

TC

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORMANCILIK ÜRETİM ÇALIŞMALARINDA İŞ GÜVENLİĞİ VE FİNE-KİNNEY METODUYLA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Ahmet TOKAL

İş Güvenliği Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

TC

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORMANCILIK ÜRETİM ÇALIŞMALARINDA İŞ GÜVENLİĞİ VE FİNE-KİNNEY METODUYLA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Ahmet TOKAL

İş Güvenliği Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **06/01/2020**

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Ümran ŞENGÜL

ÇANAKKALE

Ahmet TOKAL tarafından Doç. Dr. Ümran ŞENGÜL yönetiminde hazırlanan ve **06/01/2020** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**Ormancılık Üretim Çalışmalarında İş Güvenliği ve Fine-Kinney Metoduyla Risk Değerlendirilmesi**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İş Güvenliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Doç. Dr. Ümran ŞENGÜL ……
Başkan

Prof. Dr. Gülten GÜMÜŞTEKİN ……
Üye

Prof. Dr. Belkıs ÖZKARA …….
Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No: ……

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Ahmet TOKAL

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Ümran ŞENGÜL, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen eşim Büşra TOKAL'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet TOKAL

Çanakkale, Ocak 2020

SİMGELER VE KISALTMALAR

İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
FTA	Hata Ağacı Analizi Metodolojisi
FMEA	Olası Hata Türleri ve Etki Analizi Metodolojisi
PRA	Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analiz Metodolojisi
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
LMM-HHT	Kaldırma, Tutma ve Taşıma İşleri
LMM-ZS	İtme ve Çekme İşleri
AKBO	Ağaç Kesme ve Boylama Operatörlüğü
RÖS	Risk Öncelik Skoru
RÖD	Risk Önem Derecesi
DÖF	Düzeltici Önleyici Faaliyet
AK	Avrupa Konseyi
AB	Avrupa Birliği
GSS	Genel Sağlık Sigortası
TDK	Türk Dil Kurumu
RDS	Risk Derecelendirme Skoru
OHÜ	Odun Hammaddesi Üretim
OKK	Orman Köylerini Kalkındırma Kooperatifi

ÖZET

ORMANCILIK ÜRETİM ÇALIŞMALARINDA İŞ GÜVENLİĞİ VE FİNE-KİNNEY METODUYLA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Ahmet TOKAL
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İş Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Ümran ŞENGÜL
06/01/2020, 107

Çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarından muhafaza etmek ve çalışanlara daha sağlıklı bir alanı temin etmek hedefiyle İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) çalışmaları yapılmaktadır. Gerçekleşen kazalar sonucunda çalışanlar, işverenler ve ülke ekonomisi maddi ve manevi kayıplarla karşı karşıya gelmektedir. Tüm bu olumsuzlukları giderebilmek için, sistematik çalışmalar gerçekleştirilmeli ve risk yönetim sistemi oluşturulmalıdır.

Ormancılık çalışmaları, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nün sınıflandırmasına göre "Ağır İşler" kategorisinde bulunmaktadır. Bunun sebebi ise çalışmalarda görev yapan tüm personelin, işin yapıldığı iş yeri koşulları ve gerçekleştirilen işin özelliğinden kaynaklanan ciddi riskler altında çalışmasıdır. Ormancılık çalışmalarının en ehemmiyetlilerinden biri olan odun hammaddesi üretimi faaliyeti; ağacın hasat edilmesi, bölmelerden yol kenarına getirilmesi ve yol üzerindeki emvalin vasıtalarla depolara götürülmesi olarak üç temel basamaklardan meydana gelmektedir.

Çalışmamızda, ormancılık üretim faaliyetlerinde hali hazırda bulunan veya meydana gelmesi muhtemel toplam 76 adet tehlike; literatür çalışmaları, çalışma sahası gözlemleri ve çalışma yaşamındaki deneyimler dayanak alınarak öngörülüp belirlenmiştir. Tespit edilen bu tehlikelerin meydana getirebileceği riskler açıklanmış ve bu riskler dikkate alınarak Fine-Kinney risk analiz metodu kullanılıp tehlikeler analiz edilmiş ve bu tehlikelerin oluşmaması için alınacak tedbirler sıralanmıştır. Gerekli tedbirlerin alınmasının ardından Çok Yüksek Riskli ve Yüksek Riskli kategorisinde bulunan tehlikeler tekrar analiz edilip bunların risk düzeyleri saptanarak son durumları belirlenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise ormancılık

üretim faaliyetlerinde gerekli iş güvenliği önlemlerin alınması ve çalışma koşullarının iyileştirilmesine yönelik görüş ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Ormancılık Üretim Faaliyetleri, Risk Analizi, Fine-Kinney Metodu.

ABSTRACT

OCCUPATIONAL SAFETY IN FORESTRY PRODUCTION STUDIES AND RISK ASSESSMENT USING FINE-KINNEY METHOD

Ahmet TOKAL

Çanakkale Onsekiz Mart University

Institute of Science

Master of Science Thesis in Department of Occupational Safety

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ümran ŞENGÜL

01/06/2020, 107

Occupational health and safety studies are carried out with the aim of protecting employees from occupational accidents and occupational diseases and providing a healthier environment for employees. As a result of accidents, employees, employers and the country's economy are faced with material and moral losses. In order to eliminate all these problems, systematic studies should be conducted and a risk management system should be established.

Forestry activities are in the Heavy Work category according to the classification of the International Labor Organization. The reason for this is that all personnel working in the works work under serious risks arising from the workplace conditions in which the work is performed and the nature of the work performed. Wood raw material production activity, which is one of the most important of forestry activities; harvesting of trees, transport from the forest to the roadside and transport to the warehouses with vehicles on the road consists of three main stages.

In this study, 76 hazards already present or likely to occur in forestry production activities; literature studies, study site observations and experience in working life were determined on the basis of. The risks identified by these identified hazards are explained and the risks are analyzed by using Fine-Kinney risk analysis method and the measures to be taken to prevent these hazards are listed. After taking the necessary measures, the hazards in the category of very high risk and high risk were analyzed again and their final status was determined by determining the risk levels. In the last part of the study, opinions and suggestions were made in order to take necessary occupational safety measures in forestry production activities and to improve working conditions.

Keywords: Occupational Health and Safety, Forestry Production Activities, Risk Analysis, Fine-Kinney Method.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU……ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....iii
TEŞEKKÜR.....iv
SİMGELER VE KISALTMALAR v
ÖZET vi
ABSTRACT.....viii
ŞEKİLLER DİZİNİ xii
TABLOLAR DİZİNİ.....xiii
BÖLÜM 1 1
GİRİŞ 1
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği.....3
1.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Önemi 4
1.1.2. Ülkemizde İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatının Tarihsel Gelişimi 6
1.2. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları.....9
1.3. Risklerin Değerlendirilmesi 11
1.3.1. Risk Değerlendirme Yükümlülüğü 11
1.3.2. Temel Tanımlar.....12
1.3.3. Risk Değerlendirmesi.....13
1.4. Risk Değerlendirme Metotları.....17
1.4.1. Risk Haritası.....19
1.4.2. Ön Tehlike Analizi (Preliminary Hazard Analysis: PHA).....20
1.4.3. İş Güvenliği Analizi (Job Safety Analysis: JSA).....21
1.4.4. Olursa Ne Olur Analizi (What If Analysis) 21
1.4.5. Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis Using Checklists).....22
1.4.6. L Tipi Matris Diyagramı (5x5 Matris Diyagramı).....23
1.4.7. Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı.....25
1.4.8. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (Hazard and Operability: HAZOP).....26
1.4.9. Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis: FTA).....26
1.4.10. Hata Türleri ve Etki Analizi (Failure Modes and Effects Analysis: FMEA)....27
1.4.11. Güvenlik Denetimi (Safety Audit).....33

1.4.12. Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis: ETA) 34
1.4.13. Neden Sonuç (Balık Kılçığı) Analizi 37
1.4.14. Fine-Kinney Risk Analizi 41
BÖLÜM 2 46
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 46
2.1. Ormancılık Üretim Çalışmalarında İş Güvenliği 46
2.2. Risk Değerlendirme ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar 59
BÖLÜM 3 66
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 66
3.1. Tez Çalışmasının Amacı 66
3.2. Kullanılan Metot ve Yöntem 67
3.3. Fine-Kinney Metoduyla Ormancılık Üretim Çalışmalarında Risk Değerlendirmesi 68
3.4. Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi 93
BÖLÜM 4 95
SONUÇ VE ÖNERİLER 95
KAYNAKLAR 99
ÖZGEÇMİŞ I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. İş kazası maliyetleri buz dağı örneği 6
Şekil 2. Beş adımda risk değerlendirmesi 14
Şekil 3. Risklerin analizi ve değerlendirilmesi süreci 16
Şekil 4. Risk değerlendirmesi seçim akış şeması 18
Şekil 5. Hata ağacı analizi aşamaları 27
Şekil 6. Olası hata türleri ve etkileri analizi süreci 30
Şekil 7. Olay ağacı genel durumu 36
Şekil 8. Balık kılçığı diyagramı 37
Şekil 9. Neden sonuç analizinde kullanılan semboller 38
Şekil 10. Örnek neden-sonuç analizi akiş diyagramı 40
Şekil 11. Kinney risk değerlendirme yöntemi nomogramı 42
Şekil 12. Türkiye orman varlığı haritası 46
Şekil 13. Odun hammaddesi üretim sürecinin teknik aşamaları 50
Şekil 14. Ormancılık üretim işlerinde farklı iş kazaları 51
Şekil 15. Uygulamada orman üretim işçiliğindeki sorunlar 53
Şekil 16. Orman işlerin karşılaşılabilecek tehlikeler ve korunma şekilleri 54
Şekil 17. Ormancılık sektöründe meydana gelen kazaların vücuttaki dağılımı 55
Şekil 18. Ormancılık kesim işlerinde kişisel koruyucu donanım kullanma 55
Şekil 19. Fine-Kinney risk analiz yöntemine göre düzeltici tedbirler dikkate alınmadan ormancılık üretim çalışmalarında risklerin oransal dağılımı 80
Şekil 20. Yapılan işe bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı 81
Şekil 21. İşçiye bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı 82
Şekil 22. Fiziksel koşullara bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı 83
Şekil 23. Kimyasal etmenlere bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı 83
Şekil 24. Biyolojik etmenlere bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı 84
Şekil 25. Psiko-Sosyal etmenlere bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı 84
Şekil 26. Fine-Kinney risk analiz yöntemine göre ormancılık üretim çalışmalarındaki tehlikelerden etkilenenlerin oransal dağılımı 85
Şekil 27. Çok yüksek risk kategorisindeki tehlikelerin alınan tedbirler neticesinde yeni durumu 92
Şekil 28. Yüksek risk kategorisindeki tehlikelerin alınan önlemler neticesinde yeni durumu 93

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Ön tehlike analizi risk derecelendirme ve seçim diyagramı. 21
Tablo 2. L tipi (5x5) risk skoru derecelendirme matrisi 24
Tablo 3. L tipi matris yöntemi risk sonuçlarının kabul edilebilirlik değerleri 25
Tablo 4. Zararın şiddeti 31
Tablo 5. Hatanın oluşma olasılığı 32
Tablo 6. Hatanın fark edilebilirlik olasılığı 32
Tablo 7. Olası hata türleri ve etkileri analizi risk değerlendirme formu. 33
Tablo 8. Olasılık değerleri 43
Tablo 9. Frekans değerleri 43
Tablo 10. Şiddet değerleri. 44
Tablo 11. Karar ve eylem skalası. 44
Tablo 12. İş kazası ve meslek hastalıklarının iş kollarına göre dağılımı 48
Tablo 13. Ormancılık işlerine ilişkin tehlike sınıfları listesi 52
Tablo 14. Ormancılık üretim çalışmalarında kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımların listesi 56
Tablo 15. Orman işlerinde karşılaşılan çeşitli tehlikeler 57
Tablo 16. Ormancılık üretim çalışmalarında tedbirler dikkate alınmadan Fine-Kinney yöntemi ile yapılan risk analizi 68
Tablo 17. Ormancılık üretim çalışmalarında dikkate alınarak Fine-Kinney yöntemi ile yapılan risk analizi 86

BÖLÜM 1
GİRİŞ

Günümüzde çalışma yaşamında temel anlayış, teknolojik ve toplumsal gelişmelere bağlı olarak değişerek, üretimin ana bileşenini oluşturan çalışanı çalışma ortamındaki her türlü tehlikeden korumaya hedeflemiştir. Buna paralel olarak uyulması gerekli birçok yazılı kurallar belirlenmiş ve bu kurallara iş yaşamındaki herkesin riayet etmesi zorunlu hale getirilmiştir. Çalışanların sağlığı ve üretimin devamlılığı sağlamak amacıyla İSG, çalışma yaşamının en önemli etkenlerindendir. Fakat bu alanda yapılan araştırmaların ve çalışmaların önemli bir sermaye meydana getirdiğinden bahsedilse bile kazanılan bu sermayenin yeterli düzeyde olduğu söylemek halihazırda zordur. Ancak son dönemlerde çalışma yaşamının daha iyi hale getirilmesi hedeflenerek iş güvenliği kavramı bilimsel açıdan daha çok ele alınarak konu ile ilgili birçok bilimsel çalışma yapılmıştır. Çalışma yaşamındaki tehlikelerin belirlenip, alınan önlemlerle iş kazaları ve meslek hastalıkları ortaya çıkmadan azaltılması veya ortadan kaldırılması da büyük önem arz etmektedir.

Yeryüzünün önemli bir bölümünü kaplayan ve etkileşim içinde olduğu canlı ve cansız tüm unsurlarıyla kendine has bir yaşam ortamı olan ormanlar, geçmişten günümüze insanoğlunun sürekli etkileşim içinde olduğu doğal bir ekosistemdir. Ormancılık çalışmaları, ILO'ya göre "Çok Ağır" ve "3-D" (Dirty, Difficult, Dangerous) iş kategorisindedir. Bunun sebebi, çalışmalarda görev yapanların, hem işin yapıldığı iş yeri koşulları, hem de gerçekleştirilen işlerin özelliğinden ortaya çıkan ciddi tehlikeler altında olmasıdır. Özellikle ülkemizde ormancılık üretim faaliyetlerinin zor olmasının nedenleri olarak; ormanların genelde eğimli arazilerde bulunması ve geniş alanlarda çalışılması, her türlü hava koşullarına açık olması, yabani hayvan veya zehirli bitki tehlikesinin bulunması, işe konu olan orman emvalinin boyut ile ağırlık yönünden fazla olması sebebiyle yanlış çalışma duruşları, teknolojik imkanlar ne kadar gelişme gösterse bile bu sektördeki işçiliğin hala beden gücüne dayanması, beslenme ve barınma yönünden yetersiz şartların bulunması gibi faktörler örnek olarak verilebilir. Ormancılık çalışmalarının en riskli ve en zor olanlarından birisi de odun hammaddesi üretimi çalışmasıdır. Bu faaliyet kısaca; ağacı hasat edilmesi, odunların bölmeden çıkarılması ve depolara taşındığı transport çalışmasını da kapsayan ana evreden meydana gelir. Ülkemizde ormancılık faaliyetlerinin büyük bir bölümü İSG'ye İlişkin Risk Grupları Listesi Tebliği'nde 4. ve 5. risk gruplarında bulunmakta olup ilgili mevzuatlara göre işverenler iş yerinde risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdürler. Ancak ormancılık

üretim işlerinin önemli kısmı Orman Kanunu'nun 40. maddesine istinaden çalışma yerine en yakın olan orman köylülerine ve ya orman köylerini kalkındırma kooperatiflerine (OKK) ihale yöntemiyle, herhangi bir sosyal güvenceleri olmayan geçici veya mevsimlik işçilere yaptırıldığından, bu işlerin yapılışında ne türde, sıklıkta ve şiddette tehlikelere veya kazalara maruz kalındığı konusunda gerekli bilgiler sağlanamamakta ve de potansiyel risk durumunu belirleyebilmek adına yapılan risk analizi çalışmalarının önüne geçmektedir (Ünver ve Acar, 2011).

Yapılan bu çalışmada ise; ormancılık üretim faaliyetlerinde bulunan mevcut tehlikeler ile oluşabilecek potansiyel tehlikeler belirlenerek bunlar; Yapılan İşe, İşçiye, Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik ve Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler olarak sınıflandırılmış ve bu tehlikeler neticesinde meydana gelebilecek risklerin ve iş kazalarının nedenleri ve sonuçlarını değerlendirmek amacıyla üç bileşenden oluşan Fine-Kinney risk analizi metodolojisinden yararlanılmıştır. Üretim faaliyetlerinde görev yapan ve denetleyici rolleri bulunan Orman Muhafaza Memurları ve Orman Mühendislerine yönelik olarak literatür araştırmaları, saha gözlemleri ve ilgili mevzuat hükümlerinden yola çıkılarak hazırlanan anket sorularıyla ana hedef olarak olası tehlikelerin risk skorlarını belirlemeyi hedefleyen tehlikeler yukarıdan belirtilen 6 başlık halinde sınıflandırılarak ilgililere yöneltilmiştir. Yapılan bu ankete verilen yanıtlar yardımı ile üretim çalışmalarındaki muhtemel tehlikelerin risk dereceleri belirlenmiş ve sonuç olarak tehlikelerin engellenmesi veya risk skorlarının azaltılmasına yönelik çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Bu çalışmanın birinci bölümünde iş güvenliği ve iş sağlığı gibi temel kavramların tanımları açıklanarak ve iş sağlığı ve güvenliğinin ülkemizdeki ve dünyadaki gelişimi ve tarihinden bahsedilmiştir. Ayrıca bu bölümde risk değerlendirme kavramı ile yöntemlerinden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde ormancılık üretim çalışmaları ve bu çalışmalarda ki iş güvenliği konusu açıklanmıştır. Yine bu bölümde risk değerlendirme ile ilgili yapılan önceki çalışmalardan bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde ormancılık üretim faaliyetlerinde mevcut veya olası tehlikeler belirlenerek bunlardan kaynaklanacak riskler tespit edilmiştir. Ardından bu tehlike ve riskler analiz edilerek alınabilecek tedbirler açıklanmıştır. Gerekli tedbirlerin alınmasından sonra Çok Yüksek Riskli ve Yüksek Riskli kategorisinde bulunanlar tekrar analiz edilerek son durumları belirlenmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ise elde edilen tüm bulgular ışığında ormancılık üretim çalışmalarındaki riskleri azaltmak ve çalışma koşullarının iyileştirilmesine yönelik görüş ve önerilerde bulunulmuştur.

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

İş, "insanların yaşamını devam ettirmek amacı doğrultusunda fiziksel, bedensel ve zihinsel bir gayretle bireysel ya da toplum için kıymet anlamı olan ürün ve hizmet oluşturma çabası" olarak ifade edilir (Külahçıoğlu, 1984).

İş güvenliği "meslek hastalıkları ile iş kazalarının azaltılmasının işyerindeki sağlık ve güvenlik koşullarının düzgün bir şekilde sağlanmasıyla mümkün olduğunu açıklayan bir kavramdır" (Külahçıoğlu, 1984).

İş sağlığı kavramı ise, "çalışanların sağlıklarının muhafaza edilmesini mevzu edinerek tüm yapılan faaliyetler bu kavram bünyesinde ele alınır." Çalışma ortamında var olan ve çalışanın işini yapabilmesi için kullanması gereken tüm alet ve ekipmanlar ile çalışma ortamındaki paydaşlar arasında yüksek düzeyde yoğun ve mühim bir etkileşim olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenledir ki çalışanlar ile işyeri ortamları arasındaki bu güçlü ilişki, İSG bağlamında çok değer arz etmektedir (Arıcı, 1999).

İş güvenliği daha çok iş yerindeki çalışma şartları nedeniyle meydana gelen tehlike, zarar ve aksaklıkları irdeleyerek bu sorunların bitirilmesi için gerçekleştirilen düzenli faaliyetler bütünüdür. İSG ise bütün yönleriyle bir teknik çalışma olup, birinci hedefi insanı muhafaza etmektir (Yiğit, 2008). Bazı zamanlar iş güvenliği kavramı, iş sağlığı kavramını da içine alarak İSG kavramına ikame olarak değerlendirilse de iş güvenliğinin kapsamında daha çok teknik önlemlerden meydana gelir (Arıcı, 1999).

İş sağlığı çalışmaları, çalışma hayatındaki tehlikelere karşı çalışanların ve diğer paydaşların sağlıklarının korunmasını amaçlayarak bu tehlikelerden zarar gören tüm insanların sağlık sorunlarını konu alıp bunlara yönelik çözüm üretmeyi hedefler. Çalışanların sağlığının korunmasını ve geliştirilmesini amaçlayan iş sağlığı hizmetlerinin hedeflerini sayacak olursak, iş yerinde çalışanların; sağlık kapasitelerini en üst seviyeye getirmek ve bu düzeyde tutmak, istenmeyen çalışma koşulları sebebiyle çalışanların sağlıklarının zarar görmesini engellemek, çalışanların bedenen ve ruhen kabiliyetli oldukları işlerde çalıştırılmalarını ve gerçekleştirilen faaliyetle çalışanların entegrasyonun olarak açıklanabilir (Yavuz, 2014).

Devletin öncelikli misyonlarından bir tanesi de "çalışanın ruhi ve fiziki sağlığının korunması gerekliliği; çalışma yaşamındaki etkileşimlerde çalışanın fiziken ve ruhen sağlıklı bir durumda olmasının devamlılığını sağlamaya yönelik olarak hedeflenmektedir" (Özel, 2004). Dolayısı ile çalışanın beden ve ruh sağlığının korunmasına katkı sağlayabilecek tüm tedbirlerin yüklediği maddi ve manevi sorumluluklar ne olursa olsun, işverenin sorumluluğu olarak görülmeli, devlet mekanizmaları da konuyla ilgili en etkili denetleyici gereçlere sahip olmalıdır (Yavuz, 2014).

Temel olarak iş kazalarını ve meslek hastalıklarını ele alan, çoğunlukla ise çalışanların sağlığı, güvenli işyeri şartlarında ve mekanlarında çalışmalarını hedefleyen ve bunu gerçekleştiren, bu doğrultuda işçilerin bedensel, ruhsal ve toplumsal açıdan iyi duruma gelmeleri için gerçekleştirilen faaliyetlere kimi zaman "iş güvenliği" kimi zaman ise "işçi sağlığı" olarak bilinmekte, genellikle ise "işçi sağlığı-iş güvenliği" terimleri kullanılabilmektedir (Gerek, 1998).

1.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Önemi

İSG'nin modern açıklaması, iş kazaları ve meslek hastalıkları tanılanması ve tedavisinin haricinde çalışanları sağlıklarını muhafaza etmek ve onların sağlıklarını kaybetmesine neden olabilecek türlü tehlikeleri bertaraf etmektir. Bu nedenle, İSG'nin önleyici kanunlarla teçhiz edilmiş kamu düzeninin kural ve kaidelerle sağlanması, alanında uzman birimlerin oluşturulması, çok yönlü araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmalıdır. Ek olarak eğitici ve inandırıcı programların yapılması tatbik edilmesi gibi teknik çalışmaların geliştirilmesi de iş sağlığı ve güvenliği zihniyetiyle beraber değerlendirilmektedir (Tekin, 2014).

İş güvenliğinin oluşturulmasında en önemli öğe insandır. "İş güvenliğinin ana amacı insanı korumaktır. Ancak, iş güvenliğinin yönelim gösterdiği öteki alanlar olarak çalışma ortamında var olan başkaca girdilerin bozularak zarar görmesinin engellenmesi şeklinde söylenebilir" (Akkök, 1977). Tüm kaynakların randımanlı bir şekilde değerlendirilmesi planlı bir kalkınma için önem arz etmekte olup çalışma hayatında karşı karşıya gelinen meslek hastalıkları ve iş kazaları, verimliliği düşürücü ve maliyetleri yükseltici tesiri bulunması nedeniyle ekonomiye olumsuz etkiler yapmaktadır.

İş Güvenliğinin yararlarını kısaca sayacak olursak;

a) İşveren Açısından Önemi ve Yararı,

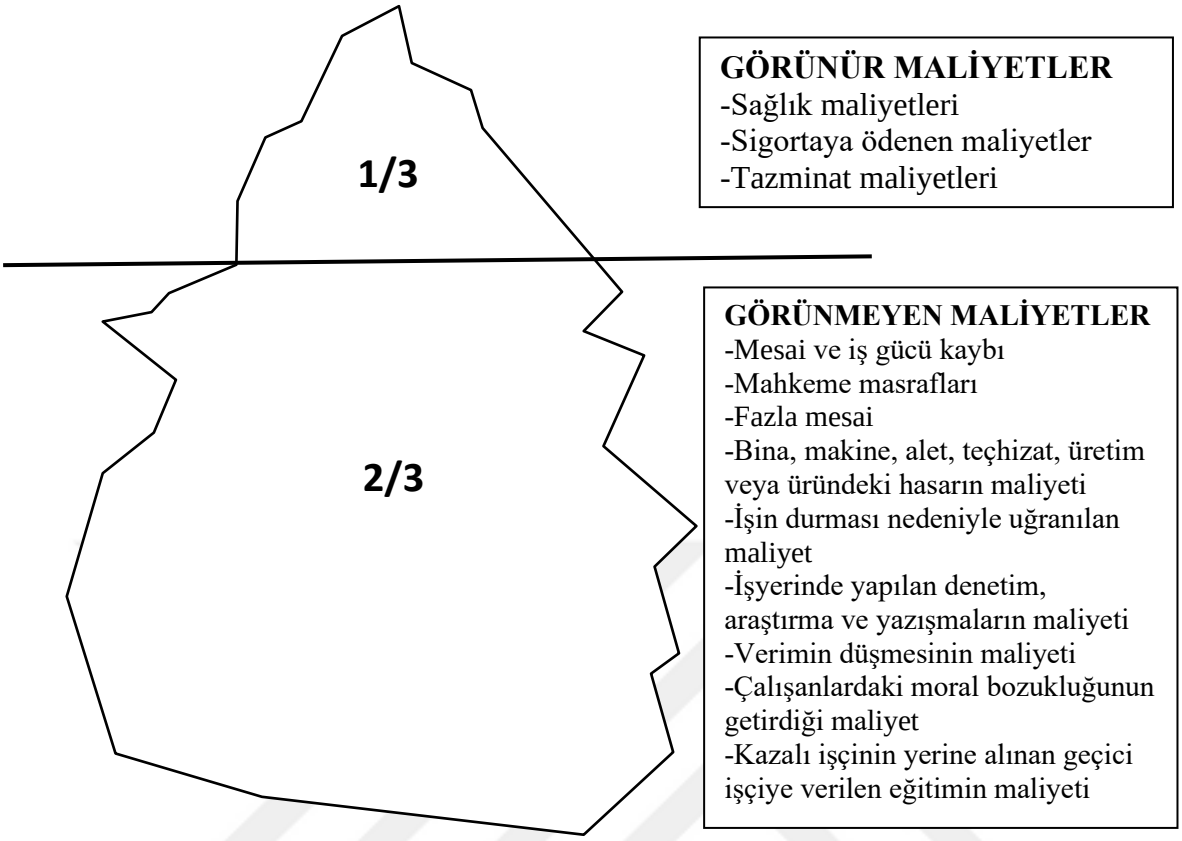
b) İşçi Açısından Önemi ve Yararı,

c) Ekonomi Açısından Önemi ve Yararı olmak üzere sıralayabiliriz (Bilir, 2005).

Yapılan bazı tetkiklere göre, iş kazalarına neden olan risklerin %98'i önceden yaklaşık olarak değerlendirilip yok edilebilir risk sınıfındadır. Özellikle orta sınıftaki işyerlerin ekonomik krizlerin etkisinde kalarak yaptıkları ilk olarak genelde İSG tedbirlerinde kısıtlamalara ya da tamamıyla kaldırmak olmuştur. Bu vaziyette ise işsizlik ve iş kazası riski arasında seçim yapan çalışanlar güvensiz işyeri koşullarında çalışmayı yeğlemektedirler. İş kazaları ve meslek hastalıkları, meydana getirdikleri sonuçları ile iş yerinde çalışan insanların hayatlarını ve sağlıklarını tehdit oluşturması yanı sıra, işletmeler adına kayda değer bir maliyet öğesi olarak sayılan ve işyeri verimliliğini ve işletme karlılığını da doğrudan etkileyen unsurdur (Tekin, 2014).

İSG hususunda sahip olunan istatistiki bilgiler ülkeler için başarının esas ölçütü sayılmaktadır. İSG konusunda ortaya çıkan maddi kayıplar Görünen Maliyetler ve Görünmeyen Maliyetler olmak üzere ikiye ayrılır. Elde edilen verilerin önemli bir kısmı görünen maliyetleri kapsaması aslında umumi bir noksanlık olup, değerlendirme çoğunlukla görünen kısım üzerinden gerçekleştirilmektedir (Ceylan, 2011).

İş kazalarının en önemli sonuçlarından biride işçilerin yaşam koşullarına ve çalışma şartlarına olumsuz bir şekilde yansıyıp yansımamasıdır. İş kazası sonrasındaki çalışma koşullarındaki değişiklik, çalışanların yaşamlarına doğrudan etki ettiği için iş kazalarının başka bir çıktısıdır. İş kazalarının mühim verilerinden biri olarak karşımıza gelen mali zayiatlar nedeniyle bu denli önemli neticelerin meydana geldiği örneklerle karşımıza çıkmaktadır. Aslında kazaların doğrudan maliyetleri, dolaylı maliyetlerine oranla göre daha düşüktür. İş kazaları neticesinde oluşan mali zararların dolaylı tesirleri doğrudan tesirlerinin hemen hemen iki katı olup aşağıdaki Şekil 1.'de iş kazalarına ilişkin maliyetlerin oransal durumu belirtilmiştir (Uzun, 2012).



Şekil 1. İş kazası maliyetleri buz dağı örneği (Özkılıç, 2005)

ILO kriterlerine göre iş kazalarından dolayı Türkiye'nin her sene GSYİH' da %4 civarında zayi oluştuğu yaklaşık olarak değerlendirilmektedir. Bu oran her sene takribi bin ölüm sonuçlu iş kazası neticesinde milyonlarca Türk Lirası meblağında mali kayıp oluştuğu sonucuna varılmaktadır (Uzun, 2012).

1.1.2. Ülkemizde İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatının Tarihsel Gelişimi

Sanayi devriminden bu zamana değin gerçekleşen teknolojik gelişmeler, fabrikasyon ve çağdaş üretim sistemleri çalışma yaşamına pek çok yenilikler kazandırmıştır. Bu yeniliklerin işverene, çalışana, devlete ve ekonomiye birçok yarar sağladığı mutlak bir gerçekliktir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte toplu üretim gerçekleştirilebilmekte, gelişmiş üretim sistemleri yardımıyla da minimum hata ile maksimum randıman yaratılabilinmektedir. Lakin, tüm bu olumlu geri bildirimlerin yanında, sanayileşmenin bazı olumsuz tarafları da bulunmaktadır. Bu olumsuz yanlardan en önemlisi, üretimin emek kısmını meydana getiren "insan" kavramı kısmıdır (Kaplan, 2013).

İnsanın temel hak ve özgürlüklerini hukukun hakimiyetiyle muhafaza etmeyi hedefleyerek bu sebeple 1948'de İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi Birleşmiş Milletlerce ilan edilmiştir. Bildirgenin amacı; kişilerin insani değerler açısından denk dünyaya geldiğini açıklamaktadır. Bu bildirgede açıklanan tüm hak ve özgürlükler herhangi bir sınıfa ait olmayıp herkes sahiptir. Tüm insanlar yaşama, birey özgürlüğü ve yaşam güvenliği hakkına haizdir. Herkesin çalışma, yapacağı işi özgürce seçebilme, adil ve ergonomik şartlarda çalışma ve haksız ve hukuksuz yere işinde çıkarılmaya karşı korunma hakkı bulunmaktadır (Eker, 2013).

Uluslararası düzeyde ILO, AK, AB ve WHO; İSG hususunda yasal düzenlemeleri ve stratejik plan çalışmalarını yürütmektedir. Ülkemizde taraf olduğu anlaşmalar nedeniyle bu bahsi geçen kuruluşlara karşı sorumluluğu bulunmaktadır. Anayasamızın ilgili maddeleri gereğince yukarıda bahsi geçen kuruluşların almış olduğu kararlar çalışma yaşantımıza ve koşullarına yön vermektedir. Usulünce uygulama alanına konulmuş uluslararası uzlaşmalar, kanun hükmünde olmakla birlikte, temel hak ve özgürlüklere dair uluslararası uzlaşmalarla kanunların benzer mevzularda değişik yargılar barındırması sebebiyle meydana gelebilecek anlaşmazlıklarda, milletlerarası antlaşma hükümleri geçerli olarak alınmaktadır (Eker, 2013).

Dünya'da ve Ülkemizde, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerin sonucu olarak çalışanların iş güvenliği hususunda birçok benzer sıkıntılar baş göstermiştir. İlerleyen teknolojinin bir sonucu olarak çalışanlar, daha önce hiç denk gelmedikleri yeni risk ve tehlikelerle yüz yüze gelmektedirler. Ancak başlarda fazla önem verilmeyen bu sorunların işin verimliliğini ve işletmelerdeki çalışmaları sakıncalı hale sokması neticesinde İSG konusunda bir dizi tedbirlerin alınması zaruri hale gelmiştir. Günbegün iş kazalarının geri bildirimleri maddi ve manevi büyük zarar safhalarına yaklaşması bu mevzunun ehemmiyetini daha da yükseltmiştir (Ağca, 2010).

Dünya'da İSG alanında gerçekleşen tarihsel ilerleyiş, ülkemizde aynı teferruatta olamasa da hemen hemen aynı tarihsel zamanlarda benzer kesimlerde meydana gelmiştir. Anadolu bölgesinde konuyla ilgili en baştaki tetkikler İngiltere'deki gibi öncelikle madencilik sektöründe görev yapan işçiler olmuştur. Gerçekleştirilen tetkikler ve çalışmalar gösteriyor ki Osmanlı Devleti'nin son dönemlerindeki sanayi tesislerinin önemli bir kısmı demiryolları ve madenlerde gerçekleştirilen çalışmalardır (Bilir ve Yıldız, 2004). 1865'te yayımlanan "Dilaver Paşa Nizamnamesi" ve 1869'da "Maadin Nizamnamesi" ile dönemin

şartları itibariyle ilk amaç bu iş kollarındaki işçilerin iş güvenliğinin sağlanması olmuştur. Bu tüzükler içerisinde işçilerin istirahat vakitlerine ve tatilleriyle barınma şartlarına ve mesai saatlerine kadar kapsamlı olarak ilk kez değinilen bu çalışma 1865 yılında yürürlüğe giren "Dilaver Paşa Nizamnamesi" olup bu ülkemizdeki birinci tüzük çalışması olarak da denilebilir. 1869'da onaylanan "Maadin Nizamnamesi" ise madenlerde görev yapan işçilerin sağlık ve güvenlik koşullarının irdelendiği bir tüzük çalışmasıdır. "Maadin Nizamnamesi" çalışmasıyla kömür ve maden ocaklarında mecburi çalışma durumu hükümsüz kılınmıştır (Uzun, 2012).

Maadin Nizamnamesi'nin ardından 1921'de onaylanan Ereğli Kömür Havzası Maden İşçisinin Hukukuna İlişkin 151 sayılı Kanun çıkarılmış, Cumhuriyetin ilan edilmesiyle hukuksal anlamdaki çalışmaların bir kısmı şeklinde 1936'da 3008 sayılı İş Kanunu yürürlüğe sokulmuştur. Ülkemizdeki ilk İş Kanunu, İSG bağlamında makro bilgileri içinde barındırmasa çalışma şartlarının açıklanması bakımından da Cumhuriyet Devrinin İSG alanındaki birinci çalışması olarak sayılabilir. 3008 sayılı İş Kanunu takribi otuz bir yıl geçerli olmuş ve ardından 1967'de 931 sayılı yeni İş Kanunu çıkarılmıştır. İkinci Dünya Savaşının ardından hem ülkemizdeki hem de batıdaki gelişmelere istinaden, değişen Türkiye'nin sanayileşme hareketleri ve politik durumları sebebiyle o dönemde yürürlükte olan 931 sayılı İş Kanunu fazla uzun süremeden yerini 1971'de yayınlanan ve aynı şekilde uzunca bir zamanda geçerli olacak 1475 sayılı İş Kanunu'na devretmiştir (Uzun, 2012).

