

CİLT 5 - SAYI 2
VOLUME 5 - ISSUE 2

■ **OHS** ■

ACADEMY

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
AKADEMİ DERGİSİ

2022



İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ AKADEMİ DERGİSİ
JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND
SAFETY

CİLT 5 – SAYI 2
VOLUME 5 – ISSUE 2

OHS ACADEMY
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ DERGİSİ
JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY



CİLT 5 ❁ SAYI 2 ❁ 2022 – VOLUME 5 ❁ ISSUE 2 ❁ 2022

e-ISSN: 2630-578X

Yılda Üç Kez Yayınlanır / Published Three Times A Year

OHS ACADEMY Dergisi yılda üç kez yayınlanan hakemli bir dergidir. Dergiye gönderilen makaleler öncelikle editörler ve yazı kurullarınca bilimsel bir anlatım ve yazım kuralları yönünden incelenir. Daha sonra uygun bulunan makaleler alanında bilimsel çalışmalarını ile tanınmış en az iki ayrı hakeme gönderilir. Hakem değerlendirmeleri sonucunda gönderilen makale ya yayınlanır ya düzeltilmek ve daha sonra yayınlanmak üzere yazara gönderilir ya da reddedilir. Tüm süreç boyunca yazar Dergipark üzerinden bilgilendirilmektedir.

OHS Academy’de yayınlanan makalelerdeki fikirler yalnızca yazarlarına aittir. Dergi sahibini, editörleri ve yayıncıyı bağlamaz.

Bu dergide yer alan tüm makaleler başvuru esnasında Turnitin veya iThenticate uygulamaları aracılığıyla benzerlik kontrolünden geçirilmektedir.

Tüm hakları saklıdır. Önceden yazılı izin alınmaksızın hiçbir şekilde yeniden basılamaz. Akademik ve haber amaçlı kısa alıntılar bu kuralın dışındadır.



OHS ACADEMY Journal is a peer-reviewed journal published three times a year. The articles sent to the journal are firstly examined by the editors and editorial boards in terms of scientific expression and writing rules. Then, the articles that are found suitable are sent to at least two different referees who are known for their scientific studies. The article submitted as a result of peer-reviews is either published, sent to the author for correction and later published, or rejected. Throughout the whole process, the author is informed via Dergipark.

The ideas in the articles published in OHS Academy belong only to their authors. It does not bind the journal owner, editors and publisher.

All articles in this journal are checked for similarity at the time of application through Turnitin or iThenticate applications.

All rights reserved. It may not be reprinted in any form without prior written permission. Short excerpts for academic and editorial purposes are excluded from this rule.

OHS ACADEMY
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ DERGİSİ
JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY



CİLT 5 ❁ SAYI 2 ❁ 2022 – VOLUME 5 ❁ ISSUE 2 ❁ 2022

e-ISSN: 2630-578X

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>

<https://ohs.academy/tr>

KURUCU/ FOUNDER

Dr. Lect. Rüstü Uçan

EDİTÖRLER/ MANAGING EDITORS

Assoc. Prof. Dr. Müge ENSARİ ÖZAY (Üsküdar University)

Dr. Lect. Ayşenur GÜL (Işık University)

Hakan SEYREKOĞLU

YAZIM KONTROL EDİTÖRÜ/ SPELL CHECK EDITOR

Dr. Lect. İpek KOCAGİL ERSOY (Üsküdar University)

Rsch. Asst. Tuğçe ORAL (Üsküdar University)

İNGİLİZCE DİL EDİTÖRÜ/ ENGLISH LANGUAGE EDITOR

Ceren ÇOLAK UÇAN

**MİZANPAJ ve YAYIN EDİTÖRÜ/ LAYOUT AND PUBLICATION
EDITOR**

Hakan SEYREKOĞLU

OHS ACADEMY
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ DERGİSİ
JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY



CİLT 5 ❁ SAYI 2 ❁ 2022 – VOLUME 5 ❁ ISSUE 2 ❁ 2022

e-ISSN: 2630-578X

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>

<https://ohs.academy/tr>

DANIŞMA KURULU/ ADVISORY BOARD

Alfabetik Sıra ile / In Alphabetical Order

Prof. Dr. Nihat AKKUŞ (Tokyo Metropolitan University)

Prof. Dr. Sevil ATASOY (Üsküdar Üniversitesi)

Prof. Dr. Ali Fuat GÜNERİ (Yıldız Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. İraj MOHAMMADFAM (Hamadan University)

Prof. Dr. Haydar SUR (Üsküdar Üniversitesi)

Prof. Dr. Nursel TELMAN (Maltepe Üniversitesi)

YAYIN KURULU/ EDITORIAL BOARD

Alfabetik Sıra ile / In Alphabetical Order

Prof. Dr. İsmail BARIŞ (Üsküdar Üniversitesi)

Prof. Dr. Emine CAN (Medeniyet Üniversitesi)

Prof. Dr. Uğur Buğra ÇELEBİ (Yıldız Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ (İstanbul Ticaret Üniversite)

Prof. Dr. Gönül KUNT (Yıldız Teknik Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAĞIMLI (Gedik Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Nurullah YÜCEL (Üsküdar Üniversitesi)

OHS ACADEMY
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ DERGİSİ
JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY



CİLT 5 ❁ SAYI 2 ❁ 2022 – VOLUME 5 ❁ ISSUE 2 ❁ 2022

e-ISSN: 2630-578X

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>

<https://ohs.academy/tr>

BU SAYININ EDİTÖRLERİ/ THE EDITORS OF THIS ISSUE

Doç. Dr. Müge ENSARİ ÖZAY (Üsküdar Üniversitesi)

Hakan SEYREKOĞLU

YAZIM KONTROL EDİTÖRÜ/ SPELL CHECK EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi İpek KOCAGİL ERSOY (Üsküdar Üniversitesi)

Arş. Gör. Tuğçe ORAL (Üsküdar Üniversitesi)

İNGİLİZCE DİL EDİTÖRÜ/ ENGLISH LANGUAGE EDITOR

Ceren ÇOLAK UÇAN

**MİZANPAJ ve YAYIN EDİTÖRÜ/ LAYOUT AND PUBLICATION
EDITOR**

Hakan SEYREKOĞLU

OHS ACADEMY
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ DERGİSİ
JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY



<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>

<https://ohs.academy/tr>

Genel Bilgiler

Makale değerlendirmesi: Dergiye gönderilen bütün makaleler, editör kurulunun onayından sonra en az iki hakem tarafından değerlendirilir. Dergimizde çift taraflı kör hakemlik sistemi uygulanmaktadır. Hakem önerileri doğrultusunda yeterli görülmeyen makaleler revizyon için yazarlara gönderilir. Revizyon sonrasında, bilimsel açıdan yeterli görülmeyen çalışmalar gerekçesi açıklanarak reddedilir. Üç hakemin ikisi tarafından kabul edilen makaleler yayına hak kazanır.

Yayın ücret politikası: Dergimiz başvuru ve yayın için herhangi bir ücret talep etmemektedir. Dergide yayınlanan makalelerin tümü tam metin olarak ücretsiz olarak indirilebilir.

Etik standartları: OHS ACADEMY İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi yayın etiği konusunda COPE (Committee on Publication Ethics) ve ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tarafından belirlenen yayın etiği ilke, standart ve tavsiyelerini benimsemektedir. Etik kurul kararı gerektiren çalışmalar için etik kurul onayı alınmış ve belgelendirilmiş olmalıdır.

Telif (copyright) hakkı: Dergide yayımlanan yazıların yayın hakkı dergiye aittir. Dergiye makale gönderimi sırasında “telif hakkı” formu tüm yazarlar tarafından imzalanarak makale ile birlikte sisteme yüklenmelidir. Dergi yönetiminin yazılı izni olmadan söz konusu yazı bir başka dergide veya dilde yayımlanamaz.

Benzerlik oranı: Bu dergide yer alan tüm makaleler başvuru esnasında Turnitin veya iThenticate uygulamaları aracılığıyla benzerlik kontrolünden geçirilmektedir. Benzerlik oranı referanslar hariç en fazla %25 olmalıdır.

Araştırmacıların Katılım Oranları: Dergimize yayımlanmak üzere gönderilen ve birden fazla yazarı bulunan makalelerde her bir yazarın araştırmaya olan katkısı hem nitelik yönünden hem de nicelik olarak (yüzdesele gösterim) belirtilmektedir.

Ayrıntılı bilgi için <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>

OHS ACADEMY
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ DERGİSİ
JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY



CİLT 5 ❁ SAYI 2 ❁ 2022 – VOLUME 5 ❁ ISSUE 2 ❁ 2022

e-ISSN: 2630-578X

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>
<https://ohs.academy/tr>

General Information

Article evaluation: All articles submitted to the journal are evaluated by at least two referees after the approval of the editorial board. Double-sided blind refereeing system is applied in our journal. Articles that are not considered sufficient in accordance with the referee's recommendations are sent to the authors for revision. After revision, studies that are not considered scientifically sufficient are rejected by explaining the reason. Articles accepted by two of the three referees are eligible for publication.

Publication fee policy: Our journal does not charge any fees for application and publication. All articles published in the journal can be downloaded for free in full text.

Ethical standards: OHS ACADEMY Journal of Occupational Health and Safety adopts the principles, standards and recommendations of publication ethics determined by COPE (Committee on Publication Ethics) and ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) on publication ethics. For studies requiring an ethics committee decision, the ethics committee approval must be obtained and certified.

Copyright: The publication rights of the articles published in the journal belong to the journal. During the submission of the article to the journal, the “copyright” form must be signed by all authors and uploaded to the system along with the article. This article may not be published in another journal or language without the written permission of the journal management.

The Similarity range: All articles in this journal are checked for similarity through Turnitin or iThenticate applications during application. The similarity range should be no more than 25%, excluding references.

Researchers' Participation Rates: In the articles sent to our journal for publication and having more than one author, the contribution of each author to the research is stated both in terms of quality and in quantity (percentage representation).

For detailed information <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Nükleer Santrallerden Salınan Termal Suların Su Ekosistemine ve Turizme Etkileri.....57-65

The Effects Of Thermal Water Released From Nuclear Plants On The Water Ecosystem

Kara H. E. & Türkkan N.

Krom Cevher Üretimi ve Hazırlık Galerisi Yapım İşleri Risk Değerlendirmesi 66-75

Chrome Ore Production And Preparation Gallery Construction Risk Assessment Summary

Çağlar G. & Demirbilek M.

İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında İslami Kader ve Tedbir-Tevekkül İnancının Etkileri 76-102

The Effects of Islamic Destiny and Precautionary-Tawakkul in Occupational Health And Safety

Beyenal B. & Bayındır A.

Derleme Makaleleri / Review Articles

Kömürlü Termik Santrallerdeki İSG Çalışmalarının Değerlendirilmesi 103-130

Evaluation of OHS Studies in Coal-Fired Thermal Power Plan

Ersoy N., Bingöl N. & Ekmekçi İ.

Evsel Katı Atık Toplama, Taşıma ve Bertarafında İş Sağlığı ve Güvenliği 131-139

Occupational Health and Safety in Domestic Solid Waste Collection, Transportation and Disposal

Değirmenci C. & Karabacakoğlu B.

İş Sağlığı ve Güvenliğine Yönelik Geliştirilen Akıllı Telefon Uygulamalarının İncelenmesi 140-164

Investigation Of Smart Phone Applications Developed For Occupational Health and Safety

Yıldırım S. & Üstündağ Z.



