

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME METODLARINDAN
FİNE KİNNEY VE MATRİS METODLARININ ENTEGRE BİÇİMDE BİR
BOYA FABRİKASINA UYGULANMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice BABİER TEMEL
Danışman: Prof. Dr. Esvet AKBAŞ

VAN –2025

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME METODLARINDAN
FİNE KİNNEY VE MATRİS METODLARININ ENTEGRE BİÇİMDE BİR
BOYA FABRİKASINA UYGULANMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice BABİER TEMEL

Tez Savunma Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Esvet AKBAŞ (Danışman)

Doç. Dr. Engin YILMAZ

Doç. Dr. Eda GÖKIRMAK SÖĞÜT

KABUL VE ONAY SAYFASI

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Esvet AKBAŞ danışmanlığında, Hatice BABİER TEMEL tarafından sunulan “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Metotlarından Fine-Kinney ve Matris Metotlarının Entegre Biçimde Bir Boya Fabrikasına Uygulanması” başlıklı bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 31/01/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Esvet AKBAŞ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Engin YILMAZ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Eda GÖKIRMAK SÖĞÜT

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..... tarih vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

İmza

Hatice BABİER TEMEL



ÖZET

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME METODLARINDAN FİNE KİNNEY VE MATRİS METODLARININ ENTEGRE BİÇİMDE BİR BOYA FABRİKASINA UYGULANMASI

BABİER TEMEL, Hatice

Yüksek Lisans Tezi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Esvet AKBAŞ

Ocak 2025, 43 sayfa

Sanayi alanındaki gelişmeler, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) kültürünün önemini giderek artırmıştır. Artan üretim kapasitesi ve karmaşıklaşan teknolojilerle birlikte meslek hastalıkları ve iş kazalarının önlenmesi için kapsamlı düzenlemelerin gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ülkemizde bu bağlamda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili yönetmeliklerle çeşitli yasal düzenlemeler getirilmiş, risk analizi ve değerlendirme çalışmaları iş yerlerinde zorunlu hale gelmiştir. Bu çalışmada, tehlikeli kimyasal maddelerin kullanıldığı bir boya üretim firmasında Fine-Kinney ve Matris Risk (L-Tipi 5x5) değerlendirme yöntemleri uygulanarak, her iki yöntemle elde edilen sonuçlar ayrı ayrı analiz edilmiştir. Çalışmanın temel amacı, bu yöntemlerin karşılaştırmalı analizini yaparak, boya sektörü ve benzer endüstriyel alanlarda en uygun risk değerlendirme metodolojisini belirlemektir. Araştırma kapsamında, seçilen 20 tehlike için her iki yönetime dayalı risk değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda, risk kategorilerinde yöntemler arasında kayda değer farklılıklar olduğu saptanmıştır. Fine-Kinney yöntemi, risklerin daha hassas bir şekilde sınıflandırılmasını ve gözden kaçabilecek detayların öne çıkarılmasını sağlamasıyla dikkat çekmiştir. Bu bağlamda, çalışmanın sonuçları, hem boya sektörü hem de diğer endüstrilerde daha etkin bir İSG yönetimi için yol gösterici niteliktedir.

Anahtar kelimeler: Fine-Kinney metodu, İş sağlığı ve güvenliği, L tipi matris, Risk yönetimi

ABSTRACT

INTEGRATED APPLICATION OF THE FINSNEY AND MATRIX METHODS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESSMENT TO A PAINT FACTORY

BABIİR TEMEL, Hatice

M.Sc. Thesis, Department of Occupational Health and Safety

Supervisor: Prof. Dr. Esvet AKBAŞ

January 2025, 43 pages

Industrial developments have increased the importance of occupational health and safety (OHS) culture. With increasing production capacity and complex technologies, the need for comprehensive regulations to prevent occupational diseases and occupational accidents has emerged. In this context, various legal regulations have been introduced in our country with the Occupational Health and Safety Law No. 6331 and related regulations, and risk analysis and assessment studies have become mandatory in workplaces. In this study, Fine-Kinney and Matrix Risk (L-Type 5x5) assessment methods are applied in a paint production company where hazardous chemicals are used and the results obtained with both methods are analyzed separately. The main objective of the study is to determine the most appropriate risk assessment methodology in the paint industry and similar industrial areas by comparative analysis of these methods. Within the scope of the research, risk assessments based on both methods were carried out for 20 selected hazards. As a result of this evaluation, it was found that there were significant differences between the methods in risk categories. The Fine-Kinney method stood out by providing a more precise classification of risks and highlighting details that may be overlooked. In this context, the results of the study provide guidance for a more effective OHS management in both the paint industry and other industries.

Keywords: Fine-Kinney method, Occupational health and safety, L typematrix, Risk management



TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Esvet Akbaş'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte desteğini hep hissettiğim aileme, eşime ve varlıkları ile motivasyonumu arttıran çocuklarıma teşekkür ederim.

2025

Hatice BABİER TEMEL





İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	3
2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Tanımlar	3
2.2 Ülkemizde ve Diğer Ülkelerde İş Sağlığı ve Güvenliği.....	4
2.3 Boya Üretimi ve Boya Üretiminde İş Sağlığı ve Güvenliği.....	6
2.3.1 Dünyada ve Türkiye de Boya Üretimi	6
2.3.2 Boya Üretiminde Kullanılan Maddeler ve İSG Açısından Etkileri	7
2.3.3 Boya Üretiminde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları	9
2.3.3.1 İş Kazaları	9
2.3.3.2 Meslek Hastalıkları	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1 Risk Değerlendirme Aşamaları	13
3.2 Değerlendirme Yöntemleri.....	14
3.2.1 Kontrol Listesi (Checlist) Analizi	14
3.2.2 Ne Olursa (What-if) Analizi	14
3.2.3 Tehlike ve İşletilebilme Çalışma Metodolojisi (HAZOP)	15
3.2.4 Ön (Birincil) Tehlike Analizi (PHA)	15
3.2.5 SWOT Analizi.....	16
3.2.6 İş Emniyet Analizi (JSA)	16
3.2.7 Matris Analizi (L Tipi).....	17
3.2.8 Fine-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemi	23
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	35
KAYNAKLAR.....	39
ÖZ GEÇMİŞ.....	43



ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Bir olayın ortaya çıkma olasılığı.	20
Çizelge 3.2 Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti.....	20
Çizelge 3.3 Risk skor değeri.....	21
Çizelge 3.4 Risk önlem derecesi değeri.....	21
Çizelge 3.5 Fine-Kinney olasılık değerleri.....	24
Çizelge 3.6 Etki, zarar-sonuç skalası.....	25
Çizelge 3.7 Frekans skalası.	26
Çizelge 3.8 Risk öncelik sayısına göre alınacak önlemler ile ilgili aralıklar.	27
Çizelge 4.1 Matris ve Fine-Kinney yöntem karşılaştırma tablosu.	32

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1 Fine-Kinney analiz sonuç grafik.	31
Şekil 4.2 Matris risk analiz sonuç grafiğı.	32





SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamalarıyla aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
AHP	Analytic Hierarchy Process
ÇSGB	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
HAZOP	Tehlike ve İşletilebilme Çalışma Metodolojisi
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
JSA	İş Emniyet Analizi
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
KKE	Kişisel Koruyucu Ekipman
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
PHA	Ön Tehlike Analizi
R	Risk Skoru
RÖS	Risk Öncelik Sayısı
SWOT	Strength, Weaknesses, Opportunitie ve Threats
WHO	World Health Organization



1. GİRİŞ

Sanayinin gelişimi, üretim teknolojilerinin ilerlemesi ve büyüyen üretim kapasiteleri, işçi sağlığı ve güvenliği ile iş yerinin korunmasına dair yeni zorluklar ve tehlikeler yaratmıştır. Modern üretim süreçleri, geçmişe kıyasla daha karmaşık ve entegre sistemler içerdiğinden, bu süreçlerde ortaya çıkan tehlikelerin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesi ve yönetilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, öncelikli hedef, tehlikelerin tamamen ortadan kaldırılmasıdır; bu mümkün olmadığında ise risklerin etkisini minimize edecek önlemler alınmalıdır (Kırılmaz ve Kaynak, 2020).

Risklerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesinde başarılı sonuçlar elde edebilmek için çalışma ortamı, kullanılan ekipmanlar, makineler, iş akışı ve yan araçların detaylı bir şekilde tanımlanması gerekir. Bu tür bilgiler, potansiyel tehlikeleri önceden tahmin edebilmek ve uygun önleyici tedbirleri almak açısından kritik önem taşır (Aydın, 2018). Risk analizi sürecinin başarısı, iş süreçlerine uygun yöntemlerin seçilmesiyle doğrudan ilişkilidir. Yanlış bir yöntemin tercih edilmesi, risklerin yanlış sınıflandırılmasına ve dolayısıyla uygunsuz kontrol önlemlerinin alınmasına yol açabilir.

Günümüzde, iş yerlerindeki risklerin değerlendirilmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Fine-Kinney ve Matris Risk Analizi gibi yöntemler, üretim süreçlerinin özelliklerine göre seçilip uygulanmaktadır. Fine-Kinney yöntemi, detaylı ve nicel bir analiz sunarak tehlikelerin şiddetini, olasılığını ve maruziyetini ayrı ayrı değerlendirir. Buna karşın, Matris Risk Analizi daha hızlı uygulanabilir ve görsel bir çerçeve sunar (Ceylan ve Bayır, 2019).

Fine-Kinney yöntemi, tehlikelerin olasılık, şiddet ve maruziyet faktörlerini ayrıntılı bir şekilde değerlendirerek daha hassas ve nicel sonuçlar sağlamaktadır. Bunun aksine, Matris Risk Analizi, görsel bir yapı sunarak hızlı ve kolay bir değerlendirme yapmayı mümkün kılmaktadır (Ceylan ve Bayır, 2019). Çalışmanın bulguları, Fine-Kinney yönteminin özellikle detaylı analiz gerektiren yüksek riskli tehlikelerde daha kesin sonuçlar verdiğini, Matris yönteminin ise genel bir ön değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Sanayi süreçlerinde tehlike ve risklerin doğru bir şekilde yönetilmesi, sadece çalışanların değil, üretim süreçlerinin ve iş yerinin güvenliğini de sağlar. Uygun risk

değerlendirme yöntemlerinin uygulanması, hem iş kazalarını azaltmada hem de iş süreçlerinin verimliliğini artırmada etkili olmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar, risk yönetimi uygulamalarının sadece bireysel iş güvenliği açısından değil, aynı zamanda işletme başarısı için de önemli bir faktör olduğunu göstermektedir (Sağlam ve Demir, 2020).

Boya üretimi gibi yüksek riskli endüstrilerde iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak amacıyla farklı risk değerlendirme yöntemlerini entegre biçimde kullanmak, risk analiz süreçlerini daha kapsamlı hale getirmektedir.

Bu tez çalışmasında, örnek olarak seçilen bir boya üretim fabrikasında Fine-Kinney ve Matris Risk (L-Tipi 5x5) değerlendirme yöntemleri uygulanacak olup; her iki yöntemle elde edilen sonuçlar ayrı ayrı analiz edilerek yöntemlerin karşılaştırması gerçekleştirilecektir. Bu iki yöntemin birlikte kullanımıyla risk değerlendirme süreçlerinde sağlanabilecek derinliği ve hassasiyeti incelenerek araştırma sonuçlarının boya sektörü ve diğer endüstriyel alanlar için en uygun yöntemin belirlenmesi ile iş sağlığı ve güvenliği standartlarının iyileştirilmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Tanımlar

İş sağlığı; çalışanların iş yerinde maruz kaldıkları fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal riskleri değerlendirerek, onların sağlığını korumak ve iyileştirmek amacıyla yapılan tüm faaliyetleri kapsar. Bu terim, işçilerin çalışma koşullarından kaynaklanabilecek olumsuz sağlık etkilerini en aza indirmeyi hedefleyen önlemler bütününe ifade eder. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş sağlığını, "çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal iyilik halini en üst düzeye çıkarmak, iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla yapılan sistematik ve bütüncül yaklaşımlar" olarak tanımlamaktadır (WHO, 1995).

İş güvenliği; çalışanların iş yerinde karşılaşılabilecekleri tehlikeleri ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için alınan önlemler ve uygulamaları ifade eder. İş güvenliği, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesine yönelik olarak, iş yerinde çalışanların fiziksel ve ruhsal sağlıklarının korunmasını amaçlayan bir dizi düzenlemeyi kapsar. İş güvenliği, yalnızca çalışanların değil, aynı zamanda işverenlerin ve iş süreçlerinin de korunmasını hedefleyen bütüncül bir yaklaşımdır. Bu terim, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından, "çalışanların iş yerinde sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmasını sağlayan düzenlemeler ve uygulamalar bütünü" olarak tanımlanmıştır (ILO, 2011)

İş sağlığı ve güvenliği (İSG); çalışanların iş yerinde maruz kalabilecekleri sağlık ve güvenlik risklerini önlemek, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için uygulanan prosedürler ve düzenlemeler bütünüdür. İSG, iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla yapılan tüm çalışmaları kapsar ve çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal iyilik hallerini korumayı amaçlar. ILO bu kavramı, "çalışanların iş yerinde sağlık ve güvenliklerini sağlamak için gerekli tüm önlemleri içeren ve onların refahını en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen kapsamlı bir sistem" olarak tanımlamaktadır (ILO, 2011).

