

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE KULLANILAN RİSK DEĞERLENDİRME
YÖNTEMLERİ İLE HASTALIK YÜKÜNÜN RİSK FAKTÖRLERİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Dt. Aynur ZAKU

Ankara-2020

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE KULLANILAN RİSK DEĞERLENDİRME
YÖNTEMLERİ İLE HASTALIK YÜKÜNÜN RİSK FAKTÖRLERİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Dt. Aynur ZAKU

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ercan BAYAZITLI

Ankara-2020

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

Aynur ZAKU

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE KULLANILAN RİSK DEĞERLENDİRME
YÖNTEMLERİ İLE HASTALIK YÜKÜNÜN RİSK FAKTÖRLERİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ercan BAYAZITLI

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

İmzası

1-Prof. Dr. Orhan ÇELİK

2-Prof. Dr. Rafet AKTAŞ

3-Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DOĞAN

Tez Savunması Tarihi

15.01.2020

TEŐEKKÜR

Bu tez çalıŐmasının her aŐamasında yardımını esirgemeyen, sorun ve sorularıma her zaman yapıcı bir dille ve güler yüzüyle zm üreten ÖĞr. Gör. Dr. Emrah ERTUGAY'a, tez danıŐmanım Prof. Dr. Ercan BAYAZITLI'ya, beni bugünlere getiren emeğini asla ödeyemeyeceğim canım annem AyŐe ŐENTÜRK'e, yoğun çalıŐmalarım sırasında gösterdikleri sabır ve destek için sevgili eŐim Ali ZAKU ile canım ikizlerim Mert-Melda ZAKU'ya sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.



Aynur ZAKU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
GRAFİK DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	3
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNE GENEL BAKIŞ	3
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Temel Kavramlar.....	3
1.1.1. İş Sağlığı, İş Güvenliği.....	4
1.1.2. İş Kazası	5
1.1.3. İş Kazası İstatistikleri-Türkiye	6
1.1.4. İş Kazası İstatistikleri-Uluslararası Karşılaştırmalar.....	12
1.1.5. Meslek Hastalığı.....	18
1.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi	19
1.2.1. Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi	19
1.2.2. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi	22
İKİNCİ BÖLÜM	26
TEHLİKE, RİSK VE RİSK DEĞERLENDİRME KAVRAMLARI	26
2.1. Tehlike ve Risk Kavramları.....	26
2.2. Risk İştahı- Risk Toleransı- Risk Algısı	29
2.3. Risk Algısını Etkileyen Yanlış Tutumlar.....	31
2.4. Risk Değerlendirmesi Kavramı ve Aşamaları.....	33
2.5. Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Seçim Kriterleri	39
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	44
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	44
3.1. Araştırma Yöntemleri.....	44
3.1.1. Kontrol Listeleri Kullanarak Birincil Risk Analizi (PRA).....	45
3.1.2. Ön Tehlike Analizi (PHA)	47
3.2. Destekleyici Yöntemler	50
3.2.1. Beyin Fırtınası	50
3.2.2. Olursa Ne Olur? (SWIFT Tekniği)	51
3.2.3. İnsan Güvenilirlik Analizi (HRA).....	52

3.3. Senaryo Analizleri.....	53
3.4. Fonksiyon Analizleri	55
3.4.1. Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması (HAZOP)	55
3.4.2. Hata Modu ve Etki Analizi Metodolojisi (FMEA)	56
3.5. Kontrol Değerlendirmeleri.....	58
3.5.1. Koruma Katmanları Analizi (LOPA).....	58
3.5.2. Papyon Analizi (Bow Tie).....	58
3.6. İstatistiksel Yöntemler.....	59
3.6.1. Markov Analizi	60
3.6.2. Monte Carlo Simülasyonu.....	60
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	62
HASTALIK YÜKÜ AÇISINDAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE RİSK	
DEĞERLENDİRMESİ	62
4.1. Hastalık Yüküne İlişkin Temel Kavramlar.....	62
4.2. Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm	
İstatistiklerindeki Payı: Türkiye ve Dünya Ortalamasının Karşılaştırılması	64
4.3. Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörlerinin Yeti Yitimiyle Geçirilen	
Yıl (YLD) Üzerine Etkisi: Türkiye ve Dünya Ortalamasının Karşılaştırılması.....	73
4.4. Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörlerinin Yeti Yitimine	
Ayarlanmış Yaşam Yılı (DALY) Üzerine Etkisi: Türkiye ve Dünya Ortalamasının	
Karşılaştırılması.....	82
4.5. Türkiye’de Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörleri	90
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	106
ÖZET.....	108
ABSTRACT	110
KAYNAKÇA:.....	112

GRAFİK DİZİNİ

Sayfa

Grafik 1.1.1: Türkiye’deki Ölümlü İş Kazalarının İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı (100.000 Çalışanda)	8
Grafik 1.1.2: Türkiye’de Ölümlü Olmayan İş Kazalarının İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı (100.000 Çalışanda)	9
Grafik 1.1.3: Türkiye’de Ölümlü Olmayan İş Kazalarından Kaynaklı İş Günü Kayıplarının İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı.....	10
Grafik 1.1.4: Türkiye’deki Ölümlü İş Kazalarının Yıllara Göre Dağılımı (100.000 Çalışanda).....	11
Grafik 1.1.5: Türkiye’deki Ölümlü Olmayan İş Kazalarında Kaybedilen İş Günü Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı	12
Grafik 1.1.6: Ölümlü İş Kazalarının Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda) 13	
Grafik 1.1.7: Ölümlü Olmayan İş Kazalarından Kaynaklı İş Günü Kayıplarının Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda)	14
Grafik 1.1.8: Ölümlü İş Kazalarında Madencilik Sektörünün Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda)	15
Grafik 1.1.9: Ölümlü İş Kazalarında Elektrik, Gaz, Buhar, Su Temini Kanalizasyon Faaliyetlerinin Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda).....	16
Grafik 1.1.10: Ölümlü İş Kazalarında İnşaat Sektörünün Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda).....	17
Grafik 4.1.1: Meslek Hastalıklarında Risk Faktörleri	64
Grafik 4.5.1: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan Hastalık Yükünde YLL Oranları (2017 Yılı Türkiye)	91
Grafik 4.5.2: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan Hastalık Yükünde YLD Oranları (2017 Yılı Türkiye)	91

Grafik 4.5.3: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan Hastalık Yükünde DALY Oranları (2017 Yılı Türkiye)	92
Grafik 4.5.4: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan YLL Oranlarının Cinsiyete Göre Dağılımı (2017 Yılı Türkiye)	93
Grafik 4.5.6: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan DALY Oranlarının Cinsiyete Göre Dağılımı (2017 Yılı Türkiye)	94



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.4.1: Risk Değerlendirme Döngüsü	36
Şekil 2.4.2: Risk Değerlendirme Aşamaları	37
Şekil 2.4.3: Risk Değerlendirme Yönetim Süreci	38
Şekil 3.1.1: Ön Tehlike Analizi Metodolojisi Aşamaları	49
Şekil 3.2.1: Beyin Fırtınası Uygulama Aşamaları	50
Şekil 3.2.2: İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi Akım Şeması	53
Şekil 3.4.1: HAZOP Akış Şeması	56
Şekil 3.4.2: FMEA Akış Şeması	57
Şekil 3.5.1: Papyon Analizi	59
Şekil 3.6.1: Markov Analizinin Kanser Vakasında Kullanımı	60
Şekil 3.6.2: Bazı Olasılık Dağılımları	61
Şekil 4.2.1: Küresel Hastalık Yükü Haritası (Ölümlle Sonuçlanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Risk Faktörleri).....	65
Şekil 4.2.2: Türkiye Hastalık Yükü Haritası (Ölümlle Sonuçlanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Risk Faktörleri).....	67
Şekil 4.3.1: Küresel Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimiyle Geçirilen Yıl- Risk Faktörleri)	74
Şekil 4.3.2: Türkiye Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimiyle Geçirilen Yıl- Risk Faktörleri)	76
Şekil 4.4.1: Küresel Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı Risk Faktörleri).....	83
Şekil 4.4.2: Türkiye Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı Risk Faktörleri).....	85
Şekil 4.5.1: Türkiye'deki Mesleki Risk Faktörleri ile 2012 ve 2017 Yıllarındaki DALY Hızlarının Karşılaştırılması	97
Şekil 4.5.2: Havada Bulunan Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması	103

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1.1: Tehlike ve Risk Kavramlarına Örnekler	29
Tablo 2.5.1: Risk Değerlendirme Araçlarına İlişkin Seçimin Öz Nitelikleri	41
Tablo 2.5.2: Risk Değerlendirme Sürecinde Kullanılabilecek Araç ve Teknikleri.....	43
Tablo 3.1.1: Diş Kliniklerinde Risk Değerlendirme Kontrol Listesi	46
Tablo 3.2.1: Diş Kliniğinde SWIFT Risk Değerlendirmesi Örneği	52
Tablo 4.2.1: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Dünya Ortalaması).....	66
Tablo 4.2.2: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Payı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Türkiye Ortalaması).....	68
Tablo 4.2.3: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Ölüm İstatistikleri Açısından Karşılaştırılması-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar	69
Tablo 4.2.4: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Payı-Yaralanmalar (Dünya Ortalaması)	70
Tablo 4.2.5: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Payı-Yaralanmalar (Türkiye Ortalaması)	71
Tablo 4.2.6: Hastalık Yükündeki Meslek Risklerinin Ölüm İstatistikleri Açısından Karşılaştırılması-Yaralanmalar	72
Tablo 4.3.1: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Dünya Ortalaması).....	75
Tablo 4.3.2: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Türkiye Ortalaması).....	77
Tablo 4.3.3: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin YLD Açısından Karşılaştırılması-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar	78

Tablo 4.3.4: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Dünya Ortalaması)	79
Tablo 4.3.5: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Türkiye Ortalaması)	80
Tablo 4.3.6: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin YLD Açısından Karşılaştırılması-Yaralanmalar	81
Tablo 4.4.1: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Dünya Ortalaması).....	84
Tablo 4.4.2: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Türkiye Ortalaması).....	86
Tablo 4.4.3: Hastalık Yükündeki Meslek Risk Faktörlerinin DALY Açısından Karşılaştırılması-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar	87
Tablo 4.4.4: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Dünya Ortalaması)	88
Tablo 4.4.5: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Türkiye Ortalaması)	89
Tablo 4.4.6: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin DALY Açısından Karşılaştırılması-Yaralanmalar	90
Tablo 4.5.1: Türkiye’de İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Kadın İstihdam Oranları (2017)	95
Tablo 4.5.2: Türkiye’deki Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle 2012 ve 2017 Yıllarında Meydana Gelen DALY ve DALY Hızları	98
Tablo 4.5.3: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle 2017 Yılında Türkiye’de Ölen Kişi Sayısı ve Ölüm Hızı	99
Tablo 4.5.4: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle 2017 Yılında Türkiye’de Meydana Gelen DALY ve DALY Hızı	101
Tablo 4.5.5: Mesleki Risk Faktörleri ve İlgili İş Kolu-Faaliyet	104

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri	
AÇSHB	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı	
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı	
AS/NZS	Avustralya/ Yeni Zelanda Standartları	Australian/New Zeland Standards
COSO	Sponsor Kuruluşlar Komitesi	The Committee of Sponsoring Organizations
DALY	Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı	Disability Adjusted Life Expectancy
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü	
EU-OSHA	Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı	European Agency for Safety and Health at Work
FMEA	Hata Türleri ve Etkileri Analizi	Failure Mode Effect Analysis
HACCP	Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları	Hazard Analysis and Critical Control Point
HAZOP	Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi	Hazard and Operability Analysis
HALE	Sağlıklı Yaşam Beklentisi	Healthy Life Expectancy
HRA	İnsan Güvenilirlik Analizi	Human Reliability Analysis
IHME	Sağlık Ölçümleri ve Değerlendirme Enstitüsü	Institute For Health Metrics and Evaluation
IIA	Uluslararası İç Denetim Enstitüsü	The Institute of International Auditors
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü	International Labour Organization
ISO	Uluslararası Standartlar Organizasyonu	International Organization for Standardization
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği	
İSGİP	İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi	
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü	
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı	

KHY	Küresel Hastalık Yüğü	
LOPA	Tabakalı Koruma Analizi	Layer of Protection Analysis
MÖ	Milattan Önce	
PHA	Ön Tehlike Analizi	Preliminary Hazard Analysis
RCA	Kök Neden Analizi	Root Cause Analysis
TDK	Türk Dil Kurumu	
TS	Türk Standartları	
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu	
YHY	Yerel Hastalık Yüğü	
YLD	Yeti Yitimiyle Geçen Yıl	Years Life Disabled
YLL	Kaybedilmiş Yaşam Yılı	Years Life Lost

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE KULLANILAN RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ İLE HASTALIK YÜKÜNÜN RİSK FAKTÖRLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

GİRİŞ

İş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle gerçekleşen maddi ve manevi kayıplar giderek artmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) kayıtlarına göre dünyada her 1 dakikada 612 iş kazası meydana gelmekte, bu iş kazaları nedeniyle 4 çalışan yaşamını yitirmektedir. Bir başka deyişle dünyada meydana gelen ölümlerin yaklaşık %3,9'u mesleki risk faktörleri nedeniyle olmaktadır. İş kazalarının %98'inin önlenabilir olduğu düşünüldüğünde, iş sağlığı ve güvenliğinde (İSG) önleyici ve koruyucu bir yaklaşım benimsenmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Uygun bir risk değerlendirme yöntemiyle belirlenen risk faktörlerinin kabul edilebilir bir seviye getirilmesiyle, mesleki kayıplar da en aza inecektir.

İşletmeler iş kazaları ve meslek hastalıklarından zarar görmemek için; 150'nin üzerinde olan risk değerlendirme yönteminden kendilerine uygun gördükleri yöntemlerle risk değerlendirmesi yapabilmekte ve risklerini azaltmak için önlemler almaktadırlar. İşletmelerdeki lokal çözümler ile birlikte politika geliştirmek, mevzuatta hangi konularda değişiklik yapılması gerektiğine karar vermek ve konuları önceliklendirmek için daha bütüncül bir yaklaşım gerekmektedir. Bu konuda da küresel ve ulusal hastalık yükü çalışmaları yol gösterici olarak kullanılabilir.

Bu çalışmada, işletmelerin en sık kullandığı risk değerlendirme yöntemleri anlatılırken, daha bütüncül bir yaklaşım içinde küresel ve ulusal hastalık yükünde

atfedilen mesleki risk faktörleri açısından dünyada ve ülkemizde mevcut durum analizi yapılarak önerilerde bulunulmuştur.



BİRİNCİ BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNE GENEL BAKIŞ

Doğduğumuz andan itibaren hayatımızın her alanında, her olayda ve faaliyette risk mevcuttur. Bu risklerin düzeyleri farklı olmakla beraber, risklere neden olan tehlike ve tehditlerdir. Herhangi bir iş kolunda çalışan bir kişi, uyanık kaldığı sürecin çoğunda iş ortamındaki tehlike ve tehditlere maruz kalmaktadır. İş yerindeki tehlikelerin neden olduğu risklerin düzeyi, yapılan işin niteliğine, çalışma ortamına, çalışanın tecrübesine, eğitimine, fiziksel ve psikolojik özelliklerine göre değişmektedir. Riskleri sıfıra indirmek mümkün değildir, ancak kabul edilebilir bir seviyeye indirmek önemlidir, bu da İSG’de risk değerlendirmesi ile yapılabilir. Bu değerlendirmeler çalışanların da katılımıyla yapılmalı, eğitimler verilmeli, riskleri önleyici kontroller tasarlanmalı ve uygulanmalı, yani bu çalışmaların sadece dokümanlarda kalması engellenmeli, iş hayatına uyarlanması sağlanmalıdır.

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Temel Kavramlar

İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin temel kavramlar arasında iş sağlığı, iş güvenliği, iş kazaları ile meslek hastalıklarının tanımları yer almakta olup dünyadaki ve ülkemizdeki iş kazalarının istatistikleri de bu bölümde ele alınmıştır.

1.1.1. İş Sağlığı, İş Güvenliği

ILO ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) İş Sağlığı Ortak Komitesi 1950 yılında **iş sağlığı** tanımını yapmıştır. 1995 yılında revize ettiği tanıma göre iş sağlığı, "*Her türlü işte çalışan işçilerin fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam iyilik durumlarının korunması ve geliştirilmesi, çalışma şartlarından ötürü işçilerin sağlıklarının yitirilmesinin önlenmesi, çalışma sırasında sağlıklarını olumsuz yönde etkileyecek faktörlerden korunmaları, onların fizyolojik ve psikolojik yapılarına uygun bir işe yerleştirilmesi ve bunun sürdürülmesini, özetle işin işçiye, işçinin de işe uygunluğunun sağlanmasını amaçlar*" (ILO, 1995; akt. Atlı, 2014).

İş güvenliği; "*işyerlerini, işin yürütümü nedeniyle oluşan tehlikelerden ve sağlığa zarar verebilecek koşullardan arındırarak, daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalar olarak*" tanımlanabilir (Baybora,2012).

İş sağlığı ve güvenliği; yapılan işten, işyeri ve çevresinden kaynaklı, çalışanların sağlık ve refahını bozabilecek etkiye sahip olan tehlikeleri, önceden sezme, tanıma, değerlendirme ve kontrol altında tutmak için yapılması gerekenleri inceleyen bilim dalı olarak tanımlanabilir. Bu kapsamda iş sağlığı ve güvenliği gerek yapısal seviyelerde gerekse bilgi ve beceri seviyelerinde çok geniş bir yelpazeye ihtiyaç duyan multidisipliner bir yaklaşım gerektirir (Alli, 2013).

İş sağlığı ve güvenliği politikaları, ülkelerin siyasal, teknolojik, sosyokültürel ve ekonomik trendlerine paralellik gösterir. Son yıllarda küreselleşme neticesinde serbest ticaretin artması, teknoloji, iletişim ve ulaştırma sektörlerinde hızlı değişim ve gelişmelerin yaşanması, çalışanların istihdam şekillerini de etkilemiş, tehlike ve risk algısının da değişmesine neden olmuştur (Alli, 2013).

1.1.2. İş Kazası

DSÖ iş kazasını, “*önceden planlanmamış, çoğu zaman yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay*” olarak açıklamıştır (Baybora,2012).

ILO iş kazasını, “*belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olay*” şeklinde açıklamıştır (Baybora,2012).

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa göre iş kazasını, “*İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olay*” şeklinde tanımlanmıştır.

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununda; iş kazası tanımı yapılmamış, ancak hangi durumlarda oluşan kazanın iş kazası sayılabileceği sıralanmıştır.

İş kazası kavramını iki ayrı yaklaşımla değerlendirmek mümkündür; teknik açıdan ve hukuki açıdan. Teknik açıdan iş kazası beklenmedik bir şekilde, ani bir etkiyle oluşan; kişilere, çalışılan ortamdaki teçhizata ve neticesinde yapılan işe zarar veren bir olay olarak tanımlanmaktadır. Teknik açıdan bakıldığında bir kaza zincirinden söz etmek mümkündür.

Hukuki açıdan değerlendirildiğinde, daha çok çalışanları ve haklarını korumak için, çalışanın işle ilgili olarak zarar gördüğü durumları, olayları iş kazası olarak tanımlama eğilimi vardır. Burada kazanın niteliğinden çok; nerede, ne zaman ve hangi koşullarda meydana geldiğinde iş kazası olarak algılanması gerektiği üzerine durulmaktadır (Umurkan, 2012).

ILO kayıtlarına göre dünyada her 1 dakikada 612 iş kazası meydana gelmekte, bu iş kazaları nedeniyle 4 çalışan yaşamını yitirmektedir. Her yıl yaklaşık olarak 317 milyon iş kazası meydana gelmekte ve bu kazalarda 2 milyon 300 bin kişi hayatını kaybetmektedir. Özellikle İSG konularında yaşanan bu can kayıplarının sosyokültürel etkileri yanında, meydana gelen ekonomik kaybın; küresel gayri safi yurtiçi hasılasının yaklaşık %4'ü oranında olduğu düşünülmektedir (ILO, 2018).

1.1.3. İş Kazası İstatistikleri-Türkiye

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre son 12 ayda istihdam edilen (sürekli veya geçici) çalışanların %2,3'ü iş kazası geçirmiş olup iş kazası geçirenlerin %81,6'sı erkektir (TÜİK, 2014). Bunun en büyük sebepleri, iş hayatındaki erkek istihdam sayısının, kadın istihdam sayısına göre çok daha yüksek olması, kadınların ağır işlerde çalıştırılmaması gibi faktörler olsa da çalışan kadınların erkeklere göre işlerinde daha detaycı, titiz ve dikkatli olması da bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Sektörlere göre iş kazası dağılımına göre; ilgili sektörde çalışan her 100.000 kişide iş kazası geçirenlerin oranının en yüksek olduğu sektör madencilik ve taş ocakları iken, sayısal bazda en büyük payı imalat sektöründe yaşanan iş kazaları oluşturmaktadır. Eğitim durumlarına göre değerlendirildiğinde; eğitim seviyesi arttıkça iş kazasına maruz kalma oranı düşmektedir. Okuryazar olmayan çalışanların iş kazasına maruz kalma oranı %2,8 iken, yükseköğretim mezunu çalışanların iş kazasına maruz kalma oranı %1'e kadar inmektedir (TÜİK, 2014).

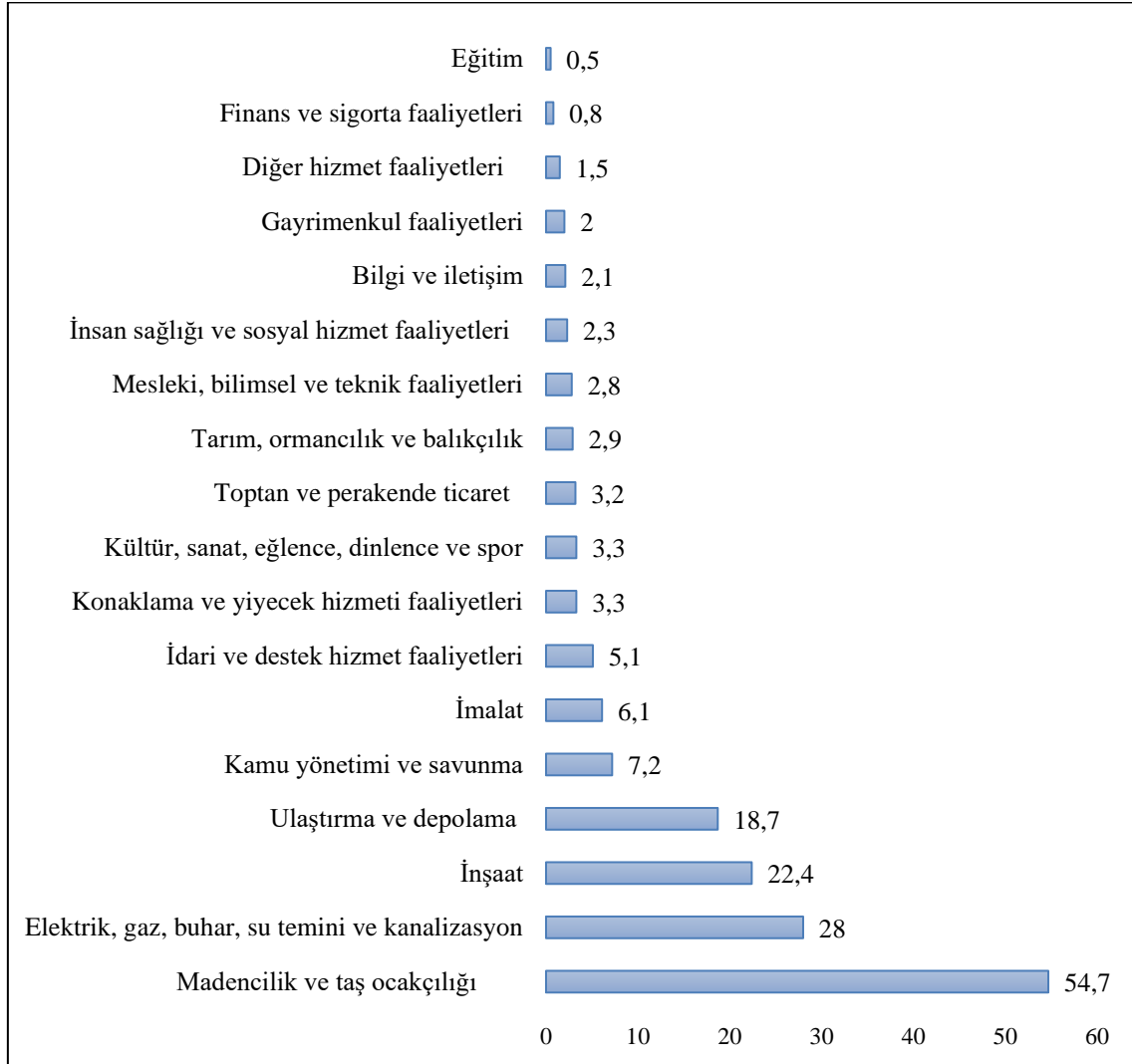
2017 yılı itibarıyla Türkiye'deki toplam istihdamın %26,54'ü madencilik, imalat, inşaat, elektrik ve gaz faaliyetlerini içeren sanayi sektöründedir. Ticaret, konaklama, eğitim, insan sağlığı gibi faaliyetleri içeren hizmet sektörü ise %53,42 ile en yüksek istihdam oranına sahiptir. Tarım, ormancılık ve balıkçılık faaliyetlerini içeren tarım

sektöründeki istihdam ise toplam istihdamın %19,38'lik bölümünü oluşturmaktadır (TÜİK, 2019).

Türkiye'de ölümlü iş kazalarında en yüksek oran 100.000 çalışanda 54,7 oranıyla madencilik ve taş ocakçılığı faaliyetlerinde gözlemlenirken, bunu 100.000 çalışanda 28 oranıyla elektrik, gaz, buhar, su temini ve kanalizasyon faaliyetleri izlemektedir. Eğitim sektörü ise ölümlü iş kazalarında 100.000 çalışanda 0,5 oranıyla en düşük sektör olurken, bu sektörü 100.000 kişiye 0,8 oranıyla finans ve sigortacılık sektörü takip etmektedir (ILO, 2019).

Grafik 1.1.1'de Türkiye'de 2016 yılındaki ölümlü iş kazalarının iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı gösterilmiştir.

Grafik 1.1.1: Türkiye’deki Ölümlü İş Kazalarının İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı (100.000 Çalışanda)

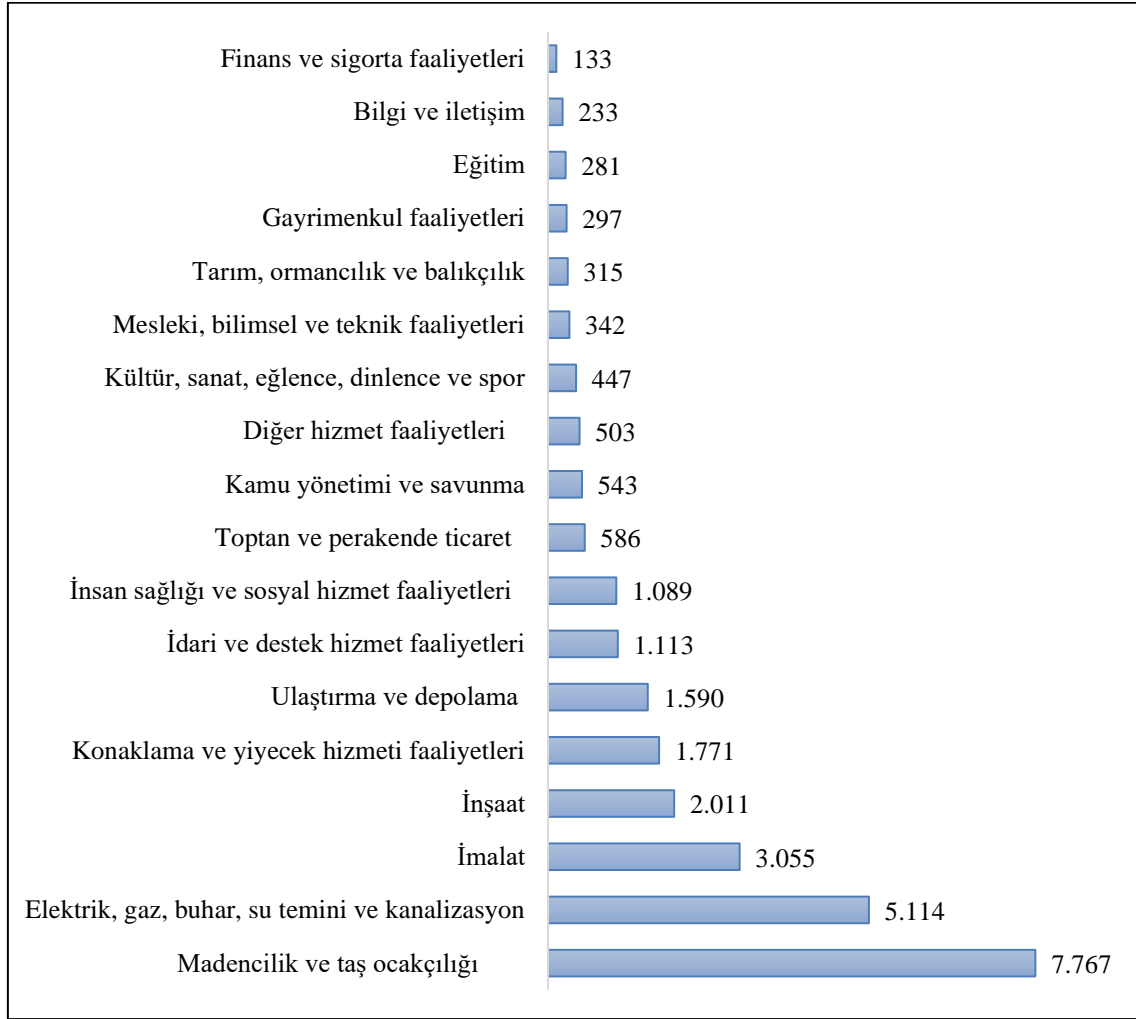


Kaynak: ILO (2019)

Türkiye’de ölümlü olmayan iş kazalarında en yüksek oran 100.000 çalışanda 7.767 oranıyla madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe olurken, bunu 100.000 çalışanda 5.114 oranıyla elektrik, gaz, buhar, su temini ve kanalizasyon sektörü izlemektedir. Finans ve sigorta faaliyetleri ise ölümlü olmayan iş kazalarında 100.000 çalışanda 133 oranıyla en düşük sektör olurken, bu sektörü 100.000 kişiye 233 oranıyla bilgi ve iletişim faaliyetleri takip etmektedir (ILO, 2019).

Grafik 1.1.2’de 2016’da Türkiye’deki ölümlü olmayan iş kazalarının iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı gösterilmiştir.

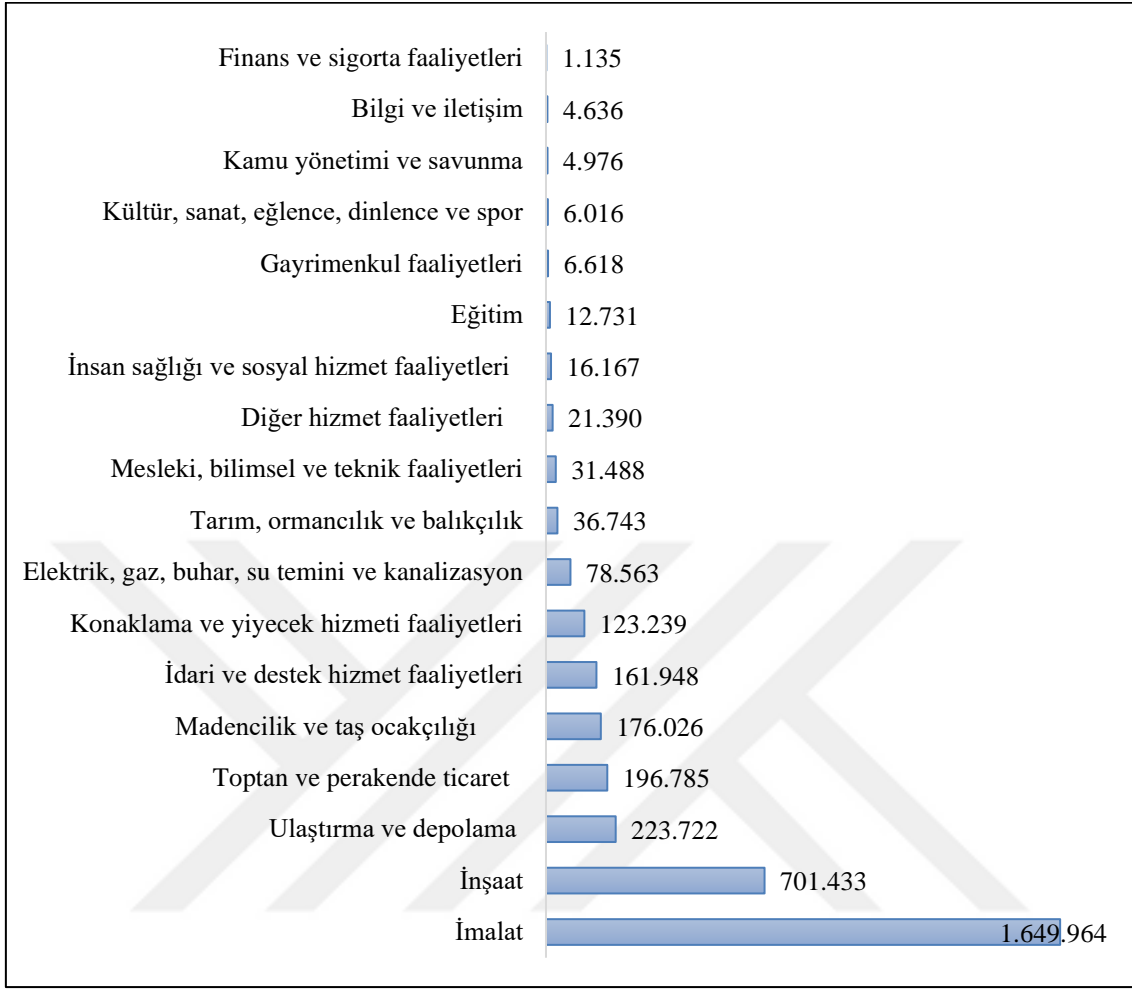
Grafik 1.1.2: Türkiye’de Ölümlü Olmayan İş Kazalarının İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı (100.000 Çalışanda)



Kaynak: ILO (2019)

2016 yılında Türkiye’de meydana gelen ölümlü olmayan iş kazalarından kaynaklı iş günü kayıpları incelendiğinde en yüksek kaybın 1.649.964 iş günü ile imalat sektöründe olduğu görülmektedir. Bu sektörü 701.433 iş günü kaybıyla inşaat sektörü izlemektedir. Ölümlü olmayan iş kazalarında en düşük orana sahip olan finans, sigorta faaliyetleri ile bilgi iletişim faaliyetlerini içeren sektörler iş günü kaybında da en düşük seviyededirler. İş günü kayıpları hesaplanırken, iş kazasının olduğu gün sayılmamakla beraber, sadece sağlık birimine başvurup, iş göremezlik raporu almayanlar veya 1 gün alanlar kapsam dışı bırakılmıştır (ILO, 2019).