Nükleer Santrallerden Salınan Termal Suların Su Ekosistemine ve Turizme Etkileri

Hüseyin Enis KARA^{1*}, Nureddin TÜRKAN²

¹İstanbul Medeniyet Üniversitesi İSG Ana Bilim Dalı, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul/ Türkiye

²İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul/ Türkiye

Makale Tarihiçesi

Gönderim: 10.07.2022

Kabul: 30.08.2022

Yayın: 30.08.2022

Araştırma Makalesi

Öz- Ülkelerin temel sorunlarından birisi olan enerji açığının kapatılması için nükleer güç santralleri son yıllarda oldukça sık gündemde yer almaktadır. Teknolojisi yeterli olan ülkeler, nükleer güç santrallerinin sayısını çoğaltma yoluna giderek artan enerji ihtiyacını ucuz yollarla karşılamaya çalışmaktadırlar. Özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde enerji ithalatından kaynaklanan cari açığın kapatılması için nükleer güç santrallerinin kurularak bunların sayılarının artırılması ve ayrıca bir opsiyon olarak turizm gelirlerinin de artırılması çalışmalarına önem verilmektedir. Bununla birlikte genellikle denize kıyısı olan yerlerde ya da ırmak kenarlarında kurulan bu güç santrallerinden salınan termal suların ekosistemdeki canlılara ve çevreye etkileri önemli bir konudur. Burada enerjinin elde edilmesi bir zorunluluk olduğu kadar nükleer santrallerin çevreye ve turizme yaptığı etkilerin anlaşılması da önemlidir. Ömrü yaklaşık 50-60 yıl civarında olan nükleer güç santrallerinin termal atık sularının deniz ve ırmak ekosistemine ve küresel iklim değişikliğine etkisi ile ilgili çalışmalar yapılmakla birlikte çoğaltılmalıdır. Bu çalışmada, nükleer güç santrallerinden elde edilen enerjinin yan etkilerinin önemi vurgulanarak bunların çevreye ve su ekosistemine verebileceği zararlar göz önüne alınmış, fayda/zarar ilişkisi gözetilerek sistematik bir inceleme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler – Deniz ekosistemi, iklim değişikliği, nükleer güç santrali, termal atık su

The Effects Of Thermal Water Released From Nuclear Plants On The Water Ecosystem

Hüseyin Enis KARA^{1*}, Nureddin TÜRKAN²

¹ Istanbul Medeniyet University, Occupational Health and Safety Department, Institute of Graduate Studies, Istanbul, Türkiye

² Istanbul Medeniyet University, Institute of Graduate Studies, Istanbul, Türkiye

Article History

Received: 10.07.2022

Accepted: 30.08.2022

Published: 30.08.2022

Research Article

Abstract – Nuclear power plants have been on the agenda quite frequently in recent years in order to close the energy deficit, which is one of the main problems of the countries. Countries with sufficient technology are trying to meet their increasing energy needs cheaply by increasing the number of nuclear power plants. In order to close the current account deficit arising from energy imports, especially in developing countries such as our country, importance is given to the establishment of nuclear power plants and increasing the number of them and also to increase tourism revenues as an option. However, the effects of the thermal waters released from these power plants, which are generally established in coastal areas or near rivers, on the living things in the ecosystem and on the environment is an important issue. It is important to understand the effects of nuclear power plants on the environment and tourism, as well as the necessity of obtaining energy here. Studies on the effects of thermal waste waters of nuclear power plants, which have a lifespan of around 50-60 years, on the sea and river ecosystems and global climate change, should be carried out and increased. In this study, the importance of the side effects of the energy obtained from nuclear power plants was emphasized, the damage they could cause to the environment and the water ecosystem was taken into account, and a systematic review was made by considering the benefit/harm relationship.

Keywords – Climate change, nuclear power plant, marine ecosystem, thermal wastewater

¹heniskara@gmail.com Orcid id: 0000-0003-3953-1549

²nureddin.turkan@medeniyet.edu.tr Orcid id: 0000-0002-0452-9484

*Sorumlu yazar / Corresponding Author: heniskara@gmail.com, İ.M.Ü. İSG ABD, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul/ Türkiye

Atf Bilgisi: Kara, H. E. & Türkan, N. (2022). Nükleer Santrallerden Salınan Termal Suların Su Ekosistemine ve Turizme Etkileri . OHS ACADEMY , 5 (2) , 57-65 . DOI: 10.38213/ohsacademy.1142913

1. Giriş

Japonya, Fukushima Dachii’de 2011 yılında meydana gelen nükleer reaktör kazasından sonra bütün reaktörlerini kapatmış ancak oluşan enerji maliyetinin ekonomisine getirdiği yüke yaklaşık olarak ancak 3 yıl dayanabilmiştir. Japonya, gelişmiş ekonomisine rağmen kapatmış olduğu nükleer güç santralleri (NGS), bu yüksek maliyet nedeniyle tekrar açmaya başlamıştır. Bu durum göstermektedir ki, teknolojisi yeterli olup enerji açığı fazla olan gelişmiş ülkelerin yanı sıra gelişmekte olan bütün ülkelerde de nükleer güç santrallerinin kurulması ile verimli ve ucuz enerji üretimi temel bir ihtiyaç haline gelmiştir. Ülkelerin temel sorunlarından birisi olan enerji açığının kapatılması için fayda/zarar indeksinde fayda kısmının artırılması ile çevre ile ilgili konularında ele alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. 2020 Enerji Sektörü raporunda yer alan ileriye dönük tahminlerde, Türkiye’ nin Enerji sistemi içerisinde yer alan yapıların esnek hale getirilmesini sağlamak amacıyla kaynak çeşitliliğinin önemine vurgu yapılmıştır. Adı geçen raporda yenilenebilir yerli enerji üretiminde kapasite artırımını, pahalı olmayan, sürekliliğe sahip enerji katkısının yalnızca ülkemizin değil tüm gelişmekte olan ülkelerin öncelikli konuları arasında yer aldığına da vurgu yapılmaktadır.

Dünya genelinde yüzlercesi bulunan nükleer güç santralleri de tıpkı diğer enerji üretim tesisleri gibi soğutma işlemini su ile gerçekleştirmektedir. Bu nedenle son derece çevreci ve karbon içermeyen enerji üretim tesisleri olan nükleer güç santrallerinin elektrik reaktör üniteleri, su kaynaklarının yoğunluğunun yüksek olduğu nehir, göl ve deniz gibi su kenarlarına konuşlandırılmaktadır. Santral tesisindeki nükleer güç çubuklarının soğutulma süreçlerinde, bazı çubuk tiplerinde saniyede 50 m³ su temini gerekirken diğer bazı çubuk tiplerinde saniyede 4 m³ soğutma suyu gerekmektedir. Soğutma suyu, bu nükleer tesislerin yanı sıra kimya tesisleri, demir döküm, çimento fabrikaları ve elektrik üretim tesisleri gibi diğer bazı tesislerde de kullanılır. Soğutulacak suyun miktarı m³/h veya kcal/h olarak da hesaplanabilmektedir. Nükleer tesisin soğutma işleminin suyla sağlanmasıyla birlikte, aynen termik santrallerdekine benzer biçimde atık termal su açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan bu atık termal su, yasal düzenlemeler ile izin verilen yere veya bölgeye deşarj edilir. Salınan termal su, salınımın yapıldığı suya oranla daha yüksek sıcaklıktadır. Deşarjda bulunan atık sular bazı çevre koruma yasaları ile düzenlenen şartlarda, sıcak suyun bırakıldığı ekosistemin olumsuz yönde etkilenmemesi için minimize edilerek alıcı suya bırakılmaktadır.

Nükleer santrallerde kullanılarak denize bırakılan suyun deniz ve çevre ekosistemine etkileri ile ilgili olarak kamuoyuna yönelik bilgilendirme amaçlı çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmada da, geçmişte yapılan çalışmalar gözden geçirilerek elde edilen sonuçların analizi yapılmış, bütün bu tecrübe ve birikimlerden yola çıkılarak nükleer güç santrallerinin çevre ve turizme yapabileceği muhtemel olumsuz etkilerle ilgili bir bilinç oluşturulması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma literatüre dayalı olarak hazırlanmış olup günümüze kadar nükleer güç santralleri (NGS)’nden salınan termal suların doğal ekosisteme hem çevre hem de canlı bazında yapmış olduğu etkiler ele alınmıştır. Bu konu hakkında literatür taraması yapılmış olup kaynaklar incelenerek elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler analiz edilerek, alınabilecek tedbirler incelenmiştir.

3. Araştırma Bulguları

3.1. Nükleer Tesislerde Soğutma Suyu ile Yapılan Çalışmalar

Carvalho ve arkadaşlarının (Carvalho, 2007) yaptığı atık termal suya seyrek ölçülerde eser boya eklenerek saha ölçümlerine göre atık suyun tabakalaşma değerleri ve seyrelme tipleri ölçümlenmiştir. Atık suyun tabakalaşmasını ölçmek için geliştirilen boya yöntemi sayesinde çevre koruma yasalarında bazı değişimlere gidilmiştir. 2007’de yapılan bu çalışmadaki boya deneyi ile termal suyun deşarj edilen yerdeki akıntı, tabakalaşma ve seyrelme değerleri ölçümleri sonucunda; termal suyun bir bulut gibi kümeleştiği ve alıcı sudaki yoğunluk tabakalaşmasından etkilenerek, alıcı suyun içinde belli bir derinlikte hapsedildiği gözlenmiştir. Termal seyrelmenin düşük seviyelerde kalarak alıcı deniz suyunun yapısını etkilediğine dikkat çekilmiştir.

Bu duruma karşılık Demirören ve Yaylı (Demirören ve Yaylı, 2018)’ nin yaptığı sıcak su deniz deşarjlarının yakın alan dağılımının modellenmesinde deşarj debisi, difüzör uzunluğu, delik detayları, akıntı gibi birçok kriterin denizde yakın alan dağılımına etki derecelerinin olduğu belirlenmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ile kule tipi soğutma gibi yöntemler ile termal atık su yönetiminin de ilerleyerek çevresel zararlar minimize edilmeye devam etmektedir.

Deşarjı derin deniz bölgelerine yapılabilecek atık suların özellikleri, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) gereğince çeşitli kriterlere bağlanmıştır. Sıcak su deşarjı için izin verilen sıcaklık, adı geçen yönetmelikte 35 °C olarak belirlenmiştir. Adı geçen yönetmelikte deniz ortamının seyreltme potansiyelinin ne olduğuna bakılmaksızın, denize verilecek atık su sıcaklığının 35 °C'yi aşmaması gerektiğine yönelik bir ibare yer almaktadır. Bu durum, denizin sıcaklık kapasitesinin sınırlı olması anlamına gelmektedir. Ayrıca nükleer tesisler sadece deniz kenarlarına değil, göl ve ırmak kenarları, yapay göllerin kenarlarına da yapılmaktadır. Burada, nükleer çubukların aşırı ısınmasını önlenmek için soğutma suyuna ihtiyaç duyulmaktadır.

Demirören ve Yaylı (Demirören ve Yaylı, 2018)'ya göre nükleer endüstri tesislerinde kullanılacak malzemeler, aynı zamanda güvenli olma zorunluluğu olan nükleer santrallerin hem reaktör kısımları hem de soğutma sistemleri ile birlikte üstün kalitede olmalıdır. Zirkonyum alaşımları, grafit, düşük karbonlu çelikler, paslanmaz çelikler, nikel alaşımları çok sayıdaki üstün özelliklerinden dolayı farklı nükleer uygulamalar için tercih edilmektedir (Demirören ve Yaylı, 2018). Yüksek sıcaklıktaki suda iyi korozyon davranışı nedeni ile birlikte sahip oldukları düşük termal nötron tesir kesiti özellikleri, hafif su reaktörlerinde kaplama malzemesi olarak kullanılmalarının muhtemel sebepleridir (Cattant, 2008). Termal suyun nükleer tesise vereceği korozif hasarında hesaplamalara dâhil edilerek yüksek kalitede malzeme kullanımı önemlidir. Bu durum suya termal su deşarjını da etkilemektedir.

Halen dünya çapında elektrik üretiminin %11,7'si, toplam 443 adet ticari nükleer reaktörden elde edilmektedir. Dünyadaki 12 ülke, enerji ihtiyacının %30'undan fazlasını nükleer santrallerden karşılamaktadır. Bu bağlamda nükleer güç santrallerinde yapılan soğutma faaliyetleri oldukça fazla olduğu düşünülebilir. Bir hesaplama (Yılmaz ve İnan, 2018) göre; 2000 MW güç üretecek şekilde kurulu bir santral sisteminde tek geçişli soğutma sistemi ile 90m³/s su çekilmesi gerektiği ve çekilen sudan 1m³/s'ye kadara kayıp olduğu bulunmuştur. Ayrıca soğutma kulesi sistemi kullanılarak yapılan işlemlerde ise çekilen suyun 4m³/s ve kayıp edilen miktarında 2m³/s olduğunu hesaplamışlardır. Bu noktada elde edilen ısınmış suyun miktarının yapılan tesislerin üstün malzemeler ile daha az kayıplar yaşattığı düşünülebilir.

SKK yönetmeliğinde, “Deşarjları yapılan sıcak su; dağıtıcının sağladığı ilk seyreltme sonrasında sıcak suyun deşarj edildiği deniz suyu sıcaklığını Haziran-Temmuz-Ağustos ve Eylül aylarını içeren sıcak dönemde 1 °C'den, geriye kalan zamanlarda ise 2 °C den fazla arttırmaması” gerektiğine dair ibarenin yanında; “Sadece sıcaklığı 28 °C'nin üzerinde olan denizlerde soğutma için faydalanılan deniz suyunun deşarj sıcaklığı için bir sınırlama getirilmeden, deşarj yapılan suyun sıcaklığını 30°C'den fazla yükseltmeyecek şekilde bir deşarjı izin verilebilir” maddesi bulunmaktadır.

3.2. Üçüncü Nesil Avrupa Basınçlı Su Reaktörü (EPR) Soğutma Prensipleri

Üçüncü Nesil Avrupa Basınçlı Su Reaktörü (European Pressurized Reactor-EPR) oldukça geniş çevrelerce dünyanın en güvenli ve en ileri basınçlı su reaktörü olarak kabul görmektedir (Taner, 2009). Fransız EPR Reaktöründe termal atıkları gidermek için zincirleme reaksiyon durduktan sonra da dâhil olmak üzere yakıtın soğutulması sağlanmakta ve ikincil bariyer proseslerinde reaktör soğutma sistemi, metal bir muhafaza içinde yer alarak güvenlik altında kalması sağlanmaktadır (Teller, 2009). Buna göre EPR gibi basınçlı su reaktörleri son derece güvenli endüstriyel tesisler olduğu düşünülebilir (EPR,2022). Çekirdek net termal güç çıkışı ~ 1600 MWel olan reaktörün soğutma kapasitesi reaktör soğutma sistemi çalışma basıncı 155 bar ABS olan ve döngü başına toplam soğutma sıvısı akışı 28330 m³/h olan bir yapıda olup, – RPV giriş/çıkış sıcaklığı 295,9 / 327,2 °C'dir (IAEA, 2022).