Ülkemizde 1970'li yıllarda 1475 sayılı İş Kanunu'nun İSG konusunda dolduramadığı yasal eksiklikleri giderebilmek için çoğunluğu günümüzde halen geçerliliğini sürdüren tüzük ve yönetmelikler yapılmışsa da 2000'li yılların başına kadar yürürlüğe giren bu yasal çalışmalar da İSG alanında köklü bir değişim gerçekleştirilememiştir. Ülkemizin Avrupa Birliği'yle inşa ettiği kurumsal münasebetlerinin bir neticesi olarak 2003'te 1475 sayılı İş Kanunu uygulanmaz duruma getirilerek yerine 4857 sayılı İş Kanunu yürürlüğe konmuştur. Ne yazık ki yeni İş Kanunu'nun İSG ile alakalı kısımları başta araştırma ve çağa ayak uyduramama gibi birçok nedenlerden dolayı geliştirilme imkânı olmamış ve 1475 sayılı İş Kanunundan önemli bir kısmı aktarılarak yeniden yürürlüğe konulmuştur. Ülkemizde 2000'li yıllara geldiğimizde ise AB'nin bazı direktifleri ile iş sağlığı ve güvenliği hususunda birtakım gelişmeler yaşanmıştır. Bu direktifler ışığında 4857 sayılı İş Kanunu'nda belirli periyotlarla uyumlulaştırma yoluna gidilmiş, bu kanuna dayanarak çok sayıda yönetmelik yürürlüğe sokulmuştur (Uzun, 2012).

Avrupa Birliği'ne uygunluk çalışmaları kapsamında 4857 Sayılı İş Kanunu'nun 78. maddesi dayanak alınarak çıkarılan yeni yönetmeliklerle İSG alanında bir hayli yenilikler öngörülmektedir. Bahsi geçen kanun maddesine istinaden yürürlüğe konan, tüm yönetmeliklerde işveren için bir zorunluluk haline getirilen ve ülke adına yepyeni bir kavram olan "risk değerlendirme" bu yeniliklerden biri olmuştur (Polat, 2014). Türkiye'de hem Cumhuriyet öncesi hem de Cumhuriyet sonrası yıllarda güvenlik ve sağlık konuları mevzuatlarda yer edinmiş ve 2003'te kabul edilen 4857 sayılı "İş Kanunu" ile çalışma yaşamının düzene koyulması için mecburiyetler getirilmiştir. Aynı kanunun iş sağlığı ve güvenliğiyle alakalı 5. kısmındaki birtakım eklerin, hükümsüz hale getirilmesiyle güvenlik ve sağlık konularının iş hayatında daha düzenli bir şekilde uygulanması hedeflendiğinden 2012'de 6331 sayılı İSG kanunu yürürlüğe konmuştur (Tunay ve Emir, 2015).

"İş Sağlığı ve Güvenliği" mevzularının ülkemizde ki esasını oluşturan maddeler sırasıyla şöyle sıralanabilir;

1) Çalışma hayatındaki iş sağlığı ve güvenliğinin teşekkül ettirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili her türlü işçilerin ve işverenlerin görev, yetki ve yükümlülüklerinin İSG Kanunu,

2) Borç-alacak münasebetleri, sözleşme şekil ve yöntemlerinin tanzim edildiği Borçlar Kanunu,

3) Şahısları sosyal sigortalar ile genel sağlık sigortası yönünden garantiye alıp bu sigortaların işleyişiyle alakalı yöntem ve ögeleri tanzim eden Sosyal Sigortalar ve GSS Kanunu,

4) Çalışan ve patronların mesai alanlarındaki haklarını ve mesuliyetlerini belirleyip hazırlayan İş Kanunu,

5) Asıl ve diğer hakların, genel geçer esaslar ile umumi sağlığının muhafaza edilmesi gibi bir hayli konunun tanzim edildiği T.C. Anayasası ve toplum sağlığının koruması ve devam ettirilmesi hususunu ilke edinen 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'na benzer kanunlarla korumaya alınmıştır (Tunay ve Emir, 2015).

1.2. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları

İş Kazası "öncesinden planlanmamış genellikle de şahsi yaralanmalara, işe konu teçhizatın zarar görmesine, çalışmaların bir müddet durmasına neden olan bir olaydır" şeklinde tanımlanmıştır (WHO, 1948). ILO'ya göre; "Başlangıçta öngörülememiş, meçhul

ve denetime alınmamış olan, çevreye zarar verebilecek vasıftaki hadiseler" olarak tanımlamaktadır.

İş kazası Sosyal Sigortalar ve GSS Kanununa göre aşağıda listelenen hallerden ve vaziyetlerden herhangi birinde oluşan ve sigortalıyı anında ve daha sonra beden ve ruh sağlığını bozan olaydır;

- Sigortalının işyerinde olduğu esnada,
- İşverence yapılan çalışma sebebiyle,
- Sigortalının, işverence görevlendirilerek farklı yerlere yollanması sebebiyle esas işini yapamadığı vakitlerde,
- Kadın sigortalının süt iznini kullandığı vakitlerde,
- Sigortalıların, işverence tahsis edilen araçla iş yerine gelip gittikleri esnasında, şeklinde sıralanabilir.

Çalışanların sağlığına zarar verdiğinden ve tazminat istemi doğuracağı için iş kazalarına benzer olarak meslek hastalığı kavramı da yasalarla tanımlanmaktadır. Sosyal Sigortalar Yasası'nda meslek hastalığı şu şekilde tarif edilir: "Sigortalının yaptığı veya çalıştığı işin özelliğine istinaden tekrar eden bir sebepten ya da işin gerçekleştirilme koşullarından dolayı maruz kaldığı kısa süreli veya devamlı hastalık, fiziksel veya ruhsal bozukluk durumlarıdır." Bu kanuna istinaden belirlenen rahatsızlıkların haricinde olan bazı rahatsızlıkların meslek hastalığı olarak görülebileceği hususundaki anlaşmazlıklarda son sözü Sosyal Sigortalar Yüksek Sağlık Kurulu söyler. Yine 5510 sayılı Kanunda da yukarıda bahsedilen tanıma benzer ifade yer almış, Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü'nde bu durum "fiziksel, cilt, solunum sistemi, bulaşıcı ve kimyasal faktörlerden kaynaklanan hastalıklar olmak üzere beş temel başlıkta değerlendirilmiştir" şeklinde eksiksiz olarak belirtilmiştir (Sosyal Sigortalar ve Genel, 2006).

Ülkemizde meslek hastalıkları; hem teşhisinin yapılması ve tedavinin tertip edilmesi, hem de iyileştirmenin sağlanması bakımından aşırı problemli bir kavramdır. Fakat bahsi geçen sorunlara rağmen hala meslek hastalıklarının önüne geçilmesine dair herhangi bir kamusal eylem planımız bulunmakta ve ne yazık ki uzun yıllar boyunca da meslek hastalıklarının ülkemiz gündemine getirilmemiştir. Meslek hastalıklarının ortaya çıkma sıklığı ülkelerde genelde aktif nüfusun ‰4–12'si arasına tekabül etmektedir. Örneğin SGK verilerine göre ülkemizde 2016 yılında aktif olarak 21 131 838, 2017 yılında ise aktif 22 280 463 çalışan bulunmakta olup meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı sırasıyla 597 ve

691'dir. Ancak bu duruma başta işçi sendikaları olmak üzere hemen hemen hiçbir sivil toplum örgütleri bahsedilen durumdan şikayetçi olmamakta, problemi gündeme taşıyamamakta ve çözüm yaratma yolunda yardımda bulunmamaktadırlar. Çalışanların işle alakalı hastalıkları ise hemen hemen hiç dile getirilmemekte, hiç olamamış gibi tavırla; işçilerin sağlıklarına etki eden faktörlere dair tedbirlerin alınması hususunda herhangi bir eylem planı faaliyete geçirilememektedir (Yılmaz, 2010; TMMOB, 2012; SGK İstatistik Yıllıkları, 2016; SGK İstatistik Yıllıkları, 2017).

1.3. Risklerin Değerlendirilmesi

Risklerin olasılık ve sonuç ifadeleriyle ortaya çıkan ve çözümlendiği evre olan risk değerlendirmesi risk yönetimi kavramının güçlükle yapılan ve en çok süre kaybı yaşanan bölümüdür. Bu bölümde riskler tespit edilerek sonrasında belirlenen amaç ve hedef doğrultusunda çözümlemesi yani analizi gerçekleştirilir (Fıkırkoca, 2003).

1.3.1. Risk Değerlendirme Yükümlülüğü

Çalışanların yerine getirdikleri mesleklerine dair tehlikelerden kaçınmaları için kanuni çalışmalar bulunmaktadır. Ülkemizde 6331 Sayılı Kanun ile işverenin sorumlu olduğu bir hayli vazifesi mevcuttur. Bunlardan ilki ve en önemlilerinden olan risk değerlendirmesi yapılmasını sağlamak zorunluluğudur. Risk değerlendirmesi iki ana gaye doğrultusunda yapılır. Birincisi "öncelikle iş yerinde çalışanları her türlü tehlikeden muhafaza etmek" ikincisi ise "işyerinin etrafına verebilme ihtimali olan zararlardan diğer kuruluş ve paydaşları korumak" şeklinde yapılmaktadır. İşverenler personellerini güvenli bir iş ortamı içerisinde çalıştırmalıdır. Bu nedenle de işverenler elemanlarının çalıştığı tüm ortamlarda risk değerlendirmesi yapmak veya yapılmasını sağlamak zorundadır (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014). Risk değerlendirme işleminin ihmal edilmesi durumuna hukuki perspektiften bakıldığında, işyerinde işin tamamen veya kısmen durdurulması ile işyerinin kapatılmasına kadar sonuçlar doğurabilecektir.

İSG Kanunu'nun 10. maddesince; işveren, İSG bakımından risk analizi yapmak ya da yapılmasını sağlamakla mükelleftir. Risk analizi uygulanırken; belirli risklerden etkilenmesi muhtemel personellerin akıbeti, çalışma esnasında kullanılacak araç ve gereçlerinin seçimi, işyerinin tertibi ve işyerinde görev yapan personellerin özel durum veya durumlarına yönelik özel davranış biçimi uygulanması gerektiren kişiler ile kadın personellerin durumları

bilhassa ehemmiyetle üzerinde durulması gereken unsurlardır. İşveren, yapılacak risk analizi neticesinde alınması gereken İSG tedbirlerini ve yararlanılacak koruyucu donanım ekipmanları tayin eder. İşyerinde tatbik edilecek sağlık ve güvenlik tedbirleri, kullanılan ve üretim metotları; iş yerindeki personellerin sağlık ve güvenlik konusunda muhafaza edilme düzeyini arttıracak ve işyerinin tüm bölümlerinde tatbik edilebilir özellikte olmalıdır (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014).

Risk değerlendirme çalışması yapılırken işyerinde çalışmaya konu olan tüm aşamalar ve olaylar bir bütün olarak değerlendirilir. İSG Risk Değerlendirme Yönetmeliği'ne göre alt işveren durumu bulunan işyerlerinde sorumluluk sadece ana işverende olmamakta, aynı işyerini paylaşan tüm alt işverenlerde yaptıkları işle alakalı olarak risk değerlendirmesi yapmak zorunda olup ana işveren alt işverenlerin yapmış oldukları risk değerlendirme çalışmalarını kontrol etmeli ve planlamalıdır (Yazıcı, 2016).

Yine işveren, çalışanların eğitilmesi ve bilgilendirilmesine olmak üzere önlemlerin alınması, düzenlemenin yapılması, gereken alet ve ekipmanın sağlanması için çalışmalar yapar. Risk değerlendirmesinin tamamlanması; işverenin, işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin hususunda sorumluluğunu bitirmez. Buna örnek verecek olursak risk analizinin yapılmasında görevlendirilen personellere gerekli her türlü doküman ve bilgiyi temin eder. İş yerlerinde risklerin değerlendirmesi, işveren aracılığıyla belirlenen bir ekipçe gerçekleştirilmekte olup ekip veya ekipler işverenden aldıkları ve risk değerlendirmesi neticesinde elde ettikleri her türlü bilgi ve belgeler saklar ve muhafaza eder. İşyerinde risk analizi, İSG ile alakalı tüm tedbirler, incelemeler, raporlar ve kontrollerden edinilen bilgilerin, konuyla ilgili tüm görevlilere ulaşmasını sağlar (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014).

1.3.2. Temel Tanımlar

TDK'ya göre "büyük zarar ya da yok olmaya yol açabilecek durum", tehlike şeklinde tanımlanmıştır. İSG'nin temel mantığında; tehlikelerin tespit edilmesi, meydana gelecek riskler ile bu risklerin derecelerinin belirlenmesi bu bakımdan çok mühimdir.

İSG Risk Değerlendirme Yönetmeliği'ndeki Tehlike, Risk, Kabul Edilebilir Risk Seviyesi, Önleme, Ramak Kala Olay ve Kaza'nın tanımları aşağıdaki şekilde verilmiştir;

Tehlike: "İş göreni veya işyerini etkileyen, işyerinden ya da işyeri dışından gelme ihtimali olan ziyan veya zarar yaratma potansiyeli" olarak adlandırılmaktadır.

Risk: “İş yerinde tehlikeli durumların sebep olacağı kayıp, yaralanma veya diğer zararlı sonuçların ortaya çıkma olasılığı risk” olarak tanımlanmaktadır.

Kabul Edilebilir Risk Seviyesi: “Mevzuatlara ve çalışma ortamının önleme stratejilerine aykırı olmayıp, ölüm ya da yaralanma meydana gelmeyecek risk düzeyidir”.

Önleme: “Çalışılan yerde gerçekleştirilen işlerin her basamaklarında İSG konusuyla alakalı riskleri izole etmek ya da miktarını düşürmek adına tasarlanan ve gerçekleştirilen tedbirlerin tamamıdır.”

Ramak kala olay: “Çalışma ortamında oluşan ve işçilere, iş yerine veya teçhizata zarar verme imkânı bulunduğu durumda zarar vermeyen olaydır”.

Kaza: “Çalışma ortamında veya işin gerçekleştirilmesi neticesinde oluşan, ölüme neden olan ya da bedeni ruhsal veya fiziksel elverişsizliğe maruz bırakan olaylar” biçiminde açıklanmıştır.

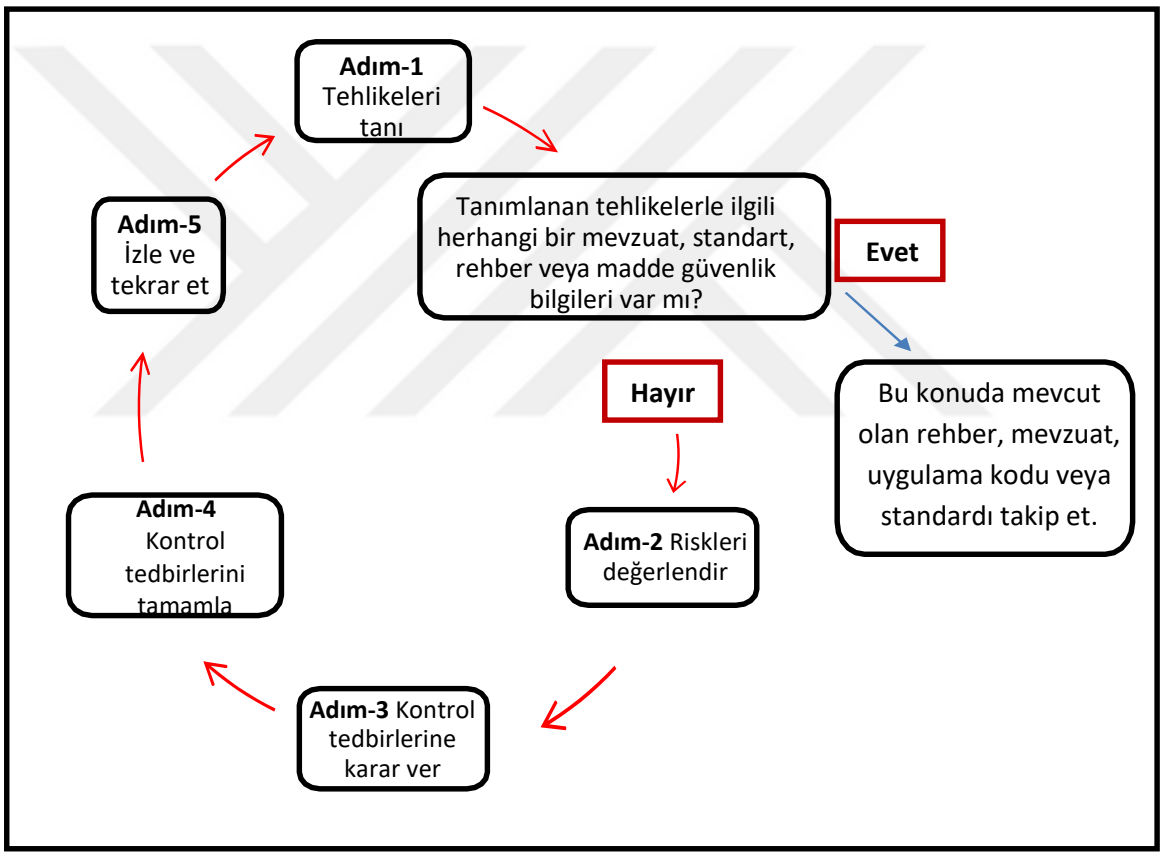
İş Kazalarının;

- %10’u tehlikeli vaziyetlerden,
- %2’si kaçınılmaz vaziyetlerden,
- %88’i ise tehlikeli hallerde meydana gelmektedir (Yılmaz, 2013).

1.3.3. Risk Değerlendirmesi

İşyerinde bulunan veyahut etraftan nüfuz edebilecek tehlikelerin belirgin kılınması, bu tehlikelerin risk durumuna geçmesini tetikleyen sebeplerle tehlikelerden oluşan risklerin incelenerek basamaklandırmak ve denetleme tedbirlerinin belirlenmesi maksadıyla yapılan işlemlerin tümü “Risk Değerlendirmesi” olarak ifade edilir. Başka bir şekilde açıklayacak olursak, tehlikelerden ortaya çıkan riskleri değerlendirme aşaması, var olan tedbirlerin yeterliliğinin dikkate alınması ve belirlenen risklerin kabul edilebilir bir düzeyde olduğunun kararlaştırılmasına yönelik yapılan çalışmalara da yine risk değerlendirmesi denilmektedir (Laitinen vd. 2012). İSG Yönetmeliği’nde ise risk değerlendirmesinin tanımı; “İşyerlerinde halihazırda mevcut olan veya dış çevreden gelme ihtimali bulunan tehlikelerin, işyerindeki tüm paydaşlara verebileceği kötü sonuçların ve bu sonuçlara karşılık olarak alınacak tedbirlerin tayin edilmesi maksadıyla gerekli çalışmaların yapılmasını ifade eder” şeklinde tanımlanmıştır. Risk değerlendirmesi, tehlike menşeili riskin çokluğunu yaklaşık olarak değerlendirmek ve bunun neticesinde riskin kabul edilebilirliği ile azaltılmak maksadıyla gerekli tedbirlerin belirlenmesi için yapılan süreçtir (Yazıcı, 2016). Risk değerlendirmedeki

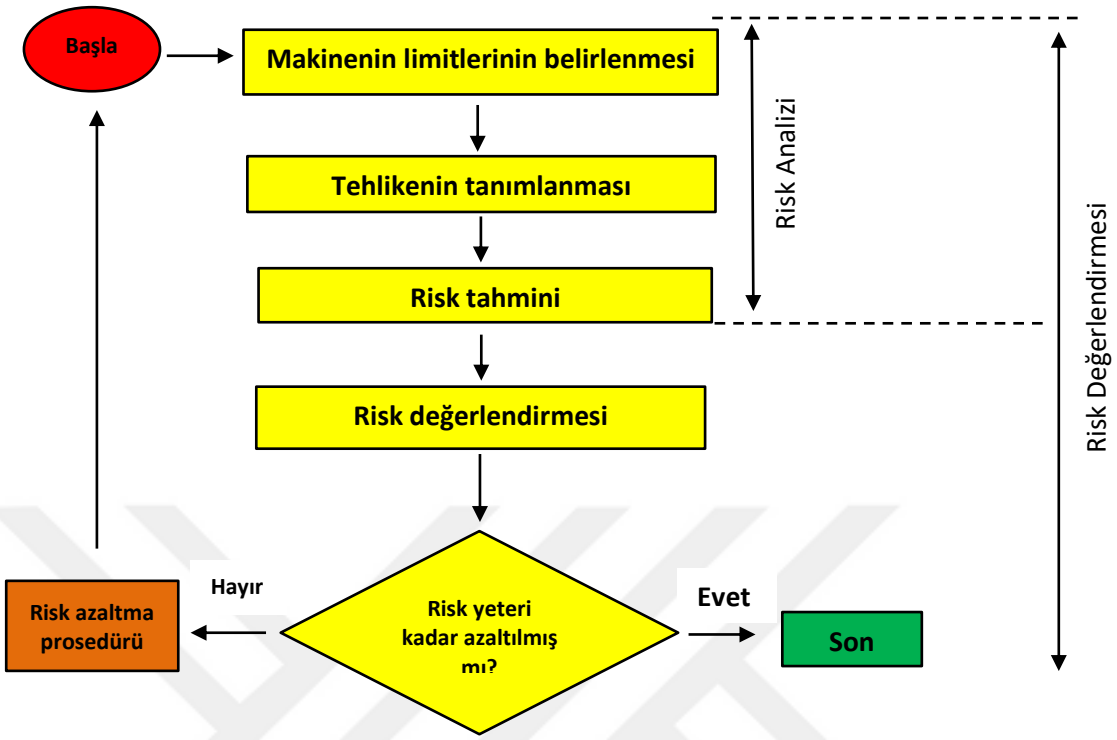
maksat; tehlikelerin eksiksiz olarak açıklanması, risklerin değerlendirilmesi ile risk kontrol aşamalarını kullandıktan sonra işletmenin bünyesindeki işkollarını ilgilendiren tüm önemli İş Sağlığı ve Güvenliği tehlikeleri üzerine eksiksiz bilgiye haiz olmasıdır (Özkılıç, 2005). Risk değerlendirmesi yapılırken genelde ilk önce riskler tanımlanır. Ardından sırasıyla riskler değerlendirilir, kontrol tedbirlerine karar verilir, yapılan kontrol tedbirleri tamamlanarak süreç baştan aşağı kontrol edilmiş olur ve en son işletmedeki tüm paydaşların güvenliği için bu adımlar izlenip tekrar edilerek aşağıdaki Şekil 2.'de belirtilen süreç elde edilmiş olur.



Şekil 2. Beş adımda risk değerlendirmesi (İSGGM, 2007)

6331 sayılı Kanunu'nun ilgili maddelerinde işverene risk değerlendirmesi yapma mecburiyeti ifade edilmiştir. 6331 sayılı kanuna dayandırılarak yürürlüğe sokulan İSG Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde bahsi geçen mecburiyetin usul ve temel ögeleri açıklanmıştır. İSG Kanunu'nun 2'nci maddesinde belirtilenden ayrı tutulan bütün işverenler risk analizi yapmak veya yaptırmak zorundadır (Alpsoy ve Güner, 2015).

Çalışma ortamında alınması gereken zaruri tedbirlerin saptanabilmesi konusunda risk değerlendirmesi yapmak aslında bir amaç değil; bir araç olarak görülmelidir. Bu konuda önemli bir noktada ise risk değerlendirme çalışmasını yapmak için yapmaktan ya da yasal zorunluluk olarak görmemeli hatta ayrı bir dikkatle ve titizlikle yapılmalıdır. Aksi bir zihniyet ürünü olarak hazırlanacak risk değerlendirmesinin yararımıza olamayacağı ortadadır. Risk değerlendirmesinden sonra işveren alınması gereken önlemleri belirleyerek bunların işyerinde efektif bir şekilde uygulayabilmelidir. Risk analizi hazırlanırken çalışma ortamı tek parça olarak düşünülmeli, işyerinde çok sayıda işverenin yer alması durumunda işverenler her biri ayrı olarak risk analizi gerçekleştirilmelidir. İSG Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'ne göre alt işverenlik durumunun olduğu işyerlerinde yalnızca asıl işverenin risk değerlendirme çalışması gerçekleştirmesi kâfi değildir. Bu durumda her alt işverenin yürüttükleri işlere uygun olarak risk analizi hazırlama mecburiyeti bulunmaktadır. Bahsi geçen kanun kapsamında asıl işveren kendisinin sorumlu olduğu bölümlerle ilgili alt işverenlerin yapacakları risk değerlendirmelerinde gerek duyduğu bilgileri temin etmeli, bunların yaptıkları risk değerlendirmelerini denetleyerek bu konudaki süreci eş güdümlü bir biçimde sürdürmelidir. Son olarak asıl ve alt işverenlerin yapmış oldukları risk değerlendirme çalışmalarını birleştirip, neticesinde belirlenen risklerin yok edilmesi maksadıyla alınacak olan tüm tedbirlerin gerçekleştirilmesini denetlemek ve izlemek, asıl işveren sorumluluğundadır (Alpsoy ve Güner, 2015). Risklerin analizi ve değerlendirme sürecinde aşağıdaki Şekil 3.'te belirtilen adımlar izlenerek işyerindeki tehlikeler ortaya konulmuş ve de bu tehlikelere karşı alınan önlemler neticesinde ortaya çıkabilecek risklerin seviyesinin, yasal hükümler gereğince ne miktarda azaltılabildiği belirlenmiş fakat yeterli seviyede azalmamış ise yeniden risk analizi sürecinden geçirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.



Şekil 3. Risklerin analizi ve değerlendirilmesi süreci (Turan, 2004)

Yapılacak risk değerlendirme çalışmalarıyla belirlenmiş olan tehlikelerin her biri tek tek dikkate alınıp bunlardan oluşabilecek risklerin ne frekansta olabileceği, bu risklerden hangi kişilerin ne şekilde ve derecede zarar görme olasılığı ortaya çıkarılır. Bu işlem gerçekleştirilirken mevcut kontrol tedbirlerinin tesiri de hesaba katılır. Sahip olunan veriler ışığında belirlenen riskler; ulusal ya da uluslararası ölçüler temel alınarak seçilen risk analiz yöntemlerinden bir tanesi veya birkaç tanesi birlikte kullanılarak, değerlendirme yapılacak işletmenin çalışma özellikleri ve bünyesindeki risklerin ve tehlikelerin özellikleri dikkate alınarak yapılır. İşyerindeki departmanların risk değerlendirme çalışmalarını birbirlerinden ayrı olarak yapılmaları durumunda departmanların karşılıklı ilişkileri de dikkate alınarak bir birlik halinde incelenip neticelendirilir. Analizi yapılan riskler, kontrol önlemlerini belirleyebilmek için gösterdikleri etkilerinin şiddeti ve önemleri esas alınarak en yüksekten başlanarak yazılı bir biçimde sıraya konur. Gerçekleştirilen risk analizleri; tehlike sınıfları baz alınmak kaydıyla çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç 2, 4 ve 6 senede bir revize edilir (Calay, 2015); Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Risk analizi; aşağıda maddeler halinde sıralanan hallerde meydana gelebilecek yeni risklerin, çalışma ortamının bir kısmını veya bütününü etkileyebileceği dikkate alınarak tamamıyla veya kısmen revize edilir;

a) İşyerinin başka yere gitmesi veya fiziki koşularda değişiklik olması,
b) İşyerinde tatbik edilen teknoloji, materyal ve ekipmanlardaki değişiklikler,
c) Üretim metodundaki değişiklik,
d) İş kazası, meslek hastalığı veya ramak kala olaylarının olması,
e) İş yeri koşullarındaki sınır rakamlarla alakalı yasal değişikliği,
f) İş yeri sağlık denetimleri ile taramaların neticelerine istinaden gerekmesi,
g) İş yeri haricinde doğan ve işyerini etkileme ihtimalli başka bir tehlikenin oluşması, şeklinde sıralanabilir (Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

1.4. Risk Değerlendirme Metotları

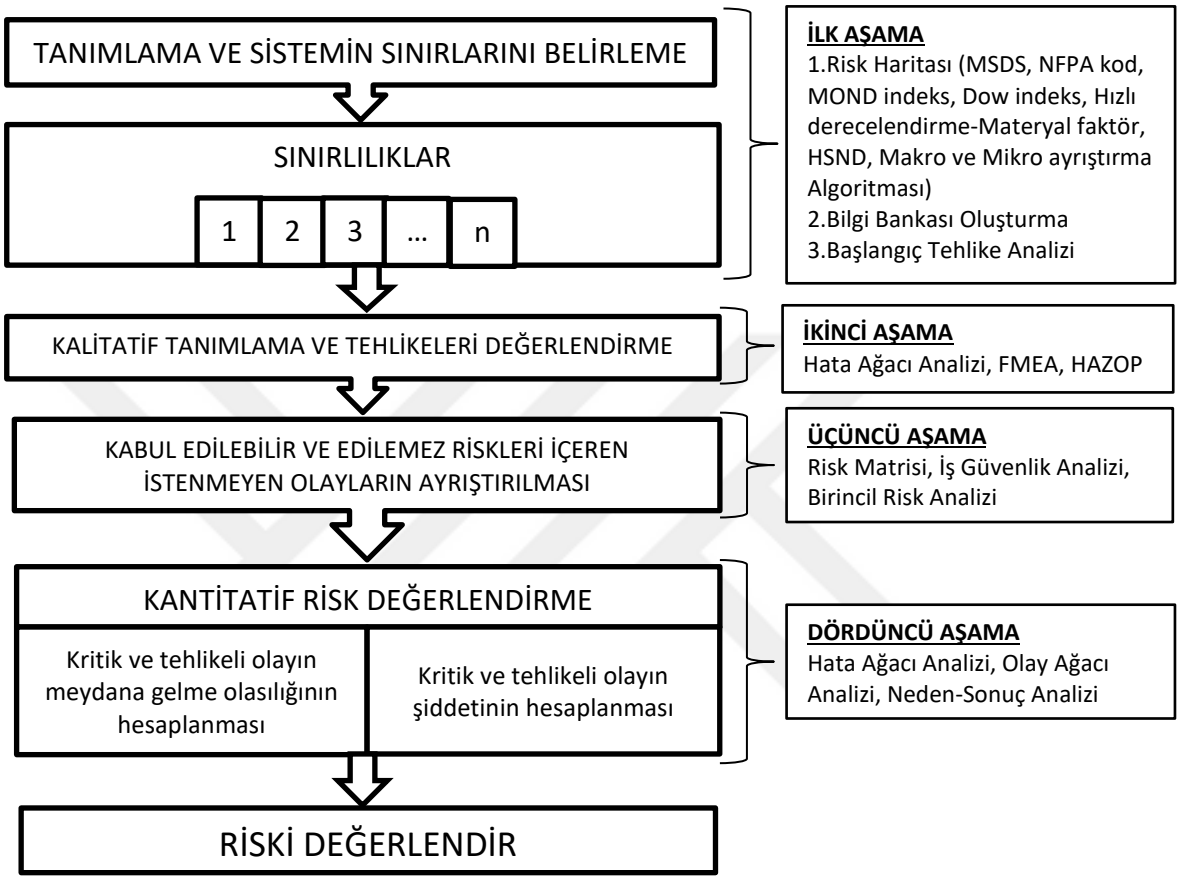
Bir kuruluşta risk değerlendirme metotlarının belirlenmesi evresi en önemli aşamalardan bir olup ve bu yöntemin seçiminde hatanın ortaya çıkması kuruluşta maddi ve manevi zararlara yol açacaktır (Özkılıç, 2005). Risk analiz yöntemlerini sınıflandırırsak; bunlardan birincisi kantitatif (quantitative) yöntem, ikincisi ise kalitatif (qualitative) yöntem olmak üzere 2 temel başlık altında toplanır.

Kantitatif (niceliksel) risk analiz metotlarında, risk hesap edilirken sayısal yöntemler kullanılır (Özkılıç, 2005). Kesinlik istenen sonuçlara gereksinim duyulduğunda kullanılan bu yöntemde farklı kaynaklardan elde edilen bilgiler kullanılır. Sonuç, kaybetme, kazanma, olumlu veya olumsuz geri bildirimler alınabilmektedir ki bunlar hesaplanabilen bir değerdir (Kuyucu, 2008).

Kalitatif metotlarda, matematiksel yöntem kullanılmayıp sözel mantıkla analiz çalışması gerçekleştirilir ve risk analizini gerçekleştiren uzmanın deneyimlerine ve sezgilerine temel alınarak risk öncelik değerlerini yaklaşık olarak değerlendirmektedir. Yaklaşık olarak değerlendirilen risk değerinden bahsedilirken ve belirlenirken sayısal değerlere ikame olarak "Yüksek", "Çok Yüksek" gibi açıklayıcı ifadelerden yararlanılır. Bu tür yöntemlerde, analizi gerçekleştiren uzman personelin olaylar karşısındaki tecrübesi ve sezme becerisi önemli olup yapılan tahminler genelde sistemli bir özelliğe sahip olmamakta ve tamamıyla şahsi değerlendirmeleri temel almaktadır. Bu sebeple bünyesinde kritik sistemler bulunan işyerlerinde kalitatif yöntemlerle risk analizi yapılması uygun görülmemektedir (Ceylan ve Başhelvacı, 2011).

Aşağıda Şekil 4.'te görüldüğü üzere, "Risk Yönetim Prosesi" kapsamında yapılacak olan yeni bir düzenlemede ilk önce "Risk Haritası" oluşturulur. İşyerinde yaşanması

muhtemel tehlikeler belirlenir ve bu belirlenen tehlikelere istinaden çalışma ortamının "Risk Haritaları" ile "Bilgi Bankaları" meydana getirilir. Risk haritası meydana getirilmiş bir işyerinde Risk Yönetim Prosesini temellendirmek çok daha basit olur (Özkılıç, 2005).



Şekil 4. Risk değerlendirmesi seçim akış şeması (Özkılıç, 2005)

İSG literatüründe önemli risk analiz metotları aşağıda sıralanmıştır: (Eker, 2013).

1. Risk Haritası,
2. Ön Tehlike Analizi (Preliminary Hazard Analysis: PHA),
3. İş Güvenliği Analizi (Job Safety Analysis: JSA),
4. Olursa Ne Olur Analizi (What If Analysis),
5. Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis Using Checklists),
6. L Tipi (5x5) Matris Analizi,
7. X Tipi Matris Analizi,
8. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (Hazard and Operability: HAZOP),
9. Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis: FTA),
10. Hata Türleri ve Etki Analizi (Failure Modes and Effects Analysis: FMEA),

11. Güvenlik Denetimi (Safety Audit),
12. Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis: ETA),
13. Neden – Sonuç (Balık Kılçığı) Analizi,
14. Fine-Kinney Risk Analizi.

1.4.1. Risk Haritası

Bu yöntemin hazırlanma sürecinde, makro ve mikro ayrıştırma algoritmaları tatbik edilmelidir. Bunun nedeni ise çalışma ortamının her bir noktasında farklı oranlarda tehlikeler ve riskler barındırmaktadır. O yüzden bu yöntemin uygulanması, risk analizini gerçekleştirenlerin vakit yönünden işletmenin ise maddi yönden kaybını önleyecektir (Kanten, 2018).

