ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Eray Basri FİDANCI

UPS ÜRETİM FABRİKASI'NDA 4 FARKLI ÜRETİM HATTINDA İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

ADANA-2019

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UPS ÜRETİM FABRİKASI'NDA 4 FARKLI ÜRETİM HATTINDA İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Eray Basri FİDANCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 07/02/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

……..	…….	……
Prof.Dr. Ahmet M. KILIÇ	Prof.Dr. Mustafa GÖK	Dr.Öğr.Üye. Z. Funda TÜRKMENOĞLU
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmemiştir.
Proje No: FLY-2017-8407

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UPS ÜRETİM FABRİKASI'NDA 4 FARKLI ÜRETİM HATTINDA İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Eray Basri FİDANCI

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
Yıl: 2019, Sayfa: 97
Jüri : Prof. Dr. Mustafa GÖK
: Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
: Dr. Öğr. Üye. Z. Funda TÜRKMENOĞLU

6331 Sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu 30 haziran 2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 2003 yılında yürürlüğe giren 4857 sayılı iş yasasına göre daha ayrıntılı düzenlemeler içeren yeni yasa, işverene yeni ve oldukça fazla yükümlülükler getirmiştir. Risk değerlendirmesi yapmamak iş kazaları ve meslek hastalıklarına uğrama riskini artıracaktır. Risk analizinin yaplmaması, işin durdurulması ve iş yerinin kapatılması ile sonuçlanabilecektir.

Çalışmada, UPS Üretim Fabrikası' nda risk değerlendirmenin aşamaları ve uygulanan metot açıklanmaktadır. Fabrika'da 4 farklı üretim hattında, mevcut tehlike kaynaklarının 5 X 5 matris metotu kullanılarak tehlike tanımları yapılmıştır. Tehlikelerin oluşturduğu riskler saptanmış ve tanımlanmıştır. Tehlike ve riskleri kapsayan durumlar, ilgili yönetmeliğe göre incelenmiştir. Mevcut kontrollerin analizi yapılmış, riskin kontrol edilebillirliği ve önerilen kontroller belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: UPS Üretim Fabrikası, Risk Değerlendirme, 5 X 5 Matris Metodu

ABSTRACT

MSc THESIS

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH APPLICATION AND RISK ASSESSMENT IN 4 DIFFERENT PRODUCTION AREA OF UPS PRODUCTION FACTORY

Eray Basri FİDANCI

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH DEPARTMENT

Supervisor : Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
Year: 2019, Pages: 97
Jury : Prof. Dr. Mustafa GÖK
: Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
: Asst. Prof. Dr. Z. Funda TÜRKMENOĞLU

Occupational safety and health law issued in official release and enacted in 30th June 2012, which is law no: 6331. This law brought more responsibility to employer than the previous about law. Failed to risk assessment is increase to risk of accident and occupational disease. Also in case of failure to risk assessment cause to stop to work and may be closure of workplace.

In this study, explained the phase of risk assessment and applied method. in UPS Production Factory defined the actual hazard, used with 5 X 5 Matrix Method. Actual hazard and occurred risks are examined to according to related rules/laws. Analyzed to actual precaution, controllability of risk and suggested control.

Key Words: UPS Production Factory, Risk Assessment, 5 X 5 Matrix Method

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

İstanbul-Sancaktepe' de 37 yıldır faaliyet göstren UPS Üretim Fabrikası 2010 yılında Fransız bir şirket grubuna dahil olup, 27.500 m^2 lik kapalı alana kurulu tesislerinde, kesintisiz güç kaynakları başta olmak üzere, GSM ve telekomünikasyon sektöründe kullanılan özel enerji sistemleri, doğrultucular, 19" Rack kabinleri, otomatik ve statik voltaj regülatörleri, alçak gerilim panoları, IT Hastane sistemleri, aktif harmonik filtre, transformatörler, elektronik kartlar, enerji tasarruf sistemleri, yenilenebilir enerji sistemleri vb. ürünlerin üretim, satış ve satış sonrası teknik servis hizmetini sunmaktadır. Firma, ISO-9001: 2008, ISO 14001, CE, ROHS, GOST, Soncap, TSE ve TSEK kalite belgelerine sahiptir.

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldırabilmek ya da zararlarını en aza indirebilmek için yapılacak çalışmaları içermektedir. Türkiye' de 6331 sayılı kanunun yürürlüğe girmesiyle iş kazaları ve ramak kala olaylarının kayıt altına alnıması ve alınan kayıtların daha doğru sonuç vermesi süreci başlamıştır. Her ne kadar yeni yasal düzenleme ve kanunlar yürürlüğe girsede, iş kazaları ve bu kazalara bağlı yaralanma, ölüm ve iş kayıpları hedeflenen seviyelere henüz çekilememiştir. Zira, ILO' nun verilerine göre kazaların yalnızca %3' ü kaçınılması mümkün olmayan kazalar olup %97' si önlenebilecek kazalardır.

Çalışmanın içerisinde Türkiye'de meydana gelen iş kazaları oranları, meydana gelen kazaların sonuçları, meslek hastalıklarına yakalanma oranları ve sonuçlar incelenmiştir. İş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenebilmesi için önem teşkil eden tehlikeler ve tehlike kaynakları, risk değerlendirmesi ve risk değerlendirmesinin aşamaları açıklanmıştır. Yapılan risk değerlendirme çalışmasında amaçlanan ise, tehlike kaynaklarının belirlenmesi ve belirlenen tehlikelerin tanımları yapıldıktan sonra oluşan risklerin belirlenmesidir. Riskler belirlenip tanımları yapıldıktan sonra, mevcut tedbirlerle, risklerin kabul

edilebilirliği analiz edilerek yetersiz kalan tedbirler veya kontrol önlemi olmayan durumlar için yeni kontrol ve tedbirler önermek amaçlanmışır.

UPS Üretim Fabrikası' nda 4 farklı üretim hattında yapılan risk değerlendirmesi çalışmasında, kompleks prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli olmayışı zayıf yönü olmasına karşın, çalışmanın yapıldığı tesise uygunluğu, uygulanabilirliği ve anlaşılabilirliği yüksek seviyede olan 5 X 5 Matris Metotu tercih edilmiştir. 5 X 5 matris metotu uygulanırken, olası riskler ve bu risklere karşı alınan/alınacak kontroller ilgili yönetmeliklere göre incelenmiştir. Oluşturulan matriste kabul limiti 10' un üzerinde olan durumlar kabul edilemez olarak değerlendirilmiş ve mevcut tedbirlerin yetersiz kaldığı saptanmıştır. Kabul edilebilir limitin üzerinde çıkan durumlar için bağlı yönetmeliklere göre yeni tedbirler önerilmiş ve saptanan bütün tehlike kaynaklarının ne kadarının kabul limiti seviyesi veya altına çekilebildiği incelenmiştir.

Saptanan 87 tehlike kaynağının oluşturduğu risklerden %20 ye yakın bir kısmında mevcut kontrollerin yetersiz kaldığı tespit edilmiş ve kabul edilebilir limitlere çekilmesi için ilgili yönetmelikler çerçevesinde yeni tedbirler önerilmiştir. Yapılan çalışma firma yetkilileri tarafından değerlendirlerek yürürlüğe alınmış önerilen tedbirler sırası ile uygulanmaya başlamıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamsında bilgilerini aktararak çalışmamı tamamlayabilmem için, yardım ve desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ' a teşekkürerimi sunarım.

Yüksek lisans örenimim boyunca ders aldığım de desteklerini esirgemeyen, Sayın Prof. Dr. Özen KILIÇ' a Sayın Prof. Dr. Suphi URAL'a ve Sayın Prof. Dr. Faruk KARADAĞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada elindeki verileri paylaşan, çalışmanın uygulama aşamasında sahdaki çalışmaların tamamına katılmamı sağlayan UPS Üretim Fabrikası ve şirketin İş sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Mahmut SAK' a teşekkürlerimi sunarım.

Office programları ile ilgili destek ve bilgi paylaşımında bulunan çalışma arkadaşlarım Barış Cem ÖZOKUTUCU, Çisil VURAL ve Merve TÜRKER'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER VI
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ X
SİMGELER VE KISALTMALAR XII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ VE RİSK DEĞERLENDİRME 7
3.1. Türkiye' de İş Kazaları 9
3.2. Türkiye' de Meslek Hastalıkları 18
3.3. Risk Değerlendirme 21
4. MATERYAL VE METOT 23
4.1. Materyal 23
4.1.1. Çalışma Alanı 23
4.1.2. Risk Değerlendirme 26
4.1.3. Risk Değerlendirmede Temel Kavramlar 27
4.1.4. Risk Değerlendirmenin Amaçları 29
4.2. Metot 30
4.2.1. Risk Değerlendirme Metotları 30
4.2.1.1. Fine – Kinney Metodu 31
4.2.1.2. Ridley' in Metodu 32
4.2.1.3. Ön Tehlike Analizi 32
4.2.1.4. Tehlike ve İşlerlik Çalışmaları Metodu (HAZOP) 33
4.2.1.5. Olursa Ne Olur? 33

4.2.1.6. Hata Türü ve Etkileri Analizi Metodu (HTEA) 34
4.2.1.7. Hata Ağacı Metodu 36
4.3. 5 X 5 Matris Metodu 37
4.3.1. Tehlikenin Tanımlanması 37
4.3.2. Risklerin Değerlendirilmesi 38
4.3.3. Kontrol Tedbirlerini Belirleme 41
4.3.4. Kontrol Tedbirlerinin Tanımlanması 41
5. ARAŞTIRMA BULGULARI 43
5.1. Tehlike Kaynakları 44
5.1.1. Risk Değerlendirme 46
5.2. Mevcut Kontroller (Tedbirler) 48
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 53
6.1. Sonuçlar 53
6.2. Öneriler 54
KAYNAKLAR 57
ÖZGEÇMİŞ 59
EKLER 60

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Türkiye'de meydana gelen iş kazaları 9
Çizelge 3.2. Türkiye'de faaliyet alanına göre iş kazaları 11
Çizelge 3.3. Türkiye'de bedenin yaralanan kısmına göre kazalar 12
Çizelge 3.4. Türkiye'de yaralanma türüne göre kazalar 13
Çizelge 3.5. Türkiye'de yaş gruplarına göre ölümle sonuçlanan iş kazaları..... 15
Çizelge 3.6. Türkiye'de ekonomik faaliyetlere göre ölümle sonuçlanan iş kazaları..... 16
Çizelge 3. 7. Türkiye' de Meslek Hastalıkları 19
Çizelge 3.8. Türkiye'de meslek gruplarına göre meslek hastalıkları..... 20
Çizelge 3.9. Çizelge 3.8. Türkiye'de meslek hastalıklarının tanıları 20
Çizlege 4.1. Şiddet Seviyesi Değerleri..... 38
Çizlege 4.2. Olasılık Ssi eviyesi Değerleri 39
Çizlege 4.3. Risk Önlemleri Etkinlik Katsayısı Değerleri 39
Çizlege 4.4. Risk Seviyesi Değerlendirme..... 40
Çizelge 5.1. Tehlike Kaynakları Sıralaması..... 45

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Türkiye'de, 1995-2014 yılları arasında meydana gelen iş kazası oranları 9
Şekil 3.2. Türkiye'de 2014 yılı iş kazalarında vücudun yaralanan bölgeleri..... 12
Şekil 3.3. Türkiye'de 2014 yılı, yaralanma türüne göre kazalar..... 14
Şekil 3.4. Türkiye'de 1995-2014 yıllarıarası iş kazası mortalite hızları, (100.000 işçide)..... 14
Şekil 3.5. Türkiye'de 2014 yılı iş kazası sonucu ölümlerin yaş gruplarına göre dağılımı..... 16
Şekil 3.6. Türkiye'de 1994-2014 yıllarıarası iş kazası fatalite hızları, (100.000 işçide)..... 17
Şekil 3.7. Türkiye'de 2014 yılı iş yeri büyüklüğüne göre iş kazası sıklığı..... 18
Şekil 3.8. Türkiye'de 1995-2014 yılları arası meslek hastalığı sıklığı (yüzbinde)..... 19
Şekil 4.1. Sancaktepe İlçe sınırları 23
Şekil 4.2. UPS Üretim Fabrikası yerleşkesi uydu görüntüsü..... 24
Şekil 4.3. PDSP 10-400kVA UPS 25
Şekil 4.4. Keor-T 10-120 kVA UPS..... 25
Şekil 4.5. Flexipower UPS 26
Şekil 5.1. Tehlike Kaynakları 44
Şekil 5.2. Risk Değerlendirme Sonuçları 47
Şekil 5.3. Risk Değerlendirme Sonuçları 48

SİMGELER VE KISALTMALAR

ad.	: Adet
ILO	: International Labor Organization (Uluslararası Çalışma Öğrütü)
JHA/JSA	: Job Hazard Analysis / Job Safety Analysis (İş Güvenlik Analizi)
k	: Etkinlik Kat Sayısı
m^2	: Metrekare
NACE	: Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflandırılışı
O	: Olasılık
R	: Risk Seviyesi
RDT	: Risk Değerlendirme Tablosu
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
Ş	: Şiddet
UPS	: Uninterable Power Supply
KGK	: Kesintisiz Güç Kaynağı
IGBT	: Isolated Gate Bipolar Transistör (İzole Edilmiş Kapalı, İki Kutuplu Transistör)
DSP	: Digital Signal Processing (Sinyallerin Sayı Dizini Şeklinde Temsil Edilmesi)
PCF	: Power Factor Correction
THDI	: Giriş Akımı Toplam Distorsiyonu
ISO	: International Organization for Standardization
CE	: Conformite European
ROHS	: Restriction of Hazardous Substances Directive (Belirli Zararlı Maddelerin Kullanımını Kısıtlama)
GOST	: Consulting and certification for importers in Russia (Rusya Devlet Standartları)
Soncap	: Nijerya İhracat Uygunlık Belgesi
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü

TSEK	: Türk Standartları Enstitüsü Kurumu
HAZOP	: Tehlike ve İşlerlik Çalışmaları Metodu
HTEA	: Hata Türü ve Etkileri Analizi Metodu
BCÜ	: Büyük Cihaz Üretim
KCÜ	: Küçük Cihaz Üretim

1. GİRİŞ

2010 yılında Fransız Şirket Grubu' na dahil olan UPS Üretim Fabrikası, 1981 yılında kurulmuş olup hala İstanbul Sancaktepe' de faaliyetine devam etmektedir. UPS Üretim Fabrikası 27.500 m^2 lik kapalı alana kurulu tesislerinde, 400 den fazla çalışanı ile, kesintisiz güç kaynakları başta olmak üzere, hem iç hem dış ortam server kabinleri, doğrultucular, otomatik ve statik voltaj regülatörleri, alçak gerilim panoları, IT hastane sistemleri, aktif harmonik filtre, transformatörler, elektronik kartlar, yenilenebilir enerji sistemleri vb. ürünlerin üretim, satış ve satış sonrası teknik servis hizmeti sunmaktadır.

Üretim kapasitesi, 3 faz UPS' lerde 30 ad/gün, mono faz UPS' lerde 13 ad/gün, server kabinetlerde 100 ad/gün, olup yarı mamul olarak elektronik kart, kablo, transformatör ve mekanik aksam üretimi gerçekleştirmektedir. Gerçekleşen üretimin %60 lık bir bölümünü iç pazara, kalan kısmını ise başta grup şirketleri olmak üzere, Avrupa, Güney Amerika, Asya ve Afrika kıtalarındaki ülkelere ihrac etmektedir.

Araştırma konusu olan risk değerlendirmesi, matris yöntemi ile yapılmış olup, metot başlığı altında kapsamlı bir şekilde incelenmiş olan risk seviyelerinin kaza potansiyeli taşıyan durumların frekans/olasılık değerleri ile yaralanma seviyeleri değerlerinin çarpımı ile elde edilen sayısal verinin, risk kontrol önlemleri etkinlik katsayısı (k) ile tekrar çarpılması sonucunda elde edilmektedir.

Elde edilen değer risk seviyesine göre çok düşükten çok yükseğe toplamda 5 seviye olarak incelenerek kabul edilebilirliği ölçülür. Risk seviyesinin kabul edilebilir aralıkta çıkmaması durumunda bir aksiyon planı oluşturularak belirlenen tarihe kadar önerilen kontroller uygulamaya koyulmaktadır.

UPS Üretim Fabrikası, Avrupa Birliği bünyesinde oluşturulan, ekonomik faaliyetlerin istatistiki sınıflandırması kapsamında yürütülen ve kısaltılmış adı NACE olan faaliyet raporuna göre tehlikeli sınıfta yer alan bir kurum olup bünyesinde bir A sınıfı ve birde B sınıfı iş güvenliği uzmanı çalıştırmakta ve ek

olarak danışman bir firmadan iş sağlığı ve güvenliği hizmeti almaktadır. Mevcut iş sağlığı ve güvenliği uzmanları hergün fabrika geneli saha turu yaparak, giderilmesi gereken herjangi bir uygunsuzluk olup olmadığını kontrol ederek var ise ramak kala durumlarını tespit ederek o anki durumu kayıt altına alarak sorumlu birimlere bildirimlerde bulunmaktadırlar.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Semerci (2012) İzmir' de metal sektöründe bir işletmede risk değerlendirme çalışmasının çalışanlar üzerindeki etkilerini ve farkındalıklarını incelemiştir. Çalışmada, çalışanların yaş, çalışılan poziyson, iş tecrübesi, öğrenim durumu gibi değişkenlerden faydalanılmıştır. Risk değerlendirmesinde, ön tehlike analizi, Kinney risk analizi ve olası hata türleri ve etki analizleri metotları kullanmıştır. Risk değerlendirmesi sonucunda, mekanik, elektrik ve insan kaynaklı tehlikeler en çok rastlanan üç tehilke olduğunu saptamıştır. Riks değerlendirmesi sonucu farkındalık analizinde daha önce iş kazası geçirenler, iş kazası geçirmeyenlere göre daha çok izleyici ve gözlemleyici olarak yer almak istemiş ve iş kazası geçirmeyenler çalışmanın daha faydalı ve etkin olduğunu düşüncesine varmışlardır. İş kazasına işçinin güvenli olmayan davranışının neden olduğunu düşünen işçilerin, risk değerlendirmesi sonrasında yaptıkları iş ve kullandıkları iş ekipmanı hakkında bilgilerinin arttığına ve algılama boyutlarının genişlediği sonucuna ulaşılmıştır. Ustabaşları ve yöneticiler, diğer işçilere göre risk değerlendirme çalışmasında daha çok yer almaktadır. Yani sevk ve idareden sorumlu olundukça risk değerlendirme çalışmasına katılım artmaktadır. Risk değerlendirmeleri sonucunda dört faktörün oluştuğu görülmektedir. Belirlenen faktörler şunlardır: güvenlik önlemleri, işi güvenli yapabilmek, uyumlu çalışma ile çalışma ortamı ve koşullarıdır. Risk değerlendirmeleri öncesinde belirlenen faktörler şunlardır: İş ekipmanlarının güvenli kullanımı, iş güvenliği eğitimi, faaliyetleri güvenli gerçekleştirebilmek, uyumlu çalışma ortamı ve sosyal tesislerin yeterliliği.

Ulusoy (2015), Atatürk Barajı örneğinde dolgu barajların güvenliğinde risk analizi çalışması gerçekleştirmiş ve barajlar için risk teşkil edebilecek yetersizlik faktörlerini belirlemiştir ve yetersizliklerin barajlar üzerindeki etkilerini açıklamıştır. Atatürk Barajı' nda yetersizlikler içerisinde oturmaların öne çıktığını gözlemlemiştir. Atatürk Barajı' nda ortaya çıkan oturumları Kringing yöntemi ile

analiz etmiş ve Mayıs 2016 ile Kasım 2011 tarihleri arasında yapılan GPS Nivelman ölçümlerini oturmaların ve kabarmaların ölçülmesinde veri olarak kullanmıştır.

Çakmak (2015), Ankara OSTİM Sanayi Bölgesi' nde aluminyum enjeksiyon konusunda faaliyet gösteren bir KOBİ işletmesinde yaptığı çalışmada, bulanık mantık yaklaşımı ile risk değerlendirmesi uygulaması yapmıştır. Bulanık mantık yaklaşımında, 3T metal sektörü risk değerlendirmesi, 5 X 5 - L tipi matris risk değerlendirme yöntemi, Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi ve hata türü etki analizi risk değerlendirme yöntemlerinden elde ettiği bulguları kullanarak bu dört yöntemin ortak sonucunu kapsayan tek bir rsik önem derecesi elde etmiştir.

Erten (2016), ilaç lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir firmada üç farklı risk değerlenrime metodunu karşılaştırmıştır. Fine Kinney, 5 X 5 matris ve FEMA yöntemleri karşılaştırmasında, Fine Kinney yönteminin sektör çalışma koşulları ve uygulanabilirliği açsından diğer iki metota göre daha kapsamlı olduğunu saptamıştır. 5x5 metodunu daha genel ve ön hazırlık oluşturabilecek şekilde tanımlamış, FEMA yönteminin ise mekaniğe dayalı çalışma alanlarında etkin sonuç getirebileceği kararına varmıştır.