3.3. Uluslararası Anlaşmalarda İklim Değişikliği ve Deniz Suyu Sıcaklığının İncelenmesi

Yeryüzü atmosferinde meydana gelen hava olaylarının asıl kaynağı okyanus ve denizler gibi devasa su kütleleri ve bunlar içerisinde yer alan sıcak ve soğuk su akıntılarıdır. Kyoto Protokolü' ne imza atmış olan ülkeler atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun, mevcut iklim kriterlerine yok edici veya tehlikeli katkı vermeyecek seviyelerde tutulması için bir dizi tedbir almışlardır. Belirtilen sera gazının atmosferdeki seviyesinin dengede kalmasını sağlamak amacı ile aldıkları tedbirler ve aldıkları bir dizi politik karar gereğince “deniz suyu sıcaklığının iklim değişikliğine etkisi” ile ilgili bir ibare olmamakla birlikte “Güneş enerjisinin önü açılacak, nükleer enerjide karbon sıfır olduğu için dünyada bu enerji ön plana çıkarılacak” ibaresi yer almaktadır.

2020 sonrası süreç için Paris Anlaşması, sosyal ve ekonomik anlamda iklim değişikliğinin getireceği tehlikelere karşı küresel olarak dayanıklılığın artırılmasını hedeflemektedir. Bu anlaşmanın vizyonunda, dünyadaki endüstriyelleşme öncesi dönem ile karşılaştırıldığında, küresel çapta gerçekleşecek sıcaklık artışının 2°C'nin oldukça altında tutulması gerekliliği öne çıkarılmaktadır. Bu perspektifte petrol, kömür, doğal gaz ve kaya gazı gibi yanma reaksiyonu sonucunda CO₂ çıkışından kaynaklanan yakıt kullanımının azaltılması amaçlanmaktadır. Kyoto Protokolü'nde belirtildiği gibi CO₂ çıkışını azaltacak enerjilerin elde edilme yollarına yönelimlerin gerekliliği vurgulanmıştır.

NGS'ler ile ilgili olarak termal su deşarjının etkileri koruma altındaki deniz canlıları açısından da ele alınmalı ve deşarj edilen termal suyun deniz suyuna, canlılara, deniz ekosistemine ve küresel ısınmaya etkisi olup olmadığı mevcut santraller ve çevresinde araştırılmalıdır. Gemici ve arkadaşlarının 2000 yılında yapmış olduğu araştırmada Akdeniz'e kıyıdaş olan ülkelerde görülen deniz canlılarından koruma altında olan ve Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından

yayımlanan kırmızı listede de soyu kritik derecede yok olma tehdidi ile karşı karşıya olan tür olarak Akdeniz foku (*Monachus monachus*), yer almaktadır. Ülkemiz Bern ve Barcelona sözleşmelerine taraf olduğundan bu sözleşme yükümlülükleri ve ulusal mevzuatımız kapsamında 2872 Sayılı Çevre Kanunu ve 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu başta olmak üzere diğer ilgili kanunlarla da, *Monachus monachus* türü koruma altına alınmıştır (Gemici ve arkadaşları, 2000).

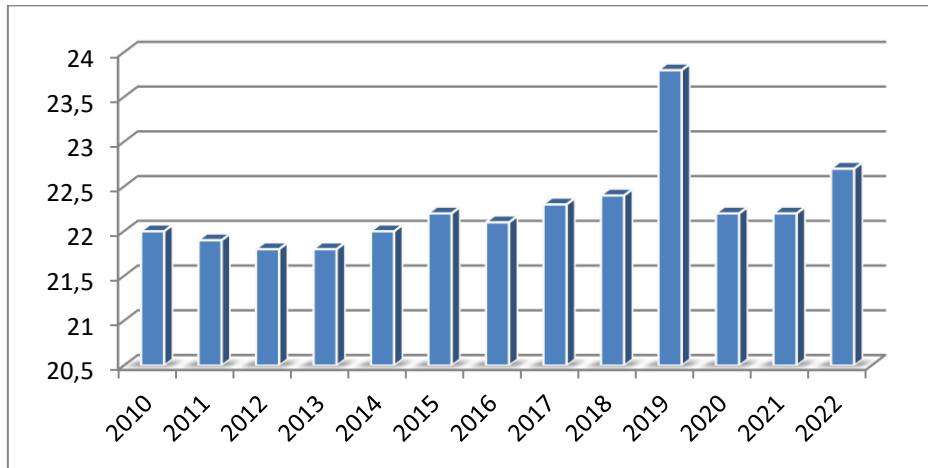
Tablo.1 Enerjinin Elde Edilme Yollarının Atmosfere Verdiği CO₂ Emisyonları (Penth, 2006).

TEKNOLOJİ	KAPASİTE	TAHMİNİ (CO ₂ /kWh)
Rüzgâr	2,5 MW/Açık deniz	9
Hidroelektrik	3,1 MW/Rezervuar	10
Rüzgâr	2,5 MW/Karada	10
Biyogaz	Anaerobik yıkım ile	11
Hidroelektrik	340kW/Nehir üzeri	13
Güneş Isısı	80MW/Parabolik	13
Biokütle	Orman ağacı/Kömür ile birlikte yanma	14
Biokütle	Orman ağacı/Buhar tribünü	22
Biokütle	Atık ağaç/Buhar tribünü	31
Biokütle	Orman ağacı/Pistonlu motor	27
Biokütle	Kısa dönüşlü ormancılık/ Buhar tribünü	35
Güneş Isısı	Polikristalin Slikon	32
Jeotermal	80MW	38
Biokütle	Kısa dönüşlü ormancılık/ Kömür ile birlikte yanma	23
Biokütle	Kısa dönüşlü ormancılık/ Pistonlu motor	41
Nükleer	Çeşitli reaktör tipleri ile	66
Doğal gaz	Çeşitli tribün tipleri ile	443
Dizel	Çeşitli tribün ve jeneratör tipleri ile	778
Kömür	Çeşitli tribün tipleri ile ovmalı	960
Kömür	Çeşitli tribün tipleri ile ovmasız	1050

Yukarıda Tablo.1' de, 1 kWh elektrik enerjisinin elde edilmesi sırasında çeşitli enerji elde edilme yöntemlerinin atmosfere verdiği CO₂ miktarları verilmiştir. Nükleer santrallerde 1 kWh'lik elektrik enerjisi üretmek için 66 g CO₂' e denk bir salınım yapıldığı görülmekte olup bu değer tüm yenilenebilir enerji kaynaklarına ile kıyaslandığında yüksek ancak kömür ve fosil türevli sıvı yakıtlardan elde edilen enerji miktarlarına göre ise oldukça düşüktür.

3.4. Deniz Suyu Sıcaklığındaki Değişim

Deniz suyunda meydana gelen ısınma ve soğuma gibi değişiklikler, iklim değişikliğinin en temel ve doğru göstergeleri olmaktadır (ÇŞİB, 2022). Doğal iklim arşivleri ve ölçüm sonuçları ile küresel ortalama birleşik kara ve okyanus yüzey sıcaklığı verilerine göre, 1880-2012 döneminde 0,85°C'lik [0,65-1,06°C güven aralığında] bir doğrusal ısınma eğilimi gözlenmiştir (TOKİB, 2020).



Şekil.1 Akdeniz' de Yıllık Sıcaklık Ortalaması Değişimi (Kaynak: ÇŞİB, 2022).

Deniz suyunun iklim değişikliğine bağlı olarak arttığı düşünülmektedir. Öte yandan deniz suyu sıcaklığının artışının ölçümü ile yapılan çalışma da ise nükleer güç santrallerinin deşarjlarının deniz suyunu kaç derece arttırdığı hesaplanamamıştır. Akdeniz de ölçülen yıllık sıcaklık ortalaması değişimleri Şekil.1 de verilmiştir (ÇŞİB, 2022). T.C Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü' nün verilerine göre 2022 yılının tahmini ortalama deniz suyu sıcaklığı da yukarıda verilen grafiğe bu yaptığımız çalışma gereğince eklenmiştir.

3.5. Turizm Açısından Nükleer Santrallerin Durumu

Bilindiği gibi ülkemizde yapımı devam eden ilk nükleer güç santrali, Akdeniz'e kıyısı bulunan Mersin'in Akkuyu bölgesinde inşa edilmektedir. Bu güç Santralinin devreye girmesi ile ülkenin ilk etapta %6'luk enerji ihtiyacını karşılayacağı düşünülmektedir. Tamamen aktif olduğunda ise bu oranın %10'a çıkması söz konusu olup, bu oran aynı zamanda İstanbul ilinin enerji ihtiyacının %90'ını tek başına karşılayabilecek seviyeye gelmesi anlamı taşımaktadır. Bu santral daha önceki modellere göre farklılık arz eden bir anlayış ile 'yap, işlet, sök, götür' anlaşması çerçevesinde 60 yıllık bir işlem ömrü ile Rusya tarafından yapılmaktadır. Açığa çıkacak atıkların depolanması ve yakıt çubuklarının değişimi işlemleri de yine Rusya sorumluluğunda icra edilecek ve benzer bir prosedür uygulanacaktır.

Ülkemiz tarihi ve kültürel zenginlik ile mevsimsel açıdan ve doğal güzellik açısından bilindiği gibi cazip bir turizm kuşağı ülkesi olma konumunda yer almaktadır. Nükleer santrallerin turizme yapacağı muhtemel negatif etkiler açısından bakıldığında kıyaslamalı olarak ele alınabilecek ülkelerden birisi Fransa'dır. Fransa'daki bir nükleer santral olan Nogent santrali, turistlerin her yıl dünyada en çok ziyaret ettiği ikinci şehir olan başkent Paris'e 70 km uzaklıkta bulunmaktadır. Bu güç santrallerinin en çok kullanıldığı ülkelerden biri olan Fransa'daki 58 adet NGS reaktörü mevcut olup, bunlardan 14'ü Loire nehri üzerinde yaklaşık 1000 km boyunca dizili olarak inşa edilmiş durumdadır. Burada bilinmesi gereken bir bilgi şudur ki, bu nehir dünya kültür mirası listesinde yer almakta olup, bu nehir boyunca rahatlıkla balık avlanabilmekte ve tarlalarda sulamalı tarım yapılabilmektedir.

Turizm açısından ele alındığında, tüm mühendislik yaklaşımlarda olduğu gibi, nükleer güç santrallerinin kurulması ve çalıştırılması aşamalarında azami güvenlik tedbirleri uygulanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve İspanya ile Fransa gibi Avrupa ülkeleri gibi turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgelerde nükleer güç santralleri mevcuttur (TAEK, 2010). Bu bağlamda nükleer santrallerde, CO₂, SO₂, SO₃, NO₂ ve NO₃ gibi iklim değişikliğine yol açan ve bunda etkili zararlı gazların salınımı yok denecek kadar azdır. Nükleer tesisin soğutma kulelerinden sadece su buharı dışarı salınmaktadır.

Bütün bu durumlar göz önüne alındığında, özellikle gelişmiş ülkelerde, küresel ısınma için bir risk kaynağı olmaması nedeni ile nükleer enerjiye yönelim sürecinin hızlanarak devam ettiği ortaya çıkmaktadır. Soğutma işlemi deniz, nehir ve okyanus gibi büyük su birikintilerinden sağlanacağı için radyasyon sızıntısı olabileceği ve bu sebepten ötürü deniz turizmini bitireceği ihtimali de propagandadan ibarettir (Mert ve Ayılıkçı, 2020).

3.6. Türkiye' de Enerji İhtiyacının Karşlanması

Akkuyu Nükleer Güç Santrali Projesi içerisinde dört adet ünite inşa edilmesi ve her bir ünitenin gücünün 1.200 MW, toplam kurulması düşünülen güç miktarının toplam dört adet 4.800 MW olması planlanmaktadır. Akkuyu Nükleer Güç Santralinin, bir yıl içerisinde 35 milyar kW/h üretim yapacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra projenin hayata geçirileceği kıyı boyunca, Akdeniz fokunun üreme alanları mevcut olduğu gibi bu alanlar Adana Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından da önemli doğa alanı ilan edilmiştir. İkinci Çevresel etki Değerlendirme raporu çalışmaları sırasında, yapılacak saha testleri sonucunda ortaya çıkacak su kalitesi değerleri ve biyolojik çeşitlilik verileri ayrıntılı şekilde literatür araştırmalarıyla da desteklenecektir.

Tablo.2 Dünyada İşletmede Olan Nükleer Enerji Santrali Sayısı (Kaynak: World Nuclear Association, 2014)

Ülke	Reaktör Sayısı	Kurulu Güç (MW)	Karşıladığı Enerji Oranı (%)
Amerika Birleşik Devletleri	96	98.152	19
Fransa	58	63.130	70
Çin	50	47.528	5
Japonya	33	31.679	7,5
Rusya	39	29.503	20
Güney Kore	24	23.150	26
Birleşik Krallık	15	8.923	15
Bulgaristan	2	2.006	38
Ermenistan	1	415	28
Türkiye	1 (yapım aşamasında)	4800	10

Dünyada 1997-2023 yılları arasında inşa edilen ve planlanan NGS'lerin sayıları, kurulu güçlerle birlikte Tablo.2'de verilmiştir. 2023'de devreye alınması planlanan Akkuyu NG santrali de, bu çalışma gereğince Tablo. 2' ye eklenmiştir.