Makro ayrıştırma çalışması gerçekleştirilirken çalışma ortamının topoğrafik yapısı ve meteorolojik durumu göz önünde bulundurularak özellikle kimyasal madde depolaması ve kullanımı yüksek olan bölümlerde mutlak suretle dıştan gelebilecek etkilerde dikkate alınmalıdır. Makro ayrıştırma algoritması tatbik edilirken ilk önce kimyasal maddeleri sürecinde bulunduran veya yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddelerle çalışılan ya da basınçlı kapların mevcut olduğu çalışma bölümleri dikkat çekecek bir biçimde işaretlenmelidir (Özkılıç, 2005).

Kuruluşta makro ayrıştırma işlemi tamamlanmasının ardından, diğerine nazaran sıkıntılı bir işlem olarak görülen mikro ayrıştırma işlemine geçiş yapılmalıdır. Mikro ayrıştırma işlemi uygulanır iken, bilgi bankalarına gereksinim duyulmaktadır. Bu bilgi bankalarının oluşturulmasında hem deneyim hem de daha çok çabaya gerek olmaktadır. Mikro ayrıştırma tatbik edilirken; bu bölümlerdeki etkilerde dikkate alınıp işyerlerinde oluşabilecek ekstrem durumlara, iş kazalarına ve işletmenin çevresine zarar verebilecek felaketlerin olabilirliğine istinaden “Acil Eylem Planı” önceden düzenlenmelidir. Bu planın içeriğinde yangın söndürme hortumlarının ve söndürücülerin yerleri belirtilmeli, acil bir zamanda kullanılacak çıkış kapıları ve yollar ile böyle bir durumun gerçekleştiği zamanlarda bina dışında güvenli bir bölgede bir araya gelebilmek için yerlerin belirlenmiş olması gereklidir. Bu yöntemin hatalı bir şekilde tatbik edilmesi, daha sonra gerçekleştirilecek çalışmaları başarısızlığa sürükleyecektir (Özkılıç, 2005).

Meydana getirilecek bilgi bankaları ve algoritmaları aşağıdaki belirtilmiştir:

-Meydana getirilecek bilgi bankaları;

• Yapı materyali,
• Donanım nitelikli,
• Gereç nitelikli,
• Proses ünitesi özellikli,
• Kaza senaryoları bilgi bankalarıdır.
- Meydana getirilecek algoritmalar;
• Donanım izleme,
• Donanım eylemi,
• Kaza Senaryosu netice algoritmalarıdır (Özkılıç, 2005).

1.4.2. Ön Tehlike Analizi (Preliminary Hazard Analysis: PHA)

İşyerinin son dizayn evresinde veya daha detay çalışmalara örnek olarak yararlanabilecek özellikte olup çabucak oluşturulabilen kalitatif bir risk değerlendirme metodudur. Sistemin ya da proseste mevcut potansiyel tehlikeleri ve değerlerini tespit etmek ve tehlikelerin ayrı ayrı kaza ihtimalleri belirlenir. Sonraki aşamada tanımlanan tehlikeler, sıklık ve sonuç diyagramı vasıtasıyla düzene konarak tedbirler önem sırasına göre tek tek analiz edilir. Ön tehlike analizi gerçekleştiren analizci, bu analizi tehlikeli parçaları ve vaziyetleri gösteren kontrol listelerine itimat ederek gerçekleştirir. Analizci tarafından kullanılan bu listeler, iş yerindeki mevcut teknolojiye ve gereksinime istinaden yapılarak listelerde tayin edilen tehlikeler bir sonraki adımda yani risk değerlendirme formunda değerlendirilir. Sakıncalı olan ya da olabilecek tehlike veya olay için ayrı ayrı biçimde gerekli önleyici düzenlemeler ve ölçümler ile formüle edilir. Analizin ardından, ne tür tehlikelerin hangi sıklıkta türediğini ve hangi değerlendirme metotlarının kullanılması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır (Seber, 2012).

Tespit edilen potansiyel tehlikelerin, Tablo 1.' de gösterilen diyagram aracılığı ile frekans ve şiddet değerlerinin çarpımı sonucunda risk skoru belirlenir. Burada üzerinde durulması icap eden bir durum ise, şiddetin "felaket", "tehlikeli", "pek az" ve "önemsiz" olarak başlıkta değerlendirilmiş olmasıdır (Eker, 2013).

Tablo 1.
Ön tehlike analizi risk derecelendirme ve seçim diyagramı (Seber, 2012)

	ŞİDDET			
FREKANS	**(1) FELAKET**	**(2) TEHLİKELİ**	**(3) PEK AZ**	**(4) ÖNEMSİZ**
(A) SIK SIK TEKRARLANAN	1A	2A	3A	4A
(B) MUHTEMEL	1B	2B	3B	4B
(C) ARASIRA OLAN	1C	2C	3C	4C
(D) PEK AZ	1D	2D	3D	4D
(E) İHTİMAL DIŞI	1E	2E	3E	4E

1.4.3. İş Güvenliği Analizi (Job Safety Analysis: JSA)

Şahıs ya da gruplarca yerine getirilen çalışma vazifeleri hakkında yoğunlaşır. Bir çalışma ortamında işler ve vazifeler güzel tanımlanmış ise İş Güvenliği Analizi metodunun gerçekleştirilmesi uygundur. Bu analiz yöntemi, bir iş görevinden meydana gelen tehlikelerin ve risklerin doğasını direkt olarak irdelemektedir. Dört aşamadan oluşmakta olup bu aşamalar sırasıyla aşağıda belirtilmiştir (Seber, 2012).

1-Yapı,

2-Tehlikelerin açıklanması,

3- Risklerin değerin belirlenmesi,

4- Emniyet mizan değerlendirmesi.

1.4.4. Olursa Ne Olur Analizi (What If Analysis)

Metot, “Olursa Ne Olur?” sorusu ile başlayıp bunlara verilecek yanıtlar esas alınmaktadır. Problemlerin muhtemel neticeleri belirlenip mesul kişilerce tüm durumlar için öneriler tanımlanmakta olup risk analiz raporunda, tehlikelerin tiplerini tanımlamak ve önerileri değerlendirmek amacıyla yararlanılır. Bahsi geçen metotla yapılan risk değerlendirme çalışmasında, risk analizini gerçekleştiren analizcinin düşünceleri sadece tek bir yere odaklanabilmekte ya da deneyimleri odaklandığı yerden başka tehlikeyi belirlemesine imkân vermeyebilir. İşi veya süreci gerçekleştiren personellerin deneyimlerini

dayanak alması neticesinde bu ekipte yer alanların deneyimleri paralelinde elde edilen sonuçların pek de değişmemesi sebebiyle gayri resmi bir yöntemdir (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014).

1.4.5. Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi (Preliminary Risk Analysis Using Checklists)

Birincil risk analizi, bir işlemi gerçekleştirirken olabilecek kazaları analiz edebilmek maksadıyla yararlanılan ve sisteme dayanan bir yöntem olup analiz tüm kazaları tek tek; önlemek veya kaza nedenlerinin önüne geçmek için kullanılacak spesifik önleme yöntemlerini açıklar. Analiz ek olarak kazayla alakalı rizikoyu, tehlikeyi azaltıcı yol göstererek belirtir (Özkılıç, 2005). Risk değerlendirme metotları içerisinde ilk tercih edilen ve tatbiki sade bir yöntem olup süreç içinde yer alan her bir basamak için oluşturulan kontrol listeleri vasıtasıyla analiz yapılır. Analiz çalışması meydana getirilirken söz konusu yöntem ile Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi beraber de uygulanabilmektedir (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014).

Bu analizi ulaşmak istenen sonuç, işyerinde gelecekte oluşması mümkün olan tehlikelileri belirleyerek değerlerini ortaya koymak bunların her biri için çok veya az kaza olasılıklarını tayin etmektir. Bu metot fazla detay bilgi içermeden, daha çok muhtemel gerçekleşebilecek önemli problemlere hızlı çözüm sağlanabilmesi için kullanılmaktadır. Bu nedenle sistemin kuruluşunda ve faaliyete geçmesi süreçlerinde risklerin incelenmesi amacıyla kullanılabilir (Özkılıç, 2005).

Güncel ihtiyaçlara ve teknoloji durumu göz önüne alınarak oluşturulan bir yöntemdir. Bu yöntemle gerçekleşen analiz neticesinde elde edilerek listelere giren tehlikeler ileri safhalarda risk değerlendirme formunda incelenmekte olup bu formlarda yer alan tehlikeler mutlak suretle "Ciddiyet" ve "Sonuç" açısından ele alınmalıdır. “Önleyici Ölçümler” ve “Önlemlerin Yerine Getirilme Ölçümleri” başlıklarında ise tehlikelerin yok edilmesi ya da denetlenmesi maksadıyla yapılacak adımları açıklar. Kontrol listeleri kullanımından verimli çıkarımlar elde edebilmek için deneyimli uzmanlarca hazırlanmış olan listelerin kullanılması gerekir (Yazıcı, 2016).

Kontrol listesi kullanarak birincil risk analizinin faydaları şöyle sıralanabilir;

•Bir işyeri veya sistemdeki donanımın veya takımların eksikliğini ya da sorunsuz işlendiğini belirler,

•Kontrollerde gözden kaçan unsur olmasına engel olur,

•Risk analizi için listelerde hazırlanan sorular, o işletmenin özelliklerine göre hazırlandığından, risk analizi gerçekleştirilen tesisin eksiklikleri tespit edilir,

•Listelerin yardımıyla belirlenen eksiklikler, Birincil Risk Analizi uygulanarak yapılması uygun olan çalışmalar tespit edilir.

İş Güvenliği Uzmanı, ilk olarak çeklistler ile çalışma ortamını iyice inceler, ardından tespit edilen eksiklikleri önlemek amacıyla birincil risk analizi formu doldurulur ve önleme işlemini gerçekleştirmek amaçlı ölçüm çalışmalarını yapılır (Özkılıç, 2005).

1.4.6. L Tipi Matris Diyagramı (5x5 Matris Diyagramı)

5 x 5 Matris diyagramından bilhassa sebep-sonuç ilişkilerinin analiz edilmesinde yararlanılır. Yöntem sadeliği nedeniyle yalnız kendisi risk analizi yapma zorunluluğu bulunan analizciler için ideal olmasına karşın farklı süreçleri içinde barındıran veya birbirlerinden çok çeşitli akışı olan çalışmaların tümüne kendi kendine yetersiz kalan ve analizcini bilgi ile deneyim birikimine istinaden bu metodun da muvaffakiyet oranı değişebilmektedir. Bu tür farklı işleri bünyesinde barındıran işletmelerde özellikle ivedilik gereken ve hemen tedbir alınma zaruriliği olan tehlike veya risklerin saptanabilmesi için kullanılmalıdır (Seber, 2012). Bu metotla bir işyerinde ve sistemde olayın gerçekleşebilmesi ile gerçekleşmesi halinde ortaya çıkan zararın derecelendirilmesi ve bu iki verinin çarpılmasıyla edinilen sonuç tablodaki yerine yazılır (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014).

İhtimal dikey sütunda çok düşük seviyeden çok yüksek seviyeye, şiddet yatay satırda çok hafiften çok ciddiye olmak üzere 5 çeşit düzeyde değerlendirmeye katılmak üzere kategorize edilmiştir. Değerlendirme sonucu da 5 farklı kategoriye ayrılmış olup, Tablo 2.' de gösterilen L tipi risk skoru matrisi elde edilmektedir. Risk Skoru = İhtimal x Şiddet

Tablo 2.
L tipi (5x5) risk skoru derecelendirme matrisi (Özkılıç, 2005)

RİSK SKORU	ŞİDDET				
İHTİMAL	**1 (Çok Hafif)**	**2 (Hafif)**	**3 (Orta)**	**4 (Ciddi)**	**5 (Çok Ciddi)**
1 (Çok Küçük)	**Anlamsız 1**	**Düşük 2**	**Düşük 3**	**Düşük 4**	**Düşük 5**
2 (Küçük)	**Düşük 2**	**Düşük 4**	**Düşük 6**	**Orta 8**	**Orta 10**
3 (Orta Derece)	**Düşük 3**	**Düşük 6**	**Orta 9**	**Orta 12**	**Yüksek 15**
4 (Yüksek)	**Düşük 4**	**Orta 8**	**Orta 12**	**Yüksek 16**	**Yüksek 20**
5 (Çok Yüksek)	**Düşük 5**	**Orta 10**	**Yüksek 15**	**Yüksek 20**	**Kabul Edilemez 25**

Meydana Gelme İhtimaline Dair Model Dereceleme (Seber, 2012);

Çok Yüksek (5 puan): Sürekli

Yüksek (4 puan): Yedi günde bir

Orta Dereceli (3 puan): Otuz günde bir

Küçük (2 puan): Doksan günde bir

Çok Küçük (1 Puan): Yılda bir

Şiddet Derecesi İçin Örnek Derecelendirme

Çok Ciddi (5 puan): Bir ya da fazla ölümlü

Ciddi (4 puan): Büyük yaralanma

Orta Dereceli (3 puan): En az 3 gün dinlenme icap eden yaralanmalar

Hafif (2 puan): İlk yardım gerekli olan küçük yaralanmalar

Çok Hafif (1 Puan): Herhangi hasara yol açmayan kazalar.

Riskleri değerlendirirken tehlikeli olarak tanımladığımız olayın ortaya çıkma olasılığı ile şiddet derecesinin çarpımı yoluyla bir risk puanı elde edilir. Değerlendirmede bu risk gruplarının daha öncelerden tespit edilerek tanımlanmış olması ve puan aralıklarının da belirlenmiş olması çalışmanın verimliliği ve sonuç elde etmemiz açısından çok önemlidir. Çünkü, koruyucu tedbir çalışmaları planlanırken risk grubu dikkate alınmaktadır (Durdu,

2006). Aşağıda Tablo 3.'te bununla ilgili çeşitli sınıflandırma örnekleri ile risk seviyesine göre gerçekleştirilmesi gereken eylemler belirtilmiştir;

Tablo 3.
L tipi matris yöntemi risk sonuçlarının kabul edilebilirlik değerleri (Özkılıç, 2005)

RİSK SEVİYESİ	KABUL EDİLEBİLİRLİK	EYLEM
15, 16, 20, 25 (YÜKSEK RİSK)	**KABUL EDİLEMEZ RİSK**	Bu risklerle ilgili hemen çalışma yapılmalıdır.
8, 9, 10, 12 (ORTA SEVİYE RİSK)	**DİKKATE DEĞER RİSK**	Bu risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmelidir.
1, 2, 3, 4, 5, 6 (DÜŞÜK RİSK)	**KABUL EDİLEBİLİR RİSK**	Acil önlem gerektirmeyebilir, izlenmesi gerekir

1.4.7. Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı

Matris grafikleri, bir soruna veya vakaya etkisi bulunan ya da sorunun veya olayın üzerinde doğrudan ve dolaylı yoldan tesiri olan faktörlerin, verilerin açıklanmasını ve aralarındaki bağlantısının tespit edilmesini sağlamaktadır. Matris diyagramının en önemli artısı; her çift değişken arasındaki münasebetin düzeyini grafikle ortaya konulabilmesidir (Özkılıç, 2005).

Bu şekildeki risk değerlendirme çalışması komplike proses veya akım şemalarına sahip olan işlerin yapıldığı işyerlerine veya vakalara yapılabilir. Yalnızca bir analizcinin gerçekleştirmesi elverişli bir yöntem olmayıp, geride kalan 5 senelik kaza araştırmasına ve deneyimli takım önderi liderliğinde disiplinli bir grup çalışmasına gerek duymaktadır. Daha evvelden olmuş bir kazanın veya bununla ilişkili bir vakanın tekerrür etme olabilirliği de değerlendirilir. Değerlendirme sonucunda riskin önlenebilmesi adına alınabilecek tedbirlerin maliyet araştırması oluşturulup, riskin maliyeti ile nakletme seçeneği varsa iki maliyet karşılaştırılıp değerlendirilir. Risk matrisinden saptanan değerler, RDS = A + B + C + D formülü üzerinden ilgili bölümlerine işlenip risk derecelendirme skoru sonucu belirlenir. Belirlenen sonuçlar, matris yöntemi tabanlı risk analiz tablosuna kaydedilerek oluşan skora göre en yüksekten başlayıp riskler hakkında gereken tedbirler alınmaktadır (Özkılıç, 2005).

1.4.8. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (Hazard and Operability: HAZOP)

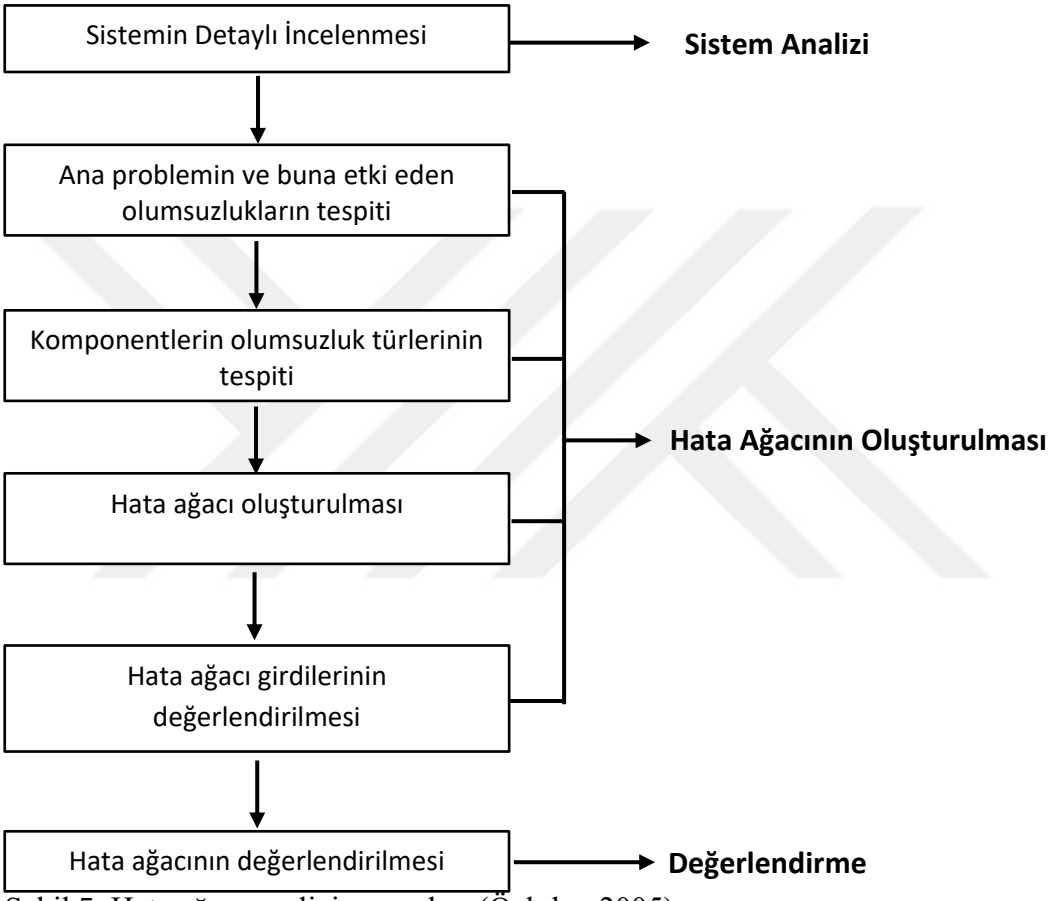
Kimya endüstri sektöründeki tehlikelerin belirlenmesine katkı sağlaması amacıyla sürecin düzenlenmesi ve süreç işletme sırasında da yaygın bir şekilde kullanılmakta olup sektörün spesifik risk potansiyelleri hesaba katılarak oluşturulmuştur. Çok disiplinli bir ekip lideri önderliğinde yönetilen ekip tarafından, kaza odak noktalarının belirlenmesi, incelenmesi ve kaza noktalarının yok edilmeleri için uygulanmaktadır. Belirlenmiş olan yönlendirici kelimelerden yararlanılarak yapılan komplike bir fikir alışverişi çalışmasıdır. Çalışmaya katılanlar kişilere, belirlenmiş kalıpta sorular sorulup, bu olayların gerçekleşip/gerçekleşmemesi durumunda nasıl sonuçlar doğuracağının cevapları beklenir. Bu yöntem, kimya endüstrisinde geniş kabul görmüş yöntem olmasının nedeni ise süreçteki değişmelerin yansımalarının belirlenmesini ve normal şartlardaki prosesle karşılaştırılması sağlar (Seber, 2012).

1.4.9. Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis: FTA)

FTA metodu, sistem hatalarını ile bileşenlerinde meydana gelen hataların kendine has sakıncalı olayları arasındaki ilişkiyi şekilize eden mantıksal diyagramlardır. Bu metodoloji, tümdengelim mantığını temel alan bir tekniğe sahiptir. Daha önceleri tanımlanmış olay ile hataların sebepsel ilişkileri sakıncalı olaydır. FTA, bir işyerinde gerçekleştirilen çalışmalarla alakalı ciddi veya ana hataların, nedenlerini ve potansiyel karşı tedbirlerini şematize halindeki gösterim şekli olup, sistemin emniyeti için çözümlemeli araç ve yöntemdir. Hatayı parçalara ayırıp tetkik eden kantitatif bir teknik olup amacı, hataları meydana getiren parçaları; mekanik, fiziksel, kimyasal veya beşerî menşeili olmak üzere belirlemektir. FTA olabilecek alt olayların mantığa uygun bir diyagramla şeklini oluşturur; güvenilirlik ve ihtimal varsayımları ile birlikte kullanır. Buna müteakiben belirlenen ana nedenler Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) tablosunda irdelenir (Clemens, 1990).

Güvenlik tehlikelerinin kritik durumu bulunanlar için uygulanan bu hata ağacı analizi metodu her tehlikeli duruma tatbik edilemez. Bu metot, müşterilerce talep edildiğinde, yüksek riskli durumlarda, ekstrem durumlar meydana geldiğinde, güvenlik sistemi durumunun analiz edilmesi gerektiği durumlarda, olayın kök sebeplerinin bulunması gerektiğinde, ciddilik, mühimlilik, ihtimal ve riskleri değerlendirmek istendiğinde ve güvenlik sistemi aygıtlarının en uygun konumlandırılması araştırıldığında da kullanılabilir (Erdoğan, 2015).

Hata Ağacı Analizi 3 temel adımda uygulanmakta olup; birinci adımda sistem detaylı olarak analiz edilir. İkinci adımda ana problem ile buna etki eden olumsuzluklar belirlenerek hata ağacı oluşturulur ve hata ağacı girdileri değerlendirilir. Üçüncü adımda ise hata ağacı değerlendirilerek tamamlanmış olunur. Hata Ağacı Analizinin 3 temel adımı ve aşamaları Şekil 5.'te sunulmuştur.



Şekil 5. Hata ağacı analizi aşamaları (Özkılıç, 2005)

1.4.10. Hata Türleri ve Etki Analizi (Failure Modes and Effects Analysis: FMEA)

Günümüzde temel mantıkta üretim safhasında süreç ve ürün üzerindeki risklerin azaltılmasını hedefleyen, ayrıca bu çalışmaları yazılı hale dönüştürmeyi sağlayan bir tekniktir. FMEA, araştırmanın sebebi olan farklı süreçler içerisinden hata çeşitlerinin ortaya konması ile tespit edilebilirlik ve şiddet mertebeleri baz alınıp bu hata çeşitlerinin bölümlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu yöntemdeki hedef, aslında kaliteli üretimi teşvik etmek ve değersiz üretimi ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiş, elde edilecek mamulde oluşabilecek hataların muhtemel risklerini araştırmaktır. Hata çeşitlerini

belirleyerek, her bir tanesinin tesir edebileceği ve bu neticelerinin önemliliğini belirtmeyi hedeflemektedir (Yılmaz, 2000).

FMEA metodolojisi, potansiyel hata/risk türlerini tarif etmeye, bölümlendirmeye ve bunları gidermek amacıyla uygulanan kolay fakat tesirli bir yöntemdir. Çoğunlukla girdilerin değişkenliğinin sonucu olarak ürün veya süreçlerde risklere veya değişmelere neden olmaktadır (Denson, 1992). Bu metodun diğer metotlar arasında popüler olmasındaki başlıca neden, kullanımının basit olması ve fazla kuramsal bilgiye ihtiyaç duyulmamasıdır. Orta seviyede tecrübeye sahip bir risk analiz ekibince kolaylıkla tatbik edilebilir (Özkılıç, 2005). Mevcut metot daha çok kalite çalışmalarına yönelik olduğu düşünülse de tehlikelerin ortaya çıkarılması konusunda da aynı seviyede yararlı ve efektiftir (Esin, 2004).

Başarılı bir FMEA çalışması; tüm hataların sebepleri ile faktörlerini belirlemekle birlikte, muhtemel hataları açıklayarak olasılık, şiddet ve belirlenebilirliğe baz alarak hataların önceliğini tespit ederek, problemin gözetimde kalmasını ve onarıcı çalışmaların gerçekleşmesini sağlar (Yılmaz, 2000). Metodun tekniği aşağıda sıralanan şekilde bir çeşitliliğe sahip olup açıklanan bu 4 FMEA türü de 0-10 arasında değer almakta ve tatbik edilme sahaları çeşitli üretim ve hizmet biçimini içine almaktadır.

- Sistem FMEA
- Tasarım FMEA
- Proses FMEA
- Servis FMEA

Uygulanacak bir FMEA tekniği çalışması aşağıda özet şeklinde belirtilen işlevlerin yerine getirilmesini sağlar (Özkılıç, 2005);

I. Süreç veya hizmette hatalardan meydana gelebilecek en ufak zararın dahi oluşmadan yok edilmesini sağlamak amacıyla hata çeşitlerini sistemli olarak inceler.

II. Süreci veya hizmeti engelleyebilme imkânı olan bütün hataları ve tesirlerini açıklar.

III. Açıklanan hatalardan hangilerinin sürecin veya hizmetin gerçekleşmesinde önemli tesiri olduğunu belirleyip, bu sebeple oluşabilecek maksimum zararın hangi hata türünün olabileceğini tanımlar.

IV. Tesisin kurulumundan önce veya kurulum esnasındaki süreçte hataların olma ihtimallerini ve bunun kaynağını belirler.

V. Başka kaynaklardan elde edilemeyecek hata miktarlarını ve türlerini tanımlayarak yapılması lüzumlu olan kontrol çizelgelerini yapar.

VI. Gerekli inceleme sistemlerinin kurulması ile bu tekniğin güvenilirliği deneysel olarak ölçülebilir.

VII. Bir ürünün farklılaşmasının muhtemel etkilerini açıklar.

VIII. Aşırı riskli öğelerin hangi şekilde makul seviyeye çekilebileceğini açılar.

IX. Tesisin kurulum sürecindeki hataların, zararlı etkilerinin nasıl yok edilebileceğini tanımlar.

FMEA prosesinde ekip şu faktörleri saptamaya çalışmalıdır (Özkılıç, 2005);

• Değerlendirilen bölümün işlevi,

• Problem yaratma ihtimali,

• Problemin etkileri,

• Bu problemin muhtemel sebepleri,

• Bu sebeplerin belirlenebilirliği,

• Bu problemlerin engellenmesi adına alınabilecek tedbirler.

FMEA dokuz temel aşamadan oluşmakta olup bunlar sırasıyla aşağıda belirtilmiş ve Şekil 6.'da süreç gösterilmiştir (Özkılıç, 2005);

1. Yöntemin amaçlarının ve aşamalarının ortaya konması maksadıyla FMEA planlaması.

2. Yöntemin yapılması adına özel yöntemlerin, ana ilkelerin ve ölçütlerin belirlenmesi.

3. İşlevleri, ilişki sağlanan bölgelere, çalışma süreçleri ve türlerine istinaden sistemin analizi.

4. Süreçlerin, ilişkilerin ve olmazsa olmazların belirtilmesi hedefiyle hata ağacı çizimlerinin, vazife ve güvenilirlik şemalarının meydana getirilmesi ve değerlendirmesi.

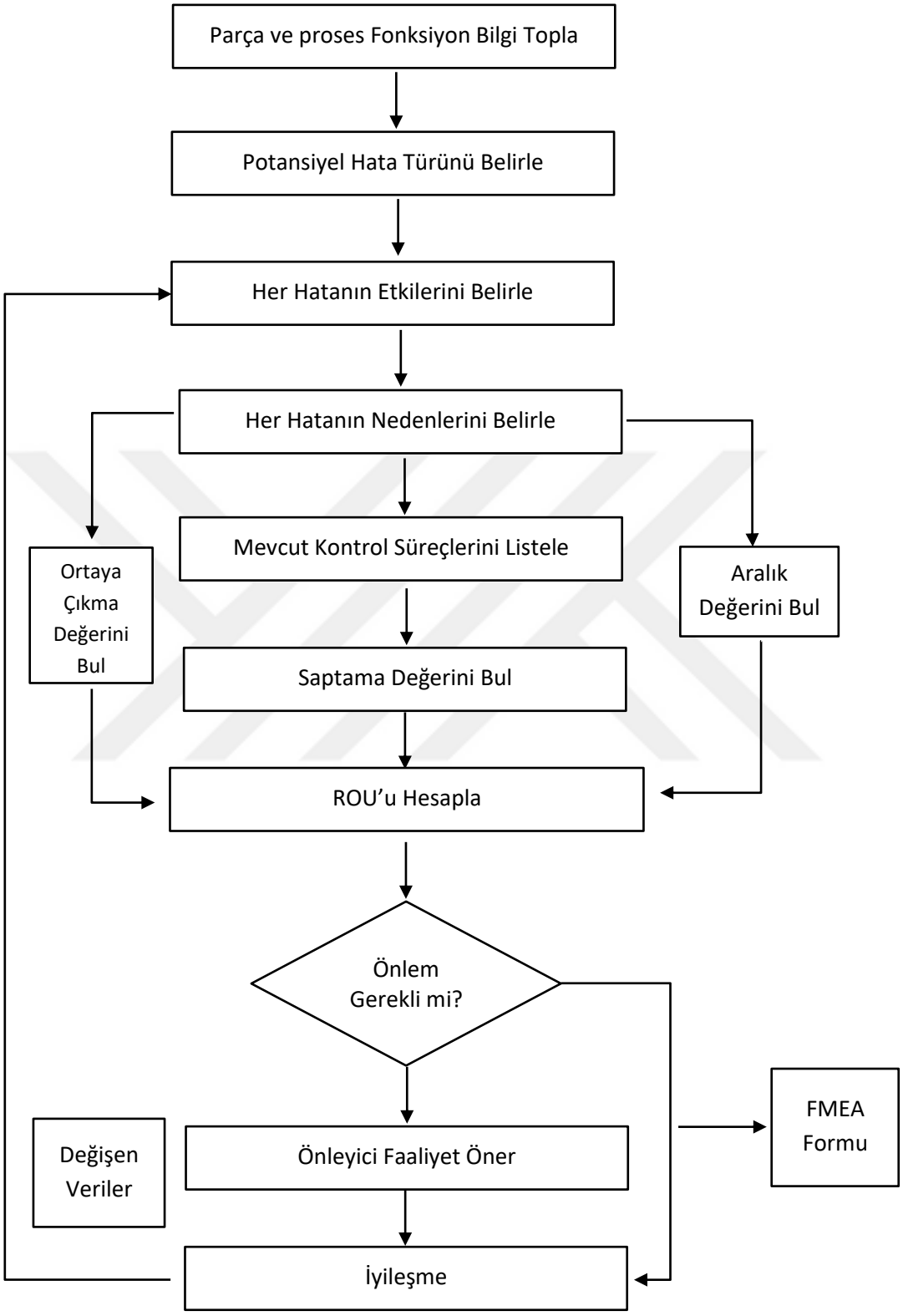
5. Muhtemel hata çeşitlerinin tarif edilmesi.

6. Hata türlerinin ve tesirlerinin gruplandırılması ve değerlendirilmesi.

7. Hatalara engel olup denetleyecek tedbirlerin belirlenmesi.

8. Tavsiye edilen tedbirlerin tesirlerinin analizi.

9. Neticelerin kayda geçirilmesi.



Şekil 6. Olası hata türleri ve etkileri analizi süreci (Eker, 2013)

FMEA çalışmalarında uygulama olarak; uygulayıcı personeller hata çeşitlerini önemlilik sınıflarına göre sıraya koyarak öncelik duruma istinaden düzeltici, engelleyici ya

da kaliteyi yükseltici çalışmalar yaparak bu kritiklik derecesi azaltılmaya odaklanılır. Kritiklik derecesini belirleyen değer Risk Öncelik Katsayısı (RÖS) değeri olup bununla ilgili P, S ve D şeklinde gösterilen ifadelerin açıklamaları aşağıda belirtilmiştir:

RÖS değeri P, S ve D değerlerinin çarpımıyla elde edilir.

RÖS = P (Olasılık) x S (Şiddet) x D (Fark edilebilirlik)

FMEA analizini kullanarak muhtemel zayiat oluşturabilecek vaziyetleri başlangıçta kestirilerek tedbirler üretilerek bu şekilde olası zayiatlar da çoğalma imkânı ortadan kaldırılır (Özkılıç, 2014).

Tablo 4.
Zararın şiddeti (Özkılıç, 2014)

Sistem OFMEA Şiddet Etki Sınıflaması		
Etki	**Şiddetin Etkisi**	**Derece**
Uyarısız Gelen Tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız Gelen Tehlike	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok Yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip yaralanmalara, 3. derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata türü	8
Yüksek	Ekipmanın tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme, zehirlenme, 3. derece yanık, akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırık, kalıcı küçük iş görmezlik, 2. derece yanık, beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip hata	5
Çok Düşük	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar, ezilme vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasında yavaşlatan hata	3
Çok Küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etki yok	1

Tablo 5.
Hatanın oluşma olasılığı (Özkılıç, 2014)

Hata Olasılığı	Hatanın İhtimali	Derece
Çok Yüksek: Kaçınılmaz Hata	>1 / 2	10
	1 / 3	9
Yüksek: Tekrar Tekrar Hata	1 / 8	8
	1 / 20	7
Orta: Ara Sıra Olan Hata	1 / 80	6
	1 / 400	5
	1 / 2,000	4
Düşük: Nispeten Az Olan Hata	1 / 15,000	3
	1 / 150, 000	2
Pek Az: Olası Olmayan Hata	<1 / 1,000,000	1

Tablo 6.
Hatanın fark edilebilirlik olasılığı (Özkılıç, 2014)

Fark Edilebilirlik	Fark Edilebilirlik Olasılığı *(Potansiyel hatanın nedenin ve takip eden hatanın keşfedebilirliği)*	Derece
Fark Edilemez	Mümkün değil	10
Çok Az	Çok uzak	9
Az	Uzak	8
Çok Düşük	Çok düşük	7
Düşük	Düşük	6
Orta	Orta	5
Yüksek Ortalama	Yüksek ortalama	4
Yüksek	Yüksek	3
Çok Yüksek	Çok yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Hemen hemen kesin	1

Tablo 7.
Olası hata türleri ve etkileri analizi risk değerlendirme formu (Özkılıç, 2005)

Tarih:		Olası Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA) RİSK DEĞERLENDİRME FORMU							FMEA Tipi:							
Proses/ Sistem:									FMEA No:							
Alt Sistem:									Düzenleyen:							
Bileşen:									FMEA Tarihi:							
Dizayn Rehberi:									Revizyon Tarihi:							
FMEA Takımı:									Sayfa:							
Sistem / Parça	Potansiyel Hata Türleri	Hatanın Sonuçları	S	Hatanın Nedenleri	P	Kontrol Önlemleri	D	RÖS	Tavsiye Edilen İyileştirmeler/ Eylemler	Sorumlu & Tamamlama Tarihi	Hareket Sonucu					
											Hareket Tarihi	Yeni (S)	Yeni (P)	Yeni (D)	Yeni (RÖS)	
ONAY:																

Bir proses iyileştirme tekniği olarak FMEA'nın çok sayıda yararı mevcuttur. Bu yararlardan sıralanacak olursa; ürünlerin kalite ve güvenilirliğini arttırmak, ürünü daha kısa sürede geliştirmek, tasarım veya süreç geliştirme çalışmalarının önem sırasını belirlemek, gereken ölçme ve inceleme metotlarının ortaya konması ve hata ihtimali çok olan süreçlerin ne şekilde güvenilir hale gelebileceğini açıklamak şeklinde sayılabilir (Sönmez ve Ünğan, 2017).