Grafik 1.1.3: Türkiye’de Ölümlü Olmayan İş Kazalarından Kaynaklı İş Günü Kayıplarının İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı

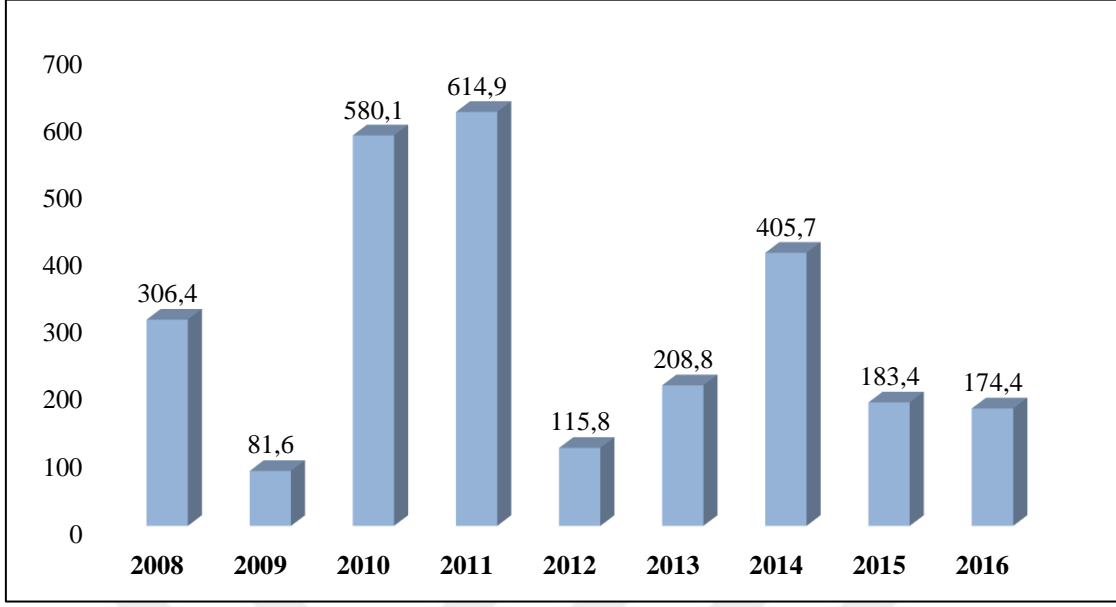


Kaynak: ILO (2019)

Yukarıdaki grafiklerde de görüldüğü üzere, en çok ölümlü iş kazasının ve ölümlü olmayan iş kazalarındaki en yüksek iş günü kayıplarının olduğu faaliyetler sanayi sektöründedir.

Ülkemizdeki ölümlü iş kazalarının yıllara göre dağılımı Grafik 1.1.4’te gösterilmiştir.

Grafik 1.1.4: Türkiye’deki Ölümlü İş Kazalarının Yıllara Göre Dağılımı (100.000 Çalışanda)

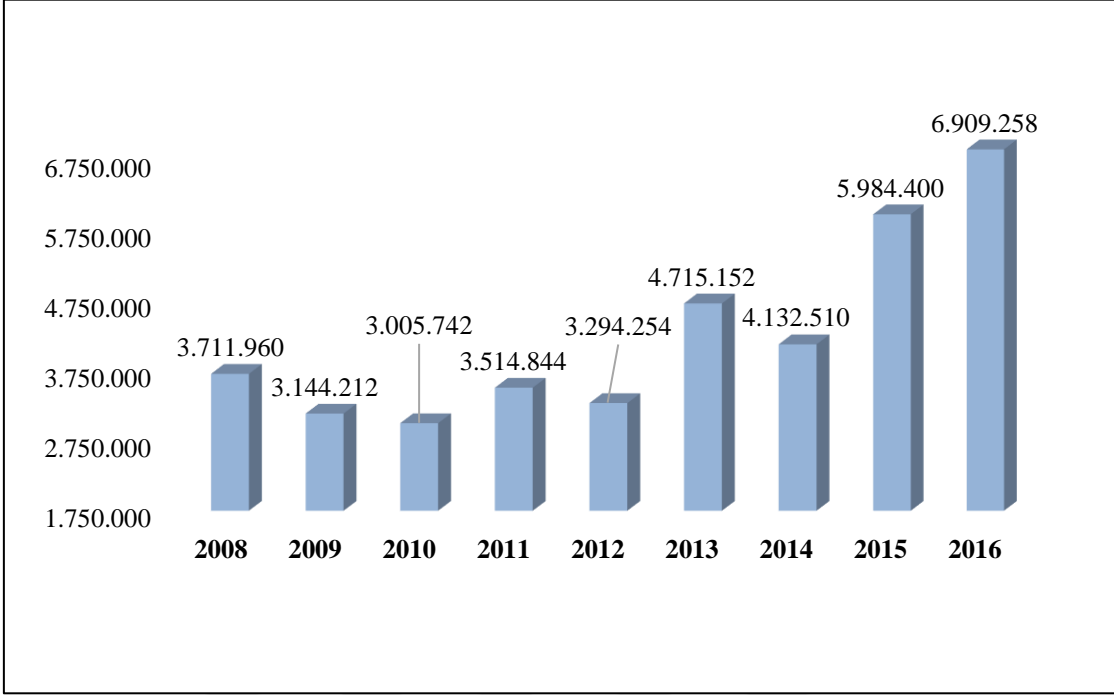


Kaynak: ILO (2019)

ILO’daki verilere göre, 2008-2016 yılları arasında Türkiye’deki ölümlü iş kazalarının karşılaştırması yapıldığında; 2010 ve 2011 yıllarında ölümlü iş kazası oranlarının en yüksek olduğu, 2009 ve 2012 yıllarının ise en düşük ölüm oranına sahip yıllar olduğu görülmektedir. 2010 ve 2011 yıllarında madencilik ile kültür, sanat, eğlence (film ve dizi setlerindeki iş kazaları vb.) sektörlerindeki ölümlü iş kazası sayılarının yüksekliği ilgili yıllardaki ortalamayı yükseltmiştir.

Türkiye’deki ölümlü olmayan iş kazalarında kaybedilen iş günü sayılarının yıllara göre dağılımı ise Grafik 1.1.5’te gösterilmiştir.

Grafik 1.1.5: Türkiye’deki Ölümlü Olmayan İş Kazalarında Kaybedilen İş Günü Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı



Kaynak: ILO (2019)

Ölümlü iş kazaları oranlarının yüksek olduğu yılların aksine, ölümlü olmayan iş kazalarındaki iş günü kayıplarının en yüksek olduğu yıl 2010’dur. 2016 yılı ise iş günü kaybının en yüksek olduğu yıl olarak görülmektedir.

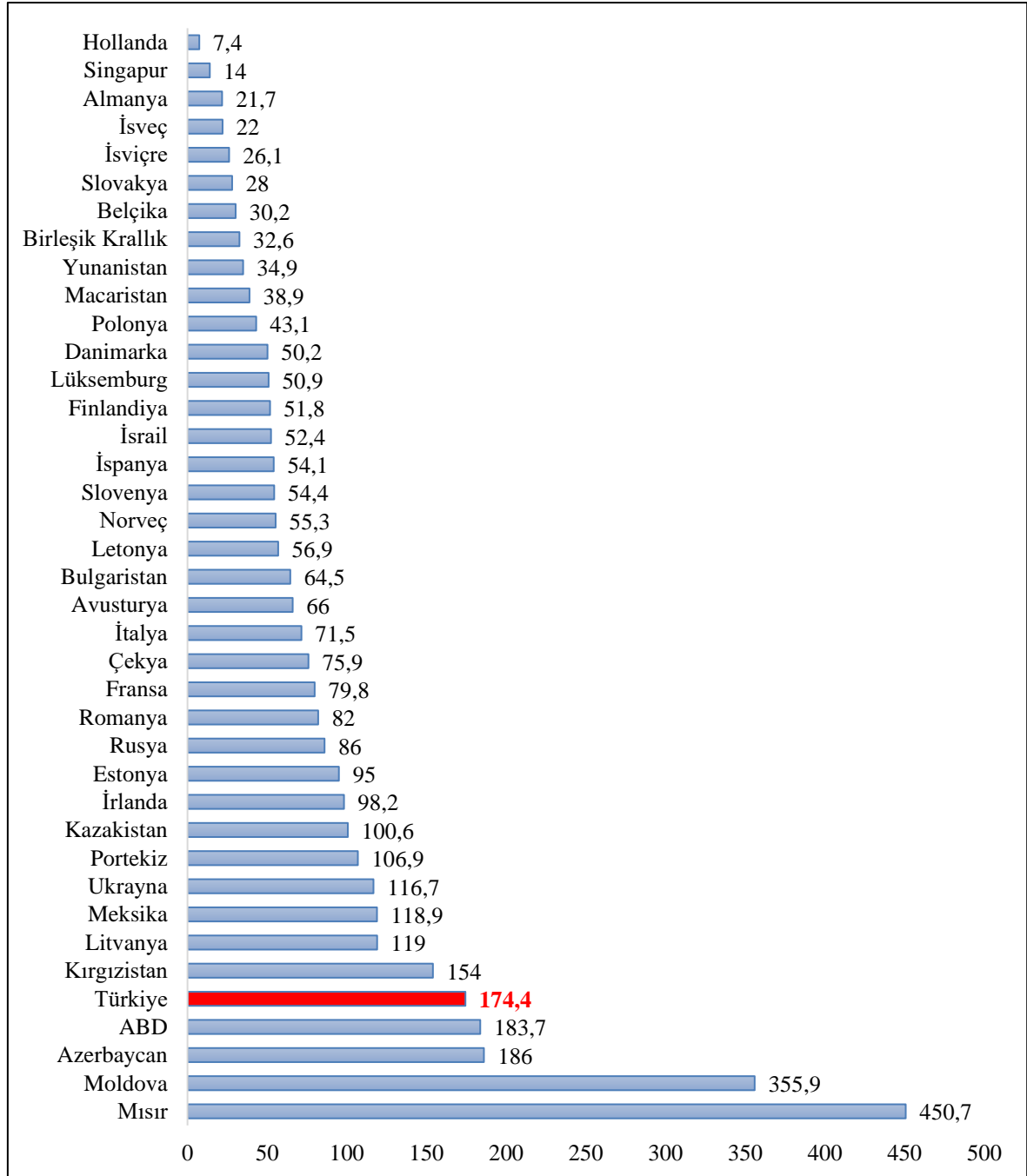
1.1.4. İş Kazası İstatistikleri-Uluslararası Karşılaştırmalar

ILO verilerine göre, ölümlü iş kazası oranları en düşük olan ülkeler Hollanda, Singapur ve Almanya iken, Türkiye en yüksek orana sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Hollanda ölümlü olmayan iş kazalarında ise en yüksek orana sahip ülke olarak görülürken, Türkiye ortalarda konumlanmaktadır. Ölümlü olmayan iş kazalarındaki oran, iş kazalarının yaşanma sıklığı hakkında fikir vermektedir. Ancak, bu veriler kayıt altına alınan vakalar üzerinden elde edildiğinden, kayıt altına alınmayan vaka

sayısının yüksek olabileceği düşünülen ülkeler için uygun bir karşılaştırma ortamı sunamayacağı da akılda tutulması gereken hususlardandır.

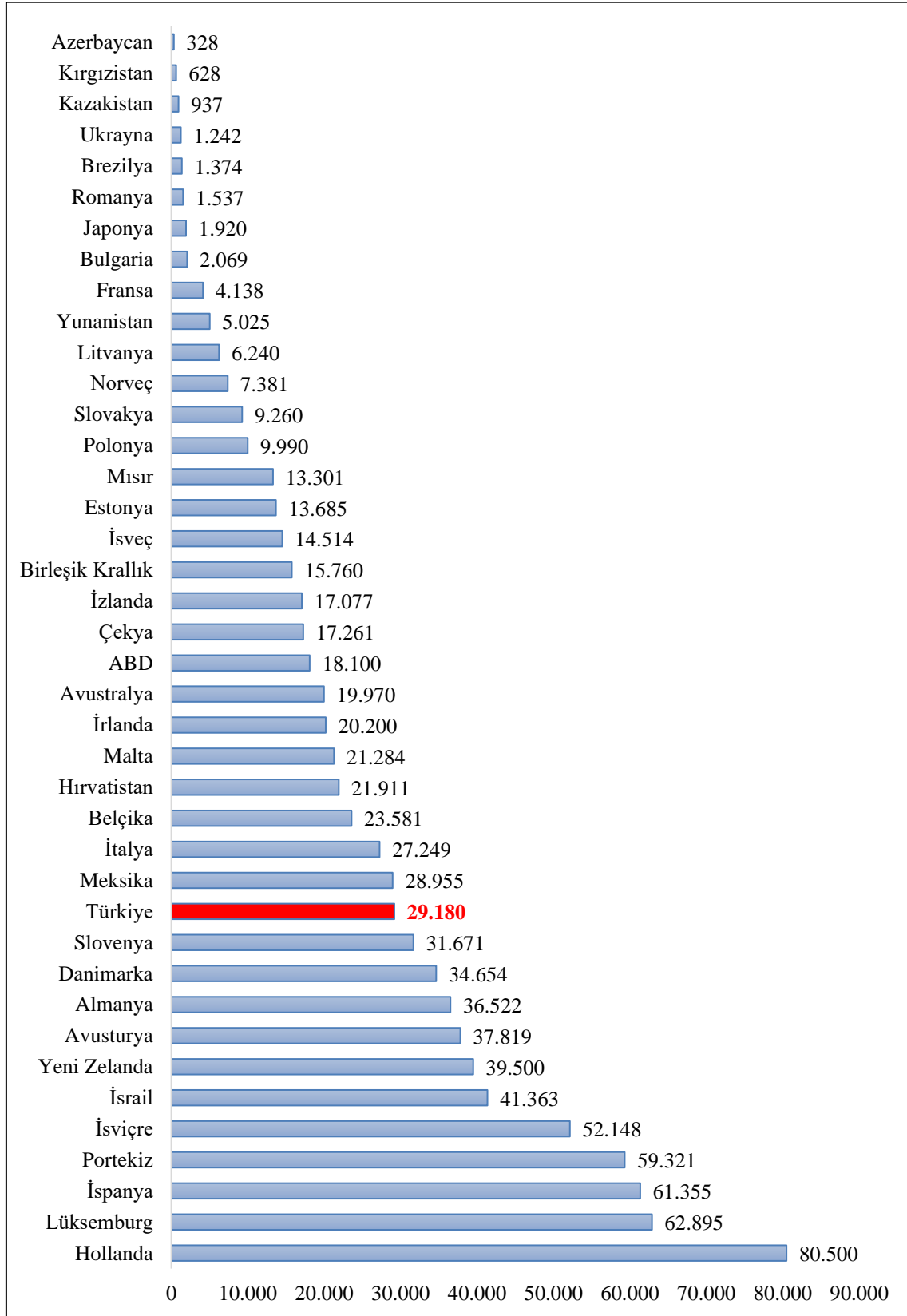
Grafik 1.1.6 ve Grafik 1.1.7'deki ülke karşılaştırmasına ait grafikler, ülkelerin ILO'daki 2017 yılı veya buna en yakın yıla ait verileri üzerinden hesaplanarak oluşturulmuştur.

Grafik 1.1.6: Ölümlü İş Kazalarının Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda)



Kaynak: ILO (2019)

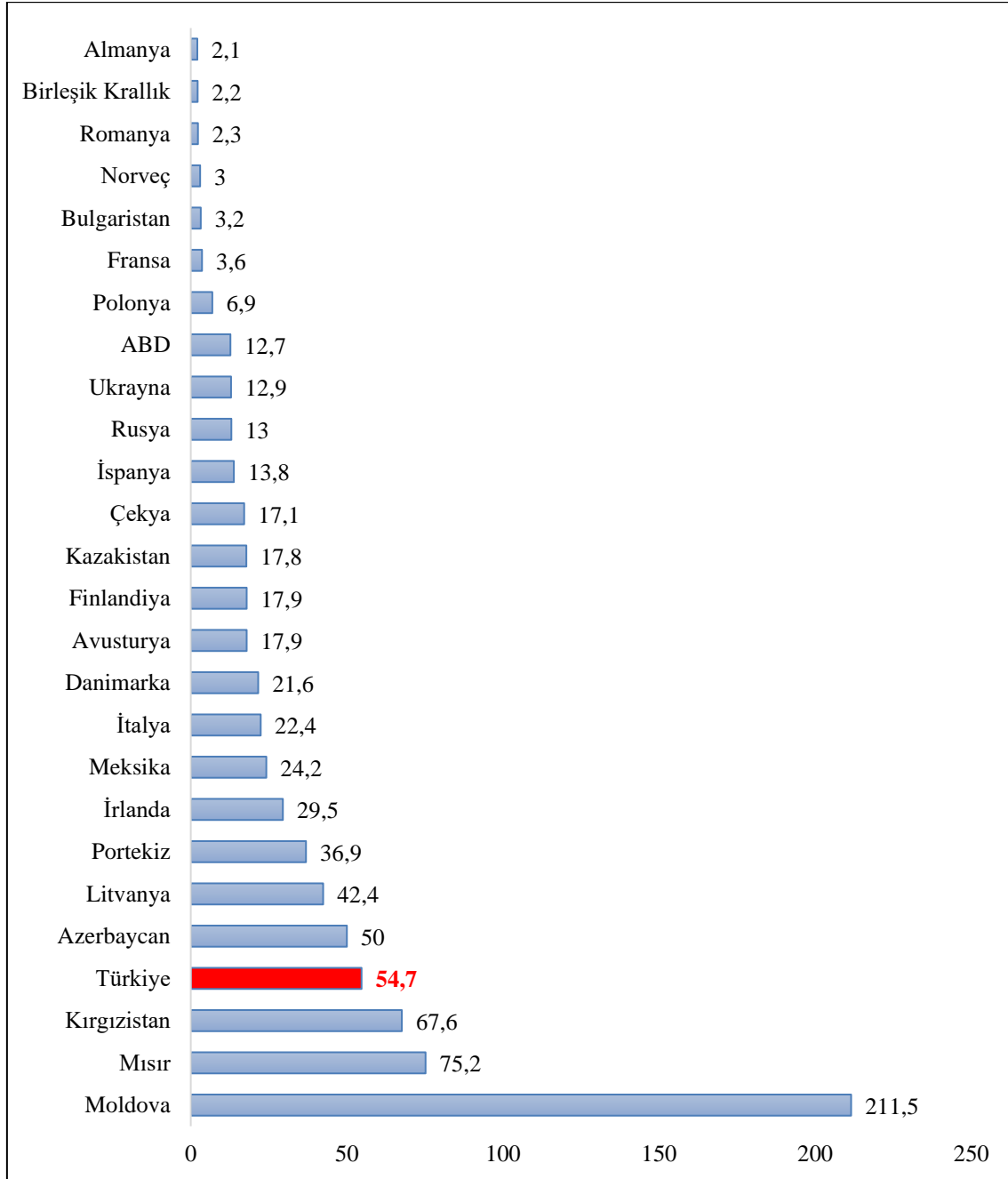
Grafik 1.1.7: Ölümlü Olmayan İş Kazalarından Kaynaklı İş Günü Kayıplarının Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda)



Kaynak: ILO (2019)

Türkiye’de en çok ölümlü iş kazasının meydana geldiği madencilik, elektrik, gaz, kanalizasyon faaliyetleri ile inşaat sektörüne ilişkin uluslararası karşılaştırmaların yer aldığı grafikler Grafik 1.1.8, Grafik 1.1.9 ve Grafik 1.1.10’da gösterilmiştir.

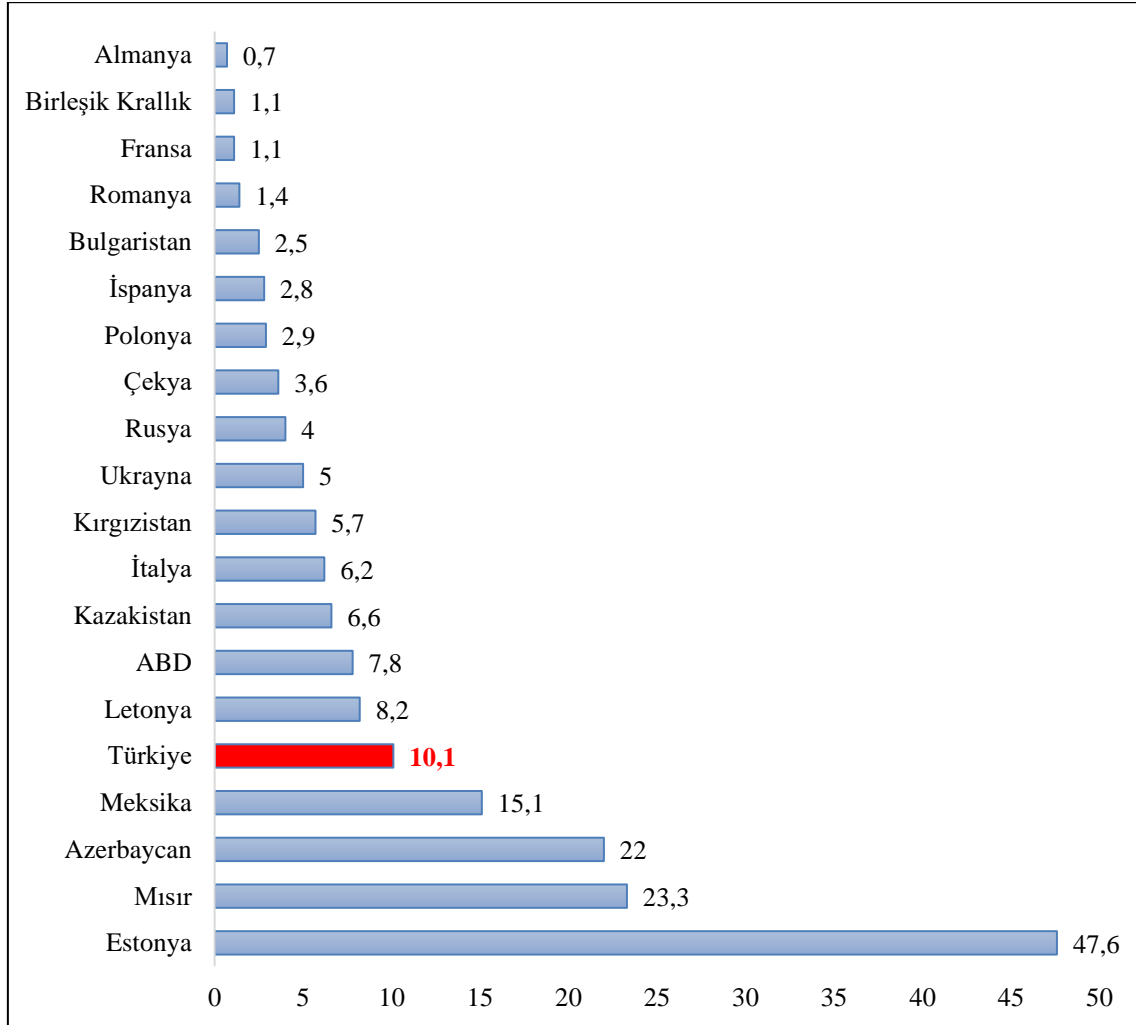
Grafik 1.1.8: Ölümlü İş Kazalarında Madencilik Sektörünün Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda)



Kaynak: ILO (2019)

Madencilik sektöründe ölümlü iş kazaları istatistiklerine göre Türkiye 54,7 ile en yüksek ölüm oranına sahip ülkeler arasındadır. Almanya 2,1 ve Birleşik Krallık 2,2 ölüm oranı ile madencilik sektöründe en düşük ölüm oranına sahip ülkelerdir.

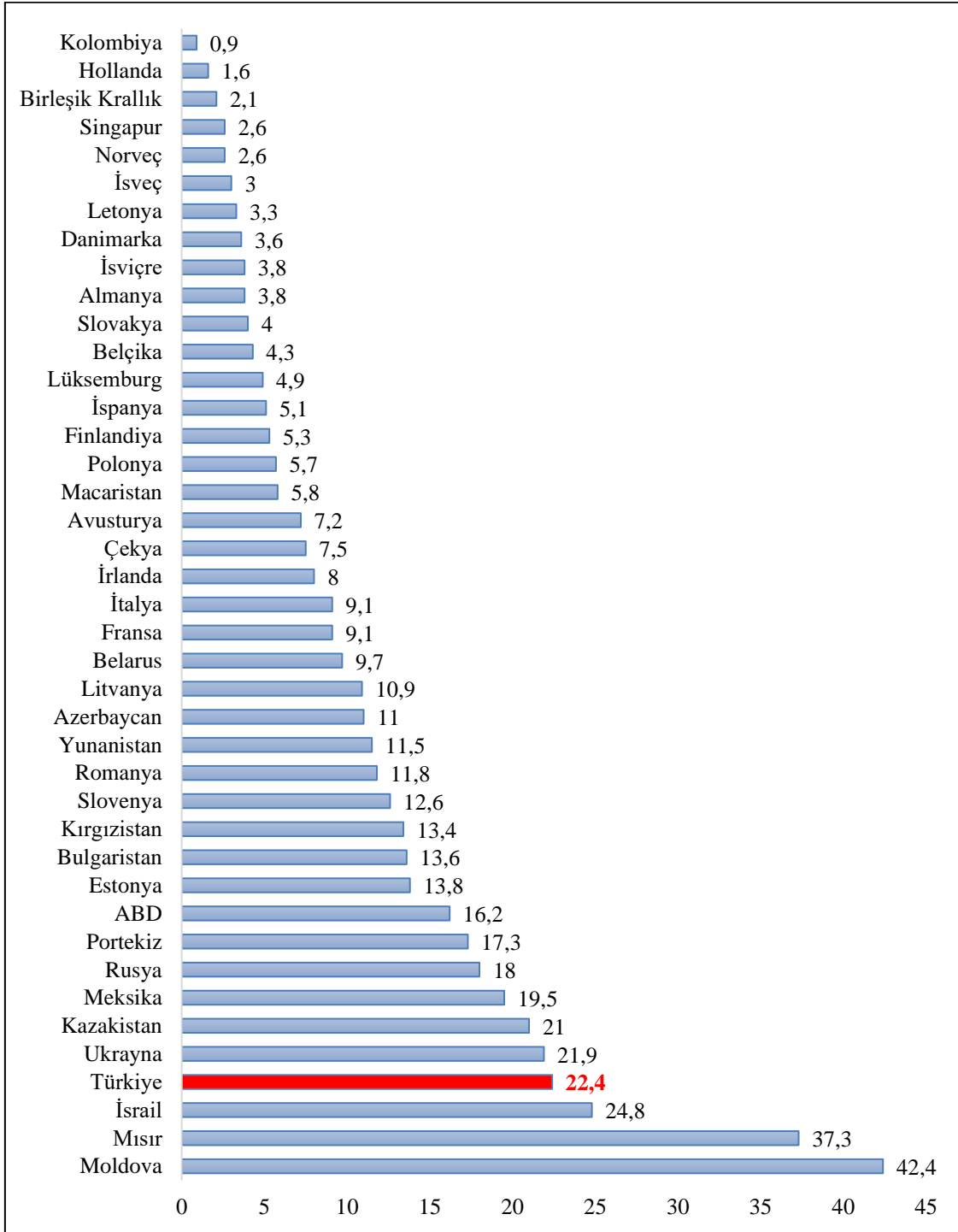
Grafik 1.1.9: Ölümlü İş Kazalarında Elektrik, Gaz, Buhar, Su Temini Kanalizasyon Faaliyetlerinin Uluslararası Karşılaştırması (100.000 Çalışanda)



Kaynak: ILO (2019)

Ülkemiz, madencilik sektöründe olduğu gibi, elektrik, gaz ve kanalizasyon işlerinde çalışanların maruz kaldığı iş kazalarındaki ölüm oranı en yüksek ülkeler arasında yer almaktadır. Almanya, Birleşik Krallık ve Fransa ise bu sektörde ölüm oranı en düşük ülkelerdir.

Grafik 1.1.10: Ölümlü İş Kazalarında İnşaat Sektörünün Uluslararası Karşılaştırması
(100.000 Çalışanda)



Kaynak: ILO (2019)

İnşaat sektöründe ülkemiz 22,4 ölüm oranıyla en yüksek ortalamaya sahip ülkeler arasında sıralanırken, Kolombiya, Hollanda ve Birleşik Krallık en düşük ölüm oranına sahip ülkeler arasındadır.

1.1.5. Meslek Hastalığı

6331 sayılı Kanununa göre meslek hastalığı; “*Mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalık*” olarak tanımlanırken, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununda daha ayrıntılı bir şekilde “*Sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleridir.*” olarak tanımlanmıştır (e-mevzuat, 2006).

İş kazası ile meslek hastalığı arasındaki en büyük fark; iş kazasının ani, beklenmedik bir şekilde meydana gelmesi sonucu yaşanan zarar olarak tanımlanırken, meslek hastalığı ani olmayıp zaman içinde işyerindeki veya iş çevresindeki koşullara uzun süre maruz kalınması nedeniyle meydana gelen zararı ifade etmesidir.

Çalışanlarda görülen hastalıkları; tüm popülasyonda görülen hastalıklar, işe bağlı hastalıklar ve meslek hastalıkları olarak 3 kategoride incelemek mümkündür. Bu sınıflandırmaya göre en sık görülen hastalık grubu, genel hastalıklar olmakla beraber en az rastlanan hastalık grubunu meslek hastalıkları oluşturmaktadır (İSGİP, 2013).

İşten ve çalışma koşullarından kaynaklanan veya iş nedeniyle kötüleşen hastalık, sakatlık, fiziksel ve ruhsal sağlık sorunlarını kapsayan, işe bağlı sağlık sorunları istatistiklerine göre son 12 ayda istihdam edilen çalışanlardan sağlık sorunu yaşayanların oranı %2,1’dir. İşe bağlı sağlık sorunu yaşayanların oranının en yüksek olduğu sektör %5,5 ile maden ve taş ocakları sektörüdür. Meslek grupları arasında sağlık sorunu yaşayanların en yüksek olduğu meslek; sanatkârlar ve ilgili işlerde çalışanlar olurken (3,2), en düşük oranın olduğu meslek grubu, büro hizmetleri ve müşteri ilişkileridir (1,7) (TÜİK, 2014). Bu istatistikler değerlendirilirken, meslek hastalıkları ile ilgili oranların beklenenden düşük düzeyde olduğu, çalışanların meslek hastalıkları nedeniyle sağlık birimlerine başvurularının az olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Meslek

hastalıkları konusunda bilinci arttırmak ve çalışan bireylerde farkındalık oluşturmak için Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (AÇSHB) ile Sağlık Bakanlığının daha aktif rol oynaması gerekmektedir.

1.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

İş sağlığı ve güvenliğinin günümüzdeki önemini anlayabilmek için iş ile ilgili yaşanan sağlık sorunlarının tarihsel gelişimi de oldukça önem arz etmektedir. Bütüncül bir yaklaşım için iş sağlığı ve güvenliğinin dünyadaki ve ülkemizdeki tarihsel gelişimini ve yaşanan sorunlar neticesinde bulunan çözümleri irdelemek gerekmektedir.

1.2.1. Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

İnsanın varoluşuyla birlikte çalışmak, yaşamı sürdürebilmek için bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. En eski zamanlardan günümüze kadar, çalışmanın şekli, yapılan işler sürekli değişim ve gelişim göstermiştir. Çalışmak ne kadar eskiyse, iş sağlığı ve güvenliğinin de o kadar eski olduğu varsayılmaktadır, ancak kavramsal olarak ele alınması son birkaç yüzyılda olmuştur.

