynağından bulunduğu ortama yayılan (ışık) ısıdır. Radyan ısı, vücudumuzu çevre ile yapılan ısı alışverişinde, hava sıcaklığına nazaran daha fazla etkilemektedir. Vücut fazla ısı soğurduğu için sıcak havalarda, yansıtıcı (açık renkli) giysiler giyerek ısı soğurması azaltılmalıdır. Radyan ısı yayan kaynaklarına; güneş, ateş, yangınlar, sıcak yüzeyler, makineler ve elektronik cihazlar (bilgisayar, telefonlar, yazıcılar, modemler vs.) birer örnektir.

**Hava Akım Hızı:** Hava akım hızı; ortamda bulunan hareket halindeki havayı ya da hava dolaşımını ifade eder. İnsan fizyolojisi hava akımına karşı fazla hassastır. Kapalı ortamlarda suni yöntemlerle soğutulmuş durgun hava, havada bir kokuya ve insanların havasız hissetmesine sebep olabilir. Ortamlardaki hareket sıcak ve nemli halindeki hava, vücuda iletimi ile

vücuttaki ısı kaybına yardımcı olarak hızlandırabilir. Tablo 1'de hava akım hızının sıcaklığa etkisi gösterilmektedir.

Tablo 1: Hava akım hızının sıcaklığa etkisi

Hava akım hızı	Durgun hava koşullarında önerilen sıcaklıklara katılacak miktarlar
0-0.2 m/sn	0°C
0.25-0.3 m/sn	2°C
0.4-0.6 m/sn	4°C
0.7-1.0 m/sn	6°C
1.1-1.4 m/sn	8°C
1.5-2.0 m/sn	9 – 10°C
2.1-3.0 m/sn	10 – 12°C

Hava akımının etkisiyle vücut ile çevresindeki hava arasında ısı alışverişi gerçekleşir. Hava sıcaklığı, vücut ısısından düşükse, vücut ısı kaybeder. Hava sıcaklığı, vücut ısısından yüksekse vücut ısısı artar. Serin ortamlardaki hava hareketleri cereyan (hava çarpması) etkisi yaratır ve ısı stresleri meydana gelir. İşyerinde hava akımlarının sürekliliği bir serinlik ve ferahlığı sağlar. Fakat hava akım hızının 0.3 – 0.5 m/sn arasında olmalıdır. Çünkü daha hızlı olan hava akımları rahatsız edicidir ve hastalanmaya neden olabilir. Termal konforun sağlandığı bir iş ortamında önerilen hava akım hızı 0.15 m/sn 'ye yakın değerlerdir. Hava akım hızının ortamda 0.5 m/sn üzerinde olduğunda "esintili", 0.1 m/sn altında olduğunda "havasız" olarak nitelendirilir. Ortamda uygun ısısının ayarlanmasında hava akımları da dikkate alınmalıdır.<sup>[20]</sup>

**Nem:** Nem, ortam havasındaki su buharı miktarını ifade ettiğinden, fazla nem deri yüzeyindeki terin buharlaşmasını zorlaştırır. Çalışma ortamlarında bilgisayar kullanımı nedeniyle nem oranı %40-%60 aralığında tutulur. Normal değerlerin üstündeki nemli ve sıcak hava, sıkıntıya neden olan ve fazla terlemeye yol açan havadır. Sıcaklık ve nem değerlerine göre konfor bölgeleri, mevsimler için ayrı ayrı belirlenmelidir. <sup>[19]</sup> ASHRAE standartlarına göre kapalı çalışma ortamlarında ideal koşullar için sıcaklık 20-25.5 °C, nem ise %30-%60 arasında olmalıdır. <sup>[21]</sup> Kapalı çalışma ortamlarında nemi arttıran etkenler, ortamın kalabalıklığı ve iç ortamda kurutma işleminin yapıyor olmasıdır.

Mutlak nem: Birim havada bulunan su buharı miktarını ifade eder.

Bağıl nem: Aynı sıcaklık değerinde doymuş havadaki mutlak nemin yüzdelik dilimini ifade eder. Kapalı ortamda bağıl nem değeri %30-%70 aralığında olması tavsiye edilmektedir. Çalışma ortamında termal konforun sağlanması için, yüksek bağıl nem değerlerine karşılık önerilen sıcaklık değerleri Tablo 2’te verilmiştir.

Tablo 2: Havada yüksek bağıl nem bulunması halinde önerilen sıcaklık

Yılın soğuk dönemi (dış sıcaklık +10°C altında)		Yılın ılık dönemi (dış sıcaklık +10°C veya daha fazla)	
Bağıl nem (%)	Önerilen en yüksek sıcaklık	Bağıl nem (%)	Önerilen en yüksek sıcaklık
80-75	22.0-22.5°C	80-75	23-24°C
70-65	22.5-23.0°C	70-75	25-26°C
60-55	23.0-23.5°C	60-55	27-28°C

Metabolik Sıcaklık: Çalışırken, aktiviteler ve vücudun yaşamsal faaliyetlerinin sonucu olarak vücutta ortaya çıkan sıcaklığı ifade eder. Ne kadar yoğun fiziksel iş aktivitesi gerçekleşirse, vücut o kadar çok ısı üretir ve yayar. Üretilen ısı miktarı arttıkça, vücuttan dışarıya atılması gerek ısı da artar. Bir çalışanın termal konforunu ayarlanırken, çalışanın fiziksel karakteristiği de göz önüne alınmalıdır. Hava sıcaklığı, nem oranı ve hava hızı sabit olsa dâhi vücut kitle indeksi, yaş ve cinsiyet gibi karakteristikler aynı ortamda bulunan ve çalışanların farklı sıcaklıklar hissetmelerini sağlayabilir. Sağlıklı insan vücudunun sıcaklığı normal şartlarda 36.5-37 °C arasında olmaktadır. Bu sıcaklık değerleri vücut ile çevre arasındaki devamlı olan ısı alışverişi ile dengede tutulur.

İnsan, bulunduğu ortam ile devamlı olan ısı alışverişi içindedir.

Bir kişi ve onu saran çevre arasındaki ısı alışverişi Denklem (1) ile hesaplanabilir:

$$H=M+R+C+E+D \quad (1)$$

Denklem 1'de;

H: Vücudun etkileşimde olduğu ve depolanan ısıyı ifade eder. Eğer, H pozitif ise vücutta ısı kazancı, negatif ise vücutta ısı kaybı meydana gelmektedir. H sıfıra eşitse vücudun ısı dengesi sağlanmış ve ısı dengede kalmaktadır.

M: Metabolik ısı kazancıdır, vücudun doğal ve fiziksel çalışması sırasında oluşur. Metabolik ısı, H'ye her zaman artırıcı etkide bulunur.

R: Radyant enerjidir. Isı merkezinden ısınan elektromanyetik enerji iletimi sonucunda meydana gelir. Canlı insan vücudu radyant enerji kaynağı görevi görerek, ortama ısı verebilir (vücuttan daha soğuk ortamlarda) veya ortamdan ısı alabilir. (vücuttan daha sıcak ortamlarda) R, ya pozitif ya da negatif değerde olabilir.

C: Konvektif, ısı yüküdür. Isı enerjisinin hava yoluyla iletilmesi sonucunda meydana gelmektedir. Ortam ısısı, cilt ısısından yüksek olduğunda cilt ısısı artar. Ortam ısısı, cilt ısısından düşük olduğunda cilt ısısı düşer. Konvektif ısı, H'yi pozitif veya negatif olarak etkileyebilir.

E: Buharlaştırma (terleme) yöntemiyle vücuttan dışarı atılan ısıdır. Daima vücudun ısı depolama yüküne azaltıcı etki yapar ve ısı kaybını sağlar.

D: Vücudun herhangi bir maddeye teması sonucuyla ısı kazanması ya da ısı kaybetmesidir. D pozitif veya negatif olabilir.

Vücudun ısı dengesini sağlayan bu faktörler, ısı yükünün (H'nin sıfır olması) sabit tutulması, çalışanlara termal konfor sağlanmış bir çalışma ortamı sunar.

Giyim: Giysilerin yalıtkanlık özelliği termal konforu önemli ölçüde etkilenmektedir. Çok kalın giysiler, ısı stresinin oluşmasına neden olur. Eğer giysiler yeterince ısı yalıtımı sağlamazsa, soğukun yol açtığı hastalıklara veya soğuk ısırmasına maruz kalınabilir.

Üşüme hissedildiğinde giyinilir, sıcak hissedildiğinde ise giyinen fazla giysiler çıkartılır. Bundan dolayı giyim, termal konfor için iklimlendirilen ortamlara uyum sağlamak için iyi bir kontrol mekanizmasıdır.

Efektif Isı: Fizyolojik olarak hissedilen sıcaklıktır, kuru termometrede gösterilen sıcaklık değeri değildir. Efektif ısı; kuru termometre sıcaklığı ile birlikte ortamdaki hava akım hızı ve havanın nemi gibi faktörlerin belirlediği ısıdır. Bu üç temel faktörün etkisiyle hissedilen ısıya efektif ısı denir.

Aşırı ısının çalışanın performansı üzerinde olumsuz etkisi vardır. Tablo 3'te aşırı ısının performans üzerindeki olumsuz etkisi gösterilmektedir.

Tablo 3: Aşırı ısının performans üzerindeki etkisi

Efektif ısı	Performans
29 °C olursa	% 5 düşer.
30 °C olursa	% 10 düşer.
31 °C olursa	% 17 düşer.
32 °C olursa	% 30 düşer.

Termal konfor bölgesi: İş faaliyetini yürütme açısından gerekli olan termal konforun üst ve alt sınırları arasında kalan bölgeyi ifade eder. Termal konfor bölgesine etki eden fiziksel faktörler dışında bireysel faktörler de mevcuttur.

Termal konfora etki eden bireysel faktörleri şöyle sıralayabiliriz. [22]

- Çalışma şekli (oturarak, hareket halinde vb.),
- Çalışanın giyimi (ince - kalın giyimli),
- Çalışanın yaşı ve cinsiyeti,
- Çalışanın beslenmesi,
- Çalışanın genel sağlığı

Termal konforun sağlanmadığı ortamlarda, çalışanların vücutlarından fazla olan ısıyı atmalarının zorlaşmasıyla, hava akım hızının yeterli olmadığı, çalışana sıkıntı veren, sıcaklık ve bağıl nemin birleşim bölgesine bunalım bölgesi denmektedir.

## Termal Konforun Çalışan Üzerindeki Etkisi

İnsanın vücut ısısı belirli aralıklarda kendi kendini kontrol edilebilir ve bu aralık çok dardır. Yapılan araştırmalarda insanların, başlangıçta sıcaklığa karşı dayanıksız olduklarını göstermekte ancak zamanla sıcaklığa uyum sağladıklarını da gözlemlenmiştir. Tablo 4'te yapılan işin niteliğine göre önerilen ortam sıcaklıkları gösterilmiştir.

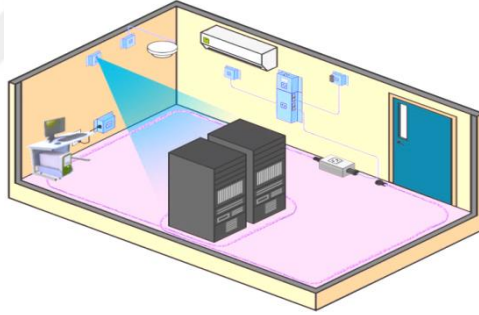
Tablo 4: Yapılan işe göre çalışma ortamı sıcaklıkları

Faaliyetin şekli	%50 nem seviyesinde hava sıcaklığı (°C)
Oturarak yapılan hafif işler	20
Kol ve el ile yapılan işler	20
Ayakta yapılan ağır işler	17
Çok ağır işler	15-16

Yüksek sıcaklığın etkileri: Yüksek sıcaklığın etkisinde, vücut iç sıcaklığını düşürmek amacıyla kalp atışlarını hızlandırır ve böylece derideki kılcıl damarlarla daha çok kan taşıyarak, vücudun soğuma hızı ya da vücut ısınması yavaş olur. Çevrenin termal şartları dayanılabilecek düzeyde ise bir süre sonra kalp hızı ve vücut sıcaklıkları denge noktasına (sabit kaldığı düzeye) ulaşırlar. Vücut sıcaklığı 38.8°C 'ye kadar denge noktasına ulaşılmaz ise, buna karşılık 2 litre olan terleme hızına ulaşılır ve vücut kendini yeteri kadar soğutamayacağı için sıcak çarpması tehlikesini oluşturur. Vücudun terleme ile fazla su kaybetmesi sonucu ısı krampları meydana gelir. Aşırı sıcaklığa maruz kalma durumunda olan insanlara mola araları, sıcak çarpması tehlikesini azaltıcı etki yapar. Vücut sıcaklığı artmaya devam eder ve normal dengeye ulaşamazsa, ısı düzenleyici sistemlerin işlevini yitirdiği boyutlara ulaşılır. Vücuttaki su oranının korunmaması da vücut ısısını etkileyen bir diğer faktördür. Su gereksinimi karşılanmış ve vücuttaki su oranının yeterli olduğu durumlarda, vücut ısı düşürme mekanizması olan terleme yoluyla ısı düşürmesi sağlanır. Yüksek sıcaklığın sebep olduğu bilinç kaybı, görme bozuklukları, baş ağrısı, sıcak ve kuru cilt semptomları görülebilir.

Düşük sıcaklığın etkileri: Ortamlardaki düşük sıcaklık değerleri de, insan vücudu üzerinde birçok olumsuz etki meydana getirmektedir. Uzunlarda hissizlik ve donma gibi durumlar dışında ayrıca uyuşukluk ve sürekli uyku hali gibi durumlar da düşük sıcaklığın insanlar üzerindeki olumsuz etkileridir. Soğğun insan sağlığına etkisi; soğuk algınlığı rahatsızlıkları, vücudun belirli yerlerinin uyuşması veya donması, soğuk yanığı, algılama ve tepki sürelerinin artması şeklindeki zararlardır. Soğuk çalışma ortamlarında çalışanlar, büyük enerji harcar ve buna bağlı olarak da çabuk yorulurlar.

Sistem Odası İklimlendirmesi: Sistem odası(dijital veri işleme ortamlarında) iklimlendirme sistemleri, sistem odasında sıcaklık ve nemi kontrol altında tutmak için kullanılırlar. ASHRAE'nin sistem odalarında termal yönergeleri 16-24 °C arasında sıcaklık değeri ve 15°C çiy noktası olan nem oranını %40-55 arası önermektedir. Sistem odalarında önerilen iklimlendirme sistemleri konumlandırması Şekil 2' deki gibi olmalıdır.



Şekil 2: Sistem odası iklimlendirmesi

Bilişim Sistemleri Odalarında elektrik enerjisiyle çalışan cihazların havayı ısıtmasından dolayı sıcaklık kontrol altında tutulmazsa sürekli yükselir. Yüksek sıcaklık elektronik cihazlarda performans düşüklüğüne veya işlev bozukluklarına neden olmakla birlikte yangınlara ya da patlamalara da yol açabilir. Ortam sıcaklığı kontrol altında tutularak sunucu parçalarının en iyi performans gösterdiği ve üreticinin önerdiği sıcaklık değerlerinde sabit tutulur. İklimlendirme sistemleri, nemi kontrol altında tutmak için sürekli hareket eden ve dönen alan havasını çiy noktasının altında soğutur. Çünkü yüksek nem oranı ve su parçacıkları elektronik devre kartlarının üzerinde su birikmesine neden olarak bu devrelerin bozulmasına neden olur. [23]

Sistem odalarında bulunan sunucu ve diğer elektronik donanımların güvenli ve devamlı çalışabilmeleri için ortamın sıcaklığı, hava kalitesi, nemi ve hava hareketleri en iyi seviyelerde tutulması gerekmektedir. Basit ve az parçalı sistemler iyi konumlandırma ile klima çözümleri ile soğutulması sağlanabilmektedir. Ancak ortamdaki cihaz yoğunluğunun zamanla artması ve cihazların daha fazla güç tüketmeleri ile birlikte gelişmiş ve hassas kontrollü klima sistemleri kullanılması gerekmektedir. Sistem odası tasarımı ve cihaz yerleşimi yapılırken, iklimlendirme sistemleri için belirlenen konum ve ortamdaki elektronik cihazların güç tüketimleri ve ısınmaları dikkate alınmalıdır.

ASHRAE tarafından önerilen sistem odası sıcaklık ve nem değerlerini veren Tablo 5'teki gibidir. [23]

Tablo 5: Önerilen Sistem Odası Sıcaklık ve Nem değerleri

	2004 yayını	2008 yayını
Sıcaklık alt sınırı	20 °C	18 °C
Sıcaklık üst sınırı	25 °C	27 °C
Nem alt sınırı	% 40 bağıl nem	5,5 °C çiy noktası
Nem üst sınırı	% 55 bağıl nem	% 60 bağıl nem ve 15 °C çiy noktası

#### Sistem odası iklimlendirme kriterleri

- Cihazların içerisinden geçen ve ısınan hava ortam sıcaklığının yükselmesine yol açarlar. Ayrıca sistem odası iklimlendirme sistemlerinin havanın sıcaklığını düşürmesi sonucu birbirine karışan hava soğutma kapasitesinin azalmasına neden olabilir.
- Sunucu ve diğer donanımlardan çıkan sıcak havanın CRAC yerine tekrar bu donanımlara girmesi sonucu rackların bölümlerinde bulunan elektronik cihazlarda performans düşüklüğü ve kısa sürede parçaların bozulması gibi ciddi zararlar oluşturabilir.
- Soğuk havanın gereken tüm cihazlara ulaşmaması nedeniyle bazı cihazların çok fazla etkilendiği ve bu cihazların bozulmasına neden olan sıcak noktaların (hot spot) oluşmasına sebep olmaktadır.[23]



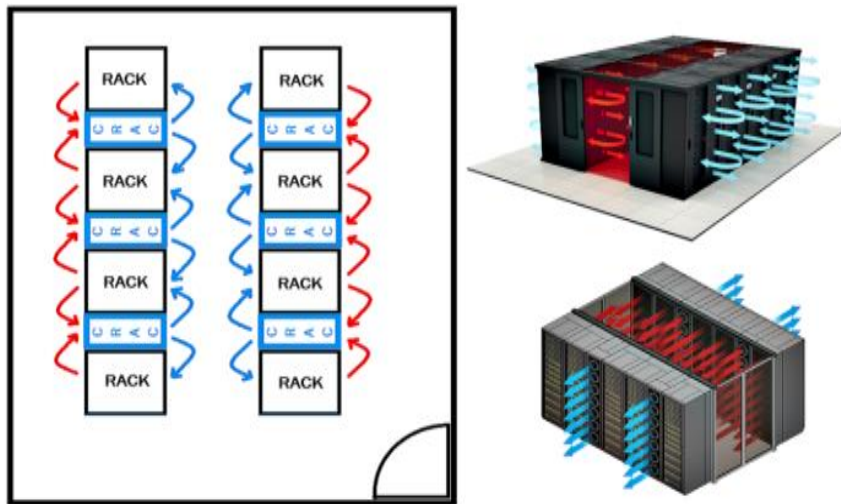
Sistem odalarında iklimlendirme sistemlerinin ortama yolladığı havayı engelleyen nesnelere bulunması, soğuk havanın hedeflenen noktalara ulaştırılması konusunda sorun çıkarmaktadır.

- Soğuk hava akımının hedeflenen ve gerekli tüm noktalara ulaşması için hava akımının basıncı ve hava akımının hızı gereken en iyi seviyede tutulmalıdır. CRAC ile rackların arasındaki mesafenin çok olması durumunda basıncın azalıp soğuk havanın hedeflenen noktalara ulaşamamasına, çok kısa olması ise CRAC çıkış noktasında yüksek basınç ile çok yüksek hızlara ulaşan hava akımının dış ortama çıkamamasına yol açabilir.

Bu sorunların meydana gelmesinin temelinde iklimlendirme ve donanımların yanlış konumlandırılması yer almaktadır. Performansın düşmesi ve iklimlendirme sisteminin işlevselliğinin azalması sıcak ile soğuk havanın birbirine karışmasına neden olur.

Sistem odası tasarımı ile ilgili çeşitli standartlar ve çözüm önerileri getirilmiştir. Standartlarda da belirtildiği gibi sunucu veya diğer veri işleme cihazlarının bulundurulduğu ortamlarda, cihazlar sıcak ve soğuk hava koridorları oluşturulacak biçimde yerleştirilmelidirler.

CRAC ile rackların konumlanması Şekil 3'teki gibi olmalıdır.



Şekil 3: CRAC ile rackların konumlanması

### 2.2.1.2. Aydınlatma

İşyerlerinde aydınlatma şiddeti miktarı, yapılan işin niteliğine göre değişmektedir. İhtiyaç olan aydınlatma doğal ışık ve yapay ışık olmak üzere iki kaynak ile sağlanır. Günümüzde enerji tasarrufu çok önemlidir, fakat doğal aydınlatmadan yararlanıldığı ölçüde tasarruf sağlanır. İşyeri tasarımı doğal ışıktan en iyi düzeyde yararlanılacak şekilde yapılmalıdır. Doğal aydınlatmanın yapay aydınlatmaya nazaran daha fazla aydınlatma şiddeti değerine sahip olmasının yanında, insanlar üzerinde birçok olumlu etkisi de vardır.

Doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma sistemlerinin beraber ve dengeli kullanılması iş sağlığı ve güvenliği açısından en uygun olanıdır. İşyerlerinde kullanılan aydınlatma sistemleri, ışığın gözü rahatsız etmeyen, göz kamaştırmayan ve dengeli bir dağılımı olan iyi konfora sahip olması gerekir. Düşük kontrastlı ışık kullanılarak çalışanların performansını düşürmemek gerekmektedir. Çalışma ortamında bulunan nesnelerin ışık yansıtma oranı dikkate alınmalıdır. İşyerleri aydınlatmasında için kullanılan ışık doğru renkte ve tonda belirlenmeli, floresan lambalardaki gibi göz kamaşmasına neden olan titreşme yapmamalıdır. Toplam aydınlatma şiddeti hesaplanırken gün ışığının şiddeti ve etkisi de dikkate alınmalıdır. [24]

#### Aydınlatma Kriterleri

Aydınlatma şiddeti, birim yüzeye düşen ışık miktarını ifade eder. Aydınlatma şiddetinin birimi lükstür. 1 lüks = 1 lümen/ m<sup>2</sup> [25]

Aydınlatma şiddeti açık havada gündüzleri 2 bin ila 100 bin lüks arasında, geceleri ise yaklaşık olarak 50 ila 500 lüks arasında değişmektedir. İşyerlerindeki ortamlarda ve işlerde gerekli aydınlatma şiddetinin değerleri Tablo 6'da verilmektedir. [26]

Tablo 6: İşyerlerinde bazı ortamlarda aydınlatma şiddeti değerleri

Ortam	Aydınlatma Şiddeti
Bekleme Salonları	300 lüks
Açık Ofisler	750 lüks
Toplantı Odaları	500 lüks
Ofisler	500 lüks
Rutin ofis işleri	400 lüks
Kötü kontrastta çalışma	600 lüks
Genel arka ışık	160-240 lüks
İşyerindeki açık alanlar, dış yollar ve geçitler	20 lüks
Yol ve merdivenler	50 lüks

İşyerlerinde aydınlatmanın yeterli ve uygun bir şekilde sağlanması için aşağıdaki faktörler göz önüne alınmalıdır; [25]

- Ortamdaki aydınlatma şiddetinin seviyesi,
- Ortamdaki açık renkli ve yansıtıcı yüzeyler,
- Çalışılan iş donanımlarının ebatları ve ne kadar zamanda fark edildiği,
- İşyeri ortamında bulunan nesnelerin ışığı yansıtma oranı,
- Çalışanın yaşı.

Yeterli aydınlatma şiddetinin belirlenmesi için çalışanın yaşı, önemli bir parametredir. Belirlenen standart düzeyler genç ve orta yaş (20-40 yaş) çalışanlar içindir. 20-40 yaş arasındaki çalışan için gerekli aydınlatma şiddetinin katsayısı 1 olarak değerlendirilirse;

- ✓ 40-50 yaş aralığı için 1.2;
- ✓ 51-65 yaş aralığı için 1.6;
- ✓ 65 yaş üzeri için 2.7 çarpanı değerlendirilir.

Örnek olarak yapılan işe göre belirlenen standart aydınlatma şiddeti 300 lüks ise, 40-50 yaş arası çalışanlar için bu değer  $(300 \times 1,2) = 660$  lüks olarak belirlenir. İşyerinde çalışanın iyi performans sergileyebilmesi ve yüksek verimde çalışması için aydınlatma şiddetinin en iyi düzeyde ayarlanması gerekir. Gerekli olan aydınlatma şiddeti, yürütülen faaliyete ve işin niteliğine bağlı olmalıdır. Çeşitli görme şekilleri için önerilen aydınlatma şiddetinin en alt değerleri Tablo 7'deki gibidir.

Tablo 7: Görme şekilleri için önerilen aydınlatma şiddeti

Görme Şekli	Aydınlatma Şiddeti	Bazı Örnekler
Genel görme	20 lüks	Emin olarak yürümenin sağlanması
Oldukça kritik	300 lüks	Genel ofis işleri, okuma yazma ve kaydetme işleri
Kritik	700 lüks	İş masalarında hassas işler
Çok kritik	1500 lüks	Hassas parçaların montajı ve kontrolü işleri
Çok zor veya önemli	3000 lüks	Elektronik devre kartı tamiri, buna benzer çok hassas işler

**İşıldama:** İşıldama (Lüminesans), bir yüzey üzerinden yansıyan ya da soğurulan ışık miktarını ifade eder. İşıldama birimi  $cd/m^2$ 'dir. 300 lüks aydınlatma şiddetine sahip bir ortamdaki bazı yüzeylerin ışık yansıtma veya soğurulan ışık miktarına göre lüminesans değerleri Tablo 8'de verilmektedir;

Tablo 8: Bazı yüzeylerin işıldama değerleri

Yüzey	Lüminesans değerleri
Cam yüzeyler	1000-4000 $cd/m^2$
Masa üzerindeki beyaz kâğıt	70-80 $cd/m^2$
Masa yüzeyi	40-60 $cd/m^2$

İşıldama değeri  $10.000 cd/m^2$  olan ve 65 Watt gücündeki bir ışık kaynağı olduğu göz önüne alınarak bu yüzeylerin lüminesans değerleri yorumlanabilir.

#### Yansıtma oranı:

Farklı yüzeyler, kendisine doğru gelen ışığı farklı oranlarda soğurur ya da yansıtırlar. Yansıtma oranı, yüzeyden yansıyan ışığın yüzeye gelen ışığa oranıdır. Aydınlatma Şiddeti ve İşıldama değerleri kullanılarak, yansıtma oranı Denklem 2 ile hesaplanabilir.

$$\text{Yansıtma oranı (\%)} = (\text{İşıldama/Aydınlatma Şiddeti}) * \pi * 100 \quad (2)$$

Koyu renkli ya da mat yüzeyler, açık renkli ya da parlak yüzeylere göre daha fazla ışık soğurur, başka bir deyişle koyu renkli yüzeyler daha az ışık yansıtırlar. Aydınlanma dağılımında etkili olan bazı yüzeylerin yansıtma oranları Tablo 9'daki gibidir.

Tablo 9: Bazı yüzeylerin yansıtma oranları

Yüzey	Yansıtma Oranları
Tavan	0.6-0.9
Duvarlar	0.3-0.8
Çalışma yüzeyleri	0.2-0.6
Zemin	0.1-0.5

Yüzeylerin yansıtma oranları hesaplamasında siyah renk için 0.1 yansıtma oranı ve beyaz renk için ise 1 yansıtma oranı olduğu kabul edilmiştir.

Doğrudan ve Dolaylı Aydınlatma: Bir yüzeyin ışık kaynağından gelen ışınlar ile direkt olarak aydınlatılması doğrudan aydınlatmadır. Bölgesel olarak yüksek lüminesans oluşturan doğrudan aydınlatma, ışığın geliş doğrultusunda bulunan nesnelere arkalarına doğru gölgeler oluşturur. Dolaylı aydınlatma, ışığın büyük çoğunluğunu tavana, duvarlara veya başka nesnelere dağıtan ve bu yüzeylerden tekrar yansıyan ışık ile aydınlatmasıdır. Ortamın açık renkte olması, enerji verimliliği açısından avantaj sağlar. Dolaylı aydınlatma ile dağınık ışık oluşarak koyu gölgelerin oluşumu engellenir. Kapalı ortamlarda iyi dengelenmiş doğrudan ve dolaylı aydınlatma önemli faydalar sağlar.<sup>[24]</sup>

Göz Kamaşması: Göz kamaşmasına neden olan doğrudan ya da dolaylı gelen ışık olabilir.

Dolaysız göz kamaşması (glare): Doğrudan ışık kaynağından gelen yüksek lüminesans değerlerine sahip ışınların göze gelmesi sonucu neden olur ve rahatsız edicidir.

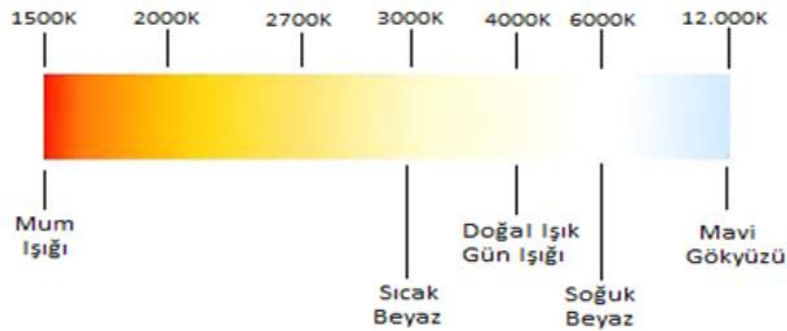
Dolaylı göz kamaşması (flicker): Yansıtma oranı çok yüksek olan yüzeylerden gelen ışınların göze gelmesi sonucu oluşur. Göz kamaşmasının

oluşması çalışanı olumsuz etkiler, dolayısıyla iş verimi de düşer. Bu nedenle işyerlerinde göz kamaşmasına neden olacak durumları azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

**Işığın Renk Sıcaklığı:** Işık kaynağından ortama yayılan görünür ışıktır. Işığın renk sıcaklığı sıcak, orta ve soğuk olmak üzere üç şekilde nitelendirilebilmektedir. Işığın spektrumu dikkate alındığında; sıcak ışık, daha fazla kırmızı ışık bileşenlerinden oluşur ve aydınlatma olarak konforlu bulunan ortam oluşturur. Orta ışık, spektrumda daha az kırmızı ışık bileşenlerinden oluşmaktadır ve sıcak ışığa göre daha soğuk ve beyaz renkte görünmektedir. Soğuk ışık spektrumu çok az kırmızı ışık bileşenlerinden oluşmaktadır ve 1.000 lüksün altında çok soğuk ve rahatsız edicidir. Işığın renk sıcaklığı ile ilişkili Kelvin (K) cinsinden renk sıcaklığı değerleri Tablo 10'da verilmektedir. Işığın renk sıcaklığı ve bazı örnekler Şekil 4'teki gibidir.

Tablo 10: Işığın renk sıcaklığı ile ilişkili renk sıcaklığı değerleri

Işığın Renk Sıcaklığı	İlişkili Renk Sıcaklığı (K)
Sıcak	3300 K altı
Orta	3300 ve 5300 K arası
Soğuk	5300 K üstü



Şekil 4: Işığın renk sıcaklığı

**Renk Yansıtma:** Renk yansıtma katsayısı en yüksek 100 olarak belirlenmiştir. Renk yansıtma kalitesi azaldıkça, renk yansıtma katsayısı da azalmaktadır. Yüzey renkleri, yansıtma düzeyinin belirlenmesinde ve ışığın yansıtmasında belirleyicidir. [27]

- Beyaz ışığın %75'ini ve daha fazlasını
- Açık renkler ışığın %50-%75 arasını (azalan soğuk renkler)
- Orta renkler ışığın %20-%50 arasını (parlak sıcak renkler)
- Koyu renkler ışığın %20'sini veya daha az miktarda yansıtırlar.

Gün Işığı: İş yerlerinde gün ışığından olabildiğince fazla yararlanmak gerekmektedir. Güneşli ve açık havada 100.000 lüks civarı, gölge altındaki alanlarda 10.000 lüks civarı aydınlatma şiddetine ulaşılabilir. Gün ışığı, yapay kaynaklarla yapılan aydınlatmayla kıyaslandığında daha iyi renk yansıtma oranına da sahiptir. Gün ışığının insanlar üzerinde fizyolojik ve psikolojik olarak da birçok olumlu etkisi bulunmaktadır. Ayrıca gün ışığının sebep olduğu doğrudan göz kamaşması, yapay ışığın sebep olduğu göz kamaşmasına göre daha az rahatsız edicidir.<sup>[24]</sup>

Aydınlatma ile ilgili aşağıda listelenen öneriler verilebilir.<sup>[28]</sup>

- Gün ışığının çalışma alanına girmesi sağlanmalıdır.
- Ortam açık renge boyanmalıdır.
- Işık kaynakları, çalışanların görüş açısını kapatmayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- Aydınlatma şiddeti sabit olmalıdır ve ışık kaynağı titreşme yapmamalıdır.
- Işık kaynakları, çalışılan yüzeye gölge düşürmemelidir.
- Aydınlatma şiddeti yeterli olmalıdır.
- Aydınlatma düzgün ve tekdüze olmalıdır.
- Aydınlatma, göz kamaşmasına neden olmamalıdır.

Lambaların seçimi yapılırken aşağıdakilere dikkat edilmelidir.