1.4.11. Güvenlik Denetimi (Safety Audit)

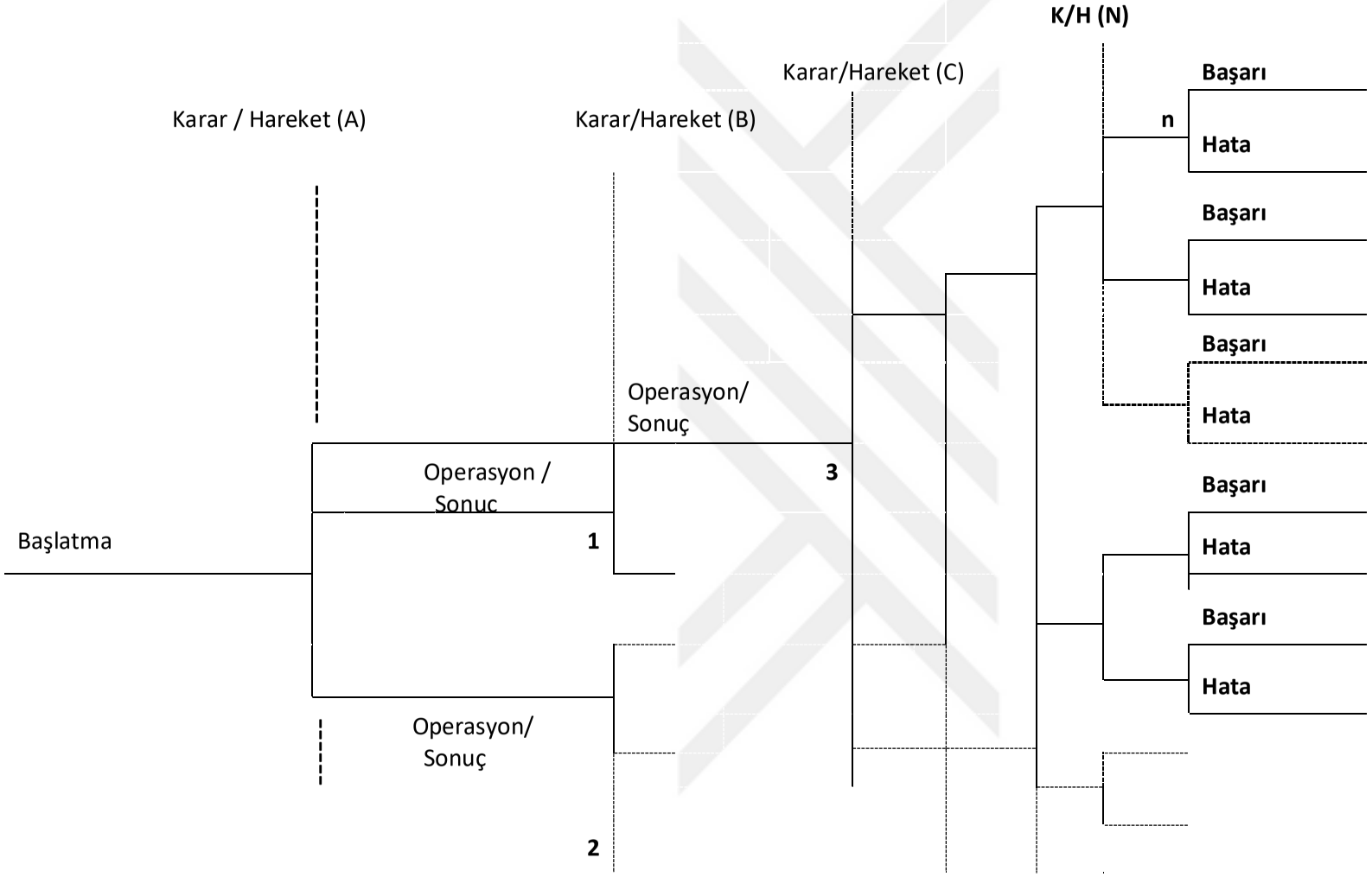
Bu analiz yöntemi, iki metodun birleşmesidir: İşyeri ziyaretlerinin gerçekleştirilmesi ve çeklistin tatbik edilmesidir. İşyeri ziyaretleri (gözlem) ve gelişmiş kontrol listeleri ile

tecrübesi az olan analizcilerce ve de tüm prosese tek tek tatbik edilebilen titizlik gerektiren bir analiz yöntemidir. Standart bir çeklist, spesifik noktaları kaynak olarak alan tanımlamalarla riskleri belirler. Güvenlik Denetiminin, Olasılıklı Risk Değerlendirmesinden (PRA) farklılığı, tehlikeli kesimlerin sınıflandırılmasının ve bu bölgelerdeki tehlikelerin tanımlama işlemin bitirilmiş olmasıdır. Güvenlik denetim çalışmasının gerçekleştirilebilmesi için kesinlikle risk haritalarının oluşturmanın ve gruplandırmaların tamamlanması gerekir. Çeklistler, Olasılıklı Risk Değerlendirmesindeki gibi tecrübeli uzmanlarca hazırlanmasıyla etkili olabilecektir. Ancak güvenlik denetimini uygulamak PRA uygulamaktan daha basit olmasının nedeni ise risk haritalarının ilan edilmiş ve bölümlendirilme çalışması yapılarak o alana özgü çeklistler hazırlanıp, ilgili uzmanlarca denetimin yapılması kolay duruma getirilmiştir. Güvenlik denetiminde her çeşit talimatın ve çalışma izinlerinin de önceden düzenlenmesi icap etmektedir. Kaza, olay araştırması ve raporlamasının da mutlaka ve ivedilikle yapılarak tamamlanması gereklidir (Yazıcı, 2016).

1.4.12. Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis: ETA)

Sistemdeki yanlışlıklar ile sistemi oluşturan yapı taşları arasındaki bağı belirten mantığa dayalı bir çizimdir. Tümdengelim mantık yaklaşımını temel alan bu metotta, ilk olarak arzu edilmeyen olay saptanıp, sonrasında ise bu arzu edilmeyen olaya sebebiyet verebilecek olaylar bir ağacın köküne ulaşma hedefiyle belirlenmektedir. Bu yöntemden sistemin mekanizmasıyla alakalı her değerlendirmede kullanılabilinmesinin yanında sağlık ve güvenlik konuları hakkında risk değerlendirme yöntemi şeklinde de FMEA yöntemindeki yapıldığı gibi yararlanılabilir. Yöntemdeki ana düşünce "tehlikenin doğmasına sebebiyet veren faktörlerin ortaya çıkarılmasıdır" (Yılmaz, 2000). Bir kazanın sistemdeki aksamalar ve kullanıcı hatalarıyla ne şekilde yönlenebileceğini izlemek amacıyla olay ağacı analiz metodu tercih edilir. Kantitatif bir analiz yöntemi olup mantığa dayanan hesaplamadan yararlanır. Kazanın öncesini ve sonrasındaki durumu ortaya çıkarttığından sonuç değerlendirmede kullanılan en önemli tekniktir. Diyagramda sol bölüm ilk olay, sağ bölüm işyerindeki hasar durumu ile bağlanarak en yukarıdaki bölüm de sistemi tarif eder. Sistem eğer başarılıysa yol üste, başarısız ise aşağıya hareket eder (Seber, 2012). Olay ağacı analizindeki mantık ile hata ağacı analizinde kullanılan mantık birbirinin aksi yönündedir. Bu metot; devamlı işleyen sistem veya "destek" durumundaki sistemlerde kullanılabilir. İşyerinde normal süreçte işleyen sistemde oluşabilecek her türlü problemler karşısında, bu

sistemin vereceği cevabı ortaya çıkarma ve sistemin başarı ve/veya hata ihtimalinin incelenmesinin yapılması çalışmasıdır (Özkılıç, 2005). Olay Ağacı Analizi şeması incelendiğinde, yöntem içerisinde bütün güvenilir operasyonel değişiklikler ve sonuçlar belirlenir. Yöntemde bulunan tüm yollarda sonuna kadar ilerlendiği takdirde ise sonuç olarak başarı veya hataya varılmış olduğu görülmektedir ve bu Şekil 7.'de açıklanmıştır.

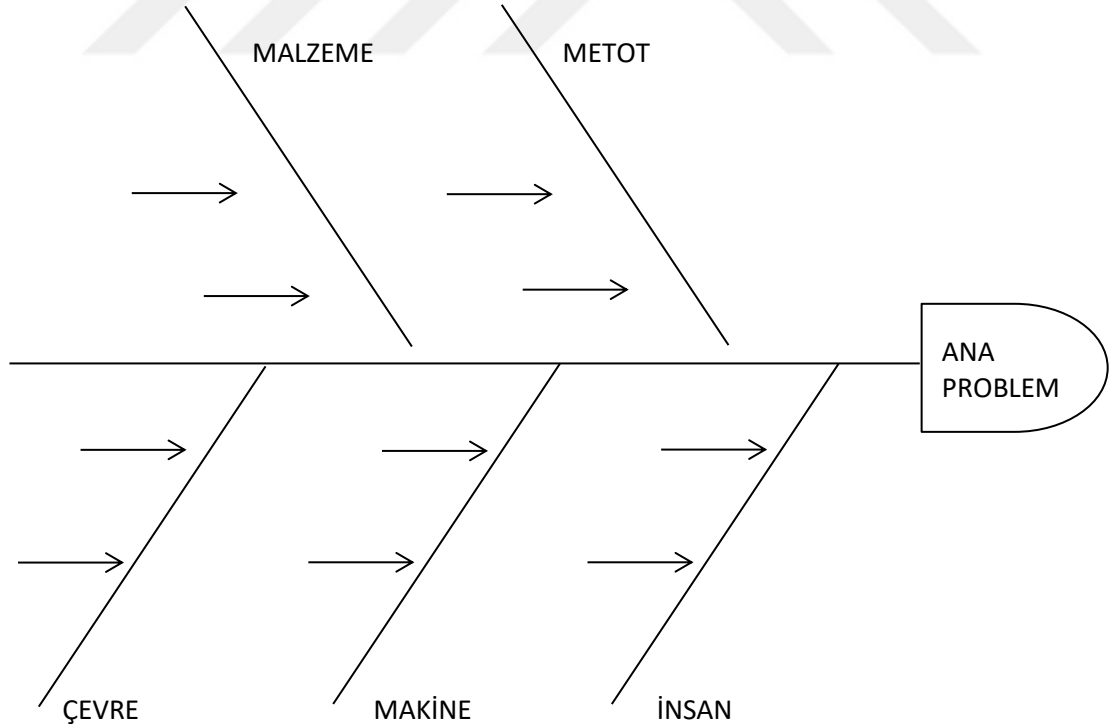


Şekil 7. Olay ağacı genel durumu (Özkılıç, 2005)

1.4.13. Neden Sonuç (Balık Kılçığı) Analizi

Metot, Hata Ağacı ile Olay Ağacı analizi tekniklerinin bir karışımı şeklindedir. Bu metodolojide, neden ve sonuç analizi metotları bir araya getirilerek tümdengelim ve tümevarım yöntemi kullanarak analiz yapılır. Neden – Sonuç analizinin gayesi, ortaya çıkan durum arasındaki bağı betimlerken arzu edilmeyen sonuçların sebeplerini ortaya koymaktadır. Neden-Sonuç diyagramı ile farklı olayların ihtimali ile bu olaylar sonucunda oluşabilecek sonuçların ihtimalleri hesaplanıp, bu şekilde prosesin risk seviyesi ortaya çıkarılmış olunur (Safety Management, 2002).

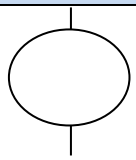
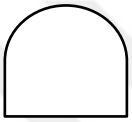
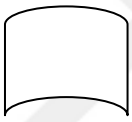
Bu yöntem nükleer enerji santrallerindeki risklerin değerlendirilmesi hedefiyle Danimarka Risk laboratuvarlarında oluşturulmuştur. Başka endüstri alanında sistemlerinin güvenlik seviyesini saptayabilmek amacıyla da uyarlanabilir. Ayrıntılı bir şekilde çalışılan neden-sonuç diyagramı, balık kılçığı biçimindedir ve bu sebeple Şekil 8.'de gösterildiği üzere Balık Kılçığı Diyagramı olarak da isimlendirilmektedir. Söz konusu diyagramı çizebilmek için ihtiyaç duyulan nedenler fikir alışverişi veya grup üyelerince evvelden yapılmış sade kontrol çizelgeleri kullanılmak suretiyle meydana getirilir (Seber, 2012).



Şekil 8. Balık kılçığı diyagramı (Yahyalı, 2018)

Neden-sonuç analizi, sistem hatalarının geniş bir açıyla bilinebilmesi hedefiyle, ilk olarak önemli güvenlik sistemleri için güven veren bir yöntem biçiminde oluşturulmuştur.

Hata ağacı analizi yöntemine benzer şekilde önemli bir hadiseye neden olan hata mantığını ortaya koymak amacıyla kullanılır. Bu metot, öbür ağaç grafiklerinde tetkik olanağı olmayan rötarlı olayların veya başarısızlıkların da ağaç yapılarının tetkik edilmesine olanak sağlamakla beraber sonuçların analiz edilmesine imkân sağlayabilmektedir (Özkılıç, 2005).

OLAYLAR	ANLAMI
 **DAİRE**	Esas olay (Yaprak, başlatan olay). Bu sembol birincil durumdaki problem için kullanılır. Daha ileri bir gelişimi gerektirmeyen, işleme gerek duyulmayan temel bir olaydır.
 **VE KAPISI**	Sadece sembol altındaki tüm girdi olayların gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın ortaya çıkması gerçekleşir.
 **VEYA KAPISI**	Sembol altındaki bir veya birden fazla girdi olaydan en az herhangi birinin gerçekleşmesi durumunda yukarıda yer alan olayın ortaya çıkması gerçekleşir.
 **SONUÇ TANIMLAYICI**	Hata seviyesini belirten son olay veya koşul.
 **DALLANDIRMA OPERATÖRÜ**	Eğer koşullar uygunsa çıktı "EVET" 'dir, eğer koşullar uygun değilse çıktı "HAYIR" 'dır. Dallandırma operatörüne kusur ve başarı ifadelerinden her ikisi de yazılabilir. $P_Y + P_N = 1$

Şekil 9. Neden sonuç analizinde kullanılan semboller (Özkılıç, 2014)

Neden – Sonuç Analizinin Avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Neden – Sonuç analizi "en kötü durum" senaryosunu düşünerek hataların ortaya konulması hedefiyle kalıplaştırılmamış, daha çok esnektir ve olanak sağlandığında ise daha realist bir yaklaşımı bulunmaktadır.

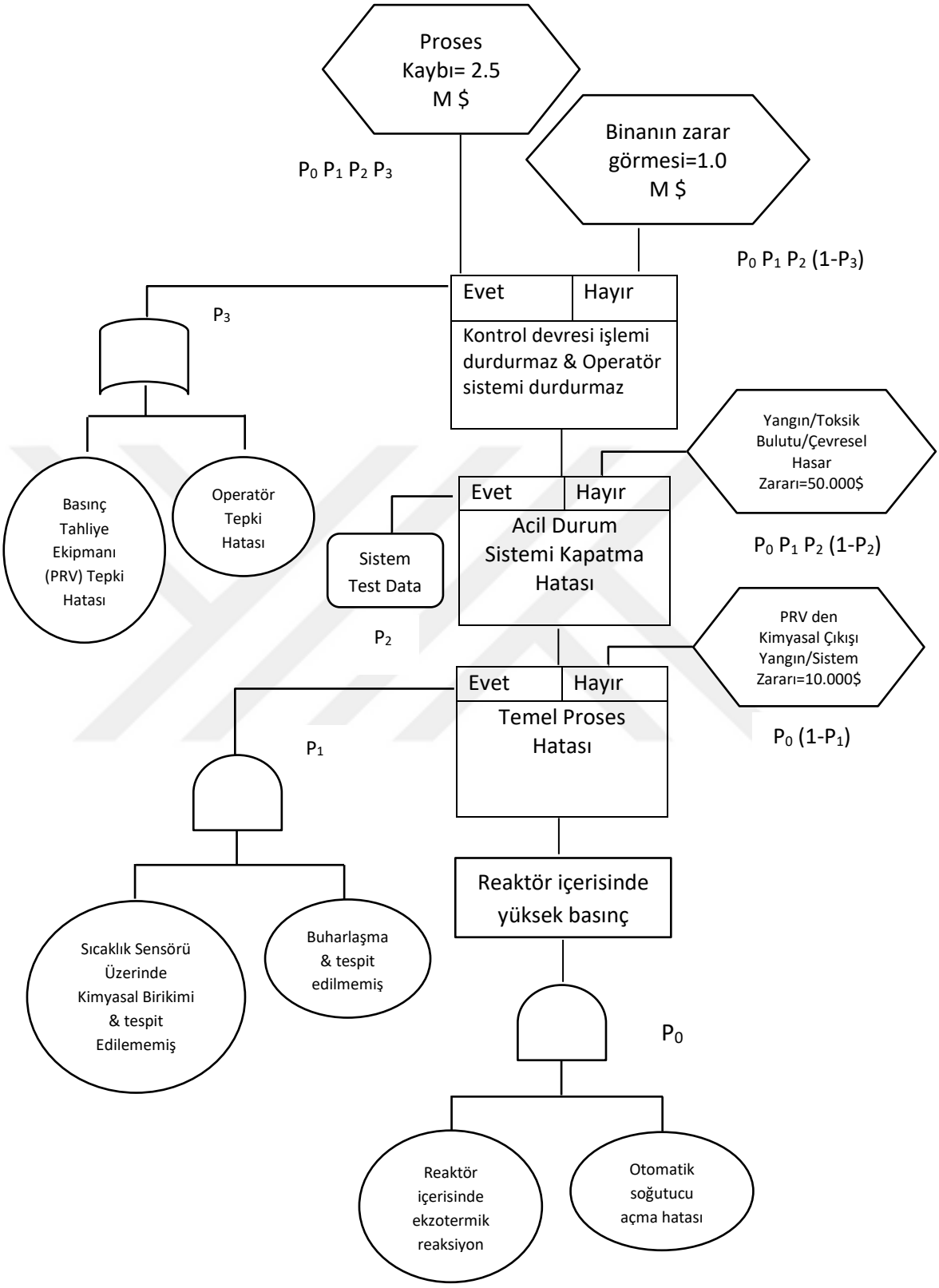
2. Son olayın yaklaşık olarak değerlendirilmesine gerek olmamaktadır.

3. Çoklu yanlışları ve hataları içinde barındıran sistemlerin analizine olanak sağlar.

4. Olaylar oluş sırasına göre özenle incelenmektedir.

5. Elverişli sistem prosedürlerinin sonuçlarının ihtimalileri çok sayıda belirlenebilerek oluşacak zararın bölümlendirmesi sağlanabilir. Bu şekilde, bölümsel kazanımların veya kayıpların mertebeleri belirlenebilir.

6.Sistemin etki altında bulunduğu, muhtemel nokta atışı yanlışlar veya kazanımlar değerlendirilebilir (Eker, 2013).



Şekil 10. Örnek neden-sonuç analizi akış diyagramı (Özkılıç, 2014)

Neden-Sonuç analizi, bir prosesin veya sistemin hata sebepleri ile bu hataların neticelerini ortaya koyan hem de bu yapının/sistemin niçin başarılı olamadığını çizilmiş bir betimlemesini ortaya koyan analiz çeşididir. Önemli olayın ardından hususi vaziyetlerin ortaya çıkma ihtimaline dayalı her potansiyel neticenin teşekkül etme ihtimalinin kestirimidir (Özkılıç, 2014).

1.4.14. Fine-Kinney Risk Analizi

Fine-Kinney metodu William T. Fine aracılığıyla "Tehlikelerin kontrolü için matematiksel değerlendirme" başlığı ile 1971'de Kaliforniya Donanma Silah Merkezi'nin kullanımı maksadıyla geliştirilmiştir (Fine, 1971). Oluşturulan birinci belgede metodun risk etmenlerini analiz etme ölçütleri ve matematiksel örneğin nasıl uygulanacağı hakkında teferruatlı bir açıklama bulunmaktadır (Fine, 1971). Kinney, metodun aplikasyonunu matematiksel bakış biçiminden grafiksel biçime dönüştürmüş olup bununla birlikte "Güvenlik yönetimi için pratik risk analizi" başlığıyla sunulmuştur (Kinney, Wiruth, 1976). Metodoloji uluslararası kaynaklarda Fine-Kinney Risk Analiz metodu adıyla bilinmektedir.

Kinney tarafından geliştirilen metodun dayandığı ana düşünceyi şu şekilde formülüze etmiştir;

- "Yaşantımızdaki tehlikelerin büyük bir bölümünün önüne tamamen geçilebilir olmayıp tehlikelerin oluşturduğu risklerin tamamını tamamen yok etmek olası değildir.
- Günlük yaşamdaki riskler düzgün bir şekilde planlanarak ve mücadele edilerek kabul edilebilir seviyeye düşürülebilir.
- Kısıtlı olanaklardan, belirlenmiş riskleri büsbütün yok etmek yerine bu riski azaltmak ve azami yarar elde etmek amacıyla yararlanılmalıdır." (Kinney, Wiruth, 1976).

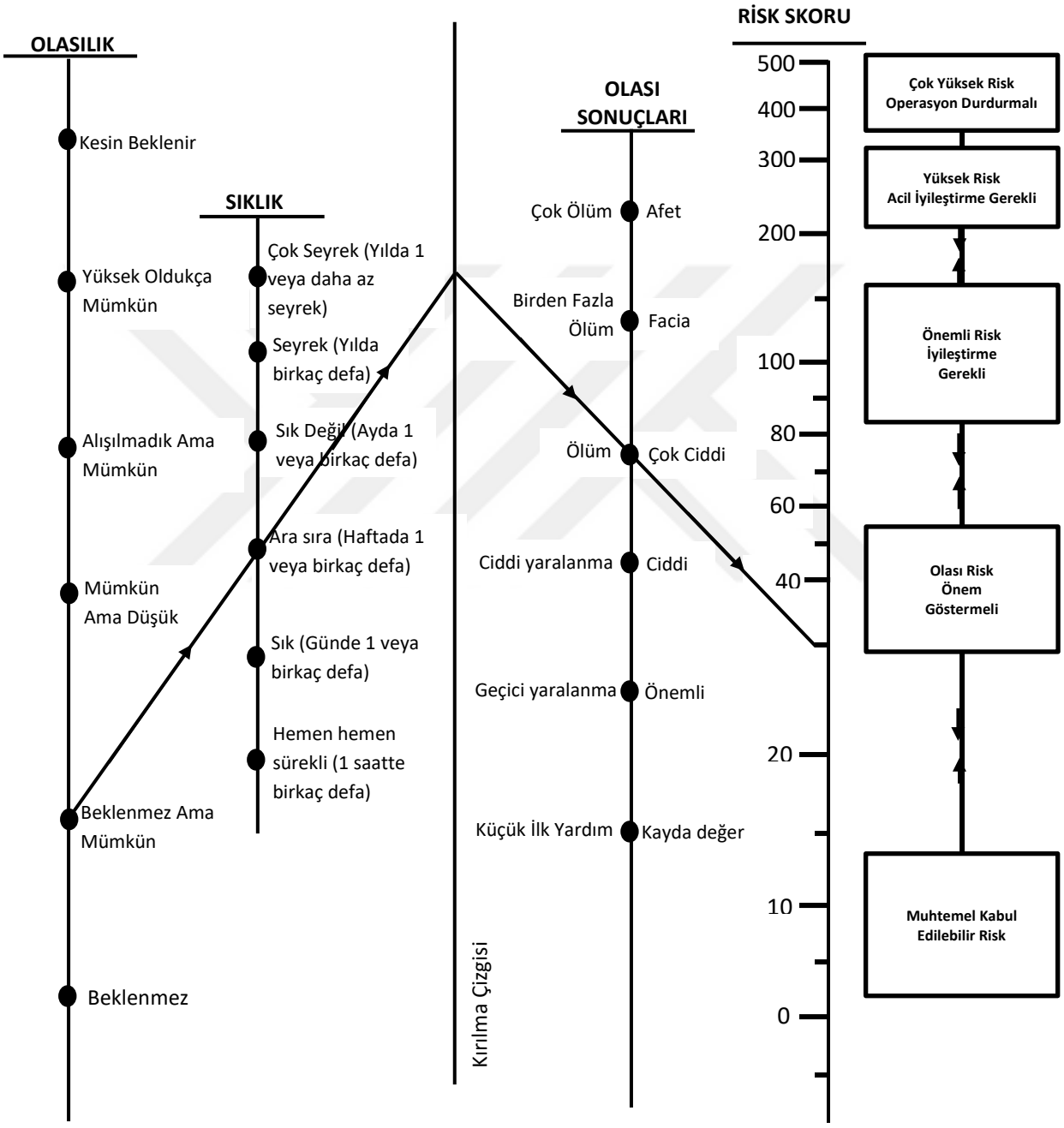
Fine Kinney, matematiksel bir yöntem olmasına karşın, Kinney tarafından ortaya konulan birinci modelde, belirtilen grafiksel nomogram üzerinden de risklerin öncelik sayısı ve sırasını saptanabilme imkânı bulunmaktadır. Kinney tarafından geliştirilen ölçeklere temel alarak hazırlanan nomogram Türkçe'ye de çevrilmiştir (Kinney, Wiruth, 1976).

Nomogramın tatbik aşamaları aşağıda verilmiştir;

1. Olasılık ve sıklığı parametreleri için yaklaşık değerleri tespit et, tüm parametrelerin yaklaşık değerleri üstünden geçen düz çizgiyi kırılma çizgisinden ilerlet.

2. Muhtemel sonuçlar parametresinin yaklaşık değerini tespit et.

3. Kırılma çizgisinde saptanan noktadan başlayıp muhtemel neticelerin tayin edilen noktasından geçen düz çizgiyi risk skoru çizgisine kadar uzat (Kinney, Wiruth, 1976).



Şekil 11. Kinney risk değerlendirme yöntemi nomogramı (Kinney, Wiruth, 1976)

Fine-Kinney, riskleri değerlendirme çalışmalarında sıkla yararlanılan analiz metotlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmenin geçmiş yıllara ait verileri ve öngörüleri birlikte değerlendiren kalitatif bir yöntemdir. Ancak yalnızca kaza olma

ihtimalini ve frekansını değil, risk altındakilerin tehlikeyle yüz yüze kalma miktarını da göz önünde bulundurmaktadır. Böylelikle, en çok tercih edilen diğer matris risk analizi yöntemlerine nazaran hem daha emniyetli hem de daha gerçek bir analiz yapılma olanağı sağlanmış olunur.

Uygulaması basit ve yaygın şekilde kullanılan metot olup iş yerinin sayısal verilerinden yararlanılmasına olanak sağlar. Risk değeri yüksekliği esas alınarak tedbirlerin önceliği belirlenir ve önemlilik hiyerarşisi yapılır (Seber, 2012). Risk skoru, riskli durum için tespit edilmiş olasılık, frekans ve şiddet değerlerinin çarpılmasıyla hesaplanmaktadır. Aşağıda Tablo 8'de olasılık, Tablo 9'da frekans, Tablo 10'da şiddet ve Tablo 11'de risk düzeyine göre karar ve eylem skalası verilmiştir.

Tablo 8.
Olasılık değerleri (Kinney, Wiruth, 1976)

Değer	Olasılık
0,1	Neredeyse imkânsız
0,2	Pratik Olarak İmkânsız
0,5	İhtimal dahilinde fakat beklenmez
1	Çok uzak ihtimal
3	Olağandışı fakat olabilir
6	Oldukça mümkün
10	Kuvvetle beklenir

Tablo 9.
Frekans değerleri (Kinney, Wiruth, 1976)

Değer	Açıklama	Frekans
0,5	Çok Nadir	Yılda bir ya da daha az
1	Oldukça Nadir	Yılda bir ya da birkaç kez
2	Nadir	Ayda bir ya da birkaç kez
3	Ara sıra	Haftada bir ya da birkaç kez
6	Sıklıkla	Günde bir ya da daha fazla
10	Sürekli	Sürekli ya da saatte birden fazla

Tablo 10.
Şiddet değerleri (Kinney, Wiruth, 1976)

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate Alınmalı	Hafif-Zararsız veya önemsiz
3	Önemli	Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk Yardım
7	Ciddi	Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, işgünü kaybı
15	Çok Ciddi	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
40	Çok Kötü	Ölüm, Tam maluliyet, Ağır çevre etkisi
100	Felaket	Birden çok ölüm, önemli çevre felaketi

Olasılık, frekans ve şiddet değerleri çarpıldıktan sonra ortaya çıkan sonuç risk değeridir ve riski derecelendirilme işlemi yapılırken kullanılır. Aşağıdaki tabloda olasılık, şiddet ve frekans değerleri çarpıldıktan sonra ortaya çıkan risk değerlerinin sınıflandırılması ve bu risk değerlerine karşı yapılacak eylemler tanımlanmıştır.

Tablo 11.
Karar ve eylem skalası (Băbut ve diğerleri, 2011)

Sıra	Risk Değeri	Açıklama	Eylem
1	R<20	Kabul Edilebilir Risk	Acil tedbir gerekmeyebilir
2	20<R<70	Olası Risk	Eylem planına alınmalı
3	70<R<200	Önemli Risk	Dikkatle izlenmeli ve yıllık eylem planına alınarak giderilmeli
4	200<R<400	Yüksek Risk	Kısa vadeli eylem planına alınarak giderilmeli
5	R>400	Çok Yüksek Risk	Çalışmaya ara verilerek derhal tedbir alınmalı

Bu metoda göre risk değeri (skoru) (R);

R<20 olması halinde risk kabul edilebilir risk seviyesindedir. Bu risklere herhangi bir denetim icap etmeyebilir ancak hâlihazırda var olan koruma tedbirleri sürdürülmelidir. 20<R<70 değer arasında olması halinde bu kısımdaki risklere belirli bir hukuki zorunluluk bulunmuyorsa tedbir alınması gerekli değildir. Bu değer aralığı, risk değerlendirme uygulamalarında en fazla karşı karşıya gelinen risk aralık değeri olup mevcut koruma önlemlerinin devamı sağlanmalıdır. Lakin risklerin türeme kabiliyeti hesaplanarak işyerinin devamlı denetimde tutulmasında yarar vardır. R>70 çıkması halinde kesinlikle düzeltici/önleyici çalışmalar planlanmalıdır. Bu planlanan çalışmalara istinaden sorumlular ve programlar belirlenmelidir. Risk skoru 70'in üzeri olan hallerde risklerin bölümlerine göre önemli risk, yüksek risk ve çok yüksek risk olarak üç kategorize edilmiştir. Risk skorunun önemli risk belirlenmesi (70<R<200) durumundaysa uzun vadede örneği yıl içinde iyileştirmelerin yapılması icap etmektedir. Yüksek risk (200<R<400) halinde sıkıntıların giderilmesi yakın bir süreçte yani takip eden birkaç ay içinde halledilmesi gerekmektedir. Risk skorunun çok yüksek çıkması (R>400) durumunda üst idarenin haberdar edilmesi, gerekiyor ise çalışmaların tehlike yok edilinceye dek anında ara verilmesi ve acil olarak tedbiri uygulanması şarttır.

BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ormancılık Üretim Çalışmalarında İş Güvenliği

6831 sayılı Orman Kanun'un 1. maddesinde ormanın tanımı yapılmış olup tanıma göre; "Kendiliğinden büyüyen veya emekle büyütülen ağaç ve ağaççık popülasyonları bulundukları alanlarıyla beraber orman sayılmaktadır" şeklinde ifade edilmiştir. Bu tanım oldukça geniş bir kapsam içerdiğinden aynı maddenin diğer bentlerinde orman sayılamayacak yerler açıklanmıştır. Ülkemizde ormanların %99,9'u "Devlet Orman'ı", kalan %0,1'lik kısım ise "Özel Orman" statüsündedir. Ormanlarımızın yaklaşık %50'si eğimli, engebeli ve güç arazi yapıları üzerinde yer almaktadır (Ünver vd., 2013). Yüzölçümünün %28,6'sı orman olan ülkemizde ormanlar yaklaşık 22,3 milyon hektar alan kaplamakta ve bu ormanlarımızdaki odun servetimiz 2015 yılında 1,6 milyar metreküp olarak tespit edilmiştir (Türkiye Orman Varlığı, 2015).



Şekil 12. Türkiye orman varlığı haritası (Türkiye Orman Varlığı, t.y.)

Ülkemizde ormancılık faaliyetleriyle alakalı mevzuat, Anayasanın konuyla ilişkili kararları, ormancılık çalışmalarını direkt olarak ilgilendiren kanunlar (6831 sayılı Orman Kanunu, 4122 sayılı Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik K., 2873 sayılı Milli Parklar K., 4915 sayılı Kara Avcılığı K., Tarım ve Orman Bakanlığı ve Orman Genel Müdürlüğü Kuruluş K. ile bunların tatbik edilmesi maksadıyla düzenlenmiş yönetmelikler, tamimler vb.) ve konuyla alakalı başkaca mevzuatlardan (2872 sayılı Çevre K., 4342 sayılı Mera K., 2634 sayılı Turizmi Teşvik K., 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma K., 3402 sayılı Kadastro K. vb.) meydana gelmektedir. Ayrıca, ülkemizin taraf olduğu ormancılıkla alakalı milletlerarası sözleşmeler de kanun pozisyonuna haiz olduğundan dolayı ormancılık mevzuatında kabul edilmeli ve dikkate alınmak zorundadır (Türkiye Ulusal Ormancılık, 2004).

4857 sayılı Kanun temel alınarak oluşturulan, farklı türden yapılan çalışmaların hangi iş kolu kapsamında değerlendirileceği 26986 sayılı Yönetmeliğin ekinde Sanayi, Ticaret, Tarım ve Orman İşleri Listesi'nin C fıkrasında açıklandığına göre orman işleri: "Ormanların korunması, planlanması, yetiştirilmesi, işletilmesi, sınırlandırılması çalışmaları, yangınla mücadele çalışmaları, bunlara ait alt yapı çalışmaları ile etüt proje, ağaçlandırma, erozyon kontrolü, rehabilitasyon, orman içi mera ıslahı, aşılama, tohum ve ağaç ıslahı, tohum toplama, fidan üretimi, tohumlukların tesisi, ormancılık araştırma çalışmaları ile av yaban hayatı çalışmaları, milli park, orman içi dinlenme yerleri ve kent ormanlarının kurulması, bakımı, geliştirilmesi ve korunması işleri" biçiminde belirtilmiştir (Tunay ve Emir, 2015). Ayriyeten orman işçiliği, günümüzde geçerliliği devam eden 6831 sayılı Kanunu'nun 40. maddesine göre düzenlenmiş olup, "Devlet ormanlarında ağaçlandırma, bakım, imar, yol yapımı, kesme, toplama, taşıma, imal gibi orman işleri; işyerinin ve işyerinde çalışacakların hangi mülki ve orman teşkilatı sınırlarında kaldığına bakılmaksızın, öncelikle işyerinde veya yöredeki OKK'ya ve işyerindeki köylülere veya işyeri civarındaki orman işlerinde çalışan köylülere, işyerine olan uzaklıkları ile işgüçleri göz önünde bulundurularak yaptırılır." şeklinde açıklanmıştır. Ormancılık faaliyetlerinde çalışan işçiler çalışma periyodu ve zamanlarına göre (Acar ve Şentürk, 1997);

- Daimî işçiler,
- Mevsimlik işçiler,
- Geçici işçiler, olarak üç ana kısımda sınıflandırılabilir.