Boncuk (2018), metal şekillendirme ve kaynak sektörlerinde kullanılan başlıca risk analizi yöntemlerini karşılaştırmıştır. Metal ve kaynak sektörünün önemli faaliyet alanları olan eritme ve arıtma işlemi, kaynak ve kesme, talaşlı imalat, endüstriyel yağlar ve metal işleme sıvıları, zımparalama ve parlatma, dökümcülük, dövme, presleme, metalin yüzeyleri ve metali yeniden kazanma işlemleri üzerinde, L tipi matris analizi, Fine Kinney yöntemi, Hata Türleri ve Etki Analizi (FEMA) ve Tehlike ve İşletebilme Analizi (HAZOP) yöntemlerini incelemiş ve metal ve kaynak seköründe kullanılacak en etkin risk değerlendirme yönteminin Fine Kinney olduğu kanaatine varmıştır.

Ergenç (2018), odun hammaddesi üretim faaliyeti gerçekleştiren işletmede, Fine Kinney ve L Tipi Matris yöntemleriyle ağaç kesme ve boylama operatörleri için risk analizi çalışması yapmıştır. Çalışma Trabzon-Maçka yöresinde

gerçekleştirmiş olup muhtemel tehlikeleri, arazi üzerindeki gözlemler ve çalışan-işveren görüşlerine dayanarak yapmıştır. Çalışma neticesinde Finne Kinney yönteminde tehlikeler farklı risk sınıflarına dağılım gösterirken, L Tipi Matris yönteminde düşük ve orta sınıfta dağılım gösterdiğini gözlemlemiştir. Fine Kinney yönteminin L Tipi Matris yöntemine oranla daha hassas sonuçlar verdiğini saptayarak Fine Kinney yönteminin kullanılmasının daha uygun olduğu kannatine varmıştır.

Eskiömeroğlu (2018), tam teşekküllü 3 spor kompleksinin risk analizlerini Fine Kinney ve 5 X 5, L Matris yöntemleri ile karşılaştırarak yapmıştır. İlk değerlendirme matris metodu ile yapmış, 374 riskin 22' si önemsiz, 19' u düşük, 94' ü orta, 65' i yüksek risk grubunda olarak saptamıştır. Fine Kinney metodunda saptanan risklerin 68'i birinci derece risk, 76' sı ikinci derece risk, 148'i üçüncü derece risk, 70'i dördüncü derece risk ve 12' si beşinci derece risk grubunda yer aldığını bildirmiştir. Çalışma sonucunda Fine Kinney metodu, Matris Metoduna göre kabul edilebilir risklerin daha gerçekçi ortaya koyulduğunu tepsit etmiştir.

Özer (2018), bina inşaatında 5 X 5 ve Fine Kinney yöntemlerini kullanarak risk değerlendirmesi çalışması yapmıştır. Yapılan çalışmada inşaat firması çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği kapsamında karşılaşılabilecekleri tehlikeleri ve riskleri tanımlamayı, karşılaşılaşabilecek tehlike ve riskleri önleyici ve düzenleyici tedbirler belirlemeyi ve uygulanan metodları karşılaştırmayı amaçlamıştır. Uygulanan her iki risk değerlenirmesini karşılaştırdığında, 5 X 5 metodu verileri tüm risk gruplarını kabul edilebilir risk grubuna indirgeyebilirken, Fine Kinney metodunda yirmisekiz işlem kesin risk grubuna indirgenebilmiştir. Bu sebeple kesin risk grubunda olduğu saptanan yirmisekiz işlem için sürekli gözden geçirme, kontrol ve iyileştirme aşamaları uygulanması gerekliliğini önermiştir. Uygulamada sonuç olarak 5 X 5 metodu seçilme nedenini ise genel bir yapıya sahip, anlaşılabilir ve en çok kullanılan risk değerlendirme yöntemi olması olarak açıklamıştır.

3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ VE RİSK DEĞERLENDİRME

İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi' nin 23. maddesinde "herkesin kendi özgür seçimi ile belirlediği iş yerinde, adil ve elverişli çalışma koşullarında çalışma hakkı vardır" denilmektedir. Çalışanların iş kazasına uğramamaları, meslek hastalıklarına yakalanmamaları için yapılan bilimsel çalışmalar işçi sağlığı ve güvenliği olarak tanımlanmaktadır. İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin amacı; sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak, çalışanları sağlık ve güvenlik risklerine karşı korumak, üretimin devamlılığını sağlamaktır.

Dünya genelinde, iş yerlerinde çalışanların sağlığını bozan birçok etmen bulunmaktadır. Iş yerlerindeki koşullar nedeniyle çalışanlar iş kazasına uğramakta ve ayrıca meslek hastalıklarına yakalanmaktadırlar.

ILO verilerine göre dünyada 3 milyar iş gücü bulunmakta ve her 15 saniyede bir işçi, iş kazaları veya meslek hastalıkları sebebi ile hayatını kaybetmektedir. (MMO, 2018) Yine her 15 saniyede bir işçi, sağlığında ciddi tahribatlara neden olan iş kazalarına maruz kalmaktadır. Bu oran günlük yaklaşık 6 bin 300 e tekabul etmekte ve ölümlerin bini iş kazaları, 5 bin 300 ü ise meslek hastalıklarından dolayı gerçekleşmektedir.

Her yıl 270 milyon iş kazası meydana gelmekte ve 160 milyon kişi meslek hastalıklarına yakalanmaktadır. Bildirim ve kayıt sistemindeki eksiklikler nedeni ile özellikle gelişmekte olan ülkelerde gerçek rakamların daha yüksek olması kaçınılmazdır (ILO, 2016).

Çalışma yaşamına ilişkin iki temel gösterge işkazaları ve meslek hastalıklarıdır. Bu göstergeler ülkedeki iş sağlığı ve güvenliği koşullarının genel durumunun yanı sıra çalışan nüfusun sağlık durumunu da yansıtmaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (6331 sayılı, 2012 tarihli) uyarınca, işverenin iş kazaları ve meslek hastalıklarının kaydını tutması ve Sosyal Güvenlik Kurumu'na 3 iş günü içinde bildirmesi gerekmektedir. İşverenin işyerindeki ramak kala olayları da kayıt altına alması gerekmektedir. İşyeri hekimleri veya sağlık çalışanları, meslek

hastalığı ön teşhisi koydukları çalışanları Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından yetkilendirilmiş sağlık hizmeti sunucularına sevk eder. Meslek hastalığı tanısı doğrulandığında yetkilendirilmiş sağlık hizmeti sunucularının 10 gün içerisinde Sosyal Güvenlik Kurumunu bilgilendirmesi gerekmektedir. Sağlık hizmeti sunucuları iş kazalarını da aynı süre içinde bildirmek durumundadır.

Risk değerlendirmesi, olası risklerle ilgili toplanan verileri kontrol altında tutmak amacı ile analiz edilmesi anlamını taşır. Risk değerlendirmesinin amacı, riskin gerçekleşme olasılığını ölçmek ve doğru bir şekilde yorumlamaktır. Risk değerlendirmesi tüm riskleri sistematik ve yapısal açıdan değerlendirmeyi, risklerin faaliyet üzerindeki etkilerini ve alternatif yöntemleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Belirlenen risklerin değerlendirmesinde kullanılan yöntemler nitel, nicel ve yarı nicel olarak üçe ayrılmaktadır. Bu yöntemlerinde birçok farklı metodu bulunmaktadır. Bunların bazıları ise 5 X 5 Matris Metodu, Fine Kinney Metodu, Ridley' in Metodu, Ön Tehlike Analizi (PHA) Tehlike ve İşlerlik Çalışmaları Metodu (HAZOP) Olusra Ne Olur, Hata Türü ve Etkileri Analizi Metodu (HTEA) Hata Ağacı Metodu (FTA) yöntemleridir (Yıldırım, 2016).

Risklerin derecesi yüksek seviyeden düşük seviyeye doğru konulabildiğinde nitel metodlar en uygunudur. Nicel metodlar, olasılığı ve tespit edilen risklerin etkilerini yani şiddetini belirlemek için kullanılıp sayısal tahminlere dayanmaktadır. Sayısal değerlerini nicel metottan ve risk faktörlerini nitel metottan alıp bunları birleştiren metota da yarı nicel metot denmektedir.

Risk değerlendirmesinde en uygun olan metodun seçimini etkileyen birden fazla faktör bulunmaktadır. İşletmelerin bu faktörlerden hangisinin kendileri için daha çok önemli olduğuna karar vermeleri ve bunları doğru bir şekikde değerlendirmeleri geremektedir. İşletmeler için en önemli olan faktörlerin başında seçilen metodu uygulamanın maliyeti ve işletmenin gereksinimlerini karşılıyor olması gerekmektedir. Bir diğer faktör ise metodun uygulanabilir olması, herkes tarafından kolayca anlaşılabilir olması ve metodun sonuçlarının geçerli ve güvenilir olmasıdır.

3.1. Türkiye' de İş Kazaları

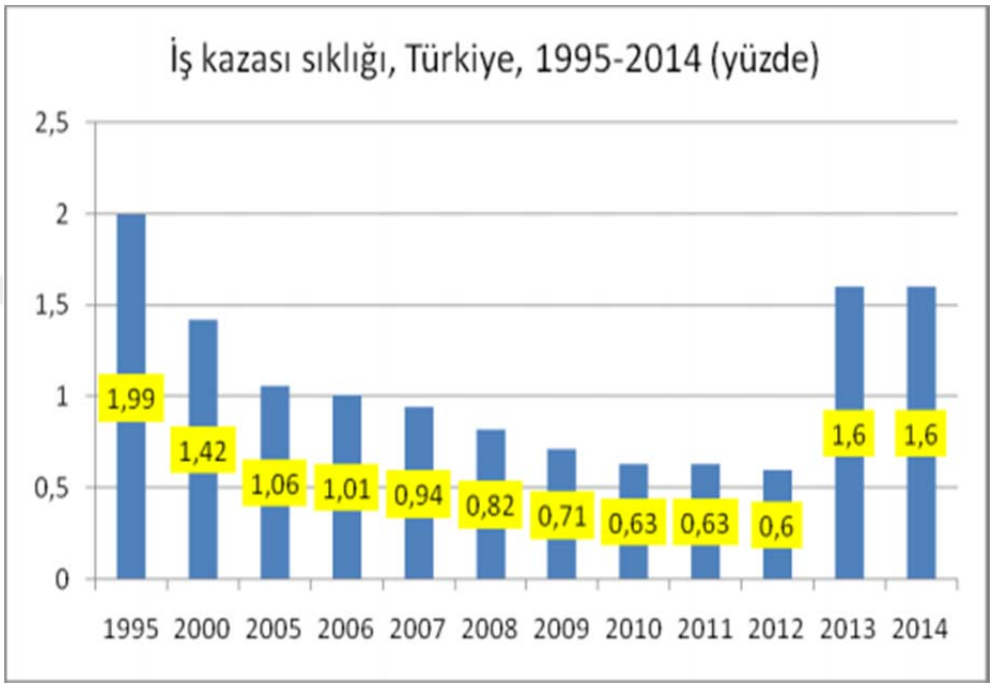
Türkiye'de iş kazası oranları son 40 yıl içinde ciddi oranda düşüş göstermiştir. Fakat iş kazası oranı Türkiye'de hala yüksektir. Oranlar geçen yıllarda %1'in altına düşmüştür ancak 2014 yılında son iş kazası sıklığı %1,58 olmuştur. Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1'de, yıllara göre kayıtlı çalışan sayısı, kayıt altına alınmış meydana gelen iş kazası sayısı, iş kazası oranları, meydana gelen bu kazalarda gerçekleşen ölüm sayıları, mortalite ve fatalite hızları gösterilmiştir. İş kazası oranlarında son yıllarda düşüş gözlenmiş olup 2013'ten itibaren tekrar %1'lerin üzerine çıkmıştır. 2013' ten itibaren iş kazası oranlarının artışı, 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunun 2012 de yürürlüğe girdikten sonra iş kazalarının kayıt altına alınmasının daha etkin şekilde sağlanması olarak yorumlanabilir.

Çizelge 3.1. Türkiye'de meydana gelen iş kazaları (SGK, 2014)

YIL	ÇALIŞAN SAYISI X1.000	İŞ KAZASI SAYISI	100 ÇALIŞAN BAŞINA İŞ KAZASI	ÖLÜM SAYISI	MORTALİTE HIZI* (Yüzbinde)	FATALİTE HIZI** (Binde)
1995	4,411	87,960	1,99	919	20,8	10,4
2000	5,254	74,847	1,42	731	13,9	9,8
2005	6,919	73,923	1,06	1.048	15,1	14,2
2006	7,819	79,027	1,01	1,583	20,2	20
2007	8,505	80,602	0,94	1.043	12,3	12,9
2008	8,803	72,963	0,82	865	9,8	11,9
2009	9,030	64,316	0,71	1.171	13	18,2
2010	10,031	62,903	0,63	1.444	14,4	23
2011	11,031	69,227	0,63	1.700	15,4	24,6
2012	12,527	74,871	0,6	744	5,9	9,9
2013	11,940	191,389	1,6	1.360	11,4	7,1
2014	13,967	221,366	1,58	1.626	11,6	7,3

2015 yılında 241.547 iş kazası meydana gelmiş, bu kazalardan 206.992' sini erkek çalışanlar geçirirken 34.625' ini kadınlar geçirmiştir. 2016 yılında ise 286.068 iş kazası olmuş ve bu kazaların 241.115' ini erkekler, 44.953' ünü kadınlar geçirmiştir.

İş kazalarının yaklaşık dörtte üçü (%75,8) gün içerisinde 08.00 - 18.00 saatleri arasında gerçekleşmektedir.



Şekil 3.1. Türkiye'de, 1995-2014 yılları arasında meydana gelen iş kazası oranları (SGK, 2014)

2015 yılında, toplam çalışan sayısının, meydana gelen iş kazası sayısına oranı 0,93, 2016 yılında ise 1,05 olarak gerçekleşmiştir.

İş kazalarının yarısına yakını (%49,5) üretim, imalat, işleme ve depolama faaliyetleri sırasında gerçekleşmektedir. Yaklaşık on kazadan biri kazı, inşaat, tamirat ve yıkım çalışmaları sırasında meydana gelmektedir. Hareket spor ve sanatsal faaliyetlerde %3, işletmeye veya genel halka hizmet ve entellektüel faaliyetlerde %2, tarım türü çalışma, ormancılık, bahçecilik, balık yetiştiriciliği canlı hayvanlarla çalışma faaliyetlerinde %1 e yakın bir dağılım gerçekleşmiştir. 2014 yılında 221.336 kaza meydana gelmiş ve bu rakamlar Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Türkiye'de faaliyet alanına göre iş kazaları (SGK, 2014)

Faaliyet alanı	**Sayı**	**%**
Üretim, İmalat, işleme, depolama	105.538	49,5
Kazı, inşaat, yıkım	19.177	8,7
Hareket, spor, sanatsal faaliyet	6.672	3,1
İşletmeye ve/veya genel halka verilen hizmet, entellektüel faaliyet	4.592	2,1
Tarım türü çalışma, ormancılık, bahçecilik, balık yetiştiriciliği, canlı hayvanlarla çalışma	1.300	0,6
Diğer	79.725	36
Toplam	**221.336**	**100**

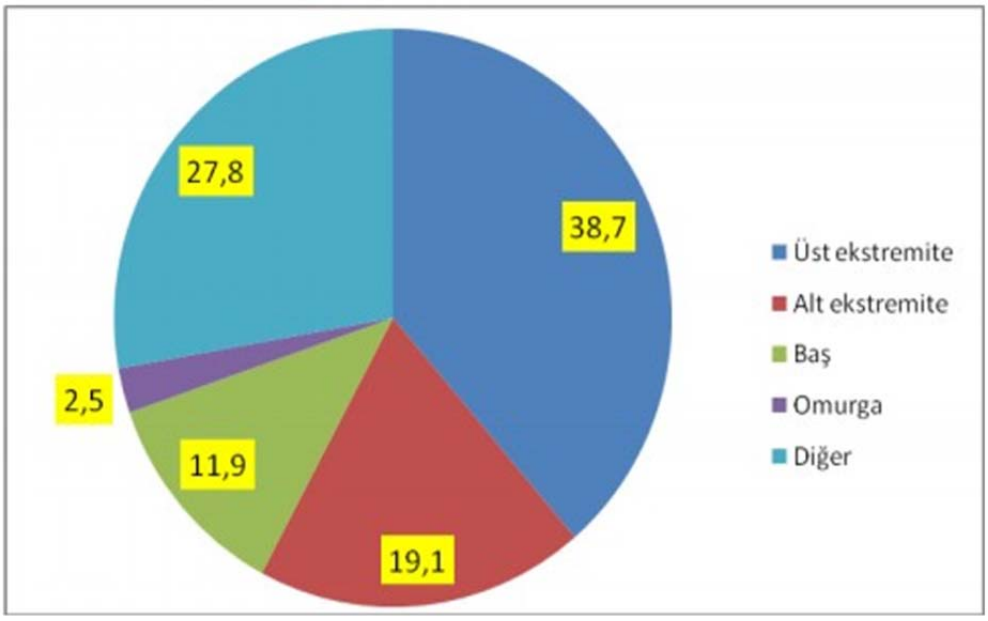
Meydana gelen 221.336 iş kazasında Çizelge 3.3'te gösterildiği gibi yaralanmalar en fazla üst ve alt ekstremitelerde ve baş bölgesinde meydana gelmektedir. Kazaların %38,7'sinde üst ekstremiteler yaralanırken, bunu her beş kazadan biriyle alt ekstremiteler izlemektedir (ILO, 2016).

2015 yılında, 126.473 ile yine üretim, imalat, işleme ve depolama faaliyetlerinde toplam iş kazalarının %52,35' i gerçekleşmiştir. 2015 yılında meydana gelen toplam iş kazası sayısı ise 241.547 olarak kayıtlara girmiştir. İkinci sırada ise takip edilen yıllara paralel şekilde kazı, inşaat ve yıkım faaliyetlerinde 43.153 kaza gerçekleşmiş ve toplam iş kazalarının %17,86 sını kapsamıştır (SGK, 2015). SGK' nın verilerine göre 2016 yılında da üretim ve imalat faaliyetlerinde 142.201 iş kazası meydana gelmiş ve toplam meydana gelen 286.068 iş kazasının %49,7' sini kapsamıştır. Kazı, inşaat ve yıkım faaliyetlerinde ise, 55.641 iş kazası kayıt edilmiş ve 2016 yılında meydana gelen iş kazaların genelinin %19,45' ini kapsamıştır (SGK, 2016).

Çizelge 3.3. Türkiye'de bedenin yaralanan kısmına göre kazalar (SGK, 2014)

Bedenin yaralanan kısmı	**Sayı**	**Yüzde**
Üst ekstremiteler	85.566	38,7
Alt ektremiteler	42.223	19,1
Baş bölgesi	26.349	11,9
Omurga, omur, sırt ve boyun	7.008	3,1
Gövde ve organlar	4.823	2,2
Tüm vücut ve birden fazla bölge	5.086	2,3
Diğer	50.311	22,8
Toplam	**221.336**	**100**

Baş bölgesi, omurga, omur, sırt ve boyun yaralanmaları toplamda %15 lere tekabul etmektedir. Gövde ve organları etkileyen kazalar %2 ler civarında, tüm vücut ve birden fazla bölgede meydana gelen kazalar yine %2 lerdedir. (Çizelge 3.3 ve Şekil 3.2).