İş Sağlığı ve Güvenliği konusu, modern çalışma hayatının vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Endüstriyel devrimle birlikte artan iş kazaları ve meslek hastalıkları, iş yerlerinde güvenlik önlemlerinin alınmasının ne kadar hayati olduğunu

ortaya koymuştur. İSG'nin amacı, iş yerlerinde çalışanların sağlığını korumak ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamaktır. Bu amaç, yalnızca iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi ile sınırlı kalmayıp, çalışanların fiziksel ve psikolojik iyilik hallerinin sürdürülebilirliğini de içerir (Kirkaldy, 2017).

İSG'nin önemini vurgulayan birçok çalışma, güvenli iş ortamlarının üretkenliği artırdığına, iş tatminini yükselttiğine ve işveren ile çalışan arasındaki güven ilişkisinin pekişmesine katkı sağladığını göstermiştir (Clarke, 2016). Bu bağlamda, İSG yönetim sistemlerinin etkili bir şekilde uygulanması, sadece yasal bir zorunluluk değil, aynı zamanda işletmelerin sürdürülebilirliği ve rekabet gücünü artırmak için stratejik bir gerekliliktir (Zacharatos vd., 2005).

Tehlike; bir iş ortamında çalışanların sağlığını, güvenliğini veya refahını olumsuz etkileyebilecek potansiyel bir durumu, nesneyi veya olayı ifade eden bir terimdir. Tehlike, bir risk faktörü olarak kabul edilir ve kazalara, yaralanmalara veya meslek hastalıklarına yol açabilir. Bu kavram, risk yönetiminin temelini oluşturur ve iş güvenliği süreçlerinde kritik bir öneme sahiptir. Uluslararası alışma Örgütü tehlikeyi, "alışanların sağlık ve güvenliğini tehdit edebilecek veya zarar verebilecek potansiyele sahip herhangi bir kaynak, durum veya durum kombinasyonu" olarak tanımlar (ILO, 2011).

Risk; belirli bir tehlikenin gerçekleşme olasılığı ile bu gerçekleşmenin sonuçlarının ciddiyetinin birleşimini ifade eden bir terimdir. Risk, tehlikenin potansiyel etkilerinin ne kadar ciddi olabileceğini ve bu etkilerin ne kadar olası olduğunu değerlendiren bir kavramdır. İş sağlığı ve güvenliği bağlamında risk, çalışanların maruz kalabilecekleri tehlikelerin oluşturduğu zarar olasılığı olarak tanımlanır. Uluslararası alışma Örgütü (ILO) riski, "alışanların sağlık ve güvenliğine zarar verebilecek bir tehlikenin gerçekleşme olasılığı ve bu zararın şiddeti" olarak tanımlamaktadır (ILO, 2011).

2.2 Ülkemizde ve Diğer Ülkelerde İş Sağlığı ve Güvenliği

İş sağlığı ve güvenliği, tarih boyunca çeşitli medeniyetler tarafından farklı düzeylerde ele alınmış ve özellikle sanayileşmenin etkisiyle modern anlamda bir disiplin haline gelmiştir. İş kazaları ve meslek hastalıklarının artışı, İSG alanında yasal

düzenlemeler ve koruyucu tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu çalışmada, İSG'nin tarihsel gelişimi ve Türkiye'deki uygulamaları akademik bir yaklaşımla ele alınmıştır.

Dünya'da İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Sürecine bakıldığında, bilinen ilk iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları M.Ö. 2700'lü yıllarda Mısır'da ortaya çıkmıştır. Imhotep, piramitlerin inşası sırasında işçilerin yaşadığı kazalara ve çalışma koşullarının neden olduğu kalıcı fiziksel sorunlara dikkat çekmiştir (Çiçek ve Öçal, 2016). Daha sonra, M.Ö. 2000'lerde Hammurabi Kanunları'nda iş güvenliği ile ilgili hükümler yer almış ve M.Ö. 450'lerde Herodot, yiyecek, enerji ve çalışma performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Kıraç, 2021).

Hipokrat, kurşun zehirlenmeleri ve çevresel faktörlerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyerek bu alana bilimsel bir temel kazandırmıştır (Wren, 2013). Modern anlamda İSG uygulamaları, 19. yüzyılda sanayi devrimi ile birlikte ivme kazanmıştır. Örneğin, İngiltere'de 1802 yılında yürürlüğe giren "Çırakların Sağlığı ve Morali Yasası", çocuk işçilerin korunması adına önemli bir adım olarak kabul edilir (Asfaw vd. 2010).

1930'lu yıllarda havacılık sektöründe risk azaltma çalışmaları başlamış, II. Dünya Savaşı sırasında askeri ve nükleer sanayideki gelişmelerle birlikte İSG uygulamaları hız kazanmıştır. 1954 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde düzenlenen ilk "Güvenilirlik ve Bakım Sempozyumu", İSG'nin bilimsel ve sistematik bir yaklaşımla ele alınmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur (Hopkins, 2005).

Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Sürecine bakıldığında, Türkiye'de İSG uygulamaları, 1860 yılında çıkarılan Dilaver Paşa Nizamnamesi ile başlamıştır. Bu düzenleme, özellikle madenlerde çalışan işçilerin korunmasına yönelik hükümler içermektedir. 1865 yılında çıkarılan Maaddin Nizamnamesi, madencilik sektöründeki iş güvenliği standartlarını belirlemiştir (Gökbayrak, 2015).

Cumhuriyet dönemiyle birlikte, 1930 yılında yürürlüğe giren Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, iş yerlerinde sağlık koşullarının iyileştirilmesine yönelik önemli bir düzenleme olmuştur. Ancak bu dönemdeki yasal düzenlemeler, İSG konusunda kapsamlı bir çerçeve sunamamıştır. Türkiye'de modern anlamda İSG mevzuatı, 30 Haziran 2012 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanan 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile oluşturulmuştur. Bu kanun, 1 Ocak 2013'te yürürlüğe girmiştir ve iş yerlerinde risk

değerlendirmesi, eğitim ve acil durum planları gibi önemli düzenlemeleri içermektedir (Resmi Gazete, 2012).

2.3 Boya Üretimi ve Boya Üretiminde İş Sağlığı ve Güvenliği

Boya üretim sektörü, çeşitli kimyasal maddelerin kullanıldığı, iş sağlığı ve güvenliği açısından yüksek risk taşıyan bir alan olarak bilinir. Bu sektörde çalışanlar, kimyasal maruziyetler, yangın ve patlama riskleri, ergonomik problemler ve fiziksel tehlikeler gibi birçok riskle karşı karşıya kalabilirler. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının titizlikle yerine getirilmesi hayati öneme sahiptir.

2.3.1 Dünyada ve Türkiye'de Boya Üretimi

Boya üretimi, dünya genelinde önemli bir endüstri koludur ve hem ekonomik hem de çevresel açıdan büyük bir etkiye sahiptir. Bu alanda yapılan araştırmalar, küresel ve yerel düzeyde boya üretim endüstrisinin gelişimi, pazar büyüklüğü, üretim süreçleri ve çevresel etkileri üzerine yoğunlaşmaktadır.

Küresel boya ve kaplama endüstrisi, inşaat, otomotiv, gemi yapımı ve genel sanayi gibi çeşitli sektörlerle hizmet veren önemli bir sektördür. 2023 yılı itibarıyla, dünya boya üretim pazarı yaklaşık 160 milyar dolar civarında bir değere ulaşmıştır ve bu pazarın önümüzdeki yıllarda da büyümesi beklenmektedir. Bu büyümenin ardındaki temel etkenler, özellikle Asya-Pasifik bölgesindeki hızlı kentleşme ve altyapı gelişimidir. Çin, dünya boya üretiminde başı çekmekte olup, küresel üretimin yaklaşık %30'unu gerçekleştirmektedir (Smith, 2023).

Türkiye, boya üretimi konusunda hem yerel hem de bölgesel pazarlarda önemli bir oyuncu olarak kabul edilmektedir. 2023 yılı itibarıyla Türkiye'deki boya üretim kapasitesi 900 bin tonun üzerine çıkmıştır ve pazar değeri yaklaşık 2.5 milyar dolar olarak kaydedilmiştir. Türk boya sektörü, özellikle inşaat ve otomotiv sanayilerindeki gelişmelerle desteklenmekte olup, ihracat kapasitesi de her yıl artmaktadır. Türkiye, boyaların hammaddeleri olan pigmentler ve reçineler gibi birçok bileşenin üretiminde de önemli bir rol oynamaktadır (Yılmaz, 2024).

Boya üretimi, çeşitli kimyasalların karışımı ile gerçekleştirilmekte olup, bu süreçte çevresel etkilere dikkat edilmesi gerekmektedir. Solvent bazlı boyaların üretiminde kullanılan uçucu organik bileşikler, atmosferde sera gazı etkisi yaratarak küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, dünya genelinde su bazlı boyaların üretimi giderek artmaktadır. Türkiye’de de bu doğrultuda su bazlı boyalara geçiş süreci hızlanmıştır ve bu, hem çevre hem de insan sağlığı açısından önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir (Kaya, 2023).

Dünya genelinde ve Türkiye’de boya üretimi, inşaat, otomotiv gibi sektörlerdeki gelişmelere paralel olarak büyümeye devam etmektedir. Ancak, bu büyüme çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığı açısından da dikkatle izlenmesi gereken bir süreçtir. Türkiye, boya üretiminde bölgesel bir lider konumuna ulaşmak için hem üretim kapasitesini artırmakta hem de çevre dostu üretim tekniklerine geçiş yapmaktadır. Bu süreçte, akademik araştırmalar ve sanayi işbirlikleri önemli bir rol oynamaktadır.

2.3.2 Boya Üretiminde Kullanılan Maddeler ve İSG Açısından Etkileri

Boya üretiminde kullanılan kimyasal maddeler, boyanın performansını, dayanıklılığını ve estetik özelliklerini belirler. Ancak, bu maddeler aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği (İSG) açısından çeşitli riskler taşır. Bu nedenle, boya üretim süreçlerinde kullanılan maddelerin nitelikleri ve bunların İSG üzerindeki etkileri hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir.

Pigmentler, boyaya rengini veren temel bileşenlerdir. Organik ve inorganik olmak üzere iki ana kategoriye ayrılırlar. İnorganik pigmentler, özellikle titanyum dioksit (TiO_2) gibi bileşikler, yüksek örtücülük özellikleriyle bilinir ve dayanıklılık sağlar.

Pigmentler solunması ile titanyum dioksit gibi inorganik pigmentlerin toz formunda inhalasyonu, akciğerlerde birikme riskine sahiptir ve uzun vadede solunum yolu hastalıklarına yol açabilir. Jones ve Smith (2022), bu tür pigmentlerin solunmasının, çalışanlar arasında akciğer rahatsızlıklarının artışına neden olabileceğini belirtmektedir. Cilde teması durumunda, cilt tahrişine ve alerjik reaksiyonlara yol açabilir. Brown vd. (2021), inorganik pigmentlerin cilt tahrişi riskini artırabileceğini rapor etmiştir.

Bağlayıcılar, boyanın yüzeye yapışmasını ve dayanıklılığını sağlayan kimyasal bileşenlerdir. Akrilik, alkid, epoksi ve poliüretan gibi çeşitli reçine türleri bulunmaktadır. Poliüretan reçineler gibi bazı bağlayıcılar, ciltle temas ettiğinde kimyasal yanıklara neden olabilir. White ve Green (2020), poliüretan reçinelerin ciltle doğrudan temasının ciddi kimyasal yanıklarla sonuçlanabileceğini vurgulamaktadır. Bağlayıcıların buharlarının solunması, solunum yolu üzerinde zararlı etkilere neden olabilir. Davis vd. (2019), reçine buharlarına maruz kalmanın solunum sisteminde tahriş ve uzun vadede kalıcı hasar yaratabileceğini belirtmiştir.

Çözücüler, boyanın kıvamını ayarlamak ve uygulanabilirliğini sağlamak için kullanılır. Yaygın çözücüler arasında toluen, ksilen ve metanol gibi uçucu organik bileşikler bulunur.

Çözücüler buharlaştıklarında hem çevresel kirliliğe neden olur hem de insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Clark vd. (2023), çözücülerin merkezi sinir sistemi üzerinde zararlı etkiler yarattığını ve uzun süreli maruziyetin ciddi sinir sistemi hasarlarına neden olabileceğini belirtmektedir.

