

## Bir Enerji Dönüşüm Santralinde Kişisel Koruyucu Donanım ve Risk Analizi İlişkisinin İncelenmesi

Ahmet GÖKCAN<sup>1\*</sup>, İlayda EROL<sup>2</sup>, Berkay AKYÜZ<sup>3</sup>, Göksel DEMİR<sup>4</sup>

### Öz

Yapılan işin doğası gereği elektrik üretim santralleri bünyesinde birçok tehlike ve riski bulundurmaktadır. Çalışma sahası içerisinde çalışanlar bu tehlike ve riskler ile yüz yüze kalması sebebiyle birçok iş kazası ve meslek hastalığı geçirmektedirler. Çalışma ortamında meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları sebebiyle hem ülkemizde hem de dünyada iş sağlığı ve güvenliğinin önemi günden güne artmaktadır. Güvenlik ve sağlık önlemlerine yönelik çeşitli tedbirler alınmasına karşın meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları sayısındaki artışın devam ettiği gözlemlenmektedir. Bu sebeple çalışma ortamında sağlık ve güvenliğin sağlanabilmesi amacıyla tehlike ve risk faktörlerinin irdelenmesi gerekmektedir. Çalışma ortamlarında meydana gelen iş kazalarının en önemli etkenlerinden birisi de çalışanların, yapılan iş esnasında kişisel koruyucu donanımlarını kullanmamalarından dolayı kaynaklanan tehlike ve risklerin olduğu görülmektedir. Özellikle toplu koruma önlemlerinin yetersiz olduğu durumlarda KKD'ler büyük öneme sahip olmaktadır. Bu çalışmada, İstanbul ilinde bulunan bir Elektrik Üretim Santralinde kullanılması gereken KKD'ler tespit edilmiş ve tespit edilen bu KKD'lerin kullanılmaması ya da amacına uygun olarak kullanılmaması durumunda meydana gelebilecek tehlikeler ve riskler belirlenerek Fine-Kinney risk analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Yapılan risk analizine göre risk skorları incelendiğinde toplamda 16 adet Tolerans Gösterilemez Risk, 9 adet Esaslı Risk, 4 adet Önemli Risk, 10 adet Olası Risk ve 1 adet Önemsiz Risk tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Enerji Üretim Santrali, Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD), Risk Değerlendirmesi, Fine-Kinney Risk Analiz Metodu.

## Examination of the Relationship Between Personal Protective Equipment and Risk Analysis in an Energy Conversion Plant

### Abstract

Due to the nature of the work, power generation plants contain many hazards and risks. Due to the fact that employees are faced with these hazards and risks in the workplace, they have many occupational accidents and occupational diseases. Due to occupational accidents and occupational diseases occurring in the working environment, the importance of occupational health and safety is increasing day by day both in our country and in the world. Although various measures are taken for safety and health measures, it is observed that the number of occupational accidents and occupational diseases continues to increase. For this reason, hazard and risk factors should be examined in order to ensure health and safety in the working environment. One of the most important factors of occupational accidents occurring in working environments is the hazards and risks arising from the fact that employees do not use personal protective equipment during the work. Especially in cases where collective protection measures are insufficient, PPEs are of great importance. In this study, the PPEs that should be used in a Power Generation Plant in Istanbul province were identified and the hazards and risks that may occur if these PPEs are not used or not used in accordance with their purpose were determined and analysed by Fine-Kinney risk analysis method. According to the risk analysis, when the risk scores were analysed, a total of 16 Intolerable Risks, 9 Substantial Risks, 4 Significant Risks, 10 Possible Risks and 1 Insignificant Risks were identified.

**Keywords:** Health and Safety, Power Generation Plant, Personal Protective Equipment (PPE), Risk Assessment, Fine-Kinney Risk Analysis Method.

<sup>1,2,3,4</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ahmet.gokcan@sbu.edu.tr 2003010020@ogrenci.sbu.edu.tr 2003010049@ogrenci.sbu.edu.tr goksel.demir@sbu.edu.tr

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author

Geliş/Received: 17.09.2024

Kabul/Accepted: 04.03.2025

Yayın/Published: 15.03.2025

Gökcan, A., Erol, İ., Akyüz, B., Demir, G. (2025). Bir Enerji Dönüşüm Santralinde Kişisel Koruyucu Donanım ve Risk Analizi İlişkisinin İncelenmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 15(1), 341-361.

## 1. Giriş

İnsanoğlunun refah seviyesinin iyileştirilmesi, yaşamının devam ettirilebilmesi ve geliştirilebilmesi için elektrik enerjisine ihtiyaç duyulmaktadır. Günlük yaşamda kullanılan ekipmanların neredeyse tamamında elektrik enerjisinin kullanılması sebebiyle günümüzde elektrik enerjisi hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmaktadır. Günden güne elektrik enerjisine duyulan ihtiyaç artmakta olup gerekli enerjinin karşılanabilmesi amacıyla Elektrik Üretim Santralleri kurulmaktadır. Elektrik enerjisinin tüketim miktarı, ekonomik gelişmenin önemli bir göstergesi olması sebebiyle elektrik üretim santrallerinin sayısı günden güne artış göstermektedir (Bilim, 2016).

Elektrik üretim santralleri milyonlarca ev ve endüstri alanları için elektrik üretimi sağlayan tesislerdir. Elektrik üretim santrallerinin türlerine bakıldığında, gaz türbinli enerji santrali, buhar türbinli enerji santrali, fosil yakıtlı enerji santrali, nükleer enerji santrali ve hidroelektrik santralleri gibi çeşitli enerji santrali türü bulunmaktadır (Günaslan, 2016).

Yapılan işin doğası gereği elektrik üretim santralleri bünyesinde birçok tehlike ve riski barındırmaktadır. Çalışma sahası içerisinde çalışanlar bu tehlike ve riskler ile yüz yüze kalması sebebiyle birçok iş kazası ve meslek hastalığı geçirmektedirler. Ayrıca Elektrik üretim tesislerinde büyük patlamalara sebep olabilecek tehlikeli kimyasal maddelerin kullanılması sebebiyle Büyük Endüstriyel Kazaların meydana gelebileceği sektörler arasında da yer almaktadır. Bu sebeple Elektrik üretim santralleri yüksek güvenlik önlemleri gerektiren ve çok tehlikeli riskleri bünyesinde bulunduran bir endüstriyel tesistir. (Ahmad ve ark., 2016).

Elektrik üretim santrallerinde meydana gelen iş kazalarının nedenlerine yönelik yapılan bir araştırmada, meydana gelen kazaların %22,7'si yüksekte düşme, %19,7'si elektrik ark yanığı, %18,1'i ezilme, sıkışma, batma, malzeme düşmesi, %15,1'i elektrik çarpması, %15,1'i trafik kazasıdır. Meydana gelen kazaların çalışanlar üzerindeki etkisi incelendiğinde, %45'inde el, %24'ünde ayak, %12'sinde vücudun değişik bölümleri, %19'unda ise yüz yaralanmalarının meydana geldiği görülmüştür (Bilgen, 2013).

Çalışma ortamında meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları sebebiyle hem ülkemizde hem de dünyada iş sağlığı ve güvenliğinin önemi günden güne artmaktadır (Kokangül ve ark. 2017). Güvenlik ve sağlık önlemlerine yönelik çeşitli tedbirler alınmasına karşın meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları sayısındaki artışın devam ettiği gözlemlenmektedir. Bu sebeple çalışma ortamında sağlık ve güvenliğin sağlanabilmesi amacıyla tehlike ve risk faktörlerinin irdelenmesi gerekmektedir (Health and Safety Executive, 2014).

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa göre tehlike, çalışma ortamında bulunan ya da dış etkenlerden dolayı gelebilecek, çalışanı veya çalışma ortamını etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli olan durum olarak tanımlanmaktadır (Eraslan, 2021). Risk kavramı ile ilgili çeşitli

tanımlamalarda bulunsa da en genel anlamıyla 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na göre risk, çalışma ortamında tehlikeden kaynaklanabilecek yaralanma, kayıp ya da diğer zararlı sonuçlar olarak tanımlanmaktadır (Bayram ve Kaya, 2022). Yapılan tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere çalışma ortamında özellikle iş kazaları sayısının azaltılması, çalışanların sağlığı ve güvenliğinin sağlanabilmesi amacıyla tehlike ve risk kavramına önem verilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda çalışma ortamlarında meydana gelmesi muhtemel tehlike ve risklere karşı önceden önlem alınabilmesi risk değerlendirme çalışması yapılması gerekmektedir.