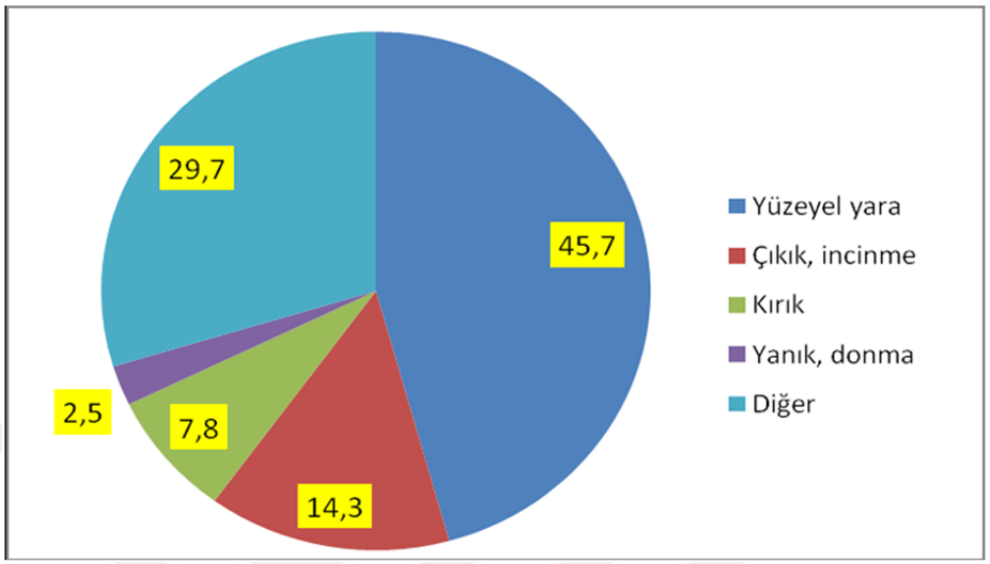
Şekil 3.2. Türkiye'de iş kazalarında vücudun yaralanan bölgeleri (SGK, 2014)

Yaralanmaların yaklaşık yarısı (%45,7) yaralar ya da yüzeysel yaralanmalar halinde olmaktadır. Çıkık, burkulma ve incinmeler %14,3 ile ikinci sırada yer almaktadır. Kemik kırıkları, yanık, haşlanma ve donma vakaları toplamda %10 olarak gerçekleşerek üçüncü sırada yer almıştır. Zehirlenme ve enfeksiyonlar, darbe ve iç yaralanmalar, uzuv kaybı, boğulma ve havasız kalma, ses titreşim ve basınç etkisi, aşırı sıcak/soğuk, ışık ve radyasyon etkisi, şok, çoklu yaralanma vakaları toplam %3,5 olarak gerçekleşmiş ve Çizelge 3.4 ve Şekil 3.3'te gösterilmiştir.

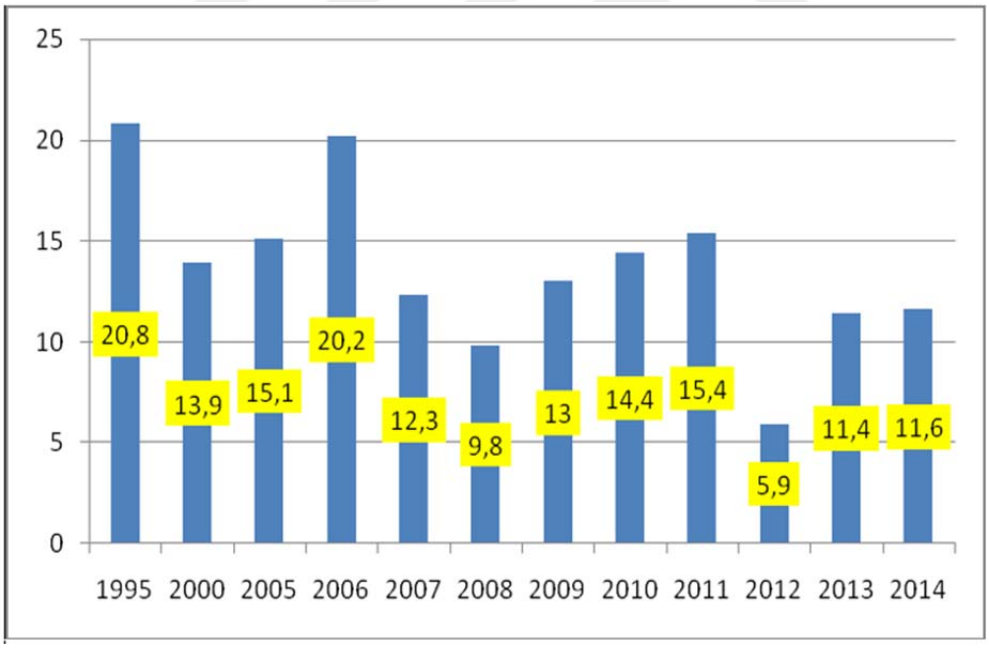
Çizelge 3.4. Türkiye'de yaralanma türüne göre kazalar (SGK, 2014)

Yaralanma Türü	**Sayı**	**Yüzde**
Yara ve yüzeysel yaralar	101.158	45,7
Çıkık, burkulma ve incinmeler	31.571	14,3
Kemik kırıkları	17.202	7,8
Yanık, haşlanma ve donma	5.626	2,5
Zehirlenme ve enfeksiyonlar	4.075	1,8
Darbe ve iç yaralanmalar	895	0,4
Travmatik amütasyonlar (uzuv kaybı)	570	0,3
Boğulma ve havasız kalma	41	0,0
Ses, titreşim ve basınç etkisi	144	0,1
Aşırı sıcaklık/soğukluk, ışık ve radyasyon etkisi	139	0,1
Şok	521	0,2
Çoklu yaralanmalar	1.338	0,6
Diğer, belirtilmeyen spesifik yaralanmalar	47.389	21,4
Bilinmeyen ve belirtilmeyen yaralanmalar	10.697	4,8
Toplam	**221.366**	**100,0**

Türkiye' de, ölümle sonuçlanan iş kazaları Avrupa ülkelerine göre daha sık meydana gelmektedir. 2014 yılında, 1626 çalışan (1589 erkek, 37 kadın) kazalar sebebi ile hayatını kaybetmiştir, kaza mortalite* oranı 100.000 de 11,6 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 3.4). Kaza mortalite oranı, Avrupa ülkeleri genelinde 100.000 de 1 ila 6 arasında değişmektedir.



Şekil 3.3. Türkiye'de, yaralanma türüne göre kazalar (SGK, 2014)



Şekil 3.4. Türkiye'de 100.000 işçide iş kazası mortalite hızları (SGK, 2014)
*Mortalite hızı kaza sebebi ile ölenlerin sayısının çalışanları sayısına oranıdır

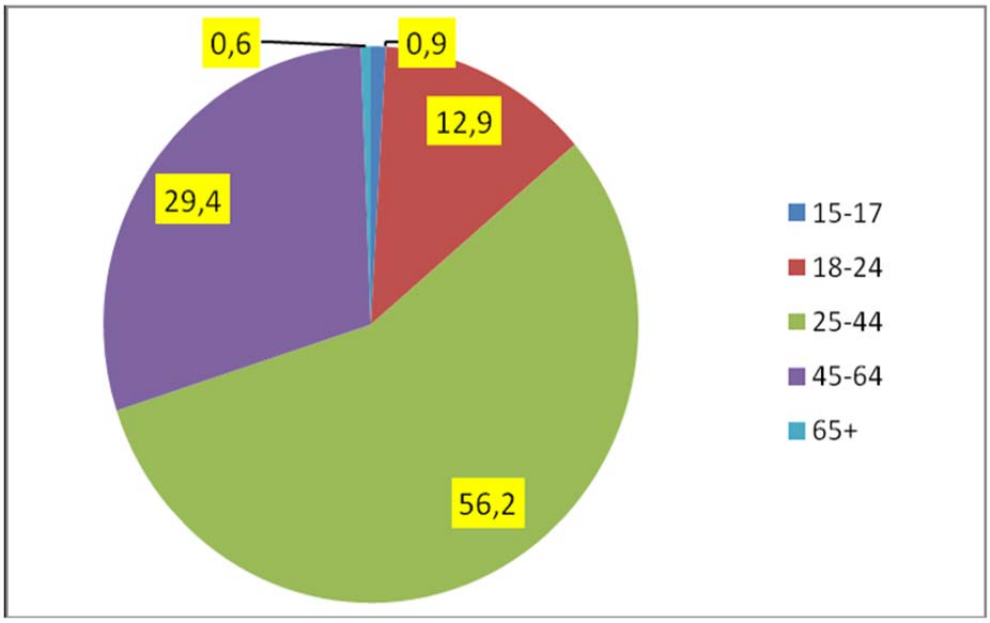
İş kazaları ve ölümlerde sürekli artış gözlenmektedir. 2016 yılı iş kazası sayısı 286 bin 68'dir ve 2015'e göre yüzde 11,8 oranında artmıştır. 74 bin 871 iş kazasının olduğu 2012'ye göre ise iş kazaları 2016'da yüzde 382 oranında artmıştır.

İş kazası sonucunda 2016 yılında 1.405 işçi yaşamını kaybetmiş, 1.252 ölümün olduğu 2015'e göre yüzde 11,2 oranında, 745 ölümün olduğu 2012 yılına göre de yüzde 188 artış olmuştur. (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Meclisi verilerine göre de 2015'te 1.730, 2016 yılında 1.970 emekçi yaşamını kaybetmiştir). 2016 yılında meydana gelen 286 bin 68 iş kazasının 87 bin 318'i ile iş kazalarında yaşamını kaybeden 1.405 kişinin 855'i 50'den az işçinin çalıştığı, İş Sağlığı Güvenliği Kurulu kurulması zorunlu olmayan işyerlerinde çalışmakta idi (MMO, 2018).

Ölümle sonuçlanan iş kazalarının yarısndan fazlası (%56,2) 25-44 yaş grupları arasında gerçekleşmektedir. (Çizelge 3.5 ve Şekil 3.5) Meslek gruplarına göre ölümle sonuçlanan kazaların yarısından fazlası (%60,7) vasıfsız işçilerde görülmektedir. (973 erkek, 14 kadın). Diğer meslek grupları incelendiğinde, makine operatörleri (265 ölüm), zanaatkarlar (143 ölüm), hizmet sektörü ve satış elemanları (95 ölüm) önemli gruplar olarak görülmektedir. Ölümle sonuçlanan iş kazalarının, %38,3' ü inşaat sektöründe, %28,5' i maden sektöründe, %14,1' i çeşitli ürünlerin imalatında ve %13' ü ulaştırma alanında gerçekleşmiştir (ILO, 2016).

Çizelge 3.5. Türkiye'de yaş gruplarına göre ölümle sonuçlanan iş kazaları (SGK, 2014)

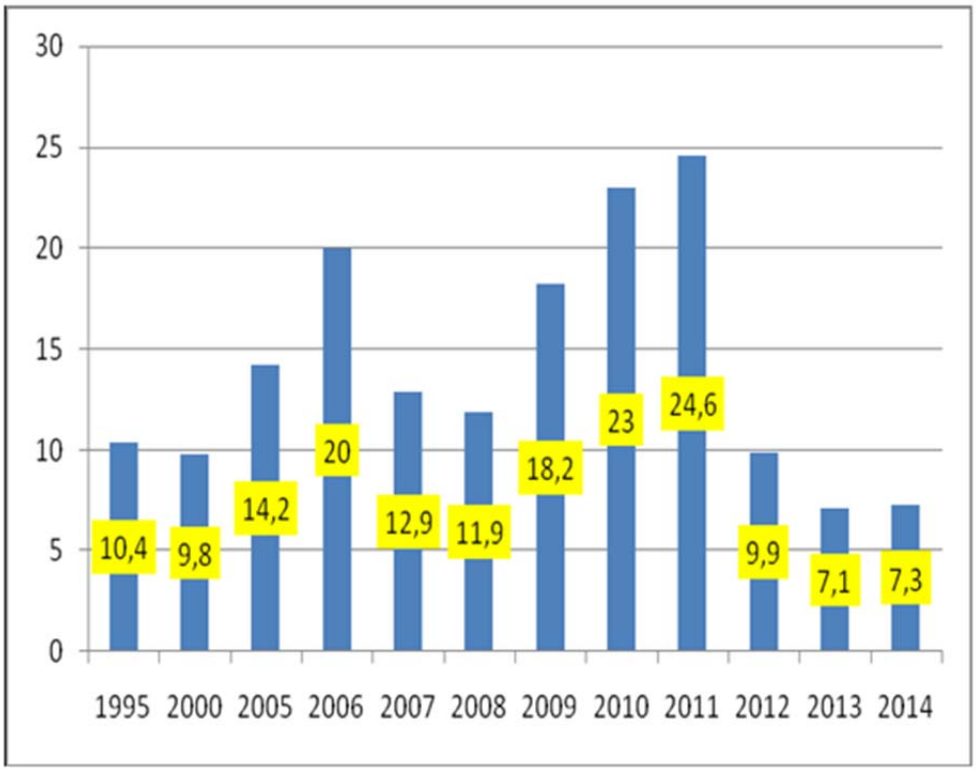
Yaş grupları	**Ölüm sayısı**	**Yüzde**
15-17	15	0,9
18-24	210	12,9
25-34	443	27,3
35-44	470	28,9
45-54	347	21,3
55-64	132	8,1
65+	9	0,6
Toplam	**1.626**	**100,0**



Şekil 3.5. Türkiye'de 2014 yılı iş kazası sonucu ölümlerin yaş gruplarına göre dağılımı

Çizelge 3.6. Türkiye'de ekonomik faaliyetlere göre ölümle sonuçlanan iş kazaları (SGK, 2014)

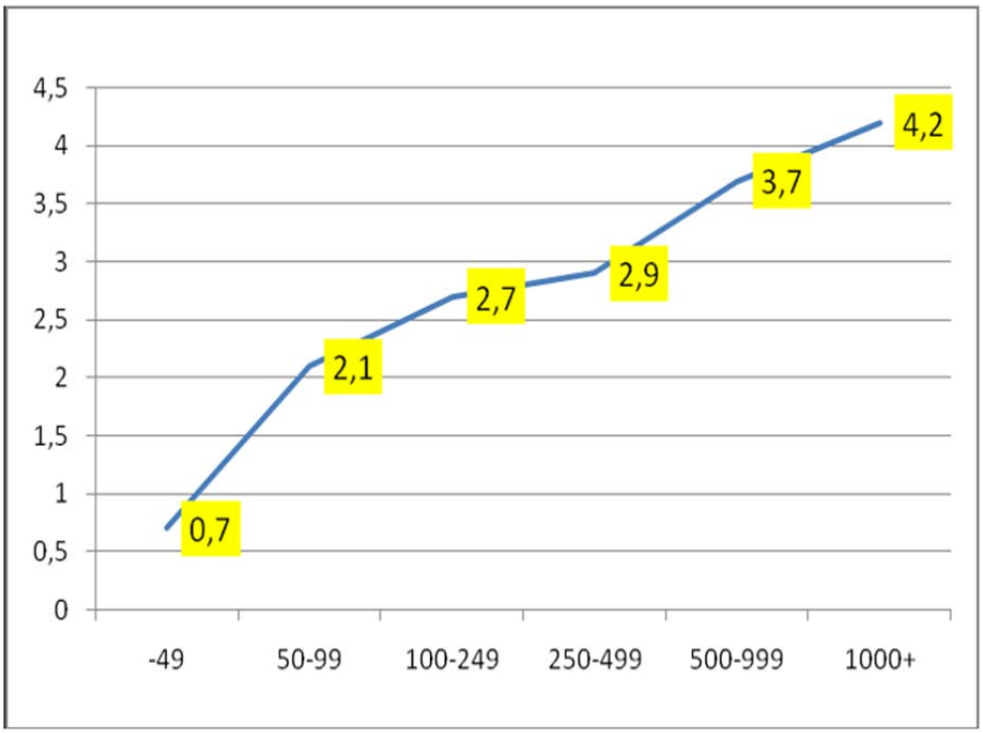
Ekonomik faaliyetler	**Ölüm sayısı**	**Yüzde**
İnşaat	501	30,8
Üretim	230	14,1
Ulaştırma	211	13,0
Madencilik	382	23,5
Diğer	302	18,6
Toplam	**1.626**	**100,0**



Şekil 3.6. Türkiye'de iş kazası fatalite hızları, (100.000 işçide)
*Fatalite hızı gerçekleşen ölümlerin kaza sayısına bölünmesiyle ortaya çıkan oranı ifade etmektedir.

İş kazası sıklığı işyeri büyüklüğüne göre değerlendirildiğinde iş kazası sıklığının işyerinde çalışan sayısı arttıkça daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 3.7).

Elliden az çalışanın olduğu işletmelerde yıllık iş kazası sıklığı yüzde 0,7 olarak gerçekleşirken 1000 veya daha çok çalışanın olduğu işletmelerde kaza sıklığı oranı yüzde 4,2 ye yükselmektedir (ILO, 2016).



Şekil 3.7. Türkiye'de 2014 yılı iş yeri büyüklüğüne göre iş kazası sıklığı

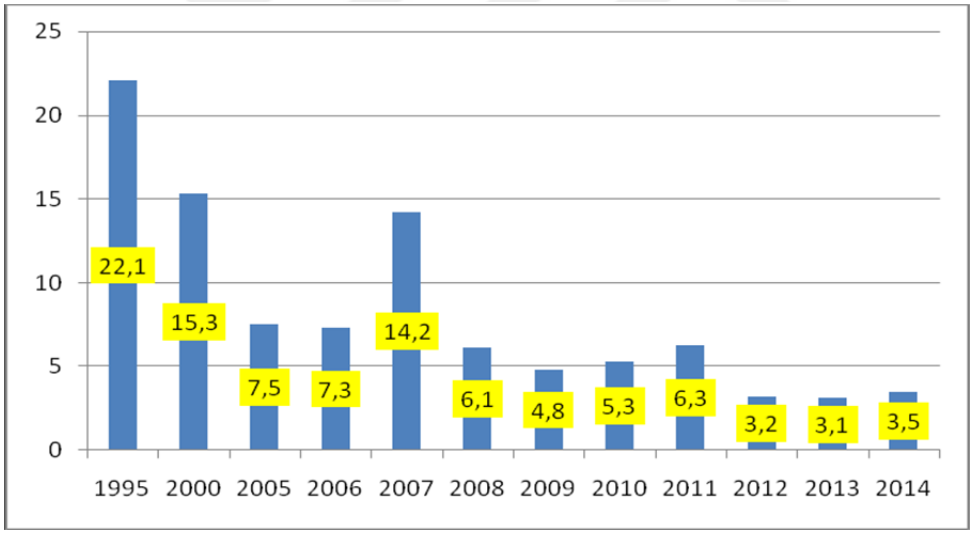
3.2. Türkiye' de Meslek Hastalıkları

Türkiye' de meslek hastalıklarının sayısı beklentilerin çok altında kalmaktadır. Meslek hastalılarına dair dünyadaki oranlar incelendiğinde (bin işçide 4-12) meslek hastalıklarında yıllık rakam 50-140 bin arasında olabilir. Fakat her yıl yalnzca birkaç yüz meslek hastalığı vakası bildirilmektedir. Ayrıca, meslek hastalıklarının sıklığı da geçen yıllarda düşüş göstermiştir (Çizelge 3.7 ve Şekil 3.8).

2008 yılından önce meslek hastalığı sıklığı 100.000 işçide 15-22 arasındayken daha sonra 100.000 işçide 5 in altna düşmüştür. 2014 yılında ise meslek hastalığı sebebi ile kimse hayatını kaybetmemiştir (ILO, 2016).

Çizelge 3. 7. Türkiye' de Meslek Hastalıkları (SGK, 2014)

Yıl	Çalışsan sayısı x1.000	Meslek hastalığı Sayısı	100.000 hastada Görülen meslek hastalığı
1995	4.411	975	22,1
2000	5.254	803	15,3
2005	6.919	519	7,5
2006	7.819	574	7,3
2007	8.505	1.208	14,2
2008	8.803	539	6,1
2009	9.030	429	4,8
2010	10.031	533	5,3
2011	11.031	697	6,3
2012	12.527	395	3,2
2013	11.940	371	3,1
2014	13.136	494	3,5



Şekil 3.8. Türkiye'de 1995-2014 yılları arası meslek hastalığı sıklığı (yüzbinde)

İstatistiki verilere göre, erkeklerde kadınlardan daha fazla meslek hastalığı görülmektedir. 2014 yılında, 494 meslek hastalığı vakasından 470'i erkeklerde görülürken yalnızca 24' ü kadınlarda görülmüştür. 2015 yılında tespit edilen 510 meslek hastalığının 470'i erkeklerde, 40' ı kadınlarda görülmüş, 2016 yılında ise,

tespit edilen 597 meslek hastalığının 588'i erkeklerde, 29' u kadınlarda görülmüştür (SGK, 2016). Meslek hastalıklarının türüne bakıldığında, en sık görülen hastalıklar toz maruziyeti kaynaklı prömokonyoz (101 vaka, %20,4) ve gürültü maruziyeti kaynaklı işitme kaybıdır (24 vaka, %4,9). 230 vakada, hastalık teşhisi işçinin emekli olmasından sonra konulmştur, bu nedenle kesin teşhis kaydedilememiştir.

2014 yılında, meslek hsatalıklarının çoğu temel işlerde, zanaat ve ilgili ticari faaliyetlerde bulunan kişilerde görülmüştür.

Çizelge 3.8 ve Çizelge 3.9'da görüldüğü üzere meslek hastalıkları en çok solunum yolu hastalıkları ve işitme kaybı olarak kayıtlara geçmiştir (ILO, 2016).