Daimî işçiler; ormancılık faaliyetlerinde çalışmayı kendine meslek olarak edinmiş, gelirinin tamamını orman işinden elde eden, gerekli mesleki bilgi ve eğitim açısından donanımlı orman işletme müdürlükleri kuruluşlarında işçi unvanı ile çalışan kişilerdir. Orman teşkilatı idaresinde daimî şekilde çalışmaları dolasıyla çeşitli sosyal güvencelerden ve sosyal haklardan faydalanabilmektedirler. Mevsimlik işçiler ise çoğunlukla sadece yılın belirli periyotlarda ya da zamanlarında çalışırlar. Yani esas işlerine ilave olarak yılın belirlenen dönemlerinde kendi hesabına ek gelir amacıyla çalışanlardır. Geçici işçiler ise orman teşkilatının çalışmaların çok sık olduğu dönemlerde sürekli ve mevsimlik işçilerin yetişemediği işlerde ilave olarak görev yapan işçilerdir (Acar ve Şentürk, 1997). Bu şekilde mevsimlik ve geçici işlerin ormancılık çalışmalarında görev alması sebebiyle Ülkemizde ormancılık sektöründe meydana gelen iş kazası ve meslek hastalığı sayıları net şekilde belirlenememektedir. Mevzubahis durum nedeniyle birçok iş koluna nazaran daha tehlikeli bir yapıya sahip olan ormancılık sektörünün, iş kazası ve meslek hastalığı konusundaki verilerinin daha düşük olmasına yol açmaktadır. Aşağıda bahsi geçen duruma ait veriler Tablo 12.'de verişmiştir.

Tablo 12.
İş kazası ve meslek hastalıklarının iş kollarına göre dağılımı (Tunay ve Bozkurt, 2018; SGK İstatistik Yıllıkları, 2017)

İş Kolları	**İş Kazası**	**Meslek Hastalığı**
Kömür ve linyit çıkarılması	8468	36
Gıda ürünleri imalatı	20270	8
Tekstil ürünleri imalatı	16520	8
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	14183	115
Ana metal sanayi	15670	49
Makine ve teçhizat hariç, fabrikasyon metal ürünleri imalatı	23627	28
Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı	8353	10
Bina dışı yapıların inşaatı	20873	3
Özel inşaat faaliyetleri	6977	2
Bina inşaatı faaliyetleri	34952	11
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	2877	8
Elektrikli teçhizat imalatı	7543	24
Ormancılık ve tomrukçuluk	**447**	**-**

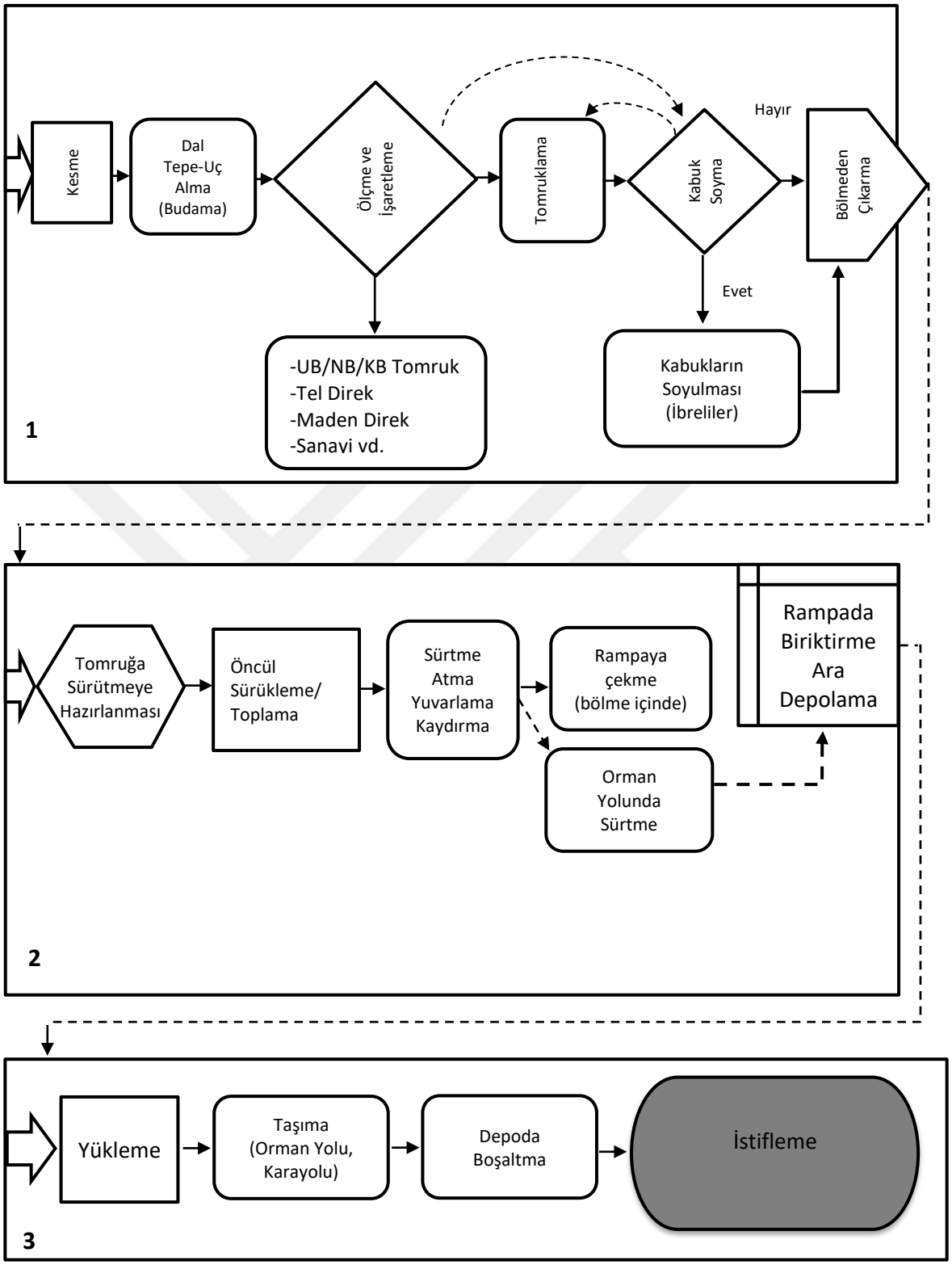
Ormancılıkta üretim süreci; kesme-tomruklama, kabuk soyma, sürütme, yükleme ve taşıma adımlarından oluşmaktadır. Ülkemizde odun hammaddesi üretim (OHÜ) işleri ise

OGM tarafından çıkarılan Asli Orman Ürünlerinin Üretim İşlerine Ait 288 Sayılı Tebliğ'e göre yapılmaktadır. Odun üretimi sürecinin karar aşaması, belirlenen iş adımlarına göre gerçekleşmektedir. Bu sürecin teknik evreleri kesme, bölmeden çıkarma ve taşıma çalışmalarından meydana gelmektedir. OHÜ çalışmalarını yerine, yapım esnasında kullanılan teknolojiye göre çeşitlilik göstermektedir (Önal, 2013). Teknik aşamalar ve alt süreçleri Şekil 13.'te gösterilmiştir (Eker, 2004). Düzenli olarak gerçekleştirilen ve orman işletmenin gelirinde büyük paya sahip olan odun hammaddesi üretimi, ormancılık çalışmalarının en önemlilerinden birisidir. Aşağıda ağacın hasadı, bölmeden çıkarılması ve taşınması olarak üç temel evresinde gerçekleştirilen çalışmalar detaylı bir şekilde açıklanmıştır (Yılmaz, 2012).

Hasat evresinde; kesme-devirme, dal alma, standartlara elverişli şekilde bölümlendirme ve kabuk soyma faaliyetleri yapılır (Yılmaz, 2012).

Bölmeden çıkarma evresinde; orman emvalinin insan, havyan ve makine gücü yardımıyla orman yolu kenarına getirilmesi maksadıyla yapılacak faaliyetler uygulanmaktadır (Yılmaz, 2012).

Taşıma evresinde ise; orman yolu kenarına getirilen emvalin taşıma araçlarına yüklenmesi ve taşıma araçlarıyla orman depolarına dek götürülmesi ve indirilmesi çalışmaları uygulanmaktadır (Yılmaz, 2012).



Şekil 13. Odun hammaddesi üretim sürecinin teknik aşamaları (Eker, 2004)

Ormancılık üretim işleri, işlerin kendi niteliklerinden dolayı ILO tarafından "çok ağır" işlerden sayılmaktadır. Yine aynı kuruluş tarafından ormancılık işleri, "3-D" mesleği, yani

kirli (dirty), zor (difficult) ve tehlikeli (dangerous) çalışmalar biçiminde sınıflandırılmıştır (Poschen, 1993). Ormancılık faaliyetlerinin zorluğu; Ülkemiz ormanlarının yüksek rakımlı ve sarp arazi üzerinde yayılış göstermesi nedeniyle eğimden kaynaklanan zorluklar, doğaya açık bir işletme olması, hava hallerinin etkisi altında, zehirli bitkiler, yabani hayvan ya da böcek gibi dış tehlikeler içermesi, kullanılan mekanizasyon araçları, yapılan çalışmalar genellikle değişik düzenleme ve iş disiplini bulunan farklı çalışan gruplarınca ihale yöntemiyle gerçekleştirilmesi ile iş yapılan maddelerin aşırı ağırlığı gibi şartlardan meydana gelmektedir. Bu sebepledir ki orman işçileri, hem işlerin yapıldığı iş yeri koşulları hem de gerçekleştirilen işin özelliğinden kaynaklanan kritik risk etmenleri etkisinde görevlerini ifa etmektedirler (Ünver vd., 2013).



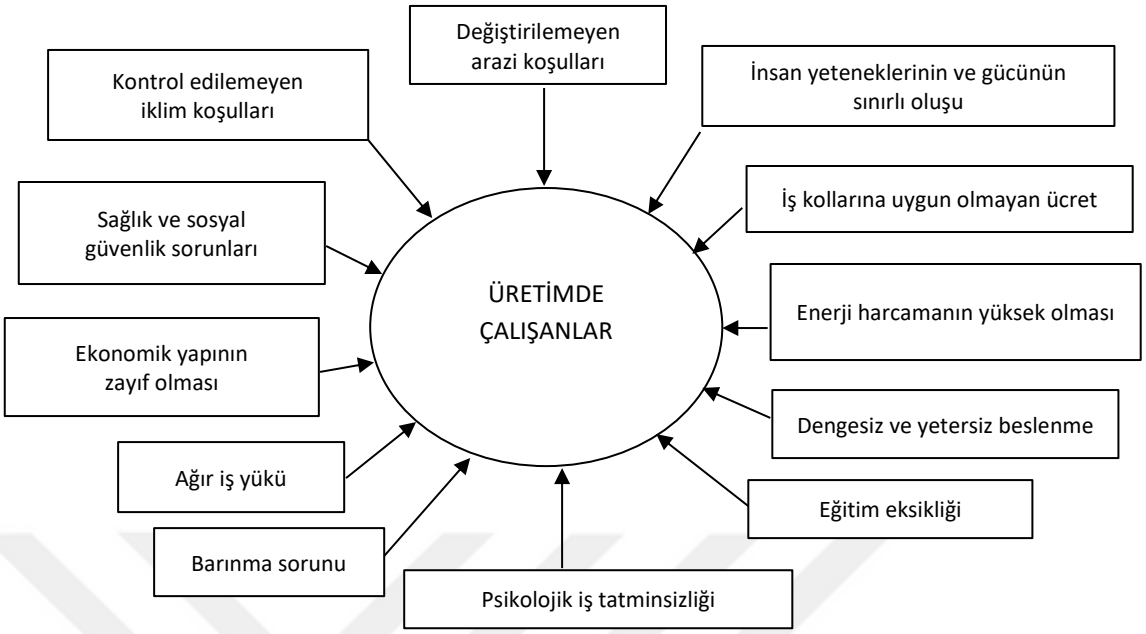
Şekil 14. Ormancılık üretim işlerinde farklı iş kazaları (Tunay ve Emir, 2015)

Ülkemizde ormancılık faaliyetleri büyük bölümü İSG'ye dair Risk Grupları Listesi Tebliği'nde 4. ve 5. risk gruplarında (Tablo 13) yer almaktadırlar. Ormancılık faaliyetlerinin büyük bir kısmı ihale yöntemiyle, ormancılık iş kolunda ifa ettikleri işlerle ilişkili herhangi bir sosyal güvenceye sahip olmayan geçici veya mevsimlik işçilere yaptırılmaktadır. Hal böyle olunca işçilerin orman işleri yapmaları esnasında ne sıklıkta ve ne şiddette tehlikelere ve kazalara maruz kaldıkları hakkında yeterli ve sağlıklı veriler elde edilememesi ve mevcut iş güvenliği durumu ortaya çıkaracak olan risk analizinin yapılmasını engellemekte ya da zorlaştırmaktadır (Ünver ve Acar, 2011).

Tablo 13.
Ormancılık işlerine ilişkin tehlike sınıfları listesi (İş Sağlığı ve Güvenliğine, 2017)

Tanım	Sınıfı
Ormanı koruma ve bakımı amaçlı orman yolu yapımı ve bakımı faaliyetleri	Tehlikeli
Ormanı yangın ve kaçak kesime karşı koruma faaliyetleri	Tehlikeli
Ormanı zararlılara karşı koruma faaliyetleri	Çok Tehlikeli
Ormanda silvikültürel hizmet faaliyetleri	Tehlikeli
Ormanda ağaçların kesilmesi, dallarından temizlenmesi, soyulması vb.	Tehlikeli
Ormanda kesilmiş ve temizlenmiş ağaçların taşınması, istiflenmesi ve yüklenmesi faaliyetleri	Tehlikeli
Diğer ormancılık hizmet faaliyetleri (ormancılık envanterleri, orman işletmesi, orman idaresi danışmanlık hizmetleri, orman (bakımı, verimi, vb.) ile ilgili araştırma geliştirme, vb.)	Az Tehlikeli

Odun hammaddesi üretim faaliyeti sonucunda meydana gelen orman emvali, risk faktörleri bakımından ele alındığında; istihsal edilen ve taşınan odun hammaddesinin kavranması ve kontrolü zor, vücudun eğilmesine veya bükülmesine neden olabilecek, çarpma durumunda yaralanma ya da ölüme sebebiyet verebilecek ağırlık ve büyüklüğe sahiptir. Bedensel kuvvet ihtiyacı açısından iş; çok yorucu, vücut ani eğilmelere ve bükülmelere maruz kalabilir. Çalışılan iş sahası bakımından; her türlü iklim olaylarının etkisi altında ve çalışma alanının genelde eğimli ya da engebeli olması nedeniyle düşme veya kayma olaylarının olabilme ihtimali ve tehlikesi yüksektir. Yapılan işin ya da çalışma ortamının nitelikleri açısından ise; değiştirilme imkânı olmayan çalışma temposu, kâfi olmayan iş arası ve dinlenme süresi içermesi, gereğinden fazla yük kaldırma, indirme veya taşıma uzaklıkları içerdiğinden dolayı iş güvenliği açısından aşırı riskli durumları bünyesinde barındırmaktadır (Ünver vd., 2013). Ormancılık faaliyetlerinde çalışanların karşı karşıya kaldıkları sorunlar Şekil 14.'te gösterilmiştir. Teknolojinin hızlı ilerlemesine rağmen orman işletme idaresi ve çalışanlar gelen yeni tekniklere adapte olamamışlardır. Bu nedenle orman işletmeleri, geleneğe dayanan çalışma ilkelerini günümüzde korumaya devam etmişlerdir (Acar, 2004).



Şekil 15. Uygulamada orman üretim işçiliğindeki sorunlar (Suna Kaçmaz, 2017)

Ülkemizde orman üretim işçileri genellikle (Acar ve Şentürk, 1997):

- %65'i kesme, sürütme, yükleme ve nakliye işlerinde,
- %20 ile yol yapım işleri ve yapı işçiliğinde,
- %7 ile de ağaçlandırma ve fidanlık işçiliğinde, çalışmaktadır.

Ülkemizde, iklim şartları ve ormandaki zorlu durumlar baz alındığında işçilerin %33'lük bir kısmı Temmuz-Eylül ayları en yüksek, Ocak-Mart ayları ise %11'lik oran ile en düşük olduğu dönemdir (Erdaş ve Acar, 1995).

Ormancılık faaliyetlerinin ağır işler grubuna dahil edilmesinin başlıca nedenlerini şöyle sıralayabiliriz; ağır yükler kaldırılması, taşınması veya itilmesi, çömelme-diz çökme ve kalkma hareketlerinin işin durumuna göre çoğu kez tekrar edilmesi, iklimsel etmenlerin etkisine açık olması, fazla enerji tüketimi, sabit ve aşırı çalışma yoğunluğu, gürültü, titreşim, gaz, toz, kimyasal maddeler gibi olumsuz teknolojik etkiler, insanların sinir sistemlerinde ve ortopedik sistemlerinde yarattığı sağlık sorunları ve vücudun bütün organlarına yönelik olarak potansiyel kaza tehlikeleri barındırması şeklinde sıralanabilir (Engür, 1995).

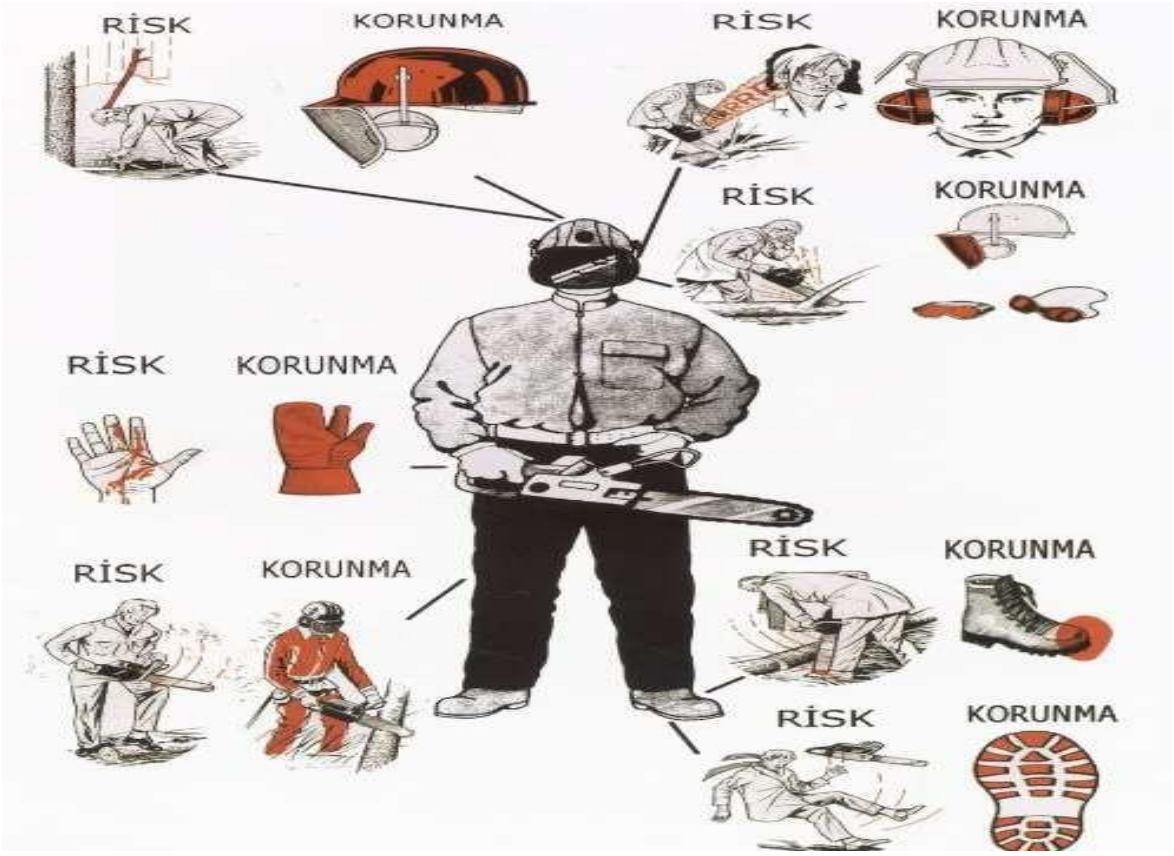
Ormancılık, birçok çeşitli parametrenin birlikte yer aldığı, toplumun gereksinimi olan mal ve hizmet isteklerini karşılamak hedefiyle gerçekleştirilen çalışmaların tümünü içerir (Acar, 1998). Ormancılık üretim çalışmalarında görevli işçiler, yaptıkları işin niteliklerine göre daimî olarak çeşitli kazalarla karşı karşıya kalma tehdidi altında çalışmalarını sürdürmektedirler.

Ormancılık üretim çalışmalarında iş kazaları genellikle aşağıdaki şekilde meydana gelmektedir;

− Kesim esnasında ağaç ve dal çarpması,

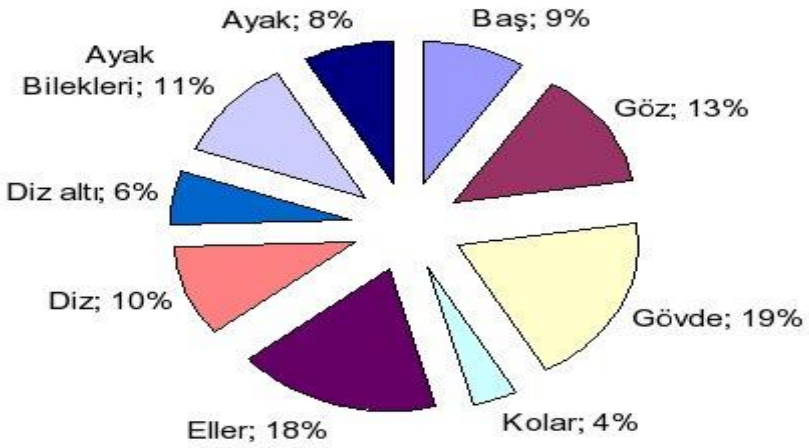
−Orman içinde bulunan kaygan taş parçaları yüzünden kayma, düşme ve yuvarlanma,

−Balta ve motorlu testerenin kullanımı sırasına oluşan kazalar.



Şekil 16. Orman işlerin karşılaşılabilecek tehlikeler ve korunma şekilleri (Gümüş, t.y.)

Yukarıdaki sayılan kazalara karşı koruyucu baret, yüz koruyucusu, iş ayakkabısı ve iş elbisesi ve Şekil 16.'da gösterilen diğer koruyucu teçhizatın kullanılması önem taşımaktadır. Ormanda meydana gelen kazalarda en çok yaralanan vücut kısımları eller, ayaklar ve bacaklardır (Suna Kaçmaz, 2017).



Şekil 17. Ormancılık sektöründe meydana gelen kazaların vücuttaki dağılımı (Ormancılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği, t.y.)

Ormancılık üretim işlerinde çalışan tüm işçilerin yapacakları işe en uygun şekildeki kişisel koruyucu donanım ekipmanlarını Tablo 14'te belirtildiği gibi kullanması yapılan iş ve çalışma sahasındaki risk faktörleri dikkate alındığında iş güvenliği açısından mecburi olmaktadır. Kişisel koruyucu donanımlar, dış etmenlerden nüfuz edebilecek her çeşit tehlikelerden çalışanların vücudunu muhafaza etmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu donanımlar, çalışanların kullanacakları alanlar dikkate alınarak çeşitli özel gereçlerden meydana getirilmiştir (Suna Kaçmaz, 2017). Ormancılık çalışmalarında yapılan işler ve mevcut riskler göz önüne alındığında bunlara karşı sentetik camlı yüz koruyucu kask ve kulak koruyucular ile göz koruyucu kasklar, orman çalışanlarının istihsal, inşaat ve diğer ormancılık faaliyetlerini gerçekleştirdikleri zamanlarda yararlanmaları önem arz eden kişisel koruyucu ekipmanlar olarak sayılabilir.



Şekil 18. Ormancılık kesim işlerinde kişisel koruyucu donanım kullanma (Engür, 2014)

Tablo 14.
Ormancılık üretim çalışmalarında kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımların listesi (Engür, 2014)

FAALİYET	Testere Korumalı Pantolon	Baret	Çelik Burunlu Ayakkabı	Göz Koruyucu	Kulak Koruyucu	Eldiven
Motorlu Testere Operatörü	X	X	X	X	X	X
Sürütücü Operatörü		X	X	X	X	O
Kesici Devirici (Fellerbuncher) Operatörü		X	X	X	X	O
Yongalayıcı Operatörü		X	X	X	X	O
İstifleme Operatörleri		X	X	X	X	O
Yükleyici Operatörü		X	X	X	X	O
Kamyon Şoförü		X	X	X	X	O
Ziyaretçiler		X	X	X	X	O
Hasat Makinesi Operatörü		X	X	X	O	O
Forwarder Operatörü		X	X	X	O	O
Dozer Operatörü		X	X	X	X	O
Tamir Operatörleri		X	X	X	O	O
Baltayla Çalışma		X	X	X		O
Sapin ile Çalışma		X	X	X		O
Müteahhitler	O	X	X	O	O	O
Denetçiler	O	X	X	O	O	O

X: Zorunlu

O: Gerekebilir

Ormancılık üretim işlerinde çalışan işçiler yaptıkları işlerin çok çeşitli olmasından dolayı, bu işler yapılırken birçok alet ve ekipman kullanmaktadırlar. Bu işlerde, motorlu testere, balta, sapin, kavrama kancası, tahra çap ölçer, balyoz ve benzeri gibi araçlar bunların başında gelmekte ve bu sayılanlar dışında orman çalışmalarında yararlanılan traktör, orman hava hatları gibi makineler de yoğun olarak kullanılmaktadır. Bunların yanında, el yardımıyla gerçekleştirilen sürütmelerde tomrukların yuvarlanması ve sürütülmesi sürecinde

kazalarla karşılaşma ihtimali vardır. Bu nedenle ormancılık çalışmalarında, yapılan işin doğası gereği kullanılan aletlerden de kaynaklı olarak iş güvenliği açısından birçok risk bulunmaktadır (Engür, 2014).

Ormancılık çalışmalarında görev yapan işçiler kullandıkları araçların yaptıkları iş için uygun ya da yeterli olup olmadığına bakmaksızın ellerindeki araçları kullanmaktadır. Ayrıca ormancılık çalışmaları için mevsimlik işçiler belirlenirken fiziksel ya da psikolojik açıdan işi yapmaya yeterli olup olmadığına bakılmamaktadır. Son olarak bu orman işçileri gelir durumlarının düşük olması ve iş sırasında zorluk çıkarmaları nedeniyle eldiven haricinde koruyucu ekipman genellikle kullanmamaktadırlar (Ünver ve Acar, 2007).

İnsan gücü, hayvan gücü, makinalarla ve hava hatlarıyla yapılan sürütme işleri bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılan başlıca yöntemlerdir. Orman içi yolların yapım faaliyetlerinde görev yapanların, iş makineleri ve patlayıcıların kullanımı esnasında meydana gelebilecek tehlikeler, fidanlıklarda çalışan işçilerin hava şartları ve kullanılan kimyasallar nedeniyle karşı karşıya geldiği problemler, meşcere bakımları esnasında kullanılacak araç, gereç ve makineler bu tehlike unsurlarından bazıları olarak sayılabilir (Acar, 2002a).

Tablo 15.
Orman işlerinde karşılaşılan çeşitli tehlikeler (Arteau, 1994)

Çalışanlar	**İş Kazasına ve Sağlık Problemine Neden Olan Etmenler**	**Yaralanma/Sağlık Tehlikeleri**
Hasat İşçileri	Motorlu Testereler	Kesikler Titreşim Gürültü
Ağaçlandırma İşçileri	Aletler	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları
Operatörler	Metal Projeksiyon Kaynak Makinesi Aletler Makineler	Kesikler Yanıklar Ortopedik Rahatsızlıklar (Kırık, Çıkık vb.) Kanamalar Travmalar

Tablo 15.'in devamı

Hasat İşçileri Ağaçlandırma İşçileri Operatörler ve Diğer İşlerde Çalışanlar	Güneş (UV-B) Zararlı Hayvanlar Kimyasallar Arazi Koşulları İklim Faktörleri	Güneş Yanığı Deri Kanseri Isırıklar Deri Reaksiyonları Göz Tahrişleri Ortopedik Rahatsızlıklar Travmalar
Yangın İşçileri	Sıcaklık Gaz/Duman	Yanıklar Zehirlenmeler Boğulmalar

6331 sayılı kanunla ister devlette isterse de özel sektörde çalışsın, çıraklar ve stajyerleri de içerisine almak üzere tüm çalışanlar, İSG ile alakalı görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülükler bünyesine dahil edilmiştir. Fakat, başka çalışan kullanmayıp kendi adına ve hesabına mal ve hizmet üretiminde bulunanlar bu kanunun kapsamı dışında tutulması nedeniyle ormancılık faaliyetleri kapsamındaki işler de Orman Kanunu'nun 39. ve 40. maddeleri uyarınca çalışma yerine en yakın orman köylerindeki köylülere ya da OKK'ya ihale yoluyla yaptırılmaktadır. Ancak bu şekilde iş, işçilerin hem bedensel yapılarının hem de iş bilgilerinin ve eğitim düzeylerinin yeterli olmasına bakılmadan işlerin köylülere verilmesi nedeniyle bu iş kesiminde çalışanların güvenli çalışma ortamı hususundaki sıkıntıları halen sürmektedir (Ünver vd., 2013). Bununla birlikte, birim fiyatla yaptırılan üretim işlerinde, işverenin nezareti ve gözetiminde fakat işverenle ilişiği olmadan kendi adına ve hesaplarına çalışan köylüler ile OKK mensuplarına Orman Kanunu'n iş güvenliğiyle ilgili kararlarının sağlıklı bir biçimde tatbik edilemeyeceği durumu açıkça anlaşılmıştır (Tunay ve Emir, 2015).

Risklerin kontrol altına alınması çalışması üç şekilde yapılmaktadır;

- Riskin kaynağının tamamen ortadan kaldırılması,
- Daha az riskli olan başka bir alternatifin kullanıma konulması
- Riskin derecesini azaltacak önlemler alınması olarak sıralanabilmektedir.

Ormancılık faaliyetlerinde çalışma ortamını oluşturan fiziksel koşullar (topoğrafik yapı, iklim elemanları), kimyasal ve biyolojik faktörlerden (bitki, yaban hayvanları, böcekler gibi) ortaya çıkan risklerin tamamıyla bertaraf edilmesi ihtimal dahilinde olmamaktadır. Bu gibi durumlarda ise rizikonun derecesini minimum miktara çekecek tedbirler

geliştirilmelidir. Gerçekleştirilen her türlü işe ve çalışan işçilere bağlı tehlikelerde ise alternatif yöntemler geliştirilerek ve tehlikelerden kaynaklanan riskleri minimum seviyelere indirmeye yönelik önlemlerin oluşturulması şeklinde metotlarda kullanılabilir (Ünver ve Acar, 2011).

2.2. Risk Değerlendirme ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Karaman (1995) çalışmasında, odun hammaddesi üretim faaliyetlerinin; çalışma sahasının orman özellikleri, arazinin yapısı, transport yapılacak emvalin niteliği, işçilerin nitelikleri ve çalışmaya konu olan aletlerinin özellikleri gibi oldukça geniş yelpazede ve kontrol edilemeyen faktörlerin etkisinde gerçekleştirilmeye çalışıldığını ortaya koymuştur.

Acar ve diğerleri (2002b) yapmış oldukları araştırmada, ormancılık üretim ve fidanlık-ağaçlandırma çalışmalarında görev yapan orman işçileri üzerinde iş yükünü, işçi sağlığını ve iş verimliliği etkileyen faktörlerden tansiyon oranları ve nabız sayıları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; üretim işlerinin araştırma alanında çalışan orman işçileri için ağır iş yükü oluşturduğu, işe bağlı olarak tansiyon (büyük ve küçük) değerleri ve nabız sayılarında iş esnasında iş başlangıcına göre belirgin bir artış gösterdiği belirlenmiştir.

Karaman (2002) odun hammaddesi üretiminde çalışmanın İSG açısından değerlendirildiği, çalışma sahalarını ve koşullarını içeren iş yasasının çıkarılarak uygulamaya konulması gerektiğini ve hazırlanacak yeni yasanın orman işçiliğinin temel özelliklerini karşılamaya yönelik olması gerektiğini vurgulamıştır. Ek olarak odun hammaddesi üretiminde çalıştırılacak işçilere hem işin başarısı hem de verimliliği açısından düzenli olarak eğitim verilmesini ve bu eğitimlerin uygulamalı ve görsel olmasının önemi olduğunu belirtmiştir.

Bacak (2002) yapmış olduğu çalışmayla, Çanakkale'deki çimento, toprak ve cam sektöründeki işletmelerde çalışan, yönetici, sendika temsilcileri ve iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarının görüşlerini alabilmek için anket ve mülakat uygulaması yapmış ve elde edilen verilerden hareketle çözüm yolları geliştirmeye çalışmıştır. Bu görüşmeler neticesinde iş kazalarının sayısının düşürülmesinde risk analizi yapılasının öneminin altını çizmiş olup risk analiz yöntemlerinin işletmenin üretim hedefine paralel olarak her işletmeye has bir şekilde uygulanmasının gerekliliği belirtilmiştir.

Ünver ve Acar (2011) yapmış oldukları çalışmada, ormancılıkta risk analizinin evreleri açıklanmış, birinci aşama olan muhtemel tehlikeler saptanmış ve diğer evrelerin

yapılabilmesine dair yol göstermiştir. Orman mühendisleri ve orman işçileri ile mülakat gerçekleştirilerek ormancılığın sahip olduğu muhtemel tehlikeler belirlenmiş olup belirlenen muhtemel tehlikeler; fiziksel, kimyasal, biyolojik, psiko-sosyal, iş kaynaklı ve işçi kaynaklı şeklinde sınıflandırılarak içerikleri açılanmaya çalışılmıştır.

Ünver vd. (2013), odun üretim faaliyetlerinde yapılan kaldırma, tutma ve taşıma faaliyetlerini LMM-HHT ve bölmeden çıkarma faaliyetinde yapılan itme ve çekme işlerini LMM-ZS kullanışlı risk analiz metotlarıyla analiz etmiştir. Ormancılıkta motorlu testere taşıma ve kullanma ile transport işlerinde görev yapan işçilerin gereğinden fazla yük kaldırmaları neticesinde kas iskelet sistemi rahatsızlıklarıyla karşılaşma ihtimallerinin fazla olduğunu göstermiş ve odun hammaddesi üretimi işinin elverişli duruma getirilmesi için komple bir ıslah yapılması önerisi vurgulanmıştır.

Eroğlu vd. (2013) yapmış oldukları çalışmada, orman emvali üretim işçilerinde vücudun duruş şekliyle ilgili parametrelerini bilgisayar yazılımları ve antropometrik set vasıtasıyla analiz etmiş ve bu maksatla Artvin Orman İşletme Müdürlüğü hudutları içerisindeki 7 tane çalışma sahasında tümü erkek olan üretim işçileri üstünde bazı ölçümler yapılmıştır. Sonuçlara göre ormancılık üretim çalışmaları, işçiler üzerinde aşırı bir deformasyona yol açtığı belirlemiştir.

Erdaş ve Acar (1995) Doğu Karadeniz'de gerçekleştirdikleri araştırmada, istihsal ve ağaçlandırma işçileri hakkında anket metoduyla bazı doneler elde edilmiş olup bu çalışmanın sonucunda orman üretim işçilerinin çeşitli sağlık sorunları olduğu ve bunların ileriki yaşlarda giderek artacağı açıklanmıştır. Yine bu çalışmada, işçilerdeki sağlık problemlerinin iş verimliliğine negatif olarak yansıdığı ve bu durumun engellenebilmesi amacıyla işçi sağlığının korunması ve iyileştirilmesi yönünde çalışmaların yapılmasının zorunluluğunu açıklamıştır.