Risk değerlendirmesi kavramı, çalışma ortamında bulunan ya da dışarıdan gelebilecek olası tehlikelerin tespit edilerek alınması gereken önlemlerin belirlenmesi, kontrol edilmesi ve gözden geçirilmesi gereken hususlar konusunda değerlendirmelerin yapıldığı çalışmaların bütünüdür (Güneri ve ark., 2015).

Risk değerlendirme çalışması 5 adımda gerçekleşmektedir (Gül ve ark., 2018). Bunlar;

1. Çalışma ortamında bulunan ya da bulunması muhtemel tehlikelerin tanımlanması,
2. Tespit edilen tehlikelerin uygun risk değerlendirme metotları ile değerlendirmesi,
3. Risk değerlendirme sonucuna göre kontrol tedbirlerinin belirlenmesi
4. Kontrol tedbirlerinin tanımlanması
5. Belirlenen kontrol önlemlerinin gözden geçirilebilmesi amacıyla izleme ve tekrar etme

Risk değerlendirme sürecinde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta özellikle risk puanlama sistemiyle başlangıçtaki riskin tekrar değerlendirilmesidir. Yine dikkat edilmesi gereken diğer bir önemli nokta ise risk değerlendirme metotları seçilirken subjektif nitelikte olan sözel yöntemler yerine sayısal yöntemleri içeren metotların kullanılması risklerin tespit edilmesi ve önlenmesinde daha etkili olmaktadır (Eraslan, 2021).

Risk değerlendirme metotları niteliksel, niceliksel ve birleşik risk değerlendirme yöntemleri olarak sınıflandırılmaktadır. Çalışma ortamlarında yaygın olarak kullanılan risk değerlendirme yöntemleri incelendiğinde; X ve L tipi Karar Matrisi Yöntemi, Fine-Kinney Risk Değerlendirme Metodu, Tehlike ve İşletilebilirlik (HAZOP) Analizi, Hata Ağacı Analizi (FTA), Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA), Olay Ağacı Analizi (ETA), İnsan Güvenilirliği Değerlendirmesi (HRA) ve Ön Tehlike Analizi (PHA) gibi tekniklerin kullanıldığı görülmektedir (Tixier ve ark., 2002; Marhavilas ve ark., 2011; Guneri ve ark., 2015; Kokangül ve ark., 2017; Gül ve ark., 2018).

Risk değerlendirme metotları arasında yer alan ve sofistike bir matematiksel model olan Fine-Kinney risk analiz metodu çalışma ortamlarında tehlikelerin tanımlanarak kendine özgü (Olasılık (O), Şiddet (Ş), Frekans (F) parametrelerin ve sayısal değerlerine göre analiz edilerek, risklerin sıralanması ve kontrol önlemlerinin belirlenmesine yönelik kapsamlı çalışmaları içeren sistematik bir analiz metodudur (Oturakçı ve ark., 2015; Gül ve ark., 2018). Fine-Kinney risk analiz metodu hem nicel hem de nitel değerlendirme fırsatı sunmakta olup tespit edilen riskin oluşma sıklığını, tekrar

meydana gelme olasılığını ve sürekli bir zaman dilimindeki sıklığını niceliksel olarak değerlendirmekte, nadiren, ara sıra, sıklıkla veya sürekli gibi kavramsal ifadeler kullanarak riskin oluşma sıklığını niteliksel olarak değerlendirmektedir. Fine-Kinney yönteminin hem nitel hem nicel değerlendirme yöntemi içermesi risk analizlerinin kapsamlı olmasını sağlamakla birlikte uygun güvenlik önlemlerinin alınmasını öngörmektedir (Özbakır, 2018). Fine-kinney risk analiz metodunun kullanıma elverişli olması sebebiyle neredeyse bütün sektörlere uygulanabilmektedir (Bayram ve Kaya, 2022).

Çalışma ortamlarında meydana gelen iş kazalarının en önemli etkenlerinden birisi de çalışanların, yapılan iş esnasında kişisel koruyucu donanımlarını kullanmamalarından kaynaklanan tehlike ve riskler olduğu görülmektedir. 6331 sayılı İSG Kanununda kişisel koruyucu donanımların önemli olduğu vurgulanmış ve kanun kapsamında “Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerlerinde Kullanılması Hakkındaki Yönetmelik” oluşturulmuştur. Bu yönetmelik kapsamında işvereni, çalışanların sağlığı ve güvenliği için KKD’lerin temin edilmesinden sorumlu tutarken, çalışanları ise temin edilen KKD’leri kullanmasından sorumlu tutmuştur. Özellikle toplu koruma önlemlerinin yetersiz olduğu durumlarda KKD’ler büyük öneme sahiptir (Çavuşoğlu ve ark., 2020). Bu nedenle çalışma ortamlarında, tehlike ve risklere karşı çalışanların sağlığı güvenliğinin sağlanabilmesi amacıyla yapılan işin niteliğine göre KKD temin edilmeli ve kullanımının takip edilmesi gereklilik arz etmektedir (Çetin ve Beğik, 2021).

Bu çalışmada, İstanbul ilinde yer alan ve çok tehlikeli işyeri sınıfında yer alan bir elektrik üretim santrali incelenmiştir. Bu santral, Marmara Bölgesi başta olmak üzere ülke genelinin enerji ihtiyacını önemli ölçüde karşılayan yüksek enerji üretim kapasitesine sahip bir doğalgaz kombine çevrim santralidir. Bu bağlamda belirlenen elektrik üretim tesisinde, çalışanların yapılan iş esnasında kullanması gereken Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) tespit edilmiş ve tespit edilen KKD’lerin kullanılmaması ya da amacına uygun olarak kullanılmaması durumunda meydana gelebilecek tehlikeler ve riskler belirlenerek, Fine-Kinney risk analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışma, bir kamu kuruluşu olan ve İstanbul ili Avcılar ilçesi Ambarlı bölgesinde bulunan kombine çevrimiçi yani hem petrol türevleri hem de doğalgaz ile elektrik üretimi gerçekleştiren ülkemizin önemli elektrik üretim santrallerinden biridir. Santral çok tehlikeli işyeri kapsamında olup toplam 9 adet üretim ünitesine sahip 1350.9 Megawatt (MW) kurulu gücü ve yıllık 9.450 Gigawatt-Saat (GWh) elektrik üretimi gerçekleştirilen büyük bir endüstriyel kuruluştur. Tesis üretim hattı, türbin bakım, kazan bakım, mekanik atölye, kaynak atölyesi, ambar bölgesi, su arıtım tesisi, taşlama atölyesi, kimya laboratuvarı, boya atölyesi, ölçü-kontrol atölyesi, inşaat işleri atölyesi, itfaiye birimi,

acil sağlık ünitesi ve elektrik şalt sahası gibi çok tehlikeli çalışma bölgelerinden oluşmakta olup bu kısımlarda görev alan yaklaşık 320 çalışan bulunmaktadır. Söz konusu tesisin önemi ve çalışan sayısı göz önüne alındığında, tehlike ve riskler çalışan sağlığı ve güvenliği için önem arz etmektedir.

Bu risk analiz çalışmasında, yukarıda belirtilen elektrik üretim santralinde, yönetim hiyerarşinin st sıralarında yer alan bertaraf etme, yer değiştirme, mühendislik önlemleri, idari kontroller gibi toplu koruma önlemleri araştırma kapsamına dahil edilmeyerek, sadece kişisel koruyucu ekipmanlar üzerinde analiz gerçekleştirilmiştir. Tesiste yönetim tarafından kişisel koruyucu donanımlar temin edilmektedir.

Bu kapsamda iş sağlığı ve güvenliği alanında eğitim almış üç kişilik araştırmacı grubu ile tesiste görev yapan iş güvenliği uzmanlarının öncülüğünde Mayıs 2024'te yaklaşık 2 haftalık saha incelemesi yapılmıştır. Tesisteki türbin bakım, kazan bakım, mekanik atölye, kimya laboratuvarı, ölçü-kontrol atölyesi, inşaat işleri atölyesi, itfaiye birimi ve elektrik şalt sahası (izin verilen bölge içerisinde) ayrı ayrı gezilerek KKD kullanımı incelenerek; Fine-Kinney risk analiz metodu kullanılarak değerlendirilmiştir.

## 2.1. Fine-Kinney Risk Analiz Metodu

Fine-Kinney yöntemi, tehlikelerin niceliksel değerlendirmeleri için kullanılan kapsamlı bir risk analiz yöntemidir (Kokangül ve ark., 2017). Kinney ve Wiruth (1976) tarafından geliştirilen Fine Kinney risk analiz metodunda belirlenen her bir tehlike için Olasılık (O), Frekans (F) ve şiddet (ř) kategorilerinden oluşan üç parametre dikkate alınır ve bu üç parametrenin çarpımı sonucunda Risk Skoru (RS) elde edilmektedir (Kinney ve Wiruth, 1976; Derse, 2021).