Yapılan iş ve yaşanan sağlık sorunlarını, ilk olarak Milattan Önce (MÖ) 2600 yıllarında yaşamış olan mimar, mühendis, astronom, hekim ve yazar olan Imhotep ilişkilendirmiştir. Basamaklı ilk piramidin de mimarı olan Imhotep, piramidlerin yapımında çalışan birçok kişinin kazalarda öldüğünü, çalışan diğer işçilerde ise genellikle bel incinmelerinin ortaya çıktığını gözlemlemiş ve belirtmiştir (Yılmaz,2012). MÖ 1700'lü yıllarda Hammurabi Kanunlarında geçen hükümlere göre; inşaatların olması gerektiği gibi yapılmayıp zarar görmesi, yıkılması halinde meydana gelen can ve mal kayıplarında uygulanacak olan yaptırımlardan söz edilmektedir. Eğer olması gerektiği

gibi yapılmayan bir binanın yıkılması sonucu bina sahibi hayatını kaybederse, binayı hatalı yapan kişi de ölümlerle cezalandırılıyordu, binanın sahibinin oğlu ölürse, binayı yapan kişinin oğlu da ölümlerle cezalandırılıyordu (Şen, 2015). Bu ilke günümüzdeki suçun şahsiliği ilkesine uymasa da o dönemlerde işin doğru yapılmasının önemine yaptığı vurgu nedeniyle önemlidir.

Ünlü tarihçi Herodot (MÖ 484-425), çalışanların daha verimli olabilmeleri için yediklerinin sağlıklı ve yüksek enerjili besinler olması gerektiğini söylemiştir. Antik Yunan'da MÖ 370 yılında Hipokrat, kişilerin yaptıkları işlerden dolayı zarar görebileceğini öne sürmüş, kurşunun zararlı etkilerini tanımlamış, madenlerde çalışan kişilerde kurşun zehirlenmesi görülebileceğini kanıtlamıştır. Yine aynı dönemlerde Platon, çalışanlardaki olumsuz koşulları tanımlamıştır. Aristo (MÖ 384-322) özellikle gladyatörlerin beslenmeleri üzerine çalışmış, gladyatör diyetini bulmuş, koşucuların yaşadığı sağlık sorunlarıyla ilgilenmiştir.

23-79 yıllarında yaşayan Büyük Plinius (Romalı Pliny), 37 adet kitaptan oluşan, yazılan ilk ansiklopedi olarak kabul edilen "Doğa Tarihi" adlı eserinde tozlu ortamlarda çalışan kişilerde yaşanan sağlık sorunlardan bahsetmiştir. 129-216 yıllarında yaşayan Pergamonlu (Bergamalı) Dr. Galen ise yapılan fiziksel hareketlerle fizyoloji arasındaki ilişkiden bahsetmiş, günümüz spor hekimliğinin de ilk yapıtaşlarını oluşturmuştur.

1493-1541 yıllarında yaşayan Alman hekim Paracelsus'un, madenlerde çalışan işçilerin cıva ve kurşun zehirlenmelerine maruz kalmaları neticesinde hayatını kaybetmelerini konu alan eseri "Madenlerde Morbidite" günümüzde ilk işyeri hekimliği kitabı olarak kabul edilmektedir. 1633-1714 yılları arasında yaşamış olan Dr. Bernardino Ramazzini ilk işyeri hekimi olarak tanımlanmaktadır. "Çalışanların Hastalıkları" adlı eserinde birçok meslek hastalığını ve buna neden olan etkenleri tanımlamıştır.

1700'lü yılların ikinci yarısından itibaren buharlı makinelerin keşfiyle birlikte hızlı bir sanayileşme dönemine geçilmiştir. Fabrikaların kurulması ve sürekli üretim

yapılması nedeniyle bu alanlarda iş gücü ihtiyacı çok hızlı artış göstermiştir. Daha önceden tarım sektöründe çalışan işçiler, fabrikalarda çalışabilmek için yoğun bir şekilde fabrikaların bulunduğu bölgelere göç etmişlerdir. Bu dönemde çalışanların sağlıksız ortamlarda yaşamaları, çok uzun çalışma saatleri, ağır çalışma koşulları, çocuk yaşta işçilerin sayısının çok artmış olması nedeniyle, salgın hastalıkların, sakatlıkların ve ölümlerin sayıları da çok yükselmiştir. Bu olumsuz gelişmeler, devletin çalışma hayatına müdahale etmesini gündeme getirmiştir.

1746 yılında Goldschmied'in, dikişle uğraşan kişilerin parmağına iğne batmasını önlemek için icat ettiği yüksük; ilk kişisel koruyucu donanım olarak kabul edilmektedir (Şen, 2015).

İngiltere'de gerek Percival Pott'un baca temizleyicilerinin yaşadığı sağlık sorunlarına değinmesi, gerekse bu sektörde çok fazla çocuk işçi çalıştırılması neticesinde 1788'de baca temizleyicileri hakkında kanun yürürlüğe girmiştir. Bu dönemde Robert Owen işçi sağlığına, eğitimine önem vermiş, iş yaşamındaki yenilikçi fikirlerini kendi fabrikasında uygulamaya koymuş, çocuk işçileri çalıştırmamış, mesai saatlerini kısaltmış, çalışma şartlarını iyileştirmeye çabalamıştır. 1802 yılında ilk Fabrika Kanunu kabul edilmesine rağmen, denetimlerin yapılmaması sebebiyle uygulamaya geçilememiş, 1833 yılında daha kapsamlı olan Fabrikalar Kanunu kabul edilmiştir. 1844'te fabrikalarda işyeri hekimi bulundurma zorunluğu, 1900 yılında işe girişler ile belirli aralıklarla muayene ve bazı meslek hastalıklarını bildirme zorunluluğu getirilmiştir (Baybora, 2012). İş kazalarından dolayı ilk defa tazminat ödenmesine 1885 yılında Almanya'da başlanmıştır (Yılmaz, 2012).

İngiltere'de yaşanan bu gelişmeler, diğer ülkelere de örnek teşkil etmiş, İSG ile ilgili kanunların çıkartılmasına neden olmuştur. 1919 yılında Birleşmiş Milletlere bağlı olarak kurulan ILO zamanla bağımsız bir uzmanlık kuruluşu haline gelmiştir. 1946

yılında kurulan DSÖ ve Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (EU-OSHA) da ILO gibi İSG konularında etkili faaliyet gösteren uluslararası kuruluşlardır.

1.2.2. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

Osmanlı İmparatorluğu’nda sanayileşme Avrupa ülkelerinden daha geç bir dönemde başladığı için, iş sağlığı ile ilgili düzenlemeler de daha geç tarihlerde yapılmaya başlanmıştır. 1865’te Dilaver Paşa Nizamnamesi ile mevzuatlaşma başlamıştır. Bu düzenlemeyle, birçok ülkede olduğu gibi o dönemde en büyük kayıpların ve meslek hastalıklarının yaşandığı maden sektöründe çalışanlar için düzenlemeler bulunmaktadır, ancak denetim tasarlanmadığı için çok başarılı bir şekilde uygulanamamıştır. Bu nizamnamedeki eksiklikler, 1869 tarihli Maadin Nizamnamesi ile giderilmiştir ve iş kazası geçiren çalışanlara ve ailelerine tazminat hakları düzenlenmiştir (Baybora, 2012).

Cumhuriyetin ilanından sonra sanayileşmeye önem verilmesi, bu alanda İSG’ye ait düzenlemeleri de beraberinde getirmiştir. 151 sayılı Ereğli Havzai Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun 1921 yılında çıkartılmış, bu kanunla; madenlerde 8 yaş altında işçi çalıştırılması yasaklanmış, fazla mesai ücretine ve iş kazası sonucu yaşamını yitiren kişilerin ailelerine tazminat davası açmalarına olanak sağlayan düzenlemeler yapılmıştır. Bu kanunu takiben 1924’de 394 sayılı Hafta Tatili Kanunu, kadın ve çocuk işçilerin korunmasına ilişkin düzenlemeleri de içeren 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu 1930’da çıkartılmıştır (Baybora, 2012).

1927 yılından 1932 yılına kadar Türkiye, Birleşmiş Milletlere üye olmadığı için, ILO’nun çalışmalarında gözlemci ülke statüsüyle bulunmuş, 1932 yılında Birleşmiş Milletlere üye olmasıyla birlikte ILO’nun çalışmalarına da üye ülke statüsüyle katılmaya başlamıştır. Üyeliğin ardından İktisat Vekâlet’ine bağlı bir İş Bürosu kurulmuş olup, bu

büro 1945 yılında Çalışma Bakanlığı'nın kurulmasına kadar geçen sürede ILO ile ilişkileri yürütmüştür (İSGÜM, 2018).

1936 tarihinde 3008 sayılı İş Kanunu'nun çıkartılması, iş ve işçi sağlığına yönelik ilerlemenin sağlanması açısından öncü olmuştur. 1939 yılında çıkarılan Fazla Saatler Çalışma Nizamnamesi ile fazla mesai günde 3 saat ve yılda 90 günle sınırlandırılmıştır. 1945 yılında bu kanunları; 1945'de çıkarılan İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları ve Analık Sigortaları Kanunu ile İşçi Sigortaları Kurumu Kanunu izlemiştir. Sosyal Sigortalar Kanunu, 1965 yılında çıkartılmış olup, iş kazası ve meslek hastalıklarının tanımı, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin düzenlemeler yapılmış, geçici ya da sürekli iş göremezlik halleri tanımlanmıştır (Yılmaz, 2012).

1971 tarihinde 1475 sayılı İş Kanunu çıkartılmış, Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde ise 2003 tarihinde 4857 sayılı İş Kanunu ve buna bağlı birçok yönetmelik kabul edilmiştir. Çıkartılan bu yönetmeliklerin, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda ülkeyi çok net bir şekilde yansıtmaması ve kapsamaması nedeniyle 2012 yılında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kabul edilmiştir (Baybora, 2012).

“Temel amacı, asgari ve evrensel uluslararası standartlar belirlenmesi suretiyle üye ülkelerdeki çalışma ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi” olan ILO'ya üye 185 ülke bulunmaktadır (Aydın,2014). ILO'nun kuruluşundan bugüne kadar 189 Sözleşme ve 202 Tavsiye Kararı kabul edilmiş olup, Türkiye bu sözleşmelerin 8 tanesi ana sözleşme olmak üzere, 59 tanesini imzalamıştır. Türkiye tarafından onaylanan 59 Sözleşmeden 55'i yürürlüktedir (ILO, 2018).

Günümüzde iş sağlığı ve güvenliğinin önemi giderek artmaktadır, bunun üç sebebi vardır:

- 1) Teknik Zorunluluklar:** Teknolojinin ilerlemesi, insanların ihtiyaçlarının ve buna bağlı olarak çalışma ortamında karşılaşılan risklerin de farklılaşmasına neden olmaktadır. Geleneksel riskler teknolojinin gelişmesiyle birlikte azalırken, yeni

Üretim sahalarıyla yeni risklerin ortaya çıkması ise kaçınılmazdır. Buna rnek olarak günümüzde birçok alanda kullanımı artan kimyasalları ve bu kimyasallara uzun süre maruz kalınması sonucu artan meslek hastalıklarını, stres ve depresyonu sayabiliriz. Toplumun tüm kesimleri tarafından yararlanılan teknolojinin ve sanayileşmenin dezavantajlarını sadece çalışanlara çıkartılmaması için İSG'nin önemi giderek artmaktadır.

2) **Ekonomik Zorunluluklar:** Teknolojinin gelişim ivmesinin sürekli artıyor olması, maliyetlerde de ciddi artışların meydana gelmesine neden olmaktadır, bu artışları tolere etmeye çalışan işveren ise, İSG ile ilgili yapması gereken yatırımları erteleyebilir, rekabet ortamında ne geçmek için esnek çalışma saatlerini uygulayabilir. Böyle durumlarda da iş sağlığı ve güvenliğinin önemi daha çok anlaşılmaktadır.

3) **Sosyal Zorunluluklar:** Sanayi Devrimiyle birlikte sağlıksız koşullarda yaşanması, çok zor şartlarda ve uzun saatler çalışılması, ocuk işçilerin artması neticesinde birçok salgın hastalık, iş kazası ve meslek hastalığı nedeniyle çok fazla ölüm ve sakatlıklar yaşanmıştır. O dönemde toplum baskısıyla devlet, çalışma hayatına müdahale etmek zorunda kalmıştır (Baybora, 2012). Günümüzde ise iletişimin ve sosyal ağların hayatımızdaki yerinin büyümesiyle, olaylar uzakta bile yaşansa toplumsal tepkiler çok daha kısa sürede oluşmakta ve büyük yankı uyandırabilmektedir.

İş sağlığı ve güvenliğinde geçmişten günümüze şekillenen iki yaklaşım mevcuttur. Birincisi geleneksel yaklaşım da dediğimiz; reaktif yaklaşım, diğeri ise ağdaş yaklaşım olarak nitelendirilen proaktif yaklaşımdır. Geleneksel yaklaşımda kazalar ve sistem bozuklukları incelenmektedir, yani önce kaza gerçekleşir, daha sonra bu tip kazalar tekrar yaşanmasın diye önlemler alınır. Proaktif yaklaşımda; sistem

bozukluğundan çok, güvenlik yönetim sistemlerinin incelendiği, risk değerlendirmesinin ön planda olduğu bir anlayış mevcuttur. Olaylar yaşanmadan, tehlike ve riskler belirlenip, etki ve olasılıkları değerlendirilir ve buna uygun kontroller belirlenip, uygulanması sağlanır. Reaktif yaklaşımın dezavantajları arasında; sınırlı çalışan katılımı, çalışanlara eğitim verilmemesi, tespit bazlı çalışılması, sadece korumaya yönelik önlemlerin alınması, sınırlı bilgilendirme ve yetersiz uzman desteği sayılabilir. Proaktif yaklaşımda, risk bazlı bir anlayışla, geniş bir çalışan katılımıyla, programlı ve nitelikli bir eğitimle, herkesi kapsamıyla ve sadece koruyucu değil aynı zamanda önleyici kontrollere de odaklanmasıyla dezavantajlar, avantaja dönüştürülmeye çalışılmıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinde yaşanan gelişmeler ışığında; iş sağlığı ve güvenliğinin amacını 3 başlık altında toplayabiliriz: Çalışanları korumak, üretim güvenliğini sağlamak ve işyeri güvenliğini sağlamak. İş sağlığı ve güvenliğinin en önemli amacı çalışanların çalışma ortamlarındaki riskleri mümkünse tamamen ortadan kaldırmak veya en aza indirilmesini sağlayarak, çalışan sağlığının, kapasite ve verimliliğinin korunmasına ve iyileştirilmesine olanak sağlamaktır (Baybora, 2012).

İKİNCİ BÖLÜM

TEHLİKE, RİSK VE RİSK DEĞERLENDİRME KAVRAMLARI

Bu bölümde tehlike ve risk kavramlarının tanımları yapılmış olup, risk toleransı, risk algısı gibi riske ilişkin temel kavramlar üzerinde durulmuştur. Risk değerlendirme sürecindeki aşamalar ile risk değerlendirme yöntemlerinin seçim kriterleri de yine bu başlık altında incelenmiştir.

2.1. Tehlike ve Risk Kavramları

Literatürde, risk kelimesinin kökeni ile ilgili farklı görüşler mevcuttur. Risk kelimesinin Yunanca, Çince ve Latince kökenden geldiği yönünde savlar vardır. İlk kullanımının Çince kökenden geldiği ve diğer dillere de buradan geçtiği varsayılmaktadır. Çoğu dilde risk kelimesi tehlike ile anılırken, Çince; hem “fırsat ve tehlike”, hem de “gelecekte olma olasılığını” anlatan bir kavram olarak kullanıldığı görülmektedir. Yunancada risk kelimesinin “sarp kayalık” anlamına gelen “rhiza” kelimesinden geldiği düşünülmektedir. Homeros’un Odyssey Destanında; Mesina Boğazında bulunan sarp kayalıklara “rhiza” ismini verdiği, bunun yıllar içinde “rhizikon” kelimesine dönüşerek “denizlerde zorluklardan kaçınma” olarak kullanıldığı bilinmektedir. Latince ise, “kısa kesmek” olarak kullanılan “risicum” kelimesinden türediği düşünülmektedir (Dinçer, 2010; Zeydan, 2015).

Tehlikenin tanımı; Türk Dil Kurumu (TDK) Büyük Türkçe Sözlük’te “*büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek durum*” olarak (TDK, 2018), DSÖ’de ise “*bir nesne ya da belli koşulların, etkenlerin insan sağlığı ve çevre için olumsuzluk içermesi*” olarak yapılmıştır (Özkılıç, 2014).

Dünya Sağlık Örgütü riski; *“sonucun olumsuz olarak meydana gelme olasılığı veya bu olasılığı ortaya çıkaran faktör”* olarak tanımlamaktadır (DSÖ, 2002).

6331 Sayılı İSG Kanunundaki risk tanımı; *“tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme olasılığı”* olarak tanımlanmıştır.

Seber’e (2012) göre risk; *“belirli bir tehlikeli olayın meydana gelme olasılığı ile bu olayın sonuçlarının ortaya çıkardığı zarar, hasar veya yaralanmanın şiddetinin bileşimi, ramak kala ise; “yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olmadan gerçekleşen hasarsız olaylar”* tanımlanmaktadır.

Avustralya/ Yeni Zelanda Standartları (AS/NZS) 4360:2004’e göre risk; *“hedefler üzerine etki oluşturabilecek bir şeyin gerçekleşme şansı”* olarak tanımlanmaktadır.

Sponsor Kuruluşlar Komitesi (COSO):2004’e göre risk, *“değer meydana getiren ve mevcut değeri azaltan ve olumsuz etkiye sahip olan olaylar”* olarak tanımlanmıştır (Yazıcı, 2016).

Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) 31000:2009’da risk, *“hedefler üzerinde belirsizliğin etkisi”* olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımda risk; kayıp, zarar veya şans olarak tanımlanmamış, etkiye vurgu yapılmıştır. Etki, beklenilenden pozitif veya negatif sapmayı göstermektedir (Kızıldağ, 2011).

Uluslararası İç Denetim Enstitüsü (IIA) ise riski, *“bir organizasyonun hedeflerine ulaşmasını etkileyebilecek bir olayın gerçekleşmesi olasılığı”* olarak tanımlamaktadır (IIA, 2004).

6331 Sayılı Kanunundaki tehlike tanımı; *“işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli”* olarak tanımlanmıştır.

TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri – Şartlarının tanımına göre tehlike; *“insanların yaralanması veya sağlığının bozulması veya bunların birlikte*

gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum, olay ve faaliyet” olarak tanımlanmaktadır (TS 18001, 2008).

Tehlikeli duruma, aydınlatması ve havalandırması yetersiz olan bir çalışma ortamı, kaygan bir yürüyüş zemini örnek olarak verilebilmektedir.

Tehlikeli madde, yaralanma, zehirlenme gibi sağlık sorunlarına yol açabilen maddeler olarak tanımlanmaktadır. Bunlar parlayıcı ve yanıcı maddeler, radyoaktif maddeler, zehirli kimyasallar olabilmektedir.

Tehlikeli faaliyetler, ruhsal ve fiziksel sağlığın bozulmasına neden olabilecek faaliyetler olarak tanımlanmaktadır. Bu faaliyetlere örnek olarak işyerinde mobbinge uğrama, tehlikeli görevler, çalışma ortamının huzurunu etkileyen kişiler arası çatışmalar örnek olarak gösterilebilmektedir.

Tehlikeli olaylar, sağlığın bozulması veya yaralanmayla sonuçlanabilecek olayları kapsar. Yangınlar, radyoaktif sızıntı, patlama, donanım veya yazılım kaynaklı arızalar tehlikeli olaylara örnektir (Yazıcı, 2016).

Risk ile tehlike arasındaki ilişki, sebep sonuç ilişkisi olarak açıklanabilmektedir. Tehlike zarara sebep olabilecek durum, kaynak olarak değerlendirilirken, risk; tehlikenin gerçekleşmesi olasılığı ve gerçekleşmesi halinde olması muhtemel etkinin bileşkesini gösterir. Bir işyerinde hangi kazaların olduğu ve olabileceği riskleri oluştururken, bu kazalara nelerin sebep olabileceği ise tehlikeleri gösterir.

Tablo 2.11.1: Tehlike ve Risk Kavramlarına Örnekler

TEHLİKE	RİSK
Çapak	Gözünü kaybetme, yaralanma
Yüksekte Çalışma	Düşme, yaralanma, ölüm
Gürültü	İşitme kaybı
Kaygan Zemin	Kayma, düşme, yaralanma
Tanımsız Kimyasal	Yanma, patlama

Örneklerde de görüldüğü gibi, yüksekte çalışma bir tehlikedir, yüksekte düşme nedeniyle yaralanma, ölüm ise risktir, yüksek desibelde gürültüye maruz kalmak tehlike, bu nedenle yaşanacak zarar olan işitme kaybı ise risktir. Her tehlike, birden fazla riske neden olabilirken (elektrikle çalışma, hem elektrik çarpması neticesinde yaralanmaya veya ölüme neden olabilirken, hem de elektrik yangınına sebebiyet verebilir), her riske de birden fazla tehlike neden olabilir (Selek, 2018).

6331 sayılı Kanununun 3. maddesine göre tehlike sınıfı; “İş sağlığı ve güvenliği açısından, yapılan işin özelliği, işin her safhasında kullanılan veya ortaya çıkan maddeler, iş ekipmanı, üretim yöntem ve şekilleri, çalışma ortam ve şartları ile ilgili diğer hususlar dikkate alınarak işyeri için belirlenen tehlike grubu” olarak tanımlanmaktadır. İşyerlerindeki tehlike sınıfı 3 kategoriye ayrılmaktadır; az tehlikeli, tehlikeli ve çok tehlikeli işyerleri (Yazgan, 2015).

2.2. Risk İştahı- Risk Toleransı- Risk Algısı

Uluslararası İç Denetim Enstitüsüne göre risk iştahı; “kurumun kabul etmeye istekli olduğu risk seviyesi” olarak tanımlanmıştır (Özbek, 2012). ISO Rehber 73:2009’a göre bir kuruluşun izlediği ve göze aldığı risk miktarıdır (RIMS, 2012). Riskler karşısında

kişiler farklı davranışlarda bulunurlar, bazı kişiler çok büyük riskler alabilirken, bazı kişiler risk almayı sevmez, risk almaktan kaçınırlar. Hatta farklı zamanlarda farklı koşullarda, aynı kişinin risk alma isteği değişkenlik gösterebilir. Kurumlarda ise risk iştahı, kurumun vizyonu, görevleri, hedefleri doğrultusunda herhangi bir önlem almadan kabullenmeye razı olduğu risk miktarıdır (Yazıcı, 2016).

Genellikle alınan risklerin büyüklüğüyle, beklenen getirilerin büyüklüğü arasında doğru orantı vardır, risk büyüdükçe beklenen getiri artmaktadır.

Risk algısı, belli bir kaza veya tehlikeli olayın meydana gelme olasılığı ve kişiyi hangi ölçüde ilgilendirdiği ve kaygılandığına sübjektif bir değerlendirmesidir (AFAD, 2019). Risk algısında dehşet, alışık olmama durumu ve zaman önemli etkenlerdir. Ciddi bir kaza meydana geldiğinde, risk algısı yüksek düzeyde olur, ancak zamanla risk algısının düzeyi yavaş yavaş düşmeye başlar. Böyle bir durumda da risklerin algılanma seviyesi düştüğü için, risklere karşı önlem alma düzeyleri de azalır (Yazıcı, 2018).

Risk toleransı, ISO Rehber 73:2009 tanımına göre, kuruluş ve paydaşların risk değerlendirmesinden sonra, hedeflerine ulaşmak için almaya hazır oldukları risk miktarıdır (RIMS; 2012).

Towers ve Perrin risk toleransını; organizasyonun, genellikle spesifik bir risk konusunda veya belli bir iş birimiyle ilgili toplamda kabul ettiği risk miktarı olarak tanımlamıştır (RIMS; 2012).

Risk iştahı, öncelikli olarak strateji ve iş modelleri ile ilgiliyken, risk toleransı daha çok operasyonel ve şirket hedefleri ile ilgilidir. Risk iştahı; düşük, yüksek gibi niteliksel ifadelerle kullanılırken, risk toleransı ölçülebilir, niceliksel ifadelerle tanımlanır.

Sosyal ve kültürel farklılıklar kişilerin ve kuruluşların risk algısını doğrudan etkilemektedir. Risklerin anlaşılır olup olmadığı, oluşacak etki sonucunda zarar görecektir kişi sayısı, riskin elimine edilip edilemeyeceği de risk algısında önemli faktörlerdir.

2.3. Risk Algısını Etkileyen Yanlış Tutumlar

Yöneticinin bilgisi, tecrübesi, önyargısı ve düşünceleri risk algısını dolayısıyla karar verme sürecini etkilemektedir. Bu yanlış tutumlara aşağıda kısaca değinilmiştir.

- **Yanlış Çıpa Tuzağı:** Buna neden olarak, yöneticinin yanlış bir bilgiyi aklında doğru olarak kodlamış olması, önyargısı veya manipüle edilmiş bir soru gösterilebilir. Yöneticinin bu duruma düşmemesi için açık görüşlü olması, konuya farklı açılardan bakabilmesi gerekmektedir (Yazıcı, 2018).
- **Statükocu Olmak:** Buna neden olarak, yöneticinin mevcut durumu ve konumunu koruma isteği, yeni projelerin belirsizliği ve riskten kaçınma, sorumluluk üstlenmeme sayılabilir. Böyle bir durumda, istenilen hedeflere ulaşamama, mevcut durumdan ileriye yol alamama gibi durumlar söz konusudur (Yazıcı, 2018).
- **Batık Maliyet Sendromu:** Yöneticinin risk iştahı çok yüksek olduğunda ve zarar ettiği ve edeceği bariz olduğu halde bunu kabullenmeyip devam etmesi neticesinde görülen batık maliyette ısrar edilmesi durumudur. Böyle bir durumla karşılaşılabilmesi için öncelikle tecrübeli kişiler dinlenilmeli ve hata varsa kabullenilmeli ki çözüm üretilebilsin (Yazıcı, 2018).
- **Teyit Edici Kanıt Arama:** Bu durum, yöneticinin benimsediği fikrin başkaları tarafından kabul edildiğini duymak, karşıt fikirleri dinlemek istemediğinde karşımıza çıkmaktadır. Sadece kendi fikrini onaylayan bir süreç içine girer ve eleştirileri dinlemediği için zarara uğrayabilir. Bunu engellemek için yapılması gereken, yönetici ekibinin sadece yöneticinin söylediklerini onaylayanlardan kurulmaması, yanlış olduğunu düşündüğünde fikir beyan etmekten korkmayan

kişilerin de ekipte yer alması ve yöneticilerin de onlara kulak vermesi, açık fikirli olması gerekmektedir (Yazıcı, 2018).

- **Sorunu Yanlış Çerçeveleme:** Kök neden analizi yapılamadığında veya yanlış yapıldığında, sorunun çözüme ulaşamaması nedeniyle tekrar etmesidir. Bunu engellemek için, kök nedene ulaşana kadar doğru soruların sorulup cevaplandırılması gerekmektedir (Yazıcı, 2018).
- **Aşırı Özgüven:** İlerlemek için elzem olan güven, aşırı olduğunda sorunlar yaratabilir. Yönetici aşırı güven neticesinde, sadece kendisinin doğru yaptığına, ilgili konuda kendisinden başka hiçbir şeyin doğru olamayacağına inanabilir. Aşırı güven ve yüksek risk iştahı, araştırma yapmadan bir işe girilmesine neden olabileceği gibi bireysellik nedeniyle ekip ruhunun da kaybolmasına sebep olabilir. Böyle bir durumdan sakınmak için yapılması gereken, alınacak kararların farklı açılardan da değerlendirilmesine olanak tanımaktan geçmektedir (Yazıcı, 2018).
- **Kararın Erteleenmesi:** Yönetici, mevcut durumu korumak, özgüven eksikliği veya kaygı nedeniyle alınması gereken kararları alamadığında ortaya çıkan bir durumdur. Bu şekilde fırsatlar kaçabildiği gibi, riskler karşısında alınması gereken önlemler de geciktiği için ciddi kayıplar yaşanabilmektedir. Böyle bir durumdan sakınmak için yapılması gereken, doğru zamanda karar alıp bunları uygulamaya geçirmektir (Yazıcı, 2018).
- **Yara İzleri:** Geçmişte yaşanan kötü deneyimler kişileri çok daha ihtiyatlı davranmaya itebilir. Geçmişten mutlaka dersler alınmalıdır, ancak geçmişin gölgesiyle geleceğe yönelik adımlar atmamak doğru değildir. Bunu önlemek için, her duruma çok fazla olumsuz bakıp aşırı önlemler almak da zarara neden olabilir. Önemli olan tüm alternatiflerin en iyi şekilde değerlendirilip doğru kararın verilebilmesidir (Yazıcı, 2018).

- ***Oyunu Belli Etme:*** Yöneticinin, araştırılmasını istediği konuda ne düşündüğünü belli etmesi, sonucu da etkilemektedir. Yapılan araştırma yöneticinin arzu ettiği yönde gelişecektir, bu da farklı fikirleri öğrenmesinin yolunu tıkayacaktır. Bunu engellemek için, yönetici hangi konuda araştırma yapılmasını istiyorsa, herhangi bir fikir beyan etmeden tüm fikirlere eşit mesafede olduğunu hissettirmesi gerekmektedir (Yazıcı, 2018).
- ***Yakını Hatırlama Tuzağı:*** En son yaşanan olaylar daha eski olanlara göre kişinin karar almasında daha etkilidirler, özellikle olumsuz olan olaylar diğerlerine göre daha ön plana çıkmaktadır. Böyle bir durumda mutlaka ders çıkarılmalı ancak, bunun bütün kararların ana fikri olması engellenmelidir (Yazıcı, 2018).
- ***Aşırı İhtiyat Tuzağı:*** Bu durumda da yara izlerindeki gibi aşırı ihtiyatlı davranma söz konusudur, buradaki fark ise olumsuzlukların yarattığı etkiden çok, belirsizliğin verdiği bir ihtiyatlılıktır. Risk ve fırsatların, işletmelerin risk iştahı ve toleransına doğrultusunda dengede tutulması gerekmektedir (Yazıcı, 2018).

2.4. Risk Değerlendirmesi Kavramı ve Aşamaları

Günümüzden yaklaşık olarak 350 yıl kadar önce, risk değerlendirme olarak tanımlayabileceğimiz faaliyetler tamamen batıl inanışlar ve içgüdüsel olarak yapılmaktaydı. Teknoloji ve bilimin ilerlemesiyle birlikte, risk değerlendirme yöntemleri de çağımızın gereklerine ayak uydurmaya başlamıştır (Özkılıç, 2014).

Risk değerlendirme yöntemlerine ilişkin ilk gelişmeler Sanayi Devrimi'yle birlikte ortaya çıkmış, kavramsal olarak 20. Yüzyılın başlarında kullanılmaya başlanmıştır. Risk değerlendirmesi ilk kez savunma sanayi ve uzay çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır, bunun sebebi bu alanda meydana gelen aksamalar, yanlış

işlemler, öngörülemeyen veya yönetilemeyen risklerin; telafisi mümkün olmayan can ve mal kayıplarına neden olmasıdır.

Risk değerlendirmesi genel olarak *“risk büyüklüğünün tahmin edilmesi ve riskin tolere edilemeyeceği konusunda karar vermeye yönelik kapsamlı proses”* olarak tanımlanmaktadır (Özkılıç, 2005).

6331 Sayılı Kanunundaki risk değerlendirmesi tanımı; *“işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar”*dır.

“İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği”; AÇSHB tarafından 2012’de çıkartılmış olup, bu konuda yapılacak çalışmaların usul ve esaslarına ilişkin düzenlemelere açıklık getirmektedir. Bu mevzuata göre tüm işverenlerin, çalışılan ortamın ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacıyla, işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması yükümlülüğü vardır. Bu kapsamda risk değerlendirme ekibi kurulmalı, tehlikeler tanımlanmalı, riskler belirlenip, analiz edilmeli, gerekli kontroller tasarlanmalı ve uygulanmalı, bu konuda yapılan işlemler raporlanmalı ve risk değerlendirmesi düzenli aralıklarla tekrarlanmalı, aksaklıklar giderilmelidir. Risk değerlendirme yönetmeliğinde usul ve esaslardan bahsederken, nasıl bir risk değerlendirme yöntemi kullanılması gerektiği hakkında hiç açıklama yapılmamış olup, belirsiz bırakılmıştır.

2013 yılında Çalışanların *“Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik”* çıkartılmıştır. Bu yönetmeliğe göre; öncelikle patlayıcı ortam oluşmasının önüne geçilmeli, eğer bu mümkün değilse, patlayıcı ortamın tutuşması engellenmeli, tüm önlemlere rağmen patlama meydana gelirse de etkisinin en aza indirilebilmesi için gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır. *“İş Sağlığı ve Güvenliği*

Risk Değerlendirme Yönetmeliği’ndeki risk değerlendirme usul ve esaslarına bağlı kalınarak, patlayıcı ortamlardan kaynaklanan özel risklerin etki ve olasılıklarının mutlaka ayrıca ele alınmasının gerekliliği yönetmelikte açıklanmıştır. Yine aynı yönetmelikte, tehlikeli yerlerin sınıflandırılması yapılmış olup, bu sınıflandırmaya göre de alınacak önlemler belirlenmiştir.