NGS çalışmaları ABD, Fransa ve Birleşik Krallık gibi batılı ülkeler ile Çin, Rusya, Güney Kore ve Japonya gibi Asya-Pasifik ülkelerinde de yaygındır (Arık ve Turan, 2006:25). Ermenistan ve Bulgaristan gibi doğu bloğundan kalma NGS'leri olan ülkelerde de yıllık enerji ihtiyacının oldukça yüksek oranlarda bu santrallerden karşılanması söz konusudur.

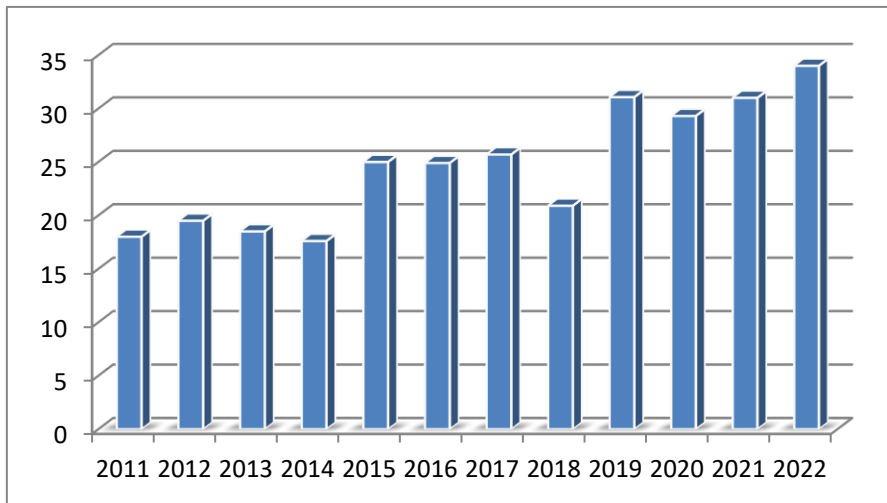
Türkiye'nin yenilenebilir enerji kurulu gücü yıllar itibarıyla; EPDK (EPDK,2020), TÜİK (TÜİK, 2021), TEİAŞ (TEİAŞ, 2022) ve TSKB (TSKB, 2022) verilerinden alınarak oluşturulmuş halde, Tablo.3' de verilmiştir. Bu verilere göre, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kurulu gücü, yıllar itibarıyla gittikçe artan bir yönelim izlemektedir. 2015 yılında 31.6 GW olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı kurulu güç, yıllık ortalama beklenti olan %10 oranını da aşarak 2021 yılında yaklaşık 53 GW düzeyine ulaşmıştır. 2022 yılında ise, bu oranın 65 GW üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu tabloya, TÜİK 2021 yılına ait raporunda yer alan 2022 yılı yılsonu veri beklentileri de bu çalışmada eklenmiştir.

Tablo.3 Yenilenebilir Enerjide Kurulu Güç Gelişimi (MW)

Kaynak	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hidroelektrik	25868	26682	27275	28291	28503	30.984	31447	36500
Rüzgâr	4498	5751	6516	7005	7591	8.832	10168	13000
Güneş	310	833	3421	5063	5995	6.667	7.534	9250
Biokütle	624	821	1064	1283	1515	1515	1.782	3500
Jeotermal	345	467	575	739	1163	1238	1.650	2750
Toplam	31645	34554	38849	42381	44768	46981	52581	65000

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin enerji talebi arttıkça NGS'lere olan talepte artış göstermektedir. Dünyada meydana gelen enerji talebi patlamasının olası sonuçları projeksiyonlara yansımış olup, enerji açığı ile başa çıkmak amacı ile NGS sayısının artacağı da tahmin edilmektedir. Bu enerji üretiminin payı günümüzde %11,7' lik bir oran olarak karşımıza çıkmaktadır. Tablo.4 de Dünya elektrik planlaması perspektifi verilmiştir.

Nükleer Güç Santrallerinin ülkemiz açısından önemi ele alındığında, Akkuyu Nükleer Güç Santralının devreye girmesi ile birlikte ülkenin ilk etapta %6' lık enerji ihtiyacını karşılayacağı düşünülmektedir. Tamamen aktif olduğunda ise bu oranın %10'a çıkması söz konusu olup, bu oran aynı zamanda İstanbul ilinin enerji ihtiyacının %90'ını tek başına karşılayabilecek seviyeye gelmesi anlamı taşımaktadır. Bu santral daha önceki modellere göre farklılık arz eden bir anlayış ile 'yap, işlet, sök, götür' anlaşması çerçevesinde işlem ömrü dolduğunda Rusya' ya götürülecektir. Açığa çıkacak atıklar ile ilgili olarak da benzer bir prosedür uygulanacaktır.



Şekil.2 Petrol İthalatının Yıllık Bazda Değişimi (milyon ton)

Yenilenebilir enerjinin Türkiye açısından arttığı düşünülebilir ancak buna karşılık, Şekil.2' de verildiği gibi 2018 yılındaki gerilemeden sonra bile petrol ithalatının belirli oranda ve değişken biçimde artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda enerji iştahı artan ülkemizin oluşan enerji açığının bir an önce giderilmesi gerekmektedir. Petrol ithalatı 2021 Aralık ayından bu yana yıllık bazda yüzde 42,4 artarak 4 milyon 27 bin 427 ton olmuştur (AA,2022). Sadece yenilenebilir enerjinin değil, her kalem için tüm yerli ve milli enerji elde etme yollarının dışa bağımlılığı en azda tutacak biçimde

arttırılması acil bir ihtiyaçtır. Şekil.2’de; (EPDK,2020), (TÜİK, 2021), (TEİAŞ, 2022), (TPAO, 2022) ve (TSKB, 2022) verilerinin karşılaştırılmasına göre 2011- 2022 yılları arasındaki ham petrol ithalatının yıllara göre miktarları verilmiştir. Bu şekilde ayrıca 2022 yılı verileri de, bu kurumların beklenti artışına göre eklenmiştir (TÜİK 2022).

Tablo.4 Dünya Elektrik Planlaması*

Yıllar	2025	2050	2075	2100
Toplam Elektrik Üretimi (tw-saat)	21250	32400	41200	47300
Nükleer Elektrik Üretimi (tw-saat)	4760	9350	15520	21950
Nükleer Elektrik Üretim- deki Payı (%)	23	30	38	46
Nükleer Kapasite	720	1445	2350	3325

* (Kaynak: Ankara Ticaret Odası Nükleer Enerji Raporu, Ankara, 2004)

Nükleer enerjinin çevresel felaketlere etkisi ele alınırken, gelişmiş ülkelerin bu enerjiyi silah bazında daha çok kullandığı görülmektedir. Oysaki ülkemizde bu enerjinin olumlu ve pozitif anlamda kullanılması isteği ortadadır. Dünya’da tüm gelişmiş ülkelerin 150’ yi aşkın nükleer savaş gemisi, uçak gemisi ve nükleer füze taşıyan denizaltısı olduğu, bilinen 15000’ e yakın nükleer savaş başlıklı füzenin bulunduğu ve bu ülkelerce 70 yılı aşkın bir süredir nükleer denemeler yapılmaya devam ettiği, denizlerde nükleer atıkları uluslararası anlaşmalara uymadan denizlerde bertaraf ettiği hatırlandığında nükleer enerjiden silahlanma dışında, toplumun refahı yararına kullanmak bir ihtiyaç ve zorunluluktur.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada analizi yapılan literatür çalışmalarından elde edilen verilerle birlikte varılan sonuçlar şöyle özetlenebilir;

- Turizm açısından ele alındığında ve NGS’lerin mühendislik açısından inşası nazara alındığında bu tesislerin kurulması ve çalıştırılması aşamalarında azami güvenlik tedbirleri uygulanmaktadır.
- Küresel ısınma için bir risk kaynağı olmaması nedeni ile nükleer enerjiye yönelim sürecinin Dünya’da hızlanarak devam ettiği bir gerçektir.
- NGS’lerde soğutma suyunun denize etkilerine yönelik literatür taraması yapıldığında, denize deşarjın küresel iklim değişikliğine etkisini belirten çalışmalardaki genel tutumun sıcaklığın kümülatif motifte kalmasından kaynaklı olduğuna vurgu yapılmaktadır.
- Dolayısı ile soğutma işleminin deniz, nehir ve okyanuslardan sağlanan su ile gerçekleştirilmesi esnasında radyasyon sızıntısı olabileceği ve bu sebepten ötürü deniz turizmini bitireceği ihtimalinin doğru olmadığı, bu haberlerin ve yaklaşımların ülkemiz ve gelişmekte olan ülkelerin bu teknolojiye sahip olmaması için üretilen bir propagandanın ibaret olduğu düşünülmektedir.
- Uzun vadede NGS’lerin deniz suyu sıcaklığının artışına küresel anlamda, CO₂ emisyonları açısından etkilerinin yanı sıra, deşarj suyu ile kümülatif oranda ne kadar arttırdığının tespitine yönelik bilimsel çalışmaların sayısı arttırılmalıdır. Bunlardan elde edilecek daha detaylı veriler, belirsizliklerin ve soru işaretlerinin önünü almada daha etkin ve daha belirli sonuçlara varılmasını sağlayacaktır.
- Dünya’daki nükleer silahlanma yarışına girmeden, günden güne enerji gereksinimi artan ve büyük ekonomik sıkıntıların olduğu ülkemizde nükleer enerjiyi toplumun refahı ve yararı için kullanmak, bu yolda atılacak her adımı desteklemek bir zorunluluktur.

Kaynaklar

Ankara Ticaret Odası Nükleer Enerji Raporu, Ankara, 2004, s.2

Arık, F. ve Turan, S. (2006). Nükleer Enerji Projesi: Santralin Konya'ya Kurulabilirliği, Getirileri ve Götürüleri, Yeni İpek Yolu Konya Ticaret Odası Dergisi, 19(217):25-32.

Carvalho, A. et.al. (2017) . Imaginaries Of Nuclear Energy in The Portuguese Parliament: Between Promise, Risk, And Democracy, Volume: 26 issue: 3, page(s): 289-306 Article first published online: August 8, 2016; Issue published: April 1, 2017

- ÇŞİB, (2022). T.C Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 4.6. Sıcaklık ve 4.7. Deniz Suyu Sıcaklığı, <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/deniz-suyu-sicakligi-i-85730>, Erişim Tarihi: 07.07.2022
- EPDK. (2020). Petrol Piyasası 2020 Yılı Sektör Raporu, <http://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-rapor>
- EPR. (2022) An Overview Of Safety Barrier At EPR Reactor In France https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/44/122/44122698.pdf
- F.Cattant and D.Crusset. (2008). Corrosion Issues In Nuclear Industry Materials Today, 11, 10, 2008, 32-37
- Gemici, Y., Düzenli, A., Tok, V., Çakır, Ö.S., (2000). Akkuyu Nuclear Power Plant Flora-Fauna Inventory, Ege University, İzmir.
- IAEA. (2022). The European Pressurized Water Reactor: A Safe and Competitive Solution for Future Energy Needs, https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/086/37086871.pdf
- Kyoto Protokolü. (2005). <https://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>
- Mert, S.O. ve Aylıkçı, N.K. (2020). Nükleer Enerji Santrallerinin Türkiye Turizmi Üzerine Etkisinin Dünya Örnekleri Üzerinden İncelenmesi, International Journal of Contemporary Tourism Research, Vol 4: No: 2, p.135-142, doi: 10.30625/ijctr.760536” Makale Gönderim Tarihi: 30.06.2020 Kabul Tarihi: 22.11.2020
- Paris Antlaşması (2016). <https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>
- Pehnt, Marin, 2006. Dynamic lifecycle assessment of renewable energy technologies. Renewable Energy 31 (2006), 55–71.
- Sovacool, B.K. (2008). Valuing The Greenhouse Gas Emissions From Nuclear Power: A Critical Survey Energy Policy Volume 36, Issue 8, August 2008, Pages 2950-2963
- SSB. (2022). Savunma Sanayii Dergisi, <https://www.savunmasanayiidergisi.com/tr/HaberDergilik/Dunya-uzerinde-450-faal-nukleer-santral-bulunuyor>, Erişim Tarihi: 07.07.2022
- TEİAŞ. (2022). TEİAŞ Kurulu Güç Santralleri Raporu, <https://www.teias.gov.tr/kurulu-guc-raporlari>, Erişim Tarihi: 07.07.2022
- TAEK. (2010) Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. 2010. “Günümüzde Nükleer Enerji .” : 10–50.
- Taner, A.C. (2009). Fransa; Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Teller, A. (2010). "The EPR Reactor: Evolution To Gen III+ Based On Proven Technology" (PDF). Areva. <http://www.iaea.org/NuclearPower/Downloads/INPRO/Files/2010-Feb-DFWS/15-Teller.pdf>. Retrieved 19 July 2010.
- TOKİB. (2020). T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Daire Başkanlığı, İklim Değişikliği Ve Uyum, Ankara 2020
- TPAO. (2022). Türkiye Petrolleri A.O. Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu, <https://www.tpa.gov.tr/file/2106/2020-petrol-ve-dogal-gaz-sektor-raporu-47460b743c70c609.pdf>, Erişim Tarihi: 07.07.2022
- TSKB. (2022). Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., <https://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/enerji-sektor-gorunumu-2021.pdf>, Erişim Tarihi: 07.07.2022
- TÜİK. (2021). TÜİK, Çevre ve Enerji Raporu, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Cevre-ve-Enerji-103>. Erişim Tarihi: 07.07.2022
- TÜİK. (2022). Ham Petrol İthalatı, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Ocak-2022-45536>, Erişim Tarihi: 07.07.2022
- Türkeş, V. (2020). T.C. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Makine Mühendisliği Yüksek Lisans Programı, Volkan Türkeş, Türkiye’de Kurulması Planlanan III+ Nesil Bir Nükleer Enerji Santrali İçin Termal Verimlilik Hesabı
- World Nuclear Association, 2014. World Nuclear Association, <https://world-nuclear.org/>, Erişim Tarihi: 07.07.2022
- Yılmaz, N. ve İnan. A. (2018). Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 33:3 (2018) 875-886, Modeling Of Near Field Dilution Of Heated Discharges Of Sea Outfalls, Doi: 10.17341/gazimmfd.416390