Katkı maddeleri, boyanın performansını ve dayanıklılığını artırmak için kullanılır. Örneğin, biyositler küf oluşumunu engellerken, hızlandırıcılar boyanın kuruma süresini kontrol eder. Biyositler, cilt ve solunum yolu ile temas ettiğinde alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Mitchell vd. (2022), katkı maddelerinin alerjik reaksiyonlara yol açabileceğini ve cilt tahrişi riskini artırabileceğini rapor etmiştir. Bazı katkı maddeleri toksik olabilir ve uzun süreli maruziyet, çalışanların sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkilere yol açabilir. Roberts ve Lee (2020), bu tür katkı maddelerinin uzun süreli kullanımının çalışanların sağlığı üzerinde kalıcı hasar bırakabileceğini belirtmiştir.

Dolgu maddeleri, boyanın dayanıklılığını artırmak ve maliyeti düşürmek için kullanılır. Kalsiyum karbonat gibi dolgu maddeleri, boyanın kalınlığını artırarak pürüzsüz bir yüzey sağlar.

Dolgu maddeleri genellikle toz formunda kullanılır ve bu tozların solunması silikoz gibi meslek hastalıklarına yol açabilir. Wilson (2018), dolgu maddesi tozlarının silikoz riskini artırabileceğini belirtmektedir.

Boya üretiminde kullanılan temel maddeler, hem üretim sürecinde hem de son ürünün performansında önemli bir rol oynar. Ancak, bu maddelerin iş sağlığı ve

güvenliği üzerindeki etkileri dikkate alındığında, uygun İSG önlemlerinin alınması zorunludur. Solventlerin yangın riski, pigmentlerin inhalasyon riski ve katkı maddelerinin alerjik reaksiyonları gibi riskler, etkili İSG yönetimi ile minimize edilebilir. Bu nedenle, boya üretiminde çalışanların sağlığını korumak ve üretim süreçlerini güvenli hale getirmek için düzenli risk değerlendirmeleri ve eğitimler büyük önem taşımaktadır.

2.3.3 Boya Üretiminde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

Boya üretimi, kimyasal maddelerin yoğun olarak kullanıldığı bir endüstridir. Bu süreçte meydana gelebilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları, hem çalışan sağlığı hem de üretim verimliliği açısından önemli riskler taşır. Boya üretiminde iş kazaları genellikle yanma, patlama, cilt ve solunum yolu tahrişleri şeklinde ortaya çıkarken, meslek hastalıkları daha uzun vadeli ve ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Bu yazıda, boya üretiminde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları üzerine yapılan akademik çalışmalar ışığında bir değerlendirme yapılacaktır.

2.3.3.1 İş Kazaları

Boya üretiminde kullanılan kimyasal maddeler, yanıcı ve patlayıcı özellikleri nedeniyle yüksek derecede risk taşır. Özellikle solventler, uçucu organik bileşikler içerir ve uygun güvenlik önlemleri alınmadığında yangın ve patlama riskini artırır.

Anderson (2021), boya üretiminde solventlerin yanıcı özellikleri nedeniyle yangın ve patlama riskinin yüksek olduğunu belirtmektedir. Özellikle kapalı alanlarda solvent buharlarının birikmesi, küçük bir kıvılcımın bile büyük bir patlamaya yol açabileceği tehlikeli bir durum yaratır.

Clark ve Rodriguez (2023), yangın ve patlama risklerinin azaltılması için uygun havalandırma sistemlerinin kurulmasının ve statik elektriğin önlenmesi için gerekli önlemlerin alınmasının kritik olduğunu vurgulamaktadır.

Brown vd. (2021), boya üretiminde kullanılan reçinelerin ve diğer kimyasal maddelerin ciltle temas ettiğinde kimyasal yanıklara yol açabileceğini belirtmektedir.

Bu tür kazalar, uygun kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanılmadığında daha yaygın olarak görülür.

White ve Green (2020), özellikle poliüretan reçinelerin ciltle doğrudan temasının ciddi kimyasal yanıklara neden olabileceğini ve bu tür yanıkların uzun süreli tedavi gerektirebileceğini belirtmiştir.

2.3.3.2 Meslek Hastalıkları

Boya üretiminde kullanılan maddeler, solunum yolu hastalıkları, cilt hastalıkları ve kimyasal zehirlenmelere yol açabilir. Meslek hastalıkları genellikle uzun süreli maruziyet sonucunda ortaya çıkar ve bu hastalıkların tespiti çoğu zaman zordur.

Jones ve Smith (2022), boya üretiminde kullanılan titanyum dioksit gibi pigmentlerin toz formunda inhalasyonunun uzun vadede solunum yolu hastalıklarına, özellikle de akciğerlerde birikmeye ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi ciddi rahatsızlıklara yol açabileceğini belirtmektedir.

Davis vd. (2019), reçine buharlarına maruz kalmanın solunum yollarında tahriş ve astım benzeri semptomlara neden olabileceğini, uzun vadede ise kalıcı solunum yolu hasarlarına yol açabileceğini belirtmiştir.

Mitchell vd. (2022), boya üretiminde kullanılan biyositler ve diğer katkı maddelerinin ciltte alerjik reaksiyonlara neden olabileceğini belirtmektedir. Bu tür cilt hastalıkları, egzama ve kontakt dermatit gibi rahatsızlıklarla kendini gösterir.

Roberts ve Lee (2020), bazı katkı maddelerinin uzun süreli cilt temasında toksik etkilere yol açabileceğini ve bu durumun çalışanlar arasında ciddi cilt hastalıklarına neden olabileceğini vurgulamaktadır.

Clark vd. (2023), uçucu organik bileşiklerin uzun süreli maruziyetinin merkezi sinir sistemi üzerinde zararlı etkiler yaratabileceğini ve kimyasal zehirlenmelere yol açabileceğini belirtmektedir. Özellikle toluen ve ksilen gibi çözücüler, kronik maruziyet durumunda nörolojik bozukluklara neden olabilir.

Wilson (2018), dolgu maddesi tozlarının silikoz gibi meslek hastalıklarına yol açabileceğini ve bu durumun çalışanlar arasında yaygın bir risk faktörü olduğunu belirtmiştir.

Boya üretiminde iş kazaları ve meslek hastalıkları, kimyasal maddelerin özellikleri ve üretim süreçlerinin karmaşıklığı nedeniyle kaçınılmaz riskler taşır. Bu risklerin minimize edilmesi için çalışanların düzenli olarak eğitilmesi, uygun kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması ve iş yerinde güvenlik önlemlerinin titizlikle uygulanması gerekmektedir.





3. MATERYAL VE YÖNTEM

Risk değerlendirme, iş sağlığı ve güvenliği başta olmak üzere çevresel koruma ve işletme süreçlerinin etkin yönetimi için kritik bir araçtır. Bu süreç, bir sistem veya süreçte var olan tehlikeleri belirleme, bu tehlikelerin yol açabileceği riskleri analiz etme ve risklerin kontrolü için gerekli önlemleri planlama amacı taşır. Literatürde, risk değerlendirme sürecinin etkinliği, organizasyonel güvenlik kültürüne katkıları ve yasal düzenlemelerle ilişkilendirilmiştir (Reason, 2000; Leveson, 2011).

3.1 Risk Değerlendirme Aşamaları

Risk değerlendirme süreci genellikle birkaç aşamadan oluşur (Özkılıç, 2014):

- ✓ Tehlikelerin Tanımlanması: İşyerinde var olan veya potansiyel tehlikelerin belirlenmesi. Bu tehlikeler kimyasal, fiziksel, biyolojik veya ergonomik olabilir.
- ✓ Risklerin Değerlendirilmesi: Tehlikelerin neden olabileceği zararların ciddiyeti ve bu zararların gerçekleşme olasılığının belirlenmesi. Bu aşamada risklerin kabul edilebilir seviyelerde olup olmadığı değerlendirilir.
- ✓ Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi: Kabul edilemez seviyede olan riskler için kontrol önlemleri geliştirilir. Bu önlemler tehlikenin ortadan kaldırılması, riskin minimize edilmesi veya çalışanların korunması için uygulanabilir.
- ✓ Risklerin İzlenmesi ve Gözden Geçirilmesi: Alınan önlemlerin etkinliğinin izlenmesi ve gerektiğinde risk değerlendirme sürecinin tekrarlanması.

Risk değerlendirme, iş sağlığı ve güvenliği alanında yalnızca yasal bir gereklilik değil, aynı zamanda işyerinde güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için hayati bir araçtır. Nielsen (2000), risk değerlendirmesinin, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin temel unsurlarından biri olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, riske dayalı yönetim yaklaşımlarının, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesinde önemli rol oynadığını belirtir. Bu bağlamda, etkin bir risk değerlendirme süreci, işyerlerinde risklerin proaktif bir şekilde yönetilmesini sağlar ve bu da hem çalışanların sağlığını korur hem de iş verimliliğini artırır.

3.2 Değerlendirme Yöntemleri

Risk değerlendirme yöntemleri, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin temel unsurları arasında yer almakta olup, çalışma ortamlarında güvenliğin sağlanması ve tehlikelerin etkili bir şekilde yönetilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Fine-Kinney ve Matris Risk Analizi gibi yöntemler, riskleri derecelendirme, önceliklendirme ve uygun önlemler geliştirme süreçlerini destekler. Fine-Kinney, daha detaylı ve sayısal bir yaklaşım sunarak risk faktörlerini daha hassas bir şekilde analiz ederken, Matris yöntemi kolay uygulanabilirliği ve görselleştirme avantajıyla öne çıkmaktadır. Bu yöntemlerin uygun şekilde seçilmesi ve uygulanması, hem çalışan güvenliğini artırmakta hem de iş süreçlerinde verimlilik sağlamaktadır (Güler vd., 2018; Akyıldız ve Köse, 2021).

3.2.1 Kontrol Listesi (Checklist) Analizi

Kontrol listesi analizi, belirli bir süreç veya ekipman için önceden tanımlanmış potansiyel tehlikelerin sistematik olarak kontrol edilmesini sağlar. Bu yöntem, basit ve hızlı bir değerlendirme imkanı sunar ancak yeni veya beklenmedik tehlikelerin tespitinde sınırlıdır. Kolay uygulanabilir ve hızlı olması ayrıca standartlaştırılmış bir yaklaşım sunması avantajları, yeni veya özgün tehlikelerin belirlenmesinde yetersiz kalabilmesi ve detaylı analiz gerektiren karmaşık sistemler için uygun olmaması dezavantajları olarak karşımıza çıkmaktadır (Kletz, 1999).

3.2.2 Ne Olursa (What-if) Analizi

Ne olursa analizi, "Eğer şu olursa ne olur?" sorusunu sorarak potansiyel tehlikeleri ve sonuçlarını belirlemeye çalışan bir yaklaşımdır. Bu yöntem, beyin fırtınası oturumlarıyla gerçekleştirilir ve uzmanların deneyimlerine dayanır. Esnek ve çeşitli senaryoları değerlendirebilmesi ve karmaşık sistemlere uygun olması avantajları, sonuçlarının katılımcıların deneyim ve bilgi düzeylerine bağlı olması dezavantajları olarak değerlendirilmektedir (Crawley ve Tyler, 2003).

3.2.3 Tehlike ve İşletilebilme Çalışma Metodolojisi (HAZOP)

HAZOP (Hazard and Operability Study) yöntemi, kimya, mühendislik, bakım ve iş güvenliği gibi farklı disiplinlerde deneyim sahibi uzmanlardan oluşan bir ekip tarafından uygulanır. Bu yöntem, bir sistemin ya da sürecin tasarımındaki sapmaları belirlemek ve olası riskleri değerlendirmek amacıyla detaylı bir inceleme yapılmasını içerir. HAZOP'un temel prensibi, farklı uzmanlık alanlarına sahip kişilerin bir araya gelerek beyin fırtınası yapması ve bu süreçte ortaya çıkan problemleri çözmek için ortak bir yaklaşım geliştirmesidir (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014; Akman, 2015). Ayrıca, bireysel olarak elde edilen bulguların birleştirilerek daha kapsamlı bir analiz yapılmasına olanak tanır. Bu yöntem, sistematik yapısı ve ayrıntılara verdiği önem nedeniyle oldukça zaman alıcı bir süreçtir. Özellikle beyin fırtınası sürecine birden fazla uzmanın katılımı, sürecin daha da uzun sürmesine yol açabilir. Ancak, bu zaman gereksinimi, ortaya çıkan sonuçların doğruluğu ve kapsamlılığı göz önüne alındığında önemli bir yatırımdır. HAZOP, süreç güvenliği ve risk yönetimi açısından etkin bir araç olarak öne çıkmakta ve disiplinler arası iş birliği ile güçlü sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır (Akman, 2015).

3.2.4 Ön (Birincil) Tehlike Analizi (PHA)

Birincil Tehlike Analizi (PHA), kazalara yol açabilecek tüm potansiyel tehlikeleri ve riskli olayları belirlemeye yönelik bir analiz yöntemidir. Bu yöntemde, tanımlanan tehlikeler önem derecelerine göre sıralanarak, gerekli önlemler ve kontrol mekanizmaları planlanır. PHA, hangi tür tehlikelerin hangi sıklıkla meydana gelebileceğini ve hangi analiz yöntemlerinin daha etkili sonuçlar sağlayacağını belirlemek için önemli veriler sunar.