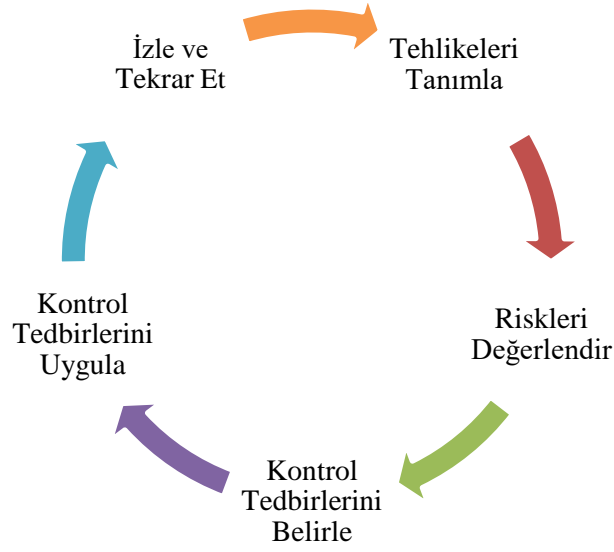
Bu iki yönetmelik dışında risk değerlendirmesi yapılmasının zorunlu hale getirildiği diğer yönetmelikler şunlardır:

- *“Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”*
- *“Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”*
- *“Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik”*
- *“Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”*
- *“Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik”*

Tüm bu yönetmeliklerde risk değerlendirmesi mecbur kılınırken, nasıl bir yöntem kullanılacağı belirsizdir ve bu konuda bir standart mevcut değildir.

Risk değerlendirme; tüm işyerleri için kuruluş ve tasarımdan başlamak üzere genel olarak beş adımda gerçekleşir: Tehlikeleri tanımlama, riskleri değerlendirme, kontrol tedbirlerini belirleme, kontrol tedbirlerini uygulama, izleme ve tekrar etme.

Şekil 2.4.1: Risk Değerlendirme Döngüsü



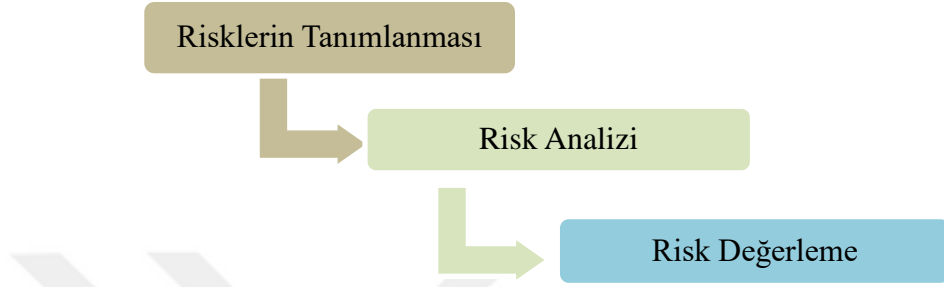
İlk aşama, işyerindeki tehlikelerin tanımlanmasıyla başlar, tehlikeler tanımlanmadan risk değerlendirmesini yapmak mümkün değildir. İş yerindeki tehlikeleri genel olarak 6 başlık altında toplayabiliriz:

1. **Fiziksel Tehlikeler:** Gürültü, titreşim, yetersiz aydınlatma, vb.
2. **Kimyasal Tehlikeler:** Asitler, tozlar, gazlar, radyasyona maruz kalma vb.
3. **Mekanik Tehlikeler:** Düzensiz ve dağınık işyeri ortamı, çalışılan aletlerin mekanik koruyucularının bulunmaması, yetersiz uyarı sistemleri vb.
4. **Elektrikle Çalışma ile Meydana Gelen Tehlikeler:** Koruyucu baret, eldiven gibi ekipmanların kullanılmaması, zeminin yalıtılmaması, kırık yıpranmış elektrikli aletlerin kullanılması vb.
5. **Tehlikeli Yöntem ve İşlemler:** Koruyucu ekipman kullanılmaması, aşırı yük kaldırma, İSG hakkında eğitim verilmemesi vb.
6. **İşyeri Ortamından Kaynaklanan Tehlikeler:** İşyeri zemini, merdivenlerde korkuluk olmaması, yetersiz iş alanı vb. (Özkılıç, 2005).

Tehlikeler tanımlanırken, çalışma ortamı, çalışanlar ve işyerinin ve tüm eklentilerinin de kapsam dahilinde olmasına mutlaka dikkat edilmelidir.

İkinci aşama, risk değerlendirme aşamasıdır. Tehlikeler tanımlandıktan sonra, neden olabilecekleri riskler belirlenir, analiz edilir ve risk değerlendirme yapılır, bu aşamalar bağımsız olmayıp tüm süreçlere entegre edilmektedir.

Şekil 2.4.2: Risk Değerlendirme Aşamaları



Kaynak: IEC ISO 31010: 2011

Tehlikelerin tanımlanması aşamasını takiben, tehlikelerin neden olacağı riskler tanımlanır. Tanımlanan bu risklerin analizi yapılır. IEC 60300-3-9 Güvenilirlik Standardına göre risk analizi; “*mevcut bilginin tehlikelerin tanımlanması ve bireylere, topluma, mallara veya çevreye karşı risklerin tahmin edilmesi amacıyla sistematik biçimde kullanılmasıdır*” (Özkılıç, 2014). Risk değerlendirme sürecinde, risk müdahalelerine, risklerin birbirlerine göre önceliklendirilmesine karar verilir. Tehlikelerin neden olacağı risklerin gerçekleşme olasılıkları ve gerçekleştiğinde; çalışanlara, çevreye nasıl, ne şiddette zarar verebileceği hesaplanmaya çalışılır. Bu değerlendirmeler yapılırken mevcut kontrollerin de dikkate alınması gerekmektedir.

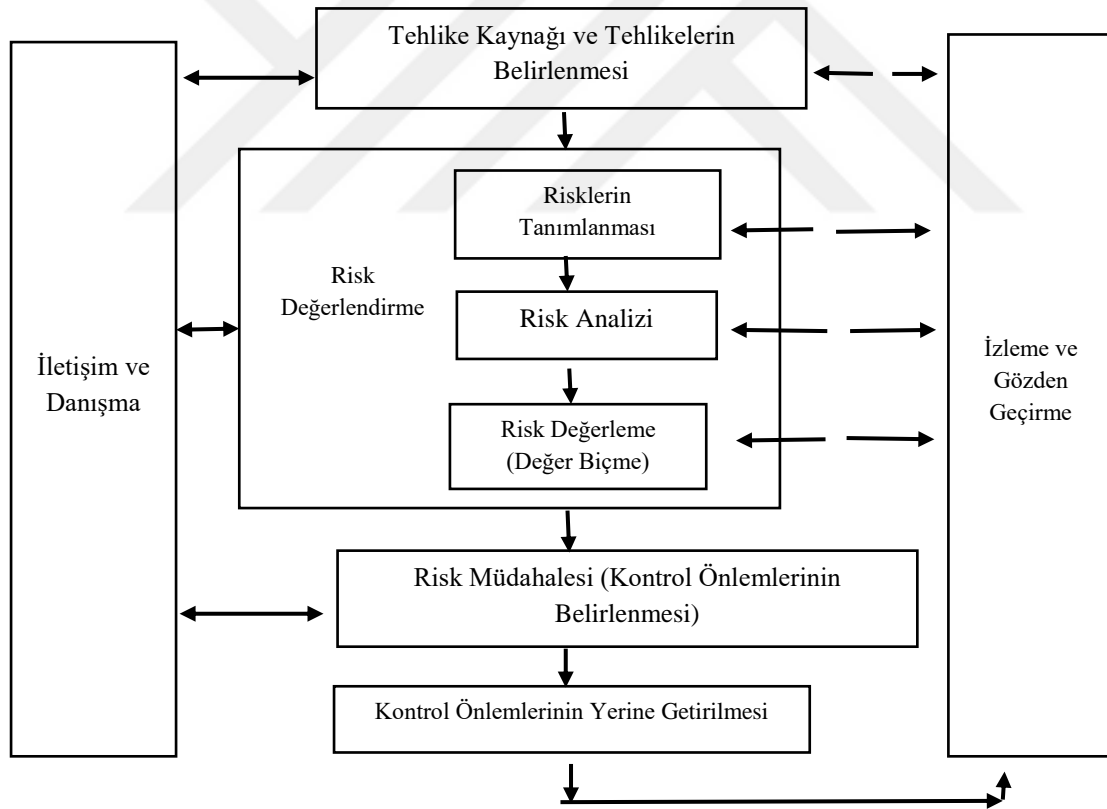
Risk analizi yapılırken 3 teknik kullanılır. Sayısal hesaplamaların yapıldığı kantitatif yöntemde, riskin gerçekleşme olasılığı ve etkisine sayısal değerler verilerek hesaplanırken, kalitatif yöntemde risk, sayısal değerler yerine yüksek, düşük, çok yüksek gibi kavramlar kullanılarak değerlendirilir. Yarı kantitatif yöntemde; sonuç ve olasılıklar

için sayısal derecelendirme yapılır ve risk düzeyini belirlemek için formül kullanılarak bir araya getirilir.

- “*Risk = Tehditin Olma İhtimali (likelihood) * Tehditin Etkisi (impact)*” formülü kalitatif yöntemde kullanılan temel formüldür.

Risk değerlendirmesi neticesinde riske müdahale edilecekse, (risk iştahının üzerinde kalıyorsa) öncelikle ne tür kontrollerin olması gerektiği planlanır. Belirlenen kontroller uygulamaya konulur ve tüm bu süreçler (ramak kala olaylar dahil) dokümanite edilirler. Yapılan risk değerlendirmeleri ve kontrol faaliyetleri sürekli takip edilir ve dönemsel tekrarlanır.

Şekil 2.4.3: Risk Değerlendirme Yönetim Süreci



Kaynak: (Özkılıç, 2014)

2.5. Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Seçim Kriterleri

İş sağlığı ve güvenliğinde kullanılan 150'nin üzerinde risk değerlendirme yöntemi vardır. Bu yöntemler, teknolojinin ilerlemesiyle, sektörlerin değişmesi ve üretimin çeşitlenmesiyle ihtiyaçlardan doğmuştur. Risk değerlendirme yöntemi olarak hangisinin kullanılacağına karar vermek değerlendirmedeki en önemli aşamadır. Amacına, sektöre uygun olmayan bir yöntem seçimi yapmak; can ve mal kayıplarına neden olabilecektir. Bazı yöntemler risk tanımlanmasında çok etkili olurken risk analinde kullanılamayabilir. Bu kararları verirken kullanılacak yöntemlerin çok iyi bilinmesi, deneyim, kişisel yargı ve sezginin de kullanılması başarıya etki edecektir.

Risk değerlendirme yöntemine karar verirken etkili olan kriterler;

1. **Çalışmanın hedefleri:** Risk değerlendirmenin hangi amaca yönelik yapılacağı teknik seçimini doğrudan etkiler.
2. **Karar vericilerin gereksinimleri:** Bazı durumlarda çok daha ayrıntılı analiz talep edilirken, bazen de genel bir yaklaşım tercih ediliyor olabilir.
3. **Risk türü ve kapsamı:** Hangi risklerin hangi sektörde değerlendirileceği seçimi etkiler.
4. **Sonuçların olası önemi:** Risk değerlendirmesi sonucunda alınacak kararlar, başlangıçtaki algının değiştirilmesine neden olabilir.
5. **İhtiyaç duyulan bilgi, deneyim ile diğer kaynak seviyeleri:** Bazı yöntemlerin uygulanması uzmanlık gerektirir ve uzun zaman alabilir. Kaynakların etkili bir şekilde kullanılması için yöntem seçimi önemlidir.
6. **Kullanılacak veri ve bilgilerin durumu:** Bazı yöntemler çok daha detaylı bilgi gerektirir.

7. **Risk değerlendirmesini revize etme ihtiyacı:** Risk değerlendirme yönteminin güncellenmesi gerekeceği düşünülüyorsa daha fazla değişiklik yapılabilen yöntemler tercih edilebilir.
8. **Sözleşme gereklilikleri:** Bazı yasal düzenlemeler için belli bir yöntem kullanılması gerekebilir (Özkılıç, 2014).



Tablo 2.5.1: Risk Değerlendirme Araçlarına İlişkin Seçimin Öz Nitelikleri

Risk Değerlendirme Tekniğinin Türü	Tanım	Etkileyici Faktörlerin Uygunluğu			Kantitatif Bir Sonuç Doğurabilir mi?
		Kaynak/Olanaklar	Belirsizliğin Niteliği ve Düzeyi	Güçlük Düzeyi	
Kontrol Listeleri	Risk tanımlanmasının oldukça basit bir biçimdir. Aynı zamanda göz önünde bulundurulması gereken belirsizliklerin listelenmesini öngören bir tekniktir.	Düşük	Düşük	Düşük	Hayır
Ön Tehlike Analizi	Belirlenmiş bir faaliyet, olanak veya sistem için hasar teşkil edebilecek tehlike, tehlikeli durum ya da olayları saptama amacı güden, tümevarımsal bir analizdir.	Düşük	Yüksek	Orta	Hayır
Beyin Fırtınası	Geniş kapsamlı bir dizi fikir ve değerlendirmelerin toplanarak, ekip tarafından derecelendirilmesidir.	Düşük	Düşük	Düşük	Hayır
...Olursa Ne Olur?	Herhangi bir ekibin riskleri tanımlamaya teşvik edilmesidir. Normal şartlarda elverişli hale getirilmiş iş yerlerinde kullanılmakla birlikte, risk analizi ve değerlendirme teknikleri ile ilişkilidir.	Orta	Orta	Hiç	Hayır
İnsan Güvenilirlik Analizi (HRA)	İnsanların sistem performansı üzerindeki etkisini ele alır ve sistem üzerindeki hata etkilerini değerlendirmek için kullanılır.	Orta	Orta	Orta	Evet
Kök Neden Analizi	Zarar meydana geldiğinde hangi kontrollerin mevcut olduğunu ve kontrollerin nasıl geliştirileceğini dikkate alır.	Orta	Düşük	Orta	Hayır
Senaryo Analizi	Hayal gücü veya içinde bulunulan duruma ilişkin kestirim yoluyla geleceğe yönelik olası senaryolar tanımlar, riskleri belirler.	Orta	Yüksek	Orta	Hayır

Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması (HAZOP)	Olası ve amaçlanan performansta meydana gelen sapmaların belirlenmesi için genel bir tanımlama sürecidir.	Orta	Yüksek	Yüksek	Hayır
Hata Modu ve Etki Analizi Metodolojisi (FMEA)	Arıza modlarını, mekanizmalarını ve etkilerini tanımlayan bir tekniktir. Tasarım, süreç, sistem, yazılım, hizmet gibi türleri vardır.	Orta	Orta	Orta	Evet
Koruma Katmanları Analizi (LOPA)	Kontrollerin ve kontrollere ilişkin etkililiğin değerlendirilmesine olanak sağlar. (Bariyer Analizi)	Orta	Orta	Orta	Evet
Papyon Analizi (Bow-Tie):	Tehlikelerden sonuçlara risk yollarını tanımlama, analiz etme ve kontrolleri gözden geçirme amaçlı basit, diyagramlı bir yöntemdir	Orta	Yüksek	Orta	Evet
Markov Analizi	Mevcut olan onarılabılır karmaşık sistemlerin analizinde kullanılır. (Durum uzayı analizi)	Yüksek	Düşük	Yüksek	Evet
Monte Carlo Simülasyonu	Her bir girdinin belirli bir dağılıma sahip olduğu ve girdilerin belirlenmiş ilişkiler yoluyla çıktılara bağlı olduğu her girdi için, sistemde meydana gelen sapmalar sonucu sistemdeki sapma kümesinin oluşturulmasında kullanılır.	Yüksek	Düşük	Yüksek	Evet

Kaynak: (Özkılıç, 2014)

Tablo 2.5.2: Risk Değerlendirme Sürecinde Kullanılabilecek Araç ve Teknikler

Araç ve Teknikler	Risk Değerlendirme Süreci				
	Risk Tanımlama	Risk Analizi			Risk Değerleme
		Sonuç	İhtimal	Risk Seviyesi	
Beyin Fırtınası	++	-	-	-	-
Yapılandırılmış veya Yarı Yapılandırılmış Görüşme	++	-	-	-	-
Delphi Yöntemi	++	-	-	-	-
Kontrol Listeleri	++	-	-	-	-
Birincil Tehlike Analizi	++	-	-	-	-
Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi (HAZOP)	++	++	+	+	+
Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP)	++	++	-	-	++
Çevresel Risk Değerlendirmesi	++	++	++	++	++
Eğer Olursa Analizi	++	++	++	++	++
Senaryo Analizi	++	++	+	+	+
İşe Etki Analizi	+	++	+	+	+
Kök Neden Analizi	-	++	++	++	++
Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA)	++	++	++	++	++
Hata Ağacı Analizi	+	-	++	+	+
Olay Ağacı Analizi	+	++	+	+	-
Neden-Sonuç Analizi	+	++	++	+	+
Neden-Etki Analizi	++	++	-	-	-
Tabakalı Koruma Analizi (LOPA)	+	++	+	+	-
Karar Ağacı	-	++	++	+	+
İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi	++	++	++	++	+
Bow Tie Metodolojisi	-	+	++	++	+
Güvenilirlik Odaklı Bakım	++	++	++	++	++
Gizli Devre Analizi	+	-	-	-	-
Markov Analizi	+	++	-	-	-
Monte Carlo Simülasyonu	-	-	-	-	++
Bayesyan İstatistik ve Bayes Ağları	-	++	-	-	++
Sonuç/ Olasılık Matrisi	++	++	++	++	+
Fayda/ Maliyet Analizi	+	++	+	+	+
Çok Kriterli Karar Analizi	+	++	+	++	+

Kaynak: Kızıldağ (2011)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Endüstrideki gelişmeler doğrultusunda süreçler daha karmaşıklaşmaya başlamış, bunun neticesi olarak iş kazalarında da artış görülmüştür. Risk değerlendirme yöntemlerinin amacı; çalışma ortamındaki tüm sistemlere ait tehlikelerin, kazaya yol açabilecek etkenlerin ve bileşenlerinin tanımlanması ve elimine edilmesiyle kazaların önlenmesidir.

Risk değerlendirme yöntemleri genel olarak 6 başlık altında toplanabilir.

1. Araştırma Yöntemleri
2. Destekleyici Yöntemler
3. Senaryo Analizleri
4. Fonksiyon Analizleri
5. Kontrol Değerlendirmeleri
6. İstatistiksel Yöntemler

3.1. Araştırma Yöntemleri

Araştırma yöntemleriyle yapılan risk değerlendirme metodolojisinde; kontrol listeleri kullanılarak yapılan birincil risk analizi ile ön tehlike analizi incelenecektir.

3.1.1. Kontrol Listeleri Kullanarak Birincil Risk Analizi (PRA)

Kontrol listeleri ile yapılan birincil risk analizinin temel hedefi; sistemin veya sürecin potansiyel tehlike oluşturabilecek parçalarının belirlenip, değerlemesinin yapılması ve buna göre kaza olasılıklarının belirlenmesidir. Genellikle risk tanımlanmasında kullanılır.

Bu listeler tecrübelerden, geçmiş başarısızlıklar ve daha önce yapılmış risk değerlendirmelerden yararlanılarak hazırlanır. Bu listelerde mutlaka “Ciddiyet” ve “Sonuç” bölümleri yer almalıdır. Bu yöntem çok detaylı bir değerlendirme vermez, daha çok hızlı bir değerlendirmeye ihtiyaç duyulduğunda kullanılabilir. Kontrollerin etkinliğini belirlemek için de kullanılırlar.

Kontrol listeleri hazırlanırken ilk önce etki alanı belirlenmelidir, bu etki alanının tamamen kapsanması sağlanmalı, her bir süreç tek tek gözden geçirilmelidir (Özkılıç, 2014).

Bu yöntem uzman olmayan kişiler tarafından uygulanabilir, eğer iyi tasarlanmışsa sistemin hızlı bir şekilde kontrol edilmesini sağlar. Ancak hayal gücünü kısıtlar, bilinen ve daha rahat gözlemlenebilen tehlikeler için daha uygundur.

Tablo 3.1.1: Diş Kliniklerinde Risk Değerlendirme Kontrol Listesi

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Alınması Gereken Önem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
ELEKTRİK	Elektrik/sigorta kutuları kilitlenmiş, yetkisiz kişilerin erişimleri önlenmiştir.					
	Kaçak akım rölesi ana elektrik hattına bağlanmıştır.					
	Tüm sigortaların korunaklı yerlerde olması sağlanmıştır.					
	Çalışmalar sırasında kullanılan kablolu aletler takılma ve düşmeyi önleyecek şekilde kullanılmaktadır.			Kablolu aletler kullanıldığında en yakın prize takılmakta ve uzatma kabloları çalışanların çalışırken takılıp düşmeyeceği şekilde sabitlenmektedir.		
	Elektrikle ilgili bağlantılar sürekli kontrol edilmektedir.			Çalışanlar, hasar görmüş prizleri, yanlış bağlanmış soketleri hasarlı kabloları fark ettiklerinde yetkili bir kişiye haber vermeleri konusunda bilgilendirilmiştir.		
	Ekipmanların elektrik aksamına su ve diğer sıvılar temas ettirilmemelidir.			Elektrikli ekipmanlar su ve kimyasal içerikli ürünlerden uzakta saklanmakta ve kuru elle kullanılmaktadır.		

PSİKOSOSYAL ETMENLER	Çalışanların mesai saatleri mevzuata uygun olarak düzenlenmektedir.					
	Fazla mesai uygulaması planlıdır ve çalışanlar önceden haberdar edilmektedir.					
	Çalışanların psikolojik tacize veya şiddete maruz kalmamaları için gerekli önlemler alınmıştır.			Hekimin, birden fazla hasta yakını ile görüşürken yalnız bırakılmaması sağlanmaktadır.		
	Yoğun çalışmaların yapıldığı alanlara, muayenehanelere ve laboratuvarlara, ziyaretçilerin veya hastaların girişleri kontrollü sağlanmaktadır.					

Kaynak: AÇSHB (2012)

3.1.2. Ön Tehlike Analizi (PHA)

Ön tehlike analizi, bir işletmede daha önce hiç risk değerlendirmesi yapılmamış ise, ilk kullanılacak risk değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilir. Bu analizde riskler sistematik bir şekilde incelenir, dokümanite edilir. Bu analiz risklerle ilgili çok ayrıntı vermez, bu sebeple genellikle tek başına kullanılmaz, diğer risk değerlendirme yöntemleriyle birlikte kullanılıp detaylandırılması daha uygun olacaktır. Ön tehlike analizi yapılmadan önce mutlaka kontrol listeleri incelenmelidir.

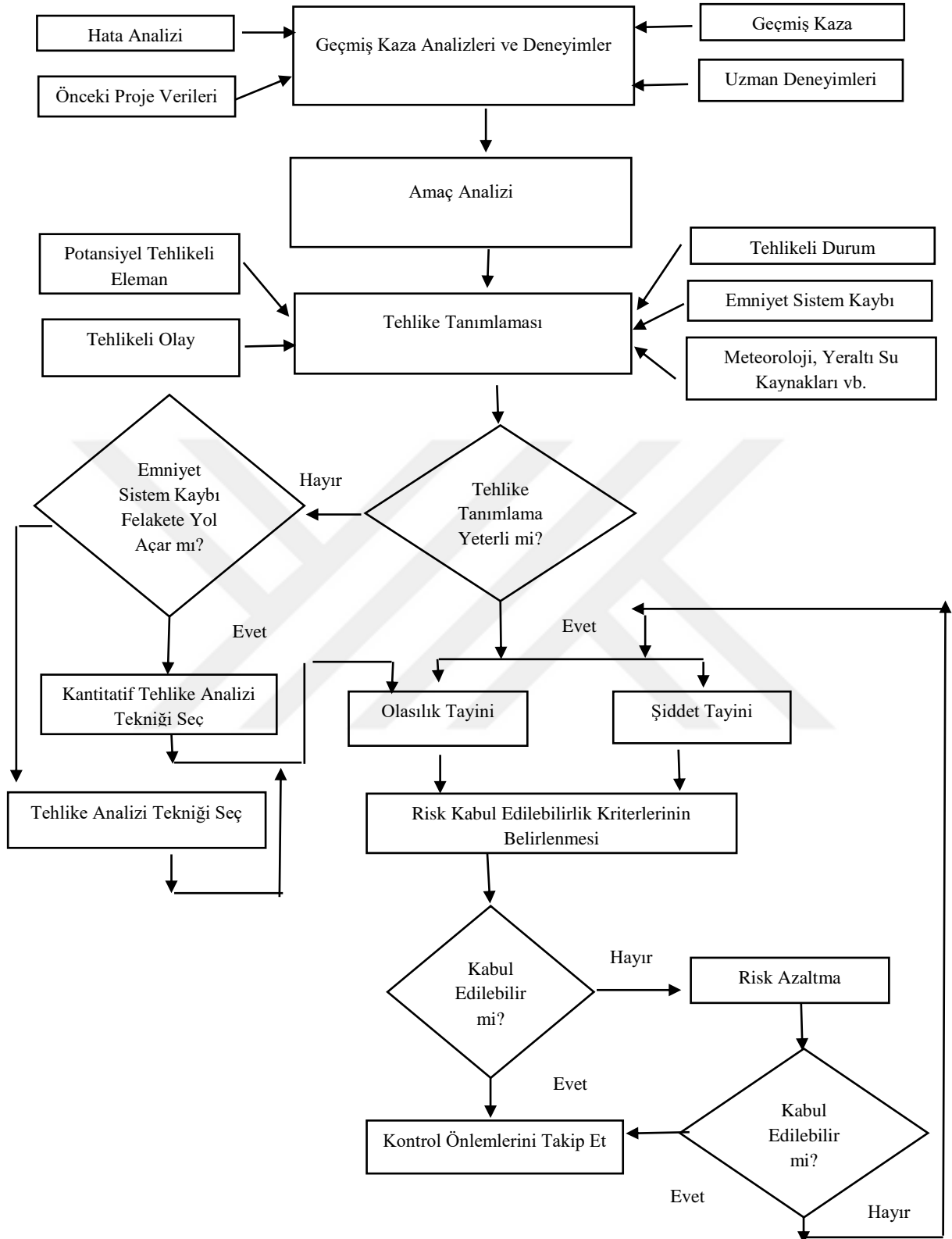
Her bir tehlikeli durum için incelemeler ayrı ayrı yapılır, tehlikelerin hangi sıklıkta meydana geldiği ve önleyici kontroller tespit edilir. Tespit edilen riskler risk

değerlendirme formunda değerlendirilip, tehlikeler önceliklendirilir ve uygulanacak kontroller bu öncelik sırasına göre dikkate alınır (Özkılıç, 2014), (Oralhan, 2015).

Bu yöntemin avantajları, sınırlı bir bilgiyle de değerlendirme yapılabilmesi ve sistem döngüsünde risklerin çok önceden dikkate alınmasını sağlamasıdır. Dezavantajları ise, bu yöntemin sadece ön değerlendirme olarak kullanılması, çok fazla ayrıntıya girilememesi olarak sayılabilir.



Şekil 3.1.1: Ön Tehlike Analizi Metodolojisi Aşamaları



Kaynak: Özkılıç (2014)

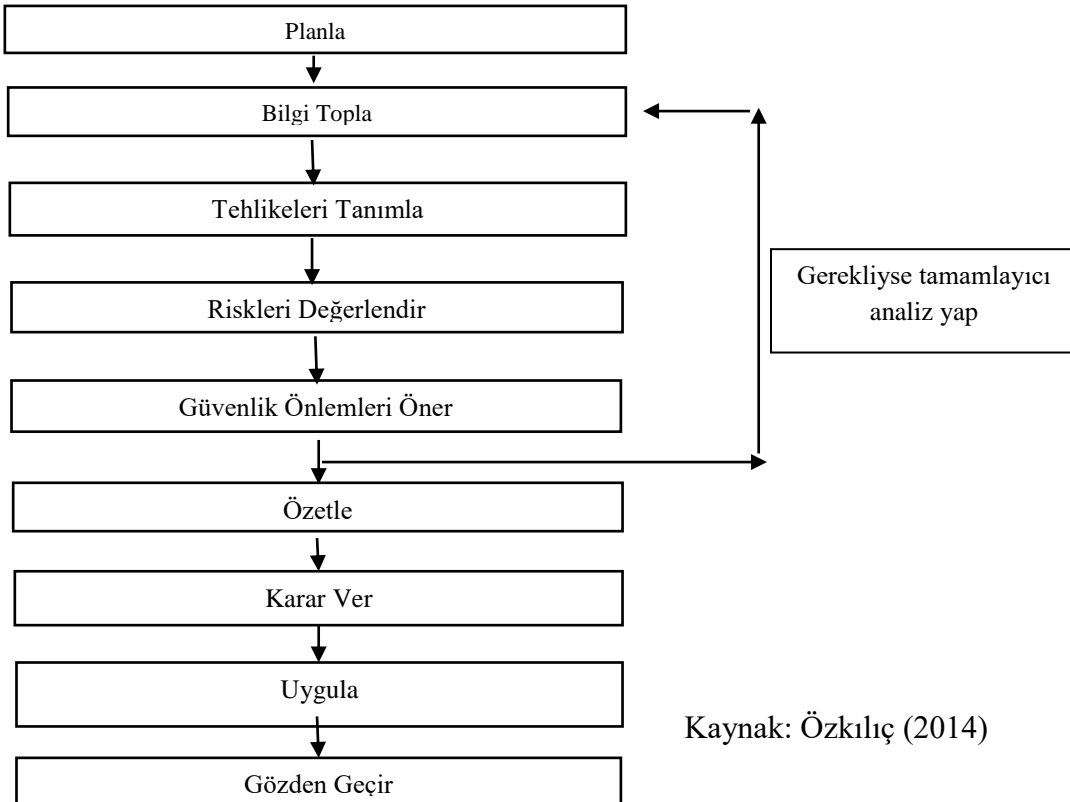
3.2. Destekleyici Yöntemler

Destekleyici yöntemlerle yapılan risk değerlendirme metodolojisinde; beyin fırtınası, ... olursa ne olur? (SWIFT) metodolojisi ve insan güvenilirlik analizi incelenecektir.

3.2.1. Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası, potansiyel tehlike ve riskleri tanımlamak adına karar verme ölçütleriyle birlikte değerlendirme alternatiflerine ilişkin bilgi sahibi katılımcılardan meydana gelen bir grupta yapılan tartışma biçimindeki bir yöntemdir. Bu teknikte özendirici ve ilham verici özelliklerin ön plana çıkması beklenmektedir. Bu grupta, iş yerinde riske en yakın çalışanlar, çalışmayan ancak risk altında olanlar, işverenler, dizayn yapan kişiler, denetleyicilerin yer alması daha iyi sonuçlar verecektir.

Şekil 3.2.2: Beyin Fırtınası Uygulama Aşamaları



Kaynak: Özkılıç (2014)

Beyin fırtınasında, tehlikeler ve kazalara neden olabilecek faktörler belirlenir. Bu teknikte hayal gücü çok önemli olduğu için, teşvik edici bir yaklaşım gereklidir. Beyin fırtınası risklerin belirlenmesinde oldukça kullanışlı olmasına rağmen, risklerin analizinde ve önceliklendirilmesinde çok kullanışlı olmadığı için, diğer yöntemlerle beraber veya ara aşamalarda kullanılır. Bu yöntemin uygulanabilirliği diğer yöntemlere göre daha kolay ve hızlıdır ve hayal gücünü teşvik eder. Bu yöntemde, katılımcılar arasında bilgi eksiklikleri nedeniyle çok iyi bir performans sağlanamayabilir ve risklerin hepsinin tespit edilip edilmediğinin anlaşılması güçtür.

3.2.2. ... Olursa Ne Olur? (SWIFT Tekniği)

Süreç tehlike analizleri içinde sık kullanılan yöntemlerden olan SWIFT Tekniği, HAZOP'a bir alternatif olarak oluşturulmuştur. Bu yöntemle, sistem veya süreç için hazırlanan bilgiler, gözlemler ve belgelerden yararlanılarak mevcut tehlikeler tespit edilir. Çalışmaya “Ne-Eğer” veya “Olursa Ne Olur?” sorularının sorulmasıyla başlanır, verilen cevaplara göre de tüm tehlikeler için öneriler alınır. Risk değerlendirme raporunda tehlikeler ve önlemler yer almaktadır. HAZOP'a göre ayrıntı düzeyi daha düşüktür. İlk olarak, kimyasal ve petrokimyasal tesisler için üretilmiş olsa da günümüzde sistemlerde, süreçlerde de sık sık kullanılmaktadır. Bu teknik; uygulanması uzmanlık gerektirmediği ve analiz yapan kişiden çok etkilendiği için eleştiri almaktadır (Oralhan, 2015).