Araştırmacıların Katılım Oranları

Bu çalışmamızda sorumlu yazar olan KARA H.E., çalışmanın ana kavram ve fikrini oluşturmuş, tasarım ve dizaynını yapmış, literatür taramasını gerçekleştirmiş ve yazıyı kaleme almıştır. Bu nedenle KARA H.E.'nin katılım oranı %70'tir. Çalışmada ikinci yazar olan TÜRKAN, N., çalışmanın veri toplama, istatistiksel analizler ve analizlerin yorumlanmasını sağlamıştır. Bu nedenle TÜRKAN, N.'nin katkı oranı %30'dur.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.



e-ISSN: 2630-578X

OHS ACADEMY
İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi
Açık Erişim

Journal of Occupational Health and Safety Academy
Open Access



10.38213/ohsacademy.1128841

Yıl 2022, Cilt 5, Sayı 2, Sayfa: 66-75

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ohsacademy>

Krom Cevher Üretimi ve Hazırlık Galerisi Yapım İşleri Risk Değerlendirmesi

Güven ÇAĞLAR^{1*}, Mehmet DEMİRBİLEK²

¹ İSG Anabilim Dalı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye

² Jeoloji Mühendisliği, Mühendislik Fakültesi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye

Makale Tarihi

Gönderim: 11.06.2022

Kabul: 12.08.2022

Yayın: 30.08.2022

Araştırma Makalesi

Öz-Risk değerlendirme analizi işletmelerin tüm faaliyetlerinde, donanım kullanımının sağlık ve güvenlik üzerindeki etkilerinin sistematik olarak incelenmesini içermekte ve bu yüzden İş Sağlığı ve Güvenliği açısından önem arz etmektedir. Çünkü işletmenin kurulumundan itibaren bu sistem düzenli bir şekilde devam etmelidir. Her maden ocağına ait çalışma ve istihsal şekli, riskleri, ocağın maliyeti ve risk değerlendirme açısından farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmada Elazığ'da bulunan Guleman bölgesindeki krom ocaklarında belirlenen tehlike faktörlerine göre L tipi 5×5 Matris yöntemiyle tehlikelerin meydana gelme olasılıkları ve etkileri detaylı olarak incelenmiş ve tespitler ortaya konulmuştur. Belirlenen tehlikeler ve sebep olacağı risklerin azaltılmasına veya kontrol altına alınmasına yönelik önleyici faaliyetler planlanmıştır. Bu değerlendirmeler kapsamında tehlikenin ve riskin tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa da, tehlikenin ve riskin azaltılması, uygulanan kontrol sistemleriyle de sağlanabilmektedir. Kontrol sistemleri ise kaynağa yönelik alınacak önlemler, ortama yönelik alınacak önlemler ve kişiye yönelik alınacak önlemler olarak planlanmıştır. Bu önlemlerde asıl amaç çalışan personellerin yaşanabilecek iş kazaları ve oluşabilecek meslek hastalıklarına

karşı ruhen ve bedenen vücut sağlığının korunmasıdır. Bu değerlendirmelerin yanı sıra belirlenen tehlikelerin öncelik derecesine ve işverenin ayırabileceği kaynaklara göre, tehlikeler arasında öncelikli görülenlerin değerlendirilmesi gibi yöntemler de değerlendirilmiştir. Guleman bölgesindeki krom ocakları için hazırlanan risk analizinde risk minimum seviyelere indirilip, tehlikeler, olasılıklar, şiddetleri ve yapılan iyileştirmeler ile sonuçları detaylı olarak çizelgede verilmiştir. Tespit edilen risklerin 196 tanesinin gerekli önlemlerle kabul edilebilir düzeye indirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada elde edilen veriler madencilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ilkelerine, iş güvenliği uzmanına ve işverene referans olması bakımından literatüre katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: İş güvenliği, kontrol sistemleri, krom işletmesi, risk değerlendirme

Chrome Ore Production And Preparation Gallery Construction Risk Assessment Summary

Güven ÇAĞLAR^{1*}, Mehmet DEMİRBİLEK²

¹ OHS Department Graduate Education Institute, Dumlupınar University, Kütahya, Turkey

² Geological engineering, Faculty of Engineering, Dumlupınar University, Kütahya, Turkey

Article History

Received: 11.06.2022

Accepted: 12.08.2022

Published: 30.08.2022

Research Article

ABSTRACT- Risk assessment analysis includes the systematic examination of the effects of equipment use on health and safety in all activities of enterprises, and therefore it is important in terms of occupational health and safety. Because this system should continue on a regular basis from the establishment of the enterprise. The working and production method of each mine differs in terms of risks, cost of the quarry and risk assessment. In the study, according to the hazard factors determined in the chrome quarries in the Guleman region of Elazığ, the probability and effects of the occurrence of the hazards were examined in detail with the L type 5×5 Matrix method and the determinations were revealed. Preventive activities have been planned to reduce or control the identified hazards and the risks they will cause. Although it is not possible to completely eliminate the danger and risk within the scope of these assessments, the reduction of danger and risk can also be achieved with the control systems applied. Control systems, on the other hand, are planned as measures to be taken for the source, measures to be taken for the environment and measures to be taken for the person. The main purpose of these

measures is to protect the mental and physical health of the working personnel against possible occupational accidents and occupational diseases. In addition to these evaluations, methods such as evaluating the priority among the hazards according to the priority level of the identified hazards and the resources that the employer can allocate were also evaluated. In the risk analysis prepared for the chrome quarries in the Guleman region, the risk has been reduced to minimum levels and the hazards, possibilities, severity, improvements and results are given in detail in the table. It is aimed to reduce 196 of the identified risks to an acceptable level with necessary precautions. The data obtained in the study will contribute to the literature in terms of reference to the principles of occupational health and safety in the mining industry, occupational safety specialist and employer.

Keywords: Occupational safety, control systems, chrome plant, risk assessment

¹ guvenveseda098@gmail.com 0000-0002-5636-5805

² mehmet.demirbilek@dpu.edu.tr 0000-0003-2749-5560

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: guvenveseda098@gmail.com

Atıf Bilgisi: Çağlar, G. & Demirbilek, M. (2022). Krom Cevher Üretimi ve Hazırlık Galerisi Yapım İşleri Risk Değerlendirmesi . OHS ACADEMY , 5 (2) , 66-75 . DOI: 10.38213/ohsacademy.1128841

1-Giriş

Günümüzde yaşanan farklılıklar ve artan rekabet nedeniyle bilimsel ve teknolojik ilerleme hız kazanmıştır. Gelişen teknolojiyle beraber birtakım ihtiyaçlar da artmaktadır. Fazla üretim, iş yükü ve çalışan sayısı gibi ihtiyaçların oluşması ve bu ihtiyaçlar ile birlikte olumsuzlukların meydana gelmesi, beraberinde iş kazalarının oluşmasına sebep olmaktadır. Meydana gelen olumsuz nedenlerden dolayı oluşan iş kazalarından korunmanın en iyi şekli ancak işçi sağlığı güvenliği tedbirlerine ve kurallarına bağlı kalmakla sağlanmaktadır. İşyerleri ve çalışma ortamları farklı sağlık ve güvenlik risklerinin olduğu yerler kapsamında değerlendirilmekte ve bu işyerlerinde çalışan personelin sağlığını korumak ve güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlamak iş sağlığının asıl amacını oluşturmaktadır. Bu amaçlar neticesinde hastalık ve yaralanmalar engellenebilir. Alınan önlemlere rağmen çalışılan ortamın neden olduğu hastalık ve yaralanmaların gerçekleşmesi durumunda çalışanın sağlığının tekrar düzelmesi açısından çaba sarf edilmesi iş sağlığı açısından önemlidir. Bu önlemler kapsamında işçi sağlığının sağlık durumunun kötüye gitmesine engel olma çabaları ekonomik açıdan da önemlidir. Çünkü yaşanan hastalık ve yaralanmalardan dolayı teşhis ve tedavi için ödenen miktarlar işveren ve ülke ekonomisine getirdiği yük açısından önem arz etmektedir. Gelişmiş toplumlarda yasal düzenlemelerle, toplumun eğitim ve bilinç yapısıyla sorunun çözümüne oldukça yaklaşıırken, ülkemizde ise henüz hedeflenen seviyeye ulaşılamamıştır. Ülkemizde İş Sağlığı ve Güvenliği konusu 4857 sayılı İş Kanunu'na göre işveren ile işçi arasında iş sözleşmesine dayandırılarak çalışan işçilerin çalışma koşullarını, çalışma ortamına ilişkin sorumluluğunu ve haklarını düzenlemektedir. Ancak ülkemizde İş Sağlığı ve Güvenliğini kapsayan yasa ve yönetmeliklerde sürekli değişikliklerin yapılması ve düzenli bir denetleme sisteminin olmaması belirlenen hedeflere ulaşmayı güçleştirmektedir. Günümüzden geçmişe bakıldığında yaşanan iş kazalarının çoğu rahatlıkla engellenebilecek kazalar niteliğindedir. İşverenler tarafından alınacak gerekli önlemler ve çalışanların da iş güvenliği kurallarına uyması bu tür nitelikli kazaların engellenmesinde oldukça önemlidir. Ülkemizde 2019 yılı Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre 423.551 kişi iş kazası ve 1091 kişi ise meslek hastalığına yakalanmış ve bu olumsuzluklar neticesinde iş kazalarında yaşamını kaybedenlerin sayısı bakımından diğer ülkeler ile kıyaslandığında ülkemiz birinci sırada yer almaktadır (SGK, 2019). Bu kazaların önüne geçmek için risk analizinin yapılması ve risk değerlendirme analizinin işyerinde disiplinli bir şekilde uygulanması, işletmede kaza olmadan gerekli önlemlerin alınması iş kazalarının önüne geçilebilme açısından oldukça önemlidir. Hazırlanan risk analizleri ve risk analizleri kapsamında alınan önlemler iş güvenliği açısından çalışanlara yol gösterici nitelik sağlamakla birlikte risk değerlendirme analizi kullanılan donanımların ve iş yerinde yapılan bütün faaliyetlerin etkilerini düzenli bir şekilde izleme mekanizması kazandırmaktadır. Özellikle maden ocaklarının çok tehlikeli işyeri ortamı kapsamında değerlendirilmesi, çalışan personelin İş Sağlığı ve Güvenliği açısından sağlığının korunması, güvenli bir çalışma ortamının sunulması ve bu tür işyerlerinde risklerin tamamen ortadan kaldırılma veya en az zararla atlama hedefi madencilik faaliyetlerinde en önemli amaçlar arasında olmalıdır.

2-Genel Bilgiler

2.1-Krom Yatakları Oluşumu ve Özellikleri

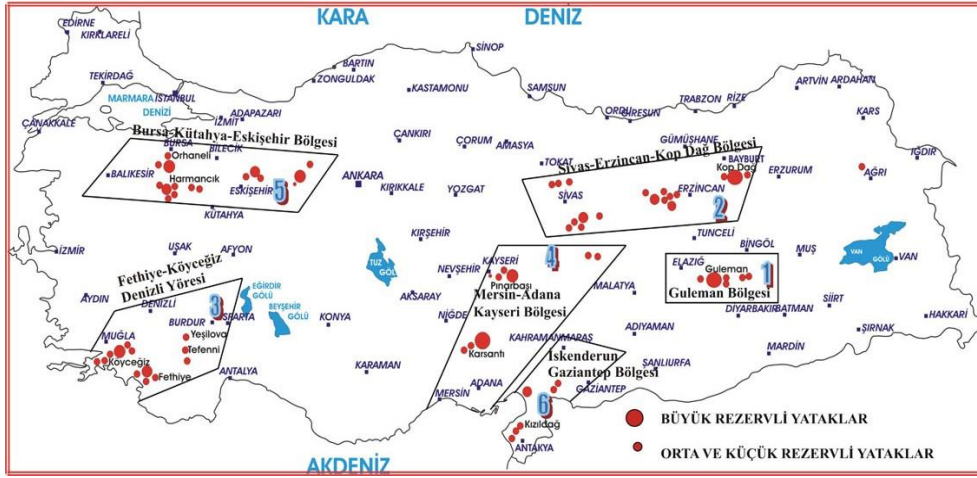
Krom metalinin üretimi kromit mineralinden elde edilmektedir. Kromit minerali spinel grup olduğu için kristal yapısı kübik şeklinde gelişmiştir. Teorik formülü $FeCr_2O_4$ olup, doğadaki formülü ise $(Mg, Fe)(Cr, Al, Fe)_2O_4$ 'tür. Kromitin fiziksel yapısına bakıldığında atom ağırlığı 4.1 - 4.9 g/cm³, sertlik derecesi 5,5 olmasına rağmen kırılğan bir yapı göstermektedir. Manyetik özellik göstermeyen kromit minerali, parlak siyah rengi ile karakterize olurken bu mineralin çizgi rengi ise kahverengidir (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2021).