- Lambalar kullanılacak ortama uygun olmalıdır.
- Aydınlatma prensiplerine uygun olmalıdır.
- İş kazalarına sebep olmayacak biçimde tasarlanmış olmalıdır.
- Sağlam kullanımı ve bakımı kolay olmalıdır.
- İşyeri ortamında patlama riski olan yerlerde exproof lambalar kullanılmalıdır.

Çalışma yüzeyindeki aydınlatmaya yüzeylerden yansıyan dağınık ışıklar da katılırlar. Bu yüzeylerin koyu renkte olması, ışığın büyük bir kısmı soğrularak yok olmasına neden olurlar.

Konforlu aydınlatmanın çalışanlar üzerinde etkisi aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Gözün ayırt edebilirlik özelliğini artırır.
- İş kazası sayısında azalma sağlar.
- Çalışanların verimini artırır.

### 2.2.1.3. Gürültü

Gürültü, bulunulan ortamda, istenmeyen ve fiziksel ya da psikolojik olarak rahatsızlık duygusuna neden olan eden seslerin tümü olarak tanımlanabilir.

ILO'nun 1977 yılında, 148 sayılı gürültü ve titreşim hakkında yayınlanan sözleşme kararında gürültüyü; "işitme duyusunun azalmasına ya da kaybedilmesine, sağlığın bozulmasına veya başka tehlikelerin meydana gelmesine yol açan seslerdir." olarak tanımlanmıştır.

Bir maddeden titreşimler nedeniyle ortamda yayılan ve ortaya çıkan enerji dalgasına ses denilmektedir. Birim zamanda, ses kaynağından çevreye yayılan enerjiye ise sesin gücü denilmektedir. Ses gücü birimi Watt'tır. Sesin boyutunu frekans ve şiddet olarak iki önemli özellik belirlemektedir.

Birim zamanda gerçekleşen titreşim sayısına ses frekansı denir. Ses frekansı birimi Hertz'dir. Hz ya da 1/sn ile ifade edilir. Ses dalgasının içerdiği enerjinin birim alandaki enerjiye oranı ise, ses şiddeti olarak ifade edilmektedir. Sesin şiddet birimi desibel'dir ve dB şeklinde gösterilir.

Sağlıklı bir İnsan kulağı; frekansı 16 Hz ile 20.000 Hz arasındaki sesleri algılayabilmektedir. Ancak 3.000-4.000 Hz frekans ve 60-90 dB ses şiddeti aralığı insan kulağının en duyarlı olduğu ses aralığıdır. Kullanılan desibel ölçü birimlerinin kullanım alanları ve özellikleri Tablo 11'deki gibidir.



Tablo 11: Desibel ölçü birimleri, kullanım alanları ve özellikleri

Birim	Kullanım Alanları	Özellikler
dB(A)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	Genel çevre ve endüstri gürültüsü ölçüm düzeyi
dB(B)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	Gürültü düzeyi azaltılmasında az kullanılan bir ölçüttür
dB(C)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	85 dB'nin üzerindeki gürültü
dB(D)	Ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	Yalnızca uçak gürültüsü için kullanılır
dB(A1)	Ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	Genellikle impuls gürültü ölçümlerine uygun olmaktadır
dB(B1)	Ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	Çok az kullanılmaktadır
dB(C1)	Ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	Çok az kullanılmaktadır

dB(A): İnsan kulağının en duyarlı olduğu orta ve yüksek ses frekansların özellikle vurgulandığı bir ses veya gürültü ölçeklendirme birimidir. Gürültü ölçümlerinde genel olarak kullanılan ölçü birimidir.

Çalışma ortamlarında ya da günlük hayatta karşılaşılan bazı gürültü veya seslerin düzeyi ve kaynakları Tablo 12'de verilmektedir.

Tablo 12: Gürültü örnekleri ve ses düzeyleri

Ses düzeyi (dB(A))	Örnek sesler
0	İşitme eşiği (normal solunum)
10	Yaprak hışırtısı (duyum hissi)
20	Fısıltı
30	Sessiz oda
40	Ofisler
50	Server (Sunucu) odaları, klima
60	Karşılıklı konuşma
70	Fotokopi, belge tarama ve baskı makineleri
80	Bilgisayar operasyonları
90	Kuvvetlice bağırma
100	Hava basıncı ile çalışan dişli çark
110	Fabrika gürültüsü
120	Jet kalkışı
130	Patlama Sesleri (Ağrı eşiği)

### Gürültü ölçümü:

Çalışılan ortamda birden fazla gürültü kaynağı durumunda Eşdeğer Gürültü Düzeyi ( $L_{eq}$ ); 1. Gürültü Kaynağı: A dB(A), 2. Gürültü Kaynağı: B dB(A), 3. Gürültü kaynağı: C dB(A) ve 4. Gürültü kaynağı: D dB(A) olmak üzere Denklem 3 ile hesaplanır.

$$L_{eq} = 10 \cdot \log(10^{(A/10)} + 10^{(B/10)} + 10^{(C/10)} + 10^{(D/10)}), \quad (3)$$

Gürültülü bir ortamda bulunan çalışanın, maruz kaldığı gürültüden etkilenme düzeyi; ortamda bulunulan süre ile ilgilidir. Gürültüden etkilenme düzeyi Denklem 4 ile hesaplanır.

$$L_{etkilenme} = L_{eq} + 10 \cdot \log(t) \quad (4)$$

Burada, t zaman birimi saniye olarak alınacaktır.

### Gürültünün Sınıflandırılması:

Gürültü iki şekilde sınıflandırılabilir. İlki gürültü tiplerinin frekans bandına göre sınıflandırılmasıdır. <sup>[29]</sup> Bunlar,

1. Sürekli geniş bant gürültüsü: Tüm frekanslarda aynı enerjiyi taşıyan gürültüdür. Çalışan makine gürültüsü buna örnektir.
2. Sürekli dar bant gürültüsü: Tüm frekanslarda aynı enerjiyi taşımayan ve yoğunluğun birkaç frekansta olduğu gürültüdür. Döner testeresinin gürültüsü buna örnektir.

İkincisi ise gürültünün zamana bağlı sınıflandırılmasıdır. Bunlar,

1. Kararlı gürültü: Gürültü düzeyinde, ölçüm süresince önemli ölçüde azalma veya artma olmaz. Fabrika çalışma ortamı örnek olarak verilebilir.
2. Kararsız gürültü: Gürültü düzeyinde, ölçüm süresince önemli ölçüde azalma veya artma olur.

Gürültü maruziyet değerleri aşağıdaki gibidir;

En düşük maruziyet eylem değerleri: = 80 dB(A)

En yüksek maruziyet eylem değerleri: = 85 dB(A)

Maruziyet sınır değerleri= 87 dB(A)

Günlük 8 saatlik çalışma dikkate alınarak bu gürültü seviyeleri aşıldığında, gürültü maruziyet değerlerinin azaltılması için çalışmalar yapılmalıdır ya da uygun olan KKD kulaklık kullanılmalıdır.

Gürültünün Sağlığa Etkileri: Gürültü, insan sağlığı üzerinde fizyolojik ve psikolojik olmak üzere farklı etkilerde bulunur.

Fizyolojik etkiler: Gürültünün fiziksel etkileri arasında en önemli ve yaygın olan ilerleyici işitme (sürekli, geçici veya ani) kayıplarıdır. Ayrıca vücutta; kan basıncı artışı, dolaşım bozuklukları, takipne ve ani refleksler gibi değişikliklere de yol açmaktadır.

- Geçici eşik değişikliği: Gürültüye maruz kalındıktan sonra, işitmede azalma, gürültünün kesilmesinden sonra belirli bir sürede, işitme eşiğinin gürültüye maruz kalınmadan önceki düzeye tekrar dönmesidir.
- Kalıcı eşik değişikliği: Gürültüye uzun süre maruz kalma sonucunda kulakta bulunan kokleada kalıcı hasarlarla birlikte, geri dönüşümü olmayan eşik düzeyi değişimi yaratır. Genellikle başlangıç olarak, 4 kHz - 6 kHz aralığında işitme eşiğinde kalıcı değişikliğe neden olur.
- Akustik travma: Çok şiddetli gürültüler veya patlamalar gibi ani durumların neden olduğu işitme kaybıdır. Tek kulakta ya da her iki kulakta da olabilir. Kulakta çınlama olur ve çınlama sürekli hissedilir. Çoğu kalıcı işitme kaybı akustik travma sonucu oluşur.

Psikolojik etkiler: Gürültü, çalışılan ortamının büyüklüğüne ve maruz kalınan düzeye göre çalışanlar üzerinde bireye bağlı psikolojik olarak farklı düzeylerde etkiler görülebilir. Ancak çalışanlarda genellikle davranış bozuklukları, dikkat kapasitesinde azalma, yorgunluk, uyku bozuklukları, sıkılma, sinirli olma, öfkelenme, anlama ve anlaşılma bozuklukları, algılamada güçlük çekme ve genel rahatsızlık duygusu gibi psikolojik etkiler

olabilmektedir. İş veriminin düşmesi ve hareketlerin azalması gibi performans etkileri de bulunmaktadır. Çok gürültülü ortamlar, konuşurken bağırma gereksinimi oluşturabilir, kişiler arasındaki iletişimde ve sosyal ilişkilerde olumsuzluklar meydana getirerek ve iş kazalarının artmasında etkin rol oynayabilir.

Gürültü dereceleri ve bu derecelere denk gelen gürültü şiddetinin dB(A) cinsinden insan sağlığına etkisi Tablo 13'teki gibidir.

Tablo 13: Gürültü şiddeti ve insan sağlığı üzerindeki etkileri

Derecesi	Şiddeti dB(A)	İnsan sağlığı üzerinde etkisi
1.Derece	30-45	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku düzensizliği ve konsantrasyon bozukluğu
2.Derece	45-75	Soluk alıp vermede ve kalp atışlarında hızlanma, kan basıncı artışı, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler gibi fizyolojik reaksiyonlar.
3.Derece	75-90	Fizyolojik reaksiyonların artması ve şiddetli baş ağrıları
4.Derece	90	İç kulakta devamlı hasar, denge mekanizmasının bozulması
5.Derece	120	Ciddi beyin sinirleri tahribatı

#### 2.2.1.4. Kimyasallar

Toner Tozu: Toner tozu, 20'den fazla farklı kimyasal karışımlardan meydana gelen ve birçok çeşidi ve rengi bulunan, çoğunlukla yazıcı ve fotokopi gibi baskı makinelerinde, kâğıt ya da benzeri materyal üzerinden yazı ya da görsel çıktı almakta kullanılan bir çeşit kimyasal maddedir. Toner tozu partikülleri, baskı makinelerinin fırınında 180-200 °C arasında ısıtılarak kâğıt gibi materyallerin üzerine yapıştırılarak baskı elde edilir. Baskı makinelerinin bakım ve onarımı sırasında kartuşlardan toner tozu dökülebilmekte ve ortamın havasına karışarak yayılabilmektedir.



Resim 1:Baskı makinelerinde kullanılan kartuşlar



Resim 2: Toner tozları

Toner Tozunun İnsan Sağlığına Zararları: Tonerler, küçük toz taneciklerinden oluşmakta ve havaya püskürdüğünde yaklaşık 6 saat havada asılı kalabilen ve daha sonra zemine inen tozlardır. Toner tozu 1 ile 10 mikron aralığında olduğundan, nefes alırken kolayca solunum yollarından geçerek akciğerlere ulaşabilir. Bu yüzden solunması tehlikeli ve zararlı olup kanser ve astım hastalığına neden olabilirler.

Toner tozunun içerisinde oran olarak en çok karbon (sağlığa zararlı) elementi bulunduğundan toner tozunun bulunduğu ortamda uzun süre boyunca kalınmaması ve toner tozunun solunmaması gerekmektedir.

Toner tozunun cilde, yüze bulaşması ya da göze kaçması durumunda (göz açık tutularak) 10 dakikadan fazla bir süre soğuk su ile iyice

yıkanmalıdır. Cilt veya yüz yıkandıktan hemen sonra iyice kurulanmalıdır. Toner tozunun elbiselere bulaşması halinde yine soğuk suyla yıkanması gerekir. Çünkü toner tozları belirli bir süre boyunca yeterli ısıyı aldıktan sonra bulunduğu yüzeye işlemekte ve yüzeye yapışabilmektedir. Tehlikeli ve zararlı başka kimyasal maddeler (fenol, benzol, nikel, kobalt, stiren vs.) barındıran toner tozları insanların hasta olmalarına neden olabilmektedir.

Lehim Dumanı (Buharı): İki ya da daha fazla metalin, görece düşük erime sıcaklığına (180-250 °C) sahip herhangi bir dolgu alaşımının ya da metalin eritilip bağlantı yerine akıtılarak, tutturulması işlemi lehimleme olarak ifade edilebilir. En yaygın lehimleme kullanım alanlarından biri de elektronik baskı devrelerdeki bileşenlerin montajıdır. Lehimleme dolgu malzemesi olarak farklı uygulamalar için farklı ve çeşitli alaşımlar kullanılmaktadır.

Elektronik devrelerde bileşenlerin montajında genel olarak kullanılan lehim yaklaşık olarak % 63 kalay ve %37 kurşundur.

Lehimlemenin Oluşturduğu Potansiyel Tehlikeler: Lehimleme ve lehim yapma işlemi, bileşenlerin devre kartına takılması gereken ya da bileşenlerin sökülmesi için birleşme noktalarına havya yardımıyla önemli miktarda ısı (180°C-250°C) gerektiren lehim dolgu maddesinin eritilmesi ile olur. Lehim dolgu maddesi, aşırı derecede ısındığında sağlığa zararlı ve tehlikeli durumlar ortaya çıkar. Lehimin ısıtılması, oldukça zehirli ve sağlığa ciddi şekilde zararlı olan toz, duman ve gazlar üretir. <sup>[30]</sup> Lehimleme buharlarının asıl kaynağı lehim alaşımını değil, lehimleme işleminde bir akı olarak kullanılan jöle kıvamında olan rosin veya kolofondur. Rosin, çam ağacından elde edilen renkli reçineli jel kıvamında bir maddedir. Rosin, ısıtıldıktan sonra benzen, toluen, fenol ve hidroklorik asit gibi birçok hidrokarbon içeren ve gözler, burun veya solunum yollarındaki ciltte tahrişe ile yanma hissine neden olabilecek dumanları üretir ve ortama yayar. Ayrıca lehim dolgu maddesinin bileşenleri de bu dumana katılırlar. Bu dumanları solumak çok zehirli ve hatta kanserojen olabilmektedir. <sup>[31]</sup>

Lehim içinde bulunan diğer metallerin ince tozlar, kurşun ve kalay gibi havayı kirleticiler iş istasyonunda kalıntı olarak kalır ve insan sağlığını

olumsuz etkileyerek meslek hastalığına yol açmasına neden olmaktadır. Elektronik baskı devre kartlarında lehimleme işlemi sırasında çıkan ve ortama yayılan dumanlar Resim 3'teki gibidir.



Resim 3: Lehimleme işlemi sırasında ortama yayılan duman

Kalayın vücuda alınması durumunda uzun dönem etkileri ve akut etkileri olabilir. Akut etkilerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Göz ve cilt tahrişleri
- Baş ağrısı ve karın ağrısı
- Mide bulantısı ve baş dönmesi
- Şiddetli ve sürekli terleme
- Nefes alıp vermede güçlük çekme
- İdrara çıkma problemleri
- Depresyon belirtileri
- Karaciğer ve genetik yapıda hasarlar
- Kırmızı kan hücrelerinin ve bağışıklık sistemlerinin yetersizliği
- Beyin hücrelerinin zedelenmesi (asabiyet, uyku bozukluğu ve unutkanlığa neden olur)

Kurşun yaklaşık 350 °C'de kurşun, buharlaşmaya başlar ve lehim dumanına eklenir. Kurşunun vücuda alınması durumunda uzun dönem etkileri ve akut etkileri olabilir. Uzun dönem etkilerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Kurşun, gebelikte plasentadan geçerek fetüste ölüme, erken doğuma ya da doğurganlığın azalmasına neden olabilir.

- Kurşun, proteinler üzerindeki mineral köklerine bağlanır ve kalsiyum, çinko, demir ile etkileşime girerek enzimleri etkisizleştirir. Böylece hücre zarlarına zarar vererek, sinirsel ileti mekanizmasını hasar meydana getirir ve hücrenin redoks olaylarını etkileyerek nükleotid metabolizmasına neden olarak çoklu sistem hasarları oluşturur.

Kurşunun akut etkilerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Hemolitik anemi
- Toksik hepatit
- Ensefalopati
- Bitkinlik, huzursuzluk, uykusuzluk
- Kas ve eklem ağrıları, baş ağrısı, karın ağrısı
- Bulantı, kusma, iştahsızlık
- Kilo kaybı

#### Lehimleme İçin Sağlık ve Güvenlik Önlemleri:

Aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

- Lehimleme yapılan ortam yeteri kadar havalandırılmalıdır.
- Lehim dumanı aspiratörleri ya da lokal hava emme cihazları kullanılmalıdır.
- Lehim sırasında koruyucu mont, eldiven ve koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
- Yiyecek ve içecek tüketmeden önce eller iyice yıkanmalıdır.
- Kurşunsuz lehimin kullanılması teşvik edilmelidir.
- Kullanılmadığı zaman özel tutucularda tutulmalıdır. Uzun süre kullanılmayacaksa havyanın elektrik enerjisi tamamen kesilmelidir.
- Lehim yapılmış yüzeylere işin tamamlanmasından hemen sonra dokunulmamalıdır.



### 2.2.1.5. Bitkiler

Alerjiye sebep olacak bitkilerin çalışma ortamında bulundurulmaması gerekmektedir. Birçok bitki buharlaşma yoluyla yapraklarından gözle görülmeyen ve insan sağlığına zararlı olabilecek maddeler salgılamaktadır. Bu nedenle kapalı ortam havasını temizlemek ve hava kalitesini arttırmak amacı ile çalışma ortamında bulunması faydalı olan bitkiler tercih edilmelidir. Bu bitkiler seçilirken alerjik hastalıklara sebep olmayacak bitkiler olmasına özen gösterilmelidir. NASA tarafından yapılan bir araştırmada ve 1987 yılında yayınlanan, az ışık ihtiyacı duyan bazı bitkilerin aktif karbon filtresi gibi işlev yapmaları sayesinde uçucu olan kimyasalların neden olduğu hava kirliliğini azalttığını ortaya koymuştur. Bu bitkiler benzen ve formaldehit gibi maddeleri filtrelemekte ve ortamdaki zararlı maddelerin seviyelerini azaltmaktadır.<sup>[32]</sup> Bu bitkilerden bazıları; Dağ palmyesi, yelken çiçeği, kurdele çiçeği, paşa kılıcı ve salon sarmaşığıdır.<sup>[33]</sup>



Resim 4: Dağ palmyesi



Resim 5: Yelken çiçeği



Resim 6: Kurdele çiçeği



Resim 7: Paşa kılıcı



Resim 8: Salon sarmaşığı

Kapalı Ortam Hava Kalitesinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi: Havalandırma sistemleri ve filtre kimyasalları, iklimlendirme yöntemleri, radon gazı maruziyeti, iç ortamda sık kullanılan temizlik deterjanları, ortam kokuları ve bilgisayarlar, yazıcılar, fotokopi makinelerinden yan ürün olarak ortaya çıkan bilinmeyen gazlar kapalı ortam hava kalitesini önemli etkileyen faktörlerdir.<sup>[34]</sup>

## 2.2.2. Fiziksel Risk Faktörleri

### 2.2.2.1. Elektrik Enerjisi

Elektrik enerjisini oluşturan akımdır, akımı sağlayanlar ise elektronlardır. İletken maddeler elektrik alanına maruz kaldığında elektronların negatif (-) yönden pozitif (+) yönüne doğru hareketi sonucu gerçekleşen enerji aktarımına "Elektrik Akımı" denir. Fakat elektrik akımı yönü pozitiften negatife doğrudur. Elektrik Akımının birimi Amper olarak ifade edilmektedir. Kısaca elektrik, (-) negatif yüklü elektronların veya iyonların hareketi sonucunda meydana gelen enerji diye tanımlanabilir. Akımın meydana gelmesi, yani elektronların hareket etmesi için gerekli olan elektrik alan kuvvetine Elektrik potansiyeli ya da Gerilim denir. Elektrik gerilimi birimi ise Volt'tur.

**Doğru Akım(DC):** Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişmeyen akıma denir. Genel olarak elektronik devrelerde kullanılan akım türüdür.

**Alternatif Akım(AC):** Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişen akıma denir. Büyük elektrik devrelerinde ve yüksek güçlü elektrik motorlarında kullanılan akım türüdür.

**Küçük Gerilim:** Etkin gerilim değeri 50 Volt'a kadar olan gerilimdir.

**Tehlikeli Gerilim:** Etkin değeri alternatif akımda 50 V üzerinde doğru akımda ise 120 V üzerinde olan gerilimdir.

**Alçak Gerilim:** Etkin değeri 1000 Volt'a kadar olan ya da 1000 Volt 'un altında olan fazlar arası gerilimdir.

**Yüksek Gerilim:** Etkin değeri 1000 Volt'un üzerindeki fazlar arası gerilimdir.

**Frekans(Hz):** Birim zamanda, sabit bir yerden geçen elektrik dalgalarının (titreşim) sayısını açıklar.

**Kısa Devre:** Birbirine zıt gerilimde bulunan iletkenlerde, hata ya da arıza nedeniyle oluşan ve istenmeyen iletken bağlantıdır.

**Kaçak Akım:** Gerilimde ve aktif olmayan iletken bölümler, akım sisteminin orta noktasına doğrudan topraklanmış bir şebeke noktasına veya toprağa iletken olarak bağlı ise, gerilim altında olan bölümlerdeki yalıtkan maddeler üzerinden geçen akımdır.

**Aşırı Gerilim:** Genel olarak kısa süreli gerçekleşen ve iletkenler arasında veya iletkenlerle toprakla arasında oluşan en büyük sürekli değerini aşan gerilimdir.

Elektrik akımı olan bir iletkene temas sonucu akımın insanın vücudu üzerinden geçip, akımın vücut ile temasta bulunan kısmın belirli bir süre ile acıması (veya başka tepkiler vermesi) durumu elektrik çarpması olarak ifade edilir.

### Elektriğin Güvenlik Boyutu

Elektrik tesisatının bütün bölümleri, kısa devre akımının kesilmesine ve en büyük kısa devre akımının etkisiyle insanların herhangi bir tehlike oluşturmasına, yangın çıkarmasına, ya da işletmelerin zarar görmesine ve elektrik çarpmasına engel olacak şekilde düzenlenmelidir.<sup>[35]</sup>

Elektrik Tehlikeleri ve Önlemleri aşağıdaki gibi listelenebilir.<sup>[35]</sup>

- Tamir ve bakım esnasında elektriğin kesildiğinden emin olunmalıdır.
- Kullanılacak aletlerin tutma yerleri yalıtkan olmalıdır.
- Kaçak akım rölesi kullanılmalıdır.
- Her sene elektrik tesisatı ve topraklama ölçümü yaptırılmalıdır.
- Elektriğin neden olabileceği yangın ve patlamalara karşı emniyetli yangın söndürme cihazları bulundurulmalıdır.
- Elektrikli cihazların yakınına yanıcı ya da yakıcı maddeler konulmamalıdır.

### 2.2.2.2. Elektrik Alanı

Elektrik alan, bir elektrik yükünün başka bir elektrik yükü üzerinde oluşturduğu itme ya da çekme kuvveti etkisi ifade eder. Elektrik alanı oluşturan etmen, elektrik yüklerinin varlığıdır. Elektrik iletim hattına bağlı olan bir aydınlatma elemanı, üzerinden elektrik akımı geçip yanmazsa (ışık vermezse) dâhi bir elektrik alanı oluşturması elektrik yüklerinin varlığından kaynaklanmaktadır. Bir cihazın besleme gerilim değeri arttıkça, oluşan elektrik alanı da artar. Elektrik alan şiddetinin birimi, birim metredeki gerilim (V/m) olarak ifade edilir. Elektrik kaynağına olan uzaklık arttıkça elektrik alan şiddeti azalır.<sup>[36]</sup>

#### **Elektrik alanından korunmak için,**

- Yüksek gerilim hatları altında veya yakınında bulunan metalik (iletken) nesnelere, kesinlikle topraklanmalıdır.
- Elektrik alan değeri yüksek olan veya elektrik alan içinde yer alan metal nesnelere uzak durulmalıdır.
- Elektrik alan kaynakları kontrollü çalıştırılarak, görece daha az elektrik alan üretmesi veya cisimler üzerinde daha az temas akımı meydana getirecek biçimde düzenleme veya düzeltmeler yapılmalıdır.
- Cisimlerin topraklanarak veya yalıtkan bir madde ile kaplanarak temas akımları azaltılmalıdır.
- Düşük frekanslı manyetik alanlar metal perdeleme (Faraday Kafesi oluşturularak) ile yok edilemezse, mevcut sistemler geliştirilerek manyetik alan etkisi azaltılmalıdır.<sup>[36]</sup>

WHO ve EURELECTRIC 2005 yılı itibariyle verileri ve Bazı Avrupa ülkelerinde uygulanan Elektromanyetik Alanlarla ilgili yapılan düzenlemeler Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14: Elektrik Alan sınır değerleri

Ülke	Elektrik alanı (kV/m)	Açıklamalar
Bazı Avrupa Ülkeleri	5 kV/m	(Fransa, Almanya, Hırvatistan, İspanya, Avusturya, Belçika, İrlanda, Litvanya, Avustralya )
Yunanistan	4 kV/m	0,8 katsayısı ile ICNIRP değerleri
İsviçre	5 kV/m	Hassas bölgeler için geçerli olan limit yalnızca yeni tesisler
Slovenya	5 kV/m	Hassas bölgeler için geçerli olan limit yalnızca yeni tesisler için 500 V/m
İtalya	5 kV/m	Tüm yaşam alanlarına ve mevcut tesisler
Türkiye	10 kV/m	TSE tarafından belirlenmiş standarttır

#### Elektrik alanının insan sağlığına etkileri:

İnsan vücudunun iletken olma özelliği elektriği iletme kabiliyetinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca insan vücudu bir elektrik alana maruz kaldığında, elektrik yükleri indüksiyonu takiben vücudun yüzeyi üzerinde birikirler. Elektrik yüklerinin vücut yüzeyinde birikmesi, farklı biçimlerde belirtiler gösterebilir. Statik elektriklenme durumunda, saçların ve vücut tüylerinin titreşmesi (elektriklenmesi), saçlar kafa deri yüzeyinde dikleşerek belirti gösterir. Bu belirtiler bireye bağlı olarak elektrik alanının az ya da çok algılanmasına bağlıdır. Erkeklerde vücut tüyü ve saç miktarının fazla olmasından dolayı elektrik alanına karşı özellikle kadınlardan daha duyarlıyken, hayvanlardaki duyarlılık hem kadınların hem de erkeklerin duyarlılığından fazladır. Fakat elin üzeri avuç içinden 2 ila 3 kat daha duyarlıdır. Vücudun elektrik alanına karşı duyarlılığı, elektrik alanındaki vücut duruşuna göre farklılık göstermektedir. Örneğin; kollar yukarıya doğru kaldırıldığında, el ve kol yüzeyindeki elektrik alanı bölgesel olarak artar.

Elektrik alanının hissedilme eşiği bireye bağlı olarak değişmektedir:

- 10 kV/m elektrik alanda, çok az sayıda insan tarafından derilerinin yüzeyine doğru “üflenme” gibi hissedilir,
- 10-20 kV/m arasında elektrik alanda, bazı insanlar tarafından derilerine “iğneler dokunduruluyor” gibi hissedilir,

- 20 kV/m fazlası elektrik alanda, insanların %5'inden fazlası derilerinde bariz iğneleme yapılmış gibi hissedilir.

Sürekli kullanılan bazı elektronik cihazlardan ve gerilim hatlarından çeyreye yayılan Elektrik Alan değerleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15: Bazı cihazlardan yayılan Elektrik Alan değerleri

Elektrik Alan kaynağı	Elektrik Alan Değerleri (V/m)
Bilgisayar monitörü	33
Televizyon (tüplü)	60
Ses Sistemi	90
90.000 volt hat (30 m mesafede)	100
400.000 volt hat (100 m mesafede)	200

### 2.2.2.3. Manyetik Alan

Manyetik alan, elektrik yükleri yer değiştirdiğinde, yani bir elektrik akım hareketi gerçekleştiğinde meydana gelir. Örneğin; lamba yakıldığında, elektrik alanının beraberinde, akımın (elektriğin) besleme iletim hattından lambaya geçmesine bağlı manyetik alan da oluşmaktadır. Manyetik alan içinde, manyetik akı yoğunluğu, Tesla (T) uluslararası ölçü birimi olarak kullanılmaktadır. ( $\mu T$  ve  $A/m^2$  genel olarak kullanılmaktadır.) Manyetik alan ölçü birimi olarak Gauss (G) birimi de kullanılır. Akım değeri ne kadar yüksek ise, bunun bir sonucu olarak oluşan manyetik alan değeri de o kadar yüksek olmaktadır. Kısaca akım arttıkça manyetik alan da artar.<sup>[36]</sup> Elektrik alanında olduğu gibi, manyetik alan kaynağına olan mesafe arttığında (uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak), manyetik alan şiddeti de azalmaktadır. Buna karşın manyetik alan, engel teşkil eden nesnelere tarafından hiç engellenmez. Manyetik Alan dalga boyu, bir titreşim esnasında dalganın yol aldığı mesafeyi karşılar.

Sürekli kullanılan bazı cihazlardan ve gerilim hatlarından yayılan Manyetik Alan değerleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16: Bazı kaynaklardan yayılan Manyetik Alan değerleri

Manyetik Alan kaynağı	Manyetik Alan Değerleri
Bilgisayar monitörü	1.4 $\mu$ T (14 mG)
Televizyon (tüplü)	2.0 $\mu$ T (20 mG)
Ses Sistemi	1.0 $\mu$ T (10 mG)
90.000 volt hat (30 m mesafede)	1.0 $\mu$ T (10 mG)
400.000 volt hat (100 m mesafede)	1.2 $\mu$ T (12 mG)

Manyetik alandan korunmak için;

- Elektrikli cihazların motorları ve dönüştürücüler, bu cihazların iletim hattına göre daha önemli manyetik alan kaynakları olduğundan kullanımında dikkat edilmeli ve kullanımı süre olarak olabildiğince kısa tutulmalıdır.
- Elektrik akımından nedeniyle oluşan; İndüklenen gerilimlerin ortaya çıkmasını engellemek amacıyla elektrikli cihazların topraklanmalıdır.
- Manyetik alan oluşturan kaynakları kontrollü çalıştırılarak daha az manyetik alan üretmesi veya cisimlerde daha az temas akımı oluşturacak biçimde gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Kullanılan bilgisayarlar ekranlarının arka tarafları yüksek değerde manyetik alan oluşturduklarından, bu ekranların arkası kullanılmayan alana doğru yönlendirilmelidir.

WHO ve EURELECTRIC 2005 yılı itibariyle verileri ve Bazı Avrupa ülkelerinde uygulanan Elektromanyetik Alanlarla ilgili yapılan düzenlemeler Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17: Manyetik alan sınır değerleri

Ülke	Manyetik Alan	Açıklamalar
Bazı Avrupa Ülkeleri	100 $\mu$ T	(Fransa, Almanya, Hırvatistan, İspanya, Belçika, Avustralya, Avusturya, İrlanda, Litvanya)
Yunanistan	80 $\mu$ T	0,8 katsayısı ile ICNIRP değerleri
İsviçre	100 $\mu$ T	Okullar, hastaneler, huzurevleri gibi hassas bölgeler (yeni tesislere uygulanıyor) için 1 $\mu$ T
Slovenya	100 $\mu$ T	Hassas bölgeler için 10 $\mu$ T (Hassas bölgeler için geçerli olan limit yalnızca yeni tesislere uygulanıyor)
İtalya	100 $\mu$ T 10 $\mu$ T (4 saat/gün ortalaması) 3 $\mu$ T (4 saat/gün ortalaması )	Dikkat değeri" Tüm yaşam alanlarına ve mevcut tesislere uygulanıyor " Kalite değeri" Yaşam alanlarına ve yeni tesislere uygulanıyor
Türkiye	640 $\mu$ T	TSE tarafından belirlenmiş standarttır.

Manyetik alanın insan sağlığına etkileri:

Elektrik alanının tersine, insan vücudu manyetik alana karşı duyarlı değildir. İnsan vücudu iletken özellik gösterdiğinden herhangi bir manyetik alana maruz kalması neticesinde vücutta elektrik akımların oluşmasını sebep olur. Fakat bu akımlar oldukça düşük değerde olduğundan çoğunlukla herhangi bir etki hissettirmez. WHO tarafından benimsenen eşik değerleri Tablo 18'deki gibidir.

Tablo 18: Manyetik Alan etki ettiği yoğunluğa göre söz edilen etkileri

Manyetik Alan Şiddeti	Manyetik Alan insan sağlığına etkisi
1-10 mA/m	Rastlantısal ve tekrarlanmayan göz ardı edilebilir etkiler
10-100 mA/m	Görme ve sinir sisteminde düzeltilebilir etkiler
100-1000 mA/ m	Uyarılabilir dokuların stimülasyonu (uyarım) gözlenmiştir ve sağlık açısından zararlı etkiler olasıdır.
1000 mA/m	Ventriküler fibrilasyon (kalp karıncığı fibrilasyonu) ve ekstrasistol (kalpte anormal atımların olduğu ritim bozukluğu) gibi şiddetli etkiler rapor edilmiştir.