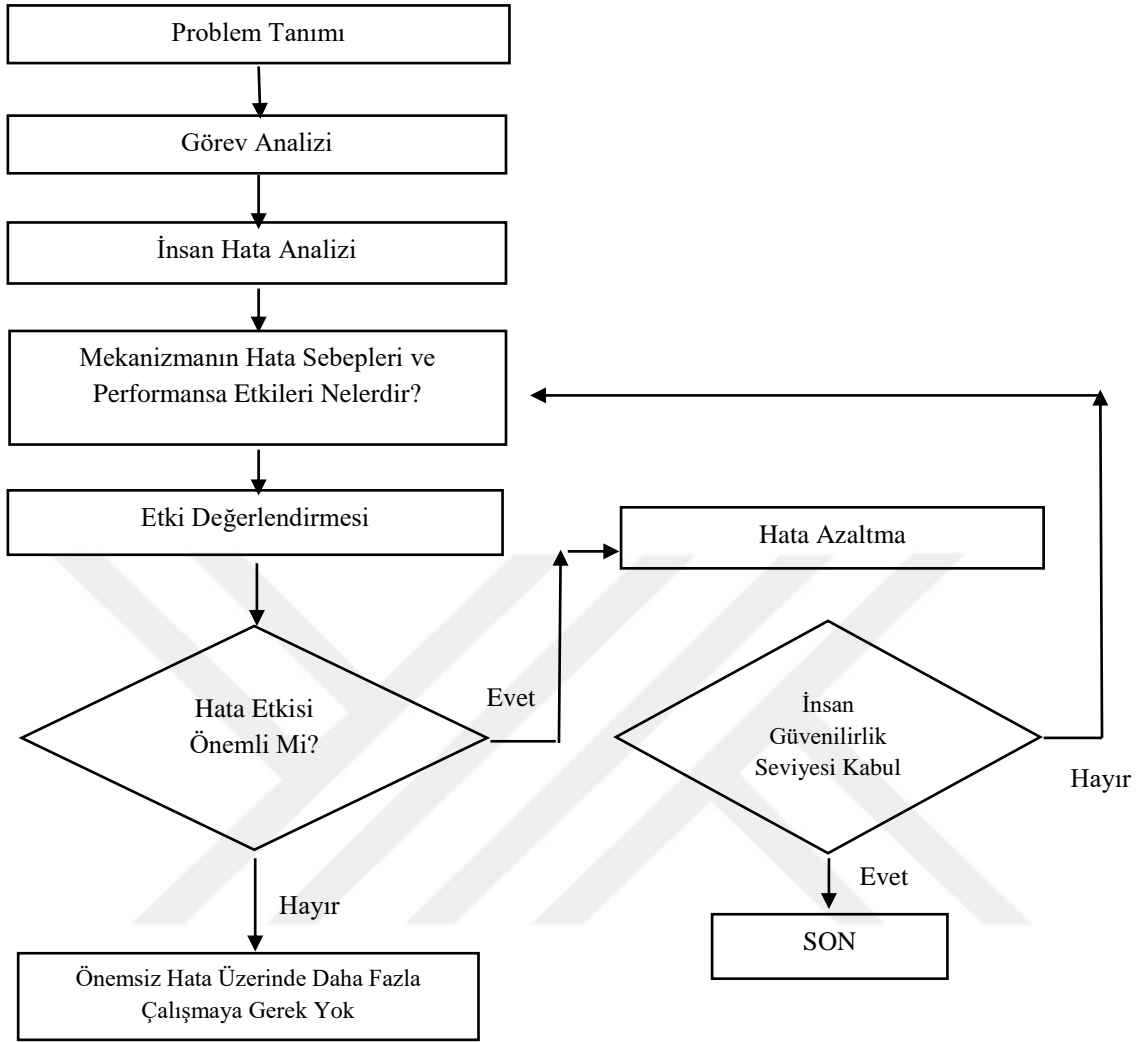
Tablo 3.2.1: Diş Kliniğinde SWIFT Risk Değerlendirmesi Örneği

Olursa Ne Olur?	Sonuç	Tavsiye	Sorumlu Kişi	Eylem Zamanı
Diş hekimi çalışırken eldiven takmazsa ne olur?	-Hekimin elinde bulunan mikroorganizmalar , hastada çapraz enfeksiyona neden olur. - Hekimin eline delici, kesici aletler batar.	-Hekim hastaya müdahale etmeden önce ellerini yıkamalı ve mutlaka tek kullanımlık eldiven takmalıdır.	Diş Hekimi	-----

3.2.3. İnsan Güvenilirlik Analizi (HRA)

İnsan Güvenilirlik Analizinde; insanların ve insan hatalarının bir sistem performansı üzerindeki etkileri değerlendirilir. Özellikle kısıtlı bir zamanda yapılan iş ve işlemlerde insan hatasının oranı oldukça yüksektir. Bireysel düzeyde, tehlikeli ve yasak olan hareketlerin yapılması, kişilerin risk iştahlarıyla ilişkilendirilirler. Bu yöntem 8 bölümden oluşur: Problem betimleme, görev analizi, insan hata analizi, hatanın sistem üzerindeki etkisini gösteren bir form olarak gösterilmesi, insan hatalarını sayısallaştırma, etki değerlendirmesi, hata azaltma analizi ve dokümantasyon.

Şekil 3.2.2: İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi Akış Şeması



Kaynak: Özkılıç (2014)

3.3. Senaryo Analizleri

Senaryo analizleriyle yapılan risk değerlendirme metodolojisinde; kök neden analizi (RCA) ile senaryo analizi incelenecektir.

3.3.1. Kök Neden Analizi (RCA)

Meydana gelen hataların tekrarlanmaması için, hataların analizinin yapıldığı temel kayıp değerlendirmesidir. Ekipman kayıplarını hedef alırken, acil belirtileri ortadan

kaldırmaya yönelik değil, kök nedene ve hatanın başlangıç noktasına odaklanarak, tanımlamaya çalışır.

Genel olarak bu analizde 4 teknik kullanılır: 5 “neden” tekniği, arıza modu ve etki analizi, hata ağacı analizi ve temel sebep haritalandırması. Bu tekniklerden en sık kullanılanı sürekli üst üste neden sorusunun sorulup, cevap alındığı 5 neden analizidir. İlk sebepler fiziksel bulgularla başlayıp, daha sonra insan hatalarına ve genelde en son yönetimdeki aksaklıklara kadar gidebilmektedir. Bu yöntemde analizi yapabilecek düzeyde uzman bir takıma ihtiyaç vardır, hatalar bildirilmemişse, analizini yapmak da mümkün olmayacaktır (Özkılıç, 2014).

3.3.2. Senaryo Analizi

Senaryo analizi, gelecekte olması muhtemel olayların nasıl gelişip, sonlanacağını tahmin edip, buna uygun modellerin geliştirilmesidir. Senaryo analizi, özellikle büyük endüstriyel kazaların yaşanabileceği kimya tesislerinde mevcut durum, en iyi ve en kötü durum senaryolarını oluşturmak, bu senaryoların gerçekleşme olasılıkları ve meydana gelmesi halinde etkilerinin ne olacağını tahmin edilmesinde kullanılır. Bu analiz hem kısa vadede hem de uzun vadede ele alınmalı ve bütün risk türlerine uygulanmalıdır.

Bu yöntemin uygulanabilmesi için, ilerideki riskleri tahmin edebilecek, senaryo oluşturabilecek yetkin, deneyimli bir ekibe ihtiyaç vardır. Bu tip bir analizde, teknolojik değişiklikler, mevzuat değişiklikleri gibi dış çevre etkileri, yürütülen süreçle ilgili gelecekte beklenen değişiklikler dikkate alınır, belirsizlikler tanımlanmaya çalışılır. Bu yöntem tek başına kullanılmaz, süreçle ilgili değişikliklerin değerlendirilmesi için, HAZOP, ... Olursa Ne Olur? gibi yöntemlerin uygulanması yerinde olacaktır. Bu değerlendirmeye, süreçlerde ve sistemlerde işler yolunda gitmediğinde ortaya çıkacak sonuçlar değerlendirilir ve buna göre acil durum planları, tatbikatları oluşturulabilir. Bu

yöntemle aynı zamanda, mevcut durumdaki zayıflıklar da ortaya çıkacaktır (Özkılıç, 2014).

3.4. Fonksiyon Analizleri

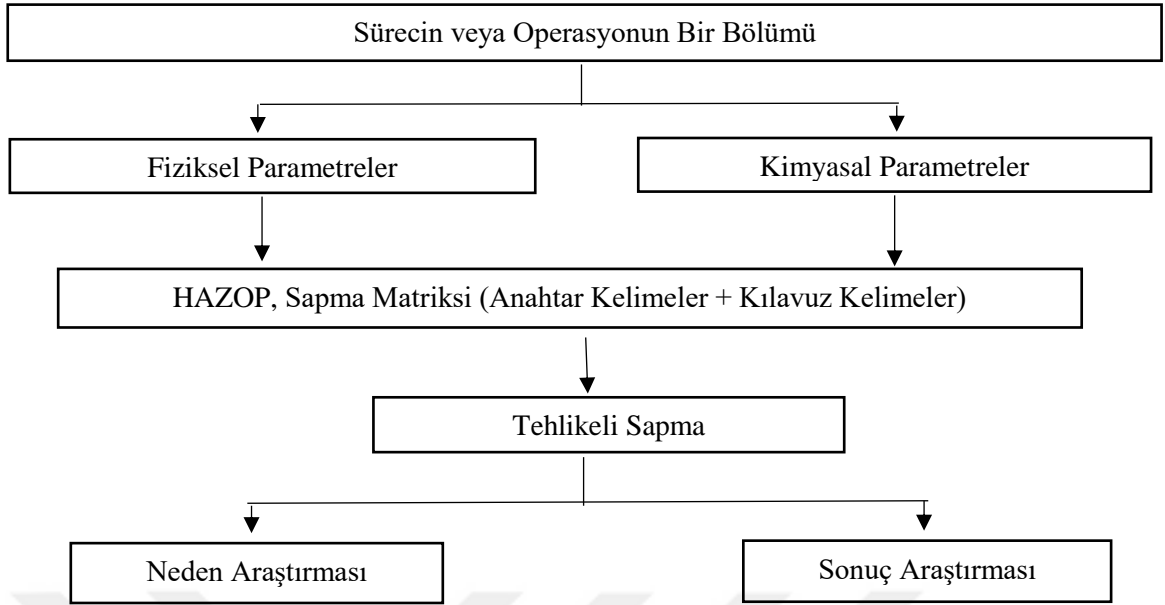
Fonksiyon analizleriyle yapılan risk değerlendirme metodolojisinde; tehlike ve işletilebilirlik çalışması (HAZOP) ile hata modu ve etki analizi metodolojisi (FMEA) incelenecektir.

3.4.1. Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması (HAZOP)

HAZOP, öncelikle kimya sektöründe potansiyel tehlikeleri tanımlamak için geliştirilmiş olup, daha sonraları farklı süreçlerde ve sistemlerde de kullanılmaya başlanmıştır. Amacı, tehlikelerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve bu tehlikelerin ortadan kaldırılmasıdır. Bu yöntemde, beyin fırtınasını ek bir yöntem olarak kullanmak sonuca olumlu yönde etki edecektir. Farklı uzmanlık alanlarından kişilere, daha önceden belirlenen tehlikelere ilişkin sorular sorulup, uygulanabilecek kontrollere karar vermeye çalışılır. Anahtar kelimelerle, zararlı sonuçları olabilecek sapmalar tespit edilmeye çalışılır (Oralhan, 2015).

Kılavuz kelimeleri; fazla, az, hiç, ters, kadar iyi gibi sözcükler oluştururken, anahtar kelimeleri insan faktörü, buhar basıncı, ısı gibi kavramlar oluşturur.

Şekil 3.4.1: HAZOP Akış Şeması



Kaynak: Özkılıç (2014)

HAZOP; sistem, işlem ve süreçle ilgili ayrıntılı bilgi verir, risk müdahale eylemleri ve çözümler için uygun bir tekniktir, insan hatalarını değerlendirebilir, ancak uzman bir ekibe ihtiyaç duyulması, uzun zamanda yapılması dezavantajlarıdır.

3.4.2. Hata Modu ve Etki Analizi Metodolojisi (FMEA)

FMEA, ilk olarak 1949 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ordusunda sistem hatalarını ve etkilerini değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Teorik olarak ileri bir uzmanlık gerektirmez, tasarım, süreç, sistem, yazılım, hizmet gibi türleri vardır. Başta teknoloji ağırlıklı sektörler olmak üzere; uzay sektörü ve kimya endüstrisi, otomobil sanayinde kullanımı oldukça yaygındır.

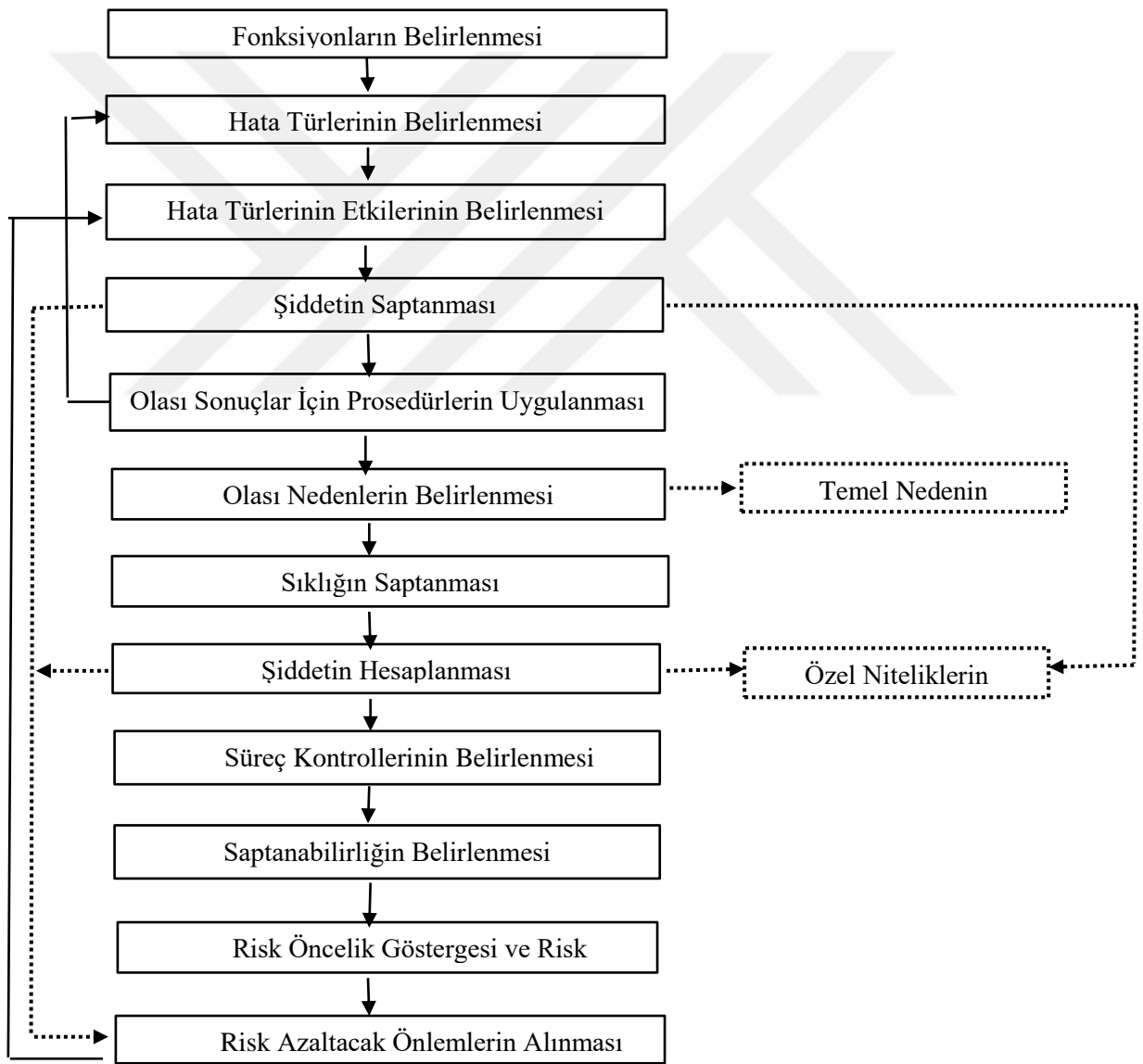
Potansiyel hataları tanımlar, hataların nedenlerini, etkenlerini olasılık, şiddet ve saptanabilirliğine bağlı olarak riskler önceliklendirilir. Risk öncelik sayısı aşağıdaki formülle elde edilir:

➤ “ $R\ddot{O}S = P(\text{olasılık}) \times S(\text{şiddet}) \times D(\text{fark edilebilirlik})$ ”

Olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik değerleri 0-10 arasında verilir, bu değerlere göre hesaplama yapılır.

Bu yöntem, çoğu yazılım, donanım ve prosedüre uygulanabilir ancak, hata modlarında tek tek kullanıldığı için, karışık sistemler için uygulaması zordur.

Şekil 3.4.2: FMEA Akış Şeması



Kaynak: Özkılıç (2014)

3.5. Kontrol Değerlendirmeleri

Kontrol değerlendirmeleriyle yapılan risk değerlendirme metodolojisinde; koruma katmanları analizi (LOPA) ile papyon analizi (Bow Tie) incelenecektir.

3.5.1. Koruma Katmanları Analizi (LOPA)

Koruma katmanları analizinin amacı, sistemdeki güvenlik fonksiyonlarının ve bariyerlerinin yeterli olup olmadığını değerlendirmektir. Kanun yapıcılar tarafından yapılan bazı düzenlemelerde istenen, kaza risklerinin analizine olanak sağlayan bu yöntem daha çok kimya, nükleer sanayi ve petrol platformu gibi çok tehlikeli grupta bulunan sektörlerde kullanılır. Risklerin kabul edilir seviyeye getirilip getirilmediğini, kontrollerin yeterli olup olmadığını tespit etmeyi sağlar.

LOPA, özellikle kimya sektöründe süreç tehlike analizi yapılırken koruma düzeylerinin yeterliliğini analiz ederken, eksikliklerin nerede olduğunu da saptar. En ciddi risklere odaklanılmasını sağlarken, eksik kontrollerin tespitine yardım eder. Ortak mod hatası varsa tespiti zordur ve karmaşık süreçler için uygulanması zordur, çünkü her bir değerlendirme tek bir neden- sonuç çifti incelenebilmektedir (Özkılıç, 2014).

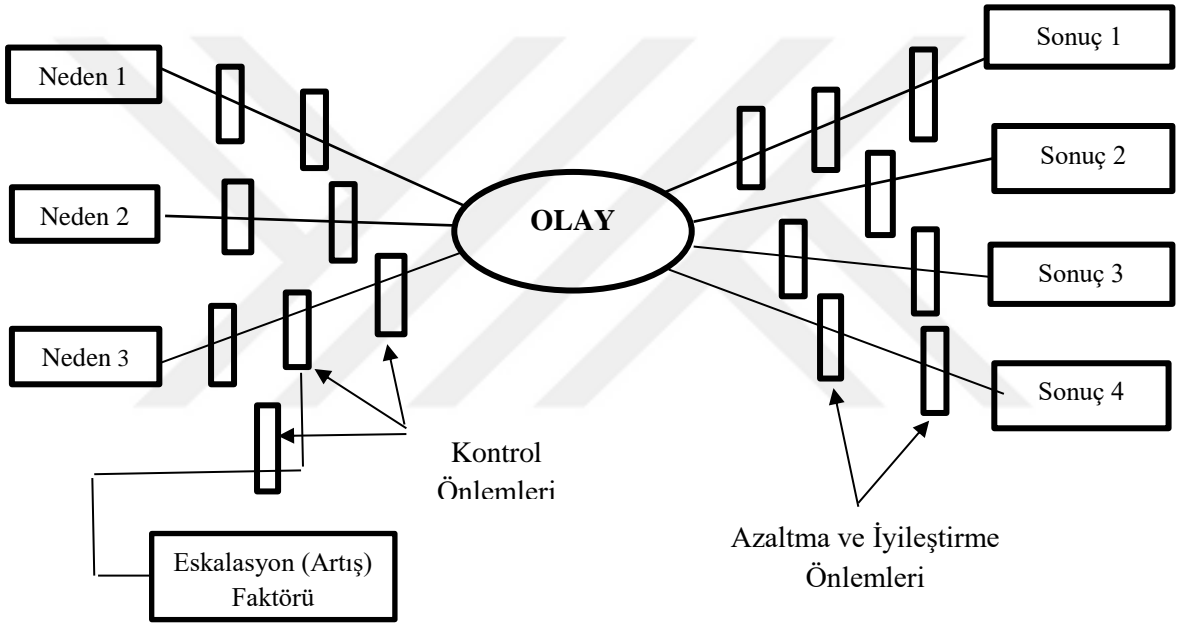
3.5.2. Papyon Analizi (Bow Tie)

Papyon analizi her bir nedenden sonuca giden risk yollarını belirlemek, değerlendirmek, etkileri azaltacak önlemleri tasarlamak için kullanılan basit ve etkili bir yöntemdir. Kimyasal tesislerde, büyük endüstriyel kazaların felakete sebep olabilecek

sonuçlarını değerlendirmede kullanılabileceği gibi, daha az tehlikeli durumlarda da uygulanabilmektedir.

Papyon analizi; olayın meydana gelmesini önlemek için tasarlanmış kontrolleri değerlendirir, olayın meydana gelmesi durumunda da etkisini tahmin etmek için kullanılır. Papyon analizleri; hata ve olay ağaçlarının bir bileşimidir, beyin fırtınası yöntemiyle beraber de kullanılabilir.

Şekil 3.5.1: Papyon Analizi



Kaynak: Özkılıç (2014)

Papyon analizi, gerçekleşmesi istenmeyen potansiyel bir olayın kök nedenlerini ve olay gerçekleştiğinde ortaya çıkabilecek etkilerini grafiksel olarak görmek için kullanılır.

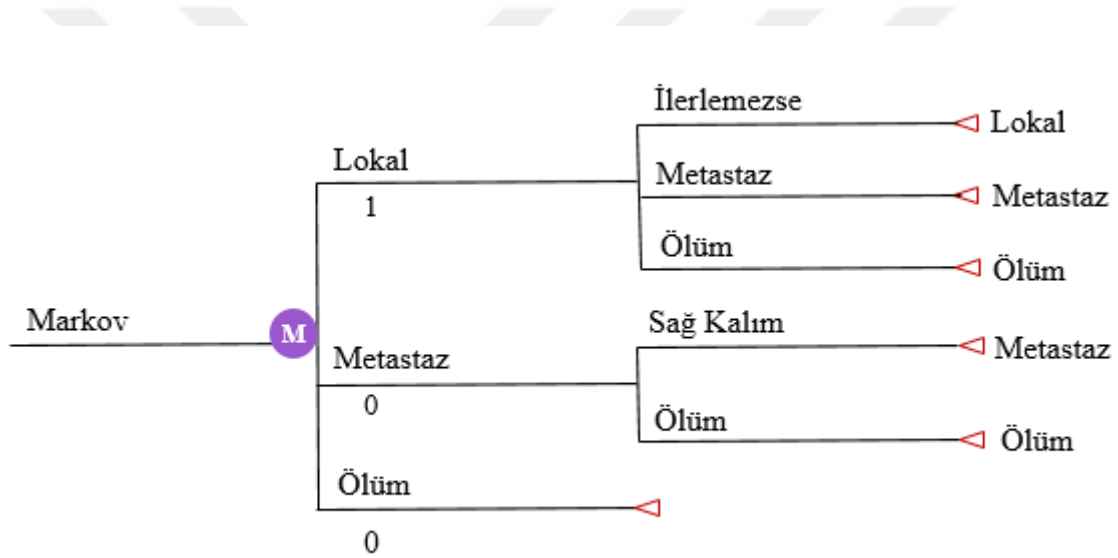
3.6. İstatistiksel Yöntemler

İstatistiksel yöntemlerle yapılan risk değerlendirme metodolojisinde; Markov analizi (LOPA) ile Monte Carlo Simülasyonu incelenecektir.

3.6.1. Markov Analizi

Markov analizi, yalnızca mevcut duruma bağlı bir sistemin gelecek durumlarda nasıl bir seyir izleyeceğini analiz etmek için kullanılır. Mevcut durumdan gelecek analizi yapılırken, geçmişten bağımsız olduğu varsayılmaktadır. Onarılabılır sistemlerin analizi için yaygın biçimde kullanılır. Tüm durum değişikliği olasılıklarına göre, bilgi gereksinimi vardır. Sonuçların, teknik personel dışındaki kişiler tarafından anlaşılması güçtür (Doğan, 2015).

Şekil 3.6.1: Markov Analizinin Kanser Vakasında Kullanımı



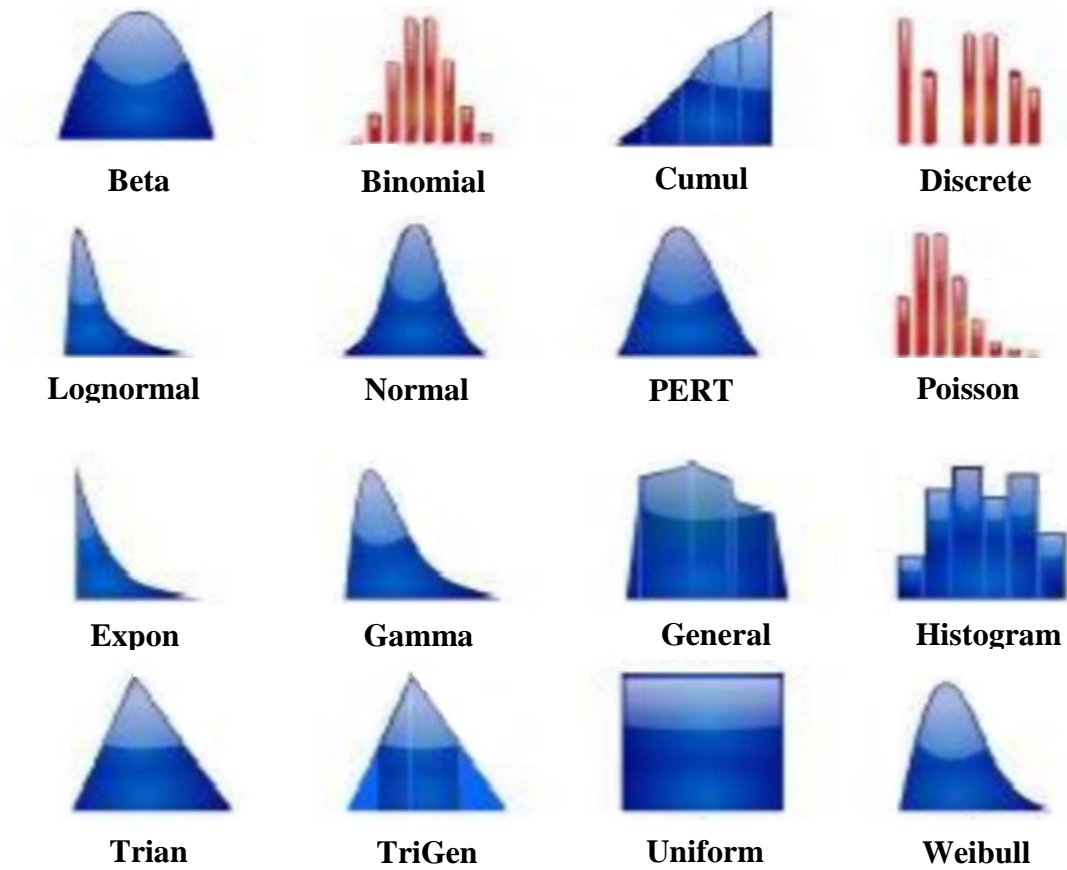
Kaynak: Treeage (2019)

3.6.2. Monte Carlo Simülasyonu

Monte Carlo Simülasyonu, analitik yöntem ile çözümlenmesi zor olan karmaşık durumların çözümlenmesi ve analiz edilmesi için kullanılır. Sistem geliştirmede, hesap tabloları ve araçları kullanılmaktadır. Sistemde meydana gelen sapmalar nedeniyle, belirli bir dağılımdaki girdiler ile bu girdilerin oluşturacağı bağlı çıktılar arasında ortaya çıkan sapma kümesinin tespitinde kullanılmaktadır (Doğan, 2015).

Monte Carlo simülasyonunda belirsizlik ve değişkenlik içeren girdilerin çıktıları tek bir değer olarak değil, değerler dağılımı olarak hesaplanıp, gösterilir. Hesaplama algoritması rastgelelik üzerine tekrarlar oluşturmaktır. Bu yöntem 1930'lu yıllarda Los Alamos laboratuvarında nükleer silah yapımında çalışan bilim insanları tarafından oluşturulup kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem, askeri, savunma, nükleer teknolojilerinde, mühendislik alanında yaygın olarak kullanılmaktadır (Gülenç, 2018).

Şekil 3.6.2: Bazı Olasılık Dağılımları



Kaynak: Akyıldız (2010)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

HASTALIK YÜKÜ AÇISINDAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

4.1. Hastalık Yüküne İlişkin Temel Kavramlar

1996 yılında Murray ve Lopez “*Küresel Hastalık Yükü Çalışması*” isimli bir rapor yayınlamışlardır. Bu raporda, hastalık ve yaralanmalardan kaynaklanan ölüm ve yeti kaybı kapsamlı bir şekilde ele alınmış, buna sebep olan risk faktörleri belirlenmeye çalışılmıştır. Murray ve Lopez’in amacı; tamamen mükemmel bir şekilde geçirilmesi beklenen yaşam süresinin, ölüm, hastalık ve yaralanma nedeniyle mükemmellikten sapma miktarını hesaplamak için bir standart oluşturmaktır (Murray, 1997).

DSÖ, 2000 yılında bu standartlar çerçevesinde yeni bir çalışma yapıp bunu yayınlamıştır ve daha geniş çevrelerce tanınıp benimsenmesine neden olmuştur. Bu çalışmadan 4 yıl sonra Türkiye’de ilk hastalık yükü çalışması yayınlanmıştır.

Hastalık yükü, ölüme neden olan veya ölümlle sonuçlanmayan sağlık sorunlarının yaş, cinsiyet, yaşanılan bölge, ırk gibi faktörlerle ağırlıklandırılıp, sayısal değerlere ulaşılmasını hedefler. Kişi hastalık veya kaza nedeniyle yaşamını yitirirse, risk faktörleri dikkate alınarak kişinin kayıp (yaşanmamış) yaşam yılı hesaplanır. Aynı şekilde kişinin, ruhsal ve bedensel hastalık veya kaza nedeniyle sağlıklı geçirilmesi beklenen yaşamında, etkinliklerinde bir kısıtlılık durumu geliştirse, bu sınırlandırmayla yaşayacağı varsayılan yıl hesaplanır. Bu hesaplamalar neticesinde bulunan sayılar toplanır ve mükemmel bir şekilde geçmesi beklenen yaşam süresindeki sapma miktarı, yıl olarak hesaplanmış olur. Yaşamayan ve yeti yitimi ile geçen yılların bu şekilde bir ölçütle değerlendirilmesi; bölgeler, ülkeler arasında daha nesnel karşılaştırma imkânı sağlamakta, koruma, önleme

ve tedavi yöntemlerine karar verilirken maliyet analizi yapılmasında da kolaylık sağlamaktadır (Erbaydar, 2009- Karşıdağ ve ark, 2000).

Hastalık yükü hesaplanırken kullanılan ölçütlerden bazıları şunlardır:

“Sağlıklı Yaşam Beklentisi” (HALE- *Healthy Life Expectancy*)

HALE: Belirli bir yaşta bir insanın, ölüm oranı ve yeti yitimi de göz önünde bulundurularak, sağlıklı bir yaşam sürmesini bekleyebileceğimiz yılları ifade eder (IHME, 2018).

“Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı” (DALY-*Disability Adjusted Life Years*)

DALY: Erken ölüm nedeniyle kaybedilen yıllar ve yeti yitimiyle geçirilen yılların toplamı (IHME, 2018)

“Kaybedilmiş Yaşam Yılı” (YLL-*Years of Life Lost*)

YLL: Erken ölüm nedeniyle kaybedilen yılları ifade eder (IHME, 2019)

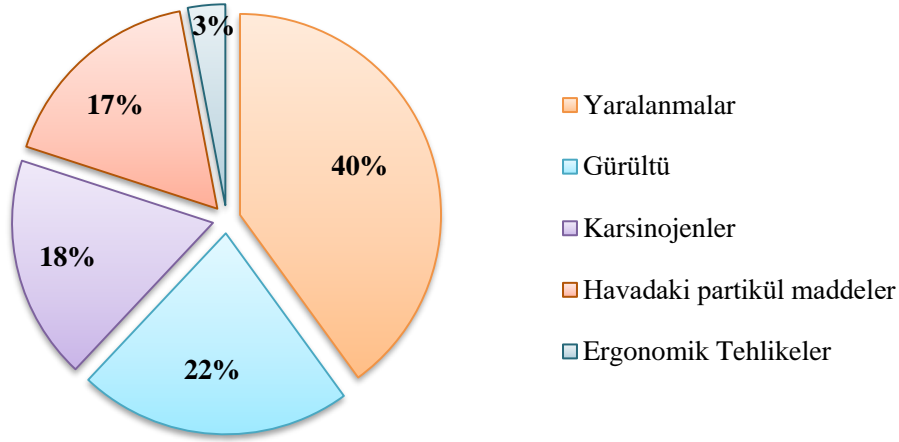
“Yeti Yitimiyle Geçen Yıllar” (YLD-*Years Lost due to Disability*)

YLD: Kısa veya uzun dönem sağlıkta kayıpla (yeti yitimi) geçirilen yılları ifade eder (IHME, 2018)

DALY=YLL + YLD olarak hesaplanmaktadır.