Çizelge 3.8. Türkiye'de meslek gruplarına göre meslek hastalıkları (SGK, 2014)

Meslek	**Sayı**	**Yüzde**
Fabrika ve makine operatörleri ve montajcılar	59	11,9
Zanaat ve ilgili ticari faaliyet	40	8,1
Temel düzey işler	117	23,7
Emeklilikten sonra teşhis edilen meslek hastalığı	230	46,6
Diğer meslektler	48	9,7
Toplam	**494**	**100,0**

Çizelge 3.9. Çizelge 3.8. Türkiye'de meslek hastalıklarının tanıları (SGK, 2014)

Meslek hastalığı	**Sayı**	**Yüzde**
Solunum yolu hastalıkları	115	23,3
İşitme kaybı	24	4,9
Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları	23	4,7
Deri hastalıkları	6	1,2
Diğer hastalıklar	11	2,2
Meslek hastalıkları listesinde bulunmayanlar	85	17,2
Sigorta bitiminden sonra teşhis edilenler	230	46,5
Toplam	**494**	**100,0**

3.3. Risk Değerlendirme

Risk, iş sağlığı ve güvenliği kanunu 3. Madde de belirtildiği gibi tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini ifade eder. Diğer bir tanımla risk belirli bir alandaki tehlike olasılığına göre kaybedilecek değerlerin ölçüsünü ifade eder. Tehlikeler sonucunda ortaya çıkabilecek olan her potansiyel durum bir risktir. Sıralama bakımından incelenmesi gerekirse, önce tehlike, sonrasında da bu tehlikeden kaynaklanan risk ortaya çıkar.

İş sağlığı ve güvenliğinde risk değerlendirmesi hakkında ulusal ve uluslararası birçok kurumun çalışması bulunmaktadır.

Uluslararası yapılan çalışmalarda İngiltere Standart Enstitüsü tarafından yayınlanmış olan OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri-Gereklilikleri (Occupational Health and Safety Management Systems Requirements) öne çıkmaktadır. Türkiye' de ise kanun ve Türk Standartları Enstitüsü standartları bulunmaktadır.

Resmi Gazetede haziran 2012 de yayımlanan 6331 sayılı kanun olan İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından TS18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Şartları standardı bulunmaktadır. Bu kanun ve standart dışında iş sağlığı ve güvenliği yönetmelikleri bulunmaktadır. Bu yönetmelikler;

1. Şubat 2013 tarihli 28550 sayılı Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi Yönetmeliği
2. Aralık 2013 tarihli 28861 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerinin Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik
3. Ocak 2013 tarihli 28532 sayılı İş Sağlığı ve Güvenlik Kurulları Hakkında Yönetmelik
4. Aralık 2012 tarihli 28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği

Bahsedilen yönetmeliklerde işverenin ve çalışanın yükümlülükleri, risk değerlendirme hakkında tanımlar, güvenlik konseyi sorumlulukları hakkında bilgiler verilmiştir.

Risk değerlendirmesi yapılmasının amacı ise, iş yerinde risklerden oluşabilecek tehlikelerin önceden berlirlenmesi ve güncel yöntemler dahilinde çalışmaların yapılmasıdır. Yapılan çalışmalar sayesinde riskler önceden belirlenerek zararlarının en az düzeye çekilmesi sağlanacaktır. Bu sayede çalışma ortamının ya da çalışan sistemin güvenilir olması sağlanarak zararların ortadan kaldırılması veya en aza indirgenmesi söz konusu olacaktır. Ayrıca risk değerlendirmesinde bahsedilen risklerden kimlerin sorumluluğu bulunacağı tayin edilmektedir. Sorumluluğu olan çalışanların hangi riskler ve tehlikelerle karşılaşacağı önceden belli olacağından alınan önlemler yetersiz kaldığı durumlarda sorumlu çalışanlardan geri dönüş alınarak güvenlik önlemlerinin artırılması mümkün olabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı risk değerlendirme rehberinin önemi yüksektir.

Risk değerlendirmesi yapılırken iş ortamının incelenmesi, yani bilgiler toplanması gerekmektedir. Bu bilgiler ışığında, çalışma ortamlarına göre çalışanlara görevlendirmeler verilmelidir. Görevlendirme verilen çalışanlar, çalışma ortamlarına göre tehlikeleri tespit etme ve belirlemekle sorumludurlar ayrıca görevli olan çalışanlar dökümantasyon yapmalıdırlar. Tespit edilen tehlikeler ve riskler belirlenip, risklerin oluşturabileceği zararlara karşı önlemler alınmalıdır. Alınan önlemlerin denetimleri ve gözlemleri yapılarak risk değerlendirme rehberi hazırlanmalıdır. Hazırlanmış olan raporların denetimleri yapılırken, çalışanlardan alınan bilgiler doğrultusunda risk değerlendirme rehberi güncellenmelidir.

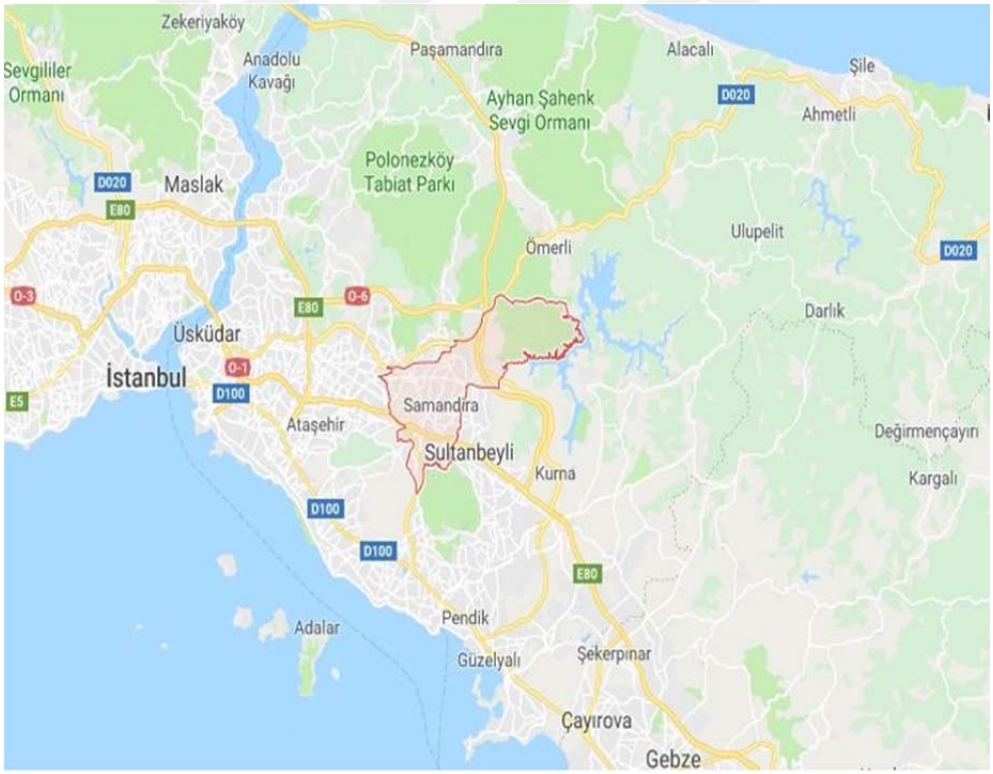
4. MATERYAL VE METOT

4.1. Materyal

İstanbul Sancaktepe' de yer alan ve bir Fransız Şirket Grubuna bağlı olarak faaliyet gösteren UPS Üretim Fabrikası' nda gerçekleştirilen çalışmada dört farklı üretim hattında risk değerlendirmesi yapılmıştır.

4.1.1. Çalışma Alanı

UPS Üretim Fabrikası İstanbul Sancaktepe' de Dudullu Organize Sanayi Bölgesi' ne yakın bir bölgede yer almaktadır. Şekil 4.1'de Sancaktepe İlçe sınırları ve Şekil 4.2'de UPS Üretim Fabrikası yerleşkesi uydu görüntüsü verilmektedir.



Şekil 4.1. Sancaktepe İlçe sınırları



Şekil 4.2. UPS Üretim Fabrikası yerleşkesi uydu görüntüsü

Çalışmanın yapıldığı fabrikada, 3 kVA' dan 400 kVA' ya kadar UPS üretimi gerçekleştirilmektedir. Uygulama/Metot bölümünde ürerim hatlarında adı geçen, ISO 9001, ISO 14001 ISO 18001 ve CE standartlarına uygun başlıca ürünler aşağıdaki şekil ve açıklamalarda tanımlanmıştır (Şekil 4.3).

Şekik 4.3. te sunulan PDSP 10-400 kVA IGBT doğrultucu ve IGBT evirici özellliğine sahip, DSP kontrol işlemcili KGK. Aktif güç faktörü düzeltmesi, PCF (PF 0,99), aktif harmonik düzeltmesi (THDI<%3). Geniş gerilim aralığında ve Eco Mod' da çalışırken en az %98 verim sağlaması. Parallenebilme özelliği sayesinde yedekleme ve güç artırımı. Standart olarak statik ve manuel bypass. 3 faz giriş / 3 faz çıkış 10-400 kVA.

PDSP cihazların tüm özelliklerini barındıran ve Şekil 4.4' te gösterilen Keor-T cihazlar ek olarak, %96 verimle trafosuz çalışabilme özelliğine sahip olup 8 adete kadar paralellenebilmektedir ve yapay zeka yazılımıyla daha ekonomik enerji sarfiyatı ile daha yüksek performans göstermektedir.

Tek faz giriş tek faz çıkış özelliği ile çalışan Flexipower cihazlarda 3 kVA ile 10 kVA arasındaki güçlerde üretim yapılmaktadır. Şekil 4.5'te gösterilen, aşırı yük, aşırı sıcaklık & kısa devre korumaları ile güvenlik sağlayan Flexipower

cihazlar sıcaklık kontrollü fan sistemi ile sahada sıcaklık farkından kaynaklı sorunların önüne geçmeyi hedeflemektedir.



Şekil 4.3. PDSP 10-400 kVA UPS



Şekil 4.4. Keor-T 10-120 kVA UPS



Şekil 4.5. Flexipower UPS

4.1.2. Risk Değerlendirme

Türkiye'de iş kazaları önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu istatistiklerine göre, 2016 yılında ormancılık, balıkçılık, fosil yakıt işleme, metal, tekstil, kimya sanayi, madencilik ve inşaat sektörlerininde içinde bulunduğu 99 farklı meslek grubunda 241.115 iş kazası meydana gelmiştir. Bunların 146.120 si aynı gün iş görebilir raporu ile sonuçlanırken, 6386 sı iş kazasının olduğu gün iş göremez raporu almış, 133.562 si ise 2 veya daha uzun süre iş göremez durumua gelmiştir. Aynı yıl toplamda 597 meslek hastalığı tespiti yapılmıştır. Yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıklarına sebep olan başlıca iş alanları, metal, maden ve inşaat sektörleri olarak öne çıkmatadır (SGK, 2016).

Türkiye Cumhuriyeti Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyinin politika belgesine göre, 2009-2013 yılları arasında İş Sağlığı ve Güvenliği alanında iş kazası olma sıklığının % 20 oranında azaltılması hedeflenmektedir.. Yaşanabilecek iş kazalarının azaltılabilmesi için, mevcut risklerin doğru algılanması ve analiz edilmesi gereklidir. Ayrıca 4857 sayılı İş kanunu'na göre, İş kanunu kapsamındaki

tüm iş yerlerinde risk değerlendirilmesi yapma zorunluluğu da bulunmaktadır.

İş kazası önceden planlanmamış, çoğu zaman ölümlere, yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan, gerekli tedbirler alındığında çoğunlukla önlenebilen olaylar şeklinde tanımlanabilir. İş güvenliği ise, iş ortamında sağlıklı ve güvenli çalışma koşullarını oluşturarak; iş kazaları ve meslek hastalıklarını en alt düzeye indirmek böylece maddi ve manevi kayıpları önleyerek verimliliği artırmak şeklinde ifade edilebilir. Dünyada ve Türkiye'de iş kazaları çok ciddi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. İş kazaları, bütün ülkelerin ortak sorunu olmasına rağmen, gerekli önlemlerin alınmasıyla beraber belli oranlarda azaltılabilir. Bu önlemlerin alınmasında yetersiz kalan ülkeler kazalardan daha fazla etkilenmektedir. İş kazalarının en önemli sonucu, çalışanların ölmesi, yaralanması veya ömür boyu sakat kalmasıdır. Bunun yanında çok ciddi maddi kayıplarında iş kazalarının meydana gelmesi diğer önemli bir sonucudur. 2016 yılında meydana gelen iş kazalarının toplam maliyetinin 80 milyar T.L. olduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyinin politika belgesine göre İş Sağlığı ve Güvenliği hedefleri arasında iş kazası sıklığının azaltılması bulunmaktadır. Bu amacın gerçekleşebilmesi için, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldırabilmek ya da zararlarını en aza indirebilmek için çeşitli çalışmaların da yapılması gerekmektedir.

4.1.3. Risk Değerlendirmede Temel Kavramlar

Tehlike, Türk Dil Kurumu sözlüğünde "büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek durum" biçiminde tanımlanır. Daha geniş anlamda, kötü sonuca yol açabilecek durum olarak da tanımlanabilir. Buradaki kötü sonuç, başta yaşam olmak üzere kişilere ve çevreye olabilecek zarar ve mala gelebilecek hasarlardır. Teknik manada ise tehlike, insana zarara, varlığa hasara, iş kaybına, çevre veya itibar üzerinde olumsuz etkiye sebep olma potansiyeli olan her şeydir. Tehlikenin

tespitinde amaç, işyerinde yapılan işler nedeniyle işyerinin ortamından doğabilecek sıkıntıları ve bunların düzeylerini tespit etmektir. Doğru tespitin yapılabilmesi için tehlikenin kaynaklarına inebilmek ve zahiri görüntülerle uğraşmak yerine gerçek sorunu tespit etmek büyük önem arz etmektedir. Tehlike, sakıncalı bir biçimde iş yapmaktan veya uygun olmayan iş ortamından doğar. Bir işyerindeki etkinliklerin niteliğine göre, çok sayıda ve değişik türden tehlike söz konusu olabilir. Hiçbir tehlikenin küçümsenmemesi veya göz ardı edilmemesi temel anlayış olmakla birlikte çoğu kez tüm sorunların üstüne aynı anda gitmek ve bunlara çözüm yolu getirebilmek olası değildir.

Risk, belirli bir süre içerisinde, belirli ve istenmeyen bir olayın (tehlikenin) meydana gelme olasılığıdır. Risk bir tehlikeye bağlı zararın gerçekleşme olasılığını tanımlar. Riskin etkinliği etkilenen kişi sayısını ve oluşan sonucu kapsar.

Risklerin kontrol edilmesi belirli bir hiyerarşi içerisinde alınacak önlemlerin her risk için değerlendirilmesidir. Bu sürecin amacı tehlikenin belirlenmesi aşamasında toplanan verilerin irdelenmesi ve risklerin kontrolüne yönelik stratejik kararların alınmasıdır. Bu aşama aynı zamanda yapılacak işlerin öncelik sırasını da tayin edebilecektir.

Kontrol hiyerarşisinde amaç daima tehlikeyi ortadan kaldırıp riski sıfırlamak olmalıdır. Ancak bu her zaman mümkün olamayacaktır. Kontrollerin hiyerarşik düzeni aşağıda sıralandığı gibidir:

- Tehlikeyi ortadan kaldır,
- Tehlikeyi oluşturan etmeni, mümkünse daha az tehlike olanla değiştir,
- Tehlikeyi azaltan teknik tedbirleri al,
- Tehlikeden sakın,
- İşyerinde önlem al,
- Kişisel koruyucular kullan.

Belirli istenmeyen olayların meydana gelme olasılığını tahmin etme süreci, sebep olunan zarar veya hasarın şiddeti, bunlarla birlikte sonuçların önemini göz önünde tutan bir değer yargısıdır. Risk değerlendirmesi, bu yüzden iki farklı ve belirgin unsur içerir, risk tahmini ve risk değerlendirmesi. Risk Değerlendirmesi, herhangi bir sistemde tehlikelerden kaynaklanan risklerin büyüklüğünü tahmin etme ve mevcut kontrollerin yeterliliğini dikkate alarak bu risklerin kabul edilebilir olup olmadığına karar verme sürecidir.

Riski kabul edilebilir ve uygulanabilir seviyeye düşürmek demek ise riski daha fazla azaltmak için harcanan maliyet ve çabanın kazanılan risk azaltımına değmeği bir düzeye indirmek demektir. Kuruluşun, yasal zorunluluklara ve kendi iş sağlığı ve güvenliği politikasına göre, katlanabileceği düzeye indirilmiş risk anlamına gelmektedir. Zarar riskinin olmadığı duruma güvenlik adı verilir ve aynı zamanda kabul edilmez zarar riskinden uzak kalma durumudur.

Tetkik ise, faaliyetlerin ve ilgili sonuçlarının planlanmış düzenlemelere uygunluğunu, bu düzenlemelerin etkili bir biçimde uygulandığını ve politika ve hedefleri gerçekleştirmek için uygun olduğunu belirlemek amacıyla yapılan sistematik bir değerlendirme olarak tanımlanmaktadır.

Bir kazaya yol açan veya bir kazaya neden olabilecek potansiyeli olan duruma olay, ölüme, sağlık bozulmasına, yaralanmaya, hasara, zarara ya da diğer kayıplara yol açan istenmeyen olaylar ise kaza olarak nitelendirilmektedir. Ölüme, yaralanmaya, sağlığın bozulmasına, hasar veya her hangi bir kayba sebep olmadan gerçekleşen olaylar ramak kala olaylardır.

4.1.4. Risk Değerlendirmenin Amaçları

4857 sayılı iş kanunun 77. Maddesi uyarınca risk değerlendirme hukuki dayanağa bağlanmıştır. İşverenler işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemi almak, araç ve gereçleri eksiksiz bulundurmak zorundadır. İşçilerde iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınan her türlü önleme uymakla yükümlüdürler. Ayrıca, işverenler işyerinde alınan iş sağlığı

ve güvenliği önlemlerine uyulup uyulmadığını denetlemek, işçileri karşı karşıya bulundukları mesleki riskler, alınması gerekli tedbirler, yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek ve gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimi vermek zorundadır.

İşveren, işyerinde risklerden özel olarak etkilenebilecek işçi grupların durumunu da kapsayacak şekilde sağlık ve güvenlik yönünden risk değerlendirmesi yapar. Risk değerlendirmesi sonucuna göre, alınması gereken koruyucu önlemlere ve kullanılması gereken koruyucu ekipmanlara karar verir.

Risk odaklarını bulmak, bunları değerlendimek, sırası ile önlemleri belirlemek, atılacak adımları belirlemek, güvenlikten ödün vermeden işletme için en ekonomik yöntemi belirlemek. Önlemlerin gerçekleşmesini sağlayarak amaca ulaşıp ulaşmadığını saptamak. Tüm bu adımları izleyerek riski önlerken başka bir riske yol açmamak.

4.2. Metot

Çalışmanın metot bölümünde, araştırmalarda kullanılan diğer risk değerlendirme metotları inlenmiş ve çalışmada uygulanan 5x5 matris metodu ele alınmıştır.

4.2.1. Risk Değerlendirme Metotları

Risk değerlendirme çalışmaları iş yerinde çalışan bireylerin karşı karşıya kaldığı tüm risklerin tanımlanmasıdır. Risk değerlendirmesinin faydaları;

- Bireyleri çalışma ortamındaki riskler yüzünden oluşabilecek zararlardan korur.
- İş yerini kamudaki imajını ve itibarını korur.
- İş sürecindeki çalışma şekillerinin hazırlanmasını sağlar.
- İş sağlığı ve güvenliği bakımından iş yerinin yükümlülükleri azaltılır.

Risk değerlendirme çalışmaları içerisinde tüm risklerin analizi ve değerlendirmesi yapılarak çalışma ortamının güvenliği sağlanmalıdır.

Nicel ve nitel kategoriler içinde olan ve farklı varsayımlar içeren metotların var olması ve belirli bir faaliyet için en uygun risk değerlendirme modelinin seçilmesi zor olabilmektedir. Metotlar; uygulanacak olan metodun koşulları, özellikleri, risk türü ve faaliyet kapsamına bağlı olarak seçilmeldir. Seçilen metoda bakılmaksızın risk değerlendirmenin sonucun güvenilir olması oldukça önem taşımaktadır. Doğru metot seçimi için tecrübe, uzmanlık ve bilgisayar yazılımı da gerekmektedir. Nitel ve nicel yöntem arasındaki seçim mevcut bilginin niteliğine ve miktarına bağlıdır. Genellilkle, nicel risk değerlendirmesinin tam olarak uygulanması için gereken yeterli bilginin olmamasından dolayı nitel bir risk değerlendirmesiyle başlanmakatadır. Nicel risk değerlendirmesi, daha fazla bilgi elde edildikten sonra uygulanabilmektedir.

4.2.1.1. Fine – Kinney Metodu

İş yerindeki oluşabilecek tehlikeleri önleme ve tehlikelerin kontrolü için G.F Kinney ve A.D. Wiruth tarafından 1976 yılında geliştirilen bir metottur. Bu metot anlaşılabilirliği kolay olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Matematiksel değerlendirme yapılırken bu metotta tehlikenin olabilirliği, frekansı ve şiddeti kavramları dikkate alınır.