Fine-Kinney risk analizinde kullanılan bu üç parametreye ait değerler Tablo 1'de, Risk Skoru değerleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Fine-Kinney Risk Değerlendirme Parametreleri

<b>Fine-Kinney Risk Değerlendirme Parametreleri</b>			
<b>Olasılık (O)</b>	<b>Skr</b>		
Beklenir, Kesin	10		
Yüksek/ Oldukça Mümkün	6		
Olası	3		
Mümkün Fakat Düşük	1		
Beklenmez Fakat Mümkün	0,5		
Beklenmez	0,2		
		<b>Frekans (F)</b>	<b>Skr.</b>
		Hemen Hemen Sürekli (Bir Saatte Birkaç Defa)	10
		Sık (Günde Bir veya Birkaç Defa)	6
		Ara Sıra (Haftada Bir veya Birkaç Defa)	3
		Sık Değil (Ayda Bir veya Birkaç Defa)	2
		Seyrek (Yılda Birkaç Defa)	1
		Çok Seyrek (Yılda Birkaç Defa)	0.5
<b>Şiddet (S)</b>	<b>Skr</b>		
Birden Fazla Ölümlü Kaza / Çevresel Kaza	100		
Öldürücü Kaza / Ciddi Çevresel Zarar	40		
Kalıcı Hasar/Yaralanma, İş Kaybı / Çevresel Engel Oluşturma, Yakın Çevreden Şikayet	15		
Önemli Hasar/Yaralanma, Dış İlk Yardım İhtiyacı / Arazi Sınırları Dışında Çevresel Zarar	7		
Küçük Hasar/Yaralanma, Dahili İlk Yardım / Arazi İçinde Sınırlı Çevresel Zarar	3		
Ucuz Atlama / Çevresel Zarar Yok	1		
		Risk=O*F*Ş	

**Tablo 2.** Fine-Kinney Risk Skoru Skalası

Risk Skoru	Risk Durumu	Renk
$400 \leq R$	Tolere Edilemez Risk Skoru Hemen Gerekli Önlemler Alınmalıdır	
$200 \leq R < 400$	Esaslı Risk Skoru Kısa Dönemde İyileştirilmelidir. (Birkaç Ay)	
$70 \leq R < 200$	Önemli Risk Skoru Uzun Dönemde İyileştirilmelidir. (Yıl İçinde)	
$20 \leq R < 70$	Olası Risk Skoru Gözetim Altında Uygulanmalıdır.	
$R < 20$	Önemsiz Risk Skoru Önlem Öncelikli Değildir	

Fine-Kinney risk analiz metodunda belirlenen ve alınması gereken önlemler sonucunda tespit edilen risklerin sadece olasılık parametresi değişiklik gösterirken frekans ve şiddet parametresi değişiklik göstermemektedir (Bayram ve Kaya, 2022).

### 3. Bulgular ve Tartışma


Yapılan bu çalışmada elektrik üretim tesislerinde kullanılması gereken Kişisel Koruyucu Donanımların çalışanlar tarafından kullanılmaması durumunda meydana gelebilecek tehlike ve risklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda tesiste KKD'lerin kullanılmaması sonucunda meydana gelmesi muhtemel tehlikeler belirlenirken yapılan işin niteliğine, çalışma ortamında tehlike

kaynağı oluşturabilecek unsurlara ve daha önce meydana gelmiş iş kazaları da dikkate alınarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Tesiste çalışma alanlarına göre, baş, kulak, göz ve yüz, solunum, el ve kol, ayak ve bacak, vücut ve yüksekte çalışma koruyucuları başlıkları altında kullanılması gereken KKD belirlenmiştir. Baş koruyucular arasında elektrikçi baretleri, endüstriyel baretler, itfaiyeci baretleri ve kep bulunmaktadır. Elektrikçi baretleri ölçü kontrol servisi ve elektrik bakım atölyelerinde, endüstriyel baretler kazan bakım, türbin bakım ve kimya ünitelerinde, itfaiyeci baretleri ise itfaiye biriminde kullanılmaktadır. Kulak koruyucular, baretlere takılabilir kulaklıklar, manşonlu kulaklıklar, kulak tıkaçları ve elektronik aksamı kulaklıklar olarak çeşitlenmekte ve genellikle kazan bakım, türbin bakım, elektrik bakım, ölçü kontrol servisi ve kimya ünitelerinde kullanılmaktadır. Göz ve yüz koruyucular, kaynak işleri için gözlükler, tam koruma gözlükleri, genel kullanım gözlükleri ve vizörler olarak sınıflandırılmakta ve çeşitli atölyelerde kullanılmaktadır. Solunum koruyucular, tam yüz gaz maskeleri, toz maskeleri ve yarım yüz gaz maskeleri olarak ayrılmakta ve kazan bakım, türbin bakım ve kimya ünitelerinde kullanılmaktadır. El ve kol koruyucular, elektrikçi eldiveni, kaynak eldiveni, mekanik eldivenler, termal tehlikelere karşı koruyan eldivenler, kimyasallara karşı koruyan eldivenler, radyasyona karşı koruyan eldivenler, itfaiyeci eldiveni ve soğuğa karşı koruyan eldivenlerin kullanılması gerekmektedir. Tesiste kullanılan ayak ve bacak koruyucular, antistatik ayakkabı, çelik tabanlı iş ayakkabısı, iş çizmesi, diz koruyucular ve itfaiyeci ayakkabısı olarak sınıflandırılmaktadır. Vücut koruyucuları, elektriğe karşı koruyucu iş elbisesi, ısıl etkilere karşı kullanılan iş elbisesi, mekanik etkilere karşı kullanılan iş elbisesi, nükleer, biyolojik ve kimyasal uygulamalara karşı koruma sağlayan iş elbisesi, radyasyona karşı koruyucu iş elbisesi, tek kullanımlık iş elbisesi, yangınla mücadelede kullanılan iş elbisesi ve yüksek görünürlüğe sahip iş elbisesi olarak çeşitlilik göstermektedir. Tesiste yüksekte çalışmayı gerektiren işlerde ise tam vücut kemerleri, çengelli koruyucu halatlar, geri sarmalı tipte düşme önleme ekipmanları ve çalışma konumlandırma kemerlerin kullanılması gerekmektedir.

Tesiste çalışma alanlarına göre kullanılması gereken KKD'lerin çalışma esnasında kullanılmaması ya da amacına uygun kullanılmaması durumunda ortaya çıkabilecek tehlikeli durumlar incelenmiş ve söz konusu tehlikeli durumların sebep olabileceği düşünülen toplamda 40 adet risk tespit edilmiştir. Tespit edilen risklerde nicel veriyle değerlendirebilmek için Fine-Kinney risk analiz metodu kullanılmış ve risk analiz çalışması tamamlanmıştır. Yapılan risk analiz çalışması Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. KKD Risk Analiz Tablosu



KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR	ÇEŞİTLER	KULLANIM ALANI	KULLANMASI GEREKEN ÇALIŞANLAR	KULLANILMAMASI SONUCUNDA	STANDART NO	RISK ANALİZİ				Renk	RİSK SKORU SONUCU
						O	Ş	F	RS		
<b>BAŞ KORUYUCULAR</b> 	ELEKTRİKÇİ BARET	Çalışma Alanında Elektrik Kaçakları Olaylarına Müdahale Aşamasında Elektrik Çarpmasından Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri	Tüm Vücutta; Elektrik Çarpması, İç Kanama, Sinir Kas ve Organ Kaybı, Karıncalanma, Bilinç Kaybı ve Baş Ağrısı, Ölüm	TS EN 50365	3	40	10	1200		TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	ENDÜSTRİYEL BARET	Çalışma Alanında Cisim Düşmesi ya da Çarpma gibi Yaşanabilecek Olaylarda Şok Absorpsiyonu, Delinmeye Karşı Dirençten Korunmak için Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Kimya Ünitesi Personelleri	Baş Kısmında; Ağır Yaralanmalar, Kafaya Cisim Düşmesi ile Ciddi Hasarlar, Ölüm	TS EN 14052+A1 TS EN 397+A1	3	40	6	720		TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	İTFAİYECİ BARET	Çalışma Alanının Meydana Gelmesi Muhtemel Yangın ya da Patlama Olaylarına Müdahale Aşamasında Darbelerden ve Yüksek Sıcaklı Alevlerden Korunmak için Kullanılması Zorunludur.	İtfaiye Personelleri	Baş Kısmında; Ağır Yaralanmalar, Duyu Organlarında Ciddi Yanıklar, Ölüm	TS EN 443	3	40	1	120		ÖNEMLİ RİSK
	KEP	Çalışma Yapılan Dar İşlerde Olaylara Müdahale Aşamasında Baş Kısmını Darbelerden ve Cisimlerden Korumak için Kullanılması Zorunludur.	Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri	Baş Kısmında; Ağır Darbe, Yaralanma, Ölüm	TS EN 812	1	40	1	40		OLASI RİSK