Tanımlanan tehlikeler, sıklık ve sonuç diyagramı yardımıyla analiz edilir ve öncelik sırasına göre çözüm yolları geliştirilir. Genellikle erken tasarım aşamasında uzmanlar tarafından uygulanan PHA, risk yönetimi sürecinde başlangıç noktası oluşturur. Bununla birlikte, PHA tek başına yeterli bir yöntem değildir. Daha kapsamlı bir risk analizi için diğer yöntemlere temel veri sağlamak amacıyla kullanılmalıdır.

Farklı analiz yöntemleriyle birlikte uygulanması, bu yaklaşımın etkinliğini artıracaktır (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014).

3.2.5 SWOT Analizi

SWOT analizi, 1960'lı yıllarda Harvard Üniversitesi'nde bir grup akademisyen tarafından geliştirilmiş olup, stratejik karar alma süreçlerinde sıkça kullanılan bir yöntemdir. Bu analiz yöntemi, güçlü ve zayıf yönlerin tespit edilmesini sağlarken, aynı zamanda mevcut tehditlere karşı fırsatları değerlendirerek uygun stratejiler oluşturulmasına olanak tanır. SWOT analizi genellikle kurumsal stratejik planlama ve finansal karar alma süreçlerinde tercih edilmekle birlikte, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) uygulamalarında da etkili bir şekilde kullanılabilir (Kaplan ve Norton, 2004).

Ön (Birincil) Tehlike Analizi (PHA)SWOT ifadesi, İngilizce Strengths (Güçlü Yönler), Weaknesses (Zayıf Yönler), Opportunities (Fırsatlar) ve Threats (Tehditler) kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Bu yöntem, işletme veya kurumların mevcut durumlarını sistematik bir şekilde analiz etmelerine olanak tanır ve bu analiz sonucunda proaktif yaklaşımlar geliştirmeyi hedefler. Özellikle İSG uygulamalarında SWOT analizi, işyerindeki risklerin tespit edilmesi, tehlikelerin azaltılması, kaynakların daha etkin kullanılması ve risk yönetimi süreçlerinin iyileştirilmesinde önemli bir araçtır (Çetin ve Aydın, 2023).

3.2.6 İş Emniyet Analizi (JSA)

Bu yöntem, bireyler veya ekipler tarafından yürütülen iş görevlerine odaklanarak tehlike ve risklerin değerlendirilmesinde önemli bir yaklaşım sunar. İşletme içinde görev tanımlamaları net bir şekilde yapılmışsa bu analiz yöntemi etkili bir şekilde kullanılabilir. Analiz sürecinde, iş görevlerinden kaynaklanabilecek tehlikeler detaylı bir şekilde araştırılır ve her bir tehlike için şiddet derecesine, meydana gelme olasılığına ve etkilenebilecek kişi sayısına dayalı olarak bir değerlendirme yapılır (Zeng vd., 2008).

Risk potansiyeli ve gerçekleşme olasılığına göre bir risk sınıflandırması oluşturulur. Bu sınıflandırmada, en yüksek risk değerinden başlanarak uygun önlemler belirlenir ve bu önlemlerin etkinliği sağlanır. Bu yaklaşım, işletmelerin risk yönetim

süreçlerini optimize etmelerine ve iş sağlığı ile güvenliği uygulamalarını daha etkili hale getirmelerine katkı sağlar (Özkılıç, 2005; Smith ve Cooper, 2020).

3.2.7 Matris Analizi (L Tipi)

5x5 Matris metodu, Amerika Birleşik Devletleri'nin askeri güvenlik programlarının ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmiş, iki veya daha fazla parametreyi karşılaştırarak bir sonuca varmayı hedefleyen etkili bir risk analiz yöntemidir. Bu metodoloji, özellikle basit sistemler için uygulanabilirliği, kolay anlaşılabilir yapısı ve kullanıcı dostu olması nedeniyle tercih edilmektedir.

Metot, olasılık (O) ve etki (E) gibi iki temel parametrenin değerlendirilmesi yoluyla, risk büyüklüğünün belirlenmesini amaçlar. Her bir parametre, 1'den 5'e kadar derecelendirilir ve bu iki değerın çarpımı, riskin büyüklüğünü ortaya koyar. Örneğin:

- ✓ Olasılık: Bir olayın meydana gelme ihtimali.
- ✓ Etki: Olayın gerçekleşmesi durumunda yaratacağı zarar veya etkilerin büyüklüğü.

Sonuçta ortaya çıkan risk değerleri, genellikle aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

Düşük Risk: Hızlı bir aksiyon gerektirmez, ancak izlenmelidir.

Orta Risk: Planlama ve önlem gerektirir.

Yüksek Risk: Acil müdahale ve detaylı analiz gerektirir.

Matris yöntemi, özellikle iş sağlığı ve güvenliği gibi alanlarda yaygın olarak kullanılan, risk değerlendirme süreçlerini kolaylaştıran bir yaklaşımdır. Avantajları arasında basit ve kullanıcı dostu yapısı öne çıkar; bu sayede kısa sürede uygulanabilir. Ayrıca, risklerin görselleştirilmesine olanak tanıyarak önceliklendirme süreçlerini kolaylaştırır. Bir analizci tarafından bile etkili bir şekilde uygulanabilir olması, yöntemin pratikliğini artırır.

Ancak, yöntemin sınırlamaları da bulunmaktadır. Daha karmaşık ve çok boyutlu risklerin analizinde yetersiz kalabileceği belirtilmiştir (Hubbard, 2020). Bunun yanında, aynı parametrelerle yapılan farklı uygulamalarda uzman yorumu etkisi nedeniyle değişen sonuçlar ortaya çıkabilir. Bu durum, yöntemin hatalı olduğuna işaret etmez; daha çok analizi yapan kişinin deneyim ve bilgi birikimini yansıtır (Aven, 2011).

Ayrıca, yöntemin akıl yürütme ve tahminlere dayanması, kesinlikten uzak sonuçlar elde edilmesine neden olabilir.

5x5 Matris Metodu, iş sağlığı ve güvenliği, mühendislik projeleri, sağlık hizmetleri ve çevre güvenliği gibi birçok alanda tercih edilmektedir. Örneğin, bir üretim tesisinde makine arızalarının olasılığı ve etkisi bu metotla analiz edilerek önlemler alınabilir. Bununla birlikte, yöntemin daha detaylı analiz araçları, örneğin Fine-Kinney Metodu veya HAZOP ile desteklenmesi, kapsamlı bir risk değerlendirmesi için önerilmektedir.

Risk analizi süreci, başarılı bir güvenlik ve verimlilik sağlamak için dikkatli bir şekilde yapılandırılmalıdır. Bu sürece başlamadan önce, genel bir değerlendirme yapmak kritik öneme sahiptir. İşyerindeki geçmiş dönemdeki ramak kala olaylar, tehlikeli durumlar ve davranışlar gözden geçirilmelidir. Bu tür veriler, potansiyel riskleri daha iyi anlamak ve bu riskleri etkili bir şekilde yönetmek için temel bilgiler sağlar (Hubbard, 2020).

İlk adım olarak, tüm mevcut tehlikeler belirlenmeli ve her bir tehlikenin risk skorları hesaplanmalıdır. Bu aşama, risklerin olasılık ve etki derecelerini dikkate alarak, her birinin skora yöntemleri ile derecelendirilmesini içerir (Aven, 2011). Risklerin belirlenmesinden sonra, bu riskler önceliklendirilerek, daha yüksek risk taşıyan olaylardan başlanarak düzeltici ve önleyici tedbirler önerilmelidir. Risk skora metodolojisi, yönetim ekiplerine hangi risklere öncelik verilmesi gerektiği konusunda yardımcı olur. Ayrıca, bu aşamada yapılan analizlerin doğru olması, tüm süreçlerin etkinliğini artıracaktır (Kaplan ve Garrick, 1981).

Risk yönetimi süreci devam ederken, ilk aşamada uygulanan düzeltici önlemler sonrasında tekrar bir analiz yapılmalı, riskler kabul edilebilir seviyelere indirilene kadar bu döngü devam etmelidir. Bu süreç, sürekli bir gelişim için önemli olan "planla, uygula, kontrol et, önlem al" döngüsünü kapsar ve her bir adımda yapılan iyileştirmelerle risk seviyesi minimize edilir (ISO, 2018).

Risk analizinin başarılı olabilmesi için çalışanların eğitim seviyesi, iş akışının doğru analizi ve risk kültürünün yerleşmesi gerekir. Ayrıca, organizasyonel destek ve gerekli kaynakların sağlanması da risk analizinin etkinliğini doğrudan etkilemektedir (Hubbard, 2020).

Matris metodolojisi, risk analizi sürecinde tehlikelerin belirlenmesi için oldukça önemli bir adımdır. Diğer risk analizi yöntemlerinde olduğu gibi, matris metodolojisinin etkinliği, tehlikelerin doğru bir şekilde tanımlanmasına bağlıdır. Tehlikelerin belirlenmesi, analiz edilen sürecin derinlemesine anlaşılmasını gerektirir. Bu aşamada, prosesin detaylı bir şekilde gözden geçirilmesi ve uzman kişilerle görüşmeler yapılması önemlidir. Operatörler, proses mühendisleri, üretim müdürleri gibi kişilerle yapılan toplantılar, iş kazaları, ramak kala olaylar ve geçmişteki benzer durumlar hakkında bilgi edinmeye yönelik olmalıdır. Bu, potansiyel tehlikelerin doğru bir şekilde tanımlanabilmesi için temel bir adımdır (Hubbard, 2020).

Matris metodolojisinin etkin kullanımı, bu süreçteki tüm risklerin detaylı bir şekilde belirlenmesini ve değerlendirilmesini gerektirir. Tehlikelerin tanımlanabilmesi için, çalışılan bölüm veya alanın özelliklerinin dikkatle incelenmesi gerekir. Bu analiz sırasında, çalışanlar, temsilciler ve yöneticilerle yapılacak görüşmeler önemli bir yer tutar. Bu görüşmeler, işin yürütülmesi sırasında karşılaşılan sorunların ve bu sorunların nasıl çözüldüğünün anlaşılmasına yardımcı olur. Ayrıca, firmaların risk profilleri, kullanılan kimyasallar ve olası tehlikeler de göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle tehlikeli kimyasallarla çalışan tesislerde, yüksek riskli durumların belirlenmesi kritik öneme sahiptir (Aven, 2011).

Matris metodolojisi, tehlikelerin belirlenmesinde ve bu tehlikelerle ilgili uygun risk önlemlerinin alınmasında önemli bir araçtır. Bu sürecin doğru şekilde yapılabilmesi için, organizasyonun her seviyesindeki çalışanlarla etkili bir iletişim kurulması ve sürekli olarak bilgi toplama süreçlerine yer verilmesi gerekmektedir.

Risk derecelendirmesinde, tehlikelerin sıralanması ve önceliklendirilmesi için bir çerçeve sağlar. Bu süreçte kullanılan iki temel parametre şunlardır:

Olasılık (O): Tehlikeli olayın meydana gelme ihtimali.

Etki-Şiddet (E): Tehlikenin gerçekleşmesi durumunda yaratacağı potansiyel sonuç.

Risk skoru (R) bu iki parametrenin çarpımı ile hesaplanır:

$$R = O \times E \quad (3.1.)$$

Olasılık değeri genellikle beş seviyede sınıflandırılır: çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek (Çizelge 3.1). Bu sınıflandırma, L Tipi Matris Metodolojisi'nde standart bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 3.1 Bir olayın ortaya çıkma olasılığı*

Olasılık	Puan
Çok düşük (Neredeyse mümkün değil “yılda bir”)	1
Düşük (Az olasılıkla “yılda birkaç kez”)	2
Orta (Olasılık dahilinde “ayda bir”)	3
Yüksek (Yüksek olasılık “haftada bir”)	4
Çok yüksek (Kaçınılmaz “her gün”)	5

Örneğin, bir olayın meydana gelme olasılığı "yüksek" olarak derecelendirilirken, etkisi (şiddeti) (Çizelge 3.2) "orta" seviyede olabilir.

Çizelge 3.2 Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti

Etki(Şiddet)	Derecelendirme	Puan
Çok Hafif	İş Saati Kaybı Yok – Sadece İlk yardım	1
Hafif	İş Günü Kaybı Yok – İlk yardım veya Tıbbi Tedavi	2
Orta	İş günü Kayıplı Kaza – Hafif Yaralanma	3
Ciddi	Uzun Kaybı, Ağır Yaralanma – Uzun Süreli Tedavi	4
Çok Ciddi	Ölüm, Çevresel Felaket	5

Bu durumda, risk skoru 3 (orta) x 4 (yüksek) = 12 olarak hesaplanır (Çizelge 3.3) ve bu skor risk yönetimi sürecindeki önceliklerin belirlenmesinde yol gösterici olur (ISO, 2018).