Çığ (2013), yapmış olduğu ormancılık transport çalışmalarının orman işçilerinin sağlıkları bakımından değerlendirilmesi çalışmasında, uzak nakliyat, motorlu testere ve traktör operatörleri ile ölçme-tomruklama gibi farklı üretim aşamalarında görev yapan 30 farklı orman işçisinin genel sağlık kontrolleri yaptırılmıştır. Orman işçilerindeki işle ilgili rahatsızlıklar tespit edilmiş ve bu rahatsızlıkların nedenlerinin ormancılık üretim işleriyle ilişkileri araştırılarak sunulmuştur. Araştırmaya konu olan orman işçilerinin %75'inde ciddi sağlık problemleri olduğu görülmüş bu sağlık problemlerinin en önemlileri %60'ı bel ve sırt ağrısı, %46'sı el ve ayaklar ile eklemlerdeki ortopedik rahatsızlıklardır. Ortopedi uzmanı

tarafından yapılan muayeneleri sonucunda orman işçilerinin %75'inde çarpma, düşme gibi travmalara bağlı ortopedik rahatsızlıkların olduğu ve yine işçilerin kulak burun boğaz hastalıkları uzmanı tarafından yapılan muayenelerinde işçilerin %70'inde önemli oranda işitme kaybı tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında konu ile ilgili getirilen öneriler ise şöyle sıralanmıştır; orman işçilerinin yapılan işin ağırlığına göre performans ve kapasiteleri dikkate alınmalı, özellikle motorlu testere ile kesim işlerinde tecrübeli işçiler tercih edilmelidir. Ormancılıkta yapılan tüm işlerde iş sağlığı ve güvenliğinin değerlendirildiği risk analizleri yapılmalıdır. Orman işçilerinin, standartlara uygun kişisel koruyucu ekipmanları kullanmaları zorunlu hale getirilmeli ve teknik, sağlık ve güvenlik eğitimlerine tabi tutulmalı, sosyal sigorta kapsamına alınarak, yıl içerisinde üretim sezonundan önce ve sonra iki defa genel sağlık muayenesinden geçirilmeleri ve tedavi olmaları sağlanmasının önemli olduğu belirtilmiştir.

Acar ve diğerleri (2002a) tarafından Doğu Karadeniz'de gerçekleştirilen çalışmada, ülkemizdeki ormancılık çalışmalarında yararlanılabilecek KKD'lerin ILO standartları esas alınıp değerlendirilerek bunlar hakkında görüşler getirilmiştir. Neticede ülkemizde orman işçilerinin KKD kullanım oranı çok düşük olduğu tespit edilmiş olup özelliklede orman köylülerinin üretim işçisi şeklinde çalıştığı bölgelerde bu oranın daha da düştüğü belirlenmiştir. Ayrıca başka ülkelerdeki orman işçilerinin ormana çalışmak için gitmese bile kişisel koruyucu donanım kullandığı ancak ülkemizde en ağır ve tehlikeli işlerde çalışan orman işçilerinin büyük kısmının herhangi bir koruyucu elbise ve ekipman kullanmadan çalıştıkları gözlemlenerek iş güvenliği konusunda, ülkemizdeki ve yurtdışındaki bilinç farklılığı ortaya konmuştur. Ülkemiz ormancılığındaki KKD'yi en fazla kullanan orman işçileri kesimi olarak yangınla mücadele işçilerinin olduğu ve diğer faaliyetlerde çalışanların koruyucu elbise ve ekipmanların bütünüyle kullanmadıkları ve KKD seçiminde özensiz davrandıkları gözlemlenmiştir.

Tunay ve Bozkurt (2018), Karabük Orman İşletme Müdürlüğü sorumluluk alanında yaptıkları çalışmayla, ormancılık faaliyetlerinde iş güvenliği analizi uygulanmış ve vahidi fiyatla çalışan işçilerle yapılan anketlerden çıkan sonuçlar incelenerek, işçilerin sosyal yaşantıları, kişisel alışkanlıkları, iş kazaları ve kaza sebeplerinin belirlenmesiyle çalışma alanında meslek hastalığı veya iş kazası meydana getirebilecek riskler belirlenip ıslah edilmesi tavsiyesi verilmiştir. Risk analiz yöntemi olarak Fine & Kinney metodu kullanılmış, netice olarak; orman işçilerinden %56'sının asgari bir kez iş kazasına maruz kaldığı, kaza

sebeplerininse öncelikle çalışma ortamı güçlüğü, aşırı yorgunluk, işi küçümsemek ve dalgınlık gibi etmenler olduğu saptanmıştır.

Tunay ve Emir (2015), yaptıkları çalışmada ormancılık üretim çalışmalarında İSG alanındaki gelişmeleri kanuni sınırlar içinde değerlendirmiş, mevcut risk faktörlerini engelleme ve/veya minimum seviyeye getirme konusunda hangi politika ve faaliyet çalışmalarının meydana getirildiğini araştırmak, bunları gerçekleştirirken de ormancılık iş kolunun çalışma hayatından bünyesinde barındırdığı farklı çalışma ortamlarını belirleyerek tavsiyeler sunulmuştur.

Soncu (2016), yapmış olduğu çalışmayla ormancılık üretim faaliyetlerinin aşamalarında iş kazası ve meslek hastalığına yol açabilecek durumların belirlenerek ormancılık üretim işlerinde sahada çalışan tüm personelin iş güvenliği konusunda farkındalığının arttırılması hedeflenerek ön tehlike analizi yöntemiyle ormancılıkta süreçteki tehlikeler ve riskler belirlenmiştir. Belirlenen bu riskler yüksek, ciddi ve orta olmak üzere 3 gruba ayrılmış ve çözüm önerileri getirilerek derecelendirilmiştir. Çalışmada, üç adet orman emvali üretim alanındaki ağaçların hasat edilmesi prosesleri incelenmiş ve saptanan risklere çözüm teklifleri getirilmiştir.

Fidan (2017), bir orman deposundaki risk analizinde 5*5 L Matris yöntemini kullanarak yaptığı çalışmada, depodaki olası tehlikeler belirlemiş ve bu tehlikelerin meydana getirebileceği risklerin olasılık ve şiddet dereceleri tespit edilip riskler önem derecelerine göre sıraya konulmuştur. Çalışmada, olası bir acil durum halinde bu durumdan en az zararla çıkabilmek amacıyla olaya ne şekilde ve kimlerin müdahalede bulunacağı, olağandışı durumda sorumluluğun kimde olduğu ve depoda bulunanların olay anındaki davranış biçimlerinin nasıl olması gerektiğini açıkça belirten bir acil durum eylem planı hazırlanarak çözüm ve öneriler sunulmuştur.

Gökbayrak (2005), orman işçilerinin çalışma koşullarının doğurduğu risk etmenlerini konu alan inceleme yapmış, çalışmasında ormancılık faaliyetlerinde çalışanlar ve iş kazalarıyla ilgili olarak istatistiki bilgiler sunmuş ve ormancılık işkolunda görev yapanların hangi risklere maruz kaldıklarını tespit edilerek bu riskler 4 kategoriye ayrılıp riskleri önleme ve/veya asgari seviyeye çekilmesi hususunda ne tür politika ve faaliyetlerin geliştirilmesi gerektiği, işkolundaki istihdam yapısı ve çalışma koşulları çerçevesinde analiz edilmiştir. Sonuç olarak ormancılık iş koluna özel iş yeri özelliklerini detaylı biçimde açıklama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Alghalibi (2016), İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü'nde uygulanan Acil Durum Eylem Planı ile Risk Analiz Raporunu tetkik ederek hazırladığı ve bu iki raporun uygunluğu üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak raporların eksikleri ve artı yönleri belirlenerek önerilerde bulunmuştur.

Engür (2014), Mesleki Yeterlilik Kurumu'nca oluşturulan AKBO Meslek Standardı ile ülkemiz gerçeklerini esas alarak yapmış olduğu çalışmada odun üretim çalışmalarının bütün aşamalarında çalışanların dikkat etmesi gereken hususlar ve gerekli olan bilgilerden bahsedilmiştir. Ek olarak üretim aşamalarının tümü için geçerli iş güvenliği adına uygun ve güvenli çalışma davranışları ve teknikleri ortaya konmuştur.

Demir (2015) tarafından yapılan Yüksek Lisans Tezi kapsamında kâğıt endüstrisinde İSG bakımından oluşabilecek tehlike ve riskler tek tek ele alınmıştır. Bu tehlike ve riskleri makul seviyelerde sabitlemek için alınması gerekli tedbirler hususunda bilgiler verilmiştir.

Turgut (2014), uygulamada risk analizi çalışmasının orman ürünleriyle ilgili bir işkolunda nasıl uygulandığı konusunda bir model olması hedefiyle gerçekleştirdiği çalışmasında yonga levha bölümünde iş güvenliği bakımından oluşabilecek muhtemel tehlike ve riskler Fine-Kinney risk analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilip kabul edilebilir seviyede kalması amacıyla alınması gereken tedbir çalışmalarından bahsedilmiştir.

Menemencioğlu (2006), 5 farklı Orman Bölge Müdürlükleri bünyesindeki Orman İşletme Müdürlüklerinde yapmış olduğu ormancılık üretim işlerindeki çalışma koşulları ve iş kazaları hakkındaki çalışmasında işçilere yönelik anketle bu işkolunda çalışanların cinsiyet, yaş, eğitim, çalışma süresi, medeni hali ve kişisel alışkanlıkları gibi başlıklarda çeşitli istatistiki bilgiler elde edilmiştir açıklamıştır. Bu anketten elde edilen verilerden hareketle ormancılık çalışmalarındaki kısır döngüler tespit edilmiş sonuç orman işlerinde çalışanlar, kaza sebebi olarak büyük oranda işi hafife alma durumundan kaynaklandığı bunu KKD eksikliği, aşırı yorgunluk-uykusuzluk ile çalışma yeri zorluğu şeklinde takip ettiği açıklanmıştır. Bu olumsuzluklar giderildiği takdirde hem kısır döngü ortadan kaldırılmış hem de çalışma kapasitesi, verimliliği ve geliri artacağı açıklanmıştır.

Calay (2015), çalışmasında bir kontrplak fabrikasında 16 farklı çalışma koşulu için tespit ettiği 129 tane tehlikeli hal üzerinde 5x5 Matris ve Fine-Kinney risk analiz metodundan yararlanılarak risk analizi yapmış ve risk oluşturan etmenler için detaylı çözüm önerilerinde bulunmuştur. Neticesinde, özellikle yüksek risk yaratan etmenlerin saptanabilmesi, sınıflandırılması ve alınacak tedbirlerle risk skorunun makul dereceye

çekilmesi maksadıyla daha ayrıntılı ve realist netice elde edilebilen Fine-Kinney yönteminin kullanılması gerektiği lakin risk skorunun düşük olduğu, ayrıntılı araştırmaya gerek olmayan, eldeki verilerle kısa zamanda pratik şekilde analiz yapabilmek için L tipi matris yönteminin kullanılmasının daha uygun olacağı belirtmiştir.

Enez vd. (2014), Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içindeki tomruk işçilerinin maruz kaldığı iş kazalarının sıklığı ve çalışma ortamındaki risk faktörlerini belirlemek amacıyla yüz yüze yapılan anket çalışmasında elde edilen verilere göre bir önceki yılda tomruk kazası sıklığı oranı %30,4 olup her bir çalışan için binde 2052,9 olarak tespit edilmiş ve %23,5 oran ile kazalardan en çok sorumlu makinenin motorlu testere olduğu belirlenmiştir.

Öztürk (2016), orman ürünleri sanayi kesiminde İSG'ye dair personel bilincinin irdelenmesi çalışmasıyla, sektörde çalışanların İSG ile ilgili bilinçlilik seviyesini ve farkındalıklarını belirleyen bir anket çalışması gerçekleştirmiş ve bu çalışma neticesinde; cinsiyet, eğitim durumu ve çalışma pozisyonu faktörlerinin önemli bir tesir oluşturmadığı, iş kazasına en fazla maruz kalan çalışan kesiminin 36-40 yaş grubu olduğu tespit etmiştir. Yine bu çalışmadaki anket neticelerine istinaden iş kazası geçirme olayı ile kadercilik faktörü arasında anlamlı farklılıklar belirlenmiş olup, iş kazasına maruz kaldığını açıklayan personellerin daha kaderci bir yaklaşımda olduğu neticesine ulaşmış, kazaların önlenemez ve tamamıyla şansa bağlı olduğu düşüncesine haiz çalışanların daha çok iş kazasına maruz kaldıkları tespit edilmiştir.

Melemez vd. (2012) yapmış oldukları çalışmada, ormancılıkta üretim işlerinde görev yapan işçilerinin genel sağlık muayenelerinin gerçekleştirilmesi, yapılan iş sebebiyle meydana gelen hastalıklarının belirlenmesi ve iş ortamında yapılması zaruri olan koruyucu önlemleri tanımlamışlardır. Üretim işçilerinin maruz kaldığı rahatsızlıkları önemsememeleri ve sağlık bilinçlerinin gelişmemiş olması sebebiyle hem iş tekniği hem de sağlık konularında belirli tarihlerde eğitim verilmesi gerektiği ve orman işçilerinin tümünün sosyal sigortaya dahil edilerek senede 1 defa genel sağlık muayenesinden geçirilmeleri gerektiği vurgulanmıştır.

Acar ve diğerleri (2002a) yapmış olduğu çalışmada, ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde, sağlıksız iş gücü, eksik ekipmanlar, yetersiz eğitim ve çalışma düzeni, yeterli olmayan çalışma şartları, az iş verimliliği ve ücretler, kötü beslenme ve barınma olanakları ile yeni jenerasyonların orman köylerinden ayrılması ormancılık iş kolunda çok sayıda

probleme sebep olduğunu belirlemiştir. Bu olumsuz durumlardan çıkabilmenin yolu ormancılık faaliyetlerinde görev yapan tüm kesimlerin bu sektörün getirdiği tüm hak ve mesuliyetleri kabullenmesi ile mümkün olabileceği tespitinde bulunmuştur.

Ergenç (2018), yapmış olduğu çalışma ile OHÜ çalışmalarında Fine-Kinney ve 5x5 Matris metotlarıyla AKBO için risk analizleri gerçekleştirilip kıyaslamış ve OHÜ çalışmaları için Fine-Kinney metodunun 5x5 Matris metoduna göre daha duyarlı neticeler elde edilmiş olduğu ve de ormancılık faaliyetleri için gerçekleştirilecek risk değerlendirme çalışmalarında bu metodun tatbik edilmesinin daha elverişli olduğunu saptamıştır.

BÖLÜM 3
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Tez çalışmamızın temelini oluşturan risk değerlendirmesi kavramının tatbik edilmesinin birçok yönden faydalarının olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Bu sebeple risk değerlendirmesi yapılır veya yaptırılır iken çalışma alanlarına uygun risk değerlendirme yöntemleri seçilmelidir. Risk değerlendirme neticesinde elde edilecek verilerin ve bulguların düzenli bir şekilde arşivlenip ihtiyaç duyulduğunda etkin bir biçimde kullanması ve sonuçlarının tartışılarak irdelenmesi hem çalışanlar hem de işletmeler açısından büyük önem arz etmektedir.

3.1. Tez Çalışmasının Amacı

Günümüz çalışma hayatında bütün sektörlerde iş güvenliği kavramının önemini daha çok artmıştır. İş güvenliğinin en baştaki hedeflerinden biri olan işyerinde çalışanları korumanın gerçekleştirilebilmesi için çalışma ortamında İSG'ye olumsuz etki eden faktörlerin belirlenip bunlara istinaden bazı tedbirlerin alınması gereklidir. Ülkemizde ormancılık faaliyetleri gerçekleştirilirken gerek çalışma ortamından gerekse de yapılan işin niteliğinden kaynaklı birçok risk etmenleri bulunmaktadır. Bu riskleri tespit edip yok etmek ya da minimum seviyelere indirmek çalışanların hayatlarını ve yapılan işi güvence altına alacak olup çalışanların işyerine aidiyet duygularını ve motivasyonlarını yükselterek çalışma kapasitelerinin artmasına olumlu katkıda bulunacak ve de sonuç olarak her iki taraf yani hem işveren hem de işçi kazançlı çıkacaktır.

Ormancılık çalışmaları kapsamında yer alan üretim işleri, bu çalışmalar içerisinde en ağır ve en riskli olanlarındandır. Bu tez çalışması ile doğa koşullarına açık olarak gerçekleştirilen ormancılık üretim faaliyetlerinin yapımı sırasında mevcut ve meydana gelebilecek her türlü tehlike ve riskleri; tespit etmek, bölümlendirmek, uygun risk değerlendirme metoduyla analiz ederek bunların risk skorlarını belirlemek amaçlanmaktadır. Buna ek olarak; belirlenen risk skorları referans alınarak bu tehlike ve riskleri öncelik sırasına koymak, tehlike ve risklerin oluşturabileceği sorunları ortaya koymak ve bunları çözümlemek, istatistiksel bilgiler elde edebilmek ve de ormancılık üretim faaliyetlerinde çalışanların ne tür şartlarda çalıştıkları, hangi tehlikelerle karşı karşıya kaldıkları ve iş güvenliği hakkındaki farkındalıklarını tespit edebilmek hedeflenmiştir.

3.2. Kullanılan Metot ve Yöntem

Tez çalışmasının gereği ve verimli bir şekilde devam edebilmesi için ormancılık faaliyetlerinde risk analizi konusunda ulusal ve uluslararası yayınlardan gerekli literatür taraması yapılmış olup belirlenen amaç doğrultusunda; özellikle yüksek risk meydana getiren etmenlerin belirlenmesi, derecelendirilmesi ve alınan tedbirler ile risk skorun kabul edilebilir düzeye indirgenmesi maksadıyla daha ayrıntılı ve realist neticeler verebilen Fine-Kinney risk analizi kullanılmıştır. Fine-Kinney metodu, risk sınıflandırma işlemi neticesine istinaden önlem manasında hangi işlerin risklerine öncelik verilmesi ve işletme kaynaklarının ilk olarak hangi kısma iletileceği hususlarında yararlanılan bir tekniktir (Fine, Kinney, 1976). Literatür taraması (Arteau, 1994; Menemencioğlu, 2006; Enez, 2008; Ünver ve Acar, 2011; Ünver-Okan ve Acar, 2015; Alghalibi, 2016; Soncu, 2016; Fidan, 2017; Suna Kaçmaz, 2017; Tunay ve Bozkurt, 2018; Ergenç, 2018; İSGGM, t.y.), saha gözlemleri ve çalışma deneyimleri dayanak alınarak önceden hazırlanan anketler öncelikle Orman Mühendisleri ve Orman Muhafaza Memurlarına tez çalışmasının amacı açıklanarak ankete verecekleri cevapların ehemmiyeti hakkında bilgi verilmiştir. Hazırlanan anket çalışmasında ormancılık faaliyetlerindeki muhtemel tehlikeler; Yapılan İşe Bağlı Etmenler, İşçiye Bağlı Tehlikeler, Fiziksel Koşullara Başlı Tehlikeler, Kimyasal Etmenlere Bağlı Tehlikeler, Biyolojik Etmenlere Bağlı Tehlikeler ve Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler olmak üzere 6 ana başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Anket sorularının hazırlanma aşamasında soruların kısa, net ve katılımcılarca kolay bir şekilde anlaşılabilir nitelikte olmasına itina gösterilmiştir. Yüz yüze görüşme tekniğine göre anket çalışması yapılarak veriler elde edilmiştir. Anket sonunda ormancılık faaliyetlerinde çalışan Orman Muhafaza Memurları ve Orman Mühendislerinin de görüşleri alınarak iş güvenliği açısından ne tür risklerin etkisi altında olduklarını ve meydana gelebilecek riskleri önleme ve/veya bertaraf etme çalışmaları hususunda ne tür faaliyet politikalarının yapılması gerektiğinin ortaya konulması ayrıca uygulamada risk analizinin ormancılık üretim faaliyetlerinde nasıl uygulandığına dair çıkarımda bulunmak ve bu tür alanlarda yapılacak olan çalışmacılara bir temel olması hedeflenmiştir (Enez, 2008; Menemencioğlu, 2006; Ergenç, 2018; Ünver ve Acar, 2011; Turgut, 2014).

3.3. Fine-Kinney Metoduyla Ormancılık Üretim Çalışmalarında Risk Değerlendirmesi

Bu tez çalışmasında ülkemizde gerçekleştirilen ormancılık üretim süreçleri olan; kesme-tomruklama, kabuk soyma, sürütme, yükleme ve taşıma aşamalarındaki ve çalışma ortamı içerisinde var olan olası riskler literatür araştırmaları, saha gözlemleri ve ilgili mevzuat hükümleri de dikkate alınarak toplam 76 adet tehlike ve bu tehlikelerin neticesinde oluşan veya oluşma olasılığı bulanan risk unsurları tespit edilerek meydana getirilen tablo yardımıyla Fine-Kinney risk analiz metodu kullanılarak risk değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Her bir tehlike için iş kazası ve meslek hastalığı meydana getirebilecek risk faktörleri değerlendirilip, bu risklerin engellenmesine dair çözüm önerileri sunulmuştur. Fine tarafından meydana getirilmiş olasılık, şiddet ve sıklık etmenlerinin derecelendirme değerlerinin çarpımı suretiyle hesaplanan RÖS değeri belirlenmiş, RÖS değerlerinin aralığına bakılıp RÖD ve DÖF bilgileri elde edilmiştir.

Tablo 16.
Ormancılık üretim çalışmalarında tedbirler dikkate alınmadan Fine-Kinney yöntemi ile yapılan risk analizi

ORMANCILIK ÜRETİM ÇALIŞMALARINDA OLASI RİSKLERİN FİNE-KİNNEY RİSK ANALİZ METODUYLA DEĞERLENDİRİLMESİ

O: Olasılık, Ş: Şiddet, F: Frekans **Proses: Arazi Çalışması**

Tehlike Sınıfı	Tehlike	Olası Etki (Risk)	Etkilenen	O	Ş	F	Riskin Değeri	Riskin Tanımı
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Gürültü	Genel bir huzursuzluk ve sinirlilik, denge ile dikkat kaybı, bezginlik ve hırçınlık, duyma kayıpları, baş ağrısı, yorgunluk ve kazalara yatkınlık	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	10	15	6	900	Çok Yüksek Risk

Tablo 16.'nın devamı

1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Titreşim	Beyaz parmak hastalığı, dokunmada hissizlik, kol kaslarında güç kaybı, eklem ve iç organlarda zedelenmeler, sinirlerde duyarlılık kayıpları, denge kaybı ve el parmaklarında dolaşım bozukluklarının oluşması	İşçi	6	7	3	126	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Toz	Odun tozu, talaş vb. maddelerin göze ve yüze zarar vermesi, dikkat kaybı ve yaralanma	Orman Muhafaza Memuru ve İşçi	6	7	6	252	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Rahatsız iş duruşları	İşin gereği uzun süre eğilme, uzanma ve zorlanmanın oluşturduğu stres, sırt, bel ve omuz ağrıları, uzun dönemde iş hevesi ve verimlilik kayıpları	İşçi	6	7	3	126	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Sürekli ayakta durma	Varis gibi ayak ve bacak rahatsızlıkları, bel ağrısı eklem ağrısı baş dönmesi nedeniyle düşme kayma dikkat kaybı	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	6	7	6	252	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Çarpma riski	Devrilen ağaç ya da sürütülen odun gibi ağır malzemelerin çarpması sonucu oluşacak ölüm ve yaralanmalar	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	6	40	3	720	Çok Yüksek Risk

Tablo 16.'nın devamı

1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	İş yükü, taşıma, itme ve elle yükleme	İskelet-kas sistemine gereğinden çok yüklenme, genel yorgunluk, eklem sakatlıkları, kas ve omurlarda zedelenmeler, disk kayması ve fıtığı, sırt ve omuz ağrıları, aşırı enerji harcanması, solunum ve dolaşımda zorlanmalar, yorgunluk, sakatlanmalara yatkınlık	İşçi	6	15	3	270	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Monotonluk ve tekrarlı işler	Durgunluk, dikkat azalması, genel huzursuzluk, iş hevesi kaybı, yorgunluk, bezginlik ve bitkinlik	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	6	3	3	54	Olası Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Hatalı istifleme	Odun hammaddesinin hatalı istiflenmesi istifin devrilip odunların yuvarlanmasına ve çalışma ortamında bulunan işçilerde tomruk arasında sıkışma, yaralanma ve ölümler	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Yetersiz ya da uygun olmayan makine kullanımı	Zorlanma, yorgunluk, iş veriminin azalması	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Takılan ağaçların yanlış teknikle kurtarılması	Ezilme, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Takılmış ağaçların yakınında çalışma	"	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Devirme yönünün yanlış belirlenmesi	Ağacın takılması, geri tepmesi ile kırılması neticesinde ezilme, çizik, kesik, yaralanma, ölüm	İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk

Tablo 16.'nın devamı

1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Kaçış yolunun temizlenmemesi	Takılma, kayma, ağacın üzerine düşmesi sonucu ezilme, burkulma, çizik, kesik, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Ağacın dibindeki diri örtü, sürgün ve dal temizlenmemesi	Dikkat kaybı, takılma, kayarak düşme sonucu ezilme, burkulma, çizik, kesik, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	3	40	2	240	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Kök şişkinliğinin alınmaması	Ayağın kök şişkinliğine takılması, yaralanma	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Devirme oyuğu açmama ya da hatalı açma	Ağacın takılması, kayması, geri tepmesi sonucu ezilme, yaralanma, ölüm	İşçi	6	40	3	720	Çok Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Eşik yüksekliğinin doğru tespit edilmemesi	Ağacın yanlış yöne devrilmesi, kırılması sonucu ezilme, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	3	40	2	240	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Devirme kesişinin fazla ya da az olması	"	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Kopma şeridi kalınlığı yanlış olması	"	İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Dal ya da kozalak düşmesi	Çizik, kesik, ezilme, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	6	40	3	720	Çok Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Yetersiz ya da uygun olmayan alet kullanımı	Lokal veya genel çizik, kas yorgunluğu, kesik, ezilme, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Dal almada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu	Bel, sırt, omuz rahatsızlıkları, kas iskelet hastalıkları, lokal veya genel çizik, kesik, ezilme, el, bacak, ayak yaralanmaları	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk

Tablo 16.'nın devamı

1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Ağaç boylamada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu	Bel, sırt, omuz rahatsızlıkları, kas iskelet hastalıkları, lokal veya genel çizik, kesik, ezilme, el, bacak, ayak yaralanmaları, uzuv kaybı, ölüm	İşçi	6	15	6	540	Çok Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Yerleşim yeri yakınında ağaç kesmek	Ağacın yuvarlanması sonucu ezilme, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Çelik kablo, kanca ve zincirle çalışmak	Kablo çıkması, kopması nedeniyle çizik, kesik, ezilme, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm	İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Vinç ya da hava hattıyla çalışmak	Yıldırım çarpması, aracın devrilmesi, hava hattındaki kablonun kopması, hava hattıyla gelen emvalin çarpması gibi nedenlerden dolayı yaralanma, uzuv kaybı, ölüm.	İşçi	3	40	2	240	Yüksek Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Makina ile emval yükleme	Çarpma, makinanın devrilmesi, batma nedeniyle ölüm, yaralanma, uzuv kaybı, ezilme.	İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Orman yolunun standartlara uygun olmaması	Batma, devrilme, kayma, dengede durma zorluğu, ölüm, yaralanma.	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	7	3	63	Olası Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Araç yolu, orman yolu ve enerji nakil hatları yakınında ağaç kesmek	Araç kazası, elektrik çarpması, çizik, yaralanma, ölüm	İşçi	1	15	2	30	Olası Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Yüksekte çalışmak	Baş dönmesi nedeniyle düşme, uzuv kaybı, yaralanma, ölüm.	İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	İSG eğitimin verilmemesi veya eksik verilmesi ve riskler konusunda bilgilendirme yapılmaması	Kazaların, yaralanmaların, uzuv kaybı, ezilme, ölüm gibi durumların sayısının ve şiddetinin artması	İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk

Tablo 16.'nın devamı

1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Çalışma talimatlarının olmaması	Kazaların, yaralanmaların, uzuv kaybı, ezilme, ölüm gibi durumların sayısının ve şiddetinin artması	İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler	Çalışma sahasında yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması	Kazaların, yaralanmaların, uzuv kaybı, ezilme, ölüm gibi durumların sayısının ve şiddetinin artması	İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Kişinin fiziksel yapısının işe uygun olmaması	Yetmezlik hallerinde aşırı zorlanma, telaş ve gereksiz gerginlikler, heyecan ve utanma hissi	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	7	2	63	Olası Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Kişinin yetenekleri ve istekleriyle iş uyumunun az olması	Hiperaktivite, isyankârlık, güven kaybı ve psikolojik sorunlar	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	İşçinin yaptığı iş konusunda eğitimsizliği	Her türlü yaralanmalara sebep olabilecek kazaların olması	İşçi	6	40	3	720	Çok Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	KKD temin edilmemesi ya da eksik ve bozuk temini ve de kullanımı hakkında bilgilendirme yapılmaması	El, göz, diz, kulak gibi uzuvlarda yaralanma ve kopma vb. oluşması, ölüm	İşçi	3	40	2	180	Önemli Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Operatör ve sürücü hataları	Yeterli ikaz vermeden araçların çalıştırılması veya durdurulması sonucu işçilere çarpma, ürünlerin devrilmesine ve işçilere çarpması, yaralanma, ölüm	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk

Tablo 16.'nın devamı

2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	İletişim eksikliği	Vinç ya da hava hattı ile taşıma gibi geniş alanlarda yürütülen işlerde işçiler arasındaki haberleşmenin zor olması yaralanma ve uzun süreli iş göremezlik veya ölüm	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	1	40	2	80	Önemli Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Kesim sahasına 3. şahısların girmesi	Koordinasyon eksikliği sonucu kesilen ağaç altında kalarak, ağacın yola düşmesi-yuvarlanması sonucu yaralanma, ölüm	İşçi ve 3. Şahıslar	3	100	3	900	Çok Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Operatörlerin yaptıkları işe bağlı olan tehlikelerle ilgili KKD kullanmaması	Yapılan işe uygun olmayan ekipman kullanımı sonucu yaralanma	İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Bakımsız alet ya da makine kullanımı	Testere bıçağı geri tepmesi, zincir kopması-takılması, yakıt- yağ sızıntısı, fenni muayene eksiklikleri, uygun olmayan alet kullanımı sonucu çizik, kesik, uzuv kaybı, yaralanma	İşçi	6	40	3	720	Çok Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Motorlu testereye yakıt yağ ikmali sırasında yangın	Sigara, açık alev kullanma, parlama, patlama, alev alma, yangın sonucu burkulma, ezilme, kırık, çıkık, düşme, yanma, yaralanma, ölüm	İşçi	3	40	2	240	Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Motorlu testerenin kullanım yanlışlığı	Dal çarpması, yaralanma, uzuv kaybı, kuru dal düşmesi, ölüm	İşçi	6	40	3	720	Çok Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Kabuk soyma makinesinin kullanım yanlışlığı	Dal çarpması, yaralanma, uzuv kaybı, kuru dal düşmesi, ölüm	İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Orman traktörünün yanlış kullanımından kaynaklı	Çarpma, devrilme, batma nedeniyle ölüm, yaralanma, uzuv kaybı, ezilme.	İşçi	3	40	2	240	Yüksek Risk

Tablo 16.'nın devamı

2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Makinaları operatöründen başka kişilerin kullanması	Çarpma, ezilme, devrilme, yaralanma, uzuv kaybı, ölüm, araç çarpışması.	İşçi	3	40	2	240	Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Nakliye araçlarının çok yüklü olması	Devrilme, batma, araç kontrolünü yitirme, ölüm, yaralanma, trafikteki diğer araçları tehlikeye girmesi.	İşçi	6	40	3	720	Çok Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Sürücü hataları	Çarpma, ezilme, devrilme, yaralanma, uzuv kaybı, ölüm, araç çarpışması.	İşçi	3	40	2	240	Yüksek Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Ormanda orman işi harici başka işle meşgul olmak	Yaralanma, kesik, ezilme, ölüm	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Arazi yapısı (eğim, engebe, kayalık)	Dengede kalamama, takılma kayarak düşme, taş veya kaya yuvarlanması sonucu yaralanma, araç devrilmesi	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Dengede kalmaya yoğunlaşma	Kafa yorgunluğu ve dikkat kaybı, koordinasyon ve iletişim problemleri	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Basınç farkı	Solunum problemi, denge kaybı, işitme kaybı	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	1	6	1	6	Düşük Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Çok soğuk	Üşüme, el ve beden becerilerinin azalması, soğuk algınlığı, verim düşüklüğü, kas ve eklem rahatsızlıkları, bezginlik ve konsantrasyon kaybı	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	6	15	3	180	Önemli Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Çok sıcak	Terleme, tuz ve sıvı kayıpları, sıcak çarpması, baş dönmesi ve tansiyon problemi	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	6	15	3	180	Önemli Risk

Tablo 16.'nın devamı

3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Fazla rüzgâr	Ciltte yanma ve göze toz girmesi, dal, kozalak vb. materyal çarpması, dikkat kaybı nedeniyle çizik, kesik, uzuv kaybı, yaralanma	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Fazla nem	Solunum güçlükleri, terin buharlaşmasını engellediği için beden ıslaklığı, üşüme ve huzursuzluk	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	3	2	18	Düşük Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Düzensiz ve dağınık çalışma ortamı	Üretim atıkları, dal, kabuk gibi materyallerin bulunduğu ortamda yürüme zorluğu, kayma riski, çarpma sonucu yaralanmalar	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	6	15	2	180	Önemli Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Yıldırım	Yıldırım çarpması, dikkat kaybı, yıldırımdan sakınırken düşme, burkulma, çıkık, kırık, yanık, yaralanma, ölüm	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	1	40	1	40	Olası Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Sis	Görüş kaybı, çarpma, koordinasyon ve iletişim eksikliği, kayma, düşme, yaralanma	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	7	2	42	Olası Risk
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Makinelerin yakıt ve yağları	Zehirlenme, cilt sorunlarının oluşması ve yangın riski	İşçi	1	15	1	15	Düşük Risk
4-Kimyasal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Böcek ve zararlılarla mücadele ilaçları	İlaçlama yapılırken ya da ilaçlanmış materyallere temas sonucu zehirlenme ve cilt hastalıkları	Orman Muhafaza Memuru ve İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
4-Kimyasal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Makinelerin dumanı	Üst solunum ve akciğer rahatsızlıkları, iş gücü ve iş kapasitesinin azalması, göze kaçması sonucu dikkat kayması ve göz yanması	İşçi	1	7	1	7	Düşük Risk

Tablo 16.'nın devamı

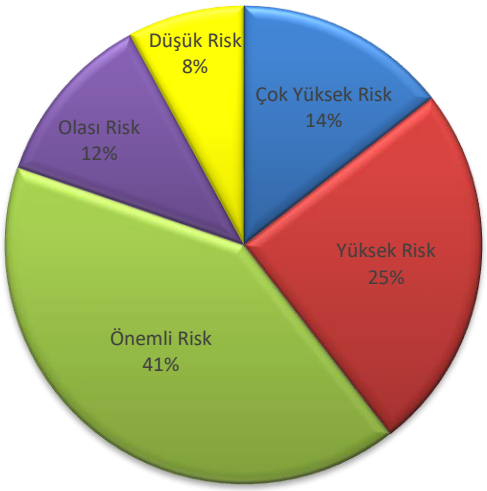
4-Kimyasal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Patlama ve Yanma	Kullanılan patlayıcıların kimyasal içerikleri, patlatma sonucunda oluşacak toz bulutları ve hatalı planlama sonucunda oluşacak beklenmedik durumların oluşturacağı önemli riskler	İşçi	1	15	0,5	7,5	Düşük Risk
5-Biyolojik Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Yaban hayatı	Hayvan ve bitkilerden geçen çeşitli enfeksiyon ve hastalıklar, yaban hayvanlarının saldırısına maruz kalınmasıyla zehirlenme, kaçarken düşme, burkulma, çıkık, kırık, çizik, kesik	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	1	15	1	15	Düşük Risk
5-Biyolojik Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Alerji	Bitkisel, hayvansal ve polenlerden kaynaklı alerjiler	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	İş ve sağlık güvencesinin olmaması	Gerilme, iş stresi ve strese bağlı rahatsızlıklar	Mühendis ve İşçi	3	15	2	90	Önemli Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Sosyal ortamlardan uzakta çalışma	Stres ve can sıkıntısı, yalnızlık hissiyle madde bağımlılığı	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	6	7	3	126	Önemli Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Kamp koşulları, Kişisel ihtiyaç ve Hijyen	Sağlıksız beslenme, öğün atlama ve yetersiz hijyenin oluşturduğu iş ve kişisel temizlik yetersizliği nedeniyle çeşitli bulaşıcı alerjik hastalıklar, zehirlenmeler	İşçi	3	3	3	27	Olası Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Akıllarının ailelerinde kalması	Konsantre eksikliği, dalgınlık, dağınıklık	İşçi	3	7	3	63	Olası Risk