Risk Değeri = O X F X Ş

O = Olasılık, F = Frekans, Ş = Şiddet

formülü ile hesaplanmaktadır. Olabilirlik, tehlikenin ortaya çıkma olabilirliğidir. Frekans, tehlikeye maruz kalma sıklığıdır. Şiddet, tehlikenin gerçeklemesi durumunda ortaya çıkabilecek zarardır.

4.2.1.2. Ridley' in Metodu

Bu yöntemde risk değeri hesaplamasında, riskin büyüklüğü diğer bir tanımla maksimum potansiyel kayıp, ortaya çıkma olabilirliği ve son olarak riskim sıklığı parametreleri ile bulunmaktadır. Önceden hazırlanmış olan maksimum kayıp potansiyeli ve ortaya çıkma olabilirlik tabloları sayesinde risk değeri hesaplanmaktadır. Risk değeri aşaıdaki formulle ifade edilir (Yıldırım, 2016).

Risk Değeri = (MKP + O) X S
MKP = Maksimum Kayıp Potansiyeli, O = Olasılık, S = Sıklık

4.2.1.3. Ön Tehlike Analizi

Ön tehlike analizi metodu risk değerlendirme ön çalışmaları sırasında tehlikeleri tanımlamak için çalışmaların diğer aşamalarında kullanılmak üzere yapılan güvenlik analizidir. Her bir tehlike olabilirliği ve tehlikenin ciddiyeti tahmin edilerek risk düzeyi belirlenir. Tanımlanmış olan risk düzeyinin tehlikesini ortadan kaldırmak veya tehlikeyi en aza indirilmeyi hedefler. Belirlenmiş tehlikelerin erken önlemler alınması hakkında bilgiler sunmaktadır. Ön tehlike analizi çalışması yapılırken;

- Zarara uğratacak tüm potansiyel tehlikelerin belirlenmesi
- Tanımlanan potansiyel tehlikelerin şiddetlerine göre sıralanması
- Alınması gereken tehlike önlemlerinin belirlenmesi ve takibinin sağlanması

Hususlarına dikkat edilmelidir. Ön tehlike analizinin kullanılmasının nedeni, bir risk değerlendirme çalışmasının başlangıç risk çalışması olması, mevcut çalışmalarda ayrıntılı bir risk analizinin bulunması ve basit bir çalışma olmasından dolayıdır. Bu metot erken çalışmalarda uygulanmaktadır fakat tek başına yeterli bir

metot değildir. Başlangıç bilgilerinin bulunması halinde yararlıdır. Ön tehlike analizi çalışma yöntem basamakları hata analizleri yapılarak, geçmiş kaza raporları incelenerek yöntemin geliştirilmesi sağlanabilir.

4.2.1.4. Tehlike ve İşlerlik Çalışmaları Metodu (HAZOP)

Bu metot 1974 yılında 'Imperial Chemical Industries' Şirketi tarafından geliştirilmiştir. Kimya sektöründe çalışan şirketler için hazırlanmış olan bir metot olmaktadır. Riski bulunan tehlikeleri azaltmak için uzmanlar tarafından iş süreçleri, kritik sistemleri, bilgi ve deneyime dayanarak uygulanan bir tekniktir. Önemli işlem süreçleri ve kritik sistemlerde uygulanmaktadır. Risk bulunan tehlike olabilirliği olan sistemlerin sistematik bir biçimde incelenmesidir. Bu tehlikeleri önleme veya risk değerlendirme çalışmalarında takım olarak çalışılmaktadır. Çok disiplinli bir yöntem olduğundan takım çalışması gerektirir (Yıldırım, 2016).

Bu metot uygulanırken takım ekibi içerisinde;

- Farbrikanın iş veren vekili
- Fabrika müdürü
- İş sağlığı ve güvenliği uzmanı
- Teknik destek personeli

Bulunmalıdır.

4.2.1.5. Olursa Ne Olur?

Olursa ne olur? metodu risk olan tehlikelerden doğrudan etkiye sebep olan zararların analiz edilmesi yaklaşımıdır. Bu yöntem risk değerlendirme aşamalarının her kademesinde gerçekleştirilebilir. Az tecrübeli risk analistleri tarafından kullanılmaktadır. Olabilir risk tehlikesi olan durumun, tehlikesini tarif etmek ve tehlikeli durumlara karşı tavsiyeleri değerlendirmek amacıyla izlenen yöntemdir.

4.2.1.6. Hata Türü ve Etkileri Analizi Metodu (HTEA)

Hata türü ve etkileri analizi metodu ABD ordusu MIL-STD-1629 isimli askeri standardı ile 9 Kasım 1949 yılında kullanılmaya başlamıştır. Değerlendirme tekniği olarak kullanılan bu metot sistem ve donanım hatlarının çalışma durumlarının tanımlanmasıdır. Bu yöntemin uzay, kimya ve otomobil gibi sektörlerde kullanılmaktadır. Yöntemin bu sektörlerde tercih edilmesinin sebebi olarak kolay kullanıma sahip olması ve geniş teorik bilgi gereksinimidir. Genellikle sistem parçalarının ve ekipmanlar üzerine odaklanmaktadır. Sistemin tümü üzerinde fayda sağlayacak iyileştirmeler yapılır (Yıldırım, 2016).

Bu yöntem analizinde aşağıdaki unsurlar belirlenmeye çalışılır:

- Kaza olma olasılığı
- Kazanın etkileri
- Kazanın nedenleri
- Kazanın nedenlerinin saptanabilirliği
- Kazanın önlenmesi için alınan tedbirler

Hata türü ve etkileri analizi metodunun 4 türü bulunmaktadır. Bunlar sistem, tasarım, süreç ve servistir.

Sistem HTEA, potansiyel hata çeşitlerini belirlemek amacıyla sistemin bütünü ve alt sistemleri analizi yapılmasıdır. Bu sayede sistemin amacı, kalitesi güvenilirliğini ve korunabilirliğini arttırmaktadır. Sistem HTEA' nın faydaları aşağıdaki gibidir.

- Sisteme etki eden potansiyel tehlikelerin bulunabileceği alanlar daralır.
- Uygulanması gereken süreçler için temel oluşturulmasına yardımcı olur.
- Sistem içerisindeki fazla olan parçaların tespit edilmesini sağlar.
- Uygulanabilir sistem tasarımının ve alternatiflerin seçimi sağlanır.

Tasarım HTEA, üretime başlamadan önce tasarım hatalarından kaynaklanan hata türlerinin analiz edilmesidir. Tasarım HTEA' nın hedefi tasarım kalitesi, güvenlirliği ve korunabilirliğini üst seviyede tutmaktır. Tasarım HTEA' nın faydaları aşağıdaki gibidir.

- Tasarım geliştirme süreci hakkında önceliklerin belirlenmesi
- Potansiyel hataların bu aşamada tanımlanmasının sağlanması
- Potansiyel tehlikenin belirlenerek ortadan kaldırılmasına yardımcı olması ve değişiklikler için açıklamaların kayıt altında tutulmasını sağlaması
- Önemli ve kritik durumların tanımlanması

Süreç HTEA, imalat ve montaj süreçlerini analiz etmektir. Bu süreçte oluşabilecek potansiyel hata türlerini ortadan kaldırmak ve süreçlerin analiz edilmesi amacına hizmet etmektedir. Süreç HTEA' nın faydası üretim ve montaj süreçlerinin analize yardımcı olması, düzeltici önlemlerin tanımlanması, önemli tespitlerin, kontrol planlaması yapılması ve süreç aşamasında hataların belirlenmesidir.

Servis HTEA organizasyondaki eksikliklerin giderilmesine yardımcı olmaktadır. Bu analiz uygulaması sırasında önceliklerin tanımlanması ve değişiklikler için açıklamaların kayıt altında tutulmasıdır. İş akışını, sistem ve süreç işleminin etkili yapılması, önemli işlerin tanımlanması ve kontrol planlarının yapılmasında önemli avantajlar sağlamaktadır. Hata türü ve ekti analizi 9 temel adımdan oluşmaktadır;

- HTEA amaçları ve düzeylerinin belirlenmesi için HTEA planlaması
- HTEA' nın yapılabilmesi için özel süreçlerin, temel kuralların ve kriterlerin belirlenmesi
- Fonksiyonlara, etkileşim alanlarına, faaliyet adımlarına ve türlerine,

çevreye göre sistem analizinin yapılması

- Hata ağacı şemalarının, süreçleri, birbirine olan bağımlılıklarını göstermesi, görev ve güvenilirliğini göstermesi ve analizinin yapılması
- Potansiyel hata türlerinin tanımlanması
- Hata türlerinin, etkilerinin analizi ve sınıflandırılması
- Hataları önleyecek ve kontrol edilmesini sağlayacak önlemler alınması
- Önerilen önlemlerin etkilerinin analizi yapılması
- Sonuçların değerlendirilmesi

4.2.1.7. Hata Ağacı Metodu

Hata ağacı metodu ilk olarak 1961 yılında H. A. Watson tarafından Bell Telefon Laboratuvarında Amerikan hava kuvvetleri füze sistemlerinin kontrolü için tasarlanmıştır. Hata ağacı metodu temel kavramı olarak fiziksel sistemlerin içerisindeki hataların ve sakıncalı olayların mantıksal diyagramlar kullanılarak birbiri arasındaki bağın kurulmasıdır. Alt sistemlerin hatası sonucu gözlemlenen istenmeyen sistem hatalarını tanımlamak için kullanılan yöntemdir. Bu metotta sık kullanılan mantıksal diyagramlar VE (AND) kapısı ve VEYA (OR) kapısı olmaktadır. Diğer az kullanılan diyagramlar HAYIR (NOT) kapısıdır. Hata ağacı metodunda hata ağacının oluşturulması için sistem içerisinde bir bölüm seçilerek, sistem içindeki bileşenler listelenir. Bu süreçte bölüm ile ilgili önemli tehlikeler tanımlanır. Bir sonraki aşamada riskin sebebi tüm ayrıntılarıyla listelenir ve oval daire içerisine alınır. Daha sonra başlangıç sebebine doğru yönelim eğiliminde, tüm risk sebepleri tanımlanır. Son olarak her riskin başlangıç sebebi belirlenerek hata ağacı oluşturulur (Yıldırım, 2016).

Hata ağacı metodu analizi yapılırken belli aşamalardan geçmektedir. İlk aşama sistemin detaylı incelenmesidir. Sistemin çalışma prensibi anlaşıldıktan sonraki aşamada sistemdeki ana problemin tespit edilmesi gelir. Daha sonra sistem parçalarının hata türlerinin tespiti yapılmaktadır. Sonraki aşamaya gelindiğinde

hata ağacının oluşturulması ve girdileri olan hataların değerlendirilmesi gelir. Süreç son olarak oluşturulan hata ağacının değerlendirilmesiyle bitmektedir. Hata ağacı metoduyla sistemin güvenirliliği ortaya konmakta ve birbiri içerisinde bulunan hataların ayrışması sağlanarak kolay gözlem yapılmaktadır.

Hata ağacı metotunda nicel analiz yapılırken hata ağacında listelenmiş hataların, gerçekten oluşabileceğini ve diğer etken hatanın da ortaya konulabileceğinden emin olunmalıdır. Nicel analiz aşamasında hatanın olabilirliği belirlenir. Belirlenmiş hata olabilirliği ile güvenilirlik arasında bağlantı kurulur. Hatalar arasındaki bağlar tanımlanır. Son olarak mantık kapıları sayesinde hata ağacı oluşturulur.

4.3. 5 X 5 Matris Metodu

İşin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5 X 5 matris yöntemi aşağıdaki aşamaları içerir.

4.3.1. Tehlikenin Tanımlanması

- İşyerinde iş akışına uygun olarak hiçbir noktayı atlamadan dolaşarak ve tecrübelerden hareketle nelerin çalışanlara, ürünlere ve iş ekipmanlarına zarar verebileceğinin kontrolü.
- Öncelikle bütün tehlikeleri ve tehlike kaynaklarını büyük-küçük, önemli-önemsiz ayırt etmeden belirleyerek bir tehlike listesi oluşturulması.
- Risk değerlendirmesi tüm ekip için bağlayıcı olduğu için, işle ilgili herkesin düşüncelerinin alınması.
- Risk belirlemesi yapılan üniteye ait geçmişte yaşanmış kayıtlı/kayıtsız tüm iş kazaları hakkında bilgiler araştırılması.
- Makine üreticilerinin talimatları ve malzeme güvenlik bilgi formları tehlikelerin tespiti için gözden geçirilmesi.

4.3.2. Risklerin Değerlendirilmesi

Riskin niteliksel değerlendirilmesinde Risk Değerlendirme Tablosu (RDT) yönteminden faydalanılmıştır. RDT, risklerin değerlendirilmesinde, değerlendirme sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikle nereye aktarılması konularında kullanılan bir tekniktir. Şiddet seviyesi değerleri Çizelge 4.1.'de ki gibi düşükten yükeğe sıralanmıştır.

Çizlege 4.1. Şiddet Seviyesi Değerleri

ŞİDDET (Ş)	
1	Yaralanma ve/veya hasar yok
2	Hafif yaralanma ve/veya hafif hasar (ufak kesik, sıyrık, kas zedelenmesi vb)
3	2 günden fazla iş göremez raporlu yaralanma ve/veya işi en az 2 gün durduracak hasar
4	Sürekli iş göremezlik, uzuv kaybı, kırık vb ciddi yaralanma ve/veya işi en az 1 ay durduracak hasar
5	Ölümlü kaza

Olasılık ve frekans değerleri ile kontrol önlemleri etkinlik katsayısı açıklamaları Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'teki gibi nitelendirilmiştir. Risk seviyesi değerlendirmesi Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizlege 4.2. Olasılık Ssi eviyesi Değerleri

OLASILIK+FREKANS (O)	
1	Çok düşük (Tehlikeye yakınlık, yaklaşma sıklığı ve/veya maruziyet yılda 1 gün veya daha az)
2	Düşük (Tehlikeye yakınlık, yaklaşma sıklığı 6 ayda 1 ve/veya maruziyet yılda 2 ila 10 gün)
3	Orta (Tehlikeye yakınlık, yaklaşma sıklığı ayda bir ve/veya maruziyet ayda 1 veya yılda 10 gün civarı)
4	Yüksek (Tehlikeye yakınlık, yaklaşma sıklığı ve/veya maruziyet haftada bir)
5	Çok yüksek (Tehlikeye yakınlık, yaklaşma sıklığı ve/veya maruziyet her gün veya daha fazla)

Çizlege 4.3. Risk Önlemleri Etkinlik Katsayısı Değerleri

RİSK KONTROL ÖNLEMLERİ ETKİNLİK KATSAYISI (k)	
0,1	Dizayn, ikame (Tehlikeli maddenin tehlikesiz olanla değiştirilmesi veya daha güvenli bir tasarım ile tehlikenin yok edilmesi)
0,2	Tehlikenin kaynağında (koruyucular, korkuluklar ve benzeri araçlarla) izole edilmesi, ulaşılmasının engellenmesi
0,4	İdari kontrol (Davranış kuralları -talimatlar, uyarı işaretleri, eğitim, denetim ve iş izin sistemleri ile risklerin kontrol edilmesi)
0,5	KKD (Kişisel koruyucu donanım) kullanım zorunluğu
1	Kontrol önlemi yok

Çizlege 4.4. Risk Seviyesi Değerlendirme

RİSKSEVİYESİ [(R=Olasılık(O)*Şiddet(Ş)]
0<ÇOK DÜŞÜK RİSK ≤ 5 (Hiçbir faaliyete yapmaya, kayıt tutmaya veya saklamaya gerek yok)
5< DÜŞÜK RİSK ≤ 10 (Ek kontrol ihtiyacı yoktur. Ekstra maliyetli olmayan faaliyetler yürütülebilir)
10< ORTA RİSK ≤ 15 (Bu risklerin kontrolü İSG İzleme- ölçüm programı formu yoluyla sağlanır)
15<YÜKSEK RİSK ≤ 20 (Risk İSG Programına alınır ve acil önlemler alınarak risk düşürülmelidir.)
20< ÇOK YÜKSEK ≤ 25 (İş tamamen durdurulur, risk düşürülemiyorsa iş tekrar başlatılmaz.)

Risk değerlendirmesi (R), oluşturulan matriste olasılık (O) seviyesi ile şiddet (Ş) seviyesinin çarpımından elde edilen değerle ölçülmüştür. Elde risk değeri, risk kontrol önlemleri etkinlik katsayısı(k) ile tekrar çarpılarak kabul edileblirlik seviyesi ölçülmüştür.

Risk = Olasılık X Şiddet

Kabul edilebilirlik seviyesi = Risk X Risk Kontrol Önlemleri Etkinlik Katsayısı

Oluşturulan matrisle hesaplanan risk seviyesine göre kabul edilebilirlik sınırları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

4.3.3. Kontrol Tedbirlerini Belirleme

Bu adımda risklerin kabul edilebilir düzeye indirilmesi için gerekli kontrol tedbirlerine karar verilmiştir. Temel kural tehlikenin tamamen ortadan kaldırılmasıdır. Ancak; bu durum mümkün olmazsa aşağıdaki yöntem ya da yöntemler kullanılarak riske maruziyet en aza (kabul edilebilir düzey) indirilir;

Daha az riskli yöntem, madde, makine ve teçhizat ile ikame.

Çalışma yönteminin, prosesin veya makine ve teçhizatın tekrar tasarımı.

Tehlikenin izole edilmesi yani yalıtım.

4.3.4. Kontrol Tedbirlerinin Tanımlanması

Kontrol tedbirlerinin tamamlanması aşağıdaki hususları içerir;

- Çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi,
- İletişim (çalışanlarla alınan tedbirlerin paylaşılması),
- Eğitim ve öğretimin sağlanması,
- Denetim,
- Seçilen kontrol tedbirleri planlandığı gibi tamamlandı mı?
- Seçilen kontrol tedbirleri yerinde tedbirler mi?
- Bu kontrol tedbirleri uygulandı mı?
- Bu kontrol tedbirleri doğru bir şekilde uygulandı mı?
- Değerlendirdiğiniz risklere maruziyet ortadan kaldırıldı veya yeterince azaltıldı mı?
- Yaptığınız değişiklikler amaçlarınıza uygun olarak sonuçlandı mı?

Yukarıda bahsi geçen tüm faaliyetler kayıt altına alınarak, önlemlerin etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

UPS Üretim Fabrikası' nda yapılan risk değerlendirmesi çalışmasının uygulama aşamasında ISO standartlarına uygun şekilde oluşturulan ve 4 yıllık geçerliliği olan risk değerlendirmesi tablosunun sol üst köşesinde şirket logosu, adı ve adresi için alan ayrılmıştır. Ayrıca döküman numarası, hazırlanma tarihi, revizyon numarası ve sayfa numarası yer almaktadır. Tablonun üstünde, uygulama metodu olan 5 X 5 matrisini oluşturabilmek için hazırlanan derecelerine göre sıralanmış;

- Yaralanma ve/veya hasar yok,
- Hafif yaralanma ve/veya hafif hasar kesik sıyrık, kas zedelenmesi vb.
- 2 günden fazla iş göremez raporlu yaralanma ve/veya işi en az 2 gün durduracak hasar,
- Süreli iş göremezlik, uzuv kaybı kırık vb. ciddi yaralanma ve/veya işi en az 1 ay durduracak hasar,
- Ölümlü kaza,

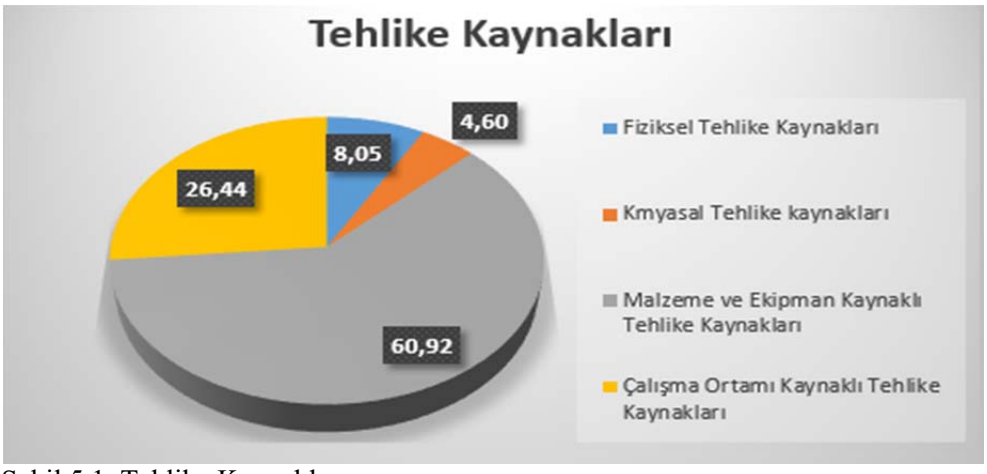
olmak üzere toplamda 5 matris bileşeni yer almaktadır. Yanındaki tabloda, olasılık ve olasılıkarın meydana gelme sıklığı olan frekanslarını gösteren; çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olarak sınıflandırılan tablo bulunmaktadır. Tablonun sağ üst köşesinde kalan 2 tabloda ise, risk kontrol önlemleri etkinlik değerini veren ve değerleri 0,1 ile 1 arasında değişen katsayı tablosu ve en sağda, risk seviyesini elde etmeye yarayan olasılık ve şiddet seviyelerinin çarpımı ile elde edilen risk seviyesi tablosu yer almaktadır.