Çizelge 3.3 Risk skor değeri

Risk Değeri Olasılık x Şiddet		Şiddet(Etki)				
		Çok Hafif(1)	Hafif(2)	Orta(3)	Ciddi(4)	Çok Ciddi(5)
Olasılık (İhtimal)	Çok Küçük (1)	Kabul edilebilir (1)	Kabul edilebilir (2)	Dikkate Değer (3)	Dikkate Değer (4)	Dikkate Değer (5)
	Küçük (2)	Kabul edilebilir (2)	Dikkate Değer (4)	Dikkate Değer (6)	Önemli (8)	Önemli (10)
	Orta (3)	Dikkate Değer (3)	Dikkate Değer (6)	Önemli(9)	Yüksek derecede önemli (12)	Yüksek derecede önemli (15)
	Yüksek (4)	Dikkate Değer (4)	Önemli(8)	Yüksek derecede önemli (12)	Yüksek derecede önemli (16)	Çok yüksek (20)
	Çok Yüksek (5)	Dikkate Değer (5)	Önemli(10)	Yüksek derecede önemli (15)	Çok yüksek (20)	Çok yüksek (25)

Matris metodolojisinde hesaplanan risk skoru değerlendirilerek, bu skoru azaltmaya yönelik uygun önlemler belirlenmelidir. Risk skorunun derecelendirmesi, 1 ile 25 arasında değişen sayısal gruplarla ifade edilir ve bu grupların detaylı sınıflandırması Çizelge 3.4'de sunulmaktadır.

Çizelge 3.4 Risk önlem derecesi değeri

1 ve 2 puan	Kabul edilebilir risk, Önlem gerektirmeyen risk
3, 4, 5 ve 6 puan	Dikkate Değer Risk, Uzun dönemde önlem alınabilecek risk
8, 9 ve 10 puan	Önemli risk, Kısa sürede önlem alınması gereken risk
12, 15 ve 16 puan	Yüksek derecede önemli risk, Derhal önlem alınması gereken risk
20 ve 25 puan	Çok yüksek risk, Önlem alınmadan işe başlanmaması gereken risk

Matris metodolojisiyle belirlenen risklere yönelik alınacak önlemler, tehlikelerin iş yapısına uygun şekilde minimize edilmesini ve çalışanların, iş yerinin ve çevrenin korunmasını hedefler. Bu koruyucu faaliyetler, riskleri tamamen ortadan kaldırmayı amaçlar. Ancak, yapılan işin doğası gereği bazı risklerin tamamen elimine edilememesi mümkündür. Örneğin, boya üretiminde kullanılan hammaddelerin işlemden

çıkarılamaması, insan hatalarının önlenememesi veya doğal afetlerin öngörülemez olması gibi faktörler, belirli risklerin sürdürülebilir bir şekilde kabul edilebilir seviyeye indirgenmesini gerektirir.

Risk azaltma stratejileri arasında, riskin daha az tehlikeli olan bir işlemlle değiştirilmesi veya çalışma süreçlerinin yeniden tasarlanması yer alır. Ayrıca, kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı, özellikle kimyasal maddelerle çalışılan iş ortamlarında hayati bir öneme sahiptir. Toz boyalar veya solvent bazlı maddeler gibi kimyasalların etkilerinden korunmak için KKD, hem standart bir önlem hem de yasal bir gereklilik olarak değerlendirilmelidir.

KKD'nin etkin bir şekilde kullanımı, diğer teknik ve yönetsel önlemler tamamlandıktan sonra ek bir güvenlik katmanı sağlar. Örneğin, solunum koruyucular, kimyasal geçirmez eldivenler veya uygun koruyucu giysiler gibi ekipmanların temini ve çalışanlar tarafından düzenli kullanımı, çalışan sağlığını koruma adına kritik bir adımdır. Aynı zamanda, bu donanımların doğru seçimi, bakımı ve düzenli eğitimi sağlanarak önlemlerin etkisi artırılabilir (ÇSGB, 2023).

Matris metodolojisi ile belirlenen önlemlerin uygulama süreci, sistematik bir yaklaşımı gerektirir. Öncelikle, uygulanacak önlemlerin detaylarını içeren bir plan hazırlanmalıdır. Bu plan, iş yeri bölümü, sorumlu kişiler, uygulamanın başlangıç ve bitiş tarihleri gibi bilgilerin yanı sıra, iş akışına uygun düzenlemeleri de kapsar. Ayrıca, yapılacak işlemin hangi kişi ya da bölümlerin sorumluluğunda olacağı, belirlenen önlemlerin işyeri politikasına uygunluğunun değerlendirilmesi gibi unsurlar da bu sürecin temel bileşenlerindendir (ÇSGB, 2023).

Planın uygulanması, yalnızca teknik önlemlerin alınmasını değil, aynı zamanda bu önlemlerin işlerliğini sağlamak için düzenli takibi de içerir. Örneğin, kimyasal maddeyle çalışılan bir ortamda koruyucu ekipmanların düzenli kullanımı, bu ekipmanların bakım ve yenilenme süreçlerinin sorunsuz işlemesi gibi hususlar, önlemlerin etkinliğini artırır. Bu nedenle, uygulama sürecine ilişkin düzenli denetim ve değerlendirme faaliyetleri, önlemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak adına kritik bir öneme sahiptir (Smith ve Cooper, 2020).

Önlemlerin başarıya ulaşabilmesi için, çalışanların eğitimine ve bilinçlendirilmesine yönelik adımlar da atılmalıdır. Özellikle risk seviyesi yüksek iş yerlerinde, eğitimler ve bilgilendirme oturumları, personelin güvenli çalışma kültürünü

benimsemesine olanak tanır. Bu durum, alınan önlemlerin etkinliğini artırdığı gibi, iş yerinde oluşabilecek kazaların önlenmesine de katkı sağlar.

Matris metodolojisi kapsamında, alınan önlemlerin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak ve sürekli iyileştirme sürecini desteklemek için kontrol ve tekrar kontrol aşamaları kritik öneme sahiptir. Hazırlanan plan ve uygulama dosyalarının her aşaması düzenli olarak gözden geçirilmeli, karşılaşılan sorunlar erken dönemde tespit edilerek önleyici tedbirler alınmalıdır (ÇSGB, 2023).

Bu süreçte, bireysel koruyucu önlemler yerine toplu koruma önlemlerine öncelik verilmelidir. Bu yaklaşım, hem risklerin daha etkili bir şekilde kontrol altına alınmasını sağlar hem de çalışanlar arasında güvenlik kültürünün benimsenmesine katkıda bulunur (ILO, 2011). Örneğin, tehlikeli maddelerin bulunduğu bir ortamda havalandırma sistemlerinin geliştirilmesi ya da tehlikeli bölgelere erişimin sınırlandırılması gibi toplu önlemler, bireysel koruma önlemlerine kıyasla daha geniş bir etki yaratabilir.

Kontrol tedbirlerinin uygulanmasının ardından, yeniden risk skoru hesaplanarak alınan önlemlerin etkinliği değerlendirilmelidir. Eğer ölçülen risk skoru hâlâ kabul edilebilir seviyelerin üzerindeyse, mevcut önlemlerin yetersiz olduğu anlamına gelir. Bu durumda, tehlike yeniden değerlendirilip daha etkili ve kapsamlı önlemler belirlenerek süreç tekrarlanır (Smith ve Cooper, 2020).

Kabul edilebilir risk seviyesine ulaşıldığında dahi, önlemler düzenli aralıklarla kontrol edilmeli ve güncellenmelidir. Özellikle yüksek riskli işletmelerde, risk analizi ve değerlendirme süreçleri en geç iki yılda bir yenilenmelidir. Bu periyodik değerlendirmeler, iş yerinde meydana gelebilecek değişikliklere hızlı adaptasyonu ve güvenliğin sürekliliğini sağlar (OSHA, 2020).

3.2.8 Fine-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemi

Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi, iş yerinde mevcut ve potansiyel risklerin değerlendirilmesine yönelik matematiksel bir yaklaşım sunan, yaygın olarak kullanılan kantitatif bir yöntemdir. İlk olarak 1971 yılında Fine tarafından "Tehlikelerin kontrolü için matematiksel değerlendirme" adı altında geliştirilmiş ve daha sonra Kinney tarafından 1976 yılında grafiksel bir yaklaşımla desteklenmiştir. Bu yöntem, "Güvenlik Yönetimi için Pratik Risk Analizi" adıyla Kaliforniya Donanma Silah

Merkezi (NWC) tarafından standart haline getirilmiş ve literatürde Fine-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemi olarak yer almıştır (Kinney ve Wiruth, 1976).

Fine-Kinney yöntemi, olasılık, şiddet ve frekans değerleri kullanılarak risk skorlarını belirler. Bu yaklaşımın temel avantajı, matematiksel ve sistematik bir yöntemle risklerin derecelendirilmesini ve önceliklendirilmesini sağlamasıdır. Risk skoru şu şekilde hesaplanır:

$$\text{Risk Öncelik Skoru (RÖS)} = \text{Olasılık (O)} \times \text{Şiddet (S)} \times \text{Frekans (F)} \quad (3.2)$$

Olasılık: Tehlikeli bir olayın meydana gelme ihtimali.

Şiddet: Tehlikenin gerçekleşmesi durumunda yaratacağı etkiler.

Frekans: Tehlikeli olayın meydana gelme sıklığı.

Olasılık, risk değerlendirme yöntemlerinde, bir tehlikenin gerçekleşme ihtimalini belirleyen önemli bir değişkendir. Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi gibi kantitatif yöntemlerde, olasılık genellikle 0.2 ile 10 arasında değerler alır ve toplamda 6 farklı seviyede değerlendirilir (Kinney ve Wiruth, 1976). (Çizelge 3.5). Bu değer, işyerindeki mevcut koşullara ve geçmişteki kazalarla tecrübeler dayalı olarak belirlenir. Olasılık, tehlikenin ne sıklıkla ve ne kadar büyük bir olasılıkla gerçekleşebileceğini ifade eder.

Çizelge 3.5 Fine-Kinney olasılık değerleri

Değer	İhtimal Koşulları	İhtimal
0.2	Şartların oluşması zor, hemen hemen imkânsız	İmkânsız
0.5	Şartların oluşması zor. Ancak ihtimal dahilinde, beklenmez fakat mümkün	Uzak İhtimal
1	Şartlar oluşmamıştır. Ancak oluştuğunda sonuç gerçekleşebilir. %50'nin altında şans var.	Mümkün fakat düşük
3	Beklenen sonuç gerçekleşebilir. %50'nin üzerinde şans var.	Mümkün
6	Beklenen sonuç gerçekleşebilir. Yüksek, oldukça mümkün.	Yüksek/Oldukça mümkün
10	Şartlar oluşmuştur. Beklenen sonuç kesin gerçekleşecek.	Beklenir, kesin

Risk değerlendirmesi, olasılıkla birlikte şiddet ve frekans gibi diğer faktörler de göz önüne alınarak yapılır. İlk risk değerlendirmesinden sonra alınan önlemler gözden geçirilir ve zararın ortadan kalkıp kalkmadığı yeniden değerlendirilir. Alınan önlemler yeterli değilse, risk seviyesi yeniden hesaplanır ve ek önlemler alınır. Bu süreç, işyerindeki güvenliği artırmak ve çalışanları korumak için gereklidir (Makina Mühendisleri Odası, 2018).

Olasılık değerlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, doğru bir risk önceliği sıralaması yapmak için çok önemlidir. Bu değerlendirme, geğmiş kazalar, ortam koşulları ve güvenlik önlemleri dikkate alınarak yapılmalıdır. Böylece daha doğru ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanabilir.

şiddet, risk değerlendirmesi ve güvenlik yönetimi sistemlerinde, bir tehlikenin insan veya çevre üzerinde oluşturacağı potansiyel zararın büyüklüğünü ifade etmektedir. Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemine göre, şiddet değerleri 1 ile 100 arasında değişmekte olup, toplamda altı ana kategori ile derecelendirilir (Çizelge 3.6). Bu değerler, olayın etkisinin büyüklüğünü belirlerken, zarar potansiyeli göz önünde bulundurulur (Fine ve Kinney, 1976).

Çizelge 3.6 Etki, zarar-sonuç skalası

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate alınmalı	Ucuz atlatma, ramak kaldı / çevresel zarar yok
3	Önemli	Küçük hasar / yaralanma, dahili ilk yardım / arazi sınırları içinde çevresel zarar
7	Ciddi	Önemli hasar, yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı / arazi sınırları dışında çevresel zarar
15	Çok ciddi	Sakatlık / uzuv kaybı / çevresel engel oluşturma
40	Çok kötü	Öldürücü kaza / tam maluliyet / ciddi çevresel zarar
100	Felaket	Birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket

şiddet değerlerinin belirlenmesi sırasında, eğer tehlikenin ya da olayın şiddeti hakkında herhangi bir tereddüt oluşursa, daha yüksek puanlı değer verilmesi önerilmektedir. Bu durum, güvenlik açısından daha temkinli bir yaklaşım sağlamak adına önemlidir. Böylelikle, riskin yanlış değerlendirilmesinin önüne geğilmiş olur (Ankara Üniversitesi, 2020).