Tablo 3. Devamı

<b>KULAK KORUYUCULAR</b> 	BARETE TAKILABİLİR KULAKLIKLAR	Çalışma Alanında Gürültünün Yoğun ve Daha Fazla Olduğu Alanlarda Çalışanı Ergonomik Kullanım Sağlayarak Gürültüye Karşı Kulakların Korunması için Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	Kulak Kısımında; İşitme Kaybı, Yüksek Gürültü Maruziyeti Sonucu Kulak ve Baş Ağrısı, Denge Kaybı, Dikkatsizlik.	TS EN 352-3	6	15	6	540	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	MANŞONLU KULAKLIKLAR	Çalışma Alanında Yüksek Gürültülü İşlerde Çalışırken Gürültüyü 45-50 dB Azaltarak Gürültüye Karşı Kulakların Korunması için Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	Kulak Kısımında; İşitme Kaybı, Yüksek Gürültü Maruziyeti Sonucu Kulak ve Baş Ağrısı, Denge Kaybı, Dikkatsizlik.	TS EN 352-1	6	15	3	270	ESASLI RİSK
	KULAK TİKAÇLARI	Çalışma Alanında Yüksek Gürültülü İşlerde Çalışırken Gürültüyü 30-35 dB Azaltarak Gürültüye Karşı Kulakların Korunması için Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Kimya Ünitesi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri	Kulak Kısımında; Geçici İşitme Sorunu, Yüksek Gürültü Maruziyeti Sonucu Kulak ve Baş Ağrısı, Dikkatsizlik.	TS EN 352-2	3	15	6	270	ESASLI RİSK
	ELETRONİK AKSAMLILAR	Çalışma Alanında İletişim Kurmak veya Etraftaki Uyarıcıların Duyulmayacağı Durumlarda Elektronik Aksamlarla Donatılmış Kulak Koruyucular Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	Kulak Kısımında; İşitme Kaybı, Yüksek Gürültü Maruziyeti Sonucu Kulak ve Baş Ağrısı, Denge Kaybı, Dikkatsizlik.	TS EN 352-4 TS EN 352-6	3	15	2	90	ÖNEMLİ RİSK


Tablo 3. Devamı

<b>GÖZ VE YÜZ KORUYUCULAR</b> 	KAYNAK İŞLERİ İÇİN GÖZLÜKLER	Çalışma Alanında Yüksek Işık, Kıvılcım ve UV Işınlarına Karşı Müdahale Aşamasında Gözü Korumak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Personelleri	Göz Kısmında; Görme Yetisi Kaybı ve Cisim Sıçraması, Kaçması, Kimyasal ve Termal Yanık, Mesleki Göz Hastalıkları, Penetrasyon, UV Işınları	TS EN 169 TS EN 170 TS 8435 EN 171 TS 6860 EN 175	10	15	10	1500	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	TAM KORUMA GÖZLÜKLERİ	Çalışma Alanında Cisim Sıçraması, Batması, Göze Gelebilecek Darbelere Karşı Müdahale Aşamasında Göz ve Gözün Etrafını Korumak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Elektrik Bakım Personelleri Türbin Bakım Personelleri Kimya Ünitesi Personelleri	Göz Kısmında; Görme Yetisi Kaybı ve Cisim Sıçraması, Kaçması	TS EN 5560 EN 166 TS EN 167 TS 5558 EN 168	6	15	10	900	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	GENEL KULLANIM GÖZLÜKLERİ	Çalışma Alanında Cisim Sıçraması ya da Göze Gelebilecek Darbelere Müdahale Aşamasında Gözü Korumak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Elektrik Bakım Personelleri Türbin Bakım Personelleri	Göz Kısmında; Görme Yetisi Kaybı ve Cisim Sıçraması, Kaçması	TS 5560 EN 166 TS EN 167 TS 5558 EN 168	6	15	10	900	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	VİZÖRLER	Çalışma Alanında Cisim Sıçraması, Yüzde Yanık ve Düşük Enerjili Darbelere Müdahale Aşamasında Göz ve Yüzü Korumak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Personelleri	Göz Kısmında; Görme Yetisi Kaybı ve Cisim Sıçraması, Kaçması, Kimyasal ve Termal Yanık, Mesleki Göz Hastalıkları, Penetrasyon, UV Işınları	TS EN 1731	3	15	3	135	ÖNEMLİ RİSK
<b>SOLUNUM KORUYUCULAR</b> 	TAM YÜZ GAZ MASKESİ	Çalışma Alanında Gaz ve Buhar Olaylarına Müdahale Aşamasında Kimyasal Gazlardan ve Ortamdaki Tozlardan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	Solunum Yolunda; Solunum Yolu Enfeksiyonları Hastalıkları, Penetrasyon, Zehirlenme, Ölüm	TS EN 136	3	40	3	360	ESASLI RİSK
	TOZ MASKELERİ	Çalışma Alanında Küçük ve Zararlı Taneciklere Karşı Müdahalede Alerjik, Kimyasal ve Mikrobik Maddelerden Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Personelleri Kimya Ünitesi Personelleri	Solunum Yolunda; Solunum Yolu Enfeksiyonları Hastalıkları	TS EN 143 TS EN 149	3	7	3	63	OLASI RİSK
	YARIM YÜZ GAZ MASKESİ	Çalışma Alanında Toz, Sis, Duman ve Buhara Karşı Uzun Süre Müdahale Aşamasında Zararlı Duman ve Buhardan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Personelleri	Solunum Yolunda; Solunum Yolu Enfeksiyonları Hastalıkları, Penetrasyon, Zehirlenme	TS EN 140	3	7	1	21	OLASI RİSK


Tablo 3. Devamı

<p><b>EL VE KOL KORUYUCULAR</b></p> 	ELEKTRİKÇİ ELDİVENİ	Çalışma Alanında Oluşabilecek Elektrik Kaçakları Olaylarına Müdahale Aşamasında Elektrik Çarpmasından Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri	Tüm Vücutta; Elektrik Çarpması, Yaralanma, Ölüm, El Kısımında; Yanık, Tahriş	TS EN 60903 TS EN 420 TS EN 420+A1	10	40	6	2400	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	KAYNAK ELDİVENİ	Çalışma Alanında Yüksek Işık, Kıvılcım Olaylarına Müdahale Aşamasında UV Işınlardan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri	El Kısımında; Sıçrama, Yanık, Tahriş, Aşınma, Uzuv Kaybı	TS EN 12477 TS EN 420 TS EN 420+A1	10	15	6	900	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	MEKANİK ELDİVENLER	Çalışma Alanında Darbelere Karşı Müdahalede Kesilme, Delinme ve Yırtılmadan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri	El Kısımında; Kesilme, Delinme, Uzuv Kaybı	TS EN 388 TS EN 420 TS EN 420+A1	6	15	6	540	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	TERMAL TEHLİKELERE KARŞI KORUYAN ELDİVENLER	Çalışma Alanında Konveksiyonel Isı, İşleme, Yanma ve Ergimiş Metal Sıçraması Olaylarına Karşı Müdahalede Isı ve Yanıktan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	El Kısımında; Sıçrama, Yanık, Uzuv Kaybı	TS EN 407 TS EN 420 TS EN 420+A1	6	15	3	270	ESASLI RİSK
	KİMYASALLARA KARŞI KORUYAN ELDİVENLER	Çalışma Alanında Kimyasal Madde Olaylarına Müdahale Aşamasında Aşınmadan ve Yanıktan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kimya Ünitesi Personelleri	El Kısımında; Aşınma, Yanık, Tahriş	TS EN ISO 374-1 TS EN ISO 374-5 TS EN 420 TS EN 420+A1	6	15	3	270	ESASLI RİSK
	RADYASYONA KARŞI KORUYAN ELDİVENLER	Çalışma Alanında UV Işınları ve Kızılötesi Işınlara Karşı Müdahale Aşamasında Radyasyondan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kimya Ünitesi Personelleri	El Kısımında; UV Işınlardan Kaynaklı Tahriş, Yanık, Kanser	TS EN 421 TS EN 420 TS EN 420+A1	3	15	1	45	OLASI RİSK
	İTFAİYEÇİ ELDİVENİ	Çalışma Alanının Meydana Gelmesi Muhtemel Yangın ya da Patlama Olaylarına Müdahale Aşamasında Darbelere ve Yüksek Sıcaklı Alevlerden Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	İtfaiye Personelleri	El Kısımında; Ağır Yaralanmalar, Duyu Organlarında Ciddi Yanıklar, Ölüm	TS EN 659+A1 TS EN 420 TS EN 420+A1	1	40	1	40	OLASI RİSK
	SOĞUĞA KARŞI KORUYAN ELDİVENLER	Çalışma Alanında -50°C Derecedeki Olaylara Müdahale Aşamasında Konvektif ve Temas Isısından Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	El Kısımında; Soğuğa Karşı Dirençsizlik, Eli Kullanamama, Karıncalanma	TS EN 511 TS EN 420 TS EN 420+A1	3	7	1	21	OLASI RİSK