Risk değerlendirme tablosunun orta kısmı, ugulamanın yapıldığı bölüm, mevcut durumdan etkilenen çalışanlar ve risk değerlendirme yöntemlerinin tanımlanması için ayrılmıştır. Öncelikli olarak sırası ile belirlenen tehlike

kaynakları sonrasında iş adımı ve mevcut tehlikenin tanımı ve tehlikenin oluşturduğu riskin tanımı yer almaktadır. Ortaya çıkan riski ortadan kaldırmaya yönelik yönetmelik ve tanımı ise tablonun ortasındaki kolonda yer almaktadır.

5.1. Tehlike Kaynakları

Yapılan çalışmada, malzeme ve maddeler, insan, taşlama motoru, iş ekipmanları, test alanı, Büyük Cihaz Üreyim (BCÜ) alanı, bitmiş ürünler, bitmiş ürünlerin istiflenme alanı (depo), elektrik panoları, taşıma araçları, ısı ve şok tabancası, mekanik kurulum tezgahı, havalı montaj tabancası, havalı perçin makinası, şarjlı matkap, cihaz soğutucu, kimyasal maddeler, çalışma şekli, cihaz yarı mamulleri, izolayson test alanı, akü montaj alanı, cihaz test alanı, Küçük Cihaz Üretim (KCÜ) alanı, cihaz kapama alanı, iş organizasyonu, running test alanı, şok bobinleri, çalışma tezgahı ve elektrikli el aletleri, akü şarj cihazı, cihaz test masası, çalışma yöntemleri olmak üzere, otuz tehlike kaynağı tespit edilmiştir. Otuz tehlike kaynağı toplam seksenyedi tehlikeli durum oluşturmuş ve tüm basamakları ekler kısmındaki risk değerlendirme tablolarında ayrıntılı olarak incelenerek açıklanmıştır. Ulaşılan otuz farklı tehlike kaynağının dağılımı ve sıralaması Şekil 5.1 ve Çizelge 5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Tehlike Kaynakları

Çizelge 5.1. Tehlike Kaynakları Sıralaması

Sıralama	Tehlike Kaynağı	Sayısı	Yüzde
1	Malzeme ve maddeler	15	17,24%
2	İnsan	1	1,15%
3	Taşlama motoru	1	1,15%
4	İş ekipmanları	12	13,79%
5	Cihaz test alanı	9	10,34%
6	BCÜ alanı	3	3,45%
7	Bitmiş ürünler	2	2,30%
8	Cihaz deposu	4	4,60%
9	Elektrik panoları	1	1,15%
10	Taşıma araçları	1	1,15%
11	Şok tabancası	1	1,15%
12	Mekanik kurulum tezgahı	1	1,15%
13	Havalı tabanca	1	1,15%
14	Perçin Makinesi	1	1,15%
15	Şarjlı matkap	1	1,15%
16	Cihaz soğutucu	2	2,30%
17	Kimyasal Maddeler	4	4,60%
18	Çalışma Şekli	4	4,60%
19	Yarı mamuller	1	1,15%
20	İzolasyon test alanı	1	1,15%
21	Akü montajı	3	3,45%
22	Test masaları	4	4,60%
23	KCÜ alanı	6	6,90%
24	Cihaz kapama alanı	1	1,15%
25	İş organizasyonu	1	1,15%
26	Running alanı	1	1,15%
27	Şok bobinleri	1	1,15%
28	Montaj tezgahı	2	2,30%
29	Akü şarj cihazı	1	1,15%
30	Çalışma yöntemleri	1	1,15%

5.1.1. Risk Değerlendirme

Risk değerlendirmenin birinci aşamasında, kazanın meydana gelme olasılığı ve olası kazanın şiddet değerinin çarpımından elde edilen değere ulaşılır. Birinci aşama risk değerlendirmesinden sonra, değerlendirmenin yapıldığı alandaki mevcut kontroller ve tedbirler incelenmektedir. İkinci aşama risk değerlendirme kısmında ise, birinci aşamada elde edilen risk değeri, risk kontrol önlemleri etkinlik katsayısı ile çarpılarak ikinci risk değeri hesaplanmaktadır ve kalan risk değeri elde edilmektedir. Elde edilen değer belirlenen kabul limiti ile karşılaştırılarak kabul edilebilirliği incelenir ve risk seviyesi 0 ile 5 arasında ise yeşil renkli çok düşük, 5 ile 10 arasında ise mavi renkli düşük, 10 ile 15 arasında ise sarı renkli orta, 15 ile 20 arasında ise turuncu renkli yüksek ve 20 ile 25 arasında ise kırmızı renkli çok yüksek olarak belirlenir.

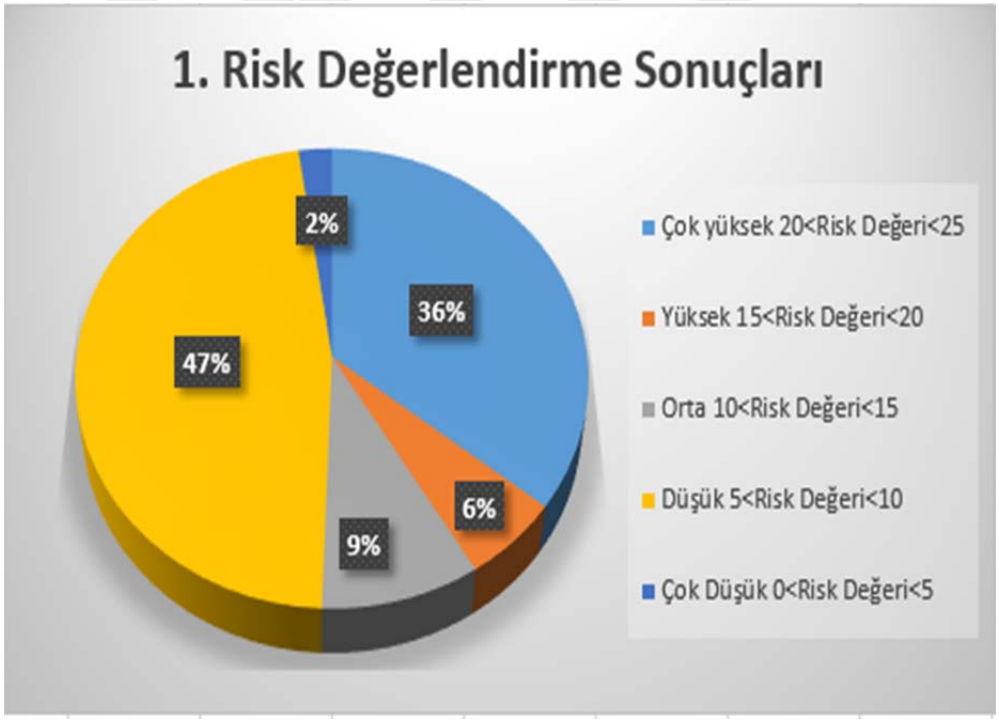
Değerlendirme sonucu 10’ un üzerinde çıkan durumlar kabul edilemez olarak belirtilir ve ilgili yönetmeliğe uygun bir kontrol yöntemi önerilir. Önerilen kontroller kolonunun yanında işin ilgili adımında kullanılması gereken kişisel koruyucu donanım bilgisi verilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme ekibi ve yapılan çalışmayı onaylayan çalışanlar, iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi, çalışan temsilcisi, bölüm destek personeli, teknik destek personeli ve iş veren vekilinden oluşmaktadır. Bu ekibin tanım görevleri ekler kısmındaki risk değerlendirmesi tablosunun en alt kısmında yer almaktadır.

Tehlikelerin tanımı, cihaz üretiminde kullanılacak yarı mamul ve malzemelerin üretim alanına taşınması ile başlayarak, sırası ile üretim hazırlığı, malzeme ve yarı mamullerin üretim hattına getirilerek montaj işlemine başlanması, cihaz kasasının montajlanması, soğutucu bileşenlerinin takılması, elektronik kartların cihaz üzerine yerşeltirilmesi, sigorta montaj sacının doldurulması ve kablolaması ve kablolamadan oluşan toplamda 7 istasyondaki montaj işlemi ve ardından kalite ve izolasyon testi, yük testi, cihaz kapaklarının takılarak kapatılması ve running adı verilen, cihazın sahada çalışacağı performansta test

edilmesi aşamaları gözlemlenerek yapılmıştır.

Tehlikelerin oluşturdurğu riskler, yaşanmış benzer durumlardan örneklenerek ve gözlemlenerek tanımlanmış ve meydana gelebilecek potansiyel kazalarla ilgili yönetmeliklere göre sınıflandırılmıştır. Otuz tehlike kaynağı için seksenyedi farklı tehlike ve risk tanımı yapılmış, ilgili yönetmelikle açıklanmış ve otuzbir durum kırmızı renkli çok yüksek (20-25 aralığında) çıkmış ve kabul edilemez, beş durum turuncu renkli yüksek (15-20 aralığında) çıkmış ve kabul edilemez, sekiz durum sarı renkli orta (10-15 aralığında) kabul edilemez, kırkbir durum mavi renkli düşük (5-10 aralığında) kabul edilebilir, iki durum ise yeşil renkli çok düşük (0-5 aralığında) kabul edilebilir sınırlarda ölçülmüştür (Şekil 5.2).



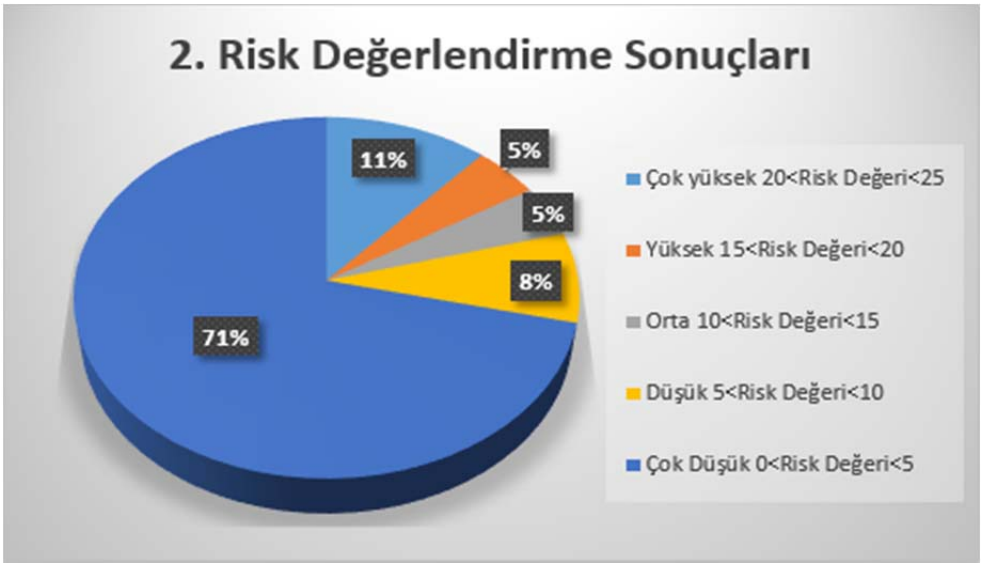
Şekil 5.2. Risk Değerlendirme Sonuçları

5.2. Mevcut Kontroller (Tedbirler)

Birinci risk değerlendirme sonucunda 87 tehlike kaynağının oluşturduğu risklerin %51 e karşılık gelen 44 durum kabul edilebilir limitlerin üzerinde çıkmış, sarı, turuncu ve kırmızı renkerle ekler kısmındaki risk değerlenirme formlarında ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde mevcut kontroller incelenerek, kabul limiti dışında kalan risklerin kabul edilebilir limitlere çekilmesi hedeflenmiş, mevcut kontroller dışında kalan risk durumları için ise yeni kontroller ve tedbirler önerilmiştir.

Mevcut kontroller ve tedbirlerin uygulanmasının ardından, 10 durumun kırmızı renkli çok yüksek risk seviyesinde (20 ile 25 aralığında), 4 durumun turuncu renkli yüksek risk seviyesinde (15 ile 20 aralığında), 4 durumun sarı renkli orta risk seviyesinde (10 ile 15 aralığında), 7 durumun mavi renkli düşük risk seviyesinde (5 ile 10 aralığında), 62 durumun ise yeşil renkli çok düşük risk seviyesinde (0 ile 5 aralığında) olduğu gözlemlenmiştir.

Mevcut kontrollerin yapılması ve tedbirlerin alınmasından sonra elde edilen 2. Risk değerlendirme sonucu Şekil 5.3'deki gbidir.



Şekil 5.3. Risk Değerlendirme Sonuçları

Tespit edilen toplam 87 tehlike kaynağının oluşturduğu risk durumlarının 10’ unda mevcut kontrol ve tedbir gözlemlenmemiştir. Kontrol ve tedbir önlemi olmayan 10 durum aşağıdaki gibidir.

- Taşlama motoru

  Tehlike kaynağı: Taşlama motoru.

  İş adımı ve tehlike tanımı: Taşlama motorunun kullanılması, taşlama motorunun yüksek devri.

  Risk tanımı: Taşlama motorunun bilgisizce kullanılması ve taşa tutunan parçaların fırlayıp çalışanın yüzüne, gözüne veya vücuduna temas etmesi sonucunda yaralanma, ağır yaralanma, uzuv kaybı.

  İlgili yönetmelik: İş ekipmanları kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği Ek-1 madde 2.8.

- Test alanı 1

  Tehlike kaynağı: Test alanı.

  İş adımı ve tehlike tanımı: çalışma alanında bulunma, elektrik.

  Risk tanımı: Kapağı açık olan ve güvensiz şartlarda kullanılan varyağa bilgisiz temas ederek elektrik akımına maruziyet halinde yaralanma, ölüm.

  İlgili yönetmelik: İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği Ek-1 madde 2.19.

- Test alanı 2

  Tehlike kaynağı: Test alanı

  İş adımı ve tehlike tanımı: çalışma alanında bulunma, elektrik.

  Risk tanımı: Alanın yere çizilen güvenlik çizgileriyle ayrılmış olmasına rağmen algılanmaması halinde bilgsiz kişilerin çalışma ortamına girip akım olan iletkenlere teması halinde elektrik çarpması sonucu yaralanma, ağır yaralanma,

ölüm.

İlgili yönetmelik: Sağlık ve güvenlik işartleri yönetmeliği madde 5.1.

- Büyük cihaz üretim alanı

  Tehlike kaynağı: Büyük cihaz üretim alanı.

  İş adımı ve tehlike tanımı: çalışma alanında bulunma yıllık periyodik bakımların yapılmayışı.

  Risk tanımı: İş yerinde iklimlendirme, havalandırma, elektrik tesisatı, aydınlatma sistemlerinin periyodik bakımlarının yapılmamasından kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik sorunları.

  İlgili yönetmelik: İş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemleri yönetmeliği, madde 5.

- Büyük cihaz üretim alanı 2

  Tehlike kaynağı: Büyük cihaz üretim alanı

  İş adımı ve tehlike tanımı: Çalışma alanında bulunma, ofise ait klima motorunun ortama verdiği kirli hava ve ısı

  Risk tanımı: Üretim alanı içinde bulunan kapalı ofis alanının iklimledirmesini sağlayan klima motorunun üretim alanında olması sebebiyle, kullanıldığında ortama verdiği kirli hava, ısı ve gürültüden kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik sorunları.

  İlgili yönetmelik: İş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemleri yönetmeliği, madde 5.

- Ürün (cihaz) deposu ve acil çıkış yolları

  Tehlike yaynağı: Ürün deposu ve acil çıkış yolları.

  İş adımı ve tehlike tanımı: Depoda bulunma, yangın

  Risk tanımı: Güvensiz davranış, dikkatsizlik veya öngörülemeyen

sebeplerle yangın çıkması halinde ortamda, kaçış koridorunda ve merdivenlerde kaçış yönlerinin belirgin olmaması sebebi ile yanma sonucu yaralanma, ölüm.

İlgili yönetmelik: İş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemleri yönetmeliği, madde 5.1.g.

- Ürün (cihaz) deposu

  Tehlike kaynağı: Ürün deposu.

  İş adımı ve tehlike tanımı: Depoda bulunma, elektrik.

  Risk tanımı: Deponun ön tarafta bulunan ofis kısmına doğru genişletilen asma tavanın alçak olması sebebiyle kaldırma aracındaki yüklerin tavana çarpması nedeniyle elektrik tesisatına zarar vermesi ve sarkan kablolara temas edilmesi sonucu çarpılma, kıvılcım çıkmasıyla yangın.

  İlgili yönetmelik: İş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemleri yönetmeliği, madde 5.1.f.

- Malzeme ve maddeler

  Tehlike kaynağı: Malzeme ve maddeler

  İş adımı ve tehlike tanımı: Depolama alanında bulunma, rafların ve üzerindeki malzemelerin ağırlığı.

  Risk tanımı: Sabitlenmiş rafların bağlantı noktalarının zaman içerisinde bozulması, raflara fazla malzeme koyulması durumunda, malzmemelerin alanda bulunanların üzerine düşmesi yada soyunma dolapları veya yürüme yolu yanında bulunan rafların arkalarında korkuluk olmaması sebebiyle malzeme düşmesi halinde yaralanma.

  İlgili yönetmelik: İş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik, madde 5.1.f.

- Çalışma Şekli

  Tehlike kaynağı: Çalışma Şekli

İş adımı ve tehlike tanımı: Kablo montaj işlemi (istasyon no:5), ergonomik olmayan sandalyeler.

Risk tanımı: Özellikle 10-30kVA cihazların montaj işlemlerinde günde yaklaşık 5 saat ergonomik olmayan sandalyelerde oturarak çalışılıyor olması sebebiyle kas ve iskelet sistemi bozuklukları.

İlgili yönetmelik: Çalışanların İSG eğitimleri usul hakkında yönetmelik, Ek-1 Tablo 3/a. İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği madde 5.1

Mevcut kontrol ve tedbir olmayan tehlike kaynakları için, çalışmanın sonuç ve önerileri kısmında ve eklerde bulunan risk değerlendirme tablolarında önerilen kontroller bölümünde sunulmuştur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışmada UPS Üretim Fabrikası' nda yapılan risk değerlendirmesine etki eden parametreler incelenmiş ve çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

Uygulamada kullanılan 5 X 5 matris metodu, fabrika genelinde depolama, montaj ve test bölümlerinde yapılan geniş çaplı saha turundan elde edilen sonuçlar doğrultusunda oluşturulmuştur. Uygulamaya konu olan dört farklı üretim hattındaki risk değerlendirmesi, üretim alanlarındaki seksenyedi basamakta incelenmiştir. İncelemede yarı mamul ve malzemelerin üretim alanına sevki, üretim alanında raflara ve montaj hattına yerleştirilmesi, montaj hattındaki istasyonlarda üretim aşamaları, montajı tamamlanan son ürünlerin izolayson ve güç testleri, cihazların kapak ve kapılarının takılarak kapatılması ve son olarak cihazların sahada göstereceği performans kadar çalıştırılıp gerekli kalite standartlarına uygun çalışmasının kontrolü de dahil olmak üzere tüm aşamaları için ayrı değerlendirme yapılmıştır.

İncelenen seksenyedi unsurun kırkdördünde, (%50,75 lik bir orana eşdeğer) kabul edilemez olarak belirlenmiştir. İlgili yönetmelik uyarınca değerlendirilen risk değerlerinin mevcut kontrol ve tedbirlerle eşleştirilerek kabul limiti refereans aralığına çekilmesi hedeflenmiştir. Riskli olarak saptanan kırkdört durumun yirmidördü (%54,54 lük bir orana eşdeğer) mevcut kontrol ve önlemlerle kabul edilebilir risk seviyesine çekilmiştir.

İnceleme sonucunda, onsekiz risk durumu kabul edilebilir referans aralığının dışında kalmış ve mevcut kontrol ve tedbirlerin yetersiz kaldığı gözlenmiştir. Kabul edilebilir risk seviyesi aralığı dışında kalan onsekiz durum, incelemye konu olan seksenyedi tehlike kaynakarnın %20,68 ine eşittir.

6.2. Öneriler

UPS Üretim Fabrikası' nda yapılan bu çalışma neticesinde kaynağı belirlenerek tanımı yapılan ve risk tanımı çıkartılan tehlikeler, ilgili yönetmelikler dahilinde incelenmiş olup, toplam tehlike kaynaklarının %20,68 ine eşdeğer onsekiz durum için yönetmelik ve mevzuatlara göre kontroller önerilmiş, sorumlu dpartmanlara bilgi paylaşımında bulunularak takvimi oluşturulmuş, sorumlu departmanlara bilgi aktarımı yapılmıştır.