Bu tür bir derecelendirme, işyeri güvenliğini sağlamak için çok önemlidir, çünkü şiddet değerinin doğru belirlenmesi, iş kazalarının ve çevre üzerindeki etkilerin önlenmesi adına alınması gereken önlemlerin öncelik sırasını belirler.

Fine-Kinney yönteminde "frekans," tehlikeye maruz kalma sıklığını ifade etmektedir ve bu kavram, risk değerlendirmesinde önemli bir parametredir. Frekans değerleri, Çizelge 3.7’de 0.5 ile 10 arasında değişen altı ana kategoride tanımlanmıştır. Bu değerlendirmenin temel amacı, bir işyerinde işçilerin belirli bir tehlikeye ne sıklıkla maruz kaldığını belirlemektir (Fine ve Kinney, 1976). Ancak, burada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, risk değerlendirilirken işin yapılma sıklığının değil, işin yapılması sırasında ortaya çıkabilecek tehlikeyle karşılaşma sıklığının dikkate alınması gerektiğidir. Yani, işin her gün yapılması, ancak tehlikenin her gün gerçekleşmiyor olması durumunda, frekans değeri daha düşük olarak değerlendirilebilir (Makine Mühendisleri Odası, 2018).

Çizelge 3.7 Frekans skalası

Değer	Açıklama	Kategori
0.5	Çok seyrek	Yılda bir defa veya daha az
1	Seyrek	Yılda birkaç defa
2	Sık değil	Ayda bir veya birkaç defa
3	Ara sıra	Haftada bir veya birkaç defa
6	Sık	Günde bir veya birkaç defa
10	Hemen hemen sürekli	Bir saatte birkaç defa

Bu derecelendirme, işyeri güvenliği yönetimi açısından önemli bir yer tutar çünkü doğru frekans değeri belirlenmesi, potansiyel kazaların önlenmesinde etkili bir rol oynar. Çalışanların sık sık tehlikeye maruz kalması durumunda, daha fazla önlem alınması gerektiği anlaşılabacaktır (Moraru vd., 2016).

Fine-Kinney risk değerlendirme yönteminde, olasılık, şiddet ve frekans değerleri belirlendikten sonra, RÖS hesaplanmaktadır. Bu hesaplama, belirtilen üç parametrenin matematiksel çarpımıyla yapılır:

$$RÖS=O \times S \times F$$

Bu hesaplama ile elde edilen risk öncelik sayıları, risklerin değerlendirilmesi ve öncelik sırasına göre sıralanmasında kullanılır. Risk öncelik sayılarının hesaplanmasının ardından, belirli bir riskin hangi önlem derecesine göre değerlendirilmesi gerektiği belirlenir. Bu değerler, belirlenen aralıklar doğrultusunda aksiyonlar ve düzenleyici önlemler alındığında güvenli bir iş ortamı sağlanmasına yardımcı olur. Çizelge 3.8’de ise risk öncelik sayısına göre alınacak önlemler ile ilgili aralıklar sunulmaktadır (Fine ve Kinney, 1976; Moraru vd., 2016).

Risk değerlendirmesinde RÖS değerleri dikkate alınarak yapılan bu sınıflandırma, hangi risklerin daha acil önlem gerektirdiğini belirlemede ve potansiyel kazaları önlemekte kritik bir rol oynar. Ayrıca, alınacak önlemler, sadece riskin büyüklüğüne göre değil, aynı zamanda işyerinde tekrarlayan tehlikelerin doğurabileceği daha büyük tehlikeler de göz önünde bulundurularak sıralanır (Özlem Academy, 2018).

Çizelge 3.8 Risk öncelik sayısına göre alınacak önlemler ile ilgili aralıklar

Risk Değeri	Karar	Eylem
$R < 20$	Önemsiz risk	Belirlenen riskleri yok etmek için kontrol süreçlerinin planlamaya ve gerçekleştirilecek eylemlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.
$20 \leq R < 70$	Olası risk	Belirlenen riskleri yok etmek için ilave kontrol süreçlerine gerek duyulmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğüne dair denetleme yapılmalıdır.
$70 \leq R < 200$	Önemli risk	Belirlenen risk seviyesini düşürmek için çalışmalar başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
$200 \leq R < 400$	Yüksek risk	Belirlenen risk seviyesi düşürülünceye kadar iş başlatılmamalıdır. Şayet devam eden bir faaliyet varsa hemen durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile alakalıysa acil önlem alınmalı, gerek duyulursa süreç yeniden tasarlanmalı ve önlemler sonucunda çalışmaların devamına karar verilmelidir.
$400 \leq R$	Çok yüksek risk	Belirlenen risk tolere edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa durdurulmalıdır, gerek duyulursa süreç yeniden tasarlanmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen risk düşürülemiyorsa, faaliyet engellenmelidir.

Bu yöntem, özellikle imalat ve proses endüstrileri gibi çok tehlikeli sınıflarda yer alan iş yerlerinde tercih edilmektedir. Örneğin, kimyasal üretim tesislerinde, kolay uygulanabilirliği ve hızlı sonuç verme özelliğiyle öne çıkar. Çalışma ortamının iyileştirilmesi, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının azaltılması, çalışanların güvenliğini artırması ve verimliliği desteklemesi gibi önemli avantajlar sağlar (Moraru vd., 2016).

Fine-Kinney yönteminin başlıca avantajları şunlardır:

- ✓ Kolay uygulanabilir olması.
- ✓ Matematiksel bir sistem sunarak risklerin sıralanmasını sağlaması.
- ✓ Koruyucu ve önleyici faaliyetlerin etkinliğini değerlendirmeye uygun olması.

Ancak, yöntemin dezavantajları arasında öznel değerlendirme kriterlerine dayalı olması, dolayısıyla sonuçların değerlendiren kişinin bilgi ve deneyimine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmesi yer alır (Moraru vd., 2016).

Örnek olarak seçilen bir boya üretimi yapan fabrikaya FineKinney ve Matris Risk(L-Tipi 5x5)risk değerlendirme metotlarını entegre biçimde uygulayıp, her iki yöntemden elde edilen sonuçları ayrı ayrı değerlendirmek ve bu iki yöntemin karşılaştırmasını yapmaktır.

Boya üretimi yapan bir fabrikada Fine-Kinney ve Matris Risk (L-Tipi 5x5) değerlendirme yöntemlerini entegre biçimde uygulayarak, her iki yöntemden elde edilen sonuçları değerlendirmek ve karşılaştırmasını yapmak, iş sağlığı ve güvenliği alanında önemli bir katkı sağlar. Bu çalışma, üretim süreçlerinde karşılaşılan potansiyel risklerin daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmesini ve etkin önleyici tedbirlerin alınmasını hedefler. Çalışma kapsamında iki farklı risk değerlendirme metodolojisini bir arada kullanarak, her bir yöntemin güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymasındır. Fine-Kinney, detaylı ve nicel bir yaklaşım sunarken, Matris Risk yöntemi daha görsel ve kolay anlaşılır bir risk değerlendirme sağlar. Bu karşılaştırmalı analiz, hem yöntemlerin kullanım alanlarına yönelik bilgi sağlamakta hem de fabrikada daha güvenli bir çalışma ortamı oluşturulması için rehberlik etmektedir. Ayrıca, bu tür bir entegre yaklaşımın literatüre katkı sunarak diğer endüstriyel uygulamalara da ışık tutması beklenmektedir. Bu bağlamda, çalışma sadece akademik bir değer taşımakla kalmayıp, uygulamaya yönelik sonuçlarıyla da üretim süreçlerinde iş sağlığı ve güvenliği standartlarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu tez çalışmasının kapsamı, bir boya üretim

fabrikasında iş sağlığı ve güvenliği risklerini değerlendirmek amacıyla Fine-Kinney ve Matris Risk (L-Tipi 5x5) yöntemlerinin entegrasyonunu ve uygulama süreçlerini içerir.

Bu çalışmanın kısıtları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Çalışmada yalnızca bir boya üretim fabrikası örnek olarak alınmıştır. Bu durum, diğer üretim tesislerine genellenebilirlik açısından sınırlılık oluşturabilir. Fine-Kinney ve Matris Risk (L-Tipi 5x5) yöntemleri, iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme yöntemlerinden yalnızca ikisidir. Çalışma, diğer yöntemlerin potansiyel katkılarını ya da farklı sonuçlar doğurabilecek yaklaşımlarını içermemektedir. Risk değerlendirmesi, fabrikadan sağlanan mevcut veriler ve saha gözlemlerine dayalı olarak yapılmıştır. Verilerin doğruluğu ve eksiksizliği sonuçları etkileyebilir. Fabrika çalışanlarının bilgi, beceri ve risk algılarındaki farklılıklar risk değerlendirmesinin sonuçlarına dolaylı olarak etki edebilir. Araştırmanın belirli bir zaman dilimi ve kaynak çerçevesinde gerçekleştirilmesi, daha kapsamlı analizlerin yapılmasını sınırlamış olabilir. Fine-Kinney ve Matris Risk yöntemlerinin entegrasyonu sırasında ortaya çıkan metodolojik zorluklar, sonuçların kesinliğini etkileyebilir. Bu kısıtlar, tez bulgularının değerlendirilmesi ve yorumlanması sırasında dikkate alınmalı ve sonuçların bu sınırlamalar çerçevesinde ele alınması gerekir.

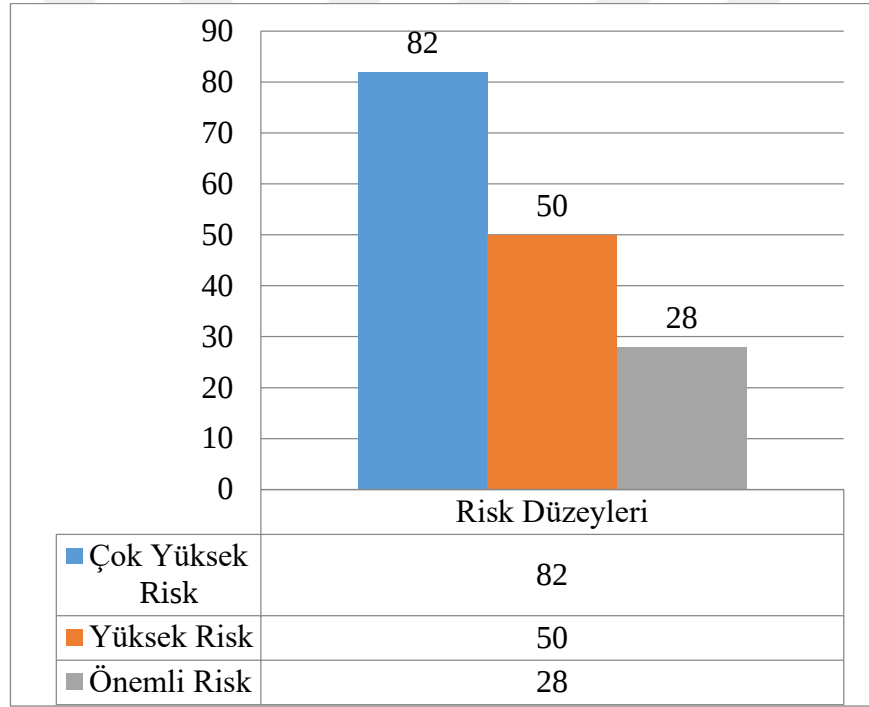


4. BULGULAR

Çalışmada iki farklı risk değerlendirme metodu kullanılmıştır. Değerlendirme sürecinde aynı tehlike ve riskler her iki metotla değerlendirilmiştir.