Manyetik alanın kısa ve uzun vadedeki etkileri ise aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Kısa vadede etkiler;

- Stres,
- Anlık görme kaybı ve görüş alanının daralması,
- Kulak ve çevresinde ısınma, kulakta çınlama hissi ve geçici işitme kaybı,
- Yorgunluk,
- Dikkat bozukluğu,
- Baş ağrıları

Uzun vadede etkiler;

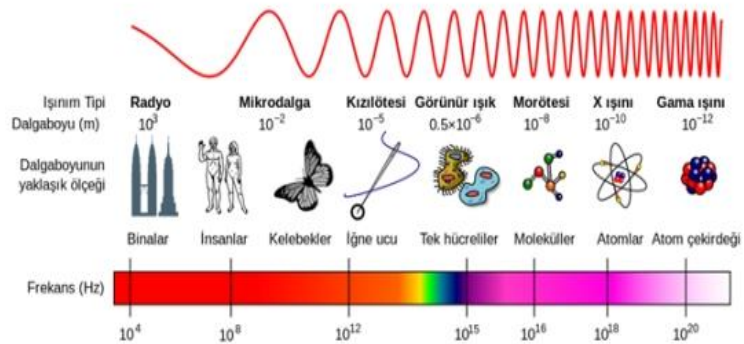
- Genetik yapıda hasar oluşması,
- Beyindeki sinir hücrelerinin ölmesi ve beyin tümörü,
- Kan ile beyin arasındaki zarların tahrip olması,
- Kalp ve dolaşım sistemi rahatsızlıkları,
- Hafıza kaybı,
- İşitme kayıpları,
- Embriyonun gelişiminde aksamalar,
- Kan hücrelerinin bozulması olarak sıralanabilir.

#### **2.2.2.4. Elektromanyetik Alan**

Elektrik alan ve manyetik alanın bir araya gelmesiyle Elektromanyetik Alanları meydana getirir. Yapılan araştırma ve incelemeler sonucunda elektromanyetik alanda elektrik dalgaları ve manyetik dalgaların devamlı olarak ve ışık hızında yer değıştirdikleri saptanmıştır. Elektromanyetik alanların en belirgin özelliğı frekansları ve dalga boylarıdır. Frekans, elektromanyetik dalganın birim zamandaki titreşim (salınım) sayısını ifade eder ve Hertz (Hz) ile ölçülür. Frekans yükseldikçe dalga boyu azalır ve elektromanyetik alanda yayılan enerjiyi artır. <sup>[36]</sup>

10 kHz-300 GHz arası sinyaller iyonlaştırmayan Elektromanyetik Radyasyon oluşturur. Elektromanyetik spektrumda çalışma frekans aralığı 10kHz-300 GHz olan sistemlere; radyolar, televizyon, radar sistemleri, , mikrodalga fırınlar, uydu haberleşme sistemleri, radyo frekansında çalışan telsiz ve GSM haberleşme sistemleri örnek olarak verilmektedir. Bu Elektromanyetik alan kaynağı sistemlerin oluşturduğu elektromanyetik radyasyonun canlı doku ile etkileşimi “özellik soğurma hızı (SAR)” ölçüsü ile ifade edilmektedir. SAR, canlı dokular tarafından soğurulan ve dokularda ısı enerjisinin oluşum gücünü ifade eder. WHO tarafından yürütülen Elektromanyetik Alan Projesi'nde, cep telefonlarının elektromanyetik radyasyon değeri en çok 0.1 W/kg SAR değeri tavsiye edilmektedir.

**Işınım (Işıma):** Elektromanyetik dalgayı karşılayan ışınım kavramı ile tanecik yayılımı (parçacık emisyonu) anlamı taşıyan radyasyon kavramı arasındaki farkın ifade edilmesi faydalıdır. Elektrik iletim hatlarından kaynaklanan düşük frekanslı (50 Hz) elektrik ve manyetik alanlar iyonize olmayan ışınımlar olduğundan parçacık yayılımı olmamaktadır. Fakat çok yüksek frekanslı ışınımlar iyonize (iyonlaştırıcı)dir. Yayılan güçlü enerji, moleküllerin ve atomların arasındaki bağları koparabilmekte ve bu durum canlı hücrelerde hasar meydana getirir. Elektromanyetik spektrumda, tanecik yayılımı yapan ışınlar kısa dalgalıdır, morötesi ışınlar (Ultraviyole (UV-B)) ile başlar ve en önemlileri X ışınları ve Gama ışınlarıdır.



Şekil 5: Elektromanyetik spektrum

## Elektromanyetik alanın insan sağlığına etkileri

Elektromanyetik dalgaların, canlı dokulara etkileri saptayabilmek için, elektromanyetik alana maruz kalan vücudun farklı bölümlerinde elektromanyetik alan değerini ölçülmelidir. Standartlara göre insanın vücut sıcaklığını ortalama 1°C'nin üzerinde yükselten elektromanyetik enerji soğurulması durumu zararlı olarak kabul edilmektedir. Bu standarda göre 1 kilogramda canlı dokuların soğurabileceği en fazla elektromanyetik güç 4 Watt olarak saptanmıştır. Belirlenen bu seviyenin onda biri olan, 0.1°C vücut sıcaklığını yükseltilmesi kabul edilebilir seviyedir. Çalışanlar için 0.4 W/kg SAR değeri, toplum için 0.08 W/kg SAR (1/50) değeri, güvenlik sınırlarıdır.<sup>[37]</sup> Bu limit değerleri vücudun tümünün 6 dakikalık etkilenme süresi için belirlenen SAR değeri olup, WHO ve ICNIRP tarafından kabul edilmektedir.

Elektromanyetik Radyasyonların ışın kaynakları (genel olarak iyonize etmeyen) kullanan veya ışın yayan cihazların, çevrelerine yaydıkları elektromanyetik alanın biyolojik sistemler üzerinde zararlı etkileri, yapılan çok sayıda deneysel çalışmayla kanıtlanmıştır. Radyo frekanslarında veya mikrodalga frekanslarındaki elektromanyetik dalgaların etkilerine dair yürütölen araştırmalarda ve laboratuvar şartlarında elektromanyetik alanlara maruz bırakılan deney hayvanlarının biyolojik sistemlerinde birçok olumsuz etkilerin ortaya çıktığı saptanmıştır.

Elektromanyetik alanın etkileri:

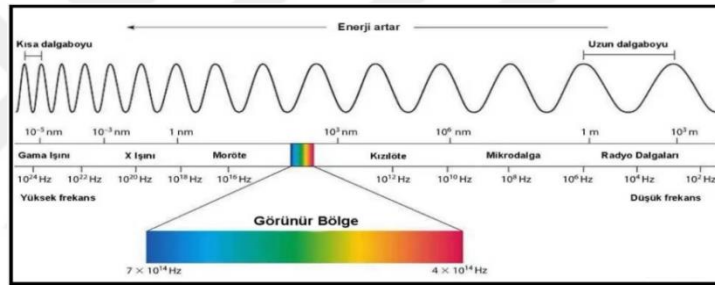
- Stres ve depresyon,
- Baş ağrıları,
- Mide Bulantısı,
- Anksiyete,
- Yorgunluk hissi,
- Libido kaybı

### 2.2.2.5. Radyasyon

Radyasyon dalga ya da tanecik biçiminde yayılan enerji türüdür. Güneşin yaydığı ısı ve ışık, doğal radyasyondur dolayısıyla radyasyon, yaşamın bir parçasıdır. Mikrodalgalar, radyo dalgaları, radar sistemleri dalgaları, X-ışınları, gama ışınları, alfa, beta vb. tanecikleri radyasyonun başka çeşitleridir. Bu radyasyon türleri doğal ya da yapay olarak da elde edilebilmektedir.

Radyasyon, maddelerde üzerinde oluşturduğu etkilere göre;

- İyonlaştırıcı radyasyon (iyonize radyasyon),
- İyonlaştırıcı olmayan radyasyon (iyonize olmayan radyasyon) şeklinde sınıflandırılır.



Şekil 6: Radyasyon dalga boyları

#### İyonlaştırıcı Radyasyon:

Madde ile etkileştiği zaman, o maddenin yapısındaki atomlardan elektron koparabilen ve ya atom çekirdeği ile reaksiyona girebilen dalga ya da tanecik biçimindeki radyasyon türüdür. İyonlaştırıcı olmayan radyasyona göre daha yüksek bir frekansa ve daha kısa dalga boyuna sahiptir.

İyonlaştırıcı Radyasyon Türleri: .<sup>[38]</sup>

- Alfa radyasyonu,
- Beta radyasyonu,
- Gama radyasyonu,
- X-ışınları(foton)

## İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon:

İyonlaştırıcı olmayan radyasyonun enerjisi, iyonlaştırıcı radyasyonlara göre çok daha düşüktür ve madde içinden geçtiği zaman yüklü iyonlar oluşturmak yerine molekül ve atomların döngüsel, titreşimsel veya elektriksel yük değerliğini değiştirirler. Baz istasyonları, cep telefonları, mikrodalga fırınları, radarlar, radyo dalgaları ve yüksek gerilim hatları başlıca iyonlaştırıcı olmayan radyasyon kaynaklarıdır.<sup>[38]</sup> Bu radyasyon türlerinin özelliklerini belirleyen sınır değerleri kaynaklarda farklılık gösterebilmektedir.

## İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon Türleri

1. Radyo dalgaları: Radyo dalgaları, 3 kHz ile 30 GHz arasında değişebilen frekanslara, 0.001m ile 100.000m arasında değişen dalga boyunu olan iyonlaştırmayan radyasyon türlerindedir. Şimşek çakması sonucu doğal radyo dalgası yayılır ve gök gürültüsüne neden olabilir. Radyo ve televizyon yayınları, radar ve navigasyon sistemleri, Mobil ve uydu haberleşme ile bilgisayar ağı sistemleri gibi sistemler yapay radyo dalgası kaynaklarıdır.
2. Mikrodalgalar: Mikrodalgalar, 0.3GHz ile 300 GHz arasında değişebilen frekanslara, 1m ile 0.001m arasında değişen dalga boyu olan iyonlaştırmayan radyasyon türlerindedir. UHF ve EHF de bu sınır içerisinde, ancak bu sınırlar kaynaklarda farklılık gösterebilirler. Ancak bu kaynakların tümünde, frekans değeri 3-30 GHz, dalga boyu uzunluğu da 1-10 cm aralığında olan SHF'nin tamamı mikrodalgalar olarak gösterilirler.
3. Terahertz radyasyonu: Elektromanyetik spektrumun 0.1 THz ile 10 THz frekans aralığındaki ışımalar Terahertz dalgaları veya T-ışını (T-rays) olarak ifade edilirler. 1 THz =  $10^{12}$  Hz dir. Bu frekans aralığı mikrodalga ile uzak kızıl ötesi arasına denk gelir.
4. Kızıl ötesi radyasyon: Kızıl ötesi radyasyon dalgaları, 1 THz ile 430 THz arasında değişen frekanslara, 0.7  $\mu$ m ile 300  $\mu$ m arasında değişen dalga boyuna sahip büyük bir kısmı iyonlaştırmayan radyasyon türlerindedir.

5. Görülebilir ışık: Işık ya da görülebilir ışık, 400 nm - 700 nm aralığında dalga boyuna sahip insan gözünün görebildiği alandaki iyonlaştırmayan radyasyon türüdür.
6. Mor ötesi radyasyon: 3.1 eV enerjinin 400 nm'nin üstünde başlayarak morötesi spektrumun, aşırı mor ötesi ışın bandının altında kalan, büyük bir bölümünü iyonlaştırmayan radyasyondur. [38]

#### Etkin Doz:

- Dokuların aldığı dozun tüm vücut için oluşturduğu tehlikeyi ifade etmek için kullanılan ifadedir. Birimi Sievert'tir. Sievert (Sv) =1 Joule/kg 'dir. 1 Sv yüksek bir doz değeridir.
- Dünyada doğal radyasyon kaynaklarının oluşturduğu radyasyon nedeniyle her bir birey için yıllık etkin doz 2.7 mSv'dir.
- Eşit dozdaki radyasyonun, düşük doz hızında uygulanmasıyla meydana gelen tahribat, yüksek doz hızında uygulanmasıyla meydana gelen tahribata nazaran az olmaktadır. Örnek olarak; 10Sv'lik bir radyasyon dozunun bir seferde alınması %100 ölüme neden olurken aynı miktar dozun (5+5) Sv olarak iki seferde bir gün ara ile alınması durumunda ölüm oranı %40'a kadar düşmektedir.

#### Radyasyondan korunma:

Radyasyondan korunma; maruz kalınan radyasyon dozlarını belirlenmiş sınırların altında tutarak, insanlarda zararların oluşmasını engellemek veya ileriki zamanlarda ortaya çıkabilecek zararların etkilerini en aza indirmek amacıyla alınabilecek tüm güvenlik önlemlerini içerir. Ekonomik, ticari ve sosyal etmenler dikkate alınarak, yapılan çalışmalarda maruz kalınabilecek radyasyon en alt düzeyde tutulmalıdır. Bir yılda maruz kalınmasına tahammül edilen ve alınmasına izin verilen doz sınırları aşılmamalıdır. Mesleği gereği radyasyonlu ortamlarda çalışanlar da izin verilen doz sınırları aşılmamalıdır.

#### Radyasyonun İnsan Sağlığına Etkileri:

Deterministik Etkiler: Radyasyon etkisinin eşik değerini ifade eder.

Kısaca doz miktarının etkisini ifade eder:

- Erkek bireylerde bir seferde 3.5 - 6 Sv doz,
- Dişi bireylerde bir seferde 2.5 - 6 Sv doz kısırlık yapar.
- Bir seferde alınan 5 Sv dozun deterministik etkisi, gözde perde oluşturmaktadır.

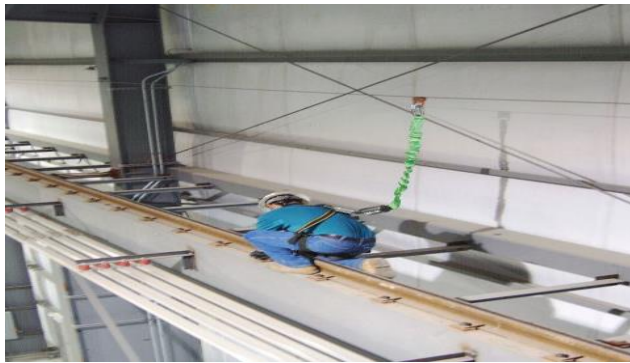
Stokastik Etkiler: Eşik dozun sınır değeri yoktur ve uzun dönemde etkileri meydana gelir. Kansere ve genetik yapı hasarına neden olur.

### 2.2.2.6. Yüksekte Çalışma

Düşüldüğünde yaralanma tehlikesi oluşturan bütün yerler yüksek olarak değerlendirilir. Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu sağlık ve güvenlik yönünden tehlike arz eden durumlarda yapılan çalışmaların tümüne yüksekte çalışma olarak ifade edilir. 1.2 m'den yüksekte yapılan çalışmalarda KKD kullanılmalıdır.<sup>[39]</sup> OSHA tarafından elde edilen istatistiklerde 3.4 m'nin üzerindeki çalışmalar sonucu gerçekleşen düşmelerin %85'ten fazlası ölümlle sonuçlanmaktadır.

Yüksekte çalışma gerektiren işler:

- Güvenlik kamera sistemleri ve diğer bilişim cihazların (modem, router, hub, Switch ve Accesspoint ...) montajı ve bakım-onarımı
- Ethernet ve zayıf akım kablo bağlantılarının gerçekleştirilmesi ve kablo çekilmesi.



Resim 9: Kablo kanalında kablo çekilmesi işlemi

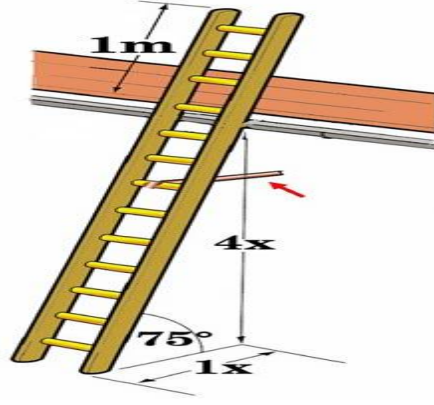


Resim 10: Güvenlik kamerası montajı işlemi

Yüksekte yapılan çalışmalarda merdiven kullanımı:

- Yüksekte çalışma işi merdiven üzerinde gerçekleştiriliyorsa yapılan işin niteliğine göre merdiven kullanılmalıdır.
- Merdivenle çalışma yapılan bölgede elektrik veya diğer çevresel risklere dikkat edilmelidir.
- Merdivenler elektrik tellerinin yakınına kurulmamalıdır.
- Merdivenin dayanıklılığı test edildikten sonra kullanılmalıdır.
- Merdiven basamaklarında yağ, boya ve çamur gibi kaymaya sebebiyet verecek maddelerden temizlenmeli.
- Merdivenin alt kısmı kaymayacak biçimde sabitlenmelidir. Merdivenin üst kısmı sağlam olan bir yere denk getirilmelidir.
- Merdiven, giriş ya da çıkışlara yerleştirilmemelidir.
- Şiddetli rüzgâr olduğunda, açık alanda merdivende çalışma yapılmamalıdır.
- Tırmanırken mutlaka merdivene tutunarak tırmanılmalıdır.
- Katlanır merdivenler kullanılırken merdiven ayakları açılarak kullanılmalıdır.
- Merdiven eğimi yer ile en çok 75 derecelik açı olacak şekilde olmalıdır.





Şekil 7: Güveli merdiven kullanımı

Yüksekte yapılan çalışmalarda hareketli çalışma iskeleleri ve kaldırma platformları kullanımı:

Uzun süren yüksekte çalışmalarda sağlık ve güvenlik açısından risk oluşturmayan hareketli iskele sistemleri veya kaldırma platformları kullanılmalıdır.

- Hareketli iskele ve kaldırma platformlarının çalışılacak alanlarında yüksekten düşme tehlikesini önleyen koruyucular olmalıdır.
- Madeni iskele sistemleri, statik elektrik tehlikesine karşı topraklanmalıdır.
- Yapılan işlerde çalışanların düşmeye tehlikesine karşı KKD kullanılmalıdır.
- Hareketli iskele ve platformları sağlam bir şekilde sabitlenerek kullanılmalıdır.



Resim 11: Kaldırma platformları

Resim 12: Hareketli çalışma iskeleleri

### Yüksekte yapılan çalışmalarda Forklift kullanımı:

- Forklift yardımıyla yapılan yüksekte çalışma işlerinde kesinlikle insan taşıma maksadıyla tasarlanmış yüksekte çalışma sepeti kullanılmalıdır.
- Sepetin forklift çatallarına doğru ve sağlam biçimde bağlanmalıdır.
- Forklift sepetinde çalışacak kişiler emniyet kemeri vasıtasıyla güvenli bir yere bağlamalıdır.
- Forklift sepetinde çalışılırken, forklift hareket ettirilmemelidir.
- Forklift sepetinin kapısının içeriye doğru açılmalıdır.



Resim 13: Forklift sepetinde yüksekte çalışma

### **2.2.3. Ergonomik Risk Faktörleri**

#### **2.2.3.1. Ergonomi**

Ergonomi terimi, bireye dair faaliyetlerin tümünü içeren multidisipliner olan bir iş bilimi olduğu Wojciech J. tarafından ilk kez 1857 yılında ileri sürülmüştür.

Ergonomi kavramı için 'İşbilim' terimi ise TDK tarafından ergonominin Türkçeleştirilmiş biçimidir. Ergonomi için geçmişten günümüze kadar pek çok tanım yapılmıştır:

- ✓ Ergonomi; insanlar, makineler ve iş talebi arasındaki karmaşık etkiyi belirlemek, günlük yaşam ile iş faaliyetlerinde insan kapasitesi ve iş talebi arasındaki farkı azaltmak için kullanılan bir iş yöntemi biçimidir.<sup>[40]</sup>
- ✓ Ergonominin bilimsel tanımı “İnsanın anatomik özellikleri, antropometrik yapısı, fizyolojik limitleri dikkate alınarak; iş düzeni ve insan - donanım - ortam uyumunun ana kuramlarını araştıran düzen bilimidir.” şeklinde yapılmıştır.<sup>[41]</sup>
- ✓ Öz olarak ergonomi; insanın fizyolojik, psikolojik ve biyolojik özelliklerini göz önüne alarak en ideal yaşama ve çalışma ortamı meydana getirmeyi hedefleyen bilim dalıdır.

Ergonomiye kısaca "işin, çalışana uyarlanması süreci" denebilir. Günümüzde teknoloji ve sanayinin çok geliştiğinden makine-insan ilişkisi artmış ve kullanılan envanter, makine, ortam, çevre vb. gibi birimlerinin insan ile entegrasyonu önemli hale gelmiştir. Ergonomi bilimi, başta mühendislik (tasarım), mimarlık, fizyoloji, biyoloji, anatomi, psikoloji gibi birçok bilim dalı ile ortak çalışma alanına sahiptir. Bu bilimlerin ortak amacı çalışana uyarlanmış makine ve çevre sisteminin tasarımıdır.

### Ergonomi Dalındaki Çalışmalar

İş sağlığının kurucusu kabul edilen bilim adamı Ramazzini, çalışmalarında tekrarlı ve ağır fiziki aktivitelerin ve işçi vücuduyla alakalı uzun süreli hareket şekillerinin birçok ortak rahatsızlığa neden olduğunu da saptamıştır. Duruş şekli, tekrarlanan hareketler ve ağır kaldırma ile bazı hastalıklar arasındaki bağlantıyı açıklarken “özellikle vücudun uygun olmayan hareketler gibi bazı nedenlerden ötürü belirli hastalık vakaları geliştiğini” ifade etmektedir. Ayrıca uzun süreli oturma etkisinin azaltılması için yürüme ve egzersizler de önermiştir.<sup>[42]</sup>

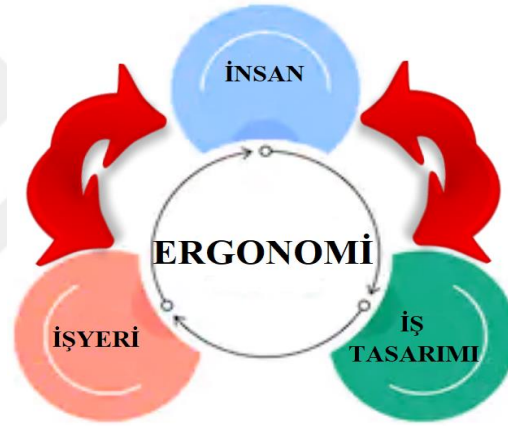
F.W. Taylor, insan ile insanların kullandıkları alet ve materyallere deneysel yaklaşan ilk araştırmacı olarak bilinmektedir.<sup>[42]</sup>

Munsterberg tarafından 1913 yılında kaleme alınan "Endüstriyel Etkinliklerde Psikoloji" adlı kitap ergonomi ile ilgili ilk eserdir.

Ülkemizde ergonominin gelişimi MPM'nin katkıları ile olmuştur. MPM ve İstanbul Teknik Üniversitesinin 1987 yılındaki işbirliği ile ilk ulusal ergonomi kongresinin toplanmasını sağlamışlardır.

### Ergonominin Amacı

Ergonominin esas amacı, çalışanın sağlığını ve güvenliğini koruyarak; çalışanın yaralanmasını, hastalık ve sakatlıklar geçirmesini engellemek ve iş verimini üst düzeye taşımaktır.<sup>[43]</sup> Ergonominin birincil hedefi, çalışanın kas ve iskelet rahatsızlıkları ve hastalıklarından korumaktır.



Şekil 8: İnsan, işyeri ve iş tasarımı döngüsü

Amacı; insanın isteğine, kabiliyetine ve beklentilerine uydurmak için iş talebini, aletleri, donanımları, mobilya ve tesisleri tasarlamaktır. <sup>[44]</sup>

Ergonomi, yapılan iş kaynaklı sağlık sorunlarının ortadan kaldırılması ve iş veriminin artırılması için iş ortamı tasarımının çalışana en iyi şekilde uyumlaştırmayı hedefler. Çalışanın işe değil, işin çalışana uydurulmasını hedefler. Çalışma saatlerinin ayarlanması, çalışanların niteliklerine uygun çalışma düzeninin oluşturulması, kullanılan aletlerin işe ve kullanan kişiyle entegrasyonu da ergonominin amaçları arasındadır. <sup>[45]</sup>

Ergonomi, çalışma hayatında çalışanların sağlığını tehdit eden uygun olmayan çalışma şartlarının düzenlenmesi ile de ilgilenir. <sup>[46]</sup>

Ergonominin başka hedefleri de var. Ergonominin diğer hedefleri aşağıdaki gibi sıralanabilir: [47]

- Hayat standardı ve iş kalitesini arttırmak,
- İş performansını yükseltmek,
- İnsanı, iş ortamında değerli kılmak,
- Yapılan işin niteliğini ve verimini arttırmak,
- İş günü kaybı ve hastalıklar sonucu maddi kayıpları azaltmak.

İşin insana uygun hale getirilmesi amacı doğrultusunda, ergonominin tanımında yer aldığı gibi bazı çalışmaları kapsamaktadır.

- Çalışma ortamındaki olumsuz şartların düzeltilmesi için gerekli tedbirlerin alınması,
- Çalışma sürecinin, çalışanın kabiliyetlerine göre ayarlanması,
- Çalışma ve iş kalitesini yükseltecek düzenlemelerin yapılması
- İş faaliyetleri esnasında, çalışanın sağlığını ve güvenliğini açısından tehlikeleri yok eden tedbirleri almak sayılabilir.

### Ergonomik Çalışmaların Sınıflandırılması

Multi-disipliner bir alan olan ergonominin, çalışma alanlarına göre sınıflandırılan üç ana faaliyet alanı vardır:

#### 1.Fiziksel ergonomi

Fiziksel Ergonomi: İnsanı anatomik, fizyolojik, antropometrik ve biyomekanik boyutlarıyla ele alır. Çalışma sırasındaki duruş ve duruş özellikleri, sürekli tekrarlanan faaliyetler, statik duruş, işlenecek malzemeyle ilgili işlemler, iş ile ilgili iskelet ve kas sistemleri, güvenlik ve sağlık temel konularını ele alır. [43]

Fiziksel çevre, performans, sağlık ve güvenlik tasarımı, vücut duruşunun incelenmesi ile robotlar, makineler ve insanlar fiziksel ergonominin ilgilendiği konular arasındadır. [46]

#### 2. Algısal - Bilişsel Ergonomi

Bilişsel Ergonomi: İnsanlar ve sistemin etmenleriyle karşılıklı etkileme yönünden algılama, hafıza, lojik ve etki-tepki gibi zihinsel olarak gelişen olay ve hareketler dizisi ile ilgilenmektedir. İnsan-bilgisayar etkileşimi, becerili performans ve zihinsel iş yükü ve karar verme gibi konuları içermektedir. [43]

Bilişsel ergonominin hedefi hata olasılığını en aza düşürmektir ve asıl çalışma alanı gösterge ve kontrol panellerinin tasarımıdır.

### Bilişsel ergonominin konuları

Bilişsel ergonomi, endüstriyel makineler için çalışmalar yapmasına rağmen, teknolojiye gelişmelerle birlikte dijital tabanlı otomasyon ve teknolojik cihazları da kapsamaktadır. Zihinsel algılama ve kavrama doğrultusunda çalışanların bilgi, araç ve çevre ile etkileşimle ilgilenerek sistemlerin tasarlanmasına katkıda bulunmaktadır. Örneğin; bilgisayar yazılım programı ara yüzlerinin kullanıcı için kolay kullanımlı tasarlanması için bilişsel ergonomiden faydalanmaktadır. [48]

### 3.Örgütsel ergonomi

Örgütsel Ergonomi: Hedefi, çalışanları ve işi en verimli şekilde organize etmektir. İlgilendiği konular; iletişim, ekip ve kaynak yönetimi, çalışma saatlerinin düzenlenmesi, katılımcı tasarım, uyumlu çalışma ve kalite yönetimidir. [43]

### Örgütsel ergonominin konuları

Örgütsel ergonomi, işyerlerinin organizasyon yapısı, yönetim süreçlerinin ve sosyoteknik sistemlerin en uygun düzende olmasıyla ilgilenir.

Değişim, kurumsal kaynak, kalite ve proje yönetimi, İş modelleme, organizasyon ve Bilgisayar destekli yönetim tasarımı ile Yönerge ve standartlar örgütsel ergonominin ilgilendiği konular arasındadır. [46]

### 2.2.3.2. Ekranlı Bilgisayar Kullanımı

İnsan-cihaz-çevre konuları ele alındığında, bu çevre içerisinde insanların sağlıklı ve güvenle çalışabilmeleri için düzeltici faaliyetlerin gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu alanda yapılan bilimsel çalışmalar ergonomiye katkı sunmuştur.<sup>[47]</sup>

İnsanın vücut ölçüleri doğal ve belirlidir, değiştirilemez olduğundan, insan-cihaz sisteminde insanın görevinin cihaz ve cihaz yerleşimi ile uyum içinde olabilmesi için kullanılan cihazlar ve çalışma merkezi olan çalışanın ölçütlerine göre olmalıdır.<sup>[47]</sup>

#### Çalışma alanı ve pozisyonu

İşyerinde araç-gereç yerleştirme planı ve ebatları çalışanların fiziksel ölçütlerine göre olmalıdır ve çalışanın kas gerilmelerine sebep olmamalıdır. Bu çerçevede iş ile ilgili araç ve gereçlerin rahatlıkla kullanılacak şekilde yerleştirilmelidir. <sup>[47]</sup> En çok kullanılan araçların yakınlarda bulundurulması gerekir ve araç gerek yerleşimi yapılırken kullanım sıklığı göz önüne alınmalıdır.

Şekil 9'da kullanıcı çalışma alanları gösterilmektedir ve araç gereç yerleşimi yapılırken bu alanların kullanım kolaylığı dikkate alınmalıdır.



Şekil 9: Kullanıcının çalışma alanı

Ekranlı cihazlarda, vücut çalışma duruşu için en iyi duruş doğal duruştur. Doğal duruşta kaslardaki ve iskelet sistemindeki yükü azaltarak, eklemlerin doğal olarak dengelendiği konforlu bir çalışma pozisyonu sağlanır.

Bilgisayar ekranı karşısında çalışılırken sağlık ve güvenlik açısından dikkate değer önlemler;

- Eller, bilekler ve ön kol düz ve zemin düzeyine paralel olmalıdır,
- Baş dengeli ve vücutla aynı hizada olmalıdır,
- Omuzlar vücuda yakın ve 90 derecelik açıyla bükülü olmalıdır,
- Ayaklar zemin ya da ayaklık tarafından desteklenmelidir,
- Sırt kısmı dik ya da arka tarafa doğru hafif yaslanmış bir biçimde destekli olmalıdır.

### Ekran kullanımı

Ekran karşısındaki çalışmalarda, günlük ortalama 10.000 – 30.000 kere kafa ve bakış yönü hareketi, günlük ortalama 3.000 – 25.000 kere göz hareketi yapılabilmektedir.

Aydınlatma elemanları ve pencereler ekran yüzeyinde yansıma olmasına neden olur. Ekran yüzeyindeki yansıma ve parlamalar, ekrandaki kontrastı düşürdüğünden, gözün ışık yoğunluğuna uyum sağlamasını engeller ve kullanıcı ile ekran arasındaki veri alışverişini güçleştirir.<sup>[47]</sup>

Ekrandan uzak mesafede oturmak, bükülmeye neden olmakta, küçük yazıları görmeyi zorlaştırır, gözlerin yorulmasına ve kas iskelet sisteminde rahatsızlıklara yol açmaktadır.

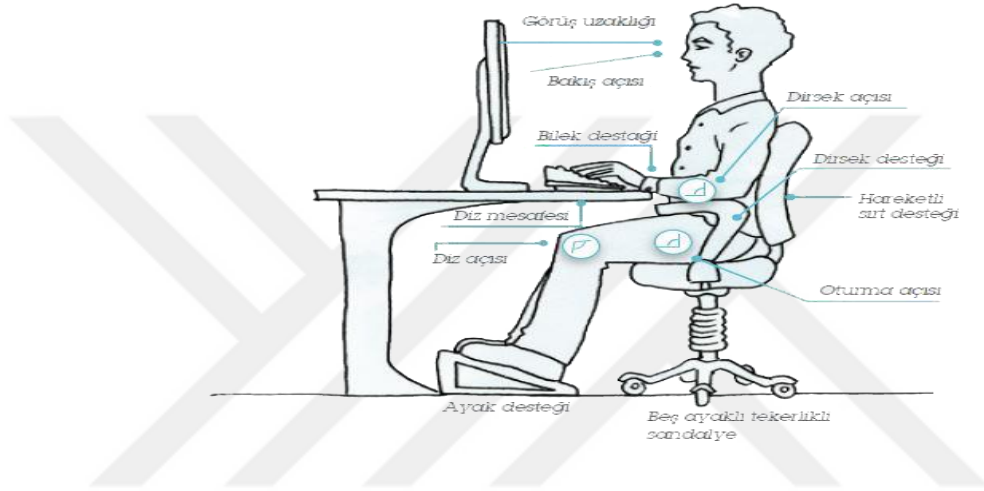
Ekrana yakın mesafede oturmak, göz sağlığı için tehdit oluşturur.<sup>[47]</sup>

Ekran yerleşimi için bazı öneriler:

- Ekran ile pencere arasında 2 m'den fazla mesafe olmalıdır.
- Dönebilir ve eğilebilir (ayarlanabilir) ekran kullanılmalıdır.
- Pozitif ekran aydınlatması (açık renkli arka plan ve koyu renkli yazı) olmalı.
- Ekran ve klavye, omuz eksenine paralel olmalıdır.
- Ekran gözlerden en az 35-40 cm uzakta olmalıdır.