Kabul edilebilir risk seviyesi dışında kalan durumlarla ilgili olarak alınması gereken aksiyonlar aşağıdaki gibi sıralanmış ve ekler kısmındaki risk değerlendirme tablolarında ayrıntılı şekilde açıklanmıştır.

Taşlama motoru kullanımında, taşlama motorunun yüksek devri sebebi ile oluşan, taşa tutunan parçaların fırlayıp çalışanın yüzüne, gözüne veya vücuduna temas etmesi sonucu yaralanma veya uzuv kaybı riskinin, iş ekipmanları kullanımına bağlı sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği Ek-1 madde 2.8 uyarınca, ihtiyaç duyulan kişisel koruyucu donanımların kullanılarak taşlama motorunun periyodik olarak bakım birimine kontrol ettirilmesi.

Büyük cihaz üretim hattının sonundaki test alanında, çalışma alanında bulunma sebebi ile oluşan, kapakları açık olan ve güvensiz şartlarda kullanılan varyağa bilgisiz şekilde temasla elektrik akımına maruz kalma sonucu yaralanma ve ölüm riskinin iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği Ek-1 madde 2.19 uyarınca, değiştirilerek izolaysonu sağlanmış durumda test alanında kullanılması gerekmektedir.

Büyük cihaz üretim hattının sonundaki test alanında, çalışma alanında bulunma sebebi ile oluşan, alanın yere çizilen güvenlik çizgileriyle ayrılmış olmasına rağmen algılanamaması halinde bilgisiz kişilerin çalışma ortamına girip akım olan iletkenlere teması halinde elektrik çarpması sonucu yaralanma, ağır yaralanma ve ölüm riskinin sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliği madde 5.1 uyarınca, test alanına geçişte fiziksel engel oluşturacak zincir vb. ile çevrilmeli ve uyarı levhaları kullanılmalıdır.

Büyük cihaz üretim hattında sürekli çalışma alanında bulunmaya bağlı olarak, iş yerinde iklimlendirme, havalandırma, elektrik tesisatı, aydınlatma sistemlerinin periyodik kontrollerinin yapılmamasından kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik risklerinin iş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemleri yönetmeliğinin 5. Madde' si uyarınca, yıllık periyodik kontrolleri yapılmalı ve var ise uygunsuzluklar giderilmelidir.

Büyük cihaz üretim hattında, ofise ait klima motorunun ortama verdiği kirli hava ve ısı sebebi ile oluşan, kirli hava ve ısıdan kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik risklerinin iş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik 5. Madde' si uyarınca, klima motoru üretim hattı dışına taşınmalıdır.

Ürün (cihaz) depolama alanı ve acil çıkış yollarında, güvensiz davranış dikkatsizlik veya öngörülemeyen sebeplerle yangın çıkması halinde kaçış koridorlarında ve merdivenlerde kaçış yönlerinin belirgin olmaması sebebi ile oluşan yanma sonucu yaralanma ve ölüm riskinin, iş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik madde 5.1.g uyarınca yön ve acil çıkış levhaları her yerden görünür şekilde olmalı ve yangın söndürme dolap ve cihazlarının yerleri işaretlenmelidir.

Ürün (cihaz) depolama alanında, deponun ön tarafında bulunan ofis kısmına doğru genişletilmiş olması ve asma tavanın alçak olması sebebi ile kaldırma araçlarındaki yüklerin tavana çarpması nedeniyle elektrik tesisatına zarar vermesi ve sarkan kablolara temas edilmesi sonucu oluşan, çarpılma ve kıvılcım çıkmasıyla yangın riskine karşı, iş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik madde 5.1.f uyarınca, ürün depolama alanına uyarı levhaları asılmalı ve sarkmış elektrik kabloları uygun vaziyette muhafaza edilmelidir.

Ürün (cihaz) depolama alanında, sabitlenmiş rafların bağlantı noktalarının zaman içerisinde bozulması, raflara fazla malzeme koyulması durumunda malzemelerin alanda bulunanların üzerine düşmesi yada soyunma dolapları veya

yürüme yolu yanında bulunan rafların arkalarında korkuluk olmaması sebebi ile malzemelerin düşme olasılığı ile oluşan yaralanma riskine karşı iş yeri bina ve eklentilerinde alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ilişkin yönetmelik madde 5.1.f uyarınca, yılda bir kez rafların sağlamlık kontrolü yapılmalı ve raporlanmalıdır. Malzeme düşebilecek kısımlara korkuluk yapılmalıdır.

Kablo montaj işlemi sırasında özellikle 10-30kVA cihazların montaj işlemlerinde günde yalaşık 5 saat ergonomik olmayan sandalyelerde oturarak çalışılıyor olması sebebi ile oluşan kas ve iskelet sisteminde bozukluklar oluşma riskine karşı çalışanların İSG eitimleri usul hakkında yönetmelik Ek-1 tablo3/a ve iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmelik madde 5.1 uyarınca birinci istasyon olan mekanik kasa montajında kullanılan hidrolik/asansörlü çalışma tezgahına benzer ergonomik tezgahın kullanılması gerekmektedir.

Risk değerlendirmesi neticesinde, dört farklı üretim hattı için yukarıda yazılı öneriler dahil olmak üzere önerilerin tamamına ve mevcut kontrol ve tedbirlere, tespit edilen tehlike kaynakları ve bu tehlike aynaklarının oluşturduğu risklerin açıklamasına, risk seviyelerinin hangi yönetmelik dahilinde düşürülebileceğine ekler kısmındaki elliiki ile altmışaltıncı sayfalar arasında sunulmuş olan risk değerlendirme tablolarından ulaşılabilir.

KAYNAKLAR

Çakmak E., 2015, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Bulanık Mantık Yaklaşımı İle Analizi: Kobi Uygulama Örneği. T.C. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2016, İş Sağlığı ve Güvenliği Profili Türkiye, Yayın no: 62, Ankara

Erten B., 2016, İlaç Lojistik Sektörü' nde 5 X 5 Matris, Fine Kinney ve FMA Yöntemleri İle Risk Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması; Bir Firma Örneği. T.C. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi İstanbul.

Eskiömeroğlu B., 2018, Tam Teşekküllü Spor Komplekslerinin Risk Analizlerinin Fine Kinney ve 5x5 Matris Yöntemleri İle Yapılarak Karşılaştırılması. T.C. İstanbul Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

International Labor Organization (İLO), 2016. İş Sağlığı ve Güvenliği Profili Türkiye, Ankara, s. 128

Özer B., 2018, İş Sağlığı ve güvenliğinde Risk değerlendirmesi: 5x5 ve Fine – Kinney Yönteminin Bina İnşaatında Uyulanması. T.C. Dokzu Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Rrogramı Yüksek Lisans Tezi – İzmir.

Semerci O., 2012, İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirmesi: Metal Sektöründe Bir Uygulama. T.C. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yönetim Bilimi ve Oranizasyon Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi – İzmir.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2014, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) yıllık istatistikleri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2016, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) yıllık istatistikleri, Ankara.

TMMOB, 2018, İş Sağlığı ve İş Güvenliği, yayın no: MMO/689, Ankara.

Yıldırım D., 2016, En-Ez İnşaat Yeşilovacık – Aydıncık Arası Tünel İnşaatı Şantiyesindeki İş güvenliği Uygulaması ve Risk Değerlendirmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Maden Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi - Adana

ÖZGEÇMİŞ

17/09/1990 tarihinde Seyhan / Adana' da doğdu. İlk öğretim ve lise eğitimini Adana' da tamamladı. 2008 yılında başladığı Girne Amerikan Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü' nden 2014 yılında mezun olduktan sonra 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ensitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans'ına başladı.

EKLER

Oluşturulan RDT' ler Excel formatında hazırlanmış olup, sayfa düzeni ve metinin akışını görsel olarak bozmaması amacı ile Ekler kısmında sunulmuştur.

Altmışiki ile doksanikinci sayfalar arasında ulaşılabilen RDT' ler, firma bilgileri, çalışmanın yapılma tarihleri, çalışmanın hangi üretim hattında yapıldığını, hesaplamaların hangi yöntemle yapıldığını açıklamaktadır. Açıklamalara ilaveten, risk değerlendirme tablolarında, şiddet frekans, ektinlik katsayılarının tanımları ve oluşturulan matriste risk seviyelerinin kabul edilebilirlik referans aralıkları eklenmiştir.

Sırası ile tehlike kaynakları belirtilmiş ve tehlike kaynağının hangi alan/istasyonda oluştuğu belirtilerek tehlikenin tanımı yapılmıştır. Risk tanımı ve mevcut riskin hangi yönetmelik kapsamına girdiği belirtilmiştir. Mevcut kontroller/tedbirler harici, birinci risk değerlendirmesi yapılmış 5x5 matris yöntemine göre mevcut olasılık değeri ile şiddet değeri çarpılarak birinci risk değerlendirmesi hesaplanmıştır.

İkinci risk değerlendirmede ise mevcut kontrol/tedbirler göz önüne alınarak ikinci bir değerlendirme ele alınmış, birinci risk değerlendirmede çıkan sonuç risk kontrol etkinlik kat sayısı ile çarpılarak ikinci risk değerlendirme değeri elde edilmiştir.

Kabul edilebilir resferans aralığının dışında kalan durumlar için yeni kontroller önerilmiş ve ilgili departmanlara ve departman sorumlularına bilgi aktarımı yapılarak aksiyon takvimi oluşturulmuştur.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / Yapılan iş	Büyük cihaz üretim bölümü / Akü kabin montajı - Büyük cihaz üretim, montaj ve test işlemi - Cihaz depolama					Risk değerlendirme yöntemleri: İşin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA) karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etilenen kişiler	Bölüm çalışanları										
			Risk değerlendirme 1			**Kabul limiti 10**	**Risk değerlendirme 2**				
Sıra no	**Tehlike Kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Olasılık (O)**	**Şiddet (Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller / tedbirler**	**Etk. kat sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**	**Önerilen kontroller ve planlama & sorumlu**	
1	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi / asansörün istem dışı hareketi	4	5	20	Asansörlerin periyodik bakım ve kontrolleri yapılmaktadır. Periyodik kontrol denetim raporu ve uygunluk (yeşil/mavi) etiketi mevcuttur. Asansör kullanım talimatı bulunmaktadır.	0,2	4	**Edilebilir**		
2	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi / yarı ürünlerin ağırlığı	3	3	9	Yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından periyodik kontrolleri yapılmış kaldırma ve iletme araçları ile taşıma yapılmaktadır. Çalışanlarda uygun kkd (ayakkabı, eldiven) mevcuttur.	0,4	3,6	**Edilebilir**		

3	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi, montaj / yarı ürünlerin keskin ve sivri uçlu yüzeyleri	3	4	12	taşıma, istif ve montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda kopruyucu eldiven mevcuttur.	0,5	6	**Edilebilir**	
4	Malzeme ve maddeler	Depolama alanında bulunma / rafların ve üzerindeki malzemenin ağırlığı	1	4	4	Alan sorumlusu eğitimli ve bilgili olduğu için fazla yük istifi yapmıyor.	1	4	**Edilemez**	Bakım onarım ekibinin görev tanımına rafların ve kasaların uygun aralıklarla kontrollerinin yapılması ve kontrollerin raporlanması eklenmelidir.
5	İnsan	Akü kabini montaj / bilgisiz çalışma	2	4	8	Mevzuata uygun olarak alana kabul edilmektedirler. Temel isg eğitimleri verilmiş ve usta gözetiminde çalışmaktadırlar.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
6	Taşlama Motoru	Taşlama motorunun kullanılması / taşlama motorunun yüksek devri	1	4	4	Yok	1	4	**Edilemez**	Koruyucuları takılarak taşlama motoru bakım onarım birimine teslim edilmelidir.

7	İş Ekipmanları	Küçük el aletlerinin kullanımı / el aletlerinin kesici delici yüzeyleri	4	2	8	Çalışanların mesleki eğitimi vardır. Montaj eldiveni kullanılmaktadır. Uygun raf ve çekmecelerde muhafaza edilmektedır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
8	İş Ekipmanları	Akü kabini ve cihaz montaj işlemi / el matkabı ile perçin tabancasının hareketli ve sivri uçları	3	3	9	Çalışanların mesleki eğitimi vardır. Montaj eldiveni kullanılmaktadır.	0,4	3,6	**Edilebilir**	
İş sağlığı ve güvenliği rsik değerlenrime ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / Yapılan iş		Büyük cihaz üretim bölümü / Akü kabin montajı - Büyük cihaz üretim, montaj ve test işlemi - Cihaz depolama				Risk değerlendirme yöntemleri: İşin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA) karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etilenen kişiler		Bölüm çalışanları									
			Risk değerlendirme 1			Kabul limiti 10	Risk değerlendirme 2				
Sıra no	**Tehlike Kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Olasılık (O)**	**Şiddet (Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller / tedbirler**	**Etk. kat sayısı (k)**	**Kalan Risk (R*k)**	**Kalan Risk Kabulü**	**Önerilen kontroller ve planlama & sorumlu**	
9	İş ekipmanları	Küçük el aletlerinin kullanımı / el aletlerinin kesici delici yüzeyleri	4	2	8	Çalışanların mesleki eğitimi vardır. Montaj eldiveni kullanılmaktadır. Uygun raf ve çekmecelerde muhafaza edilmektedır.	0,4	3,2	**Edilebilir**		
10	Test Alanı	Cihazların test edilmesi / elektrik	3	5	15	Elektrik tesisatı yıllık kontrolü yapılmakta, pano üzerinde uyarı işareti ve önününde yalıtkan paspas mevcuttur. Pano yetkili kişiler tarafından kullanılmaktadır.	0,2	3	**Edilebilir**		

11	Test Alanı	Çalışma alanında bulunma / elektrik	4	5	20	Çalışma masaları yalıtkan örtü ile öretülmüş ilgili kkd ler kullanılıyor. Çalışanların mesleki yeterlilik belgeleri mevcut. İş sağlığı ve güvenliği eğitimi almışlar. Uyarı levhaları mecut. Çalışma alnı sınırlandırılmış. Yalıtımlı paspas kullanılıyor.	0,2	4	**Edilebilir**	Elektrik tesisatı peryodik kontrolü düzenli yapılmalı ve uygunsuzluk olması halinde giderilmelidir
12	Test Alanı	Çalışma alanında bulunma / elektrik	3	5	15	Yok	1	15	**Edilemez**	Bu varyak değiştirilmelidir
13	Test Alanı	Çalışma alanında bulunma / elektrik	4	5	20	Test arabalarında topraklama mevcut. Panolarda kaçak akım rolesi var.	0,2	4	**Edilebilir**	

14	Test Alanı	Çalışma alanında bulunma / elektrik	4	5	20	Yok	1	20	**Edilemez**	Alan zincir (vb) ile çavrilmeli uyarı levhaları kullanılmalıdır
15	Büyük cihaz üretim alanı	Çalışma alanında bulunma / yıllık peryodik kontrollerin yapılmayışı	5	3	15	Yok	1	15	**Edilemez**	Yıllık peryodik kontroller yapılmalı varsa uygunsuzluklar giderilmelidir
16	Büyük cihaz üretim alanı	Çalışma alanında bulunma / ofise ait klima motorunun ortama verdiği kirli hava ve ısı	5	3	15	Yok	1	15	**Edilemez**	Klima motoru üretim alanı dışına çıkarılmalıdır.
İş sağlığı ve güvenliği rsik değerlenrime ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli		Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili	

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / Yapılan iş		Büyük cihaz üretim bölümü / Akü kabin montajı - Büyük cihaz üretim, montaj ve test işlemi - Cihaz depolama				Risk değerlendirme yöntemleri: İşin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA) karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etilenen kişiler		Bölüm çalışanları									
Sıra no	**Tehlike Kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti 10**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlama & sorumlu**
			Olasılık (O)	**Şiddet (Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller / tedbirler**	**Etk. kat sayısı (k)**	**Kalan Risk (R*k)**	**Kalan Risk Kabulü**	
17	UPS cihazlar	Cihazların depolanması, ambalaj ve sevk / cihazların ağırlığı	3	3	9	Yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından periyodik kontrolleri yapılmış kaldırma ve iletme araçları ile taşıma yapılmaktadır. Çalışanlarda uygun kkd (ayakkabı, eldiven) mevcuttur.	0,4	3,6	**Edilebilir**	
18	UPS cihazlar	Cihazların ambalajlanması / cihazların ağırlığı	3	4	12	Yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından periyodik kontrolleri yapılmış kaldırma ve iletme araçları ile taşıma yapılmaktadır. Çalışanlarda uygun kkd (ayakkabı, eldiven) mevcuttur.	1	12	**Edilemez**	Cihazların üretimden depoya sevk edileceği palet üzerinde gelmesi sağlanmalıdır. Bu mümkün değilse tekerlekli cihazların palet üzerine çıkarılması için rampa yapılmalı veya uygun kaldırma sistemi dizayn edilmelidir.

19	İş ekipmanları	Cihaz ambalajlama / falçatanın keskin yüzeği	3	3	9	Kkd (koruyucu eldiven) kullanılıyor.	0,5	4,5	**Edilebilir**	Talimat yazılmalı ve eğitim verilmelidir.
20	Ürün (cihaz) deposu	Depoda bulunma / yangın	3	5	15	Yangın dedektörü mevcuttur, bölümde yangın söndürme sistemleri ve cihazlar mevcuttur	0,2	3	**Edilebilir**	
21	Ürün (cihaz) deposu ve acil çıkış yolları	Depoda bulunma / yangın	2	5	10	Yok	1	10	**Edilemez**	Yön ve acil çıkış levhaları her yerden görünür şekilde olmalıdır. Yangın söndürme dolap ve cihazların yeri işaretlenmeldir.
22	elektrik panosu	Depoda bulunma / elektrik	4	5	20	Elektrik panosu önünde yalıtkan paspas ve üzerinde uyarı işareti mevcut. Panolarda topraklama ve kaçak akım rolesi var. Elektrik tesisatı yıllık periyodik denetimler yapılmaktadır.	0,2	4	**Edilebilir**	Elektrik tesisatı yıllık periyodik denetimlerin düzenli yapılıp eksiklik tespit edilmesi durumunda hemen giderilmelidir.