Kromit yatakları sadece erken magmatik evrede fraksiyonel kristalleşme evresinde ortaya çıkan cevherleşmelerdir. Bütün kromit yatakları ofiyolit komplekslerin bazik ve ultra bazik kayaların içinde yer almaktadır. Kromit yatakları belirli bir geometrik yapıda oluşmamakla birlikte, saçınımlar, tabakamsı şekiller, podiform (yığın, kese, torba, bezelye şekilli) ve damarlar halinde bulunmaktadır (Temur, 2001). Kromit yataklarında saçılımlı, leopar tipi, nodüler, bantlı, yollu ve masif cevher yapıları gözlenmektedir. Erken magmatik evrede fraksiyonel kristalleşme ile oluşan kromit yataklarının, cevher geometrisi, oluşum şekilleri ve coğrafik dağılımları arasında önemli bir ilişki mevcuttur. Bu ilişki temel alınarak kromit yatakları, stratiform kromitler ve Alpin Tipi kromitler olarak iki tip oluşum göstermektedirler (Temur, 2001).

2.2-Türkiye Krom Yatakları

Ülkemizde binden fazla tek şekilde ya da grup halinde altı bölgede krom yataklarının oluşumu (Şekil 1) mevcuttur. Bu oluşumlar Guleman Bölgesi, Fethiye Köyceğiz Denizli Yöresi, Bursa/Kütahya/Eskişehir Bölgesi, Mersin-Adana-Kayseri Bölgesi, Sivas-Erzincan-Kop Dağ Bölgesi ve İskenderun-Gaziantep Bölgesidir. Bu

oluşumlar kapsamında çalışma konusu olan Guleman (Elazığ) Yöresi Kromit Yataklarının oluşumuna değinilmiştir (Akyol, 2009).



Şekil 1. Türkiye Krom Yataklarının Oluşum Bölgelerinin Gösterildiği Harita (MTA, 2021)

2.3 Guleman (Elazığ) Yöresi Kromit Yatakları

Guleman Bölgesi Elazığ ilinin seksen kilometre Güneydoğusunda bulunan Alacakaya ilçesinin bulunduğu alanda yer almaktadır. Guleman yöresinde oldukça farklı yapıda kayaç türleri bulunmaktadır. Farklı litoloji ve jeolojik yaşlarda gözlenen kayaçlar yaşlıdan genç doğru "Paleozoyik yaşlı Bitlis Metamorfileri, Üst Kretase yaşlı Guleman Ofiyoliti, Üst Meastrihtiyen- Orta Eosen yaşlı Hazar Grubu, Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığı ve Miyosen yaşlı Lice Formasyonundan oluşmaktadır. Ülkemiz Alp Himalaya orojenizi üzerinde önemli bir alanda ve Doğu-Batı uzanımlı tektonik kuşaklar arasında (Pontidler, Anatolidler, Toridler ve Kenar kıvrımlar) yer almakta ayrıca Paleotetis ve Neotetis okyanusal basenlerinin çökeltilerini de bulundurmaktadır. Türkiye, Kıbrıs ve Suriye'yi kapsayan KD ve GB uzanımlı ofiyolitik kuşağında bulunmaktadır. Kuzeyinde bulunan ofiyolit kuşağı Toros platformu ile Bitlis-Pütürge masifinin bulunduğu kısmı kapsarken, Göksun, İspendere, Kömür han, Guleman ve Killan ofiyolitlerini de içine almaktadır. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Guleman ofiyoliti içerisinde uzanımları farklı yönlerde doğru kromit yatakları barındırmaktadır. Bu yataklar güney bölgesindeki Doğu-Batı doğrultuda Kefdağı ve Doğu bölgesinde ise Kuzey-Güney doğrultuda ise Soridağ krom yataklarıdır. Guleman yöresinin genelinde serpantinleşmiş harzburjitle görülmetedir. Bu litolojiler içerisinde krom az miktarlarda saçınımlı, bantlı ve nodüler biçimli cevher geometrisi ve yapısındadır. Batı Kef bölgesi kromitleri genellikle bantlı, saçınımlı ve yer yer masif yapılarda oluşum göstermektedirler. Doğu Kef bölgesinde ise genelde masif yapının hâkim olduğu cevherleşmeler, Kapın ve Şabata alanlarında genel olarak masif ama bazı kısımlarda nodüler yapıda görülmektedir (Özek, 2016). Guleman Yöresi kromit yatakları tenör ve rezerv dağılımı bakımından Doğu Kef Bölgesinde %40-45 arasında beş yüz bin ton, Batı Kef Bölgesinde %33 oranında altı buçuk milyon ton, Kapindeler Bölgesinde %43-47 arasında değişen tenörlü yedi yüz bin ton, Sori ocaklarında ise %42-48 arasında değişim gösteren iki buçuk milyon ton Alpin Tipi cevherleşmelerden oluşmuşlardır (Akyol, 2009).

3- Materyal ve Yöntem

Dünyada 150'den fazla risk değerlendirme yöntemi mevcut olup ancak genellikle genel risk değerlendirme yöntemleri olan Nitel, Nicel ve Karma Risk Değerlendirme yöntemleri çoğu çalışmada tercih edilmektedir. Matris, kontrol listeleri (Check- List), fine-kinney, hata modu ve etkileri analizi (FMEA), hata ağacı analizi (FTA), tehlike ve çalışılabilirlik analizi (HAZOP), kaza sonuç analizi (ETA) matris yöntemleri en yaygın yöntemlerdir. Çalışmada Guleman Bölgesi Elazığ ilinin seksen kilometre güney doğusunda bulunan Alacakaya ilçesinin bulunduğu alanda yer alan Erözsoy Madencilik Nakliye Petrol Mahrukatçılık İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti. firmasına ait krom madeni açık ve yeraltı (galeri) ocak işletme faaliyetlerini analiz etmek için Kantitatif Risk Analizi Yöntemi (Nicel) olan L tipi matris metodu kullanılmıştır.

Ofis ve ekranlı ekipmanlar ile çalışma, termal konfor şartları, fiziksel koşullar, kimyasal ile çalışma, bakım-onarım işlemleri, şantiye çalışmaları, acil durum çalışmaları, makineler/iş ekipmanları ile çalışma, kaldırma, yükleme, boşaltma, taşıma, depolama işleri, elektrik ile çalışma, el aletleri ile çalışma, ergonomik rahatsızlıklar, göçük

tehlikesi vb. kaynaklanan tehlikeler ve tehlikeye neden olabilecek sınırları belirlenmiş faaliyet veya faaliyetler galeri genelinde belirlenmiştir.

Çalışmada galeride oluşabilecek riskler Matris Risk Analizi Yöntemi tercih edilerek oluşturulmuştur (Tablo 1 ve 2). Bu yöntem iş sağlığı ve güvenliği açısından risk değerlendirmesinde en çok tercih edilen yöntemlerden olup, daha çok sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Bu yöntemde bir tehlikenin oluşma olasılığı durumunda ortaya çıkaracağı şiddetin derecesi gibi nedenler değerlendirilerek bir risk ölçüm değeri elde edilmektedir. Bilhassa az, orta ve yüksek tehlikeli yapılan işlerde kullanılan bu metod, bir durum meydana gelmeden ya da meydana geldikten sonra nasıl bir değerlendirilme yapılması gerektiği mantığına dayanmaktadır. Matris risk değerlendirmesi yöntemi, genellikle risk değerlendirmesi yapan kişinin veya kullanılan ekipmanların seçimine dayanmaktadır. Her bir kriter puan cetveli oluşturularak puanlama yapılmaktadır.

Tablo 1. L Matrisi Olasılık Tablosu (Özkılıç, 2005)

5 Çok Yüksek	(Proses süresince oluşması bekleniyor. Kontrol sistemi yok), Haftada bir / Her gün
4 Yüksek	(Proses süresince oluşması mümkün. Kontrol edilebileceği kesin değil veya kontroller sınırlı ve yetersiz olabilir), Ayda bir
3 Orta	(Proses süresince oluşması mümkün ama beklenmiyor. Kontrol edilmemesi çok küçük olasılık), Yılda bir veya iki kez
2 Düşük	(Proses süresince olasılığın ortadan kaldırıldığı düşünülüyor. Kontrol sistemi mevcut), Birkaç yılda bir
1 Çok düşük	(Proses süresince oluşması beklenmiyor. Yeterli kontrol sağlandı), Hemen hemen hiç

Tablo 2. L Matrisi Etki(Şiddet) Tablosu (Özkılıç, 2005)

5 Çok Ciddi	Ölüm
4 Ciddi	Ciddi Yaralanma, Uzun Kaybı, Meslek Hastalığı, Sürekli İş Göremezlik
3 Orta	Tedavi Gerektiren Yaralanmalar, Yatarak Tedavi, Kısa Süreli İş Göremezlik
2 Hafif	İlk Yardım Gerektirebilecek Durumlar, Ayakta Tedavi
1 Çok Hafif	İş Kaybı Olmayan, İlk Yardım Gerektirmeyen

Tablo 3. L Matrisi Olasılık x Etki(Şiddet) Tablosu (Özkılıç, 2005)

$$\text{Risk} = \text{Olasılık} \times \text{Etki (Şiddet)}$$

RİSK	ETKİ (ŞİDDET)				
	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
OLASILIK					
1 (Çok Düşük)	1 Önemsiz Riskler	2 Düşük	3 Düşük	4 Düşük	5 Düşük
2 (Düşük)	2 Düşük	4 Düşük	6 Orta	8 Orta	10 Yüksek
3 (Orta)	3 Düşük	6 Orta	9 Orta	12 Yüksek	15 Yüksek
4 (Yüksek)	4 Düşük	8 Orta	12 Yüksek	16 Çok Yüksek	20 Çok Yüksek
5 (Çok Yüksek)	5 Düşük	10 Yüksek	15 Yüksek	20 Çok Yüksek	25 Katlanılmaz

Çalışmada, işletmede tespit edilen 196 riskin kaynağı için risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir (Tablo 3). Tespit edilen risklerin her bir tehlike kaynağı ayrı ayrı L Tipi (5x5) Matris Metodu ile ele alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma Erözsoy Madencilik Nakliye Petrol Mahrukatçılık İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti. ait krom madeni sahasında gerçekleştirilmiş ve çalışma firma yetkililerinin 09.05.2022 tarihi izni dahilinde yapılmıştır.

4- Krom Cevher Üretimi ve Hazırlık Galerisi Yapım İşlerinde Tespit Edilen Risklerde Alınması Gereken Önlemler

Krom üretiminde kullanılan yöntemlerden bazıları, ağaç ve çelik tahkimat, kef beton santrali, serbest arınlı ayak metodu ve beton tahkimat yöntemleridir. Eti kromun ocak geneline bakıldığında ağaç tahkimat metodu tercih edilmektedir. Yeni açılan ocaklarda ağaç tahkimat yerine daha güvenilir ve dayanım oranı yüksek olan çelik tahkimat kullanımı tercih edilmektedir. Diğer tercih edilen yöntem beton tahkimattır. Bu yöntemde özel olarak üretilen beton karışımının genişliği beş metre, uzunluğu üç metre değerlerine sahip tahkimat ve topuklar yapılmaktadır. İş makinelerinin geçiş güzergâhlarında ve galerinin lüzum görülen kısımlarında genellikle bu yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemde galerinin alt kısımlardan başlanmak üzere üst kısımlara doğru teknik uygulama mantığı kapsamında gerçekleştirilmekte ve uygulanan bu yöntemle altı bin ile yedi bin metreküp betonun harcandığı görülmektedir (Demiroğlu, 2018). Krom üretiminde kullanılan diğer bir yöntem serbest arınlı ayak tekniğidir. Serbest arınlı ayak metodu ara-bul-ışlet yöntemiyle benzerlik göstermektedir. Bu yöntemde tenör oranının artış gösterdiği kısımlarda ilerleme sağlanmaktadır. Tavan kısmının kalınlığı 5 m'yi geçtiği krom cevherin bir bölümü taban kısmında bırakılmaktadır. Tabanda kalan kısım tavan kısmı için platform görevi görmektedir. Uygulanan bu metotda odaların yüksekliği 10 metreye kadar ulaşmaktadır. Üretimin yapıldığı odalarda yeterli miktarda cevher varlığının olmadığı kısımlarda damarlar boş bırakılarak yeni kümülasyonlar aranmaktadır (Yılmaz, 2018). Tercih edilen diğer bir metot kaya saplaması yöntemidir. Kaya saplaması metodu galeride oluşabilecek çatlak ve eklemlerde meydana gelen açılmalara çelik çubuklar yerleştirilerek dolgu maddesiyle doldurulup delik çeperine yapışmanın oluşturulması amacıyla yapılan güçlendirme elemanıdır (Kılıç, 2002). Kullanılan bir diğer yöntem Kef beton santrali yöntemidir. Bu yöntemin tercih edilmesinin sebebi; atılan atık cürüflerinin en iyi şekilde değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca galerilerde kullanılan beton gereksiniminin giderilmesi için de bu yöntem kullanılmaktadır. Santrale gönderilen atık cürüflerinin paylaşırma işleminden sonra kullanılabilir malzemeler iş makinelerine yüklenilerek Eti krom fabrikasında yeniden değerlendirilmek üzere gönderilmektedir (Demiroğlu, 2018).