Tablo 3. Devamı

	ANTİSTATİK AYAKKABI	Çalışma Alanı Elektrik Olan Ortamlarda Çalışma Esnasında Çarpılma Riskine Karşı ve Ayak Kısımına Cisim Düşmesi Riskinin Tamamen Ortadan Kaldırılmaması Durumunda Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri	Ayak Kısımında; Cisim Düşmesi Sonucunda Kesilme, Delinme, Ciddi Yaralanma, Uzun Kaybı, Yaralanma, Elektrik Çarpması sonucu Ölüm	TS EN ISO 20345 TS EN ISO 20346 TS EN 50321	10	40	6	2400	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	ÇELİK TABANLI İŞ AYAKKABISI	Çalışma Alanında Ağır Metaryelerin Bulunduğu ve Bunların Sıkça Yer Değiştirildiği Yerlerde Ayak Yaralanmalarından Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri	Ayak Kısımında; Cisim Düşmesi Sonucunda Kesilme, Delinme, Uzun Kaybı, Yaralanma	TS EN ISO 20347	6	15	6	540	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	İŞ ÇİZMESİ	Çalışma Alanında Meydana Gelebilecek Su Baskınları, Suyun Yoğun Olduğu Olaylara Müdahale Aşamasında Elektrik Çarpmasından ve Sudan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	Ayak ve Bacak Kısımında; Elektrik Çarpması, Yaralanma, Ölüm	TS EN ISO 20345 TS EN ISO 20346 TS EN ISO 20347 TS EN 12568	3	40	3	360	ESASLI RİSK
	DİZ KORUYUCULAR	Çalışma Alanında Sert Cisimlere Müdahale Aşamasında Cisimlerin Dize Batmasından, Deride Oluşabilecek Alerji ve Tahrişten Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	Diz Kısımında; Yaralanma	TS EN 14404+A1	3	7	3	63	OLASI RİSK
	İTFAİYECİ AYAKKABI	Çalışma Alanının Meydana gelmesi Muhtemel Yangın ya da Patlama Olaylarına Müdahale Aşamasında Darbelere ve Yüksek Sıcaklı Alevlerden Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	İtfaie Personelleri	Ayak Kısımında; Ağır Yaralanmalar, Duyu Organlarında Ciddi Yanıklar, Ölüm	TS EN 15090	1	40	1	40	OLASI RİSK

Tablo 3. Devamı

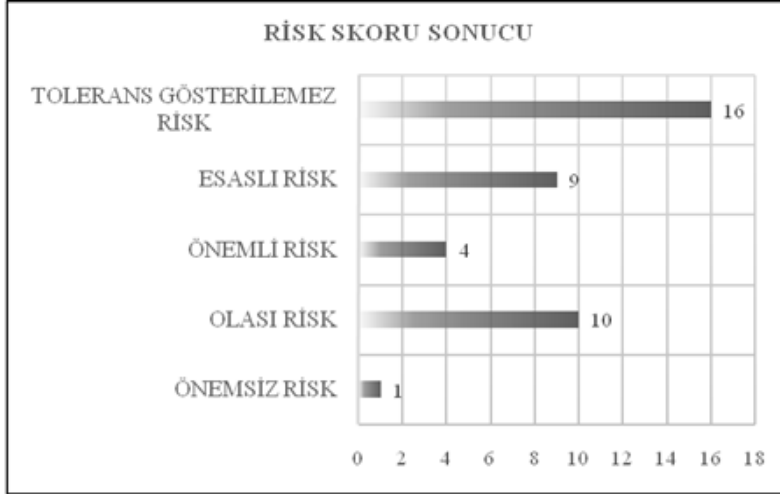
<b>VÜCUT KORUYUCULARI</b> 	ELEKTRİĞE KARŞI KORUYUCU İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında Elektromanyetik ve Elektrostatığe Karşı Elektrik Çarpması ve Yanıktan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Ölçü Kontrol Servisi Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri	Tüm Vücutta; Elektrik Çarpması, Yanık, İç Kanama, Sinir Kas ve Organ Kaybı, Karıncalanma, Bilinç Kaybı, Ölüm	TS EN 1149-1 TS EN 1149-5 TS EN ISO 13688	10	40	6	2400	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	ISIL ETKİLERE KARŞI KULLANILAN İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında Konveksiyonel Isı, İşima, Yanma ve Ergimiş Metal Sıçraması Olaylarına Karşı Müdahalede Isı ve Yanıktan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri	Tüm Vücutta; Yanıklar, Aşınma, Tahriş, Ciddi Yaralanma	TS EN ISO 11612 TS EN ISO 13688	3	15	6	270	ESASLI RİSK
	MEKANİK ETKİLERE KARŞI KULLANILAN İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında Darbelere Karşı Müdahalede Kesilme, Delinme ve Yırtılmadan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri	Tüm Vücutta; Ciddi Kesikler, Delinmeler, Ciddi Yaralanma, Uzun Kaybı	TS EN ISO 13688	3	15	6	270	ESASLI RİSK
	NÜKLEER, BİYOLOJİK VE KİMYASAL(NBC)UYGULAMALARINA KARŞI KORUMA SAĞLAYAN İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında Kimyasal, Biyolojik ve Nükleer Madde Olaylarına Müdahale Aşamasında Aşınmadan ve Yanıktan, Vürüsten ve Hastalıklardan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kimya Ünitesi Personelleri	Tüm Vücutta; Aşınma, Yanık, UV Işınlardan Kaynaklı Maruziyet, Kanseri, Yaralanma	TS EN 14126 TS EN ISO 13688	6	15	3	270	ESASLI RİSK
	RADYASYONA KARŞI KORUYUCU İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında UV Işınları, Kızılötesi Işınları ve X Işınlara Karşı Müdahale Aşamasında Radyasyondan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kimya Ünitesi Personelleri	Tüm Vücutta; Aşınma, Yanık, UV Işınlardan Kaynaklı Maruziyet, Kanseri, Yaralanma	TS EN 1073-2 TS EN ISO 13688	3	15	3	135	ÖNEMLİ RİSK
	TEK KULLANIMLIK İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında Tozun Yoğun Olduğu Durumlarda Tozdan ve Sıçramalardan Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Kimya Ünite Personelleri	Tüm Vücutta; Sıçrama, Tahriş, Deri Yoluyla Toz ve Partikül Rahatsızlıkları, Alerji	TS EN ISO 13688	3	15	1	45	OLASI RİSK
	YANGINLA MÜCADELEDE KULLANILAN İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında Meydana gelmesi Muhtemel Yangın ya da Patlama Olaylarına Müdahale Aşamasında Darbelere ve Yüksek Sıcaklı Alevlerden Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.	İtfaiye Personelleri	Tüm Vücutta; Ağır Yaralanmalar, Duyu Organlarında Ciddi Yanıklar, Ölüm	TS EN 469 TS EN ISO 13688	1	40	1	40	OLASI RİSK
	YÜKSEK GÖRÜNÜRLÜĞE SAHİP İŞ ELBİSESİ	Çalışma Alanında Yetersiz Aydınlatma Koşulları, Olumsuz Hava Koşulları veya Diğer Faktörler Nedeniyle Görüşün Azaldığı Çalışma Ortamlarında Kullanılması Zorunludur.	Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Atölyesi Personelleri	Tüm Vücutta; Ciddi Yaralanma	TS EN 20471 TS EN ISO 13688	1	7	1	7	ÖNEMSİZ RİSK