23	Ürün (cihaz) deposu	Cihazların depolanması / cihazların ve rafların ağırlığı	2	4	8	Alan sorumlusu eğitimli ve bilgili olduğu için fazla yük istifi yapmıyor.	1	8	**Edilemez**	Bakım onarım ekibinin görev tanımına rafların uygun aralıklarla kontrollerinin yapılması ve raporlanması eklenmelidir.
24	Ürün (cihaz) deposu	Depoda bulunma / elektrik	2	4	8	Yok	1	8	**Edilemez**	Alana uyarı levhaları asılmalı ve sarkmış elektrik kabloları uygun şekilde muhafaza edilmelidir.
İş sağlığı ve güvenliği rsik değerlenrime ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / yapılan iş		Küçük cihaz üretim bölümü / pdsp üretim (montaj) ve izolasyon test işlemi				Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etkilenen kişiler		Bölüm çalışanları									
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**
			Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**	
1	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi / asansörün istem dışı hareketi	4	5	20	Asansörlerin periyodik bakım ve kontrolleri yapılmaktadır. Periyodik kontrol denetim raporu ve uygunluk (yeşil/mavi) etiketi mevcuttur. Asansör kullanım talimatı bulunmaktadır.	0,2	4	**Edilebilir**	
2	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi / yarı ürünlerin ağırlığı	3	3	9	Yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından periyodik kontrolleri yapılmış kaldırma ve iletme araçları ile taşıma yapılmaktadır. Çalışanlarda uygun kkd (ayakkabı, eldiven) mevcuttur.	0,4	3,6	**Edilebilir**	

3	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi, montaj / yarı ürünlerin keskin ve sivri uçlu yüzeyleri	3	3	9	taşıma, istif ve montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda kopruyucu eldiven mevcuttur.	0,5	4,5	**Edilebilir**	
4	Malzeme ve maddeler	Depolama alanında bulunma / rafların ve üzerindeki malzemenin ağırlığı	3	2	6	Yok	1	6	**Edilemez**	Yılda bir defa rafların sağlamlık kontrolü yapılmalı ve raporlanmalıdır. Malzeme düşebilecek kısımlara korkuluk yapılmalıdır.
5	Taşıma araçları	Malzeme taşıma işlemi / taşıma araçlarının hareketleri	4	2	8	Çalışanlara güvenli davranış eğitimi verilmiştir. Araba tekerlekleri ezmeyi engelleyecek tasarımdadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
6	Isı (şok) tabancası	Isı tabancası kullanımı / yüksek ısı	3	2	6	Çalışanlara güvenli davranış eğitimi verilmiştir. Koruyucu eldiven kullanmaktadır.	0,4	2,4	**Edilebilir**	

7	Mekanik kurulum tezgahı	Mekanik montaj işlemi / yarı mamül ürünlerin keskin ve sivri uçlu yüzeyleri	3	3	9	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda kopruyucu eldiven mevcuttur. Çalışma alanına yetkisiz kişilerin girmesi yasaktır.	0,5	4,5	**Edilebilir**	Yetkisiz kişilerin girmesi yasaktır uyarı levhası konulmalıdır. Yetkisiz kişiler refakatçı ile beraber alana girebilirler.
8	Mekanik kurulum tezgahı	Mekanik montaj işlemi / montajı yapılan karkasın ağırlığı	4	3	12	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Hidrolik montaj sehpası ve gerekli kkd kullanılmaktadır.	0,1	1,2	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / yapılan iş		Küçük cihaz üretim bölümü / pdsp üretim (montaj) ve izolasyon test işlemi				Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etkilenen kişiler		Bölüm çalışanları									
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**	
			Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**		
9	Havalı montaj tabancası (motoru)	Havalı motor ile altı köşe civata montaj işlemi / civatanın sert yüzeyleri	2	4	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır.	1	8	**Edilemez**	Talimata civatanın yuvaya el ile yerleştirildikten sonra motor ile sıkılması gerektiği yazılmalıdır.	
10	Havalı tabanca, perçin makinası	Perçin veya havalı tabanca ile mekanik montaj / tabancanın hareketli aksamı	3	3	9	Hareketli kısım kapalı sistem çalışmaktadır. Bakım ve onarımı yetkili kişiler tarafından yapılmaktadır.	0,1	0,9	**Edilebilir**	Talimata ekipmanın bakım işlerini yetkili personeltarafından yapılmasının zorunlu olduğu yazılmalıdır.	
11	Şarjlı matkap	Cihaz soğutucuların montaj işlemi / şarjlı maktap ucunun hareketi	4	1	4	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Güvenli davranış eğitimi verilmiştir.	0,4	1,6	**Edilebilir**		

12	Cihaz soğutucu	Cihaz soğutucuların montaj işlemi / cihaz soğutucunun ağırlığı	3	3	9	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çelik burunlu ayakkabı kullanılmaktadır.	0,4	3,6	**Edilebilir**	
13	Kimyasal maddeler	Cihaz soğutucuların montaj işlemi / silikon	4	3	12	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır.	1	12	**Edilemez**	Kullanılan kimyasalların (silikon, lehim, pasta) msds (gbf)'leri incelenerek gerekli önlemler alınmalı ve kullanılacak kkd'ler talimata yazılmalıdır.
14	Kimyasal maddeler	Cihaz soğutucuların montaj işlemi / lehim dumanı maruziyeti	4	3	12	Çalışma esnasında solunum maskesi kullanılmaktadır. 2 yılda bir sağlık taramalarında kan ve idrarda kurşun düzeylerinin tespiti yapılmaktadır.	0,5	6	**Edilebilir**	
15	İş ekipmanları	Sigorta montaj işlemi (istason 3) / iş ekipmanlarının keskin veya delici yüzeyleri	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli kişiler tarafından yapılmaktadır. Koruyucu eldiven kullanılmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	

16	Çalışma şekli	Sigorta montaj işlemi (istasyon 3) / güvensiz davranışlar	4	2	8	İşe uyum sağlanması için ergonomik sandalyeler mevcuttur. Çalışanlara ergonomi eğitimi verilmiştir.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME										
Bölüm / yapılan iş		Küçük cihaz üretim bölümü / pdsp üretim (montaj) ve izolasyon test işlemi				Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA) karar aşamasında 5x5 matris yöntemi				
Etkilenen kişiler		Bölüm çalışanları								
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**
			Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**	
17	İş ekipmanları	Kablo montaj işlemi (istason 4-5) / iş ekipmanlarının keskin veya delici yüzeyleri	4	2	8	Montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Kullanılmayan ekipmanlar uygun yerlere konulmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
18	Havalı tabanca,	Havalı tabanca ile montaj / tabancanın hareketli aksamı	4	1	4	Montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Güvenli davranış eğitimi verilmiştir.	0,4	1,6	**Edilebilir**	

19	Çalışma şekli	Kablo montaj işlemi (istason 5) / ergonomik olmayan sandalyeler	5	3	15	Yok	1	15	**Edilemez**	İstasyon 1 de kullanılan hidrolik (asansörlü) çalışma tezganına benzer ergonomik tezgahın kullanılması uygundur.
20	Yarı mamül cihaz	Montaj kontrol ve izolasyon test işlemi / elektrik	1	5	5	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi var. Uygun kkd kullanılıyor. Çalışma alanı sınırlandırılmış. Yalıtımlı paspas kullanılıyor.	0,4	2	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME										
Bölüm / yapılan iş		Küçük cihaz üretim bölümü / keort üretim (montaj) ve izolasyon test işlemi				Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi				
Etkilenen kişiler		Bölüm çalışanları								
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu / tarih**
			Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**	
21	Mekanik kurulum tezgahı	keort cihaz mekanik montaj işlemi / yarı mamül ürünlerin keskin ve sivri uçlu yüzeyleri	3	3	9	Montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda kopruyucu eldiven mevcuttur. Çalışma alanına yetkisiz kişilerin girmesi yasaktır.	0,5	4,5	**Edilebilir**	Yetkisiz kişilerin girmesi yasaktır uyarı levhası konulmalıdır. Yetkisiz kişiler refakatçı ile beraber alana girebilirler.
22	Mekanik kurulum tezgahı	Keort cihaz mekanik montaj işlemi / montajı yapılan karkasın ağırlığı	4	4	16	Montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda kopruyucu ayakkabı mevcuttur.	1	16	**Edilemez**	Pdsp üretim hattı istasyon 1 de kullanılan hidrolik (asansörlü) çalışma tezganına benzer ergonomik tezgahın kullanılması uygundur.

23	Şarjlı matkap	Cihaz soğutucu montaj işlemi / şarjlı maktap ucunun hareketi	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Güvenli davranış eğitimi verilmiştir.	0,5	4	**Edilebilir**	
24	Cihaz soğutucu	Cihaz soğutucu montaj işlemi / cihaz soğutucunun ağırlığı	3	3	9	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çelik burunlu ayakkabı kullanılmaktadır.	0,5	4,5	**Edilebilir**	
25	Kimyasal maddeler	Soğutucu montaj işlemi / silikon ve lehim dumanı	4	3	12	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır.	1	12	**Edilemez**	Kullanılan kimyasalların (silikon, lehim, pasta) msds (gbf)'leri incelenerek gerekli önlemler alınmalı ve kullanılacak kkd'ler talimata yazılmalıdır.
26	İş ekipmanları	Sigorta montaj işlemi (istason 3) / iş ekipmanlarının keskin veya delici yüzeyleri	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Kullanılmayan ekipmanlar uygun yerlere konulmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	

27	Çalışma şekli	Sigorta montaj işlemi (istason 3) / bilgisiz çalışma	4	2	8	İşe uyum sağlanması için ergonomik sandalyeler mevcuttur. Çalışanlara ergonomi eğitimi verilmiştir.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
28	İş ekipmanları	Kablo montaj işlemi (istason 4-5) / iş ekipmanlarının keskin veya delici yüzeyleri	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Kullanılmayan ekipmanlar uygun yerlere konulmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME										
Bölüm / yapılan iş	Küçük cihaz üretim bölümü / keort üretim (montaj) ve izolasyon test işlemi					Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi				
Etkilenen kişiler	Bölüm çalışanları									
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme (1)**			**Kabul limiti**	**Risk değerlendirme (2)**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**
			OLASILIK **(O)**	ŞİDDET **(Ş)**	**RİSK (R=O*Ş)**	**MEVCUT KONTROLLER (TEDBİRLER)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**KALAN RİSK (R*k)**	**KALAN RİSK KABULÜ**	
29	Çalışma şekli	Kablo montaj işlemi (istason 4-5) / ergonomik olmayan sandalyeler	5	3	15	Yok	1	15	**Edilemez**	Oturarak çalışmasını sağlayabilecek sağlam ergonomik çalışma tezgahı kullanılması uygundur.
30	İzolasyon test alanı	Montaj kontrol ve izolasyon test işlemi / elektrik	1	5	5	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd kullanılıyor. Çalışma alnı sınırlandırılmış. Yalıtımlı paspas kullanılıyor.	0,4	2	**Edilebilir**	
31	Cihaz akü montaj alanı	Akülerin raflara yerleştirilmesi / akülerin ağırlığı	5	3	15	Çalışanlara elle taşıma eğitimi ve kendileri için hazırlanan talimata uygun eğitim verilmiştir.	0,4	6	**Edilebilir**	Çalışma talimatı incelenmelidir

32	Cihaz akü montaj alanı	Akü bağlantılarının yapılması / akü patlaması	2	4	8	Kablolar korumalı ve soketlidir. Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Çalışan ısıya dayanıklı eldiven kullanmaktadır.	0,2	1,6	**Edilebilir**	Riske dayalı talimat yazılmalı ve eğitim verilmelidir
33	Cihaz akü montaj alanı	Cihazların taşınması / cihazların ağırlığı ve taşıma ekipmanının hareketi	3	2	6	Cihaz altlarındaki tekerlekler yardımı ile kolayca iteklenmekte ve çok ağır olanların taşınmasında transpaletler kullanılmaktadır.	0,2	1,2	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / yapılan iş	Küçük cihaz üretim bölümü / küçük cihaz test işlemleri					Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etkilenen kişile	Bölüm çalışanları										
			Risk değerlendirme 1			**Kabul limiti 10**	**Risk değerlendirme 2**				
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**	**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**	
34	Cihaz test alanı	Cihazların test masasına taşınması / taşıma ekipmanının hareketi	3	2	6	Cihaz altlarındaki tekerlekler yardımı ile kolayca taşınmakta. Çok ağır olanların taşınmasında transpaletler kullanılmaktadır. Çalışanlara güvenli davranış eğitimi verilmiştir.	0,2	1,2	**Edilebilir**		
35	Küçük Cihazlar (10 kVA - 60 kVA)	Küçük cihazların test işlemi / parça fırlaması	2	3	6	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (gözlük, vizör, eldiven) kullanılıyor. Çalışma alnı sınırlandırılmıştır.	0,4	2,4	**Edilebilir**		

36	Küçük cihazlar (10 kVA - 60 kVA)	Küçük cihazların test işlemi / yüksek ısı	4	2	8	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (gözlük, vizör, eldiven) kullanılıyor. Çalışma alnı sınırlandırılmıştır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
37	Küçük cihazlar (10 kVA - 60 kVA)	Küçük cihazların test işlemi / parça fırlaması	3	3	9	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (gözlük, vizör, eldiven) kullanılıyor. IGBT'ye sürme gerilim kontrolü yapılır (5-10 volt) çalışma alnı sınırlandırılmıştır.	0,4	3,6	**Edilebilir**	
38	Küçük cihazlar (10 kVA - 60 kVA)	Küçük cihazların test işlemi / elektrik	5	5	25	Kaçak akım rolesi ve koruyucu sigortalar mevcuttur. Açık kablo uçları yalıtkan malzeme ile koruma altına alınmıştır. Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd kullanılıyor.	0,2	5	**Edilebilir**	Tüm test masaları şebeke bağlantı kabloları 2 no'lu masadaki gibi soketli olmalıdır.

39	Küçük cihazlar (10 kVA - 60 kVA)	Küçük cihazların test işlemi / elektrik	2	5	10	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Çalışma alnı sınırlandırılmıştır.	0,4	4	**Edilebilir**	Cihaz üzerinde güç varken "dikkat güç var dokunma" uyarı levhası yazılmalıdır. Sınırlı alana yetkili kişiler dışında girmek yasaktır uyarı levhası olmalıdır.
40	Küçük Cihazlar (10 kVA - 60 kVA)	Küçük cihazların test işlemi / patlama sırasında fırlayacak parçaların şiddeti	1	4	4	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (gözlük, vizör, eldiven) kullanılıyor. Dolum uzaktan kontrol cihazından izlenmektedir.	0,4	1,6	**Edilebilir**	Fırlayan parçaların etraftakilerine zarar vermemesi için test edilen cihaz etrafına uygun malzeme ile seyyar koruyucu yapılmalıdır.
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / yapılan iş		Küçük cihaz üretim bölümü / küçük cihaz kapama ve runing test işlemleri				Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etkilenen kişiler		Bölüm çalışanları									
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti 10**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu / tarih**	
			Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**		
41	Cihaz kapama alanı	Cihazların kapam alanına taşınması / taşıma ekipmanının hareketi	3	2	6	Cihaz altlarındaki tekerlekler yardımı ile kolayca iteklenmekte ve çok ağır olanların taşınmasında transpaletler kullanılmaktadır.	0,2	1,2	**Edilebilir**		
42	İş organizasyonu	Cihazların kapama işlemleri/ cihaz kapaklarının ağırlığı	3	3	9	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (ayakkabı, eldiven) kullanılıyor. Ağır yükleri tek kişi taşımıyor.	0,4	3,6	**Edilebilir**	Talimata ağır yüklerin tek kişi tarafından taşınmayacağı yazılmalıdır.	

43	İş ekipmanları	Cihaz kapama işlemi / iş ekipmanlarının keskin veya delici yüzeyleri	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Kullanılmayan ekipmanlar uygun yerlere konulmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
44	Runing test alanı	Cihaz runing test işlemi / bilgisiz çalışma	2	5	10	Test işleminde yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır.	0,4	4	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME											
Bölüm / yapılan iş	Küçük cihaz üretim bölümü / büyük nirvana üretim					Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi					
Etkilenen kişiler	Bölüm çalışanları										
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti 10**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**	
			Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**		
45	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi / asansörün istem dışı hareketi	4	5	20	Asansörlerin periyodik bakım ve kontrolleri yapılmaktadır. Periyodik kontrol denetim raporu ve uygunluk (yeşil/mavi) etiketi mevcuttur. Asansör kullanım talimatı bulunmaktadır.	0,2	4	**Edilebilir**		
46	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi, montaj / yarı ürünlerin keskin ve sivri uçlu yüzeyleri	4	2	8	Taşıma, istif ve montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda kopruyucu eldiven mevcuttur.	0,5	4	**Edilebilir**	Sivri uçlu parçaların montajı sırasında koruyucu gözlük kullanılmalıdır.	

47	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi / yarı ürünlerin ağırlığı	3	3	9	Yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından periyodik kontrolleri yapılmış kaldırma ve iletme araçları ile taşıma yapılmaktadır. Çalışanlarda uygun kkd (ayakkabı, eldiven) mevcuttur.	0,4	3,6	**Edilebilir**	Üretimi tamamlanan büyük cihazların sevk için palete konulması zor olduğu için cihazların kurulumu uygun palet üzerinde yapılmalıdır.
48	Şok bobinleri	Şok bobinlerin montaj işlemi / şok bobinlerin ağırlığı	3	3	9	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Elle kaldırma ve taşıma eğitimi verilmiştir.	0,4	3,6	**Edilebilir**	20 kg'dan fazla ağırlıktaki şok bobinlerin iki kişi tarafından kaldırılması gerektiği talimata yazılmalıdır.
49	İş ekipmanları	Cihaz montaj işlemi / iş ekipmanlarının keskin veya delici yüzeyleri	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Kullanılmayan ekipmanlar uygun yerlere konulmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	
50	Kimyasal maddeler	Şok bobinlerin montaj işlemi / lehim dumanı maruziyeti	4	3	12	Günlük toplam maruziyet süresi 1 saattir.	1	12	**Edilemez**	Havalandırma yapılmalıdır. Mümkünse kurşunsuz lehim tercih edilmelidir. Lehim yaparken uygun maske kullanılmalıdır.

51	Çalışma tezgahı ve elektrikli el aletleri	Cihazların elektrikli el laetleri ile montaj işlemi / elektrik	1	5	5	El aletlerinin kontrolü yapılmaktadır. Elektrik tesisatı ve tezgahların topraklama ölçümleri yıllık periyodik olarak yapılmaktadır. Kaçak akım rolesi mevcuttur.	0,2	1	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME										
Bölüm / yapılan iş	Küçük cihaz üretim bölümü / guard üretim ve test işlemi					Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi				
Etkilenen kişiler	Bölüm çalışanları									
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1**			**Kabul limiti**	**Risk değerlendirme 2**			**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**
			Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	**Risk (R=O*Ş)**	**Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**	
52	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi, montaj / yarı ürünlerin keskin ve sivri uçlu yüzeyleri	5	2	10	taşıma, istif ve montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda koruyucu eldiven mevcuttur.	0,4	4	**Edilebilir**	
53	Kimyasal maddeler	Cihaz montaj işlemi / lehim dumanı maruziyeti	4	3	12	Günlük toplam maruziyet süresi 1 saattir.	1	12	**Edilemez**	Havalandırma yapılmalıdır. Mümkünse kurşunsuz lehim tercih edilmelidir. Lehim yaparken uygun maske kullanılmalıdır.

54	Çalışma tezgahı ve elektrikli el aletleri	Cihazların elektrikli el laetleri ile montaj işlemi / elektrik	1	5	5	Çalışma esnasında solunum maskesi kullanılmaktadır. 2 yılda bir sağlık taramalarında lehim yapanların kan ve idrarlarında kurşun düzeylerinin tespiti yapılmaktadır.	0,5	2,5	**Edilebilir**	
55	İş ekipmanları	Cihaz montaj işlemi / iş ekipmanlarının keskin ve delici yüzeyleri	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Kullanılmayan ekipmanlar uygun yerlere konulmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	20 kg'dan fazla ağırlıktaki şarjorlerin iki kişi tarafından kaldırılması gerektiği talimata yazılmalıdır.
56	Akü şarj cihazı	Şarjörün montaj işlemi / şarjörün ağırlığı	3	3	9	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Elle kaldırma ve taşıma eğitimi verilmiştir.	0,4	3,6	**Edilebilir**	

57	Cihaz test masası	Üretilen cihazların test işlemi / elektrik	5	5	25	Kaçak akım rolesi ve koruyucu sigortalar mevcuttur. Kablo uçları soketlidir. Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (yalıtkan ayakkabı, eldiven) kullanılıyor.	0,2	5	**Edilebilir**	
58	Cihaz test masası	Üretilen cihazların test işlemi / patlama sırasında fırlayacak parçaların şiddeti	2	3	6	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (gözlük, vizör, eldiven) kullanılıyor. Çalışma alnı sınırlandırılmıştır.	0,4	2,4	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME										
Bölüm / yapılan iş	Küçük cihaz üretim bölümü / flexi üretim ve test işlemi					Risk değerlendirme yöntemleri: işin adımlarına göre risklerin tespiti ve analizi (JHA), karar aşamasında 5x5 matris yöntemi				
Etkilenen kişiler	Bölüm çalışanları									
Sıra no	**Tehlike kaynakları**	**İş adımı ve tehlike tanımı**	**Risk değerlendirme 1** Olasılık **(O)**	Şiddet **(Ş)**	Risk **(R=O*Ş)**	**Kabul limiti 10** **Mevcut kontroller (tedbirler)**	**Risk değerlendirme 2** **Etk. Kat Sayısı (k)**	**Kalan risk (R*k)**	**Kalan risk kabulü**	**Önerilen kontroller ve planlanma & sorumlu**
59	Malzeme ve maddeler	Yarı ürünlerin alana getirilmesi, montaj / yarı ürünlerin keskin ve sivri uçlu yüzeyleri	5	2	10	taşıma, istif ve montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Çalışanlarda koruyucu eldiven mevcuttur.	0,4	4	**Edilebilir**	
60	İş ekipmanları	Cihaz montaj işlemi / iş ekipmanlarının keskin veya delici yüzeyleri	4	2	8	montaj işlemleri yetkili ve eğitimli (mesleki, isg) kişiler tarafından yapılmaktadır. Kullanılmayan ekipmanlar uygun yerlere konulmaktadır.	0,4	3,2	**Edilebilir**	

61	Çalışma yöntemleri	Ekranlı araçlarla çalışma / ergonomik olmayan yerleşim	5	1	5	Ekranlı araçlarda çalışma ile ilgili eğtim verilmiştir. Ve ekranlarla ilgili yükseklik ve mesafe düzenlemeleri yapılmıştır	0,2	1	**Edilebilir**	Talimata "ekranlı araçlarda çalışırken ekran ile çalışan arasındaki mesafe 60-65 cm olmalıdır yazılmalıdır.
62	Flexi test masası	Flexi test işlemi / elektrik	5	5	25	Kaçak akım rolesi ve koruyucu sigortalar mevcuttur. Kablo uçları soketlidir. Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (yalıtkan ayakkabı, eldiven) kullanılıyor.	0,2	5	**Edilebilir**	
63	Flexi test masası	Flexi test işlemi / patlama sırasında fırlayacak parçaların şiddeti	2	3	6	Çalışanın mesleki yeterlilik belgesi ve isg eğitimi vardır. Uygun kkd (gözlük, vizör, eldiven) kullanılıyor. Çalışma alnı sınırlandırılmıştır.	0,4	2,4	**Edilebilir**	
İsg risk değerlendirme ekibi										
İş Güvenliği Uzmanı		İşyeri Hekimi		Bölüm Destek Personeli			Teknik Destek Personeli			İşveren / İşveren Vekili