Tablo 16.'nın devamı

6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Kişisel alışkanlıklara yoğunlaşmak	Sigara, alkol, kahve gibi alışkanlıklara yoğunlaşma	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	3	6	54	Olası Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	İlk yardım çantası ve eğitimi olmaması	Yaralanma, kesik, ezilme, gibi durumların ciddiyetinin artması	Mühendis, Orman Muhafaza Memuru, İşçi	3	40	3	360	Yüksek Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Uzun süre aralıksız çalışma	Yorgunluk meydana gelmesi, stres, yorgunluk, dikkat kaybı sonucu yaralanma	Orman Muhafaza Memuru ve İşçi	6	15	6	540	Çok Yüksek Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Aşırı güven	Operatörün tecrübesine, işi çok iyi bildiğine aşırı güveninden dolayı güvensiz davranışlar yapması sonucu yaralanma	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Aceleci ve güvensiz çalışma	Operatörün kesim işini kısa sürede bitirmek için iş güvenliğini önemsemeden çok hızlı çalışma dikkat kaybı sonucu çabuk yorulma, motivasyon bozukluğu, bıkkınlık, yaralanma	İşçi	3	15	3	135	Önemli Risk

Tablo 16'da görüldüğü üzere düzeltici tedbirler dikkate alınmadan Fine-Kinney risk analizi yöntemiyle olası 76 tehlikenin; 11 tanesi "Gürültü, Çarpma riski, Devirme oyuğu açmama ya da hatalı açma, Dal ya da kozalak düşmesi, Ağaç boylamada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu, İşçinin yaptığı iş konusunda eğitimsizliği, Kesim sahasına 3. şahısların girmesi, Bakımsız alet ya da makine kullanımı, Motorlu testerenin kullanım yanlışlığı, Nakliye araçlarının çok yüklü olması, Uzun süre aralıksız çalışma" yani %14'ü "Çok Yüksek Risk"; 19 tanesi "Toz, Sürekli ayakta durma, İş yükü, taşıma, itme ve elle yükleme, Devirme yönünün yanlış belirlenmesi, Kaçış yolunun temizlenmemesi, Ağacın dibindeki diri örtü, sürgün ve dalların temizlenmemesi, Eşik yüksekliğinin doğru tespit edilmemesi, Kopma şeridi kalınlığı yanlış olması, Vinç ya da hava hattıyla çalışmak, İSG eğitimin verilmemesi veya eksik verilmesi ve riskler konusunda

bilgilendirme yapılmaması, Çalışma sahasında yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması, Operatörlerin yaptıkları işe bağlı olan tehlikelerle ilgili KKD kullanmaması, Motorlu testereye yakıt ve yağ ikmali sırasında yangın çıkması, Kabuk soyma makinesinin kullanım yanlışlığı, Orman traktörünün yanlış kullanımından kaynaklı kazalar, Makinaları operatöründen başka kişilerin kullanması, Sürücü hataları, Arazi yapısı (eğim, engebe, kayalık), İlk yardım çantası ve eğitimi olmaması" yani %25'i "Yüksek Risk"; 31 tanesi "Titreşim, Rahatsız iş duruşları, Hatalı istifleme, Yetersiz ya da uygun olmayan makine kullanımı, Takılan ağaçların yanlış teknikle kurtarılması, Takılmış ağaçların yakınında çalışma, Kök şişkinliğinin alınmaması, Devirme kesişinin fazla ya da az olması, Yetersiz ya da uygun olmayan alet kullanımı, Dal almada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu, Yerleşim yeri yakınında ağaç kesmek, Çelik kablo, kanca ve zincirle çalışmak, Makina ile emval yükleme, Yüksekte çalışmak, Çalışma talimatlarının olmaması, Kişinin yetenekleri ve istekleriyle iş uyumunun az olması, KKD temin edilmemesi yada eksik ve bozuk temini ve de kullanımı hakkında bilgilendirme yapılmaması, Operatör ve sürücü hataları, İletişim eksikliği, Ormanda orman işi harici başka işle meşgul olmak, Dengede kalmaya yoğunlaşma, Çok soğuk, Çok sıcak, Fazla rüzgar, Düzensiz ve dağınık çalışma ortamı, Böcek ve zararlılarla mücadele ilaçları, Alerji, İş ve sağlık güvencesinin olmaması, Sosyal ortamlardan uzakta çalışma, Aşırı güven, Aceleci ve güvensiz çalışma" yani %41'i "Önemli Risk"; 9 tanesi "Monotonluk ve tekrarlı işler, Orman yolunun standartlara uygun olmaması, Araç yolu, orman yolu ve enerji nakil hatları yakınında ağaç kesmek, Kişinin fiziksel yapısının işe uygun olmaması, Yıldırım, Sis, Kamp koşulları, Kişisel ihtiyaç ve Hijyen, Akıllarının ailelerinde kalması, Kişisel alışkanlıklara yoğunlaşmak" yani %12'si "Olası Risk" ve 6 tanesi de "Basınç farkı, Fazla nem, Makinelerin yakıt ve yağları, Makinelerin dumanı, Patlama ve yanma, Yaban hayatı" yani %8'i ise "Düşük Risk" kategorilerinde değerlendirilmiş ve bunların oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 19.'da gösterilmiştir.

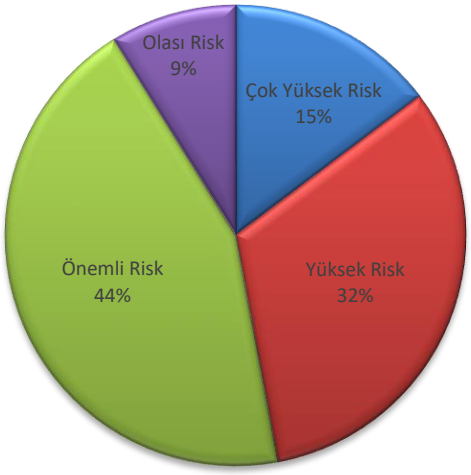


Şekil 19. Fine-Kinney risk analiz yöntemine göre düzeltici tedbirler dikkate alınmadan ormancılık üretim çalışmalarında risklerin oransal dağılımı

Katılımcıların değerlendirmeleri ışığında yapılan risk analizi sonucunda en yüksek risk değerleri "Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler" sınıfında yer alan "Gürültü" tehlikesi ile "İşçiye Bağlı Tehlikeler" sınıfından "Kesim Sahasına 3. Şahısların Girmesi" olarak tespit edilmiş olup en düşük risk değeri ise "Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler" sınıfında yer alan "Basınç Farkı" olarak değerlendirilmiştir. Tablodaki risk değerlerine genel olarak bakıldığında ise katılımcılarca "Kimyasal Etmenlere Bağlı Tehlikeler" ve "Biyolojik Etmenlere Bağlı Tehlikeler" sınıflarında yer alan tehlikeleri "Çok Yüksek Risk", "Yüksek Risk" ve "Olası Risk" kategorilerinde değerlendirmeyip diğer risk kategorilerine dahil edildiği ve "Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler", "İşçiye Bağlı Tehlikeler" ile "Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler" sınıflarında yer alan risklerin ise "Düşük Risk" kategorisinde değerlendirilmediği görülmüştür. Ayriyeten tüm tehlike sınıflarında "Önemli Risk" kategorisine dahil olan tehlike veya tehlikeler bulunduğu, "Olasılık" değeri en yüksek olan tehlike olarak "Gürültü" belirlenmiş, "Şiddet" değeri en yüksek olarak "Kesim sahasına 3. şahısların girmesi" tehlikesi olmuş olup "Frekans" değerinin maksimum değeri olan "10-Sürekli" değeri hiçbir tehlikesi sınıfında rastlanılmadığı tespit edilmiştir.

Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler sınıfında yer alan "Gürültü, Çarpma riski, Devirme oyuğu açmama ya da hatalı açma, Dal ya da kozalak düşmesi ve Ağaç boylamada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu" tehlikelerinin "Çok Yüksek Risk"; "Toz, Sürekli ayakta durma, İş yükü, taşıma, itme ve elle yükleme, Devirme yönünün yanlış belirlenmesi, Kaçış yolunun temizlenmemesi, Ağacın dibindeki diri örtü, sürgün ve

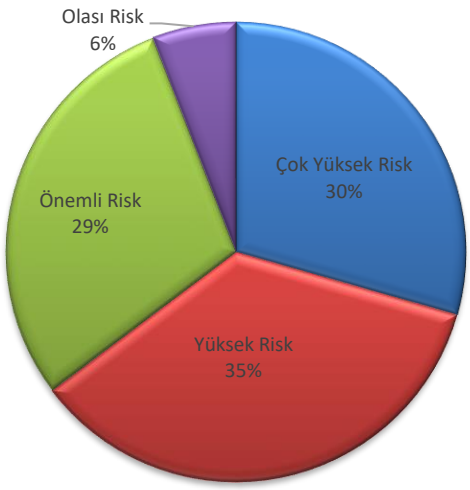
dalların temizlenmemesi, Eşik yüksekliğinin doğru tespit edilmemesi, Kopma şeridi kalınlığı yanlış olması, Vinç ya da hava hattıyla çalışmak, İSG eğitimin verilmemesi veya eksik verilmesi ve riskler konusunda bilgilendirme yapılmaması ve Çalışma sahasında yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması" tehlikelerinin "Yüksek Risk"; "Titreşim, Rahatsız iş duruşları, Hatalı istifleme, Yetersiz ya da uygun olmayan makine kullanımı, Takılan ağaçların yanlış teknikle kurtarılması, Takılmış ağaçların yakınında çalışma, Kök şişkinliğinin alınmaması, Devirme kesişinin fazla ya da az olması, Yetersiz ya da uygun olmayan alet kullanımı, Dal almada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu, Yerleşim yeri yakınında ağaç kesmek, Çelik kablo, kanca ve zincirle çalışmak, Makina ile emval yükleme, Yüksekte çalışmak ve Çalışma talimatlarının olmaması" tehlikelerinin "Önemli Risk"; "Monotonluk ve tekrarlı işler, Orman yolunun standartlara uygun olmaması ve Araç yolu, orman yolu ve enerji nakil hatları yakınında ağaç kesmek" tehlikelerinin ise "Olası Risk" kategorilerinde oldukları belirlenmiş ve bunların oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 20.'de gösterilmiştir.



Şekil 20. Yapılan işe bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı

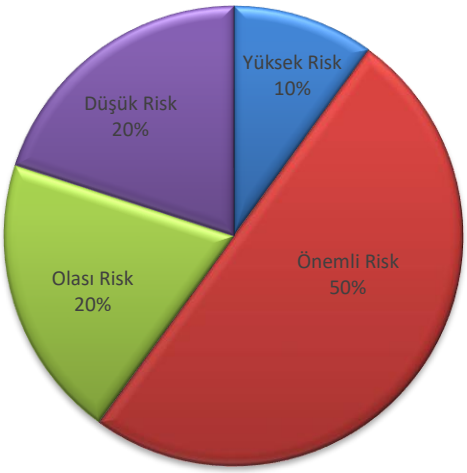
İşçiye Bağlı Tehlikeler sınıfındaki "İşçinin yaptığı iş konusunda eğitimsizliği, Kesim sahasına 3. şahısların girmesi, Bakımsız alet ya da makine kullanımı, Motorlu testerenin kullanım yanlışlığı ve de Nakliye araçlarının çok yüklü olması" tehlikelerinin "Çok Yüksek Risk"; "Operatörlerin yaptıkları işe bağlı olan tehlikelerle ilgili KKD kullanmaması, Motorlu testereye yakıt ve yağ ikmali sırasında yangın çıkması, Kabuk soyma makinesinin

kullanım yanlışlığı, Orman traktörünün yanlış kullanımından kaynaklı kazalar, Makinaları operatöründen başka kişilerin kullanması ve de Sürücü hataları" tehlikelerinin "Yüksek Risk"; "Kişinin yetenekleri ve istekleriyle iş uyumunun az olması, KKD temin edilmemesi yada eksik ve bozuk temini ve de kullanımı hakkında bilgilendirme yapılmaması, Operatör ve sürücü hataları, İletişim eksikliği ve Ormanda orman işi harici başka işle meşgul olmak" tehlikelerinin "Önemli Risk" ve "Kişinin fiziksel yapısının işe uygun olmaması" tehlikesinin "Olası Risk" kategorilerinde oldukları belirlenmiş ve bunların oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 21.'de gösterilmiştir.



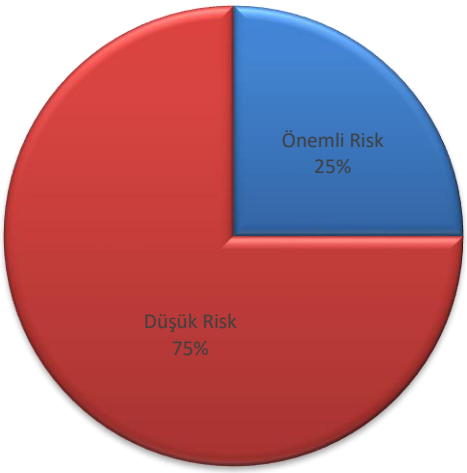
Şekil 21. İşçiye bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı

Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler sınıfında yer alan "Arazi yapısı (eğim, engebe, kayalık)" tehlikesinin "Yüksek Risk"; "Dengede kalmaya yoğunlaşma, Çok soğuk, Çok sıcak, Fazla rüzgâr ve Düzensiz ve dağınık çalışma ortamı" tehlikelerinin "Önemli Risk"; "Yıldırım ve Sis" tehlikelerinin "Olası Risk" ve de "Basınç farkı ve Fazla nem" tehlikelerinin "Düşük Risk" kategorilerinde oldukları belirlenmiş ve bunların oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 22.'de gösterilmiştir.



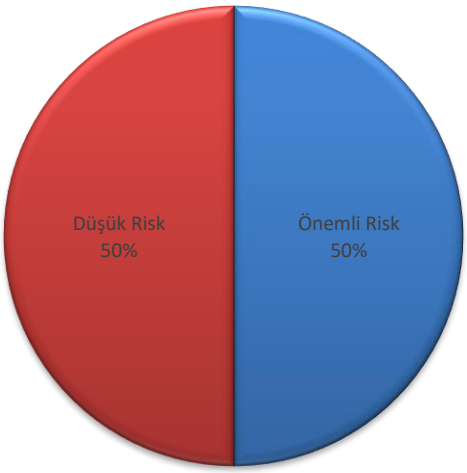
Şekil 22. Fiziksel koşullara bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı

Kimyasal Etmenlere Bağlı Tehlikeler sınıfındaki "Böcek ve zararlılarla mücadele ilaçları" tehlikesinin "Önemli Risk" ve "Makinelerin yakıt ve yağları, Makinelerin dumanı ile Patlama ve yanma" tehlikelerinin "Düşük Risk" kategorilerinde oldukları belirlenmiş ve bunun oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 23.'te gösterilmiştir.



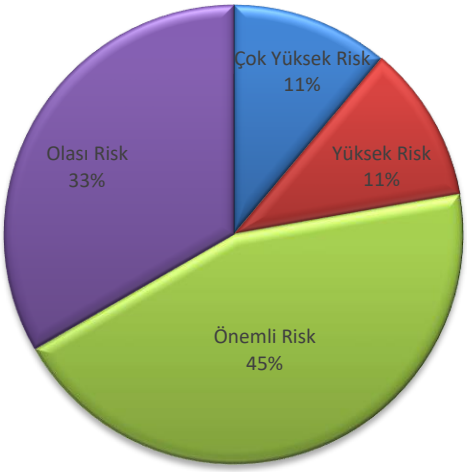
Şekil 23. Kimyasal etmenlere bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı

Biyolojik Etmenlere Bağlı Tehlikeler sınıfında bulunan "Alerji" ve "Yaban hayatı" tehlikelerinin sırası ile "Önemli Risk" ve "Düşük Risk" kategorilerinde olduğu belirlenmiş ve bunun oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 24.'te gösterilmiştir.



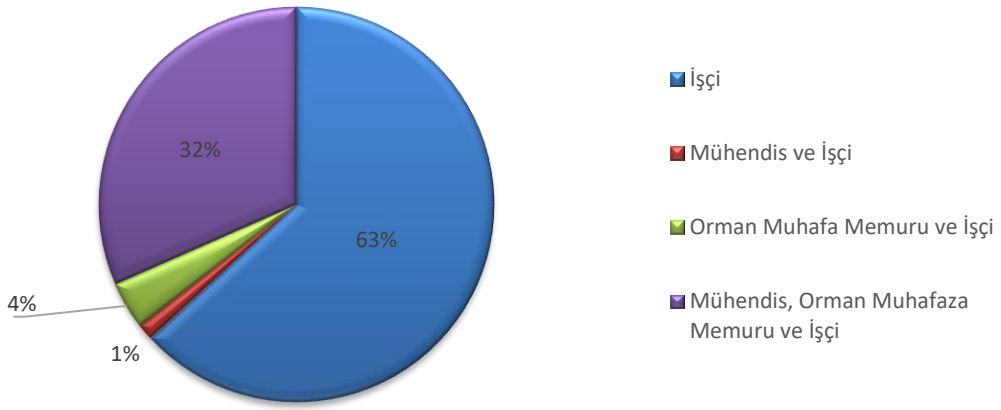
Şekil 24. Biyolojik etmenlere bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı

Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler sınıfında yer alan "Uzun süre aralıksız çalışma" tehlikesinin "Çok Yüksek Risk"; "İlk yardım çantası ve eğitimi olmaması" tehlikesinin "Yüksek Risk"; "İş ve sağlık güvencesinin olmaması, Sosyal ortamlardan uzakta çalışma, Aşırı güven ve de Aceleci ve güvensiz çalışma" tehlikelerinin "Önemli Risk" ve "Kamp koşulları, Kişisel ihtiyaç ve Hijyen, Akıllarının ailelerinde kalması ve Kişisel alışkanlıklara yoğunlaşmak" tehlikelerinin ise "Olası Risk" kategorilerinde oldukları belirlenmiş ve bunların oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 25.'te gösterilmiştir.



Şekil 25. Psiko-Sosyal etmenlere bağlı tehlikeler sınıfındaki risklerin oransal dağılımı

Ormancılık üretim çalışmalarında tedbirler dikkate alınmadan Fine-Kinney yöntemi ile yapılan risk analizi tablosundaki verilerden çıkarılabilecek sonuçlardan bir diğeri ise 76 adet tehlike unsurundan 48 tanesinden direkt olarak "İşçi"nin etkilendiği, 1 tanesinden "Mühendis ve İşçi"nin etkilendiği, 3 tanesinden "Orman Muhafaza Memuru ve İşçi"nin etkilendiği ve 24 tanesinden de "Mühendis, Orman Muhafaza Memuru ve İşçi"nin yani üçünün de etkilediği sonucuna varılmıştır.



Şekil 26. Fine-Kinney risk analiz yöntemine göre ormancılık üretim çalışmalarındaki tehlikelerden etkilenenlerin oransal dağılımı

Ormancılık üretim çalışmalarında tedbir dikkate alınmadan Fine-Kinney yöntemi ile yapılan risk analizi sonuçlarının neticesinde katılımcıların "Çok Yüksek Risk" ve "Yüksek Risk" kategorisinde değerlendirdiği tehlikelere karşı alınması gerekli önlemlerden sonra yeniden Fine-Kinney yöntemiyle risk analizi yapılmış olup aşağıdaki Tablo 17.'de buna ilişkin sonuçlar risk değeri en yüksekten en düşüğe doğru olacak şekilde verilmiştir.

Tablo 17.
Ormancılık üretim çalışmalarında tedbirler dikkate alınarak Fine-Kinney yöntemi ile yapılan risk analizi

ORMANCILIK ÜRETİM FAALİYETLERİNDE OLASI RİSKLERİN FİNE-KİNNEY RİSK ANALİZ METODUYLA DEĞERLENDİRİLMESİ

O: Olasılık, Ş: Şiddet, F: Frekans						**Proses: Arazi Çalışması**	
Tehlike Sınıfı	**Tehlike**	**Alınacak Önlem**	**O**	**Ş**	**F**	**Riskin Değeri**	**Riskin Tanımı**
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Çarpma riski	KKD kullanılmalı, güvenli çalışma mesafesi korunmalı, çalışma uygun arazi ve hava koşullarında yapılmalı, çalışma alanında iş harici hareket ve tavırlardan kaçınılmalı, yapılacak her iş için uygun çalışma duruşu alınmalı, her daim iletişim halinde olunmalıdır.	3	7	2	42	Olası Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Devirme oyuğu açmama ya da hatalı açma	KKD kullanılmalı, ağacın çapı ile orantılı devirme oyuğunun açılmalı, uygun devirme kesişinin yapılmalı, ağaç devrilirken belirlenen kaçış yolundan uzaklaşılmalı ve diğer işçileri uyarılmalıdır.	3	7	2	42	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Ağaç boylamada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu	Eğimli bölgedeki işlerde yokuş yukarı durulmalı, Ağaç gövdesinde gerilim dikkate alınmalı, KKD kullanılmalı, uygun ağaç boylama tekniklerinin uygulanmalı, uygun kesim aletlerin kullanılması, kesim aletlerinin günlük ve periyodik bakımının yapılmalı, çalışma duruşları ve etkileri konusunda uzman ve bilgili işçilerin çalıştırılmasına özen gösterilmelidir.	3	7	2	42	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Bakımsız alet ya da makine kullanımı	Çalışmalarda kullanılacak tüm alet ve makinaların bakımı periyodik olarak yapılmalı ve denetlenmelidir. İşlevini kaybetmiş olan makine ve aletlerin tamamı veya parçaları kullanımdan çıkarılmalı veya yenilenmelidir.	3	7	2	42	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Kopma şeridi kalınlığı yanlış olması	KKD kullanılmalı, ağacın dip çapıyla orantılı kopma şeridi kalınlığı olmalı, işe uygun ağaç kesme ve devirme tekniklerinin uygulanmalı, işin uzmanı, sertifikalı, eğitimli işçilerin çalıştırılmalıdır.	1	15	2	30	"

Tablo 17.'nin devamı

1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	İSG eğitimin verilmemesi veya eksik verilmesi ve riskler konusunda bilgilendirme yapılmaması	Çalışanlara yetkili ve uzman kişilerce İSG eğitimleri yasal mevzuata uygun biçimde verilmeli ve çalışma ortamında var olan veya olabilecek riskler belirli aralıklarla analiz edilerek çalışanlara bildirilmelidir.	1	15	2	30	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Çalışma sahasında yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması	Çalışma alanındaki risklerin hepsini içine alacak biçimde uyarı işaret ve işaretçileri konulmalı ve KKD kullanımı sağlanmalı ve denetlenmelidir.	1	15	2	30	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Kabuk soyma makinesinin kullanım yanlışlığı	Çalışılan işe uygun KKD kullanılması, kabuk soyma makinesinin kullanımı hakkında teorik ve pratik eğitimlerin yapılmalıdır. Kabuk soyma makinesini kullan çalışanlar belirli aralıklarla dinlendirilmelidir. Yapılan işe en uygun çalışma duruşu ile çalışmalıdır.	1	15	2	30	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Toz	KKD kullanmalı ve maruz kalma süresi ve şiddeti sınırlandırılmalı, yeterli dinlenme süreleri verilmelidir.	3	3	2	18	Düşük Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	İş yükü, taşıma, itme ve elle yükleme	KKD giyilmeli (çelik burunlu bot, baret, eldiven), İşi kolaylaştıran halat, vinç ve sapin kullanılmalı ve güvenli çalışma mesafesi korunmalıdır. Yüklemede çalışmalarında platform, rampa ve arazideki tepelerden faydalanılmalı, İşlemler mümkün olduğunca uygun hava koşullarında yapılmalıdır. Yükleme esnasında hiçbir kimse araç üzerinde bulunmamalı ve yüklenen orman emvalleri düzgün bir şekilde araca istiflenmesine özen gösterilmelidir. Çalışanlara yükleme çalışmaları iş bilgisi eğitimlerin verilmedir. İlk yardım eğitimlerinin verilerek acil durumlar için çalışma sahasında ilk yardım çantası mutlaka bulundurulmalıdır.	3	3	2	18	"
6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	Uzun süre aralıksız çalışma	Çalışma süresince uygun aralıklarla molaların verilmeli, iş yapılırken rotasyon usulü ile çalışılmalı ve çalışma-mola-dinlenme sürelerinin planlanması ergonomi faktörü göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.	3	3	2	18	"

Tablo 17.'nin devamı

2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Kesim sahasına 3. şahısların girmesi	Kesim sahasının etrafına uyarı tabelaları konularak güvenlik çemberine alınmalı ve kesim alanına yakın yerleşim yerlerine kesim çalışmasının yapılacağı hakkında bilgilendirme yapılmalıdır.	1	15	1	15	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Makinaları operatöründen başka kişilerin kullanması	Makinaları operatöründen başka kişiler asla kullanmamalı, kullanacak kişilerinde işinde uzman, deneyimli ve ehliyetli kimseler olmalıdır. Makine operatörünün o makine ile gerçekleştirilen işler hakkında eğitim verilmelidir.	1	15	1	15	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Kaçış yolunun temizlenmemesi	KKD kullanılmalı, kesime başlanmadan önce kaçış yolu minimum 6 m tüm engellerden temizlenmelidir.	1	7	2	14	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Dal ya da kozalak düşmesi	KKD kullanılmalı, kaçış yolu yapılmalı ve hazır olmalı, kesim yapan alan ve devirme alanındaki işçiler arasında asgari mesafeler bırakılmalı ve sesli ve görsel iletişimi her daim mutlaka olmalıdır.	1	7	2	14	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	İşçinin yaptığı iş konusunda eğitimsizliği	Çalışanlara yaptıkları işin sorumlulukları, işin yapılma düzeni ve işyerinde karşılaşabilecekleri her türlü riskli durum karşısında ne gibi yol izlemeleri hususunda bilgilendirilmelidir.	1	7	2	14	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Motorlu testerenin kullanım yanlışlığı	Motorlu testere kullanımı hakkında teorik ve pratik eğitimler verilmeli, bakımları zamanında yapılmalı ve kullanım esnasında güvenlik tedbirleri eksiksiz olarak sağlanmalıdır. Motorlu testereyi kullanan işçinin yeterince dinlenmiş olması ve KKD kullanılmalıdır.	1	7	2	14	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Nakliye araçlarının çok yüklü olması	Nakliye araçlarına orman emvali yasalda belirtilen sınır miktar aşılmadan düzgün bir şekilde yükleme yapılmalı, arazi şartlarına göre mutedil bir hızda sürüş yapılmalıdır. Eğer nakliye aracına fazla orman emvali yüklendiği tespit edildiği takdirde bu fazlalık miktar araçtan indirilmeli, aracın ve dış çevrede var olan her türlü canlıyı tehlikeye sokacak durum ortadan kaldırılmalıdır.	1	7	2	14	"

Tablo 17.'nin devamı

6-Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler	İlk yardım çantası ve eğitimi olmaması	İlk yardım çantası sağlam ve içerisinde yasal mevzuata göre bulunması gereken malzemeler eksiksiz şekilde olması sağlanarak çalışma alanı yakınında mutedil bir yerde bulundurulmalı ve oluşabilecek her türlü olumsuz durumu karşı ilk müdahaleyi yapmak amacıyla ilk yardım konusunda bilgi sahibi, sertifikalı, eğitimli işçilerin çalıştırılmalı ve de eğitimi olmayan çalışanlar teorik ve pratik olarak eğitilmelidir. Ayrıca çalışanların kişisel ilk yardım seti de bulundurulmasında yarar vardır.	1	7	2	14	Düşük Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Devirme yönünün yanlış belirlenmesi	KKD kullanılmalı, ağacın devirme yönünün doğru seçilmesinde tecrübeli operatörler çalıştırılmalı, ekstrem durumlar haricinde genellikle ağacın doğal düşme yönünde kesim tercih edilmeli, ağacın boyu, çapı, genel durumu ve çevresi dikkate alınarak devirme yönü belirlenmeli, operatörlerin kesim alanında aralarındaki 2 ağaç boyu mesafe olmalıdır.	1	7	1	7	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Eşik yüksekliğinin doğru tespit edilmemesi	KKD kullanılmalı ve ağaç kesme ve devirme tekniklerinin uygulanmalı, işin uzmanı, sertifikalı, eğitimli işçilerin çalıştırılmalıdır.	1	7	1	7	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Vinç ya da hava hattıyla çalışmak	KKD kullanılmalı, işçiler arasındaki haberleşme her daim sağlanmalı, çalışmalar uygun zaman ve hava koşullarında yapılmalı, işe uygun alet ve makinalar kullanılarak bunların günlük ve periyodik bakımının yapılmalıdır.	1	7	1	7	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	İşçilerin yaptıkları işe bağlı olan tehlikelerle ilgili KKD kullanmaması	Çalışanlara yaptıkları işin tehlikeleri ve KKD kullanımının önemi hakkında bilinçlendirme ve eğitim yapılarak gerekli KKD sağlanmalı ve kullanımının takibi yapılmalıdır.	1	7	1	7	"
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Motorlu testereye yakıt ve yağ ikmali sırasında yangın	Motorlu testere kullanım kılavuzunu okunmalı talimatlara uyulmalı ve kullanımı hakkında hem teorik hem de uygulamalı eğitimler verilmelidir. Yakıt ikmali yaparken sigara içmemeli, motorlu testere sıcak olduğunda ikmal yapılmamalı, yakıt ikmali tamamlandığında kapağı kapatılmalıdır. KKD kullanılmalıdır	1	7	1	7	"

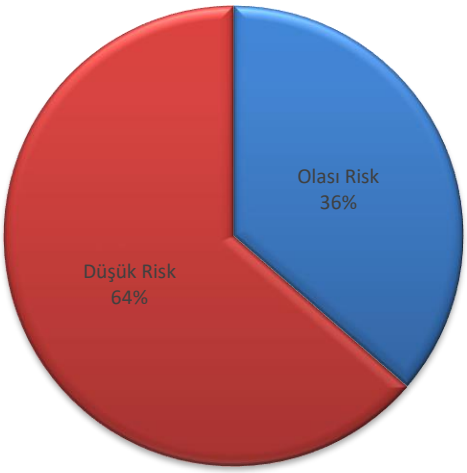
Tablo 17.'nin devamı

2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Orman traktörünün yanlış kullanımından kaynaklı	Orman traktörü amacına uygun işlerde kullanılmalı ve azami çalışma kapasiteleri aşılmamalıdır. Traktörler iş için uygun ehliyeti olan operatörler tarafından kullanılmalı, Traktörün devrilmeye veya kaza olasılığına karşı koruyucu yapı veya emniyet kemerinin kullanılması sağlanmalıdır. Taşınacak yükün, havanın ve yolun durumuna göre en makul süratte kullanılmalı ve sürütme işine yeteneği olan traktör kullanılmalıdır. Makine hareket halinde iken inilip binilmemeli, güvenli çalışma mesafesi korunmalı, şoför araçta mahalline girip çıkarken yüzü sürekli araca dönük olmalıdır. Araçta kesinlikle bir ilk yardım çantası bulundurulmalı ve operatör ilk yardım eğitimi almış olmalıdır. KKD giyilmeli ve şoför mahallinde oturan şoför haricinde traktörün diğer kısımlarında veya eklerine hiçbir surette yolcu ve canlı taşınmamalıdır. Traktörde sesli ve ışıklı ikaz işaretleri eksiksiz ve sağlam olmalıdır. Dinlenme, uyuma, çalışma sürelerine dikkat edilmeli ve idarenin izini olmadan hiçbir işin yapılmamalıdır.	1	7	1	7	Düşük Risk
2-İşçiye Bağlı Tehlikeler	Sürücü hataları	Ağır yük taşıyan araç sürücüsünün uzman ve sertifikalı olmalı, araca her bindiğinde emniyet kemeri takılmalı ve aracın yük taşıma kapasitesini aşmadan yükleme yapılmalıdır. Orman ve ana yolda azami hızda sürüş yapılmalı, araç sürücüsüne sıklıkla arazide güvenli sürüş teknikleri ile ilgili eğitimler verilmelidir. Araçların bakımları zamanında yapılmalı ve hava koşullarının iyi olduğu zamanlarda işlerin yapılmalıdır. Sürücü çalışma alanına hâkim olmalı tehlike arz edebilecek hareketlerden kaçınmalıdır. Geri sürüş uyarıcıları çalışır durumda ve aynalar sağlam olmalıdır. Çalışma anında araçlara tutunma, araç üzerine çıkma vb. hareketlerin yaşanmasına müsaade etmemelidir. Araçta ilk yardım çantası mutlaka bulunmalı ve sürücünün ilk yardım eğitimi almış olmalıdır.	1	7	1	7	"

Tablo 17.'nin devamı

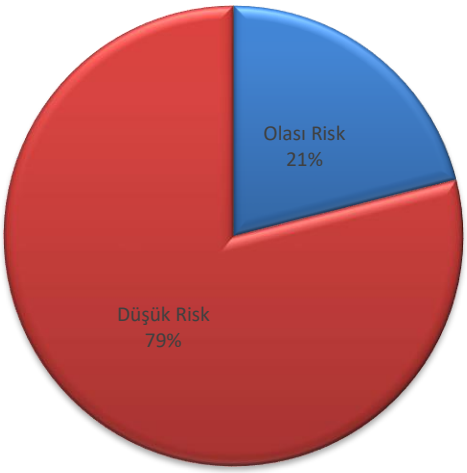
3-Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler	Arazi yapısı (eğim, engebe, kayalık)	KKD kullanılmalı (Kaymaz tabanlı bot, baret, korumalı eldiven), arazinin belirli kesimlerine uyarıcı tabelalar konulmalıdır. Buzlu ve eğimli arazilerde yalnızca emniyetli bir duruş pozisyonu muhafaza edilebiliyorsa çalışma yapılmalıdır.	1	7	1	7	Düşük Risk
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Gürültü	KKD kullanmalı ve maruz kalma süresi ve şiddeti sınırlandırılmalı, yeterli dinlenme süreleri verilmeli ve bu dinlenme sürelerine özen gösterilmelidir. İş rotasyonu yapılmalı ve motorlu testere ile günde beş saatten fazla çalışılmamalıdır.	1	3	2	6	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Sürekli ayakta durma	Yeterli dinlenme süreleri verilmeli ve bu dinlenme sürelerine özen gösterilmelidir.	1	3	2	6	"
1-Yapılan İşe Bağlı Etmenler	Ağacın dibindeki diri örtü, sürgün ve dal temizlenmemesi	KKD kullanılmalı, kesime başlanmadan önce kaçış yolu minimum 6 m engellerden (taş, diri örtü, ölü örtü vb.) temizlenmeli ve de üretim çalışmasının devamlılığı için çalışma alanı düzenlenmelidir.	1	3	1	3	"

Ormancılık üretim çalışmalarında tedbirler dikkate alınmadan Fine-Kinney yöntemi ile yapılan risk analizi sonucu ortaya çıkan "Çok Yüksek Risk" ve "Yüksek Risk" kategorisinde olan tehlikelerin gerekli önlemlerin alınmasıyla "Olasılık", "Şiddet" ve "Frekans" değerlerinin de azalmasına istinaden, adı geçen bu etmenlerin çarpımı sonucunda meydana gelen "Riskin Değeri" azalacak yani tehlikeler daha alt risk kategorisine tekabül edecektir. Bu önlemler neticesinde "Çok Yüksek Risk" kategorisinde değerlendirilen 11 adet tehlikenin; "Çarpma riski, Devirme oyuğu açmama ya da hatalı açma, Ağaç boylamada uygun olmayan yöntemlerin ve aletlerin kullanılması ile yanlış çalışma duruşu ve de Bakımsız alet ya da makine kullanımı" tehlikeleri yani 4 tanesi "Olası Risk" kategorisine; geriye kalan 7 tanesi "Gürültü, Dal ya da kozalak düşmesi, İşçinin yaptığı iş konusunda eğitimsizliği, Kesim sahasına 3. şahısların girmesi, Motorlu testerenin kullanım yanlışlığı, Nakliye araçlarının çok yüklü olması ve Uzun süre aralıksız çalışma" tehlikeleri ise "Düşük Risk" kategorisine indirgenmiş ve bunların oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 27.'de gösterilmiştir.