- Günlük 8 saat ya da daha fazla ekranlı araç kullanımında, 20 dakikada bir 20 saniye boyunca 20 feet (6.5 metre) uzaktaki bir yere bakmak, göz sağlığı için gereklidir. (20/20/20 kuralı)
- 1 saatlik çalışmada en az 2 mola verilmeli, gözler kırpılmalı ve gözlük camları antirefle (yansız) olmalıdır.
- Ekranlı cihaz kullanılırken ortamın aydınlığı ile ekranın aydınlığının aynı düzeyde olması göz hastalıklarının oluşma tehlikesini azaltır.

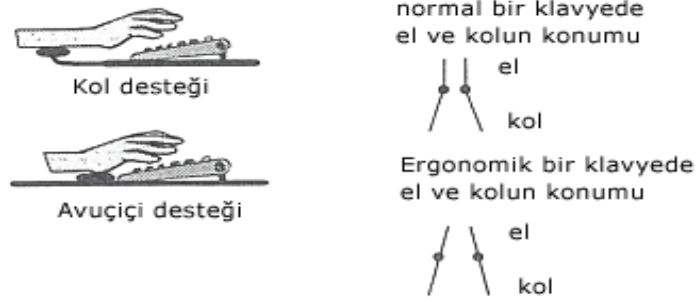


Şekil 10: Ergonomik ekranlı araç kullanımı

### Klavye Kullanımı:

Klavye düz, doğal şekilde yazmayı kolaylaştıracak şekilde ayarlanmalıdır. Bunun için: [47]

- Klavyenin yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır.
- Klavyeyi dirsek yüksekliğinde ve elleri düz olarak kullanılmalıdır.
- Klavyenin önünde kullanıcının bileklerini dayayabileceği özel destek bir olmalıdır.
- Tuşlar ne hafif bir dokunmayla basılacak kadar, ne de sert basınca hareket edecek kadar ağır olmamalıdır.



Şekil 11: Klavye bilek desteği

Klavye düzeni,

- Klavye tuş düzeni basık ve konkav olmalıdır.
- Klavye, masa yüzeyinin 50-100 mm üzerinde olmalıdır.
- Klavye tuşlarındaki yazılar okunaklı olmalıdır.
- Klavye yüzeyi mat olmalıdır.

#### Fare Kullanımı

Fare, mouse pad yüzeyinde hareket ettirilmek için nazikçe tutulmalı, hafif bilek hareketi ile kaydırılmalıdır. Dirsek referans alınarak, bileğin düz ve sabit olması sağlanmalıdır. Ergonomik fare altlığı (mouse pad) 1 - 2 cm klavyenin kenarında olmalıdır.



Resim 14: Ergonomik fare altlığı (mouse pad)

Fare şekli: Fare, kullanıcı eliyle uyumlu ve simetrik, tuşları hafif dokunuşlarla çalışabilen olmalıdır.

### Fare düzeni:

- Fare kullanımı için yeterli uzanma mesafesi olmalıdır.
- Fare altlığı olmalıdır. (mouse pad)
- Mouse kullanılırken bilek düz tutulmaya çalışılmalıdır.

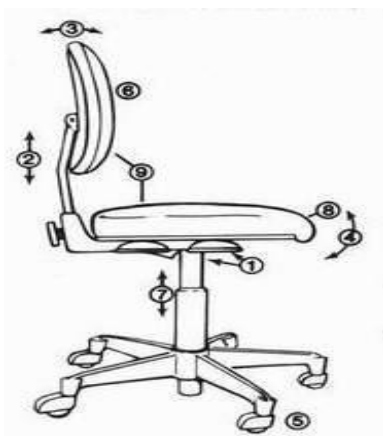
### Yazıcı düzeni:

- Doğrudan çalışma alanına yerleştirilmemelidir.
- Kâğıt yazdırma işlemini düşük gürültü ile yapmalı.

### Sandalye ve Masa Düzeni:

Doğal duruşu bozan uygunsuz oturuşlar, ekran karşısındaki duruş kaynaklı ofis hastalıklarının temel sebeplerindedir. Bunları engellemek için masa ve sandalye kullanımı ile ergonomik çalışma alanını tasarımı ve bilgisayar bileşenleri doğru konumlandırması önemlidir. [48]

Sandalyenin, vücutla tam uyumu için yukarıya ve aşağıya doğru hareket edebilen, bel ve sırt desteği ile her yöne hareket kabiliyeti ve çalışan ölçütlerine göre olmalıdır. Sandalyenin ayarlanması, ekran, klavye ve farenin pozisyonuna göre yapılmalıdır. Sandalyelerde çok yüksek veya çok alçak olan kol destekleri uygunsuz duruşlara, dirseklerde aşırı gerginliğe, yeterli destek sağlamayabilir ve çalışanın çalışma masasına gerekli yakınlıkta olmasını engelleyebilir. [47]



1. Hidrolik kontrol kolu
2. Sırt destek kısmının aşağı yukarı hareket alanı
3. Sırt destek kısmının hareket alanı
4. Koltuk oturak bölümü eğilme kontrolü
5. Tekerlekli hareket edebilen destek
6. Sırt kısmı desteklemeli bölüm
7. Oturma yeri hidrolik hareket alanı
8. Oturak ön bölümü eğimi

Şekil 12: Bilgisayar sandalyesinin bölümleri

Ergonomik masa; kullanıcının ayakları, bilgisayar kasası ve aksesuarları için gerekli alan sağlar. Konforlu ve verimli çalışma alanı için masa yüzeyi ve masa altındaki alanın yeterliliği dikkate alınmalıdır.

Sandalye;

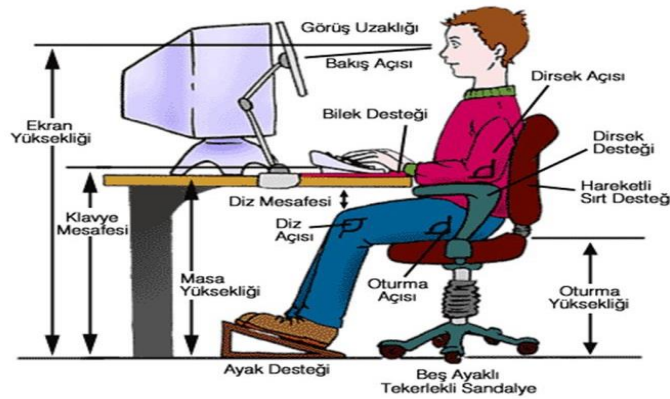
- Dönebilir ve devrilme tehlikesi taşımayan,
- Oturma yüksekliği yeterli ve uygun,
- Arka yüksekliği en az omuz hizasına kadar,
- Yaslanma bölgesinin genişliği yeterli
- Basıncı homojen dağıtan oturma yüzeyi olmalıdır.

Çalışma masası;

- Masa yüksekliği 68 – 76 cm (çalışanın vücut ölçülerine uygun) olmalıdır.
- Bacakları hareket ettirme yüksekliği en az 65 cm ve derinliği en az 60 cm olmalıdır.
- Masa yüzeyi mat (ışığı yansıtmayan) olmalıdır.
- Masa sallanmamalı ve sabit biçimde olmalıdır.

Ayak altlığı (ayak destekliği);

- 10 – 25 derece kadar eğimli ve uygun yeterlilikte büyük olmalı.



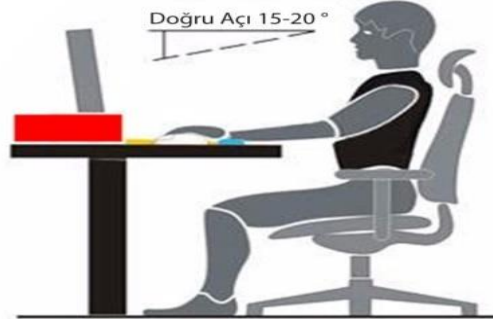
Şekil 13: Ergonomik ekranlı araç masa ve oturma düzeni

Ekranlı Araç kullanıcılarının sağlık sorunları ve nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Çalışanların bakışlarının; devamlı gidip gelmesi gözlerin bozulmasına yol açmaktadır,
- Ekranı uzun süre bakmanın sonucunda gözlerde kuruluk ve yorgunluğa yol açmaktadır.(Kullanıcılar ekrana bakarken normale göre daha az göz kırparlar)
- Kullanıcıya doğru eğilmiş ekranlar görüntü kalitesini azaltır veya okunmayı zorlaştırır. Geriye doğru eğilmiş ekran, tepedeki ışığın ekranda yansıma yapmasına olur ve göz parlamadan kaçınmak için zorlanır ve bu durum uygunsuz bir pozisyonda oturmayla sonuçlanır.
- Bilgisayar ekranları gözde erken yaşta katarakt (perde) oluşmasına neden olmaktadır.(Günde 8 saat süreyle ekrana bakmak gözün uyum kabiliyetini bozmakta)
- Sürekli oturarak çalışma, kan dolaşımının yavaşlamasına, dolayısıyla erken yorulma ve adale kasılmaları ile hareketsiz duruş sebebiyle strese, ayrıca eklemlerde kireçlenme olmasına neden olmaktadır.
- Sağlıksız oturma şekli, midenin kasılı kalmasına ve dolayısıyla sindirim bozukluklarına ve mide rahatsızlıklarına neden olmaktadır.
- Kafanın ve boynun aynı yöne doğru dönmüş biçimde uzun süre boyunca kalması, boyun kaslarını germekte dolayısıyla yorgunluğu ve vücut ağrılarını artırır.
- Çok yüksek ya da alçak olarak konumlandırılan ekranlar; boyun, kafa, omzun ve hatta sırtın zorlanmasına neden olmaktadır.

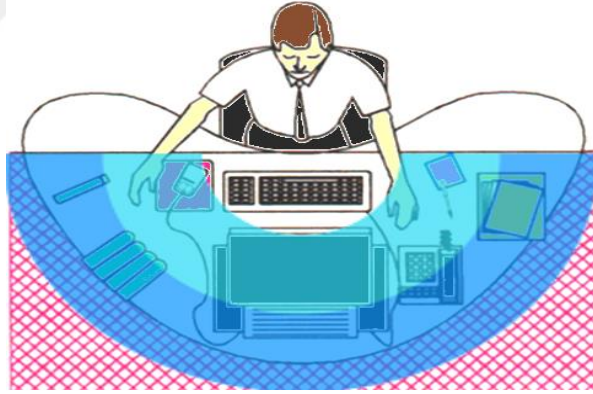
Bilgisayar Çalışma Ortamında Verimliliğin Sağlanması için,

- Belirli aralıklarla, uzaktaki bir cisme odaklanarak gözler dinlendirilmeli, gözlerin nemlenmesi için periyodik olarak 15-20 saniye gözler kapalı tutularak dinlendirilmelidir ve gözler kırılmalıdır.
- Ekran, genellikle 15-20 derecelik eğim açısını geçmeyecek biçimde, ekrana bakış çizgisine dik olarak ayarlanmalıdır.
- Ekran ile kullanıcı arasındaki mesafe en az 50 cm olmalıdır.



Şekil 14: Ekranlı araç göz hizası ve açısı

- Kullanıcı, kafası ve gövdesi dik ve sırtı sandalyeye dayamış bir biçimde ekranı rahat bir şekilde görme sağlanarak oturmalıdır.
- LCD ekran kullanılmalıdır. LCD ekranlar titreme ve ışık parlaması olmaz.
- Hareketli, sırt destekli bir sandalye kullanılmalıdır.
- Ekranda yansıma olduğunda, yansıtmayı azaltan filtreli optik yüzlük kullanılmalı,
- Ayaklar yere veya ayak desteğine basmalıdır.



Şekil 15: Ergonomik Bilgisayar çalışma ortamı

### 2.2.3.3. Statik Duruş

Çalışanın sürekli ve uzun süre aynı pozisyonda durarak veya oturarak çalışma yapılması gereken duruş biçimidir. Statik duruşlar sonucu kan dolaşımı bir süre sonra sınırlanır ve dolayısıyla oksijenlenme normalin altında olduğundan, biyokimyasal yorgunluk, fizyolojik yorgunluk ve kaslarda

zedelenmeler oluşur. Bu nedenle, işin statik olması sağlık açısından tehlike arz eden bir durumdur. Çalışma pozisyonu iyi olsa da, vücudun aynı pozisyonda uzun süre boyunca hareket etmeden çalışmak sağlık açısından zararlıdır.

Ekranlı araç karşısına oturma için en uygun durum, bel arka taraftan desteklenerek geriye doğru yaslanılmış ve uzuvların rahat olduğu oturuştur.

Statik duruşlarda kas ve iskelet sistemine yüklenme ve çalışanın tüm vücudu göz önüne alınarak statik duruş kaynaklı riskler değerlendirilir.<sup>[49]</sup>

#### 2.2.3.4. Uygunsuz Duruşlar

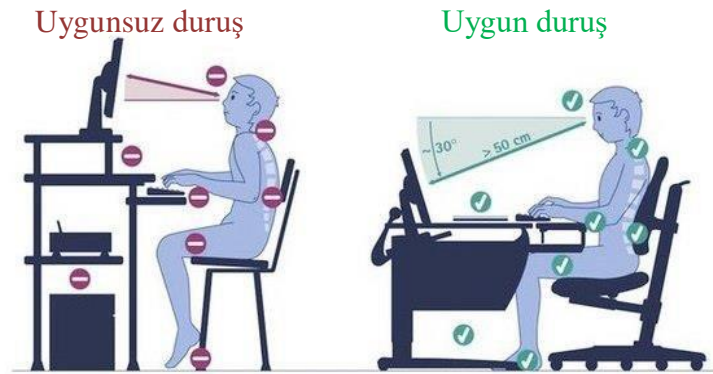
Uygunsuz duruşlar, vücut için doğal olmayan duruşlardır. Uygunsuz duruşlar, kas ve eklemlerde aşırı baskı oluşturarak vücudun fiziksel sınırlarını zorlar. Doğal duruş, çalışma için en güvenli ve sağlıklı duruş şeklidir.<sup>[50]</sup>

Uygunsuz duruşlar sağlık açısından zararlı olmakla birlikte performans ve verimlilik üzerinde de olumsuz etki yapar.

Çalışanların dikkat etmedikleri ve en çok rastlanan uygunsuz duruşlar;

- Dizlerin üstüne yüklenerek,
- Bel bükülerek veya fazla eğilerek,
- Ayaklara destek vermeden ve oturarak çalışmak

Bilgisayar ekranında çalışma yapılırken uygun (önerilen) ve uygun olmayan duruş örnekleri Şekil 16'da ki gibidir.



Şekil 16: Uygunsuz duruş ve ergonomik duruş örneği

### 2.2.3.5. Tekrarlanan İşler

Tekrarlanan İşler, iş yürütüm faaliyetleri esnasında aynı veya benzer hareketlerin yoğun olarak tekrarlanmasıdır.

Tekrarlanan işlerde, vücut için yeterli dinlenme olmazsa, kas ve iskelet sisteminde ağrılar ve rahatsızlıklar meydana gelir. Genellikle boyun, bel, omuzlar, dirsek, bilekler ve özellikle yumuşak dokular (kas, tendon, bağ, sinirler ve damarlar) tahrip olur. Kas ve iskelet hastalıkları çoğunlukla ekranlı çalışmalarda uzun süren klavye kullanımının etkilediği çalışanın kol ve omuz kısmında olur. Zaman ve yaş ilerlediğinde, bu vücut bölgelerinde osteoporoz riski artmaktadır.

Tekrarlanan işler, iş kazası meydana getirebilecek ve meslek hastalığına yol açabilecek risklere sahiptir.<sup>[51]</sup>

### 2.2.4. Psikososyal Riskler

İşyerindeki çalışma şartları, yöneticilerin veya çalışanların yoğun ve sürekli olarak psikososyal risklerin oluşturduğu olumsuz durumlara maruz kalmalarına neden olmaktadır. Bu durum; iş faaliyetlerinde kalite, üretim ve verimlilik problemlerine, çalışanlarda memnuniyetsizliğe ve moral kaybına, yönetici ile çalışanlar arasında uyumsuzluğu beraberinde getirir.

Çoğunlukla verim ve performans düşüklüğüne neden olan psikososyal risklerin, çalışanlara ve yönetime önemli bir maddi yük getirdiği bilimsel çalışmaların desteklediği bir gerçektir.<sup>[52]</sup> Diğer taraftan psikososyal risklerin uzun vadede, çalışanların psikolojik rahatsızlıklara ve hastalıklara yol açarak, hayatlarını kaybetmelerine sebep olabilmektedir. Çalışanlar, psikososyal yönden tatmin edildiğinde işyerlerinin verimliliği artar, organizasyondaki ilişkiler ve işin yapılması istenilen verim düzeyinde olmasını sağlar.<sup>[52]</sup>

#### 2.2.4.1. İş Kaynaklı Psikososyal Risk Faktörleri

İş kaynaklı psikososyal risklerin yol açtığı sağlık sorunları göz önüne alındığında, çalışanların verimini olumsuz yönde etkileyen bir etmen olduğu



ortaya çıkmaktadır. İş kaynaklı stres nedeniyle sigara ve alkol kullanımı artmakta ve bunun sonucunda çalışanın sadece çalışma hayatını etkileyen bir etmen olmaktan çıkarak, aile ve sosyal hayatı da olumsuz etkilemektedir.

İşin bütün üretim ve diğer faaliyetlerin devamlılığını sağlaması açısından önemli olması çalışan üzerinde psikolojik baskı oluşturmaktadır. İş faaliyet sürecinde herhangi bir aksaklık olması durumunda, organizasyondaki diğer bireylerin baskı yapmasına neden olmaktadır.

İş kaynaklı başlıca faktörleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- İşin niteliği
- Tekdüze çalışma
- Gece çalışması
- Süre baskısı
- İş tamamlama tarihlerinin oluşturduğu baskı
- Çok esnek olan çalışma saatleri
- Önceden belli olmayan fazla mesailer
- Uzun ve saatler süren yalnız çalışma
- Asosyal iş saatleri
- Yeterli ekipmanın olmaması
- İş programlarında kontrolsüzlük
- İşte çeşitliliğin çok olması
- İşte belirsizliğin çok olması
- Üretim hızının neden olduğu baskı

#### **2.2.4.2. Çalışılan Kurum Kaynaklı Psikososyal Risk Faktörleri**

Çalışılan kurumda karar verme sürecinde etkinin olup olmaması, psikososyal risklerin meydana gelmesini etkilemektedir. Çalışanın bilgisi, eğitim düzeyi ve talepleri organizasyonel karar sürecinden ayrı tutulursa katılım yetersizliğine neden olur. Kararlara katılım süreci, çalışanın yapmakta olduğu iş faaliyetleri nedeniyle kendisine değer verildiği ve çalışma organizasyonu içerisinde önemli bir konumda olduğu düşüncesinin oluşmasını sağlayarak çalışanın stresini azaltır.

Çalışılan kurum kaynaklı başlıca faktörler:

- Organizasyondaki çalışanlar arası yetersiz ve olumsuz iletişim,
- Problemlerin çözümünde yeterli yardımın sağlanmaması,
- Kurum hedeflerinin çalışanlarla paylaşılmaması,
- Organizasyonda rol belirsizliği ve rol çatışmaları
- Çalışanlara ve iş faaliyetlerine ilişkin sorumlulukların çok olması
- Performansa dayalı olmayan ve düşük ücretler
- İşyerinde psikolojik taciz (mobbing)
- Anlamsız ya da vasıfsız işlerin verilmesi

#### **2.2.4.3 Çalışan Kaynaklı Psikososyal Risk Faktörleri**

Çalışandan kaynaklanan faktörler, yürütülen iş faaliyetleri ve kurum etkisi olmadan, çalışanın özel hayatında yaşadığı bazı olumsuz durumlar neden olur. Bunlar üzüntüler, uyumsuzluklar, ailevi sorunlar, mesleki sorunlar, ekonomik sıkıntılar, sosyal iletişim azlığı, dedikodu vs. olabilmektedir. İş yerinde çalışma arkadaşları ile olan ilişkiler ve sosyal etkileşim çalışan kaynaklı risk faktörlerini belirlemektedir.

Çalışan kaynaklı başlıca faktörler;

- Çevreye sosyal ya da fiziksel yönden yalıtılmışlık
- Çalışanlar ya da yöneticiler ile negatif ilişkiler
- İş arkadaşları ile sosyal ve fikir çatışmaları
- Sosyal destek yetersizliği
- Uyum sağlayamama ya da geçimsiz olma

#### **2.2.4.4. Psikososyal Risklerin Yol Açtığı Sağlık Sorunları**

Psikososyal risklerin yol açtığı fiziksel sorunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.<sup>[53]</sup>

- Dolaşım Sistemi, Kalp ve Damar Sistemi Hastalıkları: Çarpıntı, kalp atımında düzensizlik veya artış, göğüs ağrısı ve hipertansiyon

- Sindirim Sistemi Hastalıkları: Aşırı yeme, iştahsızlık, hazım güçlüğü, kabızlık, kolit ve ülser gibi mide rahatsızlıkları...
- Bağışıklık Sistemi Hastalıkları: Bağışıklık sisteminin zayıflaması ve bulaşıcı hastalıklara yakalanma riskinin artması
- İç Salgı Bezleri Hastalıkları: Tiroit salgısının artması ve şeker hastalığı
- Kas ve İskelet Sistemi Bozuklukları: Eklemlerde kireçlenme, kas hastalıkları vb.
- Deri Hastalıkları: Kurdeşen, egzama, sedef, saç ve tüy dökülmesi

Psikososyal risklerin yol açtığı davranışsal sorunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir. [53]

- Madde bağımlılığı: Alkol kullanma yönelimi, stres kaynaklı en sık rastlanan davranışsal sonuçtur. Problemlerden kaçmak için başvurulan ve geçici bir süre rahatlık duygusu oluşturan alkol kullanımı zaman ilerledikçe artmakta ve alkol kullanımı bağımlılığa dönüşmektedir. Bu durum sigara, uyuşturucu ve aşırı yemek için de söylenebilir.
- İşe devamsızlıkta artış: Çalışanlar psikososyal risklerin ortaya çıkardığı olumsuz sonuçlar neticesinde, baş ağrısı veya baş dönmesini bile işe gitmemek için yeterli sebep olarak görürler. Bu şekilde psikososyal risk faktörü etkilerinden kaçmaya çalışırlar.

Psikososyal risklerin yol açtığı psikolojik sorunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.[53]

- Odaklanma problemi: Odaklanma problemi çalışanın belli bir iş veya faaliyet üzerinde zihinsel olarak belli bir süre konsantrasyon güçlüğü çekmesidir. Kişi yapmakta olduğu işe dikkatini vermez, sürekli başka şeyler düşünür.
- Huzursuzluk: İnsanda tuhaf durumlarda gelişen ve kendinde bir şeyleri değiştirme ihtiyacı duyması halidir.
- Kararsızlık: Bazı durumlar karşısında neye, ne zaman, nasıl karar vereceği konusunda zorluk çekmedir.

- Uyku bozukluğu: Derin uykuya dalmama ve gece boyunca uykuyu sürdürmede güçlük çekme, erken uyanma, gün boyunca yorgunluk hali ve halsiz olma, gündüzleri uyumaya aşırı eğilimi ve kısa süreli uyku atakları uyku bozukluğunun başlıca türleridir.
- Tükenmişlik: Çalışanın hayat enerjisinin bittiği, zaman içinde duygusal, fikirsel ve davranışsal farkların ortaya çıkardığı yorulma halidir.
- Depresyon: Çalışanın işi devam ettirebilme isteğinin baskılanması ve sıkıntıya karşı koyması genellikle depresyona neden olur. Depresyon iş ile ilgili dikkate değer akıl sağlığı problemlerindedir.
- Anksiyete: Aşırı iş yükü, hızlı çalışma, zaman baskısı, çalışanın işi kontrol altında tutamaması ile çalışanın gelişimsel ve kişiliğini olumsuz yönde etkileyerek bir takım sorunlar oluşturur.

## 2.3. İş Kazaları

### 2.3.1. İş Kazası

Kaza, herhangi bir etkiyle oluşan ve kişilerde veya çevrede hasar oluşturan istenmeyen olumsuz olaylardır.

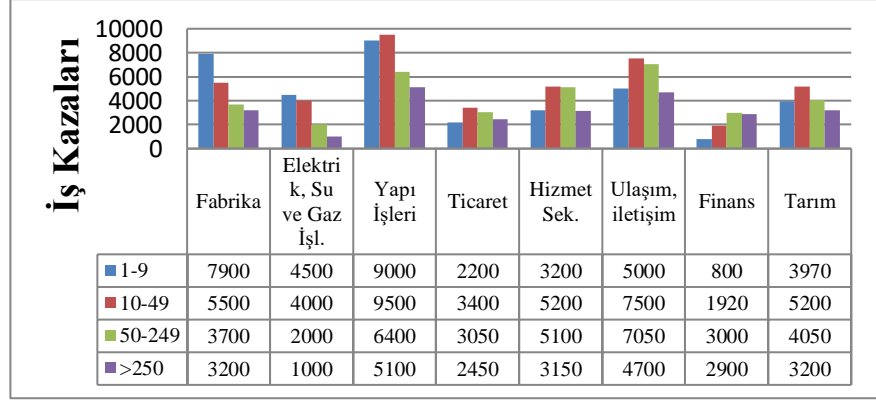
İş Kazası, güvensiz hareket veya durumlardan kaynaklanan, çalışanların sağlığını ya da can güvenliğini tehdit eden, çoğunlukla yaralanmalara, makinede ve teçhizatı zarar veren veya üretim sürecinin bir süre aksamasına neden olan, önceden planlanmamış istenmeyen olaylardır bütünüdür.

İş kazalarının oluş nedenleri; güvensiz hareket veya güvensiz durumların birer sonucu olan tedbirsizlik, kurallara aykırı hareket etme, dikkatsizlik, kullanılan araç ve gereç ile ilgili bilgisizlik veya kullanılan malzeme ve materyalin bakımsız ya da elverişli olmayışı gibi güvensiz hareketler olarak sıralanabilir.<sup>[54]</sup>

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO): “Önceden planlanmamış, bilinmeyen ve kontrol altına alınmamış, çevreye zarar verecek nitelikteki olaylardır.” ifadesiyle iş kazasını tanımlamaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO): “Önceden planlanmamış, çoğu yaralanmalara, makinelerin ve araç gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre aksamasına neden olan bir olaydır.” ifadesiyle iş kazasını tanımlamaktadır.

Türkiye, bir araştırmada Avrupa'daki 10 ülke içerisinde, ölümlü kaza sıklığının meydana gelmesi açısından en yüksek orana sahip ülke olarak görülmektedir.<sup>[55]</sup>



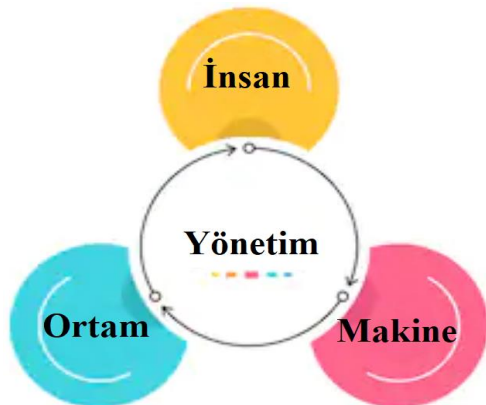
Grafik 1: Dünyada sektörlere göre iş kazaları grafiği

Kazanın oluşumunu inceleyen araştırmacılar, kazaların birbirini tetiklediklerini belirten “dik duran domino taşları” modelini kullanmaktadırlar.<sup>[56]</sup> Bu modele göre, kaza zinciri etmenleri şöyle sıralanmaktadır:

- Doğa şartları
- Bireysel hatalar
- Güvensiz durumlar ve davranışlar
- Kaza
- Zarar (ölüm ya da yaralanma)

#### İş Kazasının Unsurları<sup>[57]</sup>

Kazaların meydana gelmesinde 4 temel faktör bulunmaktadır, bunlar;



1. İnsan: Hataları meydana getiren insan etmenidir.
2. Makine: Uygun olmayan, koruyucusuz makine ve donanımlardır.
3. Ortam-Çevre: Çalışma yöntemleri ve çevresel faktörler.
4. Yönetim: Organizasyon yönetimidir.

Şekil 17: Kazaların temelinde bulunan etmenler

Güvensiz Hareketler: İnsan faktörüne dayanan tehlike oluşturabilecek ve çalışan personel tarafından sergilenen davranışlardır.

Güvensiz hareketlerin nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Dalgınlık
- Dikkatsizlik
- İlgisizlik
- Düzensizlik
- Hastalık
- Uyumsuzluk
- Yorgunluk
- Tecrübesizlik
- Acelecilik (sabırsızlık)
- İşe uygun olmayış
- Kurallara uymama

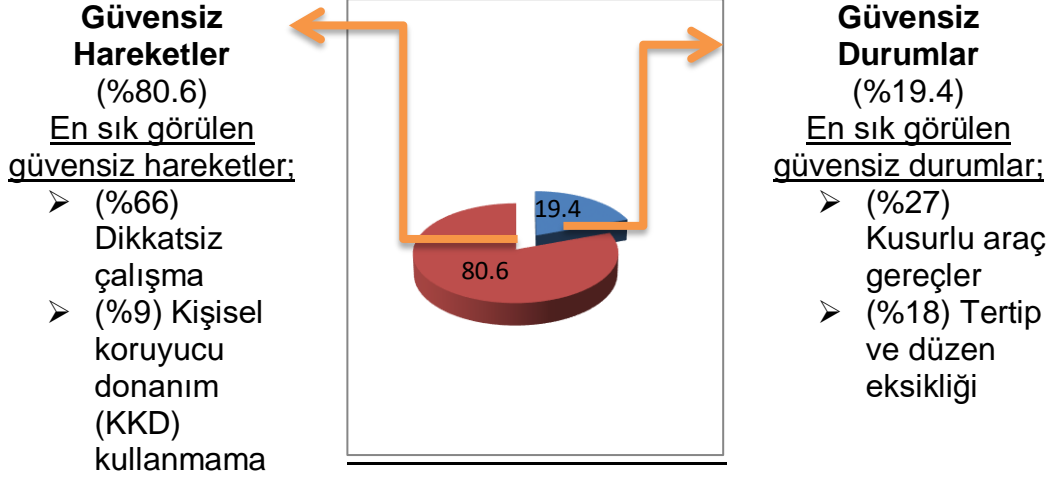
Çalışanların bu tür davranışlar sergilememesi için en etkili önlemler eğitim ve denetimdir.

İş kazalarının yaklaşık olarak yüzde 80'sinin sebebi olan güvensiz hareketlerin engellenmesi, iş kazalarında önemli ölçüde azalmayı sağlayacaktır.

Güvensiz Durumlar: Çevresel faktörlere dayanan tehlike oluşturabilecek ve çalışılan ortam kaynaklı durumlardır.

Güvensiz durumların nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Kullanılan cihazların veya makinelerin İSG kurallarına uygun ve güvenli üretilmemesi,
- İş ortamı ve iş makinelerinin risk değerlendirmesinin yapılmaması,
- İşyerinin faaliyet planıyla ilgili risk değerlendirmesi yapılmaması
- Uygun olmayan kişisel koruyucu donanımların kullanılması
- Çalışma yerinin ergonomi prensipleri çerçevesinde tasarlanmaması



Grafik 2: İş kazasına neden olan etmenler

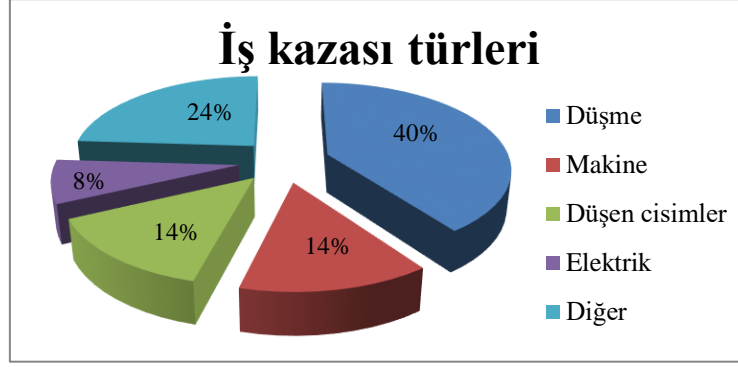
### 2.3.2. Yüksekten Düşme İş Kazası

Düşüldüğünde yaralanmaya ya da can kaybına sebebiyet verecek her nokta yüksek ve tehlikeli olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak yüksek yer; adım atılarak çıkılamayacak düzeydeki yerlerdir. 1.2 metre üzerine çıkıldığında çalışan kesinlikle KKD kullanarak ve korunarak çalışmalıdır. Yüksekte çalışırken denge fonksiyonunun bir anlık yitilmesi ya da başka sebeplerden dolayı düşme ile sonuçlanan kazalar yüksekten düşme olarak tanımlanır. Yüksekten düşme, ciddi yaralanmalar ya da ölümlerle sonuçlanabilmektedir.

OSHA tarafından elde edilen istatistiklerde 3.4 m'den daha yüksekten düşmelerin %85'ten fazlası can kaybına neden olmaktadır.

Ülkemizde İSG Tüzüğü'nün 521. maddesine göre 4 metreden, Yapı İşlerinde ise İSG Tüzüğü'nün 13. maddesine göre 3 metrenin yukarısında çalışanların emniyet kemeri kullanması gerektiği ifade edilmiştir. Ülkemizde, aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi iş kazalarında en yüksek orana sahip düşme ve yüksekten düşmedir.





Grafik 3: Ülkemizde gerçekleşen iş kazaları türleri

En sık karşılaşılan yüksekten düşme, iş kazaları fiziksel kaynakları sırasıyla iskele, çalışılan zemin, el aletleri, elektrik/elektronik faktörleri neden olmaktadır.