Ocakta çıkarılan cevherler sallantılı masaya getirilerek ayrıştırılma işlemi yapılmaktadır. Ayrıştırılma işleminin amacı; krom cevherinin yoğunluk farkı tekniği ile cevherin yan kayacından uzaklaştırılması ve tenör değerinin artırılmasıdır (Bozkurt, 2017). Farklı aşamalardan geçirilen üretim metotlarından sonra pazar şartlarına hazır hale getirilen krom madeninin iş makineleri ile yükleme yapıldıktan sonra pazara sevki gerçekleştirilmektedir.

Krom cevheri üretimi ve galeri yapım işlerinde saha genelinde tespit edilen riskler ve alınması gereken önlemler aşağıda özet halinde verilmektedir.

Galerinin üretim bölgesinde kullanılan ağaç tahkimatlarda yaşanan rutubet ve baskılardan dolayı deformeler oluştuğu görülmektedir. Alınması gereken önlem; ağaç tahkimat yapılmadan önce alanın güvenliği sağlanmalı, yan duvarlar ve tabanlar kontrol edilerek parça düşmesi riski bulunan alanlar temizletilmelidir. Kullanılacak ahşap direklerin budaksız ve çatalsız olması gerekmektedir. Bağlar arasında kullanılacak olan boyunduruklarda 10 cm'yi taşıyabilecek biçimde iki bağla tutturulmalı ve bu bağlar üstten 4 takoz ile sağlam bir şekilde sıkıştırma işlemi yapılmalıdır. Tahkimatın onarımı, sökümü veya değişimi sırasında da tavandan malzeme düşme riskine karşı gerekli önlemler alınmalıdır (Tezel, 2011).

Galerinin patlatma işleminden sonra yapılan kontrollerde aynada patlamamış patlayıcının olduğu gözlemlenmiştir. Alınması gereken önlem; patlama işlemi ateşleyici belgesine sahip ehli kişiler tarafından yapılmalıdır. Ateşleme işlemi yapacak teknik personel gerekli olan patlayıcı madde miktarını kayıtlı deftere işleyerek özel sandıklarla patlatma alanına taşınmalıdır. Patlayıcı maddeler lağım deliklerine yerleştirilmeden önce delikler iyice temizlenmelidir. Deliğe yerleştirilen patlayıcı maddenin uzunluğu deliğin derinliğinin yarısını geçmemelidir. Boşluklar kum, kil vb. maddeler ile doldurulma işlemi yapılmalıdır. Ateşleme işlemine başlanılmadan önce elektrik kabloları ve bağlantı yerlerinin kontrolleri yapıldıktan sonra ateşlenme işlemine başlanılmalıdır. Patlatma işlemi tamamlandıktan sonra elektrikli ateşlemede ateşleme alanına en az 5 dakika, fitil vb. yapılan ateşlemede ateşleme alanına en az bir saat geçtikten sonra girilmelidir (Tezel, 2011). Galerinin 1040 ve 1055 katında hava sirkülasyonu oluşmadığından galeri içerisinde temiz hava sıkıntısı yaşandığı gözlemlenmiştir. Hava kalitesinde iş makinelerinin egzoz dumanı ve patlatmadan kaynaklanan hidrojen sülfür gazından dolayı çalışma ortamında zehirli hava CO (karbon monoksit) aşırı derecede de artmaktadır. Alınması gereken önlem; galerinin havalandırma sistemi mekanizması her çalışan için yeterli havayı sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Enerji kesintisi yaşanması ihtimaline karşı devreye girebilecek jeneratörler ve alarm sistemleri bulundurulmalıdır. Havalandırma sistemi mekanizması alev alma riskine karşı exproof özellik taşımalıdır. Hava ölçümleri saha mühendisi tarafından belirlenen düzenli periyotlar ile yapılmalı ve yapılan ölçümler deftere kaydedilmelidir. Çalışan her personelin ekibinde en az bir adet gaz ölçüm cihazı bulundurulmalıdır. Havalandırmanın yetersiz olduğu alanlar personellerin girmesini engellemek için kapatılmalı ve gerekli uyarı ikaz levhaları asılmalıdır (İsg tedbirleri, 2016).

Ocaktan üretilen cevher ve yan kayaçlar vagon taşıma sistemleri ile yapılmalıdır. Bu taşıma sistemlerinde vagon raylarının deformeye uğradığı ve etrafında taş parçalarının mevcut olduğu tespitleri yapılmıştır. Alınması gereken önlemler kapsamında; cevher taşınması için kullanılan vagonlarla personel taşınmasına müsaade edilmemelidir.

Vagonların veya lokomotiflerin raydan çıkması, devrilmesi ve düşme tehlikesine karşı rayların bakımı, onarımı ve temizliği yaptırılmalıdır. Galeri içerisinde hat boyunca dolu veya boş bulunan vagonlar galerinin dar olduğu alanlarda geçiş güzergâhlarını engelleyecek şekilde bırakılmamalıdır. Bu taşıma sistemlerinde yol eğiminin en fazla %0,5 olmasına dikkat edilmelidir (Tezel, 2011).

Ocakta açılan yeni galerilerde çatlak ve kavlak düşme riski olduğu tespit edilmiştir. Bu risklerin ortadan kaldırılması için alınması gereken önlemler kapsamında; hazırlık ve ana galerilerde çelik hasır yöntemi kullanılmalıdır. Çelik hasır yan duvarlardan minimum 7-8 cm, tavadan ise 15 cm olacak şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Çelik hasırların örgüleri yoğun olmalı ve boşluk bulunmamalıdır. Çelik hasır ana galeriler ve ana yollarda daha güvenilir olduğu için tercih edilmektedir. Çelik hasır yöntemi galerinin daha uzun ömürlü olmasını sağlamaktadır. Kaya kütlesi düşme riski bulunan alanlarda personellerin giriş-çıkışını engellemek için en az 5 metre geriden emniyet şeridi çekilmeli ve bu bölgelere uyarı işaret levhaları asılmalıdır (Uğurlu, 2013).

Galeri güzergâhında İSG kuralları kapsamında belli mesafelerde bulunması gereken yangın söndürme tüpleri geliş güzel bırakılmaktadır. Yangın söndürme tüplerinin bulundurulması ve bulundurma koşulları kapsamında alınması gereken önlemler çerçevesinde; yangın söndürücülerin acil bir durumda sağlıklı bir şekilde kullanılması için bu tüplerin 4 kg dan daha ağır ve 12 kg dan daha hafif olan cihazların zeminden yüksekliği yaklaşık 90 cm aşmayacak şekilde duvara bağlantı asma halkası ile duvardan kolaylıkla alınabilecek şekilde, montajlarının yapılması gerekmektedir. Yangın söndürme tüpleri herkesin görebileceği ve ulaşabileceği yerlerde bulundurulmalıdır. Söndürme tüpleri 6 ayda bir kontrol edilmeli ve yıllık periyodik bakımları yaptırılmalı, standartlara uygun toz kullanılmalıdır (Binaların yangından korunması hakkında yönetmeliği, 2007).

Krom cevheri üretimi ve galeri yapım işlerinde saha genelinde elektrik panolarının gövde topraklaması yapılmadığı tespit edilmiştir. Elektrik panolarının gövde topraklaması kapsamında tespit edilen Yönetmeliğe aykırı uygulamalar çerçevesinde tüm elektrik panolarının gövde topraklamaları yapılarak ölçüm değeri 5 ohm'un altında bir değerde olmalıdır. Elektrik alanının geçtiği tüm bölümler izole edilmeli ve topraklama ölçümleri yapılmalıdır. Elektrik panolarında elektrik çarpmasını önlemek için kaçak akım rölesi ve pano önlerinde yalıtkan paspas bulundurulmalıdır. Elektrik panolarına yetkisiz veya bilgisiz kişilerin müdahalesini önlemek için her zaman kapalı ve kilit altında tutulmalıdır. Pano önlerine gerekli uyarı levhaları ve etiketleri asılmalıdır (Yönetmelikler-bilgit, 2020).

Galeri ağzında bulunan tike tahtasında ziyaretçiler için kayıt defterinin bulunmadığı gözlemlenmiştir. Alınması gereken önlem kapsamında; galeri ağzında bulunan yer altına giren ve çıkan kişilerin kayıt takibinde kullanılan tike tahtasına ziyaretçi ve çalışanların kaydı için kayıt defteri bırakılmalı ve aktif bir şekilde kullanımı sağlanmalıdır (Tike Tahtası-zimer Haberleşme, 2021).

Krom cevheri üretimi ve galeri yapım işlerinde yer altında kullanılan kepçenin geri sinyalizasyonunun çalışmadığı tespiti yapılmıştır. Bu tespit kapsamında; tüm iş makinelerinin ve araçların sesli ve ışıklı uyarı sistemlerinin çalışıp çalışmadığının kontrolü yapılmalı, geri sinyalizasyonların çalıştığından emin olunmalı ve aracın bakımları yapılmalıdır. Operatörler tarafından günlük kontroller sağlanmalı ve bakımı için günlük kontrol listesi\kayıtları oluşturulmalıdır. İş makinelerinin şantiye alanında belirtilmiş hız limitlerine uyulması sağlanmalıdır. Araçların periyodik muayeneleri zamanında yapılmalı ve her periyodik bakımda liste\kayıt görevli personel tarafından güncellenmelidir (Bilgit İş Sağlığı ve Güvenliği, 2022).

Galeri alanında malzeme kaldırmak için kullanılan sapanın bakımsız olduğu gözlemlenmiştir. Alınması gereken önlem anlamında; malzeme kaldırmadan önce fiziki kontrolü teknik personel tarafından yapılmalıdır. Kaldırılan malzemenin ağırlığına ve yapılacak işe uygun sapan seçimi yapılmalıdır. Yıpranmış ve uygun olmayan sapanlar kullanılmamalı ve kullanılmayan sapanlar çalışma alanından uzaklaştırılmalıdır (Yönetmenlikler-Bilgit, 2022).

Galeride yeni açılan üretim yerlerinde yaşam hatlarının tamamlanmadığı tespit edilmiştir. Personellerin göçükten dolayı mahsur kalmaları veya yolunu kaybeden işçilerin yönünü bulabilmeleri için yaşam hatları yapılmalı ve tamamlanmalıdır. Yeraltında yön levhaları ile acil çıkış güzergâhları ve noktaları gösterilmelidir. Ocaklar belirli noktalarla birbirlerine bağlanılmalı ve personel takip sistemi kurulmalıdır (Yönetmenlik-bilgit, 2017).

Galeri atölyesinde oksijen tüplerinin geliş güzel bırakıldığı gözlemlenmiş, İSG yönetmeliği kapsamında dolu tüpler sıcaklık değişimlerine, güneş ışınlarına, radyasyon ısısına ve neme karşı korunmalıdır. Dolu tüpler, işyerlerinde tehlike yaratmayacak şekilde depolanmalıdır. Tüpler yangına en az 120 dakika dayanıklı ayrı bölmede ya da ayrı bir binada bulunmalı, uygun havalandırma tertibatının ve binanın yeteri kadar kapısının bulunması gerekmektedir. Tüplerin depolandığı yerlere ikaz levhaları konulmalı ve yanıcı basınçlı gaz ihtiva eden tüplerin depolandığı alanlara ateşle yaklaşma yasağı uygulanmalıdır. Güvenlik bilgi formu (GBF) ve kullanma talimatı hazırlanmalıdır. Emniyet ventilleri her zaman takılı olmalıdır (Basıçlı gaz tüplerinin depolanması, 2018).

Galeri alanındaki sosyal tesisler ve üniteleri çalışan sayısının ihtiyaçlarını sağlayacak büyüklükte olmadığı ve yeterli hijyenin sağlanmadığı gözlemlenmiştir. Yeterli koşulların sağlanmadığı eksikliklerin giderilmesi anlamında koşullarda adam başına düşen hava hacmi 12 m³ olarak hesaplanmalı ve metrekaresine yeteri kadar yatak bırakılmalıdır. Isıtma, soğutma, havalandırma ve ışıklandırma sistemi uygun şekilde yapılmalıdır. Çalışanlar için uygun soyunma yerleri sağlanmalı, soyunma yerleri dışındaki yerlerde üstlerini değiştirmelerine izin verilmemelidir. Nemli, tozlu, kirli ve benzeri işlerde veya tehlikeli maddelerle çalışılan yerlerde, iş elbiseleri ile harici elbiselerin ayrı yerlerde saklanabilmesi için, 150 cm yüksekliğinde elbise dolapları yan yana iki bölmeli olmalı ve iki ayrı elbise dolabı verilmelidir. Çalışan personelin dinlenme odası, banyo ve lavabolar gibi temel ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri yerler yeterli sayıda olmalıdır. Temizlik ve hijyen kurallarına da uyulmalı ve günlük temizlik kontrol listesi bulunmalıdır (Fişek, 2021).