Şekil 27. Çok yüksek risk kategorisindeki tehlikelerin alınan tedbirler neticesinde yeni durumu

Yine bu önlemler çerçevesinde "Yüksek Risk" kategorisinde değerlendirilen 19 adet tehlikeden; "Kabuk soyma makinesinin kullanım yanlışlığı, Çalışma sahasında yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması, İSG eğitimin verilmemesi veya eksik verilmesi ve riskler konusunda bilgilendirme yapılmaması ve de Kopma şeridi kalınlığı yanlış olması" tehlikeleri yani 4 tanesi "Olası Risk" kategorisine ve geriye kalan 15 tanesi yani "Toz, Sürekli ayakta durma, İş yükü, taşıma, itme ve elle yükleme, Devirme yönünün yanlış belirlenmesi, Kaçış yolunun temizlenmemesi, Ağacın dibindeki diri örtü, sürgün ve dalların temizlenmemesi, Eşik yüksekliğinin doğru tespit edilmemesi, Vinç ya da hava hattıyla çalışmak, Operatörlerin yaptıkları işe bağlı olan tehlikelerle ilgili KKD kullanmaması, Motorlu testereye yakıt ve yağ ikmali sırasında yangın çıkması, Orman traktörünün yanlış kullanımından kaynaklı kazalar, Makinaları operatöründen başka kişilerin kullanması, Sürücü hataları, Arazi yapısı (eğim, engebe, kayalık) ve İlk yardım çantası ve eğitimi olmaması" tehlikeleri ise "Düşük Risk" kategorisine indirgenmiş ve bunların oransal olarak dağılımı aşağıdaki Şekil 28.'de gösterilmiştir. Böylelikle var olan risklerin denetlenip kontrol edilebildiği veya ortaya çıkabilecek yeni tehlikelerin tespit edilerek gerekli önlemlerin alındığı ve çalışanlar için daha güvenli çalışma ortamları oluşturulmuş olunur.



Şekil 28. Yüksek risk kategorisindeki tehlikelerin alınan önlemler neticesinde yeni durumu

3.4. Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi

Ormancılık üretim faaliyetlerinde önleyici ve düzeltici tedbirler dikkate alınmadan Fine-Kinney metodu ile yapılan risk analizinde, olası 76 tehlikenin 30 tanesi "Yüksek" veya "Çok Yüksek" risk kategorilerine dahil edildiği görülmüştür. Bu 30 adet tehlikenin; 16 tanesi "Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler", 11 tanesi "İşçiye Bağlı Tehlikeler", 2 tanesi "Psiko-Sosyal Etmenlere Bağlı Tehlikeler" ve 1 tanesi ise "Fiziksel Koşullara Bağlı Tehlikeler" sınıfında yer aldığı görülmüş olup bundan da ormancılık üretim faaliyetlerindeki tehlikelerin yapılan işin doğasında var olduğu ve de insan faktöründen kaynaklanan tehlikelerinde önemli bir oranda öne çıktığı görülmüştür. Ek olarak önleyici ve düzeltici tedbirler dikkate alınmadan yapılan risk analizi sonucunda altı tehlike sınıfında da "Önemli Risk" kategorisine dahil olan tehlikelerin bulunması, ormancılık üretim faaliyetlerinin ne denli riskler altında gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır.

Olasılık değeri en yüksek tehlike olarak "Gürültünün" belirlenmesinin sebepleri olarak; ormancılık üretim çalışmalarının aşamalarından biri olan ağacın kesilmesi ve kabuğunun soyulması işleminde yoğun olarak kesim motoru ve kabuk soyma makinelerinin kullanılması yine üretim çalışmasının bir diğer aşaması olan hasat edilen orman emvalinin bölmeden çıkarılması işleminde de makinelerin ve vinçli hava hatlarının kullanılması ve de orman içi geçici depolama yerlerinde emvalin istif edilmesi işleminde arazi yapısının ve istif edilecek emvalin özelliğine göre kullanılan makinelerden kaynaklanmaktadır. Gürültü tehlikesinin önlenmesinde veya şiddetinin azaltılmasında en akılcı ve basit yolu gürültüyü engelleyen kişisel koruyucu donanım kullanımıdır.

Yapılan risk analizi çalışması sonucunda tehlike ve risklerden en çok etkilenenlerin %63'lük bir oranla direkt olarak üretim işlerinde çalışan "İşçilerin" olduğu belirlenmiş bunu ise %32'lik oranıyla "İşçi, Orman Muhafaza Memuru ve Mühendis" takip ettiği belirlenmiştir. Bu veriler ışığında tehlikelere ve risklere karşı alınacak önlemlerin daha çok işçilerin daha yoğun çalıştıkları alanlara ve faaliyetlere yöneltilmesi akıllıca bir seçim olacağını ortaya koymaktadır.

Önleyici ve düzeltici tedbirler dikkate alınmadan yapılan risk analizi neticesindeki verilerde "Şiddet" değeri en yüksek ile "Risk Değeri" en yüksek iki tehlikeden biri olan "Kesim Sahasına 3. Şahısların Girmesi" tehlikesinin bu yüksek değerlerinin, kesim sahasının etrafına kesim çalışmasının yapıldığında dair uyarı tabelaları konulması ve kesim alanına yakın yerleşim yerlerine kesim çalışmasının yapılacağı hakkında bilgilendirme yapılması şeklindeki önleyici ve düzeltici tedbirler alındıktan sonra yapılan risk analiz sonuçlarında bu yüksek değerlerin önemli derecede azaldığı görülmüş olup bu tehlikenin "Düşük Risk" kategorisine indirgendiği belirlenmiştir.

BÖLÜM 4
SONUÇ VE ÖNERİLER

Tabii kaynaklar içerisinde yer alan ormanlar ancak belli şartlarda kendini yenileyebildiği için bu doğal yapının yönetimindeki birinci amaç devamlılığının sağlanması olarak öne çıkmaktadır. Hem bu doğal yapının devamlılığı bozulmadan hem de ormanlardan optimum düzeyde yararlanarak toplumun ihtiyacı mal ve hizmetlerin elde edilmesi, yapılacak ormancılık çalışmaların temelini oluşturmaktadır. Ancak ormanlardaki bu sürekliliği ve verimliliği sağlayabilecek olan insan faktörü olduğundan yapılacak faaliyetlerin güvenli çalışma şartlarında olması gerekmektedir. Günümüz çalışma hayatında birçok iş kolunda olduğu gibi ormancılık iş kolunda da güvenli çalışma ortamı ve yüksek iş verimliliği için gerekli güvenlik önlemlerinin alınması ve bu güvenli ortamı bozabilecek durumların denetlenmesi gereklidir. Orman işçiliğinin sahip olduğu birbirinden farklı özellikteki faaliyetler, genellikle emek yoğun bir iş gücü gerektirir. Ağır ve tehlikeli iş koşullarında görev yapan tüm çalışanlar, bu çalışma koşullarından olumsuz yönde etkilenmekte ve bunun neticesinde meslek hastalıkları ile kaza riskleri artmakta ve de iş verimliliği düşebilmektedir. Bu tez çalışmasında ise ağır ve tehlikeli işler kategorisinde bulunan ormancılık üretim faaliyetlerinde yapılacak olan risk analizi ile mevcut ve potansiyel tehlikelerin risk düzeylerinin belirlenip, bu tehlike ve risklere karşı alınacak önlemlerin nasıl ve ne şekilde yapılması gerektiğinin belirlenebilmesi maksadıyla daha ayrıntılı ve realist sonuçlar verebilen Fine-Kinney risk analiz yöntemi kullanılmıştır.

Yapılan tez çalışması sonucunda; saha gözlemleri ve çalışma deneyimleri dayanak alınarak önceden hazırlanan anket ile ormancılık üretim faaliyetlerinde görev yapan Orman Muhafaza Memurlarının ve Orman Mühendislerinin ankete vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda önleyici ve düzeltici tedbirler dikkate alınmadan ve alınarak yapılan risk analizi verilerine bakıldığında, ormancılık üretim faaliyetlerindeki iş kazalarını ve meslek hastalıklarını tamamıyla yok etmek ya da minimum seviyede kalması sağlayabilmek adına yapılabilecek iş güvenliği önlemleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Genel olarak bakıldığında ormancılıkta İSG konusunda yapılacak tüm yasal düzenlemelerde, ülkemiz ormancılık iş kolunun özellikleri ve gerçekleri dikkate alınarak yeni bir yasal mevzuat oluşturulmalıdır. Ayrıca mevzuat çalışmasının etkin bir biçimde uygulanabilir olması için, bu yasal düzenlemenin oluşturulmasının her bir aşamasında ormancılık iş kolunda görev yapan tüm paydaşların görüş ve öneri dikkate alınmalıdır.

- Ormancılık iş kolunda İSG konusunda farkındalık yaratma çalışmasını yalnızca uygulayıcı olarak işi yapan işçilere değil, ormancılık sektörü ile ilgili tüm paydaşlara ulaşılarak sektördeki herkesin konu hakkında farkındalıkların arttırılması sağlanmalıdır. Ülkemiz ormancılık iş kolundaki İSG farkındalığının arttırılması sonucunda bu sektör için en önemli sorunların başında gelen iş kazası ve meslek hastalığı konularında istatistiki veri elde edememe sorunu büyük oranda ortadan kaldırılmış olunacak olup elde edilen veriler ile çalışanların çalışma hayatını kolaylaştırılmış ve de can güvenlikleri sağlanmış olunacaktır. Yine Ormancılık iş kolunda görev yapan her bir çalışanın iş güvenliği konularında yapılacak uygulamalara da katkıda bulunmaları hususunda gerekli ortam sağlanmalıdır.
- Ormancılık faaliyetlerinde İSG tedbirlerinin sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi ve kesin başarıya ulaşılabilmesi için, ormancılık sektörünün gerçeklerine hâkim ve İSG konusunda eğitim almış uzman personellerin yetiştirilmesi ve bu konuda yapılacak olan çalışmalara bunların görevlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Ormancılık çalışmalarında, sektörde her kademe görev yapan tüm personele İSG ile mesleki eğitimler teorik ve pratik olarak verilmelidir. Eğitimin sonunda eğitimin verimliliğinin belirlenebilmesi için hem teorik hem de pratik değerlendirme sınavları gerçekleştirilmeli ve de değerlendirme neticesinde başarısız olan çalışanlar asla çalıştırılmamalı ve bunlara yeniden eğitimler verilmelidir.
- Ormancılık üretim çalışmaları, halihazırda ağır ve tehlikeli olduğundan dolayı bu çalışmalarda görevlendirilecek kişilerin fiziksel yapılarının, üretim işi hakkındaki bilgilerinin ve deneyimlerinin yüksek seviyede olması yaşanabilecek iş kazalarının sayısını ve sıklığını azaltacaktır. Fakat çalışanların uzun süre aynı işi yapmaları, kişilerde monotonluk hissi oluşturabileceğinden bu monotoluk hissinden kaynaklı iş kazaları ve birçok problemlerle karşılaşılabilmektedir. Tam tersi durumda yani çalışanların yaptıkları işin değiştirilmesi de yine iş kazası riskini arttırabileceği gerçeği unutulmadan, ormancılık üretim çalışmalarında mutedil işgücü ve iş rotasyonu uygulanmalıdır.
- Ormancılık faaliyetlerinde görev yapan ve özellikle yoğun olarak arazide uygulamacı olarak çalıştırılan personellerin belirli aralıklarda sağlık kontrollerinden geçirilmeleri, meslek hastalıklarının önüne geçilmesi bakımından faydalı olacaktır.
- Ormancılık üretim çalışmalarında çalışacak işçilerin seçiminde bu işçilerin yapacakları işlere yeterli ve uygun vücut yapılarına sahip olup olmadıkları da dikkate alınması gereken diğer bir husustur. İşçiler yaptıkların işin teknikleri ve nasıl yapılması

gerektiği konusunda eğitilmelidir. Bilhassa ağır ve tehlikeli olan üretim çalışmalarında, mümkün mertebede makine odaklı çalışma tekniklerine ağırlık verilerek çalışanlar tehlikelerden ve risklerden korunmalıdır.

- Ülkemizde ormancılık işkolunda ki yetersiz çalışma şartları, düşük ücretler, iş garantisinin olmaması ve sosyal yaşamın olmaması gibi nedenlerden dolayı ormana yakın yerleşim birimlerinde yaşayan genç nüfusun yerleşim birimlerini terk etmesi nedeniyle bu işkolunda bir dizi sıkıntılarla karşı karşıya kalmaktadır. Hem bu tür olumsuzlukların önüne geçerek ormancılık işkolunda istihdam edilebilecek genç işçileri kaybetmemek hem de bahsi geçen ve benzeri olumsuzları önlemek amacıyla gerekli mali ve sosyal açıdan iyileştirmeye yönelik düzenlemeler yapılarak ormancılık faaliyetlerinde çalışmayı özendirme yoluna gidilebilir ve de sektörde hali hazırda aktif olarak çalışanların çalışma şartları iyileştirilmiş olunur.
- Diğer iş kollarındaki çalışanlara alınması zorunlu hale getirilen "Mesleki Yeterlilik Belgesi", genel olarak ağır ve tehlikeli işleri bünyesinde bulunduran ormancılık işkolundaki tüm faaliyetlerde görev yapanlara bu belgeyi almak zorunlu hale getirilmeli aksi bir durumda ise bu belgeyi temin etmeyenler ormancılık işkolunda istihdam edilmemelidir.
- Ormancılık faaliyetleri doğaya açık bir şekilde, arazinin topoğrafyası, iklimsel faktörleri ve benzeri birçok fiziksel koşulların etkisinde gerçekleştirilmektedir. Ormancılık işlerinde çalışanların bu fiziksel koşullardan olumsuz yönde etkilenememesi için, çalışma yapılacak orman muhiti hakkındaki tüm verileri göz önünde bulundurarak çalışma sürecini planlaması hem İSG açısından hem de yapılacak ormancılık faaliyetinden verimli bir geri bildirim alabilmek adına yararlı olacaktır. Yine bu çalışanları farklı fiziksel koşullardan koruyabilmek için yapılacak çalışmaya da uygun olarak görev yapan tüm personele iş elbiseleri ve ekipmanlar temin edilmelidir.
- Ormancılık üretim işlerinin tümünde, gerçekleştirilecek çalışmaya uygun olarak kişisel koruyucu donanımlar ile alet ve ekipmanlar kullanılmalıdır. Bunların periyodik olarak bakımları ve kontrolleri yapılmalı, bozuk veya hasar görmüş olan KKD ve ekipmanlar asla kullanılmadır. Söz konusu şekildeki KKD ve ekipmanların yerlerine yenilerinin temin edilmesiyle bu sebeplerden oluşabilecek problemlerde söz konusu olmaktan çıkmış ve de hem çalışanların hem de yapılan işin güvenliği ile verimliliği korunmuş olunur. Diğer bir husus ise; ormancılık işkolundaki tüm çalışmalarda KKD kullanımı teşvik edilmeli ve bu

konu hakkında farkındalık yaratmak için KKD kullanmanın önemi, yapılacak eğitimlerle tüm paydaşlara benimsetilmelidir.

- Ormancılık işlerinin tümünde, yapılacak işin ve görev yapanların güvenliğini sağlayabilmek için çalışma sahasına sadece yapılacak işleri yapmakla ve denetlemekle yükümlü personeller sahaya girmeli, işi olmayan kişiler çalışma alanından çıkarılmadır. Ormancılık üretim işlerine başlamadan önce çalışma alanına yakın yerleşim yerlerinde bilgilendirmeler yapılmalı ve gerekli uyarı tabelaları asılmalıdır.
- Ülkemizde ormancılık üretim işleri genelde gözden uzak dağlık arazilerde gerçekleşmesi ve yapılan işlerin ağır ve tehlikeli olması nedeniyle yapılacak faaliyetlerde kişiler asla iletişim sağlayamayacak uzaklıkta ve yalnız çalışmamalı, cep telefonu veya telsiz mutlaka bulunmalı, acil durum gerektiren haller için buluşma noktası belirlenmeli ve de her bir çalışana temel ilkyardım bilgisi verilmelidir.
- Çağımızdaki teknolojik yapının ve çalışma koşullarının kısa sürede değişebilmesiyle her geçen gün farklı ve yeni üretim teknikleri ile teknolojik gelişmeler ortaya çıkabilmekte ancak bu yenilikler beraberinde bilinmeyen birçok tehlike unsurunu barındırabilmektedir. Bundan dolayı da diğer işkollarında olduğu gibi ormancılık üretim faaliyetlerindeki mevcut ve potansiyel tehlikelerin tespit edilmesi, bunların oluşturabileceği risklerin belirlenebilmesi için uygun risk analiz yöntemleriyle risk analizi yapılmalı ve elde edilecek verilere göre koruyucu tedbirler alınmalıdır.
- Yapılan bu ve buna benzer çalışmalar ışığında bundan sonraki çalışmalarda; ormancılık sektörünün gerçekleri, çalışma koşulları ve yapılan işin özelliğine uygun risk analiz metotlarından biri veya birkaç tanesi seçilerek ormancılık çalışmalarının her birine tatbik edilip elde edilen neticeleri detaylıca irdelenmelidir.

KAYNAKLAR

Acar, H., ve Şentürk, N. (1997). Yusufeli ve İskenderun yöresindeki orman işçilerinde işçi sağlığı üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, *47*(2), 95-110. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/176371

Acar, H. H. (1998). Ormancılık İş Bilgisi Ders Notları. KTÜ. *Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Ders Teksirleri Serisi*, *55*.

Acar, H., H. (2004). Ormancılık İş Bilgisi Ders Notları (II. Basım). KTÜ. *Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Ders Teksirleri Serisi*, *55*.

Acar, H. H., Topalak, Ö., ve Eroğlu, H. (2002a). Ormancılığımızda kullanılması gereken koruyucu elbise ve ekipmanların Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Standartları açısından değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi ISSN*, 1302-7085. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/195618

Acar, H.H., Eroğlu, H., ve Eker, M. (2002b). Ormancılıkta odun üretimi ve fidanlık ağaçlandırma işçilerinin çalışma sırasındaki tansiyon ve nabız değişimleri üzerine bir araştırma. *II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-18 Mayıs, Artvin, Bildiriler Kitabı, Cilt No: I., S: 365-374.*

Ağca, E. (2010). *Mermer fabrikalarında iş güvenliği risk analizi* (Yüksek lisans tezi), Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

Akkök, A. (1977). *İş kazalarının maliyeti ve iş güvenliği*. Milli Prodüktivite Merkezi.

Akpınar, T., ve Çakmakkaya, B. Y. (2014). İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü. *Calisma ve Toplum*, *40*(1). Erişim adresi: http://calismatoplum.org/sayi40/akpinar.pdf

Akyüz, N. (1980). Herkes İçin İş Güvenliği. *Arpaz Matbaa, İstanbul*.

Alghalibi, F. (2016). *İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü'nde risk analizi ve acil durum eylem planının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi), Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

Alpsoy, L., ve Güner, R. (2015). *İşverenin 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında risk değerlendirmesi yapma yükümlülüğü*, *Lebib Yalkın Mevzuat Dergisi, Eylül*, (141), Erişim Adresi: http://www.lebibyalkin.com.tr/mevzuat/makaleler/lebib-yalkin-mevzuat-dergisi_mdergi_/2015-eylul-sayi-141_mdergi_8788a-00_/isverenin-risk-degerlendirmesi-yapma-yukumlulugu.html

Arıcı, K. (1999). *İşçi sağlığı ve iş güvenliği dersleri*. Tes-İş Sendikası.

Arteau, J. (1994). Requirements for working clothes and personal protective equipment in forestry.

Băbuţ, G., Moraru, R., ve Cioca, L. (2011). Kinney-Type Methods: Useful or Harmful Tools in the risk assessment and management process. In *International Conference on Manufacturing Science and Education-SIBIU-Romania*.

Bacak, B. (2002). *İş Kazalarını Etkileyen Faktörler ve Bunları Önlemenin Yolları* (Doktora Tezi) Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

Bilir, N., ve Yıldız, A. N. (2004). İş Sağlığı ve Güvenliği. *Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları*, 111-126.

Bilir, N. (2005). İş sağlığı ve güvenliğinde çağdaş bir yaklaşım: risk değerlendirilmesi ve risk yönetimi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, *25*, 9-11.

Calay, E. (2015). *Risk yönetim prosesinin bir orman ürünleri sanayi işletmesinde uygulanması (Kontrplak Fabrikası Örneği)* (Yüksek lisans tezi), Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

Ceylan, H. (2011). Türkiye'deki iş kazalarının genel görünümü ve gelişmiş ülkelerle kıyaslanması. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, *3*(2), 18-24.

Ceylan, H., ve Başhelvacı, V. S. (2011). Risk değerlendirme tablosu yöntemi ile risk analizi: bir uygulama. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, *3*(2), 25-33.

Clemens, P. L. (1990). Event tree analysis. *JE Jacobs Sverdrup.*

Çığ, F. (2013). *Bölmeden çıkarma çalışmalarının orman işçi sağlığı açısından değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

Demir, N. (2015). *Kahramanmaraş kâğıt fabrikasında risk analizi* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

Denson, W. K. (1992). The Use of Failure Mode Distrubitions in Reliability Analyses. *RAC Newsletter (Reliability Analyses Centre, a Department of Defense Information Analyses Centre).*

Durdu, A. (2006). *İşçi sağlığı ve iş güvenliği düzenlemeleri ile ilgili iş görenlerin tutumunu belirlemeye yönelik bir alan araştırması* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

Eker, T. (2013). *İş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk analizi ve metal sektöründe bir uygulama* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Erdaş, O., ve Acar, H. (1994). Doğu Karadeniz Bölgesinde Bölgesel Kalkınma Açısından Ormancılık İş Kolu ve Orman İşçiliği. *Bölgesdel Kalkınma Sempozyumu, Trabzon, Ekim*, 334-352.

Erdaş, O., ve Acar, H. H. (1995). Doğu Karadeniz Bölgesi Orman İşçilerinde İşçi Sağlığı. 5. *Ulusal Ergonomi Kongresi. Bildiriler Kitabı*, 312-322.

Erdoğan, A. (2015). *Hata ağacı analizi, literatür araştırması ve orta ölçekli bir işletmede uygulama. Çalışmam Dünyası Dergisi*, *3*(1). Erişim adresi: http://www.calismadunyasi.gov.tr/pdf/sayi6/06.pdf

Eker, M. (2004). *Ormancılıkta Odun Hammaddesi Üretiminde Operasyonel Planlama Modelinin Geliştirilmesi* (Doktora tezi), Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Enez, K., Topbas, M., ve Acar, H. H. (2014). An evaluation of the occupational accidents among logging workers within the boundaries of Trabzon Forestry Directorate, Turkey. *International journal of industrial ergonomics*, *44*(5), 621-628. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/265129683_An_evaluation_of_the_occupational_accidents_among_logging_workers_within_the_boundaries_of_Trabzon_Forestry_Directorate_Turkey

Engür, M. O. (1995). Türkiye ormancılığında ergonomik iyileştirmelere yönelik model yaklaşım. *Beşinci Ergonomi Kongresi*, (570).

Engür M. O. (2014). Odun *Üretiminde Çalışanların Eğitimi- Ağaç Kesme ve Boylama Operatörü, OGM İşletme Pazarlama Dairesi Başkanlığı Yayınları, Ankara*. Erişim adresi:https://www.ogm.gov.tr/Baskanliklar/IsletmevePazarlama/Dokumanlar/E%C4%9Fitim%20Kitab%C4%B1/Odun%20%C3%9Cretiminde%20%C3%87al%C4%B1%C5%9Fanlar%C4%B1n%20E%C4%9Fitimi%20Kitab%C4%B1_2014.pdf

Ergenç, İ. (2018). *Odun üretim faaliyetlerinin l tipi matris ve fine-kinney risk analizi yöntemleri ile değerlendirilmesi ve karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Eroğlu, H., Kayacan, Y., ve Yılmaz, R. (2013). Ormancılık sektöründe üretim işçilerinde bazı postural parametrelerinin değerlendirilmesi; Artvin örneği.

Esin, A. (2004). Yeni Mevzuatın Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği. *TMMOB. Makine Mühendisleri Odası Yayını. Ankara*.

Fıkırkoca, M. (2003). Bütünsel risk yönetimi. *Pozitif Matbaacılık, Ankara*.

Fidan, H. (2017). *Odun Hammaddesi Depolarında Risk Analizi ve Acil Eylem Planı (Giresun Sürmen Orman Deposu Örneği)* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Fine, W. T. (1971). Mathematical evaluation for controlling hazards. *Journal of safety research*, *3*(4), 157-166. Erişim adresi: https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/722011.pdf

Gerek, N. (1998). *Türkiye'de işçi sağlığı ve iş güvenliği*. Türk-Ar.

Gökbayrak, Ş. (2005). Orman işçilerinin çalışma koşullarından kaynaklı risk faktörleri üzerine bir inceleme. *Çalışma Ortamı*, *78*, 10-13. Erişim adresi: https://calismaortami.fisek.org.tr/wp-content/uploads/calisma_ortami78.pdf

Gümüş, S. (t.y). *Orman Mühendisliğine Giriş Ders Sunuları*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Erişim adresi: http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormanmuhendisligi_0a7f8.pdf.

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (t.y.). Odun Üretim İşlerinde Risk Değerlendirme Kontrol Listesi. Erişim Adresi: https://birim.ailevecalisma.gov.tr/media/3752/odunuretimislerinde.pdf.

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (2007). Beş Adımda risk değerlendirmesi. *Genel Yayın* (140), Ankara.

İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ. *Resmî Gazete* (2017, Şubat) (Sayı: 29992 (Mükerrer)). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/02/20170227M1-1.htm

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. (2012, 30 Haziran). *Resmî Gazete* (Sayı: 28339). Erişim Adresi: http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği. (2012, 29 Aralık). *Resmî Gazete* (Sayı: 28512). Erişim Adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.16925&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch

Kanten, S. (2018). *İş sağlığı ve güvenliği yönetimi*. Ankara.

Kaplan, G. (2013). *Kobilerde işçi sağlığı ve iş güvenliği yönetimi ve bir risk analizi örneği* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Karaman, A. (2002). Odun Hammaddesi Üretiminde Çalışmanın İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *2. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. Bildiriler Kitabı, 388-394.*

Kinney, G. F., ve Wiruth, A. D. (1976). *Practical risk analysis for safety management* (No. NWC-TP-5865). Naval Weapons Center China Lake Ca. Erişim adresi: https://apps.dtic.mil/docs/citations/ADA027189

Kuyucu, E. (2008). *İnşaat projelerinde risk analizi, yöntemleri: bir petrokimya fabrikasında uygulanması* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Külahçıoğlu, G. (1984). İş Güvenliği. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Basım Ünitesi, İzmir*, 45.

Laitinen H., Vuorinen M. ve Simola A. (2012). *İmalat sanayinde iş sağlığı ve güvenliği yönetimi*. Finceden Çeviren: Libellus Çeviri Hizmetleri, İstanbul: MESS

Melemez, K., Tunay, M., Çığ, F. ve Emir, T. (2012). *Ormancılık üretim işlerinde orman işçilerinin sağlık muayenelerine ilişkin örnek olay incelemesi*. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *14*(21), 37-46. Erişim adresi: https://pdfs.semanticscholar.org/6902/0a7160300617ba0a763ed421986d332e1f99.pdf

Menemencioğlu, K. (2006). Ormancılıkta üretim işlerinde çalışma koşulları ve iş kazaları üzerine araştırma. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, *7*(2), 1-12., (s.11 içinde) Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjf/issue/20887/224170

Ormancılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği. (t.y.). Ormancılık Sektöründe Meydana Gelen Kazaların Vücuttaki Dağılımı. Erişim adresi: https://www.isguvenligi.net/iskollari-ve-is-guvenligi/ormancilik-sektorunde-is-sagligi-ve-guvenligi/

Önal, Y.E. (2013). *Odun hammaddesi üretim operasyonlarında kullanılan teknolojinin enerji tüketimi emisyon ve gürültü etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Özel, K. (2004). *İş sağlığı ve güvenliği*, İstanbul.

Özkılıç, Ö. (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. *TİSK Yayınları, Ankara*. Erişim adresi: https://www.ozlemozkilicakademi.com/isgriskdegerlendirmesi

Özkılıç, Ö. (2014). Risk Değerlendirmesi. *Atex Direktifleri–Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması-Kantitatif Risk Değerlendirme, Yayın*, (338). Erişim adresi: https://www.tisk.org.tr/tr/e-yayinlar/338_risk_degerlendirmesi__ozl/pdf_338_risk_degerlendirmesi__ozl.pdf

Öztürk, K. (2016). *Orman ürünleri sanayi sektöründe iş sağlığı ve güvenliğine yönelik çalışan algısının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Polat, B. (2014). *İş sağlığı ve güvenliği soru bankası*, İstanbul.

Process Hazard Analysis. (2002). Safety Management Services Inc. Erişim adresi: https://www.smsenergetics.com/risk-management/process-hazards-analysis.

Seber, V. (2012). İşçi sağlığı ve güvenliğinde risk analizleri nasıl yapılır?. *Elektrik Mühendisliği Dergisi, 445*, 30-34. Erişim adresi: http://www.emo.org.tr/ekler/8778f10a9ac28c2_ek.pdf?dergi=898

SGK İstatistik Yıllıkları (2016). İş kazası ve meslek hastalıklarının iş kollarına göre dağılımı. Erişim adresi: http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari

SGK İstatistik Yıllıkları (2017). İş kazası ve meslek hastalıklarının iş kollarına göre dağılımı. Erişim adresi: http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari

Soncu, S. (2016). *Ormancılıkta ağacın kesilmesi, devrilmesi ve boylanması süreçlerindeki tehlikelerin belirlenmesi ve saha uygulaması.* (İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi). Erişim adresi: https://www.ailevecalisma.gov.tr/yayinlar/uzmanlik-tezleri/is-sagligi-ve-guvenligi-genel-mudurlugu/

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanun. (2006, 31 Mayıs). *Resmî Gazete* (Sayı: 26200). Erişim Adresi: http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/06/20060616-1.htm.

Suna Kaçmaz, S.S. (2017). *Orman üretim işlerinde iş güvenliği koşullarının teknik açıdan değerlendirilmesi (Kıbrısçık orman işletme müdürlüğü örneği)*, (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Tekin, S. (2014). İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliğine yapılan yatırımların maliyet kazanç analizi. *ÇSGK, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara*. Erişim adresi: https://docplayer.biz.tr/15308874-Isletmelerde-is-sagligi-ve-guvenligine-yapilan-yatirimlarin-maliyet-kazanc-analizi.html

T. M. M. O. (2012). *İşçi sağlığı ve iş güvenliği oda raporu. Ankara: Ankamat.*

Turan, A. (2004). İş yerlerinde ve iş ekipmanlarında risk değerlendirmesi. *Mühendis ve Makine, Mayıs*. İstanbul. Erişim adresi: https://www.mmo.org.tr/mayis-2004/makale/makale-yerlerinde-ve-ekipmanlarinda-risk-degerlendirmesi

Tunay, M. ve Bozkurt A. (2018). *Ormancılık çalışmalarında iş güvenliği analizinin uygulanması (Karabük orman işletmesi örneği). Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, *6*(1), 124-129. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/449563

Tunay, M., ve Emir, T. (2015). Ormancılık üretim işlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin yasal çerçevede değerlendirilmesi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, *16*(2), 195-202. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/195888

Turgut B. (2014). *İş güvenliği risk analizi ve bir yonga levha ünitesinde örnek uygulaması* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Türkiye Orman Varlığı-2016-2017. (2015). Orman Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-2016-2017.pdf

Türkiye Orman Varlığı Haritası. (t.y.). Orman Genel Müdürlüğü. Erişim Adresi: https://www.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarimiz/T%C3%BCrkiye-OrmanVarl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-Haritas%C4%B1.aspx

Türkiye Ulusal Ormancılık Programı. (2004). Çevre ve Orman Bakanlığı. Erişim Adresi: http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Dokumanlar/Ulusal_Ormancilik_Programi_2004_2023.pdf

Uzun, İ.M. (2012). *İnşaatlarda yapı makinaları kullanımında iş güvenliği risk değerlendirmesi*, (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Ünver, S., ve Acar, H.H. (2007). Odun Hammaddesi Üretiminde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, *13. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, Erciyes Üniversitesi*, 302-308.

Ünver, S., ve Acar, H. H. (2011). Ormancılık Faaliyetlerinde Risk Analizi, 17. *Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, Osmangazi Üniversitesi*, 14-16.

Ünver, S., Acar H.H., ve Kaya, A. (2013). Odun Hammaddesi Üretim Faaliyetlerinde Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemlerine Göre İncelenmesi, *19. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, Balıkesir Üniversitesi,* 52-63.

Ünver Okan, S., ve Acar, H.H. (2015). Orman Depolarındaki Olası Risk Etmenlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3),* 165-172. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/195442

Yahyalı, B.S. (2018). *Telekomünikasyon sektöründe iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Yavuz, A.İ. (2014). *Sağlık işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği kapsamında çalışanlara yönelik şiddet (Dr. Behçet Uz çocuk hastalıkları ve cerrahisi eğitim ve araştırma hastanesi örneği)* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Yazıcı, M. (2016). İş sağlığı ve güvenliğinde risk yönetimi, *Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.*

Yılmaz, B.S. (2000). Hata Türü ve Etki Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. *Cilt 2, Sayı:4*. Erişim adresi: https://docplayer.biz.tr/16184298-Dokuz-eylul-universitesi-sosyal-bilimler-enstitusu-dergisi-cilt-2-sayi-4-2000-hata-turu-ve-etki-analizi-burcu-selin-yilmaz.html

Yılmaz, F. (2010). Türkiye'de Kadın Çalışanların Mesleki Sağlık ve Güvenlik Koşulları, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3, 13,* 268-284. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/327845812_Turkiye'de_kadin_calisanlarin_mesleki_saglik_ve_guvenlik_kosullari

Yılmaz, R. (2012). *Artvin yöresinde ormancılık işlerinde çalışan işçilerin fiziksel iş yüklerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Yılmaz, A.İ. (2013). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Kaza Zinciri Teorisinin Önemi ile Açık İşletmelerdeki Tehlikeli Hareket ve Tehlikeli Durumlar, *MT Bilimsel Yer Altı Kaynakları Dergisi, (3),* 27-39. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/366555

Yılmaz, S., ve Ünğan M.C. (2017). Hata Türü Etkileri Analizi ve Otomotiv Parçaları Üretiminde Bir Uygulama. *Sakarya Üniversitesi İşletme Bilimi Dergisi (JOBS)*, *5*(2), 217-245. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/338557

Yiğit, A. (2008). İş güvenliği ve sağlığı kitabı, *Aktüel Yayınları, Bursa*.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Ahmet TOKAL

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi 1 : Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, İşletme Bölümü, 2015

Lisans Öğrenimi 2 : Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 2015

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

1) Ulusal

Ormancılık Üretim Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği, 4. Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Kongresi, Ankara/2019

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Isparta Gelendost İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü-Memur, 2013-2015

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Personel Daire Başkanlığı – Bilgisayar İşletmeni, Tekniker, 2015-2019

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Çan Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu-Tekniker, 2019-...