1.5 m'den yüksekteki çalışmalarda düşmeden koruma (emniyet kemeri ve halat) sistemleri kullanılmalıdır. Potansiyel düşme veya kayma tehlikesi mevcutsa mutlaka düşmeyi engelleyen emniyet kemerleri kullanılmalıdır.

#### Yüksekte Çalışma Yaparken Dikkat Edilmesi Gerekenler;

- Kullanılacak makine ve donanımların periyodik olarak gerekli olan kontrol ve testleri geçmiş olmalıdır.
- Çalışanların, çalışma yerlerine güvenli biçimde ulaşmaları, iniş ve çıkışlar uygun araçlarla sağlanmalıdır.
- Yüksekte çalışma yapılırken kullanılan el aletleri ve diğer materyallerin düşmesi önlenmelidir.

#### Yüksekte Çalışma Yaparken Alınması Gereken Önlemler

Yüksekte çalışma işlerinde; paraşüt tipi emniyet kemeri, emniyet halatları, şok emici halatlar ve baret gibi gerekli KKD kullanılmalıdır. <sup>[58]</sup>



Resim 15: Paraşüt tipi emniyet kemeri

Bağlantı halatları, emniyet kemerlerinin güvenli bir biçimde bağlanması için tasarlanan hat sistemidir. Bağlantı halatının; emniyet kemeri ile bağlantı noktası yeteri kadar dayanıklı ve gerekli gerilime sahip olması gerekir.

### 2.3.3. Yangın ve Patlamalar

Yanma olayı; katı, sıvı veya gaz formundaki yanıcı maddelerin, ısı ve yanıcı maddenin bir araya gelmesi ve ortamdaki oksijenin yeterli olması sonucu oluşan bir olaydır.

Yangın ise, birçok tehlike oluşturan, söndürülemediğinde maddi ve manevi zararlar meydana getirme potansiyeline sahip kontrol dışı yanma olayıdır.

Bir ortamda yangın olayını meydana gelmesi için üç temel unsur vardır. Bu unsurlardan herhangi biri ortamda bulunmazsa yangın olayı gerçekleşmez. Bu unsurlar;

- Yanıcı madde
- Isı kaynağı
- Oksijendir

Patlayıcı ortam; gaz, buhar, sis ve toz halindeki yanıcı maddelerin atmosferik şartlar altında ve bir ısı kaynağıyla temas etmesi sonucu tümüyle yanabilen hava ile oluşturduğu karışımdır.

Patlama ise, patlayıcı ortamda ya da bir yanıcı gaz genişlemesi sonucu açığa ısı çıkararak oluşan çok tehlikeli ve gürültülü bir kimyasal reaksiyon veya değişimdir.

Patlamalar sonucu yangınlar meydana gelebildiği gibi, yangınlar da patlamalara neden olabilmektedir.

Kötü sonuçlara sebep olan yangın ve patlamalar gibi maddi ve manevi kayıplara neden olan felaketler için alınması gereken önlemler belirlenmiş ve bu önlemlerin sürekli uygulanması çalışma güvenliği açısından çok önemlidir. Yaşanan kazaların önlenmesi ya da kayıpların en aza indirilmesi için alınması gereken güvenlik önlemleri zor ve maliyetli görülse de gerekli önlemler alınmadığında felaketler sonucu yaşanabilecek kayıplara göre kolay ve daha az maliyetlidir.

TS EN 2 ve 2/A1'e göre sınıflandırılan yangınlar ve etkili söndürülme yöntemleri Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19: Yangın sınıfları ve etkili söndürülme yöntemleri

Yangın Sınıfları	Kapsamı	Söndürülme yöntemi
A SINIFI	Organik (genellikle) yapıdaki katı madde yangınları	Soğutucu etki yaratan maddeler ile müdahale edilmek sureti ile soğutulmuş söndürülür
B SINIFI	Sıvı veya sıvılaştırılabilir katı madde yangınları	Yanan madde ile oksijen teması kesilmesi (boğmak) ile söndürülür
C SINIFI	Gaz yangınları	Gaz yangınlarında, yangın kaynağı kesilerek ve soğutma işlemi yapılarak söndürülür
D SINIFI	Metal yangınları	Sulu kimyasal söndürücüler ya da toz söndürücüler ile söndürülür.
E SINIFI	Elektrik yangınları	Kuru kimyasal tozlu veya CO <sub>2</sub> içerikli söndürücüler ile söndürülür
F SINIFI	Pişirme yağları yangınları	Sulu kimyasal söndürücüler ya da toz söndürücüler ile söndürülür

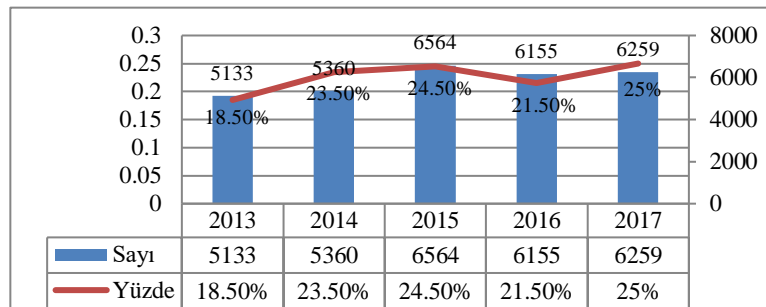
Yapılan araştırmalarda; ülkemizde çıkan yangınların %20'si elektrik kaynaklı olduğu saptanmıştır.

## Yangın Nedenleri

Yangın unsurlarının genel olarak kontrolsüz şekilde bir araya gelmesi sonucu oluşur. Yangına sebep olabilecek maddeleri ve durumları veya alınacak tedbirleri bilmemek yangın sebebi olabilmektedir. Genel olarak tehlikeli durum ya da hareketlerden kaynaklanan yangın nedenleri;

- Statik elektrik ve elektrik kaçakları
- İklimlendirme sistemleri (ortamın yetersiz soğutulması ya da fazla ısıtılması)
- Fazla ısınan malzemeler (ısınan malzemelerin soğutulması işleminin yapılmaması)
- Kaynak ve kesme işlemleri sonucu meydana gelen mekanik kıvılcıklar (ortamdaki yanıcı ya da parlayıcı maddelere temas etmesi)
- Yanıcı ve yakıcı maddelerin bir arada bulunması
- Gaz kaçakları
- Bilgisizlik, eğitimsizlik, dikkatsizlik ve ihmal
- Gerekli koruma önlemlerinin alınmaması
- İş kazaları ve sabotaj
- Doğa olayları (Yıldırım düşmesi ve rüzgâr)
- Sigara içilmesi (yanıcı ya da patlayıcı ortamlarda) Şeklinde sıralanabilir.

Türkiye’de 2013-2017 yılları arasında meydana gelen elektrik kaynaklı yangınların sayısı ve elektrik kaynaklı yangınların bütün yangınlara göre yüzdesi Grafik 4’teki gibidir.



Grafik 4: Elektrik yangınlarının sayısı ve yüzdesi

## Yangından Korunma Yöntemleri:

Yangınların meydana gelmesini önlemek, yangınları söndürmekten çok daha kolay ve masrafsızdır. Maddi ya da manevi zarar meydana getirmeden söndürülebilen yangın sayısı yok denecek kadar azdır. Bu yüzden, yangınları önlemek ve yangından korunma tedbirleri almak en kolay ve etkili yöntemdir.

Yangından korunma yöntemleri üç ana başlık halinde incelenebilir.

## Yapısal olarak yangından korunma yöntemleri

- Yapılarda yanmaz ya da yanması zor olan malzemelerin kullanılması
- Yangının yayılmasını engellemek için yangın bölümlerinin oluşturulması
- Kaçış yollarının (acil yangın çıkış ve yangın merdiveni) sağlanması
- Ateşleyici ve yanıcı malzemelerin farklı yerlerde bulundurulması
- Yangın söndürme sistemlerinin çalışır durumda ve periyodik olarak kontrol altında tutulması
- Yangın çıkış yollarının her zaman açık olduğuna dikkat edilmeli ve acil durumlar için gerekli aydınlatma sistemlerinin kurulması

## Organizasyonel olarak yangından korunma yöntemleri

- Gerekli kurallar belirlenip koyulmalı ve bu kurallara uyulması sağlanmalı
- Yangına karşı acil eylem planı yapılmalı
- Yangın odaklı risk değerlendirmesi yapılmalıdır
- Çalışma alanlarının yangın yükü hesaplanarak gerekli önlemler alınmalıdır.
- Yangın tatbikatları gerekli sıklıklarda yapılmalı
- Tahliye planları periyodik olarak kontrol edilmeli ve gerektiğinde güncellenmeli
- Yangın söndürme tertibatları bulundurulmalı
- Yangın söndürme tertibatlarının periyodik bakımı ile son kullanma tarihine dikkat edilmeli
- Yangın söndürme tertibatlarının kullanımı öğrenilmeli/öğretilmeli

- Çalışma yöntemleri, güvenli ve yasak alanlar belirlenmeli
- Yangın ve yangından korunma eğitimi alınmalı

#### Teknolojik olarak yangından korunma yöntemleri

- Korunma sistemi periyodik olarak kontrol edilmeli ve gerektiğinde güncellenmeli
- Yangın algılama ve yangın söndürme sistemlerinin düzenli kontrol edilmesi
- Elektrik kaçaqları algılayıp, elektrik sistemini kapatabilen kaçak akım rölesi kullanılmalı
- Gaz kaçaqları algılayıp, gaz sistemini kapatabilen solenoid valf sistemleri kullanılmalı
- Isı algılama ve ısıya duyarlı yangın algılama sistemleri ile ortam ısısının normal olmayan artışları tespit ederek soğutma sistemlerini devreye alabilen sistemler kurulmalı
- Gaz algılama sistemleri ile yanıcı gaz yoğunluğu belirlenen düzeyin üstüne çıkması durumunda aktifleşerek, ortamdaki fazla gazı dışarı atabilen gaz tahliye sistemlerini kurulmalı

#### **2.3.4. Elektrik Çarpması**

Elektrik akımı olan bir iletkene temas sonucu akımın insanın vücudu üzerinden geçip, akımın vücut ile temasta bulunan kısmın belirli bir süre ile acıması (veya başka tepkiler vermesi) durumu elektrik çarpması olarak ifade edilir. Her insanın fizyolojisi farklı olduğundan aynı gerilim değerindeki aynı elektrik akımına tepkisi farklı olabilmektedir. Elektrik enerjisinin gerilim değeri ve süresi, çarpılma sonucu insan üzerindeki deformasyonun az ya da çok olmasını belirleyen önemli etmenlerdir. İnsan, gerilim değerine göre alternatif veya doğru akımın elektrik çarpmasından zarar görebilmektedir.

- Alçak gerilimde elektrik iletimi dolaşım sistemi üzerinden geçer. Bundan dolayı alçak gerilimlerin öldürme ya da yaralama etkisi kalp fibrilasyonunu (şok) neden olmaktadır.

- Yüksek gerilimlerdeki elektrik çarpması olaylarında vücuda uygulanan elektrik enerjisinin fazla olduğundan, elektrik alan şiddetinin fazla olmasından dolayı dolaşım sistemi dışındaki diğer organlar da iletken hale gelir. Özellikle iletim yolu üzerinde bulunan derinin direnç etkisi göstermesinden dolayı deri çok ısınır ve bu ısınma dokuların yanmasına sebep olur.

Elektrik kazalarının nedenlerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Yalıtım kaynaklı aksilikler,
- Çalışanların bilgisizlikten dolayı aşırı güven,
- Acelecilik, dikkatsizlik ve özen göstermeme,
- Elektriğin güvenlik kurallarını ihlal etme,
- KKD kullanılmaması,
- Periyodik ve gerekli kontrollerin aksatılması,
- İyi topraklanma yapılmaması,
- Tedbirsiz yüksek gerilimde çalışma yapmak,
- Önlem alınmadan elektrik tesisatına müdahale etmek

### Elektriğin Güvenlik Boyutu

Elektrik tesisatının bütün bölümleri, kısa devre akımının kesilmesine ve en büyük kısa devre akımının etkisiyle insanların herhangi bir tehlike oluşturmasına, yangın çıkarmasına, ya da işletmelerin zarar görmesine engel olacak şekilde düzenlenmelidir.<sup>[35]</sup>

Elektrik Tehlikeleri ve Önlemleri aşağıdaki gibi listelenebilir.<sup>[35]</sup>

- Tamir ve bakım esnasında elektriğin kesildiğinden emin olunmalıdır.
- Kullanılacak aletlerin tutma yerleri yalıtkan olmalıdır.
- Kaçak akım rölesi kullanılmalıdır.
- Her sene elektrik tesisatı ve topraklama ölçümü yaptırılmalıdır.
- Elektriğin neden olabileceği yangın ve patlamalara karşı emniyetli yangın söndürme cihazları bulundurulmalıdır.
- Elektrikli cihazların yakınına yanıcı ya da yakıcı maddeler konulmamalıdır.

## Elektrik akımının insan vücudundaki etkileri

Elektrik akımı, vücut üzerinden geçen ve topraklanan iletim yolu ile gerilim değerine göre farklılık göstermesine bağlı olarak farklı seviyelerde zarar verebilir. İnsan vücudu üzerinden geçen 50 Hz'lik frekansa sahip ve alternatif akımın farklı değerlerinin fizyolojik etkileri Tablo 20'de verilmektedir.

Tablo 20: Alternatif akımın farklı şiddetlerinin fizyolojik etkileri

Akım şiddeti	Fizyolojik etkisi
0.01 mA	Akımın hissedilme sınırı, elde gıdıklanma
1-5 mA	Elde uyuşma, el ve kol hareketinin zorlaşması
5-15 mA	Elde, kolda kramp başlaması, tansiyon yükselmesi
15-25 mA	Kasılmalar artar, ancak kalp etkilenmez
25-80 mA	Tahammül edilebilir akım şiddetidir
80-100 mA	Kalpde fibrilasyon meydana gelir, şuur kaybolur



## 2.4. Meslek Hastalıkları

Bir kişinin yaptığı iş nedeniyle doğrudan veya dolaylı olarak zarar görmesi sonucu oluşan hastalığa “meslek hastalığı” denir. Meslek hastalığında, hastalık ile yapılan iş faaliyetleri arasında neden sonuç ilişkisi bulunmak zorundadır. İSG açısından elverişsiz çalışma şartlarının, belirli bir sürede o işte çalışanın sağlığına zarar vermesi, bedenen ya da ruhen geçici veya kalıcı hasar durumu, meslek hastalıklarının önemli bir özelliğidir. <sup>[59]</sup>

SSGSS Kanunu (2006) referans alınarak 2008 yılında yayınlanan “Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği” ile yürürlükte olan “Meslek Hastalıkları Listesi” oluşturulmuştur.

<sup>[60]</sup> Bu listeye göre meslek hastalıkları 5 kategoriye ayrılmıştır;

- Kimyasal madde kaynaklı hastalıklar (A grubu),
- Deri hastalıkları (B grubu),
- Solunum sistemi hastalıkları (C grubu),
- Bulaşıcı hastalıklar (D grubu),
- Fiziksel şartlar kaynaklı hastalıklar (E grubu)

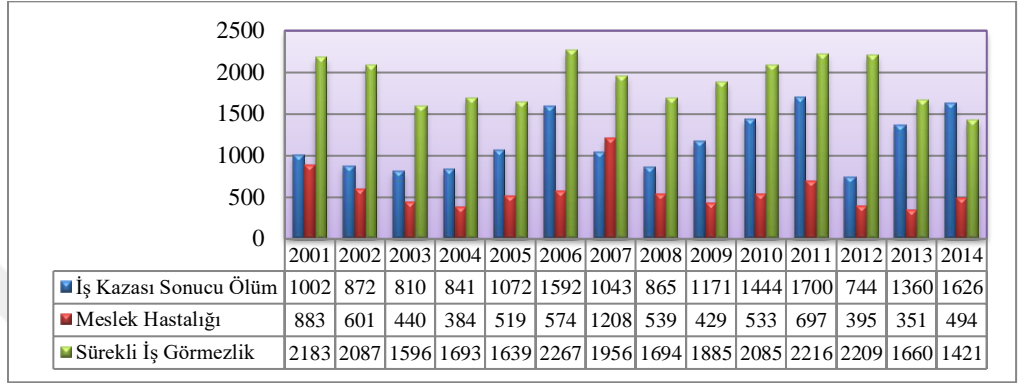
Çalışanların sağlığını bozan faktörler WHO, NIOSH ve OSHA'nın da onayladığı farklı bir düzenlemeyle aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

- Kimyasal faktörler,
- Fiziksel faktörler,
- Biyolojik faktörler,
- Ergonomik faktörler,
- Psikososyal faktörler.

Meslek hastalıklarından korunma yöntemleri:

1. Primer(birincil) korunma: Hastalık ya da rahatsızlık oluşmadan önce korunmak için yapılan girişimler.
2. Sekonder(ikincil) korunma: Hastalığın ya da rahatsızlığın ilerlemesini durdurmak için yapılan girişimler.
3. Tersiyer(üçüncül) korunma: Hastalığın ya da rahatsızlığın sonuçlarını ve etkilerini azaltmak için yapılan tedaviler.

Meslek hastalıklarından korunmak için çalışanların işyerinde maruz kalabilecekleri sağlık ve güvenlik tehlikeleri göz önüne alarak sağlık gözetimi ve kontrolüne tabi tutulmaları gerekir. Yapılan çalışmalar sonucunda, kısa vadede olmazsa bile uzun vadede meslek hastalıklarının ortaya çıkabileceğini ortaya konmuştur. Ülkemizde 2001-2014 yılları arasında iş kazaları, meslek hastalıkları sayıları ve bunlar sonucunda iş görmezlik sayıları Grafik 5'teki gibidir.



Grafik 5: iş kazaları ve meslek hastalıkları

#### 2.4.1. Göz Kuruluşu

Gözyaşı tabakası, gözde nemli ve pürüzsüz bir yüzey oluşturarak daha net görme ve gözün ön yüzeyinde bulunan duyu sinirlerinin tahriş olmamasını sağlar. İçermiş olduğu bileşenler sayesinde dışarıdan gelen enfeksiyonlara ve yabancı mikro cisimlere karşı gözü korumaktadır. Gözyaşı, yabancı mikro cisimlerin göze temas etmesi sonucu refleks olarak salgılanarak gözü adeta temizler ve iyileşme sürecine katkıda bulunarak iyileştirme sürecini hızlandırır.<sup>[61]</sup>

Ekranlı araçlarla 8 saat ya da daha fazla süren çalışma sırasında gözün yaklaşık 30 bin hareketi sonucunda, gözü koruyan göz sıvısı kurumakta ve gözün çabuk yorulması, gözde yanma, gözde yabancı cisim ve batma hissi, gözde kızarma, gözde ara sıra kaşıntı gibi olumsuz etkileri olan şikâyetler meydana gelmektedir.<sup>[62]</sup>

Ayrıca yoğun bilgisayar kullanımı sonucunda göz kenarlarında çapaklanma ve göz kapaklarında iltihaplara sebep olabilmektedir.

### Ekranlı cihaz kullanılırken gözü etkileyen faktörler;<sup>[62]</sup>

- Ekranın özelliği
- Kullanıcı ile ekran arasındaki mesafe
- İş ortamının aydınlatması
- Ekrandaki yansımalar
- Görme problemi nedeniyle gözlük veya lens kullanımı

### Ekranlı cihaz kullanılırken dikkat edilmesi gereken unsurlar;

- Gözler sık ve bilinçli olarak kırılarak nemlenmesi sağlanmalı
- Ekranı çok yakın durulmamalı
- Yazıda yeterli büyüklükte puntolar kullanılmalı
- Çalışma esnasında gerektiği kadar mola verilmeli
- Ortamın nem oranı yeterli düzeyde olmalı

## **2.4.2. Kas Ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları**

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, İSG Komisyonu'nun da ifade edildiği biçimde, kas ve iskelet sisteminde meydana gelen ve işten kaynaklanan rahatsızlıklardır. Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarının iş faaliyetlerinden kaynaklanma ifadesi WHO tarafından iş performansı ve iş çevresi gibi etmenlerin etkisiyle başlayan çok faktörlü hastalıkların sebebini bilimsel olarak ifade etmede kullanılır. <sup>[63]</sup>

Çalışma hayatında kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları; tendon, kas, sinir ve diğer yumuşak dokularda tahribata sebep olan bükme, germe, burkma, sıkıştırma ve uzanma gibi tekrarlayıcı ve zorlayıcı fiziksel aktiviteler sebebiyle oluşmaktadır. Bel ve sırt ağrıları; kas zorlanması, incinmesi ve kas kuvveti dengesizlikleri, bel fıtığı, boyun fıtığı, boyun tutulması ve gergin boyun sendromu iş kaynaklı başlıca kas iskelet sistemi rahatsızlıklarındandır. <sup>[64]</sup> Ağrı ve tutulma, kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarında en sık rastlanan belirtilerdir.

Bazı durumlarda eklemlerde sertleşme, kaslarda gerginlik, kızarıklık ve bu bölgelerin şişmesi gibi belirtilerin yanında de uzuvlarda karıncalanma hissi veya hissizlik, ciltte morarma ve ellerde aşırı terleme olması gibi belirtilere de rastlanabilmektedir.

Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarının çalışma hayatında yüksek oranda olması, iş gücü kaybına yol açmaları ve kişinin hayat kalitesini azaltma gibi birçok etkileri olmaktadır.

#### Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına sebep olan faktörler:

Vücut duruşu: Boynun ve omuzların doğal vücut duruş pozisyonunda olmaması kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarının meydana gelmesinde etkilidir. Çalışanların, omuz ve boyundaki kasların kasılmasında ve yapmakta olduğu iş faaliyetinin gerektirdiği süre boyunca sabit pozisyonunu sürdürmek için kasılmanın sürekli olması önemli bir faktördür. Kasılan bu kaslar damarların sıkışmasına neden olmakta ve bunun sonucunda rahatsızlıklara neden olmaktadır. Çalışma alanlarının ergonomik olmayan düzeni, riskli vücut hareketlerinin oluşmasında en önemli çevresel etkenlerdendir.

Tekrar: Hareketlerin zararlı olmasına neden olan hareketlerin sürekli tekrarları, hızı ve tekrar toparlanma için hareketler arasındaki zamanın yetersiz olmasıdır.<sup>[65]</sup>

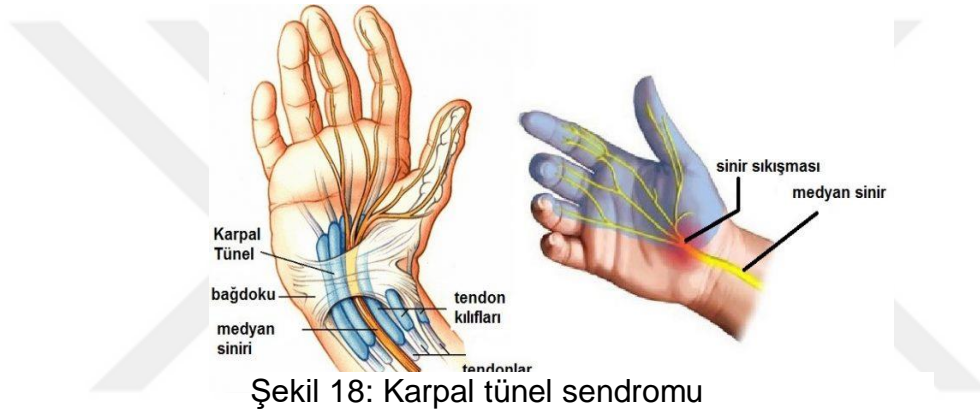
Mola vermeden uzun süre çalışma: Çalışma esnasında artan fiziksel ve zihinsel yorgunluğa karşın dinlenilmeden devam edilmesi sonucunda dokularda zedelenmeler olmaktadır.

İşin hızı: İşin yüksek hızlarda yapılması durumunda dinlenmek için yeterli zaman ayrılamaması sonucu stres düzeyi arttırmaktadır.

Çalışma ortamının ısısı: Çalışma ortamındaki sıcaklık ve nem faktörü, bu ortamda çalışanların performansını etkiler. Çalışma ortamı sıcak ve nemli olursa, çalışanlar daha çabuk yorulur ve incinmelere neden olmaktadır. Düşük sıcaklıklarda ise kas ve eklemlerin esnekliği azalır, bu durum da incinme tehlikesini oluşturur.

### 2.4.3. Karpal Tünel Sendromu

Sinirlerin bilekte bulunan dokuya baskı yapması sonucu sinirlere hâkim olamamakla birlikte, bilekte oluşan ve elin parmakları etkileyen bir sinir sıkışmasıdır. Bu baskı sonucu bilekte ağrı ve daha birçok farklı belirtiler görülür. Ellerin ilk üç parmağını etkileyen ve tedavi edilmediğinde ilerleyen bir hastalıktır. Eldeki ilk üç parmağa yayılan, bileğinin ortasında bulunan medyan sinirin baskı altında kalmasıyla ağrı, uyuşukluk ve güçsüzlük gibi belirtileri vardır. Genellikle 40 - 50 yaş arası çalışanlarda daha sık rastlanan bir rahatsızlıktır. [66]



#### Karpal Tünel Sendromu Belirtileri[67]

- Elin tamamında ve parmaklarda uyuşukluk
- El ve parmaklarda karıncalanma ile elektrik çarpması hissi
- Bilek, el ve parmaklarda sürekli sızı hissetme
- Sinir sıkışması olan elin kullanımında ve hareket ettirilmesinde güçlük çekme
- El ve parmaklarda güç kaybı
- Ağrının kola ve omza yayılması
- Elin yumruk yapmada zorlanması

## Karpal Tünel Sendromu Nedenleri<sup>[67]</sup>

- Omurilik disklerinin kayması
- Travma ve yaralanmalar
- Obezite ve fazla kilo
- Oturuş ve duruş bozuklukları
- Sürekli aynı işle uğraşmak ve mouse ya da klavyeyi aktif kullanmak
- Stres
- Kaslarda incinmeler veya zorlamalar
- Dokuların ve eklemlerin iltihaplanması
- Bilek kan damarlarının dar olması
- Bileği zorlayacak hareketler

## Karpal Tünel Sendromundan korunma

El ve el bileklerin aşırı zorlandığı meslekler nedeniyle el ve parmaklarını aşırı kullanan kişilerde, örneğin bilgisayar ve klavye kullanırken bileğin uzun süre bükülü kalmamasına, ergonomik prensipler çerçevesinde tasarlanmış fare, klavye ve ofis malzemesi kullanılmasına özen gösterilmelidir. <sup>[68]</sup>

Karpal tünel sendromundan korunabilmek için, gün içinde uzun süre aynı pozisyonda hareketsiz kalan el ve el bileğinin belirli aralıklarla dinlendirilmesi, dairesel egzersizler yaparak eklemlerin rahatlatılması, sinir germe, sinir kaydırma ve tendon kaydırma egzersizleri yararlı olabilmektedir. <sup>[68]</sup>

## Karpal Tünel Sendromu Tedavisi

Karpal tünel sendromu fizik tedavi ile giderilebilmektedir. Uzmanlar tarafından hazırlanan tedavi planı ile hastanın elini ve parmaklarını daha rahat kullanması sağlanabilir. Fizik tedaviyle sinirlere yapılan baskı giderilerek karpal tünel sendromu tedavi edilebilmektedir. <sup>[67]</sup>

#### 2.4.4. Dolaşım Sistemi Hastalıkları

Dolaşım sistemi sayesinde; hücrelere düzenli olarak kan ve oksijen iletilirken vücutta ki bazı atık maddeler ve karbondioksit dışarı atılır. Kan dolaşımında oluşabilecek herhangi bir rahatsızlık birçok hastalığın oluşmasına zemin hazırlayabilir ve bu hastalıkların birçoğu hayati tehlike içerebilir.

Dolaşım sistemi hastalıkları endüstrinin geliştiği ülkelerde çalışanlardaki hastalıkların ve ölümlerin en önemli sebeplerindedir. [69]

Başlıca Dolaşım sistemi hastalıkları: Koroner arter hastalığı, iltihaplı hastalıklar, kalp ritim bozukluğu, kalp kasını kasılı tutan hastalık (miyokardiyopati), hipertansiyon, damar sertliğinde değişiklikler ve varislerdir.

Dolaşım sistemi hastalıklarında risk faktörleri:

- Bedensel faktörler: yüksek kan basıncı, metabolizmal bozukluklar, fazla kilo ve diyabettir(şeker hastalığı).
- Davranışsal faktörler: sigara kullanımı, beslenme, fiziksel hareket azlığı, yüksek alkol tüketimi ve ilaç bağımlılığıdır.
- Psikososyal faktörler: Aşırı mesai, vardiya çalışması, sürekli dikkat isteyen ve monoton işler, sosyal yalıtım
- sosyo-ekonomik faktörler: mesleki ve ekonomik durumdan kaynaklı stres

Sürekli stres hali, hipertansiyon ve kalp damar hastalıklarının oluşmasında en etkili etmenlerdendir. Hareketsizlik ve aşırı beslenme sonucu yüksek kolesterol de dolaşım sistemi hastalıklarında risk faktörleridir. [70]

Soğuk, beden hücrelerinin normal fonksiyonlarını gerçekleştirecek oksijenden mahrum kalmasına ve damarların büzülmesine neden olarak kalbin daha fazla yorulmasına neden olur. Kalp hastalarında kalp atışları hızlanır, kan basıncı yükselir ve kalp spazmını ortaya çıkarır. Koroner arter hastalığı olan kişilerin soğukta çalıştırılmaması gerekmektedir. [71]

Yapılan araştırmalar, gece çalışanlarda kalp hastalıkları riskinin, gündüz çalışanlara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir.[71]

Dolaşım bozukluğunun belirtileri;

- Hareket halinde ya da istirahat durumunda kol ile bacaklarda uyuşma ve halsizlik
- Yüz kaslarında bozulma, yüzde sarkma ve konuşmada bozukluk
- El ve ayaklarda renk değişikliği ve şişme
- Düşük nabız ve uzuvların aşırı ısınması ya da soğuması

#### **2.4.5. Hasta Bina Sendromu**

Günümüzde insanlar zamanlarının çoğunu kapalı ortamlarda geçirmektedir.[72] WHO yayınladığı raporlarda, günümüzde insanlar zamanının %90'ını kapalı ortamlarda, bu oranın %70'ini işyeri, geri kalanını ise ev ortamlarında geçirdiğini belirtilmektedir. [73]

Hasta bina sendromunun en önemli nedenleri yetersiz havalandırma koşulları, kimyasal ve mikroorganizmaların neden olduğu ortam kirliliğidir. [74]

Hasta bina sendromu, i ortamdayken ortaya çıkan ve o ortam terk edildikten belli bir süre sonra belirtileri kaybolan ve kapalı ortamda çalışan kişilerin çoğunluğunu etkileyen semptomlar dizisidir. [75]

Yapılan alışmalarda Hasta bina sendromunda en sık rastlanan burun ve boğazı etkileyen (akıntı, tahriş, kızarıklık) semptomlar olup bunları dikkat dağınlıklığı, sulu göz, gözlerde kızarıklık, tahriş ve yorgunluk gibi etkileri olduğu da izlemiştir.

#### **Hasta Bina Sendromunun Sebepleri:**

Hasta Bina Sendromu tek bir faktöre bağlanamaz. Hasta Bina Sendromu nedenlerine dair çeşitli teoriler ne sürülmüştür. Bunlar;

**1) Yetersiz Havalandırma:** HVAC olarak tanımlanan sistemler; havayı alma, ısıtma veya soğutma ve nemlendirme yaparak ortam havasını değiştirme



prensibiyle çalışmaktadır.<sup>[76]</sup> Ayrıca yapılan bir başka çalışma sonucuna göre iyi ve yeterli havalandırılan çalışma ortamlarında hasta bina sendromu semptomlarının azaldığı rapor edilmiştir.<sup>[77]</sup>

2) İç Ortam Havası Kirleticileri: Günümüzdeki yeni yapılarda kullanılan malzemeler sürekli olarak ortama kimyasal madde yaymaktadırlar. Yüksek CO<sub>2</sub> yoğunluğu da, iç ortam havası açısından bir kirlilik göstergesidir.<sup>[78]</sup>

İç ortam kirleticileri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Uçucu organik bileşikler(çözücüler, yazıcı ve fotokopi artıkları, matbaa materyalleri)
- Tozlar/fiberler (mineral lifler, kâğıt ve baskı malzemesi tozları)
- Bozulmuş besin maddeleri
- Dış etkenler(Araç egzozları, endüstriyel atıklar, fiziksel faktörler)
- İnsan faktörü ile oluşan kirleticiler (karbondioksit, sigara dumanı, parfüm/deodorant)
- Diğerleri(akaryakıt ürünleri, temizlik malzemeleri, yapı malzemeleri)

3) Biyolojik Etkenler: Bu grupta küfler başta olmak üzere bakteriler, polenler, mantarlar ve virüsler yer alır. Bunlar, bina içerisindeki ıslak zeminlerde ve nemli bölgelerde yayılmaktadırlar.<sup>[79]</sup>

4) İş Stresi: Stres, bağışıklık sisteminin baskılaması sebebiyle Hasta Bina Sendromuna zemin hazırlayabilmektedir.

### Hasta Bina Sendromunun Belirtileri

Hasta Bina Sendromunda, temel şikayetler baş ağrısı, göz-burun-boğaz tahrişleri, kuru öksürük, deri kaşıntısı, baş dönmesi, bulantı, konsantrasyon bozukluğu, yorgunluk ve koku hassasiyeti şeklinde sıralanmaktadır.<sup>[80]</sup> WHO tarafından 1982 yılında yayınlanan raporda, hasta bina sendromunda görülen semptomları şu şekilde sıralamıştır:

- Salgı hücrelerinin tahrişi: Göz, burun ve boğazda tahriş.