Tablo 3. Devamı

<p>YÜKSEKTEN DÜŞMEYE KARŞI KORUYUCULAR</p> 	<p>TAM VÜCUT KEMERLERİ(PARAŞÜT/YOYO TİPİ)</p>	<p>Çalışma Alanında Yüksekte Çalışma Yapıldığı Esnada Düşmekten Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.</p>	<p>Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri</p>	<p>Tüm Vücutta; Kas İskelet Rahatsızlıkları, Uzun Kaybı, Yaralanma, Ölüm</p>	<p>TS EN 361 TS EN 355</p>	6	40	2	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	<p>ÇENGELLİ KORUYUCU HALATLAR</p>	<p>Çalışma Alanında Yüksekte Çalışma Yapıldığı Esnada Düşmekten Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.</p>	<p>Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri</p>	<p>Tüm Vücutta; Kas İskelet Rahatsızlıkları, Uzun Kaybı, Yaralanma, Ölüm</p>	<p>TS EN 358 TS EN 354 TS EN 362</p>	6	40	2	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	<p>GERİ SARMALI TİPTE DÜŞME ÖNLEME EKİPMANLARI</p>	<p>Çalışma Alanında Yüksekte Çalışma Yapıldığı Esnada Düşmekten Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.</p>	<p>Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri</p>	<p>Tüm Vücutta; Kas İskelet Rahatsızlıkları, Uzun Kaybı, Yaralanma, Ölüm</p>	<p>TS EN 360</p>	6	40	2	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK
	<p>ÇALIŞMA KONUMLANDIRMA KEMERLERİ</p>	<p>Çalışma Alanında Yüksekte Çalışma Yapıldığı Esnada Düşmekten Korunmak İçin Kullanılması Zorunludur.</p>	<p>Kazan Bakım Atölyesi Personelleri Türbin Bakım Atölyesi Personelleri Elektrik Bakım Atölyesi Personelleri Ölçü Kontrol Servisi Personelleri Kompresör Bakım Atölyesi Personelleri</p>	<p>Tüm Vücutta; Kas İskelet Rahatsızlıkları, Uzun Kaybı, Yaralanma, Ölüm</p>	<p>TS EN 358</p>	6	40	2	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK

Tablo 3'te yer alan risk analiz seviyelerine göre, en fazla dikkat çeken risklerin tolerans gösterilemez risklerin (n=16) olduğu tespit edilmiştir. Diğer risk seviyeleri incelendiğinde, 9 adet esaslı risk, 4 adet önemli risk, 10 adet olası risk, 1 adet önemsiz risk tespit edilmiş ve özeti Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Risk Skoru Sonucu Analizi



Kişisel koruyucu ekipmanların (KKD) sınıflarına göre risk seviyeleri incelenmiş ve ilgili dağılımlar Tablo 5'te sunulmuştur. KKD'ler, iş kazalarının önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir ve çalışma ortamlarında çalışanların maruz kalabileceği tehlikeleri en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Akboğa Kale ve Eskişar, 2021).

Tablo incelendiğinde, tolere edilemez risk seviyesine sahip en yüksek oranlı KKD'nin, yüksekten düşmeyi önleyici koruyucu ekipmanlar olduğu görülmektedir (n = %25). Literatürde de benzer şekilde, inşaat ve endüstriyel alanlarda yüksekten düşmelerin en sık görülen ölümcül iş kazaları arasında yer aldığı ve bu tür kazaların önlenmesinde kişisel koruyucu ekipman kullanımının hayati önem taşıdığı vurgulanmaktadır (Ceylan, 2014). Ayrıca, göz ve yüz koruyucuları (n = %18,75), el-kol koruyucular (n = %18,75), baş koruyucular (n = %12,5) ve ayak-bacak koruyucular (n = %12,5) da tolere edilemez risk grubunda yer almakta olup iş sağlığı ve güvenliği açısından dikkatle ele alınması gereken KKD'lerdir (Hüseyinli ve Çulha, 2020; Eren ve Palaz, 2022).

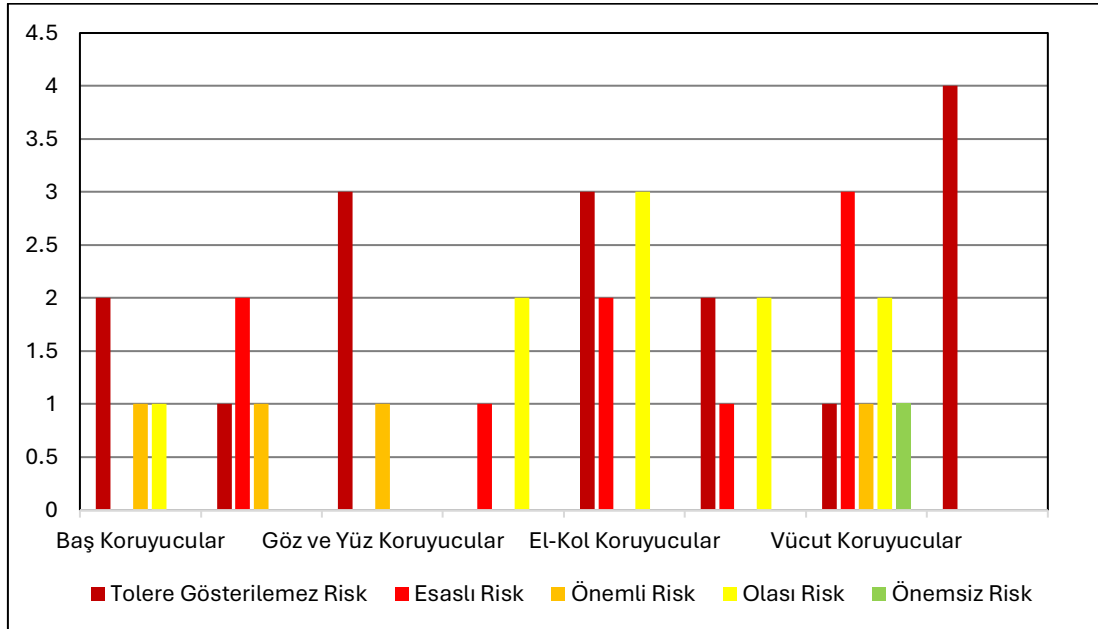
Esaslı risk seviyeleri değerlendirildiğinde, en yüksek risk oranına sahip ekipman grubunun vücut koruyucu ekipmanlar olduğu tespit edilmiştir (n = %33,3). Literatürde yapılan araştırmalarda, kimyasallara, mekanik tehlikelere ve yüksek sıcaklıklara maruz kalan çalışanlarda vücut koruyucu ekipmanların etkin kullanımının, iş kazalarını ve mesleki hastalıkları önemli ölçüde azalttığı belirtilmektedir (Çetin ve Beğik, 2021). Bunun yanı sıra, kulak koruyucu ekipmanlar (n = %22,2) ve el-kol koruyucu ekipmanlar (n = %22,2) da bu risk seviyesinde öne çıkan unsurlar olarak

belirlenmiştir. Gürültülü çalışma ortamlarında işitme kaybının yaygın mesleki hastalıklardan biri olduğu ve kulak koruyucu ekipman kullanımının bu riski azaltmada etkili olduğu çeşitli çalışmalarda ifade edilmektedir (Laçiner, 2014; Kâhya ve ark., 2019).

Önemli risk seviyesinde değerlendirilen KKD'ler incelendiğinde, baş koruyucular, göz ve yüz koruyucular, kulak koruyucu ekipmanlar ve vücut koruyucu ekipmanların benzer oranlarda önemli riskler içerdiği tespit edilmiştir. Özellikle, inşaat, metal işleme ve kimya sektörlerinde bu ekipmanların eksik veya yanlış kullanımının ciddi yaralanmalara yol açtığı belirlenmiştir (Yorulmaz ve Öztürk, 2018; Boylu ve Uslu, 2024; Korkut ve Erdal, 2023).

Olası riskler açısından yapılan değerlendirmede, el-kol koruyucu ekipmanların (n = %30) yanlış ya da eksik kullanımının en fazla risk oluşturan faktörlerden biri olduğu belirlenmiştir. Literatürde de el-kol koruyucu ekipman eksikliğinin kesikler, yanıklar ve kimyasal maruziyetler nedeniyle mesleki yaralanmalara yol açtığı ifade edilmektedir (Çiçekçi ve ark., 2024). Bunun yanı sıra, solunum koruyucu ekipmanlar (n = %20), el-kol koruyucu ekipmanlar (n = %20) ve ayak-bacak koruyucular (n = %20) da çalışma esnasında kullanımına özen gösterilmesi gereken KKD'ler arasında yer almaktadır. Solunum koruyucu ekipmanların, özellikle tozlu ve kimyasal maddeler içeren iş ortamlarında mesleki akciğer hastalıklarını önlemede etkin olduğu birçok çalışmada vurgulanmaktadır (Kahraman ve Özdemir, 2022).