Ocak genelinde galerilerde acil durumlarda sığınabilecek sığınma odaları bulunmamaktadır. Ocakta sığınma odaları 700 metreden fazla uzak olmamalıdır. Sığınma odalarında ilk yardım malzemeleri, sedye, aydınlatma, klima ve haberleşme sistemi, diğer elektrikli ekipmanlar bulundurulmalıdır. Odalarda en az 36 saat yetecek miktarda hava sağlayıcı mekanizmalar ve ekipmanlar olmalıdır. Enerji kesintisine karşı jeneratör bulundurulmalı ve sığınma odaları en geç 6 ayda bir kontrol edilmelidir (Yeraltı maden işyerlerinde kurulacak sığınma odaları, 2017).

Ocak alanında toplanma alanının oluşturulmadığı gözlemlenmiştir. İSG Yönetmeliği kapsamında, ocak alanında toplanma alanı belirlenmeli ve bu alan güvenli bir uzaklıkta olmalıdır. Yapılacak işin türüne göre, patlama riskinin veya kimyasal tehlikelerin bulunduğu bölgelerde acil durum toplanma alanı daha uzak bir yerde oluşturulmalıdır. Toplanma alanlarında güncel isim listesi bulundurulurken personellerin saptaması yapılmalıdır. Ocak genelinde acil durumlarda personellerin doğru yeri bulmaları, tehlikesiz alanda toplanması için toplanma yerini gösteren tabelaların da asılması çok önem arz etmektedir. (Yönetmenlik-bilgit, 2017).

5-Sonuç

Ülkemizde İş Sağlığı Güvenliği Kanunu 2012 senesinde yürürlüğe girmesiyle beraber getirilen düzenlemelerle birlikte İş Sağlığı ve Güvenliğinin teknik yapısının diğer ülkelerdeki kanunlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Gelişmiş toplumlarda madencilik dalında da İş Sağlığı Güvenliğinden sorumlu kişilerin kanuni haklarının bütün detaylarıyla hazırlandığı, risk yönetiminin belirli bir düzene oturarak uygulandığı ve denetlenmesinin belirli bir sistem doğrultusunda oluşturulduğu görülmektedir. Bu durum ülkemizde henüz tam anlamıyla uygulanamamıştır. Ülkemiz açısından madencilik sektörü alanında uzmanlaşmamış kişilerin bu alanlarda çalıştığı ve çalıştırıldığı bazı maden ocaklarında gözlemlenmektedir. Her meslek dalında olduğu gibi bu sektörde de kendi ana alt dallarında uzmanlaşmış ve donanımlı kişilerle çalışılması risklerin azaltılması ve kazaların oluşma oranının düşürülmesi anlamında oldukça önemlidir. Bir maden ocağının daha güvenilir ve verimli olabilmesinin ön koşulu çalışan personelin yaptığı iş kolunda iyi eğitilmiş ve donanımlı olmasının sağlanmasına dayanmaktadır. Her personel kendi uzmanlaştığı alanda çalışmalı/çalıştırılmalı ve mesleki yeterlilik eğitimleri yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından sağlanmalıdır. Yapılan eğitimler; gelişmiş toplumlardaki sınav sistemi örnek alınarak hem yazılı hem de sahada uygulamalı olarak iki kategoride yapılmalıdır. Gelişen teknolojiyle beraber bu teknolojik gelişmeler de kullanılmalıdır.

Bu çalışmada krom ocağı işletmesinin geneli kapsamında yapılan risk analizinde; şantiye alanına izinsiz girişlerin yapıldığı, sosyal tesisler ve üniteleri çalışan sayısının ihtiyaçlarını sağlayacak büyüklükte olmadığı ve yeterli hijyenin sağlanmadığı, galeri alanında yeterli sayıda yangın söndürücünün olmadığı ve eğitilmiş personellerin bulunmaması, malzemelerin geliş güzel bırakılması ve uygun şekilde istiflenmemesi, acil durum ekiplerinin oluşturulmaması (arama ve kurtarma, tahliye, söndürme, ilk yardım) ve acil durum planının olmaması, acil durumda aranacak numaraların iletişim bilgilerinin işletmede olmaması, şantiye genelinde yeterli uyarı ve ikaz levhalarının bulunmaması, iş makinalarının ve iş ekipmanlarının düzenli bakımlarının ve periyodik muayenelerinin yapılmaması, elektrik panolarının yönetmeliğe aykırı uygulamalar çerçevesinde tüm elektrik panolarının gövde topraklamalarının standartlara uygun olmaması, personellerin kişisel koruyucu donanımlarını (baret, iş ayakkabısı, reflektörlü yelek, iş elbisesi, göz koruyucusu, iş eldiveni vb.) kullanmaması, çalışanların özlük dosyalarında evrakların eksik olması (işyeri hekimi tarafından istenilen sağlık tetkik sonuçları ve işyeri hekimi tarafından verilen, çalışabilir sağlık raporu, İş Sağlığı ve Güvenliği eğitim katılım sertifikası, iş güvenliği talimatları, kişisel koruyucu zimmet tutanağı, iş makinası kullanıyor ise operatörlük belgesi, mesleki eğitim belgesi vb.), galeri alanında paratonerin olmaması, iş makinalarını kullanan personellerin yeterlilik belgelerinin olmaması, iş makinalarında ilk yardım malzemesi ve yangın söndürme cihazının bulunmaması, galeri alanının düzensiz ve dağınık olması, çatlak ve kavlakların doğru bir şekilde alınmaması, çalışma bölgesine yakın yerlerde nefesliklerin olmaması, aynada patlamamış patlayıcının olması, yeraltında çalışma bölgesine yakın ilk yardım odasının olmaması, ana galeride ve diğer ana kollarında aydınlatma sisteminin olmaması, yeraltı haberleşme sistemi ve yaşam hatlarının olmaması, elektrikli el aletlerinin kablolarının yıpranmış olması ve el aletlerinin bakımsız olması, işe uygun olmayan el aletlerinin kullanılması, galeri tabanında su ve çamur birikmesi, şantiye alanı içerisinde

operatörlerin hız limitlerine uymaması, kazı alanına uygun şev açısı verilmemesi, kazı alanındaki taşıt yollarının engebeli ve fazla eğimli olması, aracın yüklemesi yapılırken araç kapasitesini aşacak istif yapılması ve istiflemenin uygun yapılmaması, şantiye içi nakliyede manevracı bulundurulmaması, elektrik tesisatının aylık ve yıllık periyodik kontrolünün yapılmaması, acil durum toplanma alanının bulunmaması, temizlik ve hijyen kurallarının yetersiz olması gibi uygunsuzluklar tespit edilmiştir.

Tespit edilen risklerde genel olarak alınması gereken önlemler; görevlendirilmeyen kişiler ocağa giriş- çıkışına izin verilmemeli, sosyal tesisler ve üniteleri çalışan sayısının ihtiyaçlarını sağlayacak büyüklükte olmalı ve yeterli hijyen sağlanmalıdır. Koşullarda adam başına düşen hava hacmi 12 m³ olarak hesaplanmalı ve metrekaresine yeteri kadar yatak bırakılmalıdır. Isıtma, soğutma, havalandırma ve ışıklandırma sistemi uygun şekilde yapılmalı ve çalışanlar için uygun soyunma yerleri sağlanmalıdır. Yangın söndürücüler sık sık kontrolden geçirilerek kaydı tutulmalı, malzeme istiflenirken 3 metreyi geçmemelidir. Ocakta acil durum ekip listesi oluşturularak personeller bilgilendirilmelidir. Acil durum ekip isim listesinde iletişim bilgileri personel tarafından rahatlıkla okunabilecek ve görülebilecek yerlere asılmalıdır. Ocak genelinde gerekli alanlara uyarı ve ikaz levhaları asılmalı, personellerin iş makinelerine yakın alanlarda çalışmasına izin verilmemeli ve iş makinelerini yetkinlik belgesi olan operatörler tarafından kullanılmalıdır. İş makineleri ve ekipmanları düzenli aralıklarla periyodik muayeneleri ve kontrolleri yapılmalıdır. Elektrik panolarının gövde topraklanması yapılarak topraklama ölçümleri yapılmalıdır. Elektrik panolarında elektrik çarpmasını önlemek için kaçak akım rölesi ve pano önlerinde yalıtkan paspas bulundurulmalıdır. Çalışanlar yaptıkları işe uygun standartlarda kişisel koruyucu donanımlar zimmet tutanağıyla teslim edilerek kullanımının takibi yapılmalı ve koruyuculuğunu yitirmiş KKD kullanılmamalıdır. Personellerin işe girişlerde gerekli eğitimler verilerek ve periyodik muayeneleri tamamlandıktan sonra sahaya çıkarılmalıdır. Çalışma alanına en az bir adet paratoner yerleştirilerek yılda bir defa periyodik kontrolü teknik servis veya yetkili uzmanlar tarafından yapılmalıdır. Galeride çalışmaya başlamadan önce kavlak düşme riskine karşı teknik personeller tarafından bölgenin taraması yapılmalıdır. Galeride gaz ölçüm sistemleri ve havalandırma sistemleri düzenli aralıklarla kontrol edilerek kayıt altına alınmalıdır. Çalışan her personelin ekibinde en az bir adet gaz ölçüm cihazı bulundurulmalı ve havalandırmanın yetersiz olduğu alanlar kapatılarak gerekli uyarı ikaz levhaları asılmalıdır. Galeride personellerin göçükten dolayı mahsur kalmaları veya yolunu kaybeden işçilerin yönünü bulabilmeleri için yaşam hatları yapılmalı ve tamamlanmalıdır. Yer altı ana galerisinde ve diğer kollarında suni bir aydınlatma sistemi kurularak daha güvenilir çalışma alanları oluşturulmalıdır. Toplanma alanı patlama ve kimyasalların bulunmadığı uzak alanlarda oluşturulmalıdır. İş makinelerinin çalıştığı alanlarda eğitilmiş işaretçiler bulundurulmalıdır. İşaretçi operatörün görüş alanında olarak operatörü yönlendirmeli ve çalışma alanına izinsiz giren kişilerin girişlerini engellemelidir. Kazı işlerinde yukarıdan aşağıya doğru toprağın dayanıklılığı ile orantılı olarak şev açısı verilmelidir. Şev açısı ve yüksekliği, toprak gevşekliği, sıklığı analizi ve hesaplaması yetkili uzman tarafından hesaplanmalıdır. Araç yüklemesi yapılırken aracın kapasitesi aşılmamalı ve yapılan istif halatlarla sağlamlaştırılarak yükün aracın hareketiyle devrilmemesi sağlanmalıdır. Araç hareket etmeden önce tüm kontrolleri yapılmalıdır. Taşıt yolları yeterli boyutlarda, uygun eğilimde ve düz doğrultuda yapılmalıdır. Ocak içi yolların eğimi 10°C olmalı ve emniyet mesafesi 1 metre bırakılmalıdır. Virajlar merkez kaç kuvvetini azaltacak şekilde ve normal hızda maksimum görüş alanı sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Çalışmaya konu olan Guleman bölgesi krom ocaklarında L tipi matris yöntemiyle hazırlanan risk değerlendirme analizinde riskler ve alınması gereken tedbirler ayrıntılı bir şekilde krom cevheri üretimi ve galeri yapım işlerinde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Cevher üretimi ve hazırlık galerisi yapım işlerinde tespit edilen riskler değerlendirilerek bu risklerin azaltılması yönünde alınması gereken önlemler detaylandırılmıştır. Yapılan risk analizinde risk minimum seviyelere indirilip, tehlikeler, olasılıklar, şiddetleri ve yapılan iyileştirmeler sonrası sonuçlar değerlendirilmiştir.

Guleman bölgesindeki krom ocakları için hazırlanan risk analizinin bina ve eklentiler kısmında; 23 tane kabul edilemez ve 20 tanesi dikkate değer risk, atölye ve şantiye sahası için; 21 tane kabul edilemez risk ve 12 tane dikkate değer risk, yer altı maden işlerinde; 41 tane kabul edilemez risk ve 13 tanesi dikkate değer risk, yükleme ve nakliyat işlerinde; 13 tane kabul edilemez risk, psikososyal risk etmenlerinde; 6 tane kabul edilemez risk ve 9 tane dikkate değer risk, araçlar ve iş ekipmanları için; 8 tane kabul edilemez risk ve 3 tane dikkate değer risk, elektrikli işler için; 6 tane kabul edilemez risk ve 2 tane dikkate değer risk, acil durumlar için; 2 tane kabul edilemez risk ve 5 tanesi dikkate değer risk, çevre faktörü için; 4 tane dikkate değer risk, salgın hastalık önlemleri ve hijyen kuralları için; 8 tane kabul edilemez risk sınıfındadır. Tespit edilen 196 riskin tamamının gerekli önlemlerle kabul