- Nörolojik etkiler: Baş ağrısı ve baş dönmesi, bulantı ve kusma, yorgunluk, dikkat bozukluğu
- Deri semptomları: Deride kızarıklık, kaşıntı ve kuruluk
- Koku ve tat duyu kusurları: Normal olmayan koku hassasiyeti

### Hasta bina sendromunun önlenmesi

Hasta bina sendromuna bağlı olarak görülen semptomları azaltmak amacıyla ortam kirletici gazların azaltılması ve uygun iklimlendirme şartlarının oluşturulması ile önlemlerin alınması gerekir.

Önlemlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir:<sup>[81]</sup>

- Temizlik malzemeleri, oda spreyleri ve kozmetik ürünler olabildiğince az kullanılmalıdır.
- Kapalı ortamlarda tütün ve türevi mamullerinin kullanımı yasaklanmalıdır.
- Hava içerisinde bulunan mikro organizmalardan arındırılması için iç ortamlar iyice temizlenmelidir.
- Islak zeminler halı ve benzeri malzeme ile kaplanmamalıdır.
- İklimlendirme koşullarının da uygun şekilde ayarlanması gerekir.

Hasta bina sendromu karmaşık problem olduğundan farklı alanlardaki uzmanların birlikte çalışmasını gerektirir.

### **2.4.6. Alerjik Hastalıklar**

Alerjik hastalıklar, çevresel faktörlerin etkisinde olduğundan hem meslek hastalığı, hem de ortamda bulunan herhangi bir alerjen maddeyle temas ile olarak ortaya çıkabilir.

Alerji; vücudun yabancı madde ve infeksiyöz maddelerin etkisi nedeniyle gösterdiği tepkidir.<sup>[82]</sup> Alerjik hastalıklar; meslek hastalığı olarak korunabilir olmaları nedeniyle önemli problemlerden biridir.

Astım, ise işyeri ortamından en çok etkilenen alerjik hastalık grubundandır. Ortam havasındaki kirleticilerin etkisinde kalınması astım hastalığını ağırlaştırmakta ve ilerlemesine neden olmaktadır.

Alerjik hastalıklara sebep olan faktörleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- Çalışanların kapalı ve dar alanlarda topluca ve uzun süre kalmaları,
- Kullanılan teknolojik ve kimyevi maddeler,
- Karbon ve fotokopi kâğıtları,
- Boya, mürekkepler ve tonerler
- Açık çalışma alanından ofiste çalışmaya dönüş,
- Halı gibi toz tutan zemin kaplamaları,
- Katkı maddesi oranı yüksek gıdaların tüketilmesi,

Kapalı ortamlardaki havalandırma ve ısıtma sistemleri gibi etmenler nedeniyle endüstriyel ortamlarda alerjik rahatsızlıklara daha sık rastlanmıştır.<sup>[83]</sup>

Klimalarla bulaşan alerjik lejyoner hastalığı olarak da bilinen zatürre ofis ortamında çalışanların sağlığını tehdit etmektedir. Lejyoner hastalığı bakterileri, klima sistemlerinin filtrelerine yerleşerek ve çoğalarak ortam havasına yayılır. <sup>[84]</sup> Bu durum, ortamda bulunan ve bu havayı soluyan çalışanlarda lejyoner hastalığının oluşmasına sebebiyet vermektedir.

#### **2.4.7. Psikolojik Hastalıklar**

Çalışılan işin sebep olduğu sürekli stresli olma durumu insanlarda depresyon, öfke, mutsuzluk, uyumsuzluk gibi sorunların meydana gelmesine neden olur. Bu durum, toplumsal ve ikili ilişkilerde iletişim problemlerine neden olarak ciddi sorunlara da neden olur.<sup>[85]</sup>

İş memnuniyeti, çalışanın fiziksel ve sosyal şartlarla birlikte, görevine olan duygusal tepkisidir ve psikolojik olarak talep ve beklentilerinin karşılanma derecesini işaret eder.<sup>[86]</sup>

Kullanılan araç ve gereçlerin korunması, düzenlenmesi, temizliği ve ergonomiye uygun tasarım gibi kadar her koşul çalışanların isteklerine göre ve verimlerini artıracak biçimde düzenlenmelidir.<sup>[87]</sup>

İş yerlerindeki sağlıklı ve konforlu çalışma şartlarının sağlanması, çalışanların morallerini yükselterek, iş yerlerine katkılarını ve verimliliğini arttırmaktadır.<sup>[88]</sup>

Basit ve monoton işler sonucunda ortaya çıkan işe yabancılaşma, işi ve organizasyonu benimsememe gibi sorunlara bağlı olarak, ortaya çıkan mutsuzluk ve doyumsuzluk oranı yükselir. İş yükünün zamanla ve sürekli artması, çalışanların ruhsal açıdan her geçen gün daha büyük tehlikelerle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu durumlar da iş kaynaklı psikolojik rahatsızlıkların oluşmasına zemin hazırlamaktadır.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Risk Analiz ve Risk Değerlendirme Uygulamaları

Tehlike: İnsana zarar, varlıkta ve çevrede hasar, iş kaybı veya itibar üzerinde olumsuz etki meydana getirme potansiyeline sahip bütün faktörler ve faaliyetler olarak ifade edilebilir. Tehlikelerin tespit edilmesindeki amaç, işyerinde yapılan iş faaliyetleri nedeniyle işyeri ortamında oluşabilecek sorunları ve zararları ile bu zararların düzeyini belirlemektir.

Risk: Risk, belirli bir sürede, istenmeyen bir olayın veya durumun oluşma olasılığını ifade eder. Riskin derecesi, etkilenen kişi sayısını ve oluşacak hasarı kapsar.

Ramak Kala Olay: İş yerinde meydana gelen, çalışana, iş yerine ya da iş ekipmanına zarar verme potansiyeli olduğu halde yaralanma, sağlığın bozulması, hasar veya her hangi bir kayıp olmadan gerçekleşen olaylardır. "Az kalsın" ya da "Kıl payı" olarak ifade edilen olaylar da denebilir.

Kayıt altına alınarak raporlanan ramak kala olaylar, iş kazalarını önlemek için çok önemlidir. Daha sonra gerçekleşebilecek iş kazalarının tespiti ve engellenmesi açısından büyük önem taşıdığı yapılan bilimsel çalışmalar ile kanıtlanmıştır. Dolayısıyla matematiksel bir ifadeyle;

$$\text{Olaylar} = \text{Kaza} + \text{Ramak kala Olaylar} \quad (5)$$

şeklinde formüle edilebilir.

##### 3.1.1. Risk Analizi

Çalışma şartları ve yapılan işin kaynaklanan çeşitli risklerin sebep olduğu kazalar; malzeme kaybı, iş ekipmanlarının tahribi ve çalışanların yaralanmaları, hastalanmaları, uzuvlarını kaybetmeleri ya da ölmeleri vb. sonuçları ön görme prensibine dayanan ve bu sonuçların meydana gelmesini

engellemek ya da en aza indirmek amacıyla iş yerlerinde yapılan çalışmalardır.

Risk analizinde iki temel yaklaşım vardır, bunlar;

- 1) Tehlikelerin sonucu meydana gelen kazaların tekrar olmaması için kaza faktörlerini tespit etme temeline dayanan reaktif yaklaşımdır.
- 2) Sistemlerin tehlikelerini öngörme, bu risklerin potansiyelini belirleme, bu risklerin etkilerini azaltma veya eğer mümkünse risklerin etkilerini yok etme temeline dayanan proaktif yaklaşımdır.

Risk değerlendirmesi, belirli istenmeyen olayların meydana gelme olasılığını tahmin etme süreci olup, zarar veya hasarın şiddetiyle birlikte sonuçların önemini dikkate alan çalışmalardır. Ayrıca Risk değerlendirmesi, herhangi bir sistemdeki risk faktörlerinden kaynaklanan tehlikeleri öngörme ve kontrollerin yeterliliğini göz önüne alarak bu risklerin kabul edilebilirliğini belirleme sürecidir.

Risk Analizinin temel aşamaları;

- a) Planlama: Risk değerlendirmesi çalışmaları, mevzuat ve işyeri şartları doğrultusunda yapılan çalışmalardır.
- b) İşyerindeki faaliyetlerin sınıflandırılması: İşyerindeki bütün faaliyetlerin özelliklerine göre sınıflandırma yapılır.
- c) Bilgi ve veri toplama: İşyerinde yürütülen işlerin süresi ve sıklığı, iş faaliyetlerinin yapıldığı yer, işin kimler tarafından yürütüldüğü, yürütülen iş faaliyetlerinden etkilenebilecek olan çalışanlar, çalışanların almış eğitimler, işin yürütümü için gerekli izin ve nitelikler, iş faaliyetinde kullanılacak makine ve ekipman, makine ve ekipmanların kullanım talimatları, kullanılan kimyasallar ve özellikleri, mevcut korunma önlemleri ve daha önce meydana gelen kaza veya meslek hastalıkları gibi unsurlar dikkate alınır.
- d) Tehlikelerin tanımlanması: Tehlike ve tehlike kaynaklarının tespiti ile tehlikeden kimlerin ne şekilde ve ne kadar etkilenebileceği dikkate alınır.

- e) Risk analizi: Tespit edilen tehlikelerin verebileceği zarar, hasar veya yaralanmaların şiddeti ve çıkma olasılığı belirlenir.
- f) Önlemlerin belirlenmesi: İşyerindeki riskleri kontrol altına alma yöntemleri, önceliğin derecesine göre aşağıdaki gibi olmalıdır:
  - Riskleri kaynağında yok etmek.
  - Tehlikeyi oluşturan faktörü daha az tehlikeli olanla değiştirmek.
  - Tehlikeyi azaltan mühendislik önlemleri uygulamak
  - Kişisel koruyucu donanımlar sağlamak.
  - İdari önlemler almak. (İşaretler, uyarılar, çalışma süreleri)

### 3.1.2. Risk Analiz ve Risk Değerlendirme Yöntemleri

Risk değerlendirme teknikleri, kullanılan verilere ve yapılan işlemlere göre üç gruba ayrılırlar:

- a) Nicel (Kantitatif) risk değerlendirme yöntemleri
- b) Nitel (Kalitatif) risk değerlendirme yöntemleri
- c) Karma risk değerlendirme yöntemleri

- 1) Nicel risk değerlendirme yöntemleri, risk hesaplanırken matematiksel teoremler kullanılarak sayısal metotlara başvurulur. Kantitatif risk analizinde, tehlikeli bir olayın meydana gelme ihtimali, tehlikenin etkisi gibi yargılara sayısal değerler verilip ve bu değerlerin matematiksel metotlar ile işlenmesiyle risk değeri hesaplanır.

Bu yöntemler;

- L Matris Metodu
- X Matris Metodu

- 2) Nitel risk değerlendirme yöntemleri, sözel mantıkla risk değerlendirmesi yapılmaktadır. Nitel yöntemlerde, uygulamayı yapan uzmanın tecrübeleri ve sezgileri doğrultusunda riskleri ve risk öncelik değerlerinin tahmini yapılmaktadır. Bu tahmin tamamen öznel değerlendirmelere dayanmaktadır.

Bu yöntemler;

- Ön tehlike Analizi(PHA)
- Ne Olursa Ne Olur? (What If? )
- Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis-PRA)
- Kontrol Listesi (Using Checklists)
- Risk Puanlama Metodu
- Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi Yöntemi (HAZOP)
- SWOT Analizi
- İş Emniyet Analizi (JSA)

3) Karma risk değerlendirme yöntemleri, tehlikeli bir olayın meydana gelme ihtimali, tehlikenin etkisi gibi yargılara sayısal değerler verilip ve bu değerlerin matematiksel ve mantıksal metotlar ile işlenmesiyle risk değeri hesaplanır. Risk hesaplanırken hem nicel hem de nitel yöntemlerin bir arada kullanılmasıdır.

Bu yöntemler;

- Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)
- Hata Ağacı Analizi Yöntemi (FTA)
- Olay Ağacı Analizi Yöntemi (ETA)
- Balık Kılçığı (Fish bone, Sebep Sonuç Analizi) Yöntemi
- Fine-Kinney Metodu
- Ridley Metodu

Risk analizi yapılmasının amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Risk faktörlerini tespit etmek,
- Risk faktörlerini değerlendirmek,
- Gerekli olan önlemleri belirlemek,
- Düzenleyici ve önleyici faaliyetleri gerçekleştirmek

Bir işletmede risk analizinin yapılması, o işletmedeki tehlikeleri ortadan kaldırmaz. İşyerlerindeki risk değerlendirme çalışmaları sonucunda risk faktörleriyle ilgili önlemler ve gerekli bütçe planlamalıdır. Yapılan düzenleyici



ve önletici faaliyetler çalışma koşullarını iyileşmeli, iş kazası ile meslek hastalığı sıklığı ile ağırlığında azalma sağlamalıdır.

### **3.1.3. Olursa Ne Olur Metodu**

Olursa ne olur analizi; tehlikeleri belirlemek amacıyla bir takım soru soran ve bu sorulara cevap arayan bir yöntemdir. Sorular “Olursa Ne Olur?” ile başlar ve sorulara verilen cevaplara göre riskler yorumlanarak tedbirler alınmaya başlanır. Tehlikelerin muhtemel sonuçları göz önüne alınır ve her bir tehlike için ayrı ayrı önleme faaliyetleri belirlenir. Risk değerlendirme raporunda, tehlikeler hakkında ön bilgi edinmek ve tedbir faaliyetleri değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bu metotta sistem ve faaliyet analiz için çalışma ortamları bölünerek ele alınır ve analiz yapılır. Çalışmaya başlamak için önce uygun soru kalıpları ile sorular yazılır.

#### **Olursa Ne Olur Risk Analizi Yönteminin Avantajları**

- Mevcut durumda var olan potansiyel tehlikelerin belirlenme oranını yükseltir.
- Hazırlanan soru kalıplarında değişiklikler yapılarak ile proje faaliyeti boyunca kullanılabilir.
- Basit ve kolay anlaşılır bir çizelge şeklindedir.
- Hesaplama aracı kullanılmasına ihtiyaç yoktur.

#### **Olursa Ne Olur Risk Analizi Yönteminin Dezavantajları**

- Uzman ya da bir ekip ile ortak çalışma gerekir
- Tehlikeleri belirleyici sorular hazırlamak çalışma ekibinin deneyimi ve sezgisine bağlıdır.
- Sayısal veri ve sonucun olmamasından, sadece nitel olgulara göre karar verilir.

### 3.1.4. Fine-Kinney Metodu

Bu metot ile olası risklerin sonuçları matematiksel işlem yapılarak ve yorumlanarak derecelendirilir. Belirlenen potansiyel tehlikelerin gerçekleşmesi durumunda çalışan, işyeri ve çevrede meydana getireceği hasarların şiddeti değerlendirilerek gerektiğinde düzeltici ve önleyici faaliyetler önerir.

Risk değerine göre alınacak tedbirlerin önem sırası belirlenir. Fine-Kinney Metodunun diğer risk değerlendirmesi yöntemlerinden farkı 3 boyutlu risk değerlendirme metodu olmasıdır. Bu metotta, şiddet, frekans ve olasılık parametreleri kullanılır.<sup>[89]</sup>

Olasılık: Zararın gerçekleşme olasılığıdır.

Olasılığa karar verirken aşağıdaki etmenler göz önüne alınır;

- Daha önce gerçekleşen kazalar ve ramak kala olaylar,
- Hizmet, makine parçalarının güvenliği,
- KKD etkinliği,
- Ortam şartları ve güvensiz hareketler,
- Mevcut güvenlik tedbirleri vb.

Bu metotta, zarar verebilecek olayın meydana gele olasılığı 0.2; 0.5; 1; 3; 6 ve 10 olarak değerler belirlenmiştir.

Tablo 21: Fine -Kinney Olasılık değerleri tablosu

Olasılık	Olasılık Değeri
Kesin	10
Oldukça mümkün	6
Muhtemelen	3
Mümkün	1
Beklenmez fakat olabilir	0.5
Beklenmez	0.2

**Frekans:** Tehlikeye, iş yapma sırasında maruz kalma sıklığıdır. Değişmeyen faaliyetlerin değerlendirilmesi gerekirse, o faaliyet esnasında tehlikeye maruz kalma sıklığının dikkate alınmalıdır.

Frekans, işin yapılma sıklığı değil, iş yapılırken tehlikeye maruz kalma sıklığıdır ve 0.5; 1; 2; 3; 6 ve 10 olarak değerler belirlenmiştir.

Tablo 22: Fine -Kinney Frekans değerleri tablosu

Frekans	Frekans değeri
Sürekli (Günde birkaç)	10
Çokça (Günde bir)	6
Arada bir (Haftada bir)	3
Bazen (Ayda bir)	2
Nadiren (Yılda birkaç)	1
Çok seyrek (Yılda bir)	0.5

**Şiddet:** Potansiyel tehlikenin insanlar, makine ve çevrede oluşturacağı tahmini zarardır. Şiddet değerleri belirlenirken zarar olarak ölüm meydana gelmişse ise değerlendirme buna karşılık “40 (bir ölüm olayı)” veya birden çok ölüm meydana gelmişse “100 (birden çok ölümlü olay)” olarak değer verilmelidir. [95]

Zararın şiddeti için 1, 3, 7, 15, 40 ve 100 olarak değerler belirlenmiştir.

Tablo 23: Fine-Kinney Zararın şiddet değerleri tablosu

Şiddet	Şiddet değeri
Ölümlü kaza (çok ölüm) veya 50.000.000 TL üzeri maddi hasar	100
Ölümlü (birkaç ölüm) kaza veya 5.000.000 TL üzeri maddi hasar	40
Ölümlü kaza veya 500.000 TL üzeri maddi hasar	15
Kalıcı iş görmemezlik veya 50.000 TL üzeri maddi hasar	7
Geçici iş görmemezlik, iş saati kaybı veya 50.000 TL üzeri maddi hasar	3
İlk yardım gerektiren kaza, hafif yaralanma veya 5.000 TL üzeri maddi hasar	1

Bu metotta risk skoru, aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$\text{Risk} = \text{şiddet} \times \text{Frekans} \times \text{Olasılık} \quad (6)$$

Risk skoru hesaplama formülden elde edilen değer:

- 20'den küçük ise risk önemsiz risktir ve öncelikli değildir, kabul edilebilir risk olarak değerlendirilir.
- 20 ile 70 arasında ise risk olası risktir ve belirli bir süre kabul edilebilir, yürütölmekte olan iş dikkat ve gözetim altında tutulmalıdır.
- 70 ile 200 arasında olursa risk önemli bir risktir ve kısa bir süre içinde giderilmeli ve mutlaka düzeltici önleyici faaliyetler planlanmalı ve uygulanmalıdır.
- 200 ile 400 arasında olursa risk, esaslı bir risktir ve mümkün olan en kısa süre içinde düzeltici önleyici faaliyetler planlanarak ve uygulanarak riskler giderilmelidir.
- 400'den büyük olursa risk kabul edilemezdir ve yürütölmekte olan iş acilen durdurulmalı, gerekli önlemler hemen alınmalı veya riskler yok edilinceye kadar bütün faaliyetler askıya alınmalıdır.

#### Düzenleyici ve Önleyici Faaliyet

- Önleyici Faaliyet: Potansiyel bir tehlikenin kaynağı veya istenmeyen potansiyel durumların ortadan kaldırılması amacıyla yürütölen faaliyetlerin tümüdür. Önleyici faaliyetler iş kazalarını engellemek için yapılır.
- Düzeltilici Faaliyet: Belirlenen bir tehlikenin kaynağı veya istenmeyen diğer durumların azaltılması amacıyla yürütölen faaliyetlerin tümüdür. Düzeltilici faaliyet tekrarları engellemek için yapılır.

#### Fine-Kinney Risk Analizi Yönteminin Avantajları:

- Fine-Kinney risk analizi yöntemi, iş yerinin veri tabanını ve öngöröleri birlikte kullanma imkânı sağlayan karma bir yöntemdir.

- Fine-Kinney risk analizi yöntemi, daha önce meydana gelmiş olayların veya kazaların istatistiklerinden faydalanarak İşyeri için iststiki sonuçlar verir.
- 3 boyutlu olduğu için çalışma ortamındaki iş kazaları ve meslek hastalıkları tam anlamıyla engellemek amacıyla kullanılabilir bir risk analiz yöntemidir.

Bu yöntemin kullanılabilirliği ve avantajları göz önüne alınarak bilgi teknolojilerindeki faaliyet alanları düşünülerek risk faktörleri her bir çalışma alanı için ayrı değerlendirilmiştir. Metal işleme tesisindeki “Bilgi teknolojileri bölümünün” Fine-Kinney risk analiz yöntemi ile risk değerlendirme uygulaması gerçekleştirilmiştir ve bulgular bölümündeki 19 sayfalık tablolarda bütün ayrıntılara değinilmiştir.

## 4. BULGULAR

Tez çalışmasında Metal İşleme tesisi olan ve bakır sektöründe faaliyet gösteren iş yerinin “Bilgi Teknolojileri Bölümü” örnek olarak ele alınmıştır. Bu İş yerinin Bilgi Teknolojileri bölümünün faaliyet alanları olan ofis çalışma ortamı, server odası, fabrika bölümü ve saha çalışmalarında yürütülen bilgi teknolojileri faaliyetleri ele alınarak risk değerlendirme uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Risk değerlendirme uygulamaları olan “Olursa Ne Olur” ve “Fine-Kinney” yöntemleri kullanılmıştır.

İş yerinde bilgi teknolojileri bölümünün faaliyet alanında yapılan “Olursa Ne Olur” yöntemi ile risk analizi uygulaması Çizelge 1’de yer almaktadır.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME	“OLURSA NE OLUR?” (WHAT IF...) METODU İLE RİSK ANALİZİ FORMU	SAYFA:1
		RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 26.11.2019
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ		RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ
<b>OLURSA</b>	<b>NE OLUR? (SONUÇ)</b>	<b>DÜZENLEYİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER</b>
Yangın	Maddi kayıp, yaralanma veya ölümlü iş kazası	Otomatik Yangın ihbar ve söndürme sistemlerinin kurulmalıdır.
Patlama	Maddi kayıp, yaralanma veya ölümlü iş kazası	Patlayıcı ortam oluşmasını engelleyecek havalandırma sistemlerinin periyodik kontrollerinin yapılmalıdır.
Elektrik çarpması	Yaralanma ya da vücudun belirli organlarında hasar	Elektrik çarpmasına karşı topraklama tesisatı ve kaçak akım rölesi olmalıdır.
Yüksekten düşme	Yaralanma ya da ölümlü iş kazası	Yüksekte çalışmaya uygun KKD kullanılmalıdır.
Yetersiz iklimlendirme	Meslek hastalıkları veya Yangın	İklimlendirme sistemlerinin periyodik kontrolleri yapılmalıdır.
Kaygan zemin	Düşme ve yaralanma	Kaygan zemin olduğunda uyarı levhaları konulmalıdır.
Ekranlı bilgisayarda çok çalışma	Göz kuruluğu ve Meslek hastalığı	Ekranlı araçlarda çalışma koşulları ve ergonomik faktörler göz önüne alınarak yeterli ve gerekli molalar verilmelidir.
Ergonomik faktörler Uygun olmazsa	Meslek hastalıkları	Ergonomik risk faktörleri için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
Uygun olmayan Oturma duruşu	Meslek hastalıkları	Çalışma masası ve sandalyesi ergonomik olmalıdır.

Çizelge 1: “Olursa Ne Olur” yöntemi ile risk analizi uygulaması

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME	“OLURSA NE OLUR?” (WHAT İF...) METODU İLE RİSK ANALİZİ FORMU	SAYFA:2
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ		RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 26.11.2019
		RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ
<b>OLURSA</b>	<b>NE OLUR? (SONUÇ)</b>	<b>DÜZENLEYİCİ VE ÖNLEYİCİ FAALİYETLER</b>
Çalışma ortamındaki gürültü çok	İş gücü kaybı olman meslek rahatsızlıkları	Çalışma ortamında düşük gürültü sağlanamazsa KKD kullanılmalıdır
İşin niteliğine uygun olmayan ortam sıcaklığı	Yaralanma ya da vücudun belirli organlarında hasar	Hareketsiz olarak (oturularak) yapılan iş ortamı için önerilen 19,4-22,8 C derece olmalıdır.
Elektrik kablo fiş ve prizleri takılma nedeni	Kullanılan bilgisayarların kablolarına takılıp düşmeye neden olarak yaralanmalar olur.	Ara kablo ve çoğaltıcı kullanma gereken durumlarda kullanılan malzeme uygun standartlarda seçilmeli ve kırık bozuk fiş, priz ve kablolar dikkat edilmeli bunlar kullanılmamalıdır.
Tekrarlı işler	Meslek hastalığı, dolaşım, kas ve iskelet hastalıkları	Gerekli dinlenme süreleri belirlenmeli ve uygun egzersizler yapılmalıdır.
Kimyasalların ortam havasına karışması	Meslek hastalıkları ya da zehirlenmeler	Kimyasalları ortam havasına karışmasına engel olunmalıdır.
Çalışma ortamında alerjen olan bitkilerin bulunması	Meslek hastalıkları ya da alerjik reaksiyonlar.	Ortamda çalışanların alerjik reaksiyon gösterdiği biyolojik faktörler belirlenmelidir ve alerjen olan bitkilerin bulundurulmaması gerekir.
Radyasyona maruz kalma	Meslek hastalıkları	Radyasyon yayan cihazları yaydıkları radyasyon miktarı belirlenen sınırlar içinde olmazsa ikame edilmelidirler.
Çalışma arkadaşlarıyla uyumsuzluk	Psikolojik rahatsızlıklar ve performans düşüklüğü	Bütün çalışanların birbiriyle uyum içinde çalışması sağlanmalıdır.