**Tablo 5.** Kişisel Koruyucu Ekipmanların Risk Seviye Dağılımları



Kişisel koruyucu ekipmanların (KKD) tesisteki farklı çalışma alanlarına göre risk seviyeleri değerlendirilmiş ve elde edilen veri Tablo 6'da sunulmuştur. Risk değerlendirmesi sonucunda, özellikle kazan ve türbin bakım sahalarının (%47.3) tolere edilemez risk seviyesinde olduğu



belirlenmiştir. Bu çalışma alanlarında kullanılan makine ve teçhizatlar incelendiğinde, pnömatik çekiçler, mekanik vinçler, taşlama aletleri, matkap ve diğer delici aletler, kaynak işlemleri ve yer altı çalışma işlemleri gibi tehlikeli işlemler yapılmaktadır. Bu işlemler sırasında meydana gelebilecek iş kazaları, çalışanlarda ciddi yaralanmalara ve hatta ölümlere neden olabileceği için, iş sağlığı ve güvenliği açısından büyük tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle, toplu koruma ve kaynakta koruma önlemlerinin yeterli düzeyde olmaması durumunda, KKD kullanımı kritik öneme sahiptir.

Tolere gösterilemez riskler kapsamında diğer bir öneme sahip çalışma sahaları ise ölçü kontrol servisi (%21.8) ve elektrik bakım atölyesinin (%20) olduğu görülmektedir. Bu çalışma alanlarında diğer çalışma alanlarına göre elektrik üretimi ile yapılan işlemlerin kontrolü gerçekleştirilmekte olup çok tehlikeli çalışma sahalarını oluşturmaktadır. Özellikle elektrik çarpmalarına karşı topraklama hattı oluşturulmakta ve çalışılan kısımlarda yalıtkan malzemeler ile izolasyon gerçekleştirilmektedir. Ayrıca söz konusu çalışma sahalarında sadece yetkilendirilmiş çalışanlar tarafından müdahale işlemleri yapılmakta olup diğer çalışanların alana giriş yapmaması amacıyla yalıtkan malzemeler ile sahanın etrafı çevrilmiştir. Alınan toplu koruma önlemlerine karşın özellikle elektrik bakım atölyesinde yapılan işlemler, yüksek voltajlı ekipmanlarla çalışmayı içerdiğinden, çalışanların KKD kullanımı büyük önem arz etmektedir.

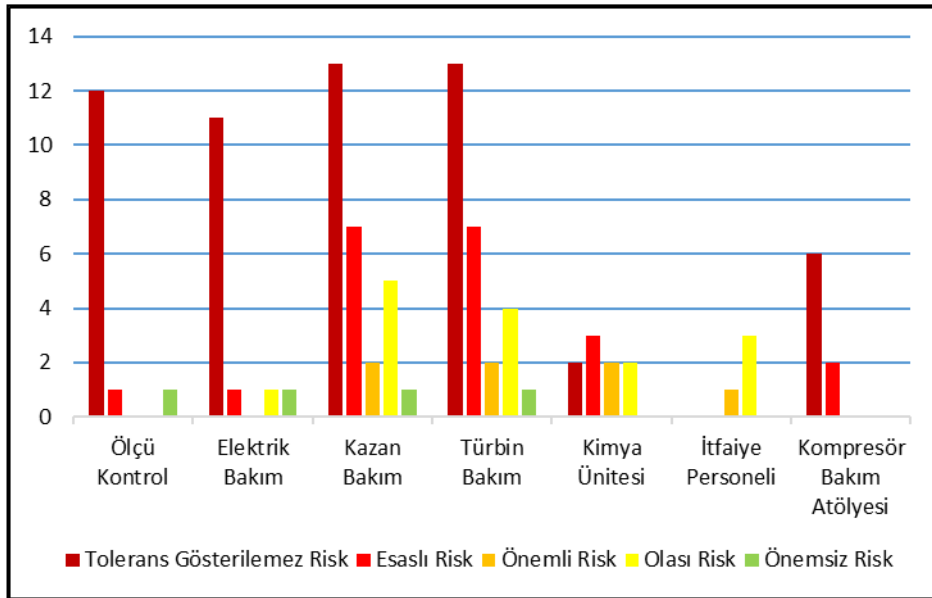
Tesisteki diğer önemli çalışma sahaları olan kimya laboratuvarı ve kompresör atölyeleri de tolere gösterilemez riskler açısından büyük öneme sahiptir. Özellikle kimya laboratuvarında, hidroklorik asit (HCl), amonyak (NH<sub>3</sub>), hidrazin (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), sodyum hipoklorit (NaOCl), demir (III) klorür (FeCl<sub>3</sub>) ve polielektrolit gibi tehlikeli kimyasal maddeler yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu maddelerle çalışırken, toplu koruma önlemleri olarak lokal ve genel havalandırma sistemleri, göz ve vücut duşları ve drenaj sistemleri gibi tedbirler alınmaktadır. Ancak, kimyasal maddelerle çalışmalarda kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı da elzemdir.

Kompresör atölyeleri, tesisteki basınçlı ekipmanların olası arızalarında teknik destek sağlamakta olup, diğer sahalara göre iş kazası meydana gelme ihtimali düşük olsa da, olası bir iş kazası ve patlama olaylarında şiddet etkisi büyük olan çalışma sahalarıdır. Bu nedenle, basınçlı gaz tüplerinin bulunduğu bölgelerde toplu koruma önlemlerine büyük önem verilmektedir. Kimyasal sınıfına göre ayrılan tüpler, emniyet valfleri düzenli olarak kontrol edilmekte ve belirli bir alanda sabitlenmiş durumda depolanmaktadır. Ayrıca, basınçlı ekipmanlar dijital ortamda takip edilerek kontrol değerlerinin üzerine çıktığı durumlarda acil müdahale sistemleri devreye girmekte ve hızlı önlem alınmaktadır.

Ayrıca, tesiste yakıt olarak petrol türevleri ve doğalgaz gibi yanıcı maddeler kullanıldığından, yangın güvenliği büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, tesis genelinde çok çeşitli yangın söndürme sistemleri kullanılmaktadır. Çalışma sahalarına göre yangın söndürme sistemleri farklılık göstermektedir. Örneğin, kimya laboratuvarlarında kimyasal yangın riskine karşı otomatik yangın

söndürme sistemleri ve kimyasal yangın söndürme tüpleri kullanılmaktadır. Bu sistemler, yangının hızlı bir şekilde tespit edilip söndürülmesini sağlar. Kompresör atölyelerinde, basınçlı gaz tüplerinin bulunduğu bölgelerde gaz kaçağı algılama sistemleri ve otomatik yangın söndürme sistemleri devreye girmektedir. Kazan ve türbin bakım sahalarında, yüksek sıcaklık ve yanıcı gazların bulunması nedeniyle köpüklü yangın söndürme sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler, yangının hızlı bir şekilde kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Elektrik bakım atölyesinde ise, elektrik yangınlarına karşı kuru kimyevi tozlu yangın söndürme sistemleri ve CO<sub>2</sub> yangın söndürme sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler, elektrik yangınlarını etkili bir şekilde söndürmek için tasarlanmıştır. Bu yangın söndürme sistemleri, tesisin güvenliğini sağlamak ve olası yangın risklerini minimize etmek için kritik öneme sahiptir.

**Tablo 6.** Çalışma Alanları Risk Seviye Dağılımları



Literatürde kişisel koruyucu donanımlar üzerine risk değerlendirme konulu bilimsel yayınların çok az olduğu görülmektedir. Çavuşoğlu ve ark., (2020) tarafından yapılan bir çalışmada bir yeraltı altın madeninde kişisel koruyucu donanımlar için L Tipi Matris yöntemiyle risk değerlendirme çalışması yapılmış ve değerlendirme sonucunda 3'ü yüksek derece risk, 4'ü orta derece risk ve 1'i düşük derecede risk grubunda yer almaktadır. Risk değerlendirmesine göre CO maskesi, toz maskesi ve baretin kullanılmaması durumundan kaynaklanan riskler olduğu belirlenmiştir (Çavuşoğlu ve ark., 2020).

Literatürde kişisel koruyucu donanımlar üzerine spesifik yapılan çalışmalar nadir olsa da çalışma alanları için yapılan diğer risk değerlendirme çalışmalarında kişisel koruyucu donanımlara ilişkin riskler tespit edilmiştir. Hacıbektaşoğlu ve ark., (2022) tarafından Fine-Kinney risk analiz

metodu ve bulanık mantık tabanlı çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin bir arada kullanıldığı çalışmada, çalışanların çalışma esnasında karşılaşılabilecekleri tehlikeler tespit edilerek 18 adet risk değerlendirilmiş ve sıralanmıştır. Yapılan sıralamada çalışanların KKD kullanmamaları tolere edilemez risk olarak belirlenerek 3. sırada yer almıştır.

Risk analizine yönelik yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi KKD'ler çalışma ortamında sağlık ve güvenliğin sağlanabilmesi için büyük önem arz eden bir unsurdur.