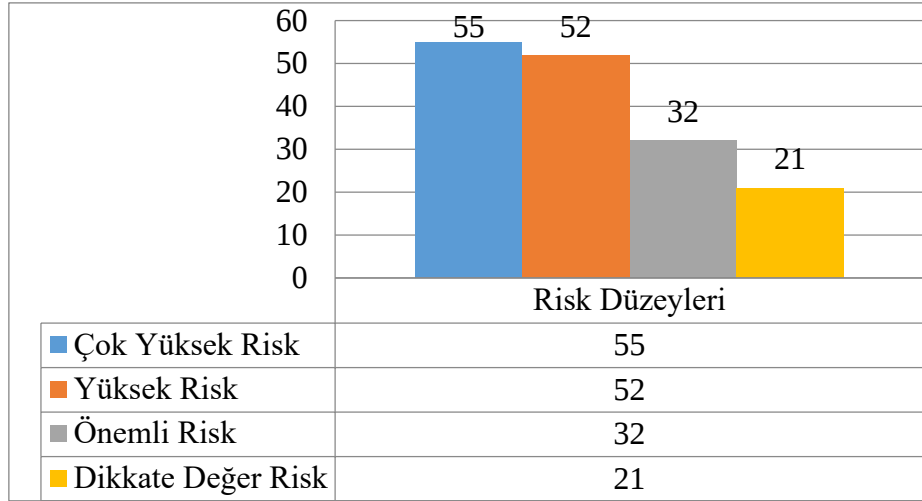
Risk değerlendirmesi 14 bölümde uygulanmış olup ve 160 tehlike tanımlanmıştır. Bu tehlikelerden 20 tanesi randomize seçilerek Fine-Kinney ve Matris Risk (L-Tipi 5x5) değerlendirme yöntemleri sonuçları ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılan Fine-Kinney metodu ile yapılan değerlendirmede 160 tehlike tanımlamasında 82 çok yüksek risk, 50 yüksek risk ve 28 önemli risk tanımlanmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Fine-Kinney analiz sonuç grafik

Çalışmada kullanılan Matris Risk metodu ile yapılan değerlendirmede 160 tehlike tanımlamasında 62 çok yüksek risk, 49 yüksek risk, 28 önemli risk ve 21 dikkate değer risk tanımlanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Matris risk analiz sonuç grafiği

Bu çalışmada, tanımlanan 160 tehlike ve bu tehlikelerin doğurduğu riskler, Matris Risk Analizi (L-Tipi 5x5) ve Fine-Kinney yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Ancak, bu analizlerin kapsamlı karşılaştırmasını yapmak ve metodolojik bir değerlendirme sunmak için, tüm 160 tehlike yerine örneklem temsiliyeti açısından 20 tehlike seçilerek analiz gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Matris ve Fine-Kinney yöntem karşılaştırma tablosu

NO	Ünite/Proses	Tehlike Tanımı	Risk tanımı	Matris Risk Önemi	Fine-Kinney Risk Önemi
1	Boya Üretim Alanı	Kimyasal Dökülme	Tahriş, iritasyon	Yüksek Risk	Yüksek Risk
2	Boya Üretim Alanı	Solventle çalışılan ortamda havalandırmanın yetersiz olması durumu	Solunum rahatsızlıkları sistemi	Çok Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
3	Acil Durumlar	Erken Uyarı Sistemlerinin Olmaması	Ezilme, düşme, yaralanma	Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
4	Acil Durumlar	Su Basması	Boğulma, Elektrik çarpması, Gaz sıkışması, Yangın, Ölüm	Yüksek Risk	Yüksek Risk
5	Elektrik İşleri	Elektrik Kaçakları Yangın Korunmasız ve Yetkisiz Müdahale	Elektrik Çarpması Yaralanma Yangın Ölüm	Önemli Risk	Çok Yüksek Risk
6	Elektrik İşleri	Uygun Olmayan Pano, Kablo ve Bağlantılar	Elektrik Kaçağı vb.nin Tutuşturucu Görev Görmesi Dolayısıyla Yangın Patlama	Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
7	Genel Çalışma Alanı	Gürültülü Makineler / Ortamda Gürültü Olması	Geçici ya da kalıcı işitme kaybı Stres	Yüksek Risk	Yüksek Risk
8	Genel Çalışma Alanı	Personele eğitim verilmemesi	Yaralanma	Önemli Risk	Önemli Risk

Çizelge 4.1 Matris ve Fine-Kinney yöntem karşılaştırma tablosu (devam)

NO	Ünite/Proses	Tehlike Tanımı	Risk tanımı		Matris Risk Önemi	Fine-Kinney Risk Önemi
9	Laboratuvar	Laboratuvar ortamında olumsuz fiziksel ve kimyasal etmenler	Çeşitli hastalıkları	meslek	Yüksek Risk	Yüksek Risk
10	Laboratuvar	Yetersiz Havalandırma	Zehirlenme, patlama	yangın,	Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
11	Depo ve sevkiyat	Kimyasalların Özel Depolama Koşullarında Saklanmaması Geçimsiz Kimyasalların Aynı Yerde Depolanması	Yangın, Patlama, Yaralanmalar, Maddi Hasar	Ölüm,	Önemli Risk	Çok Yüksek Risk
12	Depo ve sevkiyat	Forklift, transpalet ile çalışma Forkliftten düşme	Yaralanma, ölüm	ezilme,	Önemli Risk	Çok Yüksek Risk
13	Atık Sahası	Atıkların doğaya verilmesi uygun olmayan atık bertaraf yöntemleri	Çevresel Kirlilik Hastalıkları	Zararlar/ Meslek	Yüksek Risk	Yüksek Risk
14	Atık Sahası	Atık akü, güç kaynağı	Kimyasal alerjen toksik		Çok Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
15	Bakım Onarım	Bakım onarım işlerinde elektrik çarpmaları	Yaralanmalı Üretim ve Kayıpları Kayıplar Elektrik Kaçakları vb Bağlı Yangınlar	Kazalar Zaman Maddi	Çok Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
16	Bakım Onarım	Makine yağı ile temas	Tahriş		Önemli Risk	Önemli Risk
17	Genel Tesis	Yetersiz yangın söndürücü, Yangın söndürücü kontrollerinin yapılmaması	Müdahale yapılamaması/Geç müdahale / yangının yayılması		Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
18	Genel Tesis	Ağır Malzeme Taşınması	Bel, Kas, Eklem Rahatsızlıkları Yaralanmalar		Çok Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk
19	Kimyasallar	Tiner kullanımı	Elleçleme ve Depolamanın uygun olmaması sonucu yaralanma veya ölüm. Malzeme güvenlik bilgi formlarının olmaması sonucu bilgi eksikliği, yaralanma. Kimyasal yayılım sonucu yangın, yaralanma, ölüm		Yüksek Risk	Yüksek Risk
20	Genel Tesis	Transpalet Kullanımı	Kaza, yaralanma		Çok Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk

Matris Risk Analizi ve Fine-Kinney yöntemi kullanılarak 20 tehlike incelenmiştir. Matris yöntemiyle 10 yüksek risk kategorisindeki tehlikenin 6'sının Fine-Kinney yöntemiyle aynı kategoride kaldığı, ancak 4'ünün çok yüksek risk kategorisine yükseldiği tespit edilmiştir. Ayrıca, Matris yönteminde çok yüksek risk kategorisinde yer alan 5 tehlikenin Fine-Kinney yöntemiyle aynı kategoride sınıflandırıldığı görülmüştür. Bununla birlikte, Matris yönteminde önemli risk kategorisindeki 5 tehlikenin 2'sinin Fine-Kinney ile aynı kategoride kalırken, 3'ünün çok yüksek risk kategorisine yükseldiği kaydedilmiştir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fine-Kinney ve L Matris yöntemleri, iş güvenliği ve risk yönetimi süreçlerinde yaygın olarak kullanılan iki farklı risk değerlendirme metodudur.

Bu çalışmada, Matris Risk Analizi ve Fine-Kinney yöntemleri kullanılarak belirlenen 20 tehlikenin risk değerlendirmesi yapılmıştır. Risk kategorilerinin belirlenmesinde her iki yöntemin sağladığı sonuçlar karşılaştırılmıştır ve dikkate değer farklılıklar gözlemlenmiştir. Matris yöntemiyle yüksek risk kategorisinde sınıflandırılan 10 tehlikeden 6'sı Fine-Kinney yönteminde aynı risk kategorisinde kalmıştır. Bununla birlikte, bu 10 tehlikeden 4'ünün Fine-Kinney yöntemiyle bir üst seviye olan çok yüksek risk kategorisine yükseltildiği görülmüştür. Bu durum, Fine-Kinney yönteminin daha hassas bir risk değerlendirmesi sunduğunu ve risklerin daha dikkatli sınıflandırılmasını sağladığını ortaya koymaktadır.

Çok yüksek risk kategorisinde yer alan 5 tehlike, her iki yöntemle de aynı şekilde sınıflandırılmıştır. Ancak, Matris yönteminde önemli risk kategorisinde değerlendirilen 5 tehlikenin Fine-Kinney yöntemiyle yeniden değerlendirilmesi sonucunda, 2'sinin aynı kategoride kaldığı, 3'ünün ise daha ciddi bir kategori olan çok yüksek risk seviyesine yükseltildiği tespit edilmiştir. Bu durum, Fine-Kinney yönteminin özellikle önemli risk kategorilerindeki belirsizlikleri daha iyi değerlendirebildiğini ve bu riskleri daha hassas bir şekilde yeniden sınıflandırdığını göstermektedir.

Çukurova Üniversitesi'nde yapılan bir yüksek lisans tezinde, bu iki yöntemin bir sağlık kompleksinde uygulanarak karşılaştırıldığı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, L Matris yönteminin riskleri orta düzeyde sınıflandırdığı, ancak aynı risklerin Fine-Kinney yöntemiyle yüksek ya da çok yüksek düzeyde tanımlandığı belirtilmiştir. Fine-Kinney yönteminin daha ayrıntılı bir değerlendirme sunduğu ifade edilmiştir (Buturak ve Yapıcı, 2022).

Fine-Kinney yöntemi, sayısal bir değerlendirme yaklaşımıyla tehlikelerin oluşma olasılığı, şiddeti ve maruziyet süresini detaylı bir şekilde ele almaktadır. Bunun sonucunda, özellikle endüstriyel üretim tesislerinde, riskleri daha ayrıntılı değerlendirme ve önceliklendirme imkanı sunmaktadır. Matris yöntemi ise daha genel bir değerlendirme sağlarken, bazı kritik tehlikeleri daha alt risk kategorilerinde

sınıflandırarak riskin yanlış yorumlanmasına neden olabilmektedir (Ceylan ve Bayır, 2019; Şahin, 2021).

Yorulmaz ve Sezen'in(2023) denizcilik alanında yaptığı karşılaştırmalı risk analiz çalışmasında; Fine-Kinney yöntemi, risklerin ayrı ayrı değerlendirilip daha hassas bir şekilde skorlanması sağladığı için 5x5 Matris yöntemine kıyasla daha detaylı ve hassas sonuçlar sunduğu, matris yöntemini genellikle daha genel ve hızlı değerlendirmeler için uygun bir yöntem olarak görürken, Fine-Kinney yöntemini, bu çalışmada da olduğu gibi riski oluşturan faktörlerin daha ayrıntılı ele alınmasıyla daha kesin sonuçlar sağlayabildiğini belirtmiştir.

Bir başka çalışmada, Fine-Kinney yöntemi, hata türleri ve etkileri analizi ve analitik hiyerarşi prosesi gibi yöntemlerle karşılaştırıldığında, her bir risk faktörünün daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesinin mümkün olduğu, özellikle liman ve denizcilik sektöründe yapılan çalışmalarda, Fine-Kinney yönteminin risk analizi açısından uygulanabilirliği ve diğer yöntemlere göre avantajları vurgulanmıştır (Şimşek, 2020).

Fine-Kinney yöntemi, risk analizi alanında oldukça hassas bir yöntem olarak literatürde kendine yer bulmuş ve diğer yöntemlerle kıyaslanmıştır. Genel olarak Fine-Kinney yöntemi, risklerin olasılık, şiddet ve maruziyet derecesini sayısal olarak değerlendirerek detaylı bir analiz sunar. Bu yöntem, özellikle iş sağlığı ve güvenliği alanında yüksek risk taşıyan sektörlerde tercih edilmektedir.

Fine-Kinney yönteminin risklerin derecelendirilmesinde daha hassas sonuçlar sunduğu ve buna bağlı olarak daha etkili risk yönetimi kararlarına yol açtığı belirtilmektedir (Atalay, 2018; Yılmaz, 2020). Bununla birlikte, Matris yöntemi, daha genel bir perspektif sağlarken, Fine-Kinney yöntemi, puanlama ve sınıflandırma kriterleri sayesinde riskler arasında daha net bir ayırım yapma imkanı sunar.

Fine-Kinney yönteminin boya sektöründen denizcilik, madencilik ve sağlık gibi farklı sektörlerle kadar geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır. Özellikle yüksek risk içeren sektörlerde detaylı risk analizi yapılmasını mümkün kılarak, daha güvenilir sonuçlara ulaşılmasını sağlar. Bu özellik, yöntemin endüstride tercih edilme oranını artırmıştır.

Her iki yöntemin entegre şekilde uygulanması, risklerin kapsamlı bir şekilde ele alınmasını ve yöntemlerin birbirini tamamlamasını sağlamaktadır. Örneğin, Matris

yöntemiyle düşük ve orta risk kategorisinde sınıflandırılan bazı tehlikeler, Fine-Kinney yöntemiyle daha üst kategorilere taşınmıştır. Bu durum, Fine-Kinney yönteminin, daha az fark edilen risklerin öne çıkmasında etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Şahin, 2021).

Bu bulgular ve diğer çalışmalar, Fine-Kinney yönteminin sektörel uygulamalarda, özellikle boya üretimi gibi karmaşık ve riskli süreçlerde, Matris yöntemine kıyasla daha uygun bir analiz yöntemi olduğunu ortaya koymaktadır. Hem çalışan güvenliğini artırmak hem de operasyonel süreçlerin etkinliğini sağlamak için her iki yöntemin tamamlayıcı bir şekilde kullanılması önerilmektedir.