Çizelge 1(devamı): “Olursa Ne Olur” yöntemi ile risk analizi uygulaması



İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:1				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ:	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
1.	Server odası	Termal	İklimlendirme sistemleri yeterli ve gerekli soğutmayı sağlayamazsa <b>yangın</b> çıkabilir. Bu durum maddi ve manevi zarar meydana getirir.	İklimlendirme sistemi, ortam sıcaklığı belirli sıcaklığın altına indiğinde otomatik olarak devreye girmektedir.	1	40	2	80	Önemli Risk	İklimlendirme sistemi, ortam sıcaklığı belirli sıcaklığın altına indiğinde otomatik olarak devreye giriyor fakat sistemin bozulması ihtimaline karşı yedek soğutma sistemi bulundurulmalıdır.	1	40	1	40	Olası Risk	İklimlendirme sistemi, ortam sıcaklığı belirli sıcaklığın altına indiğinde otomatik olarak devreye giren ve sistemin bozulması ihtimaline karşı yedek soğutma sistemi bulundurulması yangın tehlikesinin gerçekleşme ihtimalini düşürür.
2.	Server odası	Elektrik	Elektrik tesisatı veya elektronik cihazların fazla ısınmasından dolayı <b>yangın</b> olabilir. Bunun sonucunda maddi ve manevi zarar meydana gelir.	Elektrik tesisatının periyodik bakımı yapılmaktadır.	1	40	2	80	Önemli Risk	Elektrik tesisatının periyodik bakımı yapılmalı, cihazların fanları düzenli olarak temizlenmeli ve fazla ısınan elektronik cihaz varsa gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.	1	40	1	40	Olası Risk	Elektrik tesisatının periyodik bakımı yapılmalı, cihazların fanları düzenli olarak temizlenmeli ve fazla ısınan elektronik cihaz varsa gerekli düzeltmeler yapıldığında yangın tehlikesinin gerçekleşme ihtimalini düşürür.
3.	Server odası	Tozlar	Ortamdaki toz yoğunluğunun fazla olması <b>yangın ve patlamalar</b> meydana gelebilir. Bu durumda maddi ve manevi zarar meydana getirir.	Server odasının düzenli temizliği yapılmaktadır.	1	40	1	40	Olası Risk	Server odasına yetkisiz kişilerin girişi engellenmeli ve toz oluşumuna karşı galoş giyilerek girilmelidir.	0,5	15	1	7.5	K. Edilebilir Risk	Server odasına yetkisiz kişilerin girişi engellenmeli ve toz oluşumuna karşı galoş giyilerek girilmesi durumunda toz oluşumu azaltılır ve yangın-patlama tehlikesinin gerçekleşme ihtimali düşer.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:2				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
4.	Server odası	Elektrik	Elektrik tesisatının uygun topraklanmaması veya kaçak akım rölesinin olmamasından dolayı <b>elektrik çarpması</b> tehlikesi. Bu durumda yaralanmalar ya da ölümlü iş kazası meydana gelebilmektedir.	Kaçak akım rölesinin mevcuttur.	3	15	1	45	Olası Risk	Topraklama tesisatı yenilenmeli ve kaçak akım rölesinin periyodik bakımı yapılmalıdır test edilerek çalışır durumda olduğundan emin olunmalıdır.	1	15	1	15	Kabul Edilebilir Risk	Elektrik çarpması tehlikesine karşı önlemler alınarak, elektrik çarpmasından kaynaklı iş kazaları engellenebilir ya da iş kazalarının şiddeti düşürülebilmektedir
5.	Server odası	Aydınlatma	Aydınlatma yetersiz olması durumunda <b>düşme/herhangi bir cisme takılarak düşme</b> iş kazaları meydana gelebilmektedir.	Doğal aydınlatmanın yetersiz olduğundan, yapay aydınlatma kullanılmaktadır.	3	7	2	42	Olası Risk	Yapay aydınlatmanın şiddeti yeterli görme için gerekli yeterlilikte olmalıdır ve aydınlatma sisteminin devamlılığı sağlanmalıdır.	1	7	2	14	Kabul Edilebilir Risk	Periyodik kontroller takip edilmelidir ve aydınlatma sisteminin yeterliğinin ölçümü yapılmalıdır.
6.	Server odası	Gürültü	Elektronik cihaz ve iklimlendirme sistemleri gürültüsünden <b>geçici işitme kaybı</b> meydana gelebilir.	Az gürültü oluşturan iklimlendirme sistemi mevcut.	3	7	3	63	Olası Risk	2 saatten fazla sürecek olan çalışmalarda uygun kulaklık takılmalıdır.	1	3	3	9	K. Edilebilir Risk	Kişisel koruyucu donanım kullanımı takip edilerek, gürültü maruziyet değeri ve etkileri azaltılabilmektedir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:3				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
7.	Server odası	Termal konfor	Server odası 16 °C (±2) Sıcaklığında olduğundan bu ortamda fazla kalındığında <b>soğuk hava çarpmasına</b> neden olur.	İklimlendirme sisteminin sıcaklık ayarı değiştirilebilir.	3	3	3	27	Olası Risk	Server odasında uzun süreli çalışmalar gerektiğinde öncesinde gerekli çalışma planı ayarlanmalı ve soğuk havaya maruz kalma süresi azaltılmalıdır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk	Bakım ve onarım planlanarak sunucu odası uzun süreli çalışmaya elverişli sıcaklığa ulaşması sağlanarak riskin etkileri düşürülebilmektedir.
8.	Server odası	Manyetik alan	Server odasında bulunan UPS'in içindekiler manyetik alan yaratırlar. Manyetik alan çevresindeki <b>çalışan kişilere ve cihazlara zarar verebilir.</b>	Önlem yok.	3	3	3	27	Olası Risk	UPS sistemleri için başka bir alan belirlenerek ve oraya taşınarak çevreye olan etki alanı daraltılabilmektedir.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli Düzenleyici ve önleyici faaliyetler yapılarak, server odasında çalışan görevli ve elektronik cihazlar manyetik alan etkilerinden korunmuş olur.
9.	Server odası	Radyasyon	Server odasında bulunan güçlü sinyal yayma cihazı olan wifi modem <b>sağlığa zararlı radyasyon yaymaktadır.</b>	Önlem yok.	3	3	6	54	Olası Risk	Güçlü sinyal yayan wifi cihazı daha geniş ve çalışanlardan uzak bir alana kurularak ya da aynı kapasiteye ulaşmak için belirli yerlere daha az radyasyon yayan birkaç cihaz kurulmalıdır.	1	3	3	9	Kabul Edilebilir Risk	Wifi sinyali hayatımızın bir parçası haline gelmekte, tamamen kurtulmak zor olsa da etkileri kabul edilebilir risk düzeyine indirilmez.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:4				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
10.	Server odası	Nem	Nem değerinin yüksek ya da az olması cihazlara zarar vermekte ve cihazların <b>yangın çıkarmasına ve patlamalara</b> sebep olmaktadır.	İklimlendirme sistemi, ortam nemini belirli aralıkta tutmaktadır.	1	15	3	45	Olası Risk	İklimlendirme sistemi, ortam nemini belirli aralıkta tutmaktadır, fakat sistemin bozulması ihtimaline karşı yedek klima sistemi kurulmalıdır.	0,2	7	1	3,5	Kabul Edilebilir Risk	İklimlendirme sistemin bozulması ihtimaline karşı yedek klima sistemi kurulmasıyla nemden kaynaklı tehlikeler azaltılabilmektedir.
11.	Server odası	Çevresel	Server odasına yetkisiz ve kontrolsüz girişler veri kaybına neden olarak <b>prestij ve maddi kayıp</b> meydana getirebilmektedir.	Server odasının kapısında uyarı levhası bulunmaktadır.	1	15	3	45	Olası Risk	Server odasının girişine parmak izi kontrollü ya da kartlı giriş sistemi ile giriş çıkışlar kontrol altına alınmalıdır.	0,5	15	1	7,5	K. Edilebilir Risk	Server odasının girişine parmak izi kontrollü ya da kartlı giriş sistemi ile giriş çıkışlar kontrol altına alınarak herhangi veri kaybı olması ya da verilerin zarar görmesi engellenebilir.
12.	Server odası	Çevresel	Ehliyetsiz ve bilgisiz personelin giriş yapması, ön görülemeyen sebepler, yangın ve sabotajla <b>veri kaybıyla</b> sonuçlanabilir.	Otomatik yedekleme sistemleri (QNAP,NAS) mevcut.	1	15	2	30	Olası Risk	Yedekleme sistemlerinin sisteminin bulut sisteme taşınması ya da fiziksel olarak güvenilir başka yerde yedekler tutulmalıdır.	1	7	1	7	K. Edilebilir Risk	Yedek verilerin başka güvenilir yerde depolanması ile server odasındaki herhangi bir tehlikeden dolayı veri kayıpları en aza indirilir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:5				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
13.	Server odası	Çevresel	Çalışma ortamı düzensizliği ve kabloların belirli bir proje ve düzene göre olmaması sonucu iş eforunun yükselmesinden dolayı <b>iş veriminin düşmesi ve psikolojik rahatsızlıklar</b> ortaya çıkar.	Kabloların yerleşimi hakkında proje mevcut fakat uygulamasında değişiklikler var.	3	3	3	27	Olası Risk	Kabloların yerleşim projesi güncellenmelidir.	1	1	2	2	Kabul Edilebilir Risk	Kabloların yerleşim projesi güncellenerek, gerekli durumlarda işin daha verimli ve kısa zamanda tamamlanması sağlanabilir ve stres faktöründen uzak kalınabilir.
14.	Server odası	Psikolojik	Belli olmayan, geç saatlere kadar ve uzun çalışmalar sonucu <b>yorgunluk, bitkinlik, yetersiz dinlenme ve psikolojik rahatsızlıklar.</b>	Önlem yok.	3	7	3	63	Olası Risk	Belirlenen potansiyel arızalar gerçekleştiğinde değil öncesinde gerekli çalışmalar yapılarak önlenmeli ya da belirli bir çalışma planına alınmalıdır.	1	3	2	6	Kabul Edilebilir Risk	Belirlenen potansiyel arızaların öncesinde gerekli çalışmalar sonucu belirli bir çalışma planına alınarak arızanın gerçekleşme ihtimali düşürülebilir ve arıza sonucu iş kaybı en aza indirilerek psikolojik baskı azaltılabilir.
15.	Server odası	Kimyasal	Server odasında bulunan elektronik devre lehimleme masasında çalışma sırasında lehim buharına maruz kalınması sonucu <b>uzun dönem ya da akut</b> etkilerin ortaya çıkması.	Lehim buharını ortamdan uzaklaştıran harici havalandırma mevcut.	3	15	2	90	Önemli Risk	Lehim yapma işlemleri dışarıdan destek alınarak ve işletme dışında profesyonel laboratuvarlarda yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk	Lehim yapma işlemleri işletme dışında profesyonel laboratuvarlarda yapılarak çalışanın lehim buharına maruz kalması engellenmelidir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:6				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASINDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
16.	Ofis Çalışma Ortamı	Kimyasal	Yazıcı ve kartuş tonerleri, temizlik maddeleriyle çalışma esnasında cilt teması ya da solunması sonucu <b>sağlık sorunlarının ortaya çıkması.</b>	Yazıcıların bakımı sırasında toner tozları elektrikli süpürge ile çekilerek ortama yayılması önlenmektedir.	6	3	3	54	Olası Risk	Yazıcıların bakımı sırasında toner tozları yetkili çalışanlarca gerekli önlemler alınarak vakum makinası ile çekilerek ortama yayılması engellenmeli ve bakımları periyodik olarak takip edilmelidir.	1	3	2	6	Kabul Edilebilir Risk	Toner tozları vakum makinası ile çekilerek ortama yayılması engellenmesi ve bakımları periyodik olarak takip edilmesi sonucu zararlı kimyasallara maruz kalma tehlikesinin önüne geçilir.
17.	Ofis Çalışma Ortamı	Elektrik	Ekli kablo kullanımının fazla olmasıyla elektriksel güce fazla yüklemeye sonucu <b>elektrik çarpma tehlikesi ve sonuçları.</b>	Bağlantı yerleri-ekler izole edilmiştir.	1	15	3	45	Olası Risk	Bağlantı yerleri-ekler izole bantlarının yıpranması sonucu tehlike oluşturur. Bu yüzden elektrik tesisatındaki eklerden kaçınılmalıdır.	1	15	1	15	K. Edilebilir Risk	Elektrik tesisatındaki eklerden kaçınılarak, elektrik bağlantısı tekdüzeliği sağlanmalı ve elektrik çarpma tehlikesine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
18.	Ofis Çalışma Ortamı	Elektrik	Birbirlerine bağlı çoklu prizlerin, fazla yüklemeye sonucu <b>yangın çıkmasına</b> yol açabilir.	Kaçak akım rölesi mevcut.	1	15	3	45	Olası Risk	Çoklu priz kullanımı azaltılmalıdır.	1	15	1	15	Kabul Edilebilir Risk	Prizlerde meydana gelebilecek aşırı ısınması sonucu yangına sebebiyet verebileceğinden çoklu priz kullanımı azaltılmalıdır.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:7				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
19.	Ofis Çalışma Ortamı	Elektrik	Elektrik dağıtım tablo ve panolarının ön kısmında yalıtımın olmamasıyla statik elektrik oluşması sonucu <b>elektrik çarpma tehlikesi</b>	Önlem yok.	3	15	2	90	Önemli Risk	Elektrik panolarının ön kısmına ve zemine yalıtkan paspas konularak bölgesel yalıtım sağlanacaktır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk	Elektrik panolarının ön kısmına ve zemine yalıtkan paspas konularak bölgesel yalıtım sağlanarak, elektrik çarpmasının tehlikesi ve etkileri azalmaktadır.
20.	Ofis Çalışma Ortamı	Elektrik	Görev dışında elektrikle çalışma ya da elektrik tesisatıyla ilgili işler yapma sonucu <b>elektrik çarpması.</b>	Elektrik tesisatıyla ilgili bölüm bulunmaktadır.	1	15	2	30	Olası Risk	Elektrik tesisatıyla ilgili işler/işlemler yetkisiz kişiler tarafından yapılmasının engellenmesi amacıyla elektrik panolarına gerekli uyarı levhası konulmalıdır.	1	15	1	15	K. Edilebilir Risk	Elektrik tesisatıyla ilgili işler/işlemler yetkisiz kişiler tarafından yapılmasının engellenmesi, elektrik çarpması iş kazalarının meydana gelmesini azalmaktadır.
21.	Ofis Çalışma Ortamı	Elektrik	Elektrik kontrollerinin yapılmaması ve bakımsız ortam sonucu <b>elektrik çarpması ve yangının</b> meydana gelmesi	Elektrik kontrolleri gerektiğinde yapılmaktadır.	2	15	3	90	Önemli Risk	Bütün elektrik tesisatı yılda bir kez kontrol edilmesi gerekmekte ve düzenlenen belgeler saklanmalıdır.	1	15	1	15	K. Edilebilir Risk	Bütün elektrik tesisatı yılda en az bir kez kontrol ettirilmesi sonucu elektrik kaynaklı tehlikelerin meydana gelmesi ihtimali azalmaktadır.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:8				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
22.	Ofis Çalışma Ortamı	Termal Konfor	Yetersiz havalandırma sonucu <b>solunum yolu hastalıkları gibi meslek hastalıkları</b> tehlikesi	Yapay iklimlendirme sistemi mevcut.	1	3	6	18	K. Edilebilir Risk	Çalışma ortamının her gün düzenli olarak havalandırılması sağlanmalıdır.	1	1	1	1	K. Edilebilir Risk	Çalışma ortamının her gün düzenli olarak havalandırılması sağlanarak çalışanların daha verimli çalışması sağlanmış olur ve hava kalitesi iyileştirilerek ferah bir çalışma ortamı oluşturulur.
23.	Ofis Çalışma Ortamı	Termal Konfor	Hava akım hızının ve yönünün doğru olmamasının ortaya çıkarabileceği <b>baş ağrıları, omuz, boyun, sırt tutulması.</b>	Ofis içi hava akım hızı ve yönü uygun şekilde ayarlanmıştır.	1	3	6	18	Kabul Edilebilir Risk	İklimlendirme sisteminin periyodik kontrolleri ve bakımı yapılmalı, ayarları sadece yetkili personelce yapılmalıdır.	1	3	3	9	Kabul Edilebilir Risk	İklimlendirme sisteminin periyodik kontrolleri ve bakımı yapılmalı ve ortam için gerekli olan termal konfor optimum düzeyde ayarlanarak çalışan için verimli bir çalışma ortamı oluşturulur.
24.	Ofis Çalışma Ortamı	Termal Konfor	İklimlendirme sisteminin periyodik bakımlarının yapılmaması sonucu <b>solunum yolları hastalıklarının</b> ortaya çıkması	İklimlendirme sisteminin periyodik bakımları yapılmaktadır.	1	3	2	6	Kabul Edilebilir Risk	İklimlendirme sisteminin periyodik bakımlarının yapılarak filtreler değiştirilmelidir ve periyodik bakımlar kayıt altına alınmalıdır.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	İklimlendirme sisteminin periyodik bakımlarının yapıldığında ve filtreler değiştirildiğinde iklimlendirme sistemlerine bulaşan lejyoner hastalığı organizmalarının havaya karışması engellenir.



İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:9				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
25.	Ofis Çalışma Ortamı	Termal Konfor	Ortam hava sıcaklığının çalışılan işe ve çalışana göre ayarlanmaması sonucu <b>çeşitli rahatsızlıkların</b> görülmesi	Ayarlanabilir iklimlendirme sistemi mevcut.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk	Genel olarak oturarak yapılan hafif işlerde ortam havası %50 nem seviyesinde hava sıcaklığı 20 °C çalışanlar için en verimli termal konfor bölgesidir.	1	1	1	1	K. Edilebilir Risk	Genel olarak oturarak yapılan hafif işlerde ortam havası optimum düzeye ayarlanması termal konfor kaynaklı tehlikeleri azaltmaktadır.
26.	Ofis Çalışma Ortamı	Aydınlatma	Yetersiz aydınlatma kaynaklı <b>iş kazaları ya da meslek hastalıkları</b>	Çalışma ortamı 450 lüks şiddeti ile aydınlatılmaktadır.	3	3	2	18	K. Edilebilir Risk	Aydınlatma sisteminin periyodik bakımı yapılmalıdır.	1	3	1	3	K. Edilebilir Risk	Aydınlatma sisteminin periyodik bakımı yapılarak görme için gerekli aydınlatma şiddeti devamlılığı sağlanarak iş kazaları ya da meslek hastalıkları engellenebilmektedir.
27.	Ofis Çalışma Ortamı	Aydınlatma	Uygun olmayan aydınlatma sistemleri kaynaklı <b>göz hastalıkları ve psikolojik rahatsızlıklar</b>	Çalışma ortamı floresan lambalar ile aydınlatma sağlanmaktadır.	3	7	2	42	Olası Risk	Floresan lambalarda titreşme olabilmektedir. Floresan lambalar yerine LED lambalar tercih edilerek bu sorun giderilebilmektedir.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	Floresan lambalar yerine LED lambalar tercih edilerek, ışıkta titreşme ortadan kaldırılabilmektedir. Bu şekilde göz kamaşmasına yok açan ışık kaynağı ikame edilmiş olur.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:10				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
28.	Ofis Çalışma Ortamı	Aydınlatma	Uygun olmayan aydınlatma sistemleri ve lamba yerleşimi nedeniyle ekranların parlaması sonucu <b>göz hastalıkları ve performans düşüklüğü</b>	Ofis ortamı aydınlatması doğal aydınlatma ile birlikte yapay aydınlatma ile sağlanmaktadır.	3	3	3	27	Olası Risk	Ofis ortamında doğal aydınlatma ekranlarda parlaması engellenecek şekilde pencere önlerine gerektiğinde perde çekilmelidir.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	Ekran parlaması nedeniyle kullanıcıda göz rahatsızlıklarının meydana gelebilemektedir. Ekran parlamaları engellenerek sağlıklı çalışma için uygun bir yere yerleştirilmelidir.
29.	Ofis Çalışma Ortamı	Gürültü	Yazıcı, faks, fotokopi ve tarayıcı gibi baskı alma cihazların kullanımı gürültü oluşturabilmektedir. Bu cihazların belirli yakınlıkta olması durumunda <b>işitme ile ilgili rahatsızlıklar.</b>	Önlem yok.	1	3	6	18	Kabul Edilebilir Risk	Yazıcı, faks, fotokopi ve tarayıcı gibi baskı alma cihazlar çalışanların etkilenmeyeceği gürültü düzeyine sahip olmalıdır ve kullanıcılarından yeteri kadar uzakta olmalıdır.	1	1	6	6	Kabul Edilebilir Risk	Yazıcı, faks, fotokopi ve tarayıcı gibi baskı alma cihazlar çalışanların etkilenmeyeceği gürültü düzeyine sahip olan ve kullanıcılarından yeteri kadar uzaklığa olmasıyla gürültü kaynaklı meslek rahatsızlıkları meydana gelmesi önlenir.
30.	Ofis Çalışma Ortamı	Gürültü	Yüksek sesle diyalog veya telefon görüşmesiyle oluşan gürültü sonucu <b>psikolojik veya fizyolojik rahatsızlıklar</b>	Uyarı levhaları mevcuttur.	3	3	6	54	Olası Risk	Gürültü etkilerinin azaltılması için ofis içi yalıtım sağlanmalıdır ve gerekirse bölümlere göre duvarlar ile ayırmalar yapılmalıdır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk	Gürültü çalışanlarda çoğunlukla dikkat eksikliği, yorgunluk, sinirli olma, öfkelenme, karşılıklı anlaşma bozuklukları, algılamada güçlük çekme ve genel rahatsızlık duygusu gibi psikolojik etkilere sebep olduğu için gürültü engellenmelidir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:11				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
31.	Ofis Çalışma Ortamı	Bitkiler	Çalışma ortamında bulunan bitkilerden kaynaklanan polenler ve tozlar <b>alerjik rahatsızlıklara</b> ya da ortamda toz yoğunluğuna bağlı olarak <b>hava kirliliği</b> .	Çalışma ortamında bulunan bitkiler, alerjik reaksiyonlara sebep olmayan bitkilerden seçilmiştir.	1	3	3	9	Kabul Edilebilir Risk	Ortamda bulunan bitkilerin saksısındaki toprağın üstüne çakıl taşları dökülerek toz oluşumu engellenmelidir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk	Ortamda bulunan bitkilerin saksısındaki toprağın üstüne çakıl taşları dökülerek toz oluşumu engellenerek ortamdaki havaya toz karışması azaltılarak solunum hastalıklarına tehlikesine karşı önlem alınmış olur.
32.	Ofis Çalışma Ortamı	Elektromanyetik Radyasyon	Radyasyon kaynaklı <b>meslek hastalıkları ya da mesleki rahatsızlıklar</b>	Bilgisayarların arasındaki mesafe yeteri kadar uzun tutulmuş.	1	3	6	18	Kabul Edilebilir Risk	Bilgisayar ekranı ya da kasası arkasından yeteri kadar uzak durulmalıdır.	1	1	3	3	Kabul Edilebilir Risk	Bütün elektronik cihazlarda olduğu gibi bilgisayar ekranı ya da kasası da radyasyon yaymaktadır. Uzun süre bu cihazlara yakın durulması tehlikeli sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.
33.	Ofis Çalışma Ortamı	Radyasyon	Cep telefonu ile fazla konuşma sonucu fazla radyasyona maruz kalma kaynaklı <b>baş ağrısı, yorgunluk, kulak ve yanak ısınması vb. rahatsızlıklar</b>	Her çalışana masa telefonu tedarik edilmiştir	1	3	10	30	Olası Risk	Fazla uzun sürecek telefon görüşmeleri cep telefonunda kulak aracılığıyla ya da masa telefonu ile gerçekleştirilmelidir.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	Radyasyonun olası etkilerinden kaçınmak için cep telefonu görüşmeleri mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:12				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
34.	Ofis Çalışma Ortamı	Çevresel	Engelibeli ya da kaygan zeminde takılma veya kayma sonucu <b>düşme</b>	Zemin engelibeli ya da kaygan değil	1	7	3	21	Olası Risk	Zemin sürekli kontrol edilecek, Zemin ıslak olduğu zamanlarda uyarı işaretleri konularak kontrol altında tutulacak.	0,5	7	3	10.5	K. Edilebilir Risk	Zemin sürekli kontrol edilecek, Zemin ıslak olduğu zamanlarda uyarı işaretleri konularak kontrol altında tutulmalıdır gerektiğinde ıslak alanların kullanımı yasaklanmalıdır.
35.	Ofis Çalışma Ortamı	Çevresel	Uygun olmayan ya da kişiye yönelik olmayan konumlanmadan dolayı <b>kolay ulaşamama ve zaman kaybı, stres vb.</b>	Ergonomik ulaşım ve yerleşim dikkate alınarak yerleşim yapılmıştır.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	Yapılmış olan düzenlemelerin devam ettirilmesi, sürdürülebilirlik sağlanması, çalışanların daha dikkatli olması konusunda uyarılması gerekmektedir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk	Yapılmış olan düzenlemelerin devam ettirilmesi ile zaman kaybı ve stres gibi faktörler kontrol altına alınmaya çalışılmış olur
36.	Ofis Çalışma Ortamı	Çevresel	İş ve dikkatte dağınıklık, kesici ve sivri uçlu cisimlerin yanlış konumlanmasından dolayı <b>cisim batması, takılma, düşme</b>	Çalışma alanında gerekli düzen sağlanmıştır.	1	7	6	42	Olası Risk	Yapılmış olan düzenlemelerin devam ettirilmesi, sürdürülebilirlik sağlanması, personelin dağınıklık ve iş yeri düzeni konusunda daha dikkatli olması ve uyarılması gerekmektedir.	1	3	3	9	Kabul Edilebilir Risk	Çalışanların dağınıklık ve iş yeri düzeni konusunda daha dikkatli olması gerekmektedir olası iş kazalarının meydana gelmesini engellemektedir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:13				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
37.	Ofis Çalışma Ortamı	Çevresel	Rafların çökmesi, dolapların kapaklarının kendiliğinden açılması sonucu eşya düşmesi ve dolapların devrilmesi riski sonucu <b>yaralanma</b>	Dolap kapakları emniyetli bir şekilde kapatılıyor.	1	15	1	15	K. Edilebilir Risk	Çalışma alanındaki dolaplar duvara monte edilerek sabitlenmeli. Düzensiz ve aşırı raf yerleşiminden kaçınmak gereklidir.	1	7	1	7	K. Edilebilir Risk	Çalışma alanındaki dolaplar duvara monte edilerek olası deprem ya da başka acil durumlarda ortamda bulunan çalışanlar üzerine devrilmesi engellenmiş olur.
38.	Ofis Çalışma Ortamı	Çevresel	Masa ve dolapların köşe kısımlarına çarpma nedeniyle <b>yaralanmalar</b>	Aydınlatma şiddeti yeterli görmeyi sağlayacak düzeydedir.	1	3	3	9	K. Edilebilir Risk	Masa ve dolapların köşe sivri kısımlarına kavis verilerek ya da plastik koruyucular takılarak olası çarpma durumunu sonucunda yaralanmalar engellenmelidir.	1	1	3	3	K. Edilebilir Risk	Masa ve dolapların köşe sivri kısımlarına kavis verilerek ya da plastik koruyucular takılarak olası çarpma durumunu sonucunda yaralanmalar engellenebilir.
39.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomik	Ekranlı araçların çalışanın konumuna göre ayarlanmaması sonucu <b>meslek hastalıkları</b>	Ekranlı araçlar ayarlanabilir ve konumu değiştirilebilir.	3	3	10	90	Olası Risk	Ekranlı araçların çalışanın konumuna göre ve çalışma şekline uygun ve yeterli büyüklükte olmalıdır.	1	1	10	10	K. Edilebilir Risk	Ekranlı araçların çalışanın konumuna göre ve çalışma şekline uygun ve yeterli büyüklükte olması, iş verimi arttırmakta ve meslek hastalıklarını önleyebilmektedir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:14				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
40.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomik	Ekranlı araçlarla uzun süreli ve aralıksız çalışma sonucu <b>göz kuruluğunun</b> oluşması	Mola ve dinlenme saatleri belirlenmiştir.	1	3	10	30	Olası Risk	Ekranlı araçlarla uzun süreli çalışmaların olmayacağı şekilde iş planı yapılmalıdır ve gözler belirli aralıklarla dinlendirilmelidir.	1	1	1	1	K. Edilebilir Risk	Ekranlı araçlarla uzun süreli çalışmaların olmayacağı şekilde iş planı yapılması ve gözler belirli aralıklarla dinlendirilmesi göz sağlığı için önemlidir.
41.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomik	Çalışma sandalyesinin çalışana uygun olmaması durumunda <b>kas ve iskelet meslek hastalıkları</b> vb.	Çalışma sandalyesi ayarlanabilir.	1	7	2	14	K. Edilebilir Risk	Ergonomik çalışma ortamı hazırlanmalıdır ve çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.	1	3	1	3	K. Edilebilir Risk	Sandalyeler ayarlanabilir özellikte ve ergonomik yapıda olması ergonomik risk faktörleri ve meslek hastalıkları açısından önem arz etmektedir.
42.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomik	Uzun süre bilgisayar kullanımı sonucu <b>kas ve iskelet sistemi ile dolaşım sistemi meslek hastalığı</b> vb.	Mola ve dinlenme saatleri belirlenmiştir.	3	3	3	27	Olası Risk	Vücut duruşu, aydınlatma, termal konfor, masa ve koltuk ergonomisi uygun olmalıdır.	1	3	3	9	K. Edilebilir Risk	Uzun süre bilgisayar kullanımı sonucu kas iskelet sistemi ve dolaşım sistemi meslek hastalıklarının önüne geçmek için çalışma ortamı ergonomik ve konforlu olmalıdır.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:15				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
43.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomi	Ayak altlığı olmaması durumunda <b>baldır şişmesi gibi meslek hastalıkları</b>	Önlem yok.	1	3	10	30	Olası Risk	Baldırından gelen basıncın azaltılması için ayaklar ayaklığına konulmalıdır.	1	1	3	3	K. Edilebilir Risk	Ayaklık kullanılarak, baldırın iç yüzeyine gelen basınç azaltılabilir ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının oluşmaması için önlemlerden biri alınmış olur.
44.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomi	Uygunsuz duruşlar kaynaklı <b>kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları</b>	Mola ve dinlenme saatleri belirlenmiştir.	1	3	6	18	K. Edilebilir Risk	Çalışmalar 2.5 saatten fazla sürmemelidir ve gerekli dinlenme aralıkları verilmelidir.	1	3	1	3	K. Edilebilir Risk	Uygunsuz duruşlardan kaçınılarak ve gerekli vücut doğal duruşu ile çalışılmalıdır.
45.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomi	Uzun süreli klavye ve fare kullanımı kaynaklı olarak <b>Karpal tünel sendromu</b> meslek hastalığı	Önlem yok.	3	3	10	90	Önemli Risk	Mouse kullanımı en aza indirilmeli ve ergonomik Mouse altlığı temin edilmelidir, işlemler mümkün olduğunca klavye ile yapılmalıdır.	1	1	6	6	K. Edilebilir Risk	Mouse kullanımı minimuma indirilerek, ergonomik Mouse altlığı kullanılarak ve ellerin belirli periyotlarla el-parmak egzersizi yapılarak ve el-parmaklar dinlendirilerek Karpal tünel sendromu oluşumu engellenebilmektedir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:16				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
46.	Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomi	Tekrarlanan işler nedeniyle <b>psikolojik rahatsızlıklar ve meslek hastalıkları</b> vb.	Mola ve dinlenme saatleri belirlenmiştir.	1	3	3	9	K. Edilebilir Risk	Çalışma esnasında gerekli aralıklarla ara dinlenmeli ve egzersizler yapılmalıdır.	1	3	1	3	K. Edilebilir Risk	Tekrarlanan işler ve monoton çalışma düzeninden kaçınmak için gerekli aralıklarla ara dinlenmeli ve egzersizler yapılmalıdır.
47.	Saha Çalışmaları Alanları	Yüksekte çalışma	Bilişim donanımlarının montajı sırasında merdivenle çalışmalarda <b>yüksekten düşme</b>	İş Sağlığı ve Güvenliği yüksekte çalışma Eğitimi verildi. KKD temin edilmiş.	3	15	2	90	Önemli Risk	Bilişim donanımlarının montajı sırasında merdivenle çalışmalarda gerekli önlemler alınmalıdır ve uygun merdiven kullanılmalıdır.	1	7	2	14	K. Edilebilir Risk	Yüksekten düşme yaralanma ya da ölümlerle sonuçlanabileceği için yüksekte çalışılırken gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Aksi takdirde iş kazası kaçınılmazdır.
48.	Saha Çalışmaları Alanları	Yüksekte çalışma	Bilişim donanımlarının montajı sırasında kaldırma platformlar ya da forklift sepetinde çalışmalarda <b>yüksekten düşme</b>	İş Sağlığı ve Güvenliği yüksekte çalışma Eğitimi verildi. KKD temin edilmiş.	3	15	2	90	Önemli Risk	Kaldırma platformlar ya da forklift sepetinde yüksekte çalışmalarda, bu araçların gerekli bakımları yapılmış olmalıdır ve gerekli önlemler alınmalıdır KKD kullanılması gerekmektedir.	1	7	2	14	K. Edilebilir Risk	Kaldırma platformlar ya da forklift sepetinde yüksekte çalışmalarda, bu araçlar ehliyetli kişilerce kullanılmalı ve gerekli önlemler alınmalı, KKD kullanılmalıdır.



İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:17				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
49.	Saha Çalışmaları Alanları	Yüksek çalışma	Kablo kanallarında kablo döşeme işlemi yapılırken takılarak ya da denge kaybedilerek <b>yüksekten düşme</b>	İş Sağlığı ve Güvenliği yüksekte çalışma Eğitimi verildi. KKD temin edilmiş.	3	15	2	90	Önemli Risk	Kablo kanallarının üzerinde emniyet ve yaşam halatı kurulmalıdır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk	Kablo kanallarında kablo döşeme işlemi için kablo kanallarının üzerinde emniyet ve yaşam halatı kurularak gerekli çalışmalarda paraşüt tipi emniyet kemeri kullanılmalıdır.
50.	Genel	Psikososyal	Uzun süren ve fazla mesai yapılması, işlerin uzun sürmesi nedeniyle ortaya çıkan <b>psikolojik rahatsızlıklar</b>	Çalışma saatleri düzenlenmiş fakat bazı durumlarda belirli olmaksızın çalışma saatleri değişebilmektedir.	1	7	3	21	Olası Risk	Çalışma saatleri uzaması durumunda çalışana gerekli destek verilmelidir ve mümkünse bu çalışmalar önceden belirlenmelidir.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	Uzun süre ve fazla mesai yapılması, işlerin uzun sürmesi nedeniyle ortaya çıkan psikolojik rahatsızlıklardan kaçınmak için öncesinde gerekli tedbirler alınmalıdır ya da belli bir çalışma planı hazırlanmalıdır.
51.	Genel	Psikososyal	Çalışan üzerinde baskı kurularak <b>stres ve psikolojik rahatsızlıkların</b> oluşmasına zemin hazırlamak	Önlem yok.	3	3	3	27	Olası Risk	Diğer çalışanların bir işin yapılışı ve işin ne kadar sürede bitirilebileceği ve bu işin sorumlularına baskı yapılarak işin hızlanmayacağı konusunda eğitilmelidir	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	İş yerinde, iş ya da sosyal nedenlerle baskı uygulanması mobbing olarak değerlendirilmekte ve mobbing işyerindeki huzur ortamını etkileyerek verimi düşürmekle birlikte psikolojik rahatsızlıklara neden olur.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:18				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
52.	Genel	Psikososyal	Çalışanların sorumluluklarının belirlenmemesi ya da sorumlulukları dışında veya niteliksiz işlerin verilmesi <b>sonucu psikolojik rahatsızlıklar</b>	Çalışanların görev alanları ve sorumlulukları belirlenmiştir.	1	7	3	21	Olası Risk	Çalışanların görev alanları dışında işlerin verilmesi hata yapma tehlikesi nedeniyle psikolojik baskı oluşturmaktadır. Bu konuda dikkatli olunmalıdır.	1	7	1	7	K. Edilebilir Risk	Çalışanların niteliklerine uygun olmayan ve vasıfsız işlerin verilmesi çalışan üzerinde olumsuz psikolojik etkiler bırakır.
53.	Genel	Genel	Çalışanların sağlık taramalarının yapılmaması ve <b>meslek rahatsızlıklarının belirlenmemesi</b> veya giderilmemesi	İş yeri hekimi belirli ve düzenli aralıklarla iş yerinde sağlık taraması yapmaktadır.	1	3	2	6	Kabul Edilebilir Risk	Çalışanların sağlık taramasının devamlılığına dikkat edilmeli ve sağlık taraması sonuçları saklanmalıdır.	1	1	2	2	Kabul Edilebilir Risk	Çalışanların sağlık taramalarının yapılmalıdır ve tarama sonuçları saklanmalıdır.
54.	Genel	Genel	Acil durumlar ve afetler için genel acil ve ilk yardım eğitiminin verilmemesi sonucu bilgisizlik ve <b>kaygılı olma, psikolojik rahatsızlıklar</b>	İş yerinde ilk yardım eğitimi bütün çalışanlara verilmiştir.	1	3	1	3	Kabul Edilebilir Risk	Acil durumlar ve afetler için genel acil ve ilk yardım eğitiminin düzenli aralıklarla tekrar edilmesi gerekmektedir.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk	İş yerlerinde acil durumlar ve afetler için genel acil ve ilk yardım eğitiminin verilmesi gerekmektedir.

İŞYERİNİN SEKTÖRÜ: METAL İŞLEME		FİNE-KİNNEY METODU İLE ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ FORMU										RİSK ANALİZİNİN YAPILDIĞI TARİH: 25.11.2019				
RİSK ANALİZİ YAPILAN BÖLÜM: BİLGİ TEKNOLOJİLERİ												RİSK ANALİZİNİ YAPAN: C SINIFI İSG UZMANI MEHMET NASIR AKBAŞ				
												SAYFA:19				
SIRA NO:	FAALİYET ALANI	RİSK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	MEVCUT ÖNLEMLER	MEVCUT DURUMDA RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ					DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI RİSKİN DERECELENDİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ					
					OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI		OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RİSK DEĞERİ	RİSKİN TANIMI	AÇIKLAMA
55.	İşletme/ Fabrika	Kimyasal	İşletme bakır işleme faaliyetleri yürüttüğünden ortama bakır tozu yayılmakta ve bu bakır tozunun <b>solunması solunum sisteminde hasara</b> neden olur	Solunum maskesi takılması zorunlu kılınmıştır.	6	7	2	84	Önemli Risk	İşletme içinde havadaki bakır tozu ölçümleri yapılmalı ve gerekli lokal aspiratörler yardımıyla bakır tozunun ortam havasına karışması engellenmelidir.	3	3	2	18	K. Edilebilir Risk	Bakır tozunun kısa sürede olsa bile solunması engellenerek olası meslek hastalıklarının önüne geçilebilir.
56.	İşletme/ Fabrika	Kimyasal	İşletme bakırı elektroliz yöntemi ile ve kalay kaplama faaliyetleri yürüttüğünden ortama kalay yayılmakta ve bu kalay tozunun/buharının <b>solunması solunum sisteminde hasara</b> neden olur	Solunum maskesi takılması zorunlu kılınmıştır.	6	7	2	84	Önemli Risk	İşletme içinde havadaki kalay ölçümleri yapılmalı ve gerekli lokal aspiratörler yardımıyla yada elektroliz bölümü ayrılarak kalaya maruz kalınan bölge daraltılarak kalayın ortam havasına karışması engellenmelidir.	3	3	2	18	K. Edilebilir Risk	Kalayın kısa sürede olsa bile solunması engellenerek ve kalayla temas edilmemesi için uygun KKD kullanılarak olası meslek hastalıklarının önüne geçilebilir.
57.	İşletme/ Fabrika	Gürültü	Fabrikanın işletme bölümünde makine gürültüsü yoğun olarak hissedilmekte <b>işitme</b> ile ilgili sağlığı tehdit etmektedir.	Uygun kulaklık (KKD) takılması zorunlu kılınmıştır.	6	7	2	84	Önemli Risk	Uygun kulaklık (KKD) takılması kontrol edilmelidir ve KKD kullanılmaması sonucu gerekli idari tedbirler alınmalıdır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk	Gürültü kaynaklı meslek hastalıkları hakkında çalışanlar bilgilendirilmeli ve gerekli tedbirlerin devamlılığı sağlanmalıdır.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada bilgi teknolojileri bölümünün faaliyet sahası göz önüne alınarak çalışma ortamları belirlenmiştir. Risk faktörlerinin bu çalışma ortamlarında oluşturduğu etkilere göre tehlikeler belirlenerek, risk skoruna göre bu tehlikelerin derecesi adlandırılmıştır. Bilgi teknolojileri bölümünün faaliyet alanına göre çalışma ortamları; ofis, server (sunucu) odası ve saha çalışma alanları olarak bu çalışma ortamları ele alınmıştır.

Ofis ortamında genellikle verilerin işlenmesi ve düzenlenmesi gibi yazılım işleri ile kullanıcı desteği (bilişim yardım masası) faaliyetleri yürütüldüğünden, risk faktörleri genel olarak ergonomi kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Ergonomik risk faktörleri, ofis ortamında çalışanlarda iş kazalarına sebep olma ihtimali düşük olsa da meslek hastalığı oluşumunda önemli etmenlerdir.