DSÖ, yaptığı hastalık yükü araştırmasında; çalışma koşullarının sağlıksız ve istenilen düzeyde olmaması halinde meslek hastalıklarının ve yaralanmaların arttığını, buna bağlı olarak da toplam hastalık yükünün %1,6 oranında arttığını göstermiştir (DSÖ, 2019)

Grafik 0.1: Meslek Hastalıklarında Risk Faktörleri



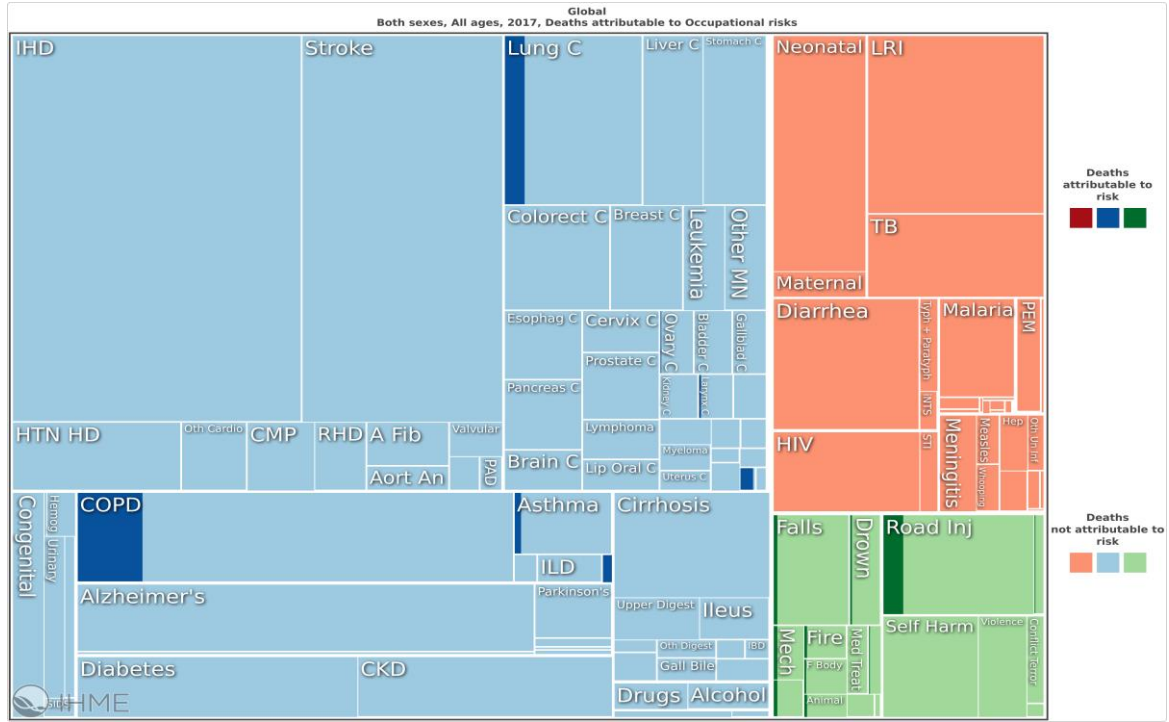
Kaynak: DSÖ (2019)

4.2. Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Payı: Türkiye ve Dünya Ortalamasının Karşılaştırılması

Washington Üniversitesi'nde bağımsız bir araştırma merkezi olan Sağlık Ölçümleri ve Değerlendirme Enstitüsü (IHME- *Institute for Health Metrics and Evaluation*), küresel hastalık yükü (KHY) ve yerel hastalık yükü (YHY), yaralanmalar ve risk faktörlerine ilişkin yaptığı çalışmalar neticesinde; bölgeler, cinsiyet, yaş ve hastalık çeşitlerine göre karşılaştırmalarının yapılabilmesi, yıllar itibariyle Küresel Hastalık Yükü trendinin takip edilebilmesi ve projeksiyonlar oluşturulmasına yardımcı olunması amacıyla 1990-2017 yıllarını kapsayan KHY ve YHY haritası oluşturmuştur.

Şekil 4.2.1'deki KHY haritasında, ilgili hastalık nedeniyle 2017 yılında ölen kişi sayısının, o yıl ölen kişi sayısına oranı ile iş sağlığı ve meslek hastalıklarına ilişkin risk faktörlerinin yüzdeleri gösterilmektedir.

Şekil 4.2.1: Küresel Hastalık Yükü Haritası (Ölümlerle Sonuçlanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Risk Faktörleri)



Kaynak: IHME (2019)

- Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar
- Yaralanmalar
- Bulaşıcı, beslenme kaynaklı hastalıklar, yeni doğan hastalıkları

Yukarıdaki hastalık yükü haritasında açık renklerle gösterilen alanlar, iş sağlığı ve güvenliği risk faktörlerine göre değişkenlik göstermemektedir. İş sağlığı ve meslek hastalığına ilişkin riskler nedeniyle meydana gelen ölümler, ilgili hastalıkların içerisinde daha koyu renkle gösterilmiştir. Bu haritada ilgili hastalıklara ait ölüm oranları, kapladıkları alanla doğru orantılıdır.

➤ *Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar*

Bu haritaya göre bulaşıcı olmayan hastalıklar incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir. Bulaşıcı olmayan hastalıklarda, ölüm oranının en yüksek olduğu

hastalık iskemik kalp rahatsızlıkları (%15,96) olmasına rağmen, iş sağlığı ve meslek hastalıkları açısından risk faktörleri içerisinde yer almamaktadır. Ölüm oranları içerisinde %5,72 ile 3. Sırada olan Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında (KOAH) iş sağlığı ve meslek hastalıkları açısından %15,03'lük bir risk faktörü mevcuttur (ortamdaki partikül maddeleri soluma gibi). İlgili hastalıkta risk faktörünün tüm ölümler içindeki payı bulunurken bu iki oran çarpılarak yüzdelik değer elde edilir:

$$\text{Risk} = \text{Şiddet} * \text{Olasılık}$$

$$85,96 = 15,03 * 5,72$$

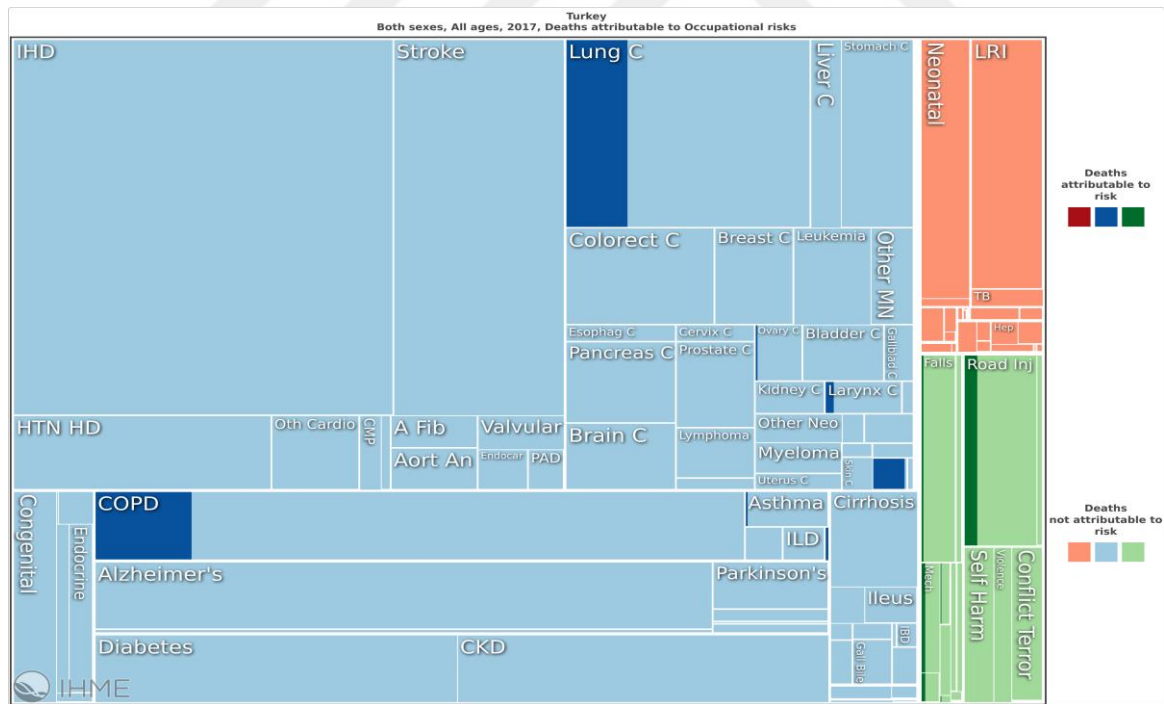
Aynı işlemler diğer hastalıklar için de yapıldığında trakea, bronş ve akciğer kanseri için, iş sağlığı ve meslek hastalıkları ile ilgili risk 49,16 bulunurken, astım için 6,13 olarak hesaplanmıştır. Çarpımlardan elde edilen değerler 10.000 ölümden, iş sağlığı ve meslek hastalığından kaynaklı risk faktörleri nedeniyle görülen ölüm oranını göstermektedir. Elde edilen değerler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Dünya Ortalaması)

Hastalık-Küresel	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam Ölümler İçerisindeki Oran-%)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
KOAH	5,72	15,03	85,97
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	3,37	14,59	49,17
Astım	0,88	6,97	6,13
Mezotelyoma	0,053	91,77	4,86
Pnömonyoz	0,039	100	3,90
Larinks Kanseri	0,23	6,27	1,44

Risk faktörü olarak asbeste maruz kalmak, mezotelyoma hastalığından ölenler için tek başına %91,77 ile en büyük risk faktörünü oluşturmaktadır. Asbeste maruziyet sadece mezotelyoma için değil aynı zamanda %10,16 ile akciğer kanseri ve %15,76 ile de pnömokonyoz için risk faktörüdür. Yani bir risk faktörü bir hastalığa sebebiyet vermede yaklaşık %100'lük bir değere sahip olabilirken, aynı zamanda farklı hastalıklar için de risk faktörü olabilmektedir. Aynı şekilde bir hastalık da birden fazla risk faktöründen tek tek veya risklerin kombinasyonu halinde etkilenebilmektedir. Bu sebeple risk faktörlerinin elimine edilmesinde veya etkisinin azaltılmasında risk faktörlerinin tüm etkileri mutlaka en iyi şekilde değerlendirilip, fayda/maliyet oranı en yüksek, uygulanabilirliği en kolay olan yöntemler tercih edilmelidir.

Şekil 4.2.2: Türkiye Hastalık Yükü Haritası (Ölümlle Sonuçlanan İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Risk Faktörleri) 13



Kaynak: IHME (2019)

- Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar
- Yaralanmalar
- Bulaşıcı, beslenme kaynaklı hastalıklar, yeni doğan hastalıkları

Hastalık yüküne ilişkin 2017 yılına ait değerlerle oluşturulan Türkiye ortalaması aşağıdaki tabloda verilmiştir (Bulaşıcı olmayan hastalıklar için).

Tablo 4.2.2: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Payı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Türkiye Ortalaması)

Hastalık-Türkiye	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam Ölümler İçerisindeki Oranı- %)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	6,79	25,19	171,04
Mezotelyoma	0,16	95,05	15,21
KOAH	6,69	14,9	99,68
Larinks Kanseri	0,37	11,05	4,09
Pnömonyoz	0,019	100	1,90
Over Kanseri	0,4	4,57	1,83
Astım	0,44	3,2	1,41

Türkiye'deki değerler ve küresel değerler karşılaştırıldığında; ülkemizde, küresel hastalık yükü ortalamasında olmayan over kanseri dikkat çekmektedir. Over kanserinin meslekle ilgili tek risk faktörü; kanserojen olarak adlandırılan kanser yapıcı kimyasallardan olan asbeste maruziyettir. Risklerin sıralaması açısından da farklar mevcuttur, küresel hastalık yükünde en büyük risk KOAH'de iken, Türkiye'de KOAH 3. sırada yer almaktadır. Akciğer zarı kanseri olan mezotelyoma Türkiye'de 2. sırada yer alırken, küresel sıralamasının 4 olduğu görülmektedir. Meslek riskleri nedeniyle trakea, bronş ve akciğer kanserine yakalanıp hayatını kaybetme riski Türkiye'de, küresel ortalamaya göre 3,5 kat daha fazladır. Bu kanser türlerinin risk faktörleri sıralamasında en büyük pay kanserojenlerden asbest, ikinci sırada silika vardır.

Tablo 4.2.3: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Ölüm İstatistikleri Açısından Karşılaştırılması-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar

Hastalık	Riskin Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık) Türkiye	Riskin Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)- Küresel
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	171,04	49,17
Mezotelyoma	15,21	4,86
KOAH	99,68	85,97
Larinks Kanseri	4,09	1,44
Pnömkonyoz	1,90	3,90
Over Kanseri	1,83	-
Astım	1,41	6,13

Astım, pnömkonyoz hastalıklarındaki risk, küresel ortalamaya göre ülkemizde daha düşükken, mezotelyoma, KOAH, larinks, trakea, bronş, akciğer ve over kanserinde küresel ortalamanın üzerindedir.

➤ *Yaralanmalar*

Küresel hastalık yükünde, incelenmesi gereken diğer bölüm ise, iş kazalarından dolayı meydana gelen yaralanmalardır. Bu bölümde trafik kazaları, düşme, boğulma, zehirlenme, mekanik bir kuvvete maruziyet, yangın gibi sebeple yaşamını kaybeden kişilerin risk faktörleri incelenmektedir. Ölümle sonuçlanan kazalara ilişkin veriler ve riskin büyüklüğünün hesaplanması aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.2.4: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Payı-Yaralanmalar (Dünya Ortalaması)

Yaralanmalar-Küresel	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam Ölümler İçerisindeki Oranı-%)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Riskin Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Trafik Kazaları	2,22	13,67	30,35
Düşme	1,24	5,18	6,42
Boğulma	0,53	7,7	4,08
Mekanik Kuvvete Maruziyet	0,24	13,06	3,13
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	0,17	14,88	2,53
Yangın, Sıcak Nesnelere	0,22	6,93	1,52
Zehirlenme	0,13	10,66	1,39
Hayvan Teması	0,14	8,14	1,14
Yabancı Cisim	0,22	4,79	1,05

Küresel hastalık yükünde, iş kazalarında en büyük risk trafik kazalarından dolayı kişinin yaşamını yitirmesidir. 2017 yılındaki tüm ölümlerin %2,2'si trafik kazaları sebebiyle meydana gelmiştir. Bu trafik kazaları nedeniyle gerçekleşen ölümlerin %13,67'si iş nedeniyle meydana gelmektedir. Bu durumda, iş nedeniyle trafik kazası geçirilmesi sonucunda meydana gelen ölümler, toplam ölümlerin 10.000'de 30,35'ini oluşturmaktadır. Bu oranı, 10.000'de 6,42 ile düşme ve 4,08 ile boğulma izlemektedir.

2017 yılı için Türkiye verileri incelendiğinde ise, küresel hastalık yükünde olduğu gibi, ülkemizde de en büyük riski trafik kazaları oluşturmaktadır, 2. sırada ise mekanik bir kuvvete maruziyet nedeniyle kişinin yaşamını yitirmesi yer almaktadır. Diğer risk faktörlerine ilişkin veriler ve hesaplanan risk büyüklüğü aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.2.5: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam Ölüm İstatistiklerindeki Payı-Yaralanmalar (Türkiye Ortalaması)

Yaralanmalar-Türkiye	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam Ölümler İçerisindeki Oranı-%)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Trafik Kazaları	2,14	18,32	39,20
Mekanik Kuvvete Maruziyet	0,32	21,91	7,01
Düşme	1,13	6,01	6,79
Boğulma	0,21	14,68	3,08
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	0,087	23,53	2,05
Zehirlenme	0,13	10,36	1,35
Yangın, Sıcak Nesnelere	0,1	12,63	1,26
Yabancı Cisim	0,12	7,15	0,86
Hayvan Teması	0,014	9,3	0,13

Türkiye’de düşmeye bağlı ölüm riski 10.000’de 6,79 ile 3. sırada yer alırken, boğulmaya bağlı ölüm riski 3,08 ile 4. Sıradadır. Hayvan teması nedeniyle yaşamını yitirme riski ise 10.000’de 0,13 ile en alt sırada yer almaktadır. Yaralanmalar nedeniyle ölüm risklerinin Türkiye ve dünya ortalamalarının karşılaştırıldığı tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.2.6: Hastalık Yükündeki Meslek Risklerinin Ölüm İstatistikleri Açısından Karşılaştırılması-Yaralanmalar

Yaralanmalar	Risk Faktörünün Etkisi-Türkiye (Şiddet*Olasılık)	Risk Faktörünün Etkisi-Küresel (Şiddet*Olasılık)
Trafik Kazaları	39,20	30,35
Düşme	6,79	6,42
Boğulma	3,08	4,08
Mekanik Güce Maruziyet	7,01	3,13
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	2,05	2,53
Yangın, Sıcak Nesnelere	1,26	1,52
Zehirlenme	1,35	1,39
Hayvan Teması	0,13	1,14
Yabancı Cisim	0,86	1,05

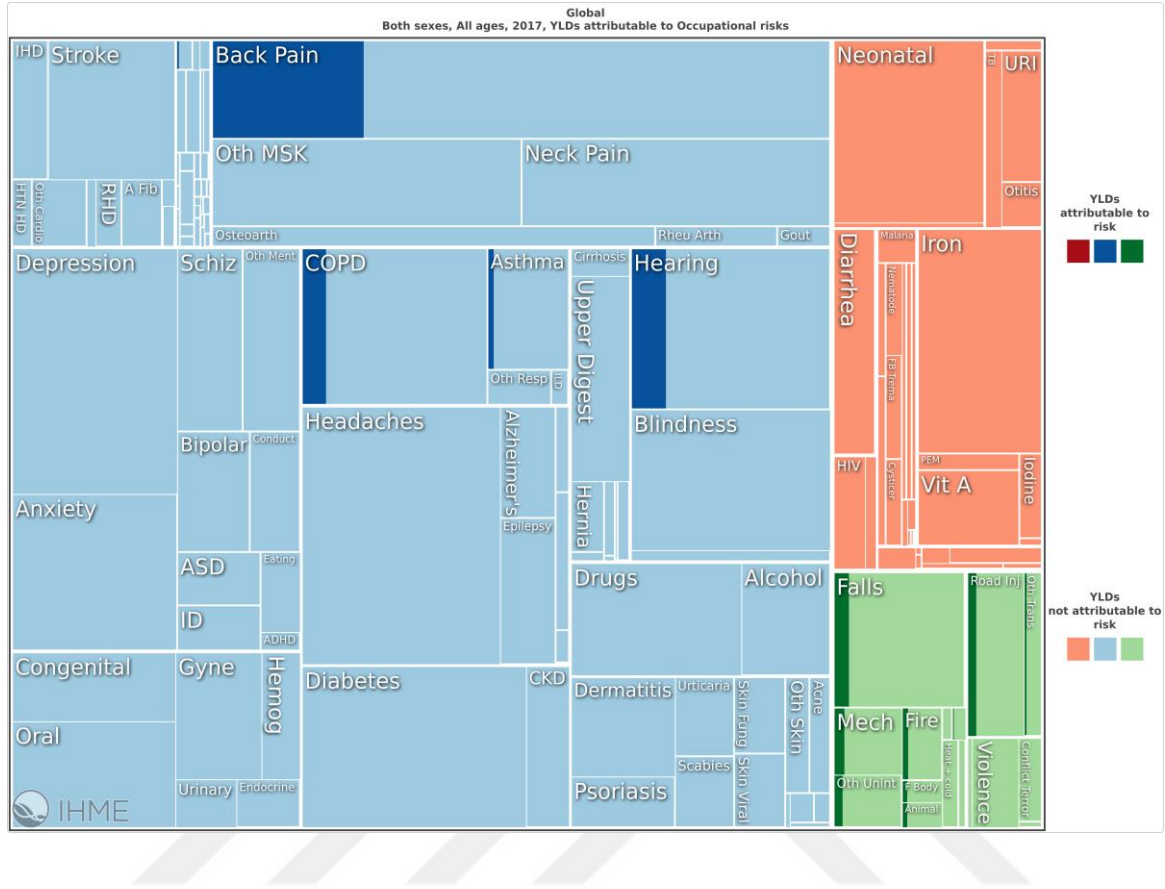
Mekanik kuvvete maruziyet nedeniyle kişinin yaşamını yitirme riski ülkemizde, dünya ortalamasına göre 2 kat daha fazladır. İcra edilen meslek veya iş nedeniyle trafik kazası geçirilmesi sonucu kişinin hayatını kaybetme riskinin, ülkemizde; dünya ortalamasına göre 10.000’de 9 oranında daha fazla olduğu görülmektedir. Ülkemizde düşme nedeniyle yaşamını yitirme riski, dünya ortalamasına göre yaklaşık 100.000’de 4 oranında daha yüksektir. Boğulma, zehirlenme, yangın ve hayvanla temas nedeniyle ölme riski Türkiye’de, dünya ortalamasına göre daha düşük düzeydedir. Yukarıda yer alan 9 risk faktörünün toplamları karşılaştırıldığında; ülkemizde mesleki yaralanmalar neticesinde ölüm riskinin dünya ortalamasına göre 1.000’de 1 oranında daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.3. Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörlerinin Yeti Yitimiyle Geçirilen Yıl (YLD) Üzerine Etkisi: Türkiye ve Dünya Ortalamasının Karşılaştırılması

Küresel hastalık yükünde DALY'yi oluşturan iki etmeden biri olan YLD, yeti yitiminin ciddiyetiyle ağırlıklandırılmış kısa ve uzun dönem sağlık kaybını, kısıtlanmayı hesaplamak için kullanılmaktadır (IHME, 2018).

KHY haritasında YLD'nin bulaşıcı olan ve olmayan hastalıklar ile yaralanmalardaki oranlarına ilişkin veriler açık renkle gösterilirken, ilgili hastalığa ait risk faktörlerinin ağırlıkları daha koyu renkle gösterilmiştir. İlgili hastalık nedeniyle meydana gelen kayıp yılların, yeti yitimiyle geçirilen toplam yıllara oranı, kapladıkları alan ile doğru orantılıdır.

Şekil 4.3.1: Küresel Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimiyle Geçirilen Yıl- Risk Faktörleri)



Kaynak: IHME (2019)

- Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar
- Yaralanmalar
- Bulaşıcı, beslenme kaynaklı hastalıklar yeni doğan hastalıkları

KHY'deki YLD oranının en yüksek olduğu bölümün, bulaşıcı olmayan hastalıklar olduğu, bulaşıcı olmayan hastalıklar içinde en yüksek oranın bel ağrısından kaynaklı hastalıklar olduğu görülmektedir. Yaralanmalardaki en yüksek YLD ise düşme nedeniyle olmaktadır.

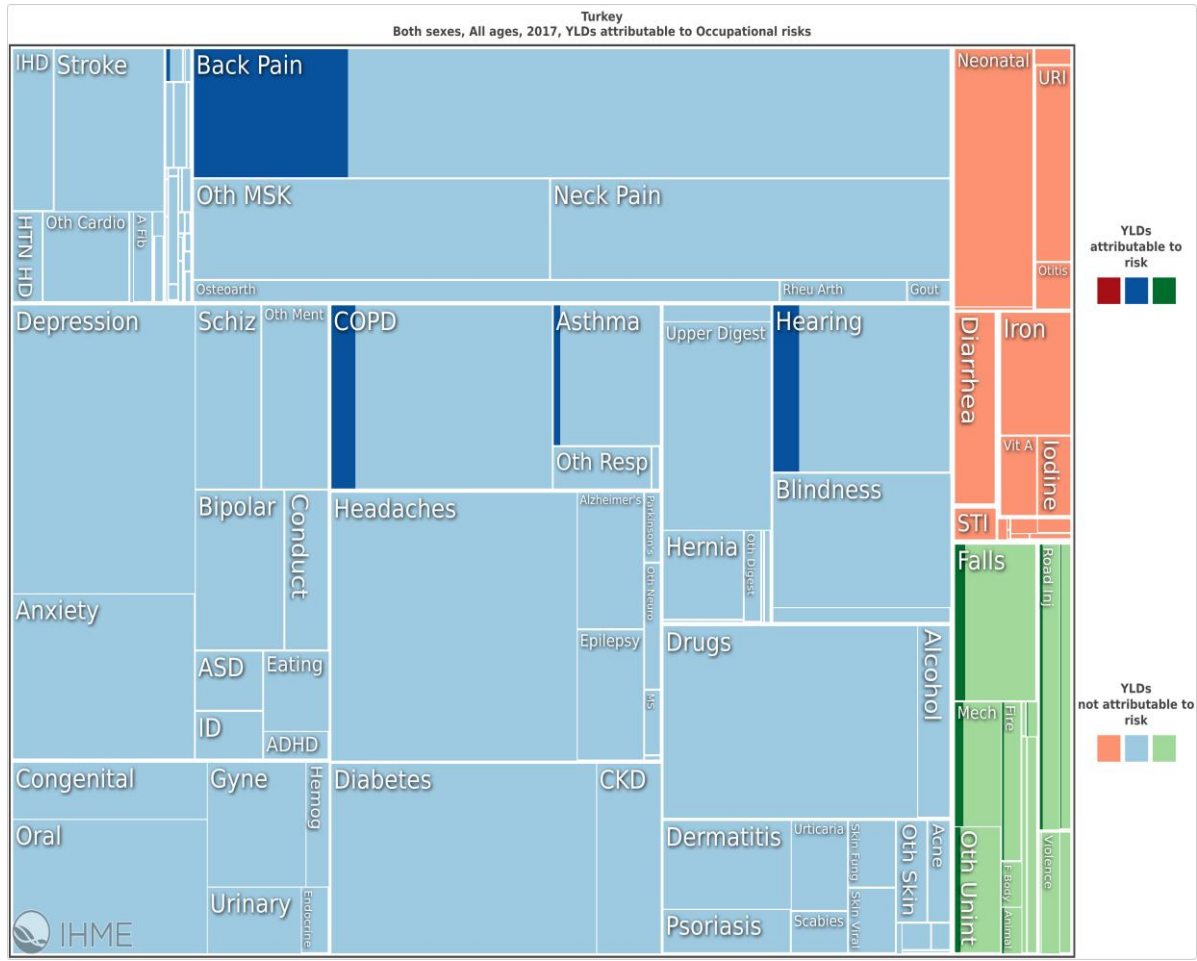
Tablo 4.3.1: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Dünya Ortalaması)

Hastalık-Küresel	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam YLD İçerisindeki Pay-%)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Bel Ağrısı	7,61	24,52	186,60
İşitme Kaybı	4	17,46	69,84
KOAH	3,64	13,16	47,90
Astım	1,24	7,48	9,28
Pnömonyoz	0,0094	100	0,94
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	0,063	14,36	0,90

Kaynak: IHME (2019)

İş ve meslek hastalıklarındaki toplam YLD içerisindeki en büyük payı 10.000’de 186,6 ile bel ağrısı oluştururken, ikinci sırada 69,84 ile işitme kaybı yer almaktadır. KOAH ise 10.000’de 47,9 ile 3. sırada yer almaktadır. En düşük YLD, bulaşıcı olmayan hastalıklar için akciğer kanseri ve pnömonyozdur ki bu hastalıklardaki risk büyüklüğünün 10.000’de 1’in altında olduğu görülmektedir.

Şekil 4.3.2: Türkiye Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimiyle Geçirilen Yıl- Risk Faktörleri)



Kaynak: IHME (2019)

- Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar
- Yaralanmalar
- Bulaşıcı, beslenme kaynaklı hastalıklar yeni doğan hastalıkları

Ülkemizdeki hastalık yükü haritasına baktığımızda, toplam YLD'nin en yüksek olduğu grubu, bulaşıcı olmayan hastalıkların oluşturduğu görülmektedir. Bulaşıcı olmayan hastalıklarda ise mesleki risk faktörleri açısından en yüksek YLD oranı, bel ağrısından kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.3.2: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Türkiye Ortalaması)

Hastalık-Türkiye	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam YLD İçerisindeki Pay-%)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Bel Ağrısı	10,34	20,43	211,25
KOAH	4,34	11,23	48,74
İşitme Kaybı	3,18	14,97	47,60
Astım	1,62	6,95	11,26
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	0,066	23,99	1,58
Pnömonyoz	0,0051	100	0,51

Bel ağrısı nedeniyle ülkemizde meydana gelen yıl kaybı 10.000’de 211’dir. İşitme kaybı ve KOAH nedeniyle ortaya çıkan YLD oranı hemen hemen aynı düzeyde olmakla birlikte, en düşük YLD oranının 10.000’de 0,51 ile pnömonyozda olduğu görülmektedir.

Bulaşıcı olmayan hastalıklar içerisindeki iş ve meslek hastalıkları risk faktörlerinin ve YLD oranlarının Türkiye ve dünya ortalamalarının karşılaştırıldığı tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 4.3.3: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin YLD Açısından Karşılaştırılması-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar

Hastalık-YLD	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Türkiye (Şiddet*Olasılık)	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Küresel (Şiddet*Olasılık)
Bel Ağrısı	211,25	186,60
İşitme Kaybı	47,60	69,84
KOAH	48,74	47,90
Astım	11,26	9,28
Pnömonyoz	0,51	0,94
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	1,58	0,90

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü üzere YLD açısından en büyük risk hem Türkiye hem de küresel açıdan bel ağrısına aittir. Ülkemizde 2. sırada bulunan KOAH'le bel ağrısı karşılaştırıldığında ise, ergonomik risk faktörleri nedeniyle oluşan bel ağrısının KOAH'den yaklaşık 2,5 kat daha fazla YLD oranına sahip olduğu görülmektedir. İşitme kaybı nedeniyle görülen YLD, ülkemizde dünya ortalamasına göre yaklaşık 10.000'de 22 oranında daha düşüktür.

➤ *Yaralanmalar*

2017 yılında meydana gelen yaralanmalar nedeniyle oluşan küresel hastalık yükündeki YLD oranları ve mesleki risk faktörlerinin büyüklüklerinin hesaplandığı tablolar aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.3.4: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Dünya Ortalaması)

Yaralanmalar-Küresel	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam YLD İçerisindeki Pay)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Düşme	2,25	11,18	25,16
Trafik Kazaları	1,19	15,21	18,10
Mekanik Güce Maruziyet	0,58	14,92	8,65
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	0,46	12,45	5,73
Yangın, Sıcak Nesnelere	0,37	15,1	5,59
Ulaşım-Diğer	0,38	14,42	5,48
Hayvan Teması	0,13	13,51	1,76
Yabancı Cisim	0,11	11,89	1,31
Zehirlenme	0,055	12,64	0,70

KHY’de düşme nedeniyle meydana gelen YLD, diğer yaralanmalar içinde en yüksek yüzdeye sahiptir. Trafik kazaları nedeniyle oluşan YLD ise ikinci sırada yer almaktadır. Mesleki risk faktörleri açısından zehirlenme ve yabancı cisimlerin vücuda zarar vermesi neticesinde oluşan YLD ise yaklaşık 10.000’de 1 düzeyindedir.

Ülkemizdeki YLD oranlarının ve mesleki risk faktörlerini büyüklüklerinin hesaplandığı tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.3.5: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam YLD İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Türkiye Ortalaması)

Yaralanmalar-Türkiye	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam YLD İçerisindeki Pay)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Düşme	1,4	13,67	19,14
Mekanik Güce Maruziyet	0,63	18,54	11,68
Trafik Kazaları	0,65	17,93	11,65
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	0,66	13,92	9,19
Ulaşım-Diğer	0,38	13,07	4,97
Yangın, Sıcak Nesnelere	0,35	12,08	4,23
Hayvan Teması	0,093	13,25	1,23
Yabancı Cisim	0,098	9,05	0,89
Zehirlenme	0,039	13,77	0,54

Ülkemizdeki YLD oranının en yüksek olduğu yaralanma, KHY’de olduğu gibi düşme kaynaklıdır ancak yüzdesi küresel ortalamaya göre daha düşük düzeydedir. KHY’de ikinci sırada trafik kazaları yer alırken, ülkemizde mekanik güce maruziyet ikinci sırada yer almaktadır. Yabancı cisimle vücudun zarar görmesi ve zehirlenme ülkemizde de en düşük yüzdeye sahip yaralanmalardır.