#### 4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu araştırma, Elektrik Üretim Tesislerinde kişisel koruyucu donanımlara yönelik Fine-Kinney metodu ile risk değerlendirme çalışması yapılmış ve sonucunda 16 adet “Tolerans Gösterilemez Risk”, 9 adet “Esaslı Risk”, 4 adet “Önemli Risk”, 10 adet “Olası Risk”, 1 adet “Önemsiz Risk” tespit edilmiştir. Risk değerlendirmesi sonucunda, özellikle kazan ve türbin bakım sahalarında kullanılması gereken kişisel koruyucu ekipmanların tolere edilemez risk seviyelerinin (%47.3) en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tolere gösterilemez riskler kapsamında diğer bir öneme sahip çalışma sahaları ise ölçü kontrol servisi (%21.8) ve elektrik bakım atölyesinin (%20) kimya laboratuvarı ve kompresör atölyeleri de tolere gösterilemez riskler açısından büyük öneme sahip çalışma alanlarıdır.

Çalışma ortamlarında KKD kullanılması ve takibinin sağlanması iş sağlığı ve güvenliği önlemleri için önem arz eden bir konuların başında gelmektedir. Özellikle çalışanların KKD kullanımlarının takibi tedarik edilmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Özellikle söz konusu çalışma sahalarında planlanan işten önce iş sağlığı ve güvenliği konusunda hatırlatıcı kısa bilgilendirmeler yapılmalıdır. Tesis genelinde KKD kullanımına yönelik çalışanlar bilgilendirilmeli ve kullanımının ve bakımının periyodik bir şekilde yapılabilmesi için hem yöneticiler hem iş güvenliği uzmanları hem de çalışanlar iş birliği içerisinde hareket ederek, karşılaşılan sorunlara birlikte çözüm yolu aranmalıdır. KKD kullanımının bir zorunluluk halinden ziyade işletme kültürü haline getirilmesine yönelik eğitimler verilmelidir. Ayrıca, kişisel koruyucu donanımların (KKD) çalışma alanlarında belirli bir bölümde düzenli olarak depolanması hem kullanım sırasında kolaylıkla erişilebilmesi hem de hijyenik koşulların sağlanması açısından önemlidir. Çalışma alanlarında toplu koruma önlemleri ile birlikte KKD gibi ikincil koruma yöntemleri planlanırken eş zamanlı prosedürler hazırlanması gerekmektedir.

#### Yazarların Katkısı

Tüm yazarlar çalışmaya eşit katkıda bulunmuştur.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

## Kaynaklar

- Ahmad, A. C., Zin, I. N. M., Othman, M. K., & Muhamad, N. H. (2016). Hazard identification, risk assessment and risk control (HIRARC) accidents at powerplant. In MATEC Web of Conferences (Vol. 66, p. 00105). EDP Sciences.
- Bayram, H., & Kaya, E. Ç. (2022). Fine-Kinney Metodu İle Risk Analizi: Trabzon Liman Örneği. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 11(2), 760-783.
- Bilim N. Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Üretimindeki Dışa Bağımlılığın Azaltılması İçin Uygulanması Gereken Politikalar. Sujest. Haziran 2016;4(2):145-154. <https://doi.org/10.15317/Scitech.2016218526>
- Çavuşoğlu, İ., Ekti, H., Güvendi, A., Gökcan, A., & Demir, H. (2020). Bir yeraltı altın madeninde kişisel koruyucu donanımlar için risk değerlendirilmesi. Yerbilimleri, 41(1), 100-113.
- Çetin, S., & Beğik, V. (2021). İş sağlığı ve güvenliği'nde sürdürülebilir kişisel koruyucu donanım politikalarının uygulanması. International Journal of Engineering Research and Development, 13(1), 202-211. <https://doi.org/10.29137/umagd.777201>
- Derse, O. (2021). A new approach to the Fine Kinney method with AHP based ELECTRE I and math model on risk assessment for natural disasters. J Geogr, 42, 155-164.
- Eraslan, F. (2021). İş Sağlığı ve Güvenliği Hukukunda Risk Değerlendirmesi Yapma Yükümlülüğü. Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 6(1-2), 57-115.
- Erdemli, B. (2023). Bir Tekstil Fabrikasında Çalışan İşçilerde Sağlık Algısının Kişisel Koruyucu Donanım Kullanım Bilgisi İle İlişkisi Tıpta Uzmanlık Tezi, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Afyonkarahisar.
- Gul, M., Guven, B., & Guneri, A. F. (2018). A new Fine-Kinney-based risk assessment framework using FAHP-FVIKOR incorporation. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 53, 3-16.
- Guneri, A. F., Gul, M., & Ozgurler, S. (2015). A fuzzy AHP methodology for selection of risk assessment methods in occupational safety. International Journal of Risk Assessment and Management, 18(3-4), 319-335.
- Hacıbektaşoğlu, S. E., Mertoğlu, B., & Tozan, H. (2022). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Bir Risk Analizi Uygulaması. International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences, 34(3), 403-414. <https://doi.org/10.7240/jeps.1125094>.
- Health and Safety Executive (HSE) (2014). Risk assessment: A brief guide to controlling risks in the workplace. Sudbury: Health and Safety Executive. [www.hse.gov.uk/pubns/indg163.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/indg163.htm) Erişim: 15.06.2024
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, 29 Aralık 2012, sayı: 28512. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16925&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> Erişim: 22.08.2024
- Kale, Ö. A., & Turan, S. (2024). İzmir'deki Bir Hastanenin Teknik Hizmetlerinin Fine-Kinney Yöntemiyle Risk Değerlendirmesi. Ergonomi, 7(2), 206-219.
- Kokangül, A., Polat, U., & Dağsuyu, C. (2017). A New Approximation for Risk Assessment Using the AHP and Finekinney Methodologies. Safety Science, 91, 24-32.
- Mehmet Günaslan, 2016 Doğalgaz Yakıtlı Kombine Çevrim Santralleri ve Türkiye Elektrik Üretimindeki Yeri Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ceylan, H. (2014). Türkiye'de inşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarının analizi. International Journal of Engineering Research and Development, 6(1), 1-6.

- Hüseyinli, N., & Çulha, Ş. (2020). İnşaat sektöründe iş güvenliği uzmanları açısından yüksekte çalışma uygulamalarının değerlendirilmesi. *Çalışma ve Toplum*, 3(66), 1429-1460.
- Eren, K. B., & Palaz, S. (2022). Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımını Etkileyen Faktörlerin İmalat Çalışanları Açısından Araştırılması: Kesitsel Bir Çalışma. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 12(1), 167-186.
- Çetin, S., & Beğik, V. (2021). İş Sağlığı ve Güvenliği'nde Sürdürülebilir Kişisel Koruyucu Donanım Politikalarının Uygulanması. *International Journal of Engineering Research and Development*, 13(1), 202-211. <https://doi.org/10.29137/umagd.777201>
- Laçiner, V. (2014). İş Sağlığı ve Güvenliği Hukukunda Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunması. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 749-766.
- Kahya, E., Ulutaş, B., & Özkan, N. F. (2019). Metal Endüstrisinde Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımının Analizi. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 420-433.
- Yorulmaz, M., & Öztürk, M. A. (2018). Tersanelerdeki İş Kazası Nedenlerinin Önem Düzeylerine Göre Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (41), 132-143.
- Boylu, F., & Uslu, G. (2024). Bor Madeninde İş Sağlığı ve Güvenliği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(2), 135-156.
- Korkut, A. E., & Erdal, M. (2023). İnşaat Sektöründe Risk Değerlendirmesinin İş Kazalarına Etkisi ve Risk Değerlendirmesi Performansının Ölçülmesi için Metodoloji Önerisi. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 14(2), 16-32.
- Çiçek, E., Uçar, M. T., & Küçükkendirici, H. (2024). Bir Tıp Fakültesi Hastanesinde Kesici Delici Alet Yaralanma Bildirimlerinin Değerlendirilmesi. *Ebelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(3), 506-515.
- Kahraman, Z., & Özdemir, K. Y. (2022). Tozlu Çalışmalarda Meslek Hastalıkları ve Tozla Mücadele. *Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*, 2(34), 13-29.
- Oturakci M, Dağsuyu C, Kokangül A (2015) A new approach to Fine Kinney method and an implementation study. *Alphanumeric Journal* 3(2):83–92. <https://doi.org/10.17093/aj.2015.3.2.5000139953>
- Gul, M., Guven, B., & Guneri, A. F. (2018). A new Fine-Kinney-based risk assessment framework using FAHP-FVIKOR incorporation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 53, 3-16. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2017.08.014>
- Özbakır, O. (2023). Hazard and risk assessment in a dairy products factory in Iğdır province using the Fine Kinney Risk Method: recommendations for mitigation. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 7(3), 563-572. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2023.3.10>