Sunucu odası, sistem odası ya da bilgi işlem odası olarak da adlandırılabilen iş ortamında ise verilerin saklanması amacı ile sunucular bulunmaktadır. Bilgi teknolojileri bölümünün faaliyet sahalarından olan sistem odası (sunucu odası), yangın ve patlama tehlikesi taşımaktadır. Ayrıca haberleşme sistemlerinin altyapısı da sistem odasından kontrol edilmektedir. Bu sistemler önemli olduğundan sistem odasındaki herhangi olumsuz bir iş kazası neticesiyle (yangın, patlama gibi) iş yerinin verilerinin hasara uğraması ya da kaybedilmesi sonucu maddi kayba ve itibar kaybına uğrar. Bu tehlikeyi oluşturan risk faktörleri; elektrik, ortamdaki tozlar ve uygun olmayan termal şartlardır.

Saha çalışmalarında, zayıf akım kablosu (internet, kamera kablosu vb.) çekilmesi ve bilişim cihazları (modem, güvenlik kamerası vb.) montajı işleri yürütüldüğünden yüksekte çalışmalar yapılmaktadır. Yüksekte yapılan çalışmalarda, yüksekte düşme tehlikesi bulunmaktadır. Yüksekte düşme tehlikesini oluşturan risk faktörü ise yüksekte yapılan çalışmalarda gerekli tedbirlerin alınmaması ve gerekli kişisel koruyucu donanımların kullanılmamasıdır. Yüksekte düşme yaralanma veya ölümlerle

sonuçlanabilmektedir. Bu yüzden gerekli önlemler alındıktan sonra yüksekte çalışma iş faaliyetleri yürütülmelidir.

Bilgi teknolojileri bölümü çalışanı psikososyal risk faktörlerinden de etkilenmektedir. İş faaliyetleri bütün üretim sürecini etkilediği için psikolojik baskı oluşturmaktadır. Diğer çalışanların kurmuş olduğu baskı strese neden olmaktadır. Ayrıca bilgi teknolojileri bölümü çalışanı verilerin güvenliği ve yedeklenmesinden sorumlu olduğundan herhangi veri kaybı (siber saldırı ya da başka nedenlerden) durumunda büyük kayıplar olacağından işin psikolojik yükünden etkilenmektedir. Bu nedenden dolayı verilerin düzenli yedeklenmesi ve güvende tutulması gerekmektedir.

Risk analizi sonucunda, risk etmenlerinin oluşturduğu en önemli tehlikeler (esaslı riskler); yangın/patlama ve yüksekten düşme iş kazaları gibi tehlikeler dikkat çekmektedir. Bu tehlikelerin gerçekleşmesi durumunda oluşabilecek maddi ve manevi kayıplar tespit edilmiştir. Bu tehlikelerin risk skorunu düşürmek ve olası etkilerini en aza indirecek gerekli düzenleyici ve önleyici faaliyetler belirlenmiştir.

Risk analiz metodu olarak “Olursa ne olur” ve “Fine-Kinney” metotlarına göre risk analizi yapıldı. Tehlikeler hakkında ön bilgi edinmek ve tedbir faaliyetlerini değerlendirmek amacıyla “Olursa ne olur” yöntemi kullanıldı. Matematiksel işlem yapmak ve yorumlamaya dayalı daha kapsamlı risk analizi gerçekleştirmek için “Fine-Kinney” metodu kullanıldı. Risk analizi ve risk değerlendirmesi sonucunda bilgi teknolojileri bölümünün bütün faaliyet sahası değerlendirilerek, riskin; olasılığı, frekansı ve şiddeti ile matematiksel işlem yapılarak risk skoru elde edilmiştir. Risk skoruna göre riskler tanımlanmış olup;

- ✓ 12 Önemli Risk,
- ✓ 29 Olası Risk,
- ✓ 16 Kabul Edilebilir Risk olmak üzere 57 risk tespit edilmiştir.

Tespit edilen 12 “Önemli Risk” ve önerilen faaliyetler ile bu düzenleyici/önleyici faaliyetler gerçekleştiğinde riskin değeri Tablo 24’teki gibidir.

Tablo 24: Tespit edilen önemli riskler ve önerilen düzenleyici/önleyici faaliyetler sonrası risk değerleri

FAALİYET ALANI	RISK FAKTÖRÜ	TEHLİKENİN TANIMI VE ETKİLERİ	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)	DÖF SONRASI RISK DEĞERİ				
				OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	RISK DEĞERİ	RISKIN TANIMI
Server odası	Termal	İklimlendirme sistemleri yeterli ve gerekli soğutmayı sağlayamazsa yangın çıkabilir. Bu durum maddi ve manevi zarar meydana getirir.	İklimlendirme sistemi, ortam sıcaklığı belirli sıcaklığın altına indiğinde otomatik olarak devreye giriyor fakat sistemin bozulması ihtimaline karşı yedek soğutma sistemi bulundurulmalıdır.	1	40	1	40	Olası Risk
Server odası	Elektrik	Elektrik tesisatı veya elektronik cihazların fazla ısınmasından dolayı yangın olabilir. Bunun sonucunda maddi ve manevi zarar meydana gelir.	Elektrik tesisatının periyodik bakımı yapılmalı, cihazların fanları düzenli olarak temizlenmeli ve fazla ısınan elektronik cihaz varsa gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.	1	40	1	40	Olası Risk
Server odası	Kimyasal	Server odasında bulunan elektronik devre lehimleme masasında çalışma sırasında lehim buharına maruz kalınması sonucu uzun dönem ya da akut etkilerin ortaya çıkması.	Lehim yapma işlemleri dışarıdan destek alınarak ve işletme dışında profesyonel laboratuvarlarda yapılmalıdır.	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk
Ofis Çalışma Ortamı	Elektrik	Elektrik dağıtım tablo ve panolarının ön kısmında yalıtımın olmamasıyla statik elektrik oluşması sonucu elektrik çarpma tehlikesi	Elektrik panolarının ön kısmına ve zemine yalıtkan paspas konularak bölgesel yalıtım sağlanacaktır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk
Ofis Çalışma Ortamı	Elektrik	Elektrik kontrollerinin yapılmaması ve bakımsız ortam sonucu elektrik çarpması ve yangının meydana gelmesi	Bütün elektrik tesisatı yılda bir kez kontrol edilmesi gerekmekte ve düzenlenen belgeler saklanmalıdır.	1	15	1	15	K. Edilebilir Risk
Ofis Çalışma Ortamı	Ergonomi	Uzun süreli klavye ve fare kullanımı kaynaklı olarak <b>Karpal tünel sendromu</b> meslek hastalığı	Mouse kullanımı en aza indirilmeli ve ergonomik Mouse altlığı temin edilmelidir, işlemler mümkün olduğunca klavye ile yapılmalıdır.	1	1	6	6	K. Edilebilir Risk
Saha Çalışmaları Alanları	Yüksekte çalışma	Bilişim donanımlarının montajı sırasında kaldırma platformlar ya da forklift sepetinde <b>yüksekten düşme</b>	Kaldırma platformlar ya da forklift sepetinde yüksekte çalışmalarda, bu araçların gerekli bakımları yapılmış olmalıdır ve gerekli önlemler alınmalıdır KKD kullanılması gerekmektedir.	1	7	2	14	K. Edilebilir Risk
Saha Çalışmaları	Yüksekte çalışma	Kablo kanallarında kablo döşeme işlemi yapılırken takılarak ya da denge kaybedilerek <b>yüksekten düşme</b>	Kablo kanallarının üzerinde emniyet ve yaşam halatı kurulmalıdır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk
İşletme/ Fabrika	Kimyasal	İşletme bakır işleme faaliyetleri yürüttüğünden ortama bakır tozu yayılmakta ve bu bakır tozunun <b>solunması solunum sisteminde hasara</b> neden olur	İşletme içinde havadaki bakır tozu ölçümleri yapılmalı ve gerekli lokal aspiratörler yardımıyla bakır tozunun ortam havasına karışması engellenmelidir.	3	3	2	18	K. Edilebilir Risk
İşletme/ Fabrika	Kimyasal	İşletme bakır elektroliz yöntemi ile ve kalay kaplama faaliyetleri yürüttüğünden ortama kalay yayılmakta ve bu kalay tozunun/buharının <b>solunması solunum sisteminde hasara</b> neden olur	İşletme içinde havadaki kalay ölçümleri yapılmalı ve gerekli lokal aspiratörler yardımıyla yada elektroliz bölümü ayrılarak kalaya maruz kalınan bölge daraltılarak kalayın ortam havasına karışması engellenmelidir.	3	3	2	18	K. Edilebilir Risk
İşletme/ Fabrika	Gürültü	Fabrikanın işletme bölümünde makine gürültüsü yoğun olarak hissedilmekte <b>işitme</b> ile ilgili sağlığı tehdit etmektedir.	Uygun kulaklık (KKD) takılması kontrol edilmelidir ve KKD kullanılmaması sonucu gerekli idari tedbirler alınmalıdır.	1	3	2	6	K. Edilebilir Risk

Risk analizi değerlendirilerek saptanmış ve potansiyel uygunsuzlukların sebebinin veya istenmeyen potansiyel durumların ortadan kaldırılmasına yönelik düzenleyici ve önleyici faaliyetler önerilmiştir. Bu düzenleyici ve önleyici faaliyetler gerçekleştirildiğinde tekrar risk analizi ve risk değerlendirmesi sonucunda risk etmenlerinin oluşturduğu tehlikelerin sınıfı ve değerinde önemli ölçüde azalma sağlanmıştır. Düzenleyici ve önleyici faaliyetlerden sonra tekrarlanan risk analizi ve risk değerlendirmesi sonucunda risk skoruna göre;

- ✓ 2 Olası Risk,
- ✓ 55 Kabul Edilebilir risk elde edilmiştir.

Düzenleyici ve önleyici faaliyetler kontrol edilmelidir ve bu önlemler fiziksel ya da çevresel şartlar değiştiğinde yine sağlanmalı ve tekrar risk analizi yapılmalıdır.

Bilgi Teknolojileri bölümündeki iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistik verileri bölümün bulunduğu işletmenin faaliyet alanına göre elde edildiği için bu bölüme özgü veriler yer almamaktadır.

Ayrıca iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin tehlike sınıfları listesi tebliğinde bilgi teknolojileri bölümü "az tehlikeli" işler sınıfında yer almasına rağmen, bölümün bulunduğu iş sektörü ve Bilgi Teknolojileri Bölümü iş faaliyetleri göz önüne alınarak önemli ve olası riskler tespit edilmiştir. Kısaca Bilgi Teknolojileri Bölümü az tehlikeli sınıfta yer almasına rağmen tehlikeli iş sınıfında yer alabilecek iş faaliyetleri yürütmektedir.

## 6. SONUÇ

İş kazaları ve çalışanlarda sık rastlanılan rahatsızlıkları önlenmesi için öncelikle çalışma ortamlarının en uygun şekilde tasarlanması, yapılacak iş ve faaliyetler için en uygun araç ve donanımların seçilmesi ve çalışanlara yaptıkları iş faaliyetlerine yönelik İSG eğitiminin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, normal şartlar altında bilgi teknolojileri bölümünde 6 yılda bir yinelenmesi gereken risk analizi ve değerlendirmesi çalışması ile değerlendirme sonucunda risk skorları göz önüne alınarak risk faktörlerinin oluşturduğu tehlikelerin kontrol altına alınması, gerekli düzenleyici ve önleyici faaliyetlerin yapılması gerekmektedir.

Bilgi teknolojileri iş sahası, karma ve faaliyet alanı geniş olduğundan iş sağlığı ve güvenliğini tehlike sınıfları tebliği listesinde az tehlikeli işler grubunda olmasına rağmen tehlikeli sınıfta yer alabilecek iş faaliyetleri de yürütülmektedir. Kurumların organizasyon şemasına göre farklı isimlendirilebilen ve faaliyet alanları kuruma göre az da olsa değişiklik gösteren bilgi teknolojileri bölümü, metal işleme tesisi örneğiyle iş sahası göz önüne alınarak risk faktörleri ile ilgili risk analizi ve risk değerlendirme çalışması yapılmıştır. Örnek tesisteki bilgi teknolojileri bölümünün faaliyet alanı incelenmiştir. Bu bölümün iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk etmenleri ele alınmış olup çevresel, fiziksel, ergonomik ve psikososyal olarak gruplandırılan risk etmenleri ve bu grupların her bir ögesi ayrı ayrı incelenmiştir. Bu öğelerin her birinin faaliyet alanlarına göre etkileri ve sonuçları değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar çerçevesinde risklerin, iş kazalarına ve meslek hastalıklarına sebebiyet verebilecek potansiyele sahip oldukları saptanmıştır.

Bütün iş faaliyetlerinde olduğu gibi, bilgi teknolojileri bölümü çalışma ortamında iş sağlığı güvenliği sağlamak sebebiyle risk analizi ve değerlendirmesi görevi ile çalışan iş güvenliği uzmanları, iş yeri çalışanları, yöneticiler ve işveren birlikte hareket etmelidirler. İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için yapılan faaliyetler kontrol edilmeli ve devamlılığı sağlanmalıdır. İş sağlığı ve güvenliğinin devamlılığı sağlandığında bütün



Çalışma ortamlarında İSG kültürü oluşur ve bütün alışanlarda İSG bilinci yerleşir. Böylece işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği bilinci-kültürü oluşturmak kolay olacaktır.

İş sağlığı-güvenliği bilinci ve kültürü bütün iş yerlerinde sağlanarak, ülke genelinde iş sağlığı-güvenliği sağlanmaya çalışılmalıdır. Bu alışmalar sonucunda ülkemizde;

- ✓ çalışma verimi ve potansiyeli artar.
- ✓ Dinamik, pratik ve sürekliliği olan bir emek gücü oluşur.
- ✓ Düzenli, güvenli ve sağlıklı iş ortamları sağlanır.
- ✓ İş kazaları azalarak, iş kazası sonucu; ölümler, meslek hastalıkları ve maddi kayıplar azalır.
- ✓ ülke olarak küresel çapta saygınlığımız ve marka değerimiz artar.

## 7. ÖZET

Teknoloji hızla gelişmekte ve hayatın her alanında vazgeçilmezlerden olmaktadır. Üretim, pazarlama ve tüketim zincirinin olmazsa olmazı olan teknoloji, gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Teknoloji, dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de üretim sürecinin önemli bir parçasıdır. Üretim sürecindeki proseslerin, hammaddelerin ve ürünlerin, süreç içinde daha kolay takip edilebilmesi için otomasyon ve ERP (Kurumsal Kaynak Planlama) sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemlerin tümüne bilgi teknolojileri ya da bilişim teknolojileri olarak adlandırılabilir. Bu sistemlerin etkinliğin artırılması ve devamlılığının sağlanması için bilgi teknolojileri uzmanları görev almaktadır.

Bu çalışmada metal işleme sektöründe faaliyet gösteren bir bakır işleme tesisinin bilgi teknolojileri bölümünün faaliyet alanı incelenmiş, bu bölümün iş sağlığı ve güvenliği açısından risk faktörleri ele alınmıştır. Risk faktörleri; çevresel, fiziksel, ergonomik ve psikososyal olarak gruplandırılarak, bu grupların her bir faktörü ayrı ayrı incelenecek ve değerlendirildi. Risklerin giderilmemesi sonucu olabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları araştırılıp detaylı olarak tanımlandı. Risk türlerinin tanımlanması ve tespit edilmesi için risk analizi yapılacak ve bu risk analizi ışığında risk değerlendirme raporu hazırlandı.

Çalışmada “Olursa Ne Olur” risk analiz yöntemi ile riskler hakkında ön çalışma yapılacak ve “Fine-Kinney” risk analiz yöntemi ile risk değerlendirmesi yapılarak, risklerin değeri hesaplanacak, gerekli düzenleyici ve önleyici faaliyetlerin raporu hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, Bilgi teknolojileri bölümünde İSG, Sistem odasında çalışma, Bilgi işlem bölümünde risk analizi

## 8. ABSTRACT

Technology have been developing rapidly and being essential in all areas of life. Technology is becoming more important day by day on manufacture, marketing and consumption chain. Technology is a leader in manufacturing process in our country as well as in the world. Automation and enterprise resource planning systems are used for easier tracking of the processes production of raw materials and products. These types of systems called information technologies. Information technology specialists are employed to increase the efficiency and durability of these systems.

In this study, information technology department activity area of a copper processing facility is examined and the risk factors for occupational health and safety of this department are discussed. Risk factors are classified as environmental, physical, ergonomic and psychosocial factors. Each factor of these groups are examined and evaluated separately. Occupational accidents and occupational diseases that may result from non-elimination of risks are investigated and described in detail. A risk analysis is conducted to determine the types of risk and be prepared of assessment risk report in the light of this risk analysis.

In this study, "What If?" risk analysis method is examined and "Fine-Kinney" risk analysis method used for risk assessment, value of risks are calculated and necessary regulatory and preventive activities report is prepared.

Key words: Occupational health and safety, OHS in IT department, Working in system room, Risk analysis in IT department

## 9. KAYNAKLAR

1. Özkılıç, Ö. (2005). İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Yayın No:246, Ankara, 48s.
2. 30 Haziran 2012 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, (Çevrimiçi) [www.mevzuat.gov.tr](http://www.mevzuat.gov.tr) 1 Temmuz 2019.
3. Bilgi Teknolojisi, (Çevrimiçi) [https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi\\_teknolojisi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi_teknolojisi) 30 Haziran 2019.
4. Sadun, Emrealp (1993); Yerel Yönetim ve Bilgi Teknolojisi, T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi ve IULA EMME Yayını, İstanbul.
5. Tekin, Mahmut (2000); Değişen Dünyada Teknoloji Yönetimi, Damla Matbaası, Konya.
6. Ralston, Hemmendinger & Reilly (2000), s. 869
7. Özcan, Emel; Sina Esmailzadeh; Nalan Bölükbaş. (2007). Bilgisayar Kullananlarda Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma ve Ergonomi. Nobel Medicus. Cilt: 3. Sayı: 1. s.12-17.
8. Daeubler 2001: 83; AR-Blattei, 1999:4; Bundesministerium, 2012: 741
9. Özcan, Emel. (2011). İş Yerinde Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi ve Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi. Mühendis ve Makine. Cilt: 52. Sayı: 616. s.86- 89.
10. Kurtcebe, Z. Ö., Durukan, E., Koşar, L. (2006). "Temizlik İşçilerinin Sosyodemografik Özellikleri ve Çalışma Koşulları İle İş Kazası ve Meslek Hastalığı Sıklığı". Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 20(6), 433-439
11. Çakar, İ. (t.y.), İş Kazaları, İSG Genel Müdürlüğü – T.C Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
12. Arıcı, a.g.e (1999), s.1 – 4; Hamdi Mollamahmutoğlu, Muhittin Astarlı, İş Hukuku, Ankara, Turhan Kitabevi, 2014, s.1349.
13. Haluk Hadi Sümer, İş Hukuku, Ankara, Seçkin Yayıncılık, 2018, s.171.
14. Arıcı, a.g.e (1999), s.51; Zehra Gönül Balkır, "İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Korunması: İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonu", Sosyal Güvenlik Dergisi, Cilt 1, (2012), s.59; Kılış, a.g.e, s.5.

15. Zehra Gönül Balkır, “6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nda İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sorumluluğu”, Sicil İş Hukuku Dergisi, Yıl 7, Sayı 28, (Aralık 2012), s.21.
16. Sarper Süzek, İş Güvenliği Hukuku, Ankara 1985, s.8; Mollamahmutoğlu\Astarlı, a.g.e, s.1349; Balkır, a.g.m, (İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının ...), s.58.
17. Ancient air conditioning, The World, January 11, 2007
18. Marks, Standard handbook for Mechanical Engineers, 8th Ed., McGraw Hill, p. 19-3
19. Bulut, H., Isıtma Sezonunda Ofislerde İç Hava Kalitesinin Araştırılması
20. Ayanoglu, Can. İşyerinde Ergonomi ve Stres, İsg Dergisi, Sayı 34.
21. Mergen, H. ve Öngel, K., 2009, Isıl Konfor Parametrelerinin İnsan Vücudundaki Etkilerine Yönelik Literatür Taraması, S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 16(1)/ 21-25.
22. Isk Teknik 03 Mayıs 2010 Dergi :Mart-Nisan 2010
23. ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment, 2008
24. Kürkçü, E., ÇAKAR İ., ZEYREK S., İşyerlerinde Aydınlatma, İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Enstitüsü (İSGÜM).
25. İşyerlerinde Aydınlatma Kriterleri, (Çevrimiçi)  
<https://evrenselosgb.com.tr/blog/isyerlerinde-aydinlatma-kriterleri/> 05 Temmuz 2019
26. TS EN 12464 nolu “Işık ve Işıklandırma - İş Mahallerinin Aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı Alandaki İş Mahalleri” standartında
27. Health and safety in the Office, Guide, 2004.
28. Görünür Işıklar veya Aydınlatma, (Çevrimiçi)  
<https://www.isgturkiye.com/konu/gorunur-isinlar-veya-aydinlatma.1015/> 06 Temmuz 2019
29. Fahy and Walker, 1998, Jensen et.al., 1978, CCOHS, 1999, South, 2004)
30. Koh D. , 0000-0001-6803-7879 , National University of Singapore
31. Lehimleme Laboratuvarlarındaki Koşullar Nasıl Olmalı, (Çevrimiçi)  
<https://www.bilgisayarlab.com> 06 Temmuz 2019
32. Health and safety in the Office, Guide, 2004.
33. B.C. Wolverton, A. Johnson, K Bounds, Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement Final Report, Sverdrup Technology Inc.,

- NASA Office of Commercial Programs-Technology Utilization Division, and the Associated Landscape Contractors of America (ALCA), 1989
34. OSHA(Occupational Health and Safety Administration), Indoor Air Quality, (Çevrimiçi) [www.osha.gov](http://www.osha.gov) 08 Temmuz 2019
35. Elektrikle Çalışmalarda İş Sağlığı Ve Güvenliği, (Çevrimiçi) <https://www.eforosgb.com/elektrikle-calismalarda-is-sagligi-ve-guvenligi/> 09 Temmuz 2019
36. Kwan-Hoong Ng (20–22 October 2003). "Non-Ionizing Radiations – Sources, Biological Effects, Emissions and Exposures". Proceedings of the International Conference on Non-Ionizing Radiation at UNITEN ICNIR2003 Electromagnetic Fields and Our Health.
37. Electromagnetic fields , (Çevrimiçi) <http://www.who.int> 09 Temmuz 2019
38. Şar, O., Radyasyon Güvenliği Uzmanı Radyasyon Alanlarında Radyasyon Güvenliği ve İş Güvenliği, (Çevrimiçi) <http://www.hisam.hacettepe.edu.tr> 10 Temmuz 2019
39. Onüçyıldız, M. Yüksekte Çalışmalarda İsg, (Çevrimiçi) [www.erbakan.edu.tr](http://www.erbakan.edu.tr) 12 Temmuz 2019
40. Keyserling WM, Armstrong TJ. Ergonomics and Work-Related Musculoskeletal Disorders. In: Wallace RB, Kohatsu N, editors. MaxcyRosenau-Last Public Health and Preventive Medicine. New York: The McGraw-Hill Companies; 2008.p.763-79.
41. Kaya, S. (2008), Ergonomi Ve Çalışanların Verimliliği Üzerine Etkileri, AR-GE Ağustos Bülteni
42. Çavdar, K. ve Sönmezyuva, N. (2009), İşyerinin Ergonomik İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
43. Güler Ç. (1997), Ergonomiye Giriş, Ankara: Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:45
44. Özdener N, Akbaba M, Güler Ç. Tıp Ergonomisi. Editör Güler Ç. Sağlık Boyutuyla Ergonomi Hekim ve Mühendisler İçin. Ankara: Palme Yayıncılık; 2004.s.671-88.
45. Dalbay, N. (2014), İstanbul Aydın Üniversitesi - Ergonomi Ders Notları Uçar, M. (t.y.), Temel Ergonometri Sunumu, Detam Şirketler Grubu
46. Demircioğlu G. (2011), Ergonominin Amacı, (Çevrimiçi) <https://ergo08012.wordpress.com> 25 Temmuz 2019

47. Özcan, Fatih. Bilgisayar Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri, (Çevrimiçi) <https://www.isgturkiye.com> 25 Temmuz 2019
48. Kılıçer, K. Çoklar, A. ve Odabaşı, F. (2007), Teknoloji Tabanlı Çoklu Ortam Uygulamalarının Tasarımı: Bilişsel Ergonomi, Anadolu Üniversitesi
49. Hignett, S., McAtamney, L., "Rapid Entire Body Assessment (REBA)", Applied Ergonomics, Vol.31, No2, 201-205, 2000.
50. Ayanoglu, C. (Nisan-Mayıs-Haziran 2007), İşyerinde Ergonomi ve Stres, İşg Dergisi, Sayı 34. Ankara.
51. Moore, J.S., Garg, A., "The Strain Index: A Proposed Method to Analyze Jobs For Risk of Distal Upper Extremity Disorders", American Industrial Hygiene Association Journal, Vol.56, No5, 443-458, 1995
52. Güney S. (1995), "İnsanın Psikolojik Yapısı ve Ergonomi", 1nci Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara
53. İş Güvenliğinde Psikososyal Risk Etmenleri, (Çevrimiçi) <https://nedenisguvenligi.com> 28 Temmuz 2019
54. M. Kurt, "İş Kazalarının Ergonomik Analizi", Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 1993.
55. Ceylan, H., 2011, Türkiye'deki İş Kazalarının Genel Görünümü ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması, International Journal of Engineering Research and Development, 3(2):18-24.
56. İş Kazaları, (Çevrimiçi) <https://www.erbakan.edu.tr> 9 Eylül 2019
57. İş Kazası Nedir Unsurları, (Çevrimiçi) <http://detamosqb.com/genel/is-kazasi-nedir-unsurlari-nelerdir> 10 Eylül 2019
58. Yüksekte Çalışma Yaparken Alınması Gereken Önlemler, (Çevrimiçi) <https://www.isgnedir.com> 11 Eylül 2019
59. 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, (m.14). 2006. (Çevrimiçi) <http://www.calismadunyasi.com> 13 Eylül 2019
60. Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği, 11.10.2008 tarih ve 27021 sayılı Resmi Gazete
61. Yakut S., (Çevrimiçi) Göz hastalıkları, <https://www.posta.com.tr> 15 Eylül 2019
62. Meslek Hastalığı, (Çevrimiçi) <https://isg.ku.edu.tr> 15 Eylül 2019

63. Cohen, A.L., Gjessing, C.C., Fine, L.J., Bernard, B.P., McGlothlin, J.D., Elements of Ergonomics: A Primer Based on Workplace Evaluations of Musculoskeletal Disorders, DHHS (NIOSH) Publication, 97-117, 1997.
64. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, "Kas İskelet Sistemi Hastalıklarında Risk Değerlendirme Rehberi-Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi", Yayın No:144, Ankara, Mayıs 2007.
65. Esen H., Fıçlalı N., Çalışma duruşu analiz yöntemleri ve çalışma duruşunun kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına etkileri, SAÜ. Fen Bil. Der., 17 (1), 41-51, 2013
66. Karpal Tünel Sendromu (Çevrimiçi) <https://www.medicalpark.com.tr> 17 Eylül 2019
67. Karpal Tünel Sendromu (Çevrimiçi) <https://npistanbul.com> 17 Eylül 2019
68. Karpal Tünel Sendromu (Çevrimiçi) <https://www.florence.com.tr> 17 Eylül 2019
69. Çasgem MESLEK HASTALIKLARI Ankara, 2013
70. Özlem GÜRLER TURAN (2016), Ofis Çalışmalarında Ergonomik Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
71. İnan A., Mesleki Dolaşım Sistemi Hastalıkları (Çevrimiçi) <https://drabdullahinan.com> 18 Eylül 2019
72. World Health Organization (WHO), Indoor air quality research Euro-reports and studies no.103,1984.
73. Avcı, A. S. (2014). Batman Üniversitesi dersliklerinde iç hava kalitesinin araştırılması (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Batman
74. Jones, A.P., Indoor air quality and health, Atmospheric Environment, 33, 4535-4564, 1999.
75. Oanh, N.T.K., Hung, Y.T., Indoor Air Pollution Control, in Advanced Air and Noise Pollution Control, (Eds: Wang, L.K., Pereira, N.C., Hung, Y.T.), Humana Press, 2005.
76. Wu PC, Li YY, Lee CC ve ark. Risk assessment of formaldehyde in typical office buildings in Taiwan. Indoor Air 2003;13:359-63.



77. Erdmann, C.A., Steiner, K.C., Apte, M.G., Indoor carbon dioxide concentrations and sick building syndrome symptoms in the base study revisited: analyses of the 100 building dataset, Proceedings of Indoor Air 2002, pp.443-448, 2002.
78. Zeydan ZE., Zeydan Ö, Yıldırım Y. Hasta Bina Sendromu; 9. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi; 2009
79. Jacobson, M.Z., Atmospheric Pollution, History, Science and Regulation, Cambridge University Press, 2002.
80. Chang, C.C., Ruhl, R.A., Halpern, G.M. and Gershwin, M.E. , The Sick Building Syndrome. I. Definition and Epidemiological Considerations, Journal of Asthma, 30, 4, 285-295, 1993.
81. Günaydın M. Hasta Hastaneler: ANKEM Derg 2013;27(Ek 2):64-68
82. Godard P, Channes P, Demoly P, Bousquet J, Michel F B. Asthmatologie 1. Ed, Masson S.A. Paris 1996.
83. Elston DM, Ahmet DDF, Watsky KL, Schwarzenberger K: Hand dermatitis. J Am Acad Dermatol 2002; 47:291-299.
84. Özgür Hakan Çavuş, (2015). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Kapsamında Ofis İşyerlerinde Risk Değerlendirmesi, Çalışma İlişkileri Dergisi Cilt 6, Sayı 2, Sayfa: 4
85. Ulucan, H. F. ve Zeyrek, S. (2012). Ofislerde İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
86. Bozkurt, Öznur ve Bozkurt, İlhan (2008). "İş Tatminini Etkileyen İşletme İçi Faktörlerin Eğitim Sektörü Açısından Değerlendirilmesine Yönelik Bir Alan Araştırması," Doğu Üniversitesi Dergisi, 9 (1), s.1-18
87. Camkurt, Mehmet Zülfi (2007). "İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi", TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 20 (6), s.80-106
88. Yamuç, Vesile Ayça ve Türker, Duygu (2015). "Örgütsel Stres Kaynaklarının Analizi: Bir Üretim İşletmesinde Kadın Ve Erkek Çalışanlar Üzerine İnceleme," Yönetim Bilimleri Dergisi 13 (25), s.389-423.
89. Akdemir, O. Fine Kinney Risk Analizi Nedir (Çevrimiçi) <https://www.isghocasi.com> 28 Eylül 2019

## 10. ÖZGEÇMİŞ

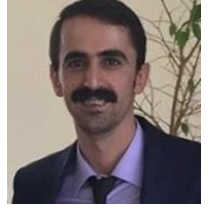
### Mehmet Nasır AKBAŞ

Adres : Nusratiye Mah. Karadeniz Cad. No:35/3 Çorlu/TEKİRDAĞ

Gsm : 0(543) 553 58 68 – 0(505) 068 58 68

E-mail: mehmet\_nasr@hotmail.com

Askerlik Durumu: Yapıldı



### Eğitim Bilgilerim:

Yüksek Lisans: İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi/Sağlık Bilimleri Enstitüsü/İş Sağlığı ve Güvenliği (Tezli) (2016-2019)

Lisans: Anadolu Üniversitesi/İktisat Fakültesi/Uluslararası İlişkiler (2014-2016)

Ön Lisans: Anadolu Üniversitesi/ İşletme Yönetimi (2012-2014)

Lisans: Namık Kemal Üniversitesi/Çorlu Mühendislik Fakültesi/Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (2010-2015)

Lise: İstanbul Kocasinan Lisesi 2005-2009

İlköğretim: Cumhuriyet İlköğretim Okulu 1997-2005

### İş/Staj Deneyimlerim:

Pozisyon: Stajyer Mühendis (06.2013-09.2013)

Firma: Türk Telekom

Şehir: İstanbul

Firma Sektörü: Telekomünikasyon

Pozisyon: Stajyer Mühendis (06.2014-09.2014)

Firma: Bilge Mühendislik Endüstriyel Elektrik Taahhüt Ve Tic. Ltd. Şti.

Şehir: Tekirdağ

Firma Sektörü: Elektrik & Elektronik

Pozisyon: Freelance Yazılımcı (11.2013-05.2017)

Şehir: Tekirdağ

Sektör: Android Mobil Uygulama Geliştirme

Pozisyon: Bilgi Teknolojileri Uzmanı/ IT Yöneticisi (09.2017-11.2018)

Firma Adı: Özel Elektrolitik Bakır Mam. San. Ve Dış Tic A.Ş.

Şehir: Tekirdağ

Firma Sektörü: Metal Sanayi

**Yetenekler ve İlgi Alanlarım:**

SQL Server, MySQL, LAN (Local Area Network), NAS (Network Attached Storage), WAN (Wide Area Network), Windows NT Networking, MRP/ERP Uygulamaları, Windows Server 2008, Otomasyon Sistemleri, C, C++, Java, Python, MS Office, Yazılım, Zayıf akım sistemleri, Kalibrasyon, PIC, ARDUINO, MATLAB, Otomatik Kontrol, Program Geliştirme Araçları

**Yabancı Dil:**

İngilizce: Okuma: İyi, Yazma: İyi, Anlama: İyi