Hastalık yükündeki mesleki risk faktörlerinin YLD açısından büyüklüklerinin karşılaştırıldığı tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 4.3.6: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin YLD Açısından Karşılaştırılması-Yaralanmalar

Yaralanmalar-Küresel	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Türkiye (Şiddet*Olasılık)	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Küresel (Şiddet*Olasılık)
Düşme	19,14	25,16
Trafik Kazaları	11,65	18,10
Mekanik Güce Maruziyet	11,68	8,65
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	9,19	5,73
Yangın, Sıcak Nesnelere	4,23	5,59
Ulaşım-Diğer	4,97	5,48
Hayvan Teması	1,23	1,76
Yabancı Cisim	0,89	1,31
Zehirlenme	0,54	0,70

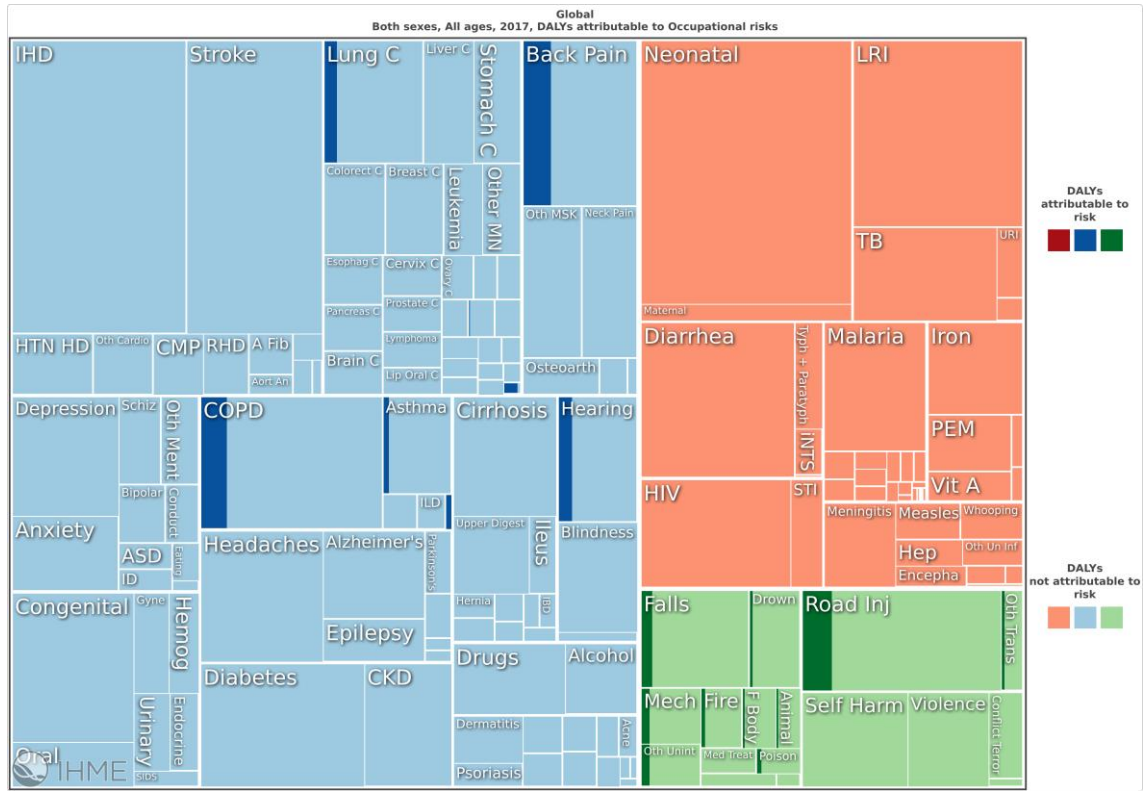
Ülkemizde meydana gelen YLD'ler incelendiğinde, sınıflandırılmayan kasıtsız yaralanma oranları; düşme, trafik kazaları ve mekanik güce maruziyetten sonra dördüncü sırada yer almakta olup, dünya ortalamasına göre yaklaşık 10.000'de 3,5 daha yüksektir. Yangın, sıcak maddelerle temas nedeniyle meydana gelen YLD oranı ise, dünya ortalamasına göre ülkemizde daha düşüktür. Zehirlenme nedeniyle ülkemizde oluşan YLD oranı, dünya ortalamasına göre 100.000'de 1,6 daha düşüktür.

4.4. Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörlerinin Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı (DALY) Üzerine Etkisi: Türkiye ve Dünya Ortalamasının Karşılaştırılması

Küresel hastalık yükünde YLL ve YLD'nin toplamına eşit olan DALY, yeti yitimine ayarlanmış yaşam yılı olarak adlandırılmaktadır. Beklenen yaşam yılından daha önce ölüm gerçekleşmişse, bu ölüm nedeniyle kaybedilen yılların ve yeti yitimiyle geçirilen yılların toplamı olarak tanımlanmaktadır. Bir başka deyişle sağlıktan kayıpla geçirilen toplam yıldır (IHME, 2018).

KHY haritasında DALY'nin bulaşıcı olan ve olmayan hastalıklar ile yaralanmalardaki oranlarına ilişkin veriler açık renkle gösterilirken, ilgili hastalığa ait risk faktörlerinin ağırlıkları daha koyu renkle gösterilmiştir.

Şekil 4.4.1: Küresel Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı Risk Faktörleri)



Kaynak: IHME (2019)

■ Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar

■ Yaralanmalar

■ Bulaşıcı, beslenme kaynaklı hastalıklar yeni doğan hastalıkları

➤ *Bulaşıcı Olmayan Hastalıklarda DALY*

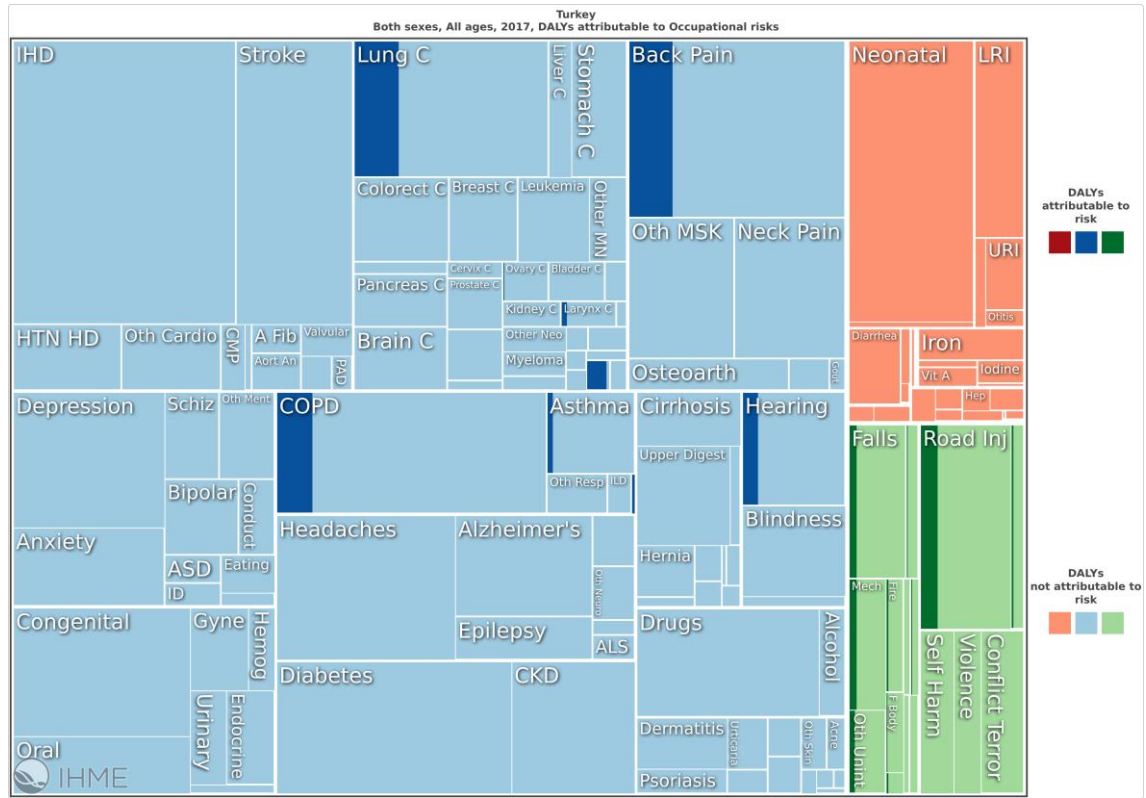
Bulaşıcı olmayan hastalıklarda KHY için DALY oranları incelendiğinde, en yüksek oranın bel ağrısı ve KOAH'de olduğu gözlenmektedir. KHY'de rol alan risk faktörlerinin toplam DALY içerisindeki oranları aşağıdaki tabloda hesaplanmıştır.

Tablo 4.4.1: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Dünya Ortalaması)

Hastalık-Küresel	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam DALY İçerisindeki Pay)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Bel Ağrısı	2,59	24,52	63,51
KOAH	3,27	14,57	47,64
İşitime Kaybı	1,36	17,46	23,75
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	1,64	13,26	21,75
Astım	0,91	8,38	7,63
Mesotelyoma	0,027	84,79	2,29
Pnömonyoz	0,02	100	2,00
Larinks Kanseri	0,13	5,95	0,77

KHY'ye göre 2017 yılında mesleki risk faktörleri nedeniyle sağlıkta kayıpla geçen her 10.000 yıldan 63,51'i bel ağrısı nedeniyle meydana gelmektedir. KOAH nedeniyle sağlıktaki kayıpla geçen yıl 47,64, işitime kaybıyla geçirilen yıl ise 23,75'dir. Larinks kanseri nedeniyle gerçekleşen kayıp oranı ise 10.000'de 0,77 ile en son sırada yer almaktadır.

Şekil 4.4.2: Türkiye Hastalık Yükü Haritası (Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı Risk Faktörleri)



Kaynak: IHME (2019)

- Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar
- Yaralanmalar
- Bulaşıcı, beslenme kaynaklı hastalıklar yeni doğan hastalıkları

2017 yılında ülkemizdeki iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle hesaplanan toplam DALY 734.797'dir. Yaşanan bu kayıp Afyonkarahisar, Çanakkale ve Sivas gibi illerimizin her birinin nüfusundan daha fazladır. 2017 yılında mesleki risk faktörleri nedeniyle oluşan DALY, ülkemiz nüfusunun yaklaşık %1'ine denk gelmektedir. Sadece istihdam edilen nüfus dikkate alındığında ise bu oran %2,6 olarak karşımıza çıkmaktadır (TÜİK, 2019).

Türkiye’de 2017 yılında bulaşıcı olmayan hastalıklar nedeniyle meydana gelen DALY’nin mesleki risk faktörlerinin büyüklüklerinin hesaplandığı tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.4.2: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar (Türkiye Ortalaması)

Hastalık-Türkiye	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam DALY İçerisindeki Pay)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Bel Ağrısı	5,09	20,43	103,99
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	3,51	23,03	80,84
KOAH	4,39	13,43	58,96
İşitme Kaybı	1,57	14,97	23,50
Mezotelyoma	0,094	91,75	8,62
Astım	0,97	6,67	6,47
Larinks Kanseri	0,19	10,13	1,92
Pnömonyoz	0,012	100	1,20
Over Kanseri	0,24	3,73	0,90

Ülkemizde 2017 yılında mesleki risk faktörleri nedeniyle meydana gelen DALY’ye göre; sağlıkta kayıpla geçen her 10.000 yıldan 104’ü bel ağrısı nedeniyle meydana gelmektedir. Bunu ikinci sırada 10.000’de 80,84 ile trakea, bronş ve akciğer kanseri, üçüncü sırada 10.000’de 59 ile KOAH izlemektedir. Over kanseri nedeniyle gerçekleşen kayıp oranı ise 10.000’de 0,9 ile en son sırada yer almaktadır.

Tablo 4.4.3: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin DALY Açısından Karşılaştırılması-Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar

Hastalık-Küresel	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Türkiye (Şiddet*Olasılık)	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Küresel (Şiddet*Olasılık)
Bel Ağrısı	103,99	63,51
KOAH	58,96	47,64
İşitime Kaybı	23,50	23,75
Trakea, Bronş ve Akciğer Kanseri	80,84	21,75
Astım	6,47	7,63
Mezotelyoma	8,62	2,29
Pnömonyoz	1,20	2,00
Larinks Kanseri	1,92	0,77
Over Kanseri	0,90	-

2017 yılında bulaşıcı olmayan hastalıklar için mesleki risk faktörlerinin büyüklükleri karşılaştırıldığında dünyada ve Türkiye’de ilk sırada bel ağrısı yer almaktadır, ancak ülkemizdeki riskin büyüklüğü dünya ortalamasına göre 10.000’de 40 oranında daha yüksektir. Ülkemizde trakea, bronş ve akciğer kanserinin dünya ortalamasının yaklaşık 4 katı olduğu görülmektedir. Mesleki risk faktörleri nedeniyle dünya ortalaması ihmal edilecek büyüklükte olan over kanserinde ise ülkemizdeki oran 10.000’de 0,9’dur.

➤ *Yaralanmalarda DALY*

2017 yılında meydana gelen yaralanmalar nedeniyle oluşan küresel hastalık yükündeki DALY oranları ve mesleki risk faktörlerinin büyüklüklerinin hesaplandığı tablolar aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.4.4: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Dünya Ortalaması)

Yaralanmalar	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam Ölümler İçerisindeki Pay)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Trafik Kazaları	2,72	14,86	40,42
Düşme	1,44	10,29	14,82
Mekanik Güce Maruziyet	0,45	14,23	6,40
Ulaşım-Diğer	0,3	15,94	4,78
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	0,34	13,99	4,76
Yangın, Sıcak Nesnelere	0,34	10,38	3,53
Zehirlenme	0,15	11,27	1,69
Hayvan Teması	0,2	9,28	1,86
Yabancı Cisim	0,27	5,59	1,51

KHY'ye göre 2017 yılında mesleki risk faktörleri nedeniyle sağlıkta kayıpla geçen her 10.000 yıldan 40,42'si trafik kazaları nedeniyle meydana gelmektedir. Düşme nedeniyle sağlıkta kayıpla geçen yıl 14,82, mekanik güce maruziyet nedeniyle geçirilen yıl ise 6,4'tür. Diğer ulaşım yöntemleri, yangın, sıcak nesnelere nedeniyle meydana gelen DALY oranları birbirine yakındır. Yabancı cisimlerin vücuda zarar vermesi nedeniyle gerçekleşen kayıp oranı ise 10.000'de 1,51 ile en son sırada yer almaktadır.

Türkiye'de 2017 yılında yaralanmalar nedeniyle meydana gelen DALY'nin mesleki risk faktörlerinin büyüklüklerinin hesaplandığı tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.4.5: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin Toplam DALY İçerisindeki Oranı-Yaralanmalar (Türkiye Ortalaması)

Yaralanmalar	Risk Faktörünün Şiddeti (Toplam Ölümler İçerisindeki Pay)	Risk Faktörünün Olasılığı (%)	Risk Faktörünün Büyüklüğü (Şiddet*Olasılık)
Trafik Kazaları	2,5	19,29	48,23
Düşme	1,19	13,08	15,57
Mekanik Güce Maruziyet	0,66	20,55	13,56
Ulaşım-Diğer	0,36	19,29	6,94
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	0,42	16,08	6,75
Yangın, Sıcak Nesnelere	0,27	12,64	3,41
Zehirlenme	0,13	16,43	2,14
Yabancı Cisim	0,19	6,95	1,32
Hayvan Teması	0,057	12,59	0,72

YHY'ye göre 2017 yılında mesleki risk faktörleri nedeniyle sağlıkta kayıpla geçen her 10.000 yıldan 48,23'ü trafik kazaları nedeniyle meydana gelmektedir. Düşme nedeniyle sağlıkta kayıpla geçen yıl 15,57, mekanik güce maruziyet nedeniyle geçirilen yıl ise 13,56'dır. Diğer ulaşım yöntemleri, yangın, sıcak nesnelere nedeniyle meydana gelen DALY oranları birbirine yakındır. Hayvan teması nedeniyle gerçekleşen kayıp oranı ise 10.000'de 0,72 ile en son sırada yer almaktadır.

Hastalık yükündeki mesleki risk faktörlerinin 2017 yılı için Türkiye ve dünya ortalamalarının karşılaştırıldığı tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.4.6: Hastalık Yükündeki Mesleki Risk Faktörlerinin DALY Açısından Karşılaştırılması-Yaralanmalar

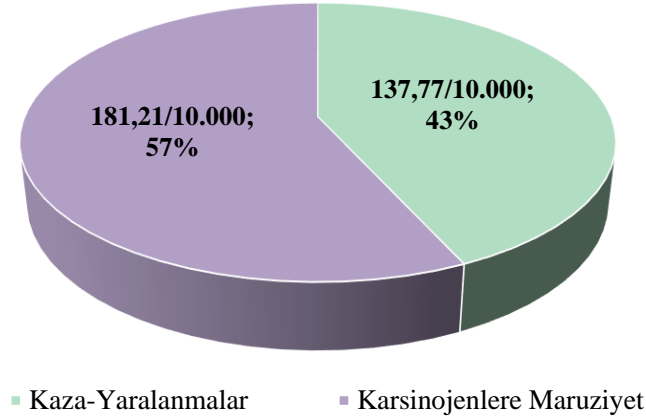
Yaralanmalar	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Türkiye (Şiddet*Olasılık)	Risk Faktörünün Büyüklüğü-Küresel (Şiddet*Olasılık)
Trafik Kazaları	48,23	40,42
Düşme	15,57	14,82
Mekanik Güce Maruziyet	13,56	6,40
Ulaşım-Diğer	6,94	4,78
Diğer Kasıtsız Yaralanmalar	6,75	4,76
Yangın, Sıcak Nesnelere	3,41	3,53
Zehirlenme	2,14	1,69
Hayvan Teması	0,72	1,86
Yabancı Cisim	1,32	1,51

2017 yılında yaralanmalar nedeniyle meydana gelen DALY oranları mesleki risk faktörleri açısından incelendiğinde trafik kazaları hem ülkemizde hem de dünyada birinci sıradadır, ancak ülkemizdeki oran dünya ortalamasına göre 10.000’de 8 daha yüksektir. Mekanik güce maruziyet neticesinde oluşan DALY ülkemizde 10.000’de 13,56 olmakla birlikte dünya ortalamasınının 2 katından daha fazladır. Yabancı cisim nedeniyle vücuda zarar gelmesi ve hayvan teması nedeniyle oluşan DALY oranı, ülkemizde dünya ortalamasına göre daha düşüktür.

4.5. Türkiye’de Hastalık Yükünde Rol Alan Mesleki Risk Faktörleri

2017 yılında Türkiye için mesleki risk faktörlerinin neden olduğu ölümler neticesinde yaşanamayan yaşam yıllarına ilişkin yüzdeler dağılımlar aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.

Grafik 4.5.1: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan Hastalık Yükünde YLL Oranları (2017 Yılı Türkiye)

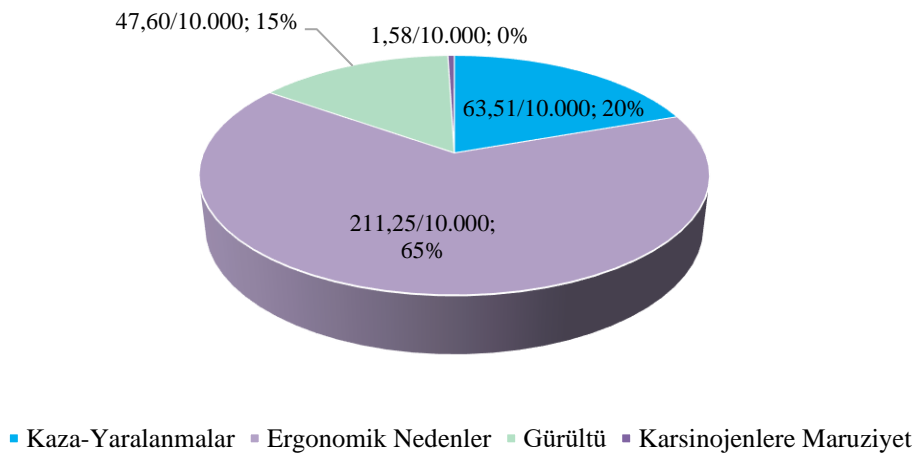


Kaynak: IHME (2019)

Türkiye’de 2017 yılında meydana gelen ölümler nedeniyle kaybedilen yaşam yılları ve risk faktörleri incelendiğinde; her 10.000 kayıp yıldan 319’unun mesleki risk faktörleri nedeniyle oluştuğu görülmektedir. Mesleki risk faktörlerinin ise % 57sinin kanserojen kaynaklı, % 43ünün ise iş kazaları kaynaklı olduğu görülmektedir.

2017 yılında Türkiye’de YLD oranlarına ve mesleki risk faktörlerine ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

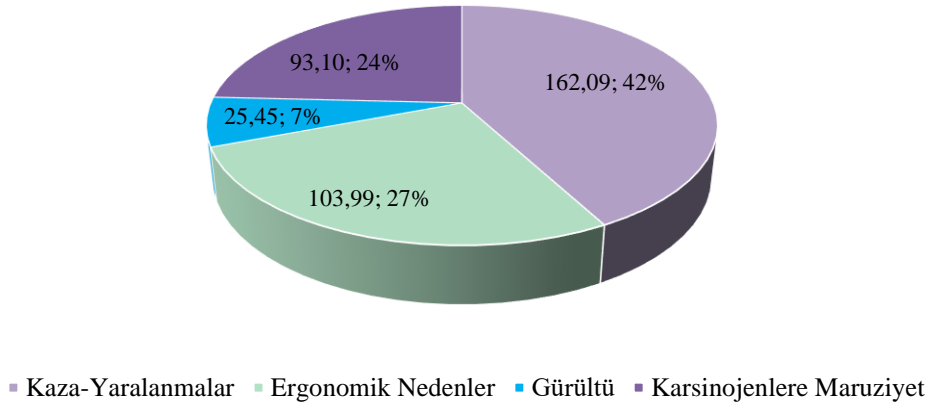
Grafik 4.5.2: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan Hastalık Yükünde YLD Oranları (2017 Yılı Türkiye)



Kaynak: IHME (2019)

Türkiye’de 2017 yılında yeti yitimiyle geçen yaşam yılları ve risk faktörleri incelendiğinde; yeti yitimiyle geçen her 10.000 yaşam yılından 324’ünün mesleki risk faktörleri nedeniyle oluştuğu görülmektedir. Mesleki risk faktörlerinin ise %65’inin ergonomik kaynaklı, %20’sinin iş kazaları kaynaklı, %15’inin ise gürültü kaynaklı olduğu görülmektedir.

Grafik 4.5.3: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan Hastalık Yükünde DALY Oranları (2017 Yılı Türkiye)

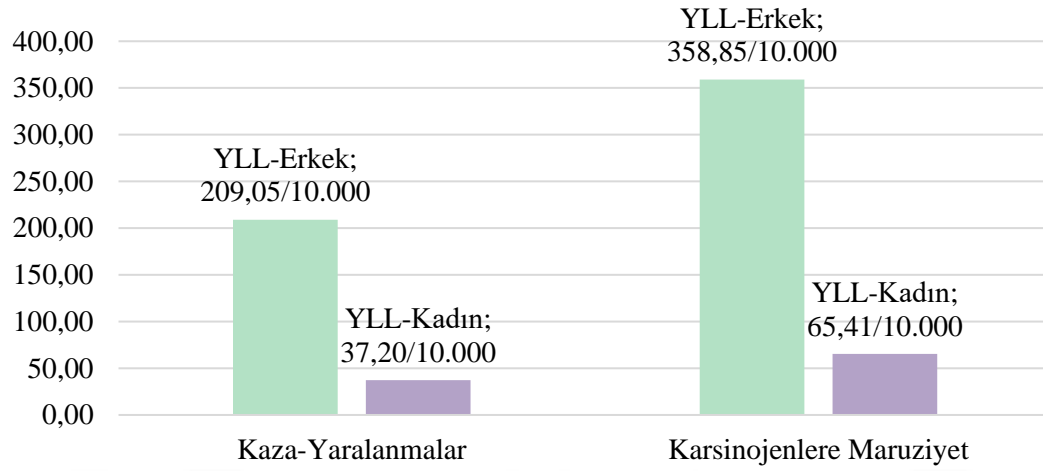


Kaynak: IHME (2019)

Türkiye’de 2017 yılında meydana gelen ölümler nedeniyle kaybedilen yaşam yılları ile yeti yitimiyle geçen yaşam yılları toplamı ve risk faktörleri incelendiğinde; her 10.000 DALY’den 385’inin mesleki risk faktörleri nedeniyle oluştuğu görülmektedir. Mesleki risk faktörlerinin ise %42’sinin iş kazaları kaynaklı, %27’sinin ergonomik kaynaklı, %24’ünün kanserojen kaynaklı, %7’sinin ise gürültü kaynaklı olduğu görülmektedir.

Hastalık yükü bileşenlerinden olan YLL, YLD ve DALY oranları incelendiğinde, mesleki risk faktörlerinin cinsiyete göre oldukça farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir. Bu farklara ilişkin grafiklere aşağıda yer verilmiştir.

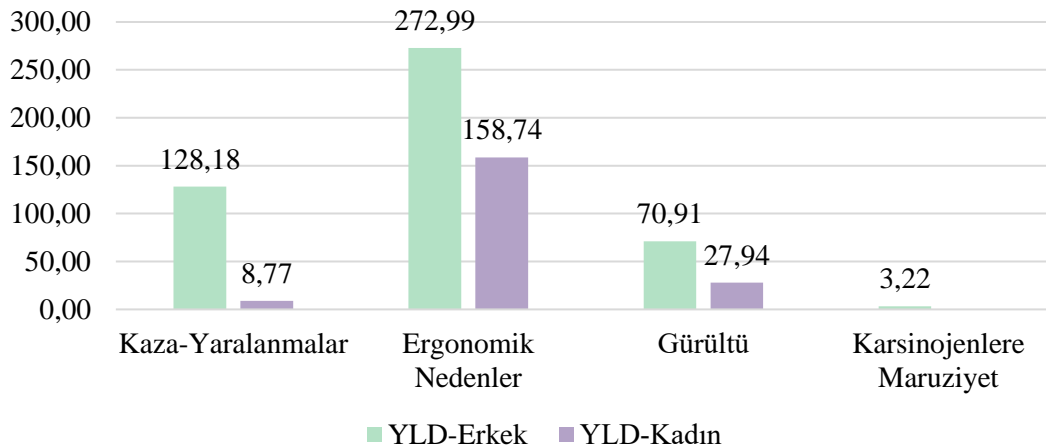
Grafik 4.5.4: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan YLL Oranlarının Cinsiyete Göre Dağılımı (2017 Yılı Türkiye)



Kaynak: IHME (2019)

Yukarıdaki grafikten de görüldüğü üzere, mesleki risk faktörleri açısından YLL oranları incelendiğinde iş kazaları nedeniyle oluşan YLL oranları erkeklerde kadınlara göre 5,6 kat daha fazladır. Kanserojenlere maruz kalma neticesinde gerçekleşen YLL oranları incelendiğinde erkeklerde oluşan yaşam yılından kaybın kadınlara göre 5,5 kat daha fazla olduğu gözlenmektedir.

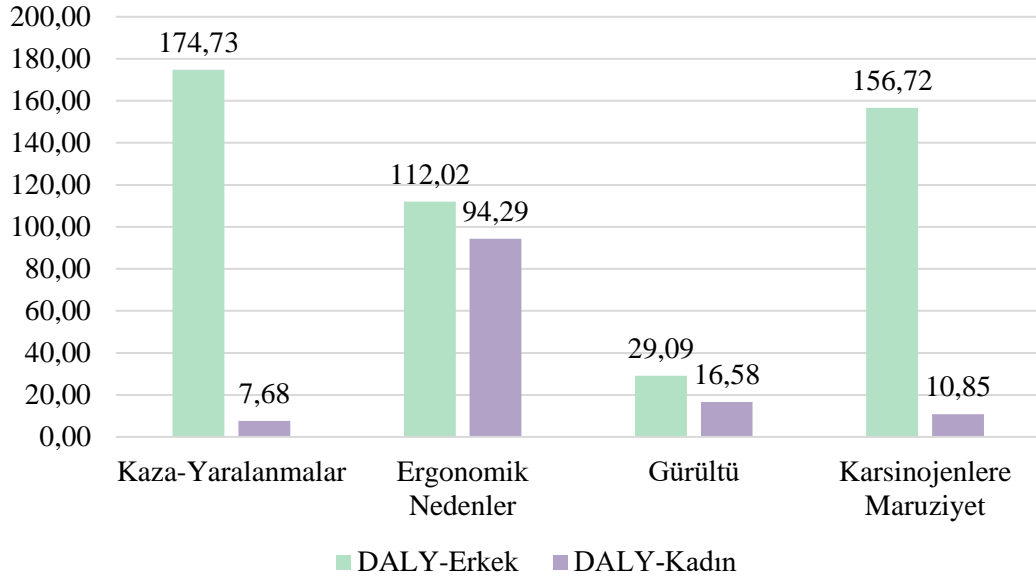
Grafik 4.5.5: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan YLD Oranlarının Cinsiyete Göre Dağılımı (2017 Yılı Türkiye)



Kaynak: IHME (2019)

Mesleki risk faktörleri açısından YLD oranları incelendiğinde iş kazaları nedeniyle oluşan YLD oranları erkeklerde kadınlara göre 14,6 kat daha fazladır. Ergonomik nedenlerle kas iskelet sisteminde meydana gelen yeti yitimi neticesinde gerçekleşen YLD oranları incelendiğinde erkeklerde oluşan yeti yitimiyle geçirilen yaşam yılının kadınlara göre 1,7 kat daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Gürültü nedeniyle oluşan duyma yitimiyle geçirilen yaşam yılı oranları erkeklerde, kadınlara göre 2,5 kat daha fazladır.

Grafik 4.5.5: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle Oluşan DALY Oranlarının Cinsiyete Göre Dağılımı (2017 Yılı Türkiye)



Kaynak: IHME (2019)

Mesleki risk faktörleri açısından DALY oranları incelendiğinde iş kazaları nedeniyle oluşan DALY oranları erkeklerde kadınlara göre 22,7 kat daha fazladır. Ergonomik nedenlerle kas iskelet sisteminde meydana gelen yeti yitimi neticesinde gerçekleşen DALY oranları incelendiğinde erkeklerde oluşan yeti yitimiyle geçirilen yaşam yılının kadınlara göre 1,2 kat daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Gürültü nedeniyle oluşan duyma yitimiyle geçirilen yaşam yılı oranları erkeklerde, kadınlara göre

1,7 kat daha fazladır. Kanserojenlere maruziyet nedeniyle oluşan DALY oranları incelendiğinde ise erkeklerdeki oran kadınlara göre 14,4 kat daha fazladır.

Hastalık yükündeki mesleki riskler nedeniyle oluşan YLL, YLD ve DALY oranları incelendiğinde erkeklerde ve kadınlarda oluşan sağlıktan kayıpla geçen yaşam yıllarında kanserojenlere maruziyet ve iş kazaları nedeniyle çok büyük farklar mevcuttur. Bu farkın sebeplerini incelerken kadın ve erkek istihdamının sektörlere göre dağılımını da dikkate almak gerekmektedir. İktisadi faaliyet kollarına göre kadın istihdam oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.55.1: Türkiye’de İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Kadın İstihdam Oranları

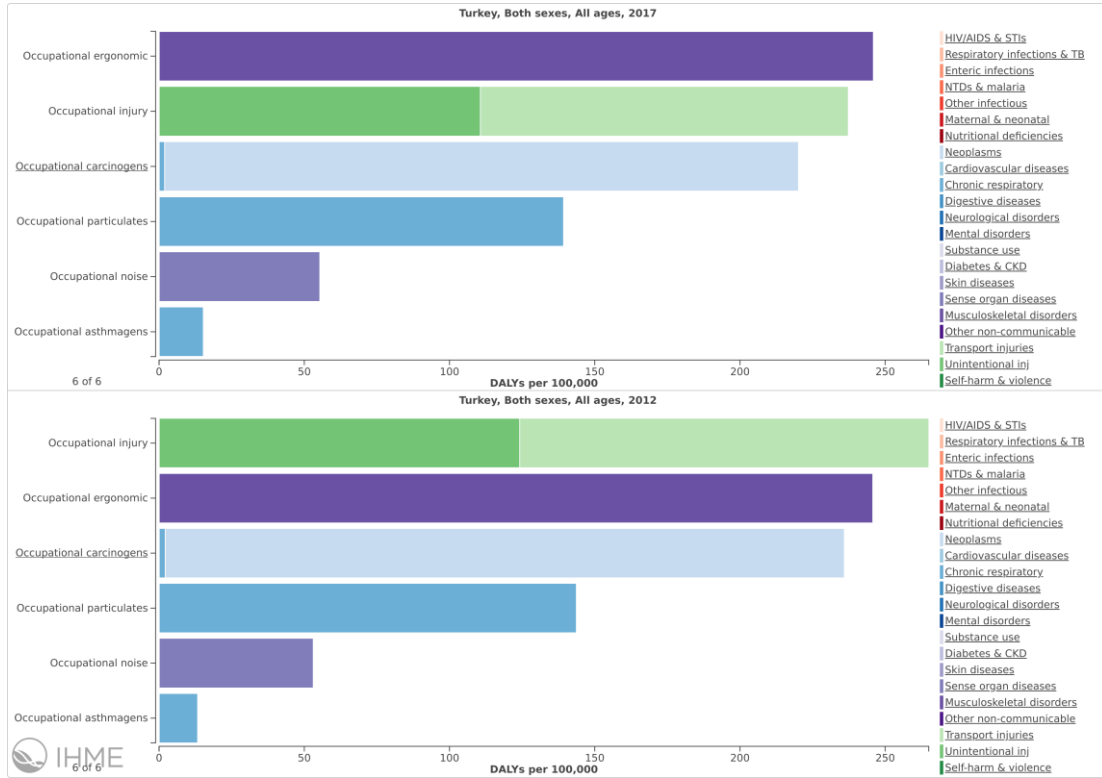
İktisadi Faaliyet Kolları	Kadın İstihdam Oranı
Tarım, ormancılık ve balıkçılık	45,2
Tarım (Ortalama)	45,2
Madencilik ve taş ocakçılığı	5,1
İmalat	25,0
Elektrik, gaz, buhar, su temini ve kanalizasyon	10,8
İnşaat	3,9
Sanayi (Ortalama)	11,2
Toptan ve perakende ticaret	24,4
Ulaştırma ve depolama	9,1
Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri	24,4
Bilgi ve iletişim	23,6
Finans ve sigorta faaliyetleri	42,4
Gayrimenkul faaliyetleri	20,3
Mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetleri	39,0
İdari ve destek hizmet faaliyetleri	32,8
Kamu yönetimi ve savunma	18,9
Eğitim	54,5
İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri	71,7
Kültür, sanat, eğlence, dinlence ve spor	26,6
Diğer hizmet faaliyetleri	35,9
Hizmetler (Ortalama)	32,6

Kaynak: TÜİK (2019)

İktisadi faaliyet kollarına göre kadın ve erkek istihdam oranları incelendiğinde ülkemizde kadın istihdam oranının erkek istihdam oranından daha düşük seviyede olduğu ve kadınların daha çok hizmet sektöründe istihdam edildiği görülmektedir. Erkekler ise kadınlara göre daha çok sanayi sektöründe istihdam edilmektedir. Sanayi sektörü; en ciddi iş kazalarının gerçekleştiği imalat ve inşaat sektörleri ile, kanserojenlere maruz kalınan maden sektörü ve imalat sektörlerini kapsamaktadır. Kadınlarda yaşanan sağlıktan kayıp oranları incelendiğinde, en büyük yüzdeyi ergonomik nedenlerle kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının oluşturduğu görülmektedir. Bunun sebebi ise; kadın istihdam oranının en yüksek olduğu sektörlerin eğitim, insan sağlığı ve sosyal hizmetler gibi hizmet sektörü alt bileşenlerinde ve tarımda olmasındandır.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun yürürlüğe girdiği 2012 yılı ile 2017 yıllarında Türkiye'de meydana gelen DALY'nin mesleki risk faktörleri açısından karşılaştırıldığı grafik ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 4.5.1: Türkiye’deki Mesleki Risk Faktörleri ile 2012 ve 2017 Yıllarındaki DALY Hızlarının Karşılaştırılması



Kaynak: IHME (2019)

Türkiye’de 2012 yılına ilişkin DALY hızları incelendiğinde, birinci sırada mesleki yaralanmalar ve iş kazaları yer alırken, 2017 yılında birinci sırada ergonomik faktörlerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4.5.2: Türkiye’deki Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle 2012 ve 2017 Yıllarında Meydana Gelen DALY ve DALY Hızları

Risk Faktörleri	2012-DALY	2012-DALY Hızı (100.000 DALY’de)	2017-DALY	2017-DALY Hızı (100.000 DALY’de)
Kaza-Yaralanmalar	201.846	265,00	190.955	237,34
Ergonomik Nedenler	187.208	245,78	197.901	245,97
Kanserojenlere Maruziyet	179.699	235,92	177.130	220,15
Partikül Maruziyeti	109.402	143,63	112.062	139,28
Gürültü	40.406	53,05	44.512	55,32
Astım Yapıcılar	10.150	13,33	12.239	15,21

Kaynak: IHME (2019)

2017 yılında iş kazaları nedeniyle oluşan DALY hızı, 2012 yılına göre 100.000’de 27.66 azalmıştır, bu da yürürlüğe giren kanun ve yönetmeliklerin işletmelerde uygulanmaya başlamasının neticesi olarak görülebilir. 2012 yılında ikinci sırada yer alan ergonomik risk faktörleri nedeniyle oluşan DALY hızı 2012 yılındakiyle hemen hemen aynı seviyededir, bu da iş sağlığı ve güvenliğinde ergonomik risk faktörlerinin göz ardı edildiği veya iyileştirmelerin yapılmadığı yönünde değerlendirilebilir. Kanserojenlere ve partiküllere maruziyet neticesinde oluşan DALY hızları son 5 yılda düşme eğilimindedir. Gürültü ve astım yapıcılar nedeniyle oluşan DALY hızı ise yükseliş eğilimindedir.