Fine-Kinney'in hassasiyeti, tehlike kaynaklarının ve potansiyel etkilerinin detaylı analizine olanak tanıyan puanlama sisteminden kaynaklanmaktadır. Bu özellik, özellikle karmaşık üretim süreçlerinde ve çok boyutlu risklerin yönetiminde büyük avantaj sağlar. Bu nedenle, bu yöntem, hem boya sektörü hem de diğer sektörler için daha uygun bir alternatif olarak değerlendirilebilir.



KAYNAKLAR

- Akman, A. (2015). Kimya sektöründe tehlike ve işletilebilirlik (HAZOP) analizi. *Çalışma Dünyası Dergisi*, 3(2), 59-74.
- Akpınar, T., Çakmakaya, B.Y. (2014). İş sağlığı ve güvenliği açısından işverenlerin risk değerlendirme yükümlülüğü. *Çalışma ve Toplum*, 2014(1), 273-304.
- Akyıldız, N., Köse, B. (2021). İş sağlığı ve güvenliği yönetiminde risk analizi yöntemlerinin karşılaştırılması. *İSG Dergisi*, 10(2), 34-45.
- Anderson, K. (2021). Fire hazards in paint manufacturing: a review of solvent safety. *Journal of Industrial Safety*, 19(2), 56-72.
- Ankara Üniversitesi, (2020). Risk değerlendirme raporu, Ankara. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://health.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/157/2020/06/R%C4%B0SKDE%C4%9EEERLEND%C4%B0RME-RAPORU-10.06.2020.pdf>
- Asfaw, A., Pana-Cryan, R., Rosa, R. (2010). The business cycle and the incidence of workplace injuries: Evidence from the U.S.A. *Journal of Safety Research*, 42(1), 1-8.
- Atalay, S. (2018). Risk değerlendirme metotlarının endüstriyel kullanımları: matris ve fine-kinney karşılaştırması. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 34(2), 45-53.
- Aven, T., Renn, O. (2011). **Risk management and governance: concepts, guidelines and applications**. Springer: Stuttgart, Germany.
- Aydın, M. (2018). Üretim sektöründe risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması. *Endüstriyel Güvenlik Araştırmaları Dergisi*, 12(4), 78-89.
- Brown, S., Carter, D., Miller, R. (2021). Skin irritation risks associated with paint pigments. *Dermatology Research Journal*, 10(2), 67-75.
- Buturak G.K., Nil Yapıcı N.(2022). Kamu sağlık kurumlarında farklı risk analiz yöntemlerinin incelenmesi: örnek bir uygulama. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 37(3), 753-764.
- Ceylan, A., Bayır, M. (2019). Risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması: matris ve fine-kinney yöntemleri. *İş Güvenliği ve Risk Yönetimi Dergisi*, 15(3), 45-60.
- Clark, G., Rodriguez, H., Williams, E. (2023). The environmental and health risks of VOCs in solvent-based paints. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 42(2), 211-223.
- Clarke, S. (2016). Safety leadership: a meta-analytic review of transformational and transactional leadership styles as antecedents of safety behaviours. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 89(1), 27-49.
- Crawley, F., Tyler, B. (2003). **HAZOP: Guide to best practice**. Elsevier: Amsterdam, Netherlands.
- Çetin, M., Aydın, F. (2023). **Stratejik yönetim ve analiz yöntemleri**. Akademik Yayıncılık. İstanbul, Türkiye
- Çiçek, Ö., Öçal, M. (2016). Dünyada ve Türkiye’de iş sağlığı ve iş güvenliğinin tarihsel gelişimi. *Hak İş Uluslararası Emek Ve Toplum Dergisi*, 5(11), 106-129.
- ÇSGB. (2023). Risk değerlendirme yöntemleri rehberi. Erişim tarihi: 28 Eylül 2024. Erişim adresi: <https://www.csgeb.gov.tr/isgum/hizli-erisim/%C4%B1sg-dokumanlari/>
- Davis, R., Lee, M., Chen, Y. (2019). Respiratory effects of paint resin fumes. *International Journal of Respiratory Health*, 8(1), 95-104.

- Fine, G. F., Kinney, A.D. (1976). *Practical risk analysis for Safety management*. Naval Weapons Center
- Gökbayrak, Ş. (2015). Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği: tarihsel süreç ve güncel durum. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 3(46), 45-67.
- Güler, N., Öztürk, S., Demirci, F. (2018). Risk yönetiminde fine-kinney ve matris yöntemlerinin kullanımı. **Ulusal İş Güvenliği Sempozyumu Bildirileri**. İstanbul, Türkiye.
- Hopkins, A. (2005). **Safety, culture and risk. the organisational causes of disasters**. Health Sociology Review: Sydney, Australia.
- Hubbard, D. W. (2020). **The failure of risk management: why it's broken and how to fix it**. John Wiley & Sons: USA
- ILO. (2011). Occupational safety and health management systems: ilo-osh 2001 guidelines. Erişim tarihi: 11 Ekim 2024. Erişim adresi: <https://www.ilo.org/publications/guidelines-occupational-safety-and-health-management-systems-ilo-osh-2001>
- ISO. (2018). *ISO 31000:2018 risk management-guidelines*. Erişim tarihi: 1 Ekim 2024. Erişim adresi: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en>
- Jones, P., Smith, L. (2022). Health impacts of inorganic pigments in paint manufacturing. *Journal of Occupational Health*, 15(3), 145-158.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P. (2004). **Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes**. Harvard Business Press: Boston, USA.
- Kaplan, S., Garrick, B. J. (1981). On the quantitative definition of risk. *Risk Analysis*, 1(1), 11-27.
- Kaya, M. (2023). Boya üretiminde çevresel etkiler ve sürdürülebilir üretim modelleri. *Çevre ve Şehircilik Dergisi*, 18(4), 78-91.
- Kıraç, B. (2021). İş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi. *Uluslararası İSG Dergisi*, 4(2), 12-25.
- Kırılmaz, H., Kaynak, A. (2020). Sanayi süreçlerinde risk yönetimi ve güvenlik kültürü. *İş Güvenliği ve Yönetim Dergisi*, 7(2), 34-45.
- Kinney, G. F., Wiruth, A. D. (1976). *Practical risk analysis for safety management final report*. California. Erişim adresi: <https://core.ac.uk/download/pdf/36724590.pdf>
- Kirkaldy, B. D. (2017). Workplace health promotion: international and organizational perspectives. *Journal of Managerial Psychology*, 32(3), 256-271.
- Kletz, T. A. (1999). **Hazop & Hazan: Identifying and assessing process industry hazards**. CRC Press: Boca Raton, USA.
- Leveson, N. G. (2016). **Engineering a safer world: systems thinking applied to safety**. The MIT Press: Cambridge, UK.
- Makine Mühendisleri Odası. (2018). Risk Değerlendirme ve yönetimi. Erişim tarihi: 10 Eylül 2024. Erişim adresi: <https://mmoizmir.org/wp-content/uploads/2018/11/risk.pdf>
- Mitchell, P., Thompson, J., Roberts, K. (2022). Allergic reactions to additives in paint production. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 130(6), 1435-1442.
- Moraru, R., Băbuş, G., Cioca, L. (2016). Risk assessment and decision-making in the context of occupational safety. *Safety Science*, 89, 221-229.
- Nielsen, K. (2000). The importance of risk assessment in occupational health and safety management systems. *Safety Science*, 34(1-3), 53-62.

- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2020). Risk assessment and periodic review in high-risk work places. Erişim tarihi:25 Eylül 2024. Erişim adresi: <https://www.osha.gov>
- Özkılıç Ö. (2014). *Risk değerlendirme atex direktifleri-patlayıcı ortamlar, büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması-kantitatif risk değerlendirme*. TİSK: Ankara, Türkiye.
- Özkılıç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. Erişim tarihi: 10 Eylül 2024. Erişim adresi: http://egitim.druz.com.tr/upload/docs/26042012105841_vAq1THf-6-105841_risk-analizi-ozlem-ozkiliç-kitabı.pdf
- Özlem Academy. (2018). Makine risk değerlendirmesi ve olası hata türleri ve etkileri analizi (Failure Mode and Effects Analysis - FMEA). Erişim Tarihi:10 Eylül 2024. Erişim adresi: <https://www.ozlemacademy.com/single-post/2018/01/12/makine-risk-de%C4%9Ferlendirmesi-ve-olası-hata-türleri-ve-etkileri-analizi-failure-mode-and-ef>
- Reason, J. (2000). Human error: Models and management. *BMJ*, 320(7237), 768-770.
- Resmi Gazete. (2012). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. Erişim tarihi:12 Eylül 2024. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm>
- Roberts, L., Lee, J. (2020). Long-Term Toxicity of additives used in paint manufacturing. *Toxicology Reports*, 7(1), 125-134.
- Sağlam, H., Demir, R. (2020). Fine-Kinney ve matris risk analizi: üretim tesislerinde uygulamalı bir karşılaştırma. *Endüstriyel Güvenlik Araştırmaları*, 7(2), 78-95.
- Smith, J. (2023). Global paints and coatings market: trends and forecasts 2023-2030, *Journal of Coating Technology*, 45(7), 123-136.
- Smith, J., Cooper, R. (2020). Risk Assessment and control measures in chemical processing industries. *Journal of Safety Science*, 58(4), 345-356.
- Şahin, O. (2021). Endüstriyel tesislerde risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması. **Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi Bildiriler Kitabı**,
- Şimşek, S. (2020), İş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk değerlendirme metodlarından Fine-Kinney metodunun bir örnekle değerlendirilmesi, *İSG Akademik (OHS Academic)*, 2(2), 91-99.
- White, J., Green, T. (2020). Chemical burns from polyurethane resins: a case study. *Safety Science Journal*, 34(4), 289-301.
- WHO (1995). Global strategy on occupational health for all: the way to health at work. Erişim Tarihi: 1 Ekim 2024. Erişim Adresi: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-OCH-95.1>
- Wilson, M. (2018). Silicosis risk from filler dusts in the paint industry. *Occupational Medicine Journal*, 25(4), 317-329.
- Wren, D. (2013). **The evolution of management thought**. John Wiley & Sons: USA.
- Yılmaz, B. (2020). Risk yönetimi ve değerlendirme yöntemlerinin sektörel uygulamaları. *İş Sağlığı ve Güvenliği Akademik Çalışmalar Dergisi*, 7(1), 12-28.
- Yılmaz, E. (2024). Türkiye boya sektörünün gelişimi ve küresel rekabet gücü. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 89-102.
- Yorulmaz, M., Sezen, K., (2023). Denizcilik alanında kullanılan risk analizi yöntemleri ve Fine-Kinney yöntemiyle bir uygulama. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(3), 622-637.

- Zacharatos, A., Barling, J., Iverson, R. D. (2005). High-performance work systems and occupational safety. *Journal of Applied Psychology*, 90(1), 77-93.
- Zeng, H., Tam, C. M., Tam, V. W. (2008). Integrating safety risk assessment in to construction management. *Journal of Safety Research*, 39(5), 490-500.



ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Hatice BABİER TEMEL

Eğitim Bilgileri

Lisans
Üniversite : Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Fakülte : Sağlık Yüksekokulu
Bölüm : Ebelik
Mezuniyet Yılı : 2010

Ön Lisans
Üniversite : Anadolu Üniversitesi
Fakülte : Açıköğretim Fakültesi
Bölüm : Adalet
Mezuniyet Yılı : 2019

Ön Lisans
Üniversite : Anadolu Üniversitesi
Fakülte : Açıköğretim Fakültesi
Bölüm : İş Sağlığı ve Güvenliği
Mezuniyet Yılı : 2022

Yüksek Lisans
Üniversite : Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Enstitü : Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı : İş Sağlığı ve Güvenliği (Tezsiz)
Mezuniyet Yılı : 2022

Akademik Yayınlar

Temel, H. B. (2023). İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Analiz Yöntemlerinden Olan Fine-Kinney ve Matris Metotlarının Entegre Biçimde, Teorik Olarak, Obezite Cerrahi Kliniğine Uygulanması. *International Journal of Medicine and Occupational Health and Safety Sciences*, 1(2), 119-133.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih. 12/02/2025

Tez başlığı “İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRME METODLARINDAN FİNEKİNNEY VE MATRİS METODLARININ ENTEGRE BİÇİMDE BİR BOYA FABRİKASINA UYGULANMASI”

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın, kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç bölümlerinden oluşan toplam 43 (kırk üç) sayfalık kısmına ilişkin, 12/02/2025 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre tezin benzerlik oranı %11 (yüzde onbir) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Tarih ve imza
12/02/2025

Adı soyadı: Hatice BABİER TEMEL

Öğrenci no: 22910023193

Anabilim dalı: İş Sağlığı ve Güvenliği

Programı: İş Sağlığı ve Güvenliği

Statüsü: (x) Yüksek lisans () Doktora

DANIŞMAN

UYGUNDUR

ENSTİTÜ ONAYI

UYGUNDUR