Mesleki risk faktörlerinin neden olduğu hastalık veya iş kazaları sonucu 2017 yılında Türkiye’de ölen kişi sayısı ve ölüm hızlarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir. Tabloda ayrıca risk faktörleri alt bileşenlerinin neden oldukları hastalıklar da gösterilmiştir. Ölüm hızı; ilgili risk faktörüne maruziyet neticesinde kaybedilen kişi sayısının toplam nüfus içerisindeki payının 100.000’le çarpımı olarak ifade edilmektedir.

Tablo 4.5.3: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle 2017 Yılında Türkiye’de Ölen Kişi Sayısı ve Ölüm Hızı

Mesleki Risk Faktörleri	Neden Olduğu Hastalık/ Yaralanma Türü	Risk Faktörü Alt Bileşen	2017 Yılı Ölen Kişi Sayısı	Ölüm Hızı-100.000 Kişide
Kanserojenler	Kronik Akciğer Hastalıkları		48	0,059
		Asbest	16	0,02
		Silika	32	0,039
	Neoplazma		7.800	9,7
		Asbest	6.456	8,02
		Silika	760	0,94
		Dizel Yakıtı	401	0,5
		Nikel	135	0,17
		Arsenik	132	0,16
		PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon)	103	0,13
		Sülfirik Asit	42	0,052
		Krom	29	0,036
		Benzen	24	0,03
		Kadmiyum	13	0,016
		Formaldehit	13	0,016
		Berilyum	5	0,0061
	Trikloretilen	1	0,0013	
Partiküller	Kronik Akciğer Hastalıkları		4.040	5,02
Yaralanmalar	Ulaşım Kazaları		1.707	2,12
	Kasıtsız Yaralanmalar		919	1,14
Astım Yapıcılar			57	0,071

Kaynak: IHME (2019)

Yukarıdaki tabloya göre; asbest ve silika hem kronik akciğer hastalıklarına hem de neoplazmaya da neden olmaktadır. Mesleki risk faktörleri nedeniyle ölüm hızının en yüksek olduğu hastalık kanserdir, bunu kronik akciğer hastalıkları ve sonrasında da iş kazaları izlemektedir. Mesleki risk faktörleri içerisinde asbest en yüksek ölüm hızına

neden olan risk faktörü olarak görülmektedir. Asbeste maruziyet sebebiyle 2017 yılında ülkemizde toplam 6.472 kişi yaşamını yitirmiştir. Asbest yüzünden yaşamını yitiren kişilerin ölüm sebebi 16 kişi için kronik akciğer hastalıkları olarak nitelendirilirken, 6.456 kişi için kanser türleri olarak nitelendirilmiştir.

Mesleki risk faktörlerinin neden olduğu hastalık veya iş kazaları sonucu 2017 yılında Türkiye’de meydana gelen toplam DALY ve DALY hızlarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir. DALY hızı; ilgili risk faktörüne maruziyet neticesinde 2017 yılında yeti yitimine ayarlanmış yaşam yılı toplamının, ilgili yıldaki toplam nüfus (toplam nüfus * 1 yıl) içerisindeki payının 100.000’le çarpımını göstermektedir.



Tablo 4.5.4: Mesleki Risk Faktörleri Nedeniyle 2017 Yılında Türkiye’de Meydana Gelen DALY ve DALY Hızı

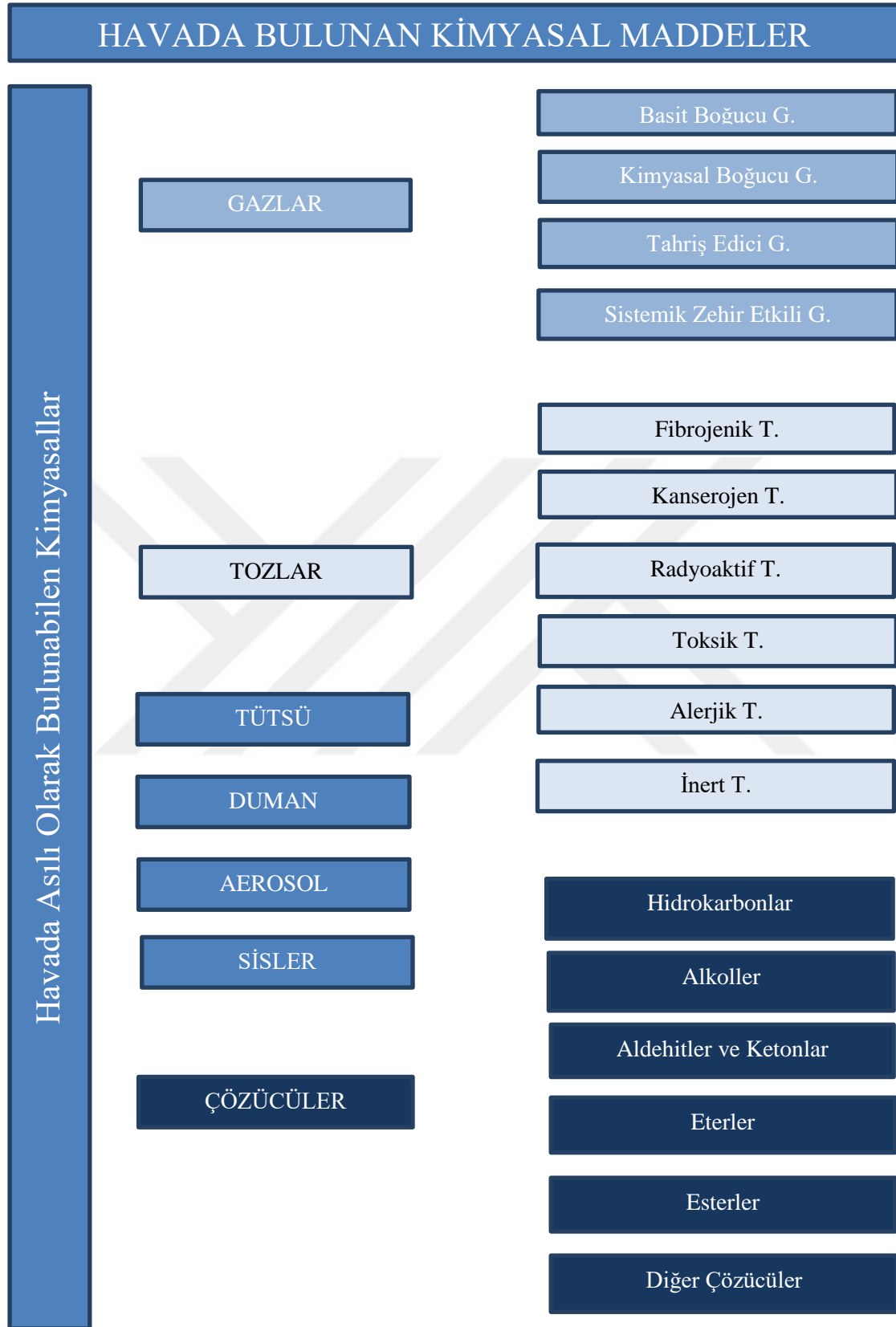
Mesleki Risk Faktörleri	Neden Olduğu Hastalık/ Yaralanma Türü	Risk Faktörü Alt Bileşen	DALY-2017	DALY Hızı-100.000
Ergonomik Faktörler	Kas İskelet Sistemi Bozuklukları		197.901	245,97
Yaralanmalar	Ulaşım Kazaları		89.031	110,66
	Kasıtsız Yaralanmalar		101.924	126,68
Kanserojenler	Kronik Akciğer Hastalıkları		1.555	1,92
		Asbest	345	0,43
		Silika	1.200	1,49
	Neoplazma		175.585	218
		Asbest	135.120	168
		Silika	21.994	27,34
		Dizel Yakıtı	11.617	14,44
		Nikel	3.911	4,86
		Arsenik	3.949	4,78
		PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon)	2.984	3,71
		Sülfirik Asit	1.237	1,54
		Benzen	1.104	1,37
		Krom	852	1,06
		Formaldehit	565	0,7
		Kadmiyum	381	0,47
		Berilyum	142	0,18
		Trikloretilen	32	0,04
Partiküller	Kronik Akciğer Hastalıkları		112.061	139,28
Gürültü			44.511	55,32
Astım Yapıcılar			12.239	15,21

Kaynak: IHME (2019)

DALY hızının en yüksek olduğu hastalık grubu, beklenildiği gibi kanser değil, 100.000’de 246 ile kas iskelet sistemi rahatsızlıklarıdır. Bir başka deyişle 1 yılda 100.000 kişilik bir yerleşim biriminde kas iskelet sistemi bozuklukları nedeniyle sağlıklı yaşanması beklenen 100.000 yıldan 246 yılı mesleki risk faktörleri nedeniyle oluşan kas iskelet sistemi rahatsızlıkları sebebiyle sağlıktan kayıpla geçmiştir. Yani 100.000 kişilik bir yerleşim biriminde mesleki riskler nedeniyle sadece kas iskelet sistemi rahatsızlıkları neticesinde 246 kişinin yaşamı o yıl kayıptır. Yaralanmalar, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarından sonra ikinci sırada yer alırken, kanser üçüncü sırada yer almaktadır. Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının risk faktörü, belki de iş sağlığı ve güvenliği açısından en çok ihmal edilen risk faktörlerinden biri olan ergonomik nedenlerdir. Kaza ve yaralanmaların DALY hızı, 237’dir. Bunun %47’sini ulaşım kazaları, %53’ünü kasıtsız yaralanma ve kazalar oluşturmaktadır. Neoplazmaların DALY hızı 218’dir. Bu hastalık grubundaki risk faktörleri içerisinde birinci sırayı asbeste maruziyet, ikinci sırayı ise silikaya maruziyet oluşturmaktadır. Solunan partiküller nedeniyle meydana gelen kronik akciğer hastalıklarında DALY hızı 139’dur.

Mesleki risk faktörlerinden havada bulunan kimyasal maddelerin sınıflandırmasına ilişkin tabloya aşağıda yer verilmiştir. Gazlar, tozlar ve çözücüler en sık maruz kalınan havadaki kimyasal maddelerdir.

Şekil 4.5.2: Havada Bulunan Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması



Kaynak: Yağımlı (2017)

Mesleki risk faktörlerinden kanserojenlerin alt bileşenlerine ve bu bileşenlerin kullanıldığı iş kolları ve faaliyetler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.5.5: Mesleki Risk Faktörleri ve İlgili İş Kolu-Faaliyet

Mesleki Risk Faktörleri	Neden Olduğu Hastalık/ Yaralanma Türü	Risk Faktörü Alt Bileşeni	İş Kolu- Faaliyet
Kanserojenler	Kronik Akciğer Hastalıkları		
		Asbest	Isıtma boruları, yalıtım, su borusu kaplamaları, seramik musluk tutturucuları, zemin, duvar ve tavanlarda yangın emniyeti için, kaynakçılık, altın, gümüş üretim, itfaiyeciler, elektrik santrali, yanmaz kumaş tekstili, tersane, demiryolu, kanalizasyon boruları, otomobil ve fren balatalarında kullanılır
		Silika	Taş ocakları, kuvars değirmenleri, kum püskürtme işlemleri, maden, cam sanayi, döküm, seramik, vitray, çimento üretimi, kiremit, tuğla üretimi, mücevher kesme, kurşun kalem yapımı, diş protez yapımı
		Neoplazma	
		Asbest	Isıtma boruları, yalıtım, su borusu kaplamaları, seramik musluk tutturucuları, zemin, duvar ve tavanlarda yangın emniyeti için, kaynakçılık, altın, gümüş üretim, itfaiyeciler, elektrik santrali, yanmaz kumaş tekstili, tersane, demiryolu, kanalizasyon boruları, otomobil ve fren balatalarında kullanılır
		Silika	Taş ocakları, kuvars değirmenleri, kum püskürtme işlemleri, maden, cam sanayi, döküm, seramik, vitray, çimento üretimi, kiremit, tuğla üretimi, mücevher kesme, kurşun kalem yapımı, diş protez yapımı
		Dizel Yakıtı	Akaryakıt taşıyıcı ve dağıtıcıları, dizel motor kullanılan tüm sektörler
		Nikel	Metal endüstrisi
		Arsenik	Cam sanayi, metal sanayi, tarımda kullanılan insektisitler
		PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon)	Petrol endüstrisi
		Sülfirik Asit	Metallerin temizlenmesi, petrol ürünleri, gübre üretimi, boya ve patlayıcıların imalatı

	Krom	Metal endüstrisi
	Benzen	Çelik üretimi, kimya endüstrisi (boya, pigment üretimi ve kullanımı, laboratuvar maddeleri), gaz endüstrisi, kauçuk üretimi, deri endüstrisi
	Kadmiyum	Kimya endüstrisi (boya, pigment üretimi ve kullanımı, laboratuvar maddeleri)
	Formaldehit	Kontrplak, sunta, yalıtım, boya ve plastik endüstrisi, tekstil, halı, mobilya, ev temizlik ürünleri
	Berilyum	Savunma, havacılık, uzay, telekomünikasyon ve bilgisayar endüstrisinde kullanılan bir metaldir. Atomik endüstri, dental teknikerlik, elektronik sanayi, Laboratuvar, metal ve alaşım üretimi, nükleer reaktör endüstrisi, radar üretim sektörü, seramik üretimi, uçak endüstrisi, uzay sanayisi
	Trikloretilen	Çözücü, kuru temizleme, metal endüstrisi

Kaynak: İSGİP (2017) ve Ünsaldı (2009)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede, iş sağlığı ve güvenliği konusunda risk değerlendirmesinin yapılması yasal zorunluluk olarak kabul edilmiştir. Ülkemizde de birçok yönetmelikte risk değerlendirmesinin yapılması gerekliliği vurgulanmış ancak, hangi yöntemlerin kullanılacağına dair belirsizliğe açıklık getirilmemiştir. Her sektörde, her ölçekteki kurum ve her durum için uygulanabilecek tek bir yöntem yoktur, bazı durumlarda birden çok yöntemin bir arada kullanılması gerekmektedir. Risk değerlendirilmesinde belli bir standardın olmaması, risk değerlendirme ekibinin tecrübe ve yetkinliğine bırakılması çok farklı uygulamaları da beraberinde getirmektedir. Her kurumun, kendi dinamikleri çerçevesinde risk değerlendirme yöntem veya yöntemlerine karar vermesi, tüm çalışanlarla iş sağlığı ve güvenliği konusunda katılımcı bir politika izlemesi, çalışanlara düzenli eğitim verilmesi ve en önemlisi de değerlendirme sonucu tasarlanan kontrol faaliyetlerinin uygulanması; riskleri kabul edilebilir seviyeye getirmek için en çok dikkat edilmesi gereken noktalardır.

10 ve altında çalışanı bulunan ve az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği hizmet verme zorunluluğu, bir başka deyişle iş güvenliği uzmanı ve iş yeri hekimi çalıştırma zorunluluğu, 1 Temmuz 2020 tarihine ertelenmiş ve kapsamı da 50 ve altında çalışanı bulunan işyerleri olarak genişletilmiştir (Demir, 2016). Bu kanun ikinci kez ertelenmiş olup her ertelendiğinde iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin kayıpların azalmasını sağlayacak önlemlerin alınması da gecikmektedir. Bu kapsamda ilgili mevzuatın en kısa sürede yürürlüğe girmesinin iş sağlığı ve güvenliği açısından gerekliliği yadsınamaz.

Ulusal ve küresel hastalık yükü çalışmaları, iş sağlığı ve güvenliği açısından mesleki risk faktörlerinin oluşturduğu kayıp yaşam yılları ile geçmişten günümüze

gerçekleşen iş kazaları ve meslek hastalıklarının trendi konusunda fikir vermektedir. Bu çalışmalar, iş kazaları ve meslek hastalıkları kapsamında daha bütüncül bir yaklaşım içermesi nedeniyle politika yapıcılara alması gereken kararlar doğrultusunda ışık tutması beklenmektedir.

Ülkemizdeki hastalık yükü mesleki risk faktörleri açısından incelendiğinde, en fazla DALY'yi oluşturan risk faktörünün ergonomi kaynaklı olduğu görülmektedir. İş kazaları neticesinde oluşan DALY düşme eğilimindeyken, ergonomik kaynaklı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları aynı seviyede devam etmektedir. Bu kapsamda iş sağlığı ve güvenliğinde iş kazaları ile ilgili önlemlerin alındığı, ancak ergonomik risk faktörleriyle ilgili önlemlerin yetersiz olduğu görülmektedir. Bu konuda çalışanların bilinçlendirilmesi için eğitimler düzenlenmeli, aktif bir hayat tarzı özendirilmelidir. Ergonomik nedenlerle görülen kas iskelet sistemi hastalıklarını önlemek, iş kazaları veya meslek hastalıkları neticesinde oluşan yeti yitimine maruz kalan çalışanların tedavi ve rehabilitasyonunu sağlamak için iş sağlığı ve güvenliği kapsamında ergoterapistlerin (iş uğraş terapisti) istihdamı önerilmektedir.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE KULLANILAN RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ İLE HASTALIK YÜKÜNÜN RİSK FAKTÖRLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Günümüzde iş kazaları ve meslek hastalıkları sebebiyle yaşanan maddi ve manevi kayıplar giderek artmaktadır. ILO verilerine göre dünyada her 15 saniyede 153 iş kazası meydana gelmekte, bu iş kazaları nedeniyle bir çalışan yaşamını yitirmektedir. İş kazalarının sosyokültürel etkisi yanında, yıllık ekonomik boyutunun; küresel gayri safi yurtiçi hasılanın %4'ü oranında olduğu tahmin edilmektedir (Yaklaşık 3,2 Trilyon ABD Doları). İş kazalarının %98'inin önlenabilir olduğu düşünülmektedir. Bu noktada iş sağlığı ve güvenliğinde reaktif değil proaktif bir yaklaşım benimsenmesi gerektiği aşikârdır. Proaktif bir yaklaşımda, kaza meydana gelmeden, önlem alınması gerekir ki, bu da çok iyi bir risk değerlendirmesiyle mümkün olacaktır. Yapılan işin niteliğine, tehlikelerin çeşidine, istenilen amaca göre kullanılacak 150'nin üzerinde risk değerlendirme yöntemi mevcuttur. Bazı durumlarda tek bir yöntem kullanılması yeterliyken farklı bir durumda birkaç yöntemin birlikte kullanılması daha iyi sonuçlar verebilmektedir. Burada önemli olan, yöntemlerin artı ve eksilerinin en iyi şekilde değerlendirildikten sonra, kullanılacak sektöre ve amaca uygun yöntemin / yöntemlerin seçilip kullanılmasıdır.

İş sağlığı ve güvenliğinde uygulanacak politikalar belirlenirken daha genel bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır ki bu konuda küresel ve ulusal hastalık yükü çalışmaları yardımcı olarak kullanılabilir. Hastalık yükünde tanımlanan mesleki risk faktörleri incelendiğinde Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılında (DALY) en büyük payın ergonomik risk faktörleri nedeniyle olduğu görülmektedir. 2012 yılında iş sağlığı ve

güvenliğinde yapılan mevzuat değişikliklerinden sonra, iş kazalarının ve mesleki kanserojenlerin neden olduğu DALY hızı düşerken, ergonomik risk faktörleri nedeniyle oluşan kas iskelet sistemi rahatsızlıkları aynı seviyede kalmıştır. Bu da yeterli önlemlerin alınmadığını, bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *İş sağlığı ve güvenliği, iş kazaları, küresel hastalık yükü, mesleki risk faktörleri, risk değerlendirme yöntemleri*



RISK ASSESSMENT METHODS USED IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY, AND EVALUATION OF BURDEN OF DISEASES IN TERMS OF OCCUPATIONAL RISK FACTORS

ABSTRACT

Nowadays, pecuniary loss and intangible damages are increasing due to work accidents and occupational diseases. According to the ILO data, 153 work accidents occur in every 15 seconds in the world and one employee loses his / her life due to these occupational accidents. In addition to the socio-cultural impact of occupational accidents, they also result in an annual 4 % loss in global gross domestic product (approximately US\$3.2 trillion). It is thought that 98 % of occupational accidents are preventable. At this point, it is clear that a proactive approach should be preferred to a reactive approach in occupational health and safety. In a proactive approach, precautions must be taken before an accident occurs, which would be possible with an admirable risk assessment. There are over 150 risk assessment methods which can be used according to the nature of the work done, the type of the hazards and the intended purpose. While it is enough to use a single method in some cases, the combination of several methods may give better results in a different case. What is important here is the selection and use of appropriate method / methods for the sector to use and objective after the best evaluation of the pros and cons of these methods.

A more general approach is needed when determining policies to be applied in occupational health and safety, where global and national burden of disease studies can be used as an aid. When the occupational risk factors defined in the burden of disease are examined, it is seen that the biggest share in the Disability Adjustment Life Years (DALY) is caused by ergonomic risk factors. After the legislative changes in occupational

health and safety in 2012, the rate of DALY caused by occupational accidents and occupational carcinogens decreased, while musculoskeletal disorders caused by ergonomic risk factors remained at the same level. This suggests that adequate precautions have not been taken and further studies are needed.

Key Words: *Global burden of diseases, occupational health and safety, occupational risk factors, work accidents, risk assessment methods*



KAYNAKÇA:

AFAD, 2019, “Açıklamalı Afet Yönetimi Terimler Sözlüğü”, [online], <https://www.afad.gov.tr/tr/23792/Aciklamali-Afet-Yonetimi-Terimleri-Sozlugu?kelime=risk+alg%C4%B1s%C4%B1> (Ziyaret: 12.02.2019)

ALLI, Benjamin, 2008, “*Fundamental Principles Of Occupational Health And Safety*”, 2nd edition, ILO, Geneva, 978-92-2-120454-1

AS/NZS 4360:2004, “*Australian/New Zealand Standard Risk Management*”, 3rd edition, Standards Australia International Ltd, Sydney, s.4

ATLI, Kadir, 2014, “*İşyerinde Sağlık Gözetiminde Sorunlar ve Çözüm Önerileri*”, VII. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı, 05.05.2014-Haliç Kongre Merkezi -İstanbul s.3-10

AYDIN, Fazıl, 2014, “*Türkiye Tarafından Onaylanan ILO Sözleşmeleri*”, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Yayın No:08, 978-605-4971-03-9

AYYILDIZ, Burcu, 2010, “*Anahtar Teslim-Sabit Fiyat Sözleşme Usulünce Alınan Bir Projenin Risk Değerlendirilmesinin Yapılması İçin Metot Önerisi ve Örnek Uygulama*”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, s-31

BAYBORA, Dilek, 2012, “*İş Sağlığı ve Güvenliği*”, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 1. Baskı, Eskişehir, 978-975-06-1331-9

DEMİR, B., DEMİR, N., 2016, “*Kamu Sektöründe 6631 Sayılı İş Sağlığı Güvenliği Yasasının Uygulanması ve Mevcut Yükümlülükler*”, İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, Sayı: 29, s-167-194

DİNÇER, Fehmi, 2010, “*Kelimelerin Tarihi: "Risk" Kelimesinin Etimolojisi*” [online],<http://blog.milliyet.com.tr/kelimelerin-tarihi---risk---kelimesinin-etimolojisi/Blog/?BlogNo=225803> (Ziyaret Tarihi:18.10.2018)

DOĞAN, İbrahim, 2015, “*Risk Değerlendirmesi*”, Erzurum Atatürk Üniversitesi Deneyim Açık Öğretim Yayıncılık, Erzurum

DSÖ, 2002, “*The World Health Report 2002- Reducing Risks, Promoting Healthy Life*”, World Health Organization, Geneva s-7

DSÖ, 2019, “*Global Burden of Disease Study*” [online], <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/occupational-health/data-and-statistics> (Ziyaret: 17.03.2019)

ERBAYDAR, Nüket, 2009, “*Hastalık Yükü Kavramı ve Hesaplanmasında Kullanılan Ölçütler ve Daly Kavramına Kısa Bakış*”, Toplum Hekimliği Bülteni, Cilt 28, Sayı 1, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, s.20-22

GÜLENC, Nihan, 2018, “*Monte Carlo Yöntemi Kullanılarak Organik Sintilatör Optimizasyonu*”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, s.6-7

IHME, 2018, “*GBD 2017 Online Tools Overview*” [online], https://www.healthdata.org/sites/default/files/files/Data_viz/GBD_2017_Tools_Overview.pdf, (Ziyaret: 24.03.2019)

IHME, 2019, “*GBD Compare, Viz Hub*”, [online], <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare> (Ziyaret: 15.03.2019)

IIA, 2004, “*Profesyonel Uygulamalar Çerçevesi 2004*”, [online], <https://iaonline.theiia.org/understanding-the-risk-management-process> (Ziyaret tarihi: 10.02.2019)

ILO, 2018, “*Safety and health at work*” [online],
<http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm> (Ziyaret tarihi:09.03.2018)

ILO, 2018, “Türkiye'nin Onayladığı ILO Sözleşmeleri” [online],
<http://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/lang--tr/index.html> (Ziyaret Tarihi:09.03.2018)

ILO, 2019, [online],
https://www.ilo.org/ilostat/faces/wcnav_defaultSelection?_afLoop=707574356033551&_afWindowMode=0&_afWindowId=null#!%40%40%3F_afWindowId%3Dnull%26_afLoop%3D707574356033551%26_afWindowMode%3D0%26_adf.ctrl-state%3D1cgpt7l033_4 (Ziyaret tarihi:16.03.2018)

İSGİP, 2014, “*Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi 2013*“, Türkiye`de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi (İSGİP), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara, s.1-9

İSGİP, 2017, “*Kimya Ürünleri İmalatı Sektöründe İş Sağlığı Gözetimi Rehberi*“, Türkiye`de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi (İSGİP), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara, s.19-36

İSGÜM, 2018, “İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (*İSGÜM*) Tarihçesi” [online],
<http://www.isgum.gov.tr/Default.aspx?lnk=157> (İSGÜM Tarihçesi) (Ziyaret Tarihi:09.03.2018)

KARŞIDAĞ, Ç., TAKTAK, Ş., ALPAY, N., 2000, “*Yetiyitimi Kavramı ve Ruhsal Hastalıklarda Rehabilitasyon*” Düşünen Adam, Cilt 13, Sayı 4, Yerküre Tanıtım ve Yayıncılık Hizmetleri, İstanbul, s.225

KIZILDAĞ, Duygu, 2011, “*Yönetmelik Açısından Risk Yönetimine Bir Bakış: ISO 31000 Risk Yönetimi*”, Seçkin Yayıncılık, Ankara, s.106, 215-215

MURRAY, C., LOPEZ, A., 1997, “Global Mortality, Disability, And The Contribution Of Risk Factors: Global Burden Of Disease Study, The Lancet, Volume 349, Londra, s.1436-1440

ORALHAN, Burcu, 2015, “*Risk Değerlendirmesi*”, Erzurum Atatürk Üniversitesi Deneyim Açık Öğretim Yayıncılık, Erzurum

ÖZBEK, Çetin, 2012, “*İç Denetim, Kurumsal Yönetim, Risk Yönetimi, İç Kontrol*”, Türkiye İç Denetim Enstitüsü Yayınları, İstanbul, s. 241

ÖZKILIÇ, Özlem, 2005, “*İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*”, TİSK, Ankara, 975-2545-25-12

ÖZKILIÇ, Özlem, 2014, “*Risk Değerlendirmesi*”, TİSK, Ankara, 978-605-9994-01-9

RIMS, 2012, “*RIMS Executive Report, The Risk Perspective, Exploring Risk Appetite and Risk Tolerance*” [online],
https://www.rims.org/resources/ERM/Documents/RIMS_Exploring_Risk_Appetite_Risk_Tolerance_0412.pdf (Ziyaret: 11.02.2019)

SEBER, Vasfi, 2012, “*İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizleri Nasıl Yapılır?*”, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı:445, s.30-34

SELEK, Hasan Selçuk, 2018, “*İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Konular- Teori, Uygulama, Yönetmelik*”, Seçkin Yayıncılık, Ankara, s.345

ŞEN, Murat, 2015, “*İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı, Tarihsel Gelişimi ve Dayanakları*”, Melikşah Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Cilt:4, sayı:1, s.121-123

TDK, 2018, “Büyük Türkçe Sözlük” [online],
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5bc e1677672423.50401272, Ziyaret Tarihi:18.10.2018)

TREEAGE, 2019, “*State Transition/Markov Models*” [online],
<http://www.treeage.com/software-feature/state-transitionmarkov-models/> (Ziyaret Tarihi: 28.04.2019)

TS 18001,2008, “*İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri*” – Şartlar, s. 14, madde 3.6, TSE

TÜİK, 2014, “*İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları 2013*” [online], TÜRKİYE İstatistik Kurumu, Ankara,
http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/yayinrapor/2013_ISKAZALARI_VE_SAGLIK_PROBLEMLERI_RAPORU.pdf

TÜİK, 2019, “İstihdam Edilenlerin Yıllar ve Cinsiyete Göre İktisadi Faaliyet Kolları” [online], http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=2255, (Ziyaret Tarihi: 16.04.2019)

UMURKAN, Nurettin, 2012, “*İş Güvenliği Ders Notları*” [online], Yıldız Teknik Üniversitesi, <http://www.isgfrm.com/threads/prof-dr-nurettin-umurkan-%C4%B0sg-ders-notlar%C4%B1> (Ziyaret Tarihi: 15.03.2018)

ÜNSALDI, E., ÇİFTÇİ, M., 2010, “*Formaldehit, Kullanım Alanları, Risk Grubu, Zararlı Etkileri ve Koruyucu Önlemler*” YJU Veteriner Fakültesi Dergisi, Sayı:21, s.71-75,

YAĞIMLI, Mustafa, 2017, “*İş Sağlığı ve Güvenliği*”, Beta Yayıncılık, İstanbul, s.174

YAZGAN, M. Recep, 2015, “*İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Rehberi*”, Yazgan Medya, İstanbul, s.41-46

YAZICI, Mehmet, 2016, “*İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Yönetimi*”, Beta Basım, İstanbul, s.6,8,19

YAZICI, Mehmet, 2018, “*İşletmelerde Risk Yönetimi ve Karar Verme*”, Beta Basım, İstanbul, s.8-9,91-95

YILMAZ, Ömer Hınc, 2012 “*İşyeri Hekimliğinde İnsan Gücü Planlaması İçin İş Analizi ve Simülasyon Yaklaşımı*”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

ZEYDAN, Mithat, 2015, “*Risk Değerlendirmesi*”, Erzurum Atatürk Üniversitesi Deneyim Açık Öğretim Yayıncılık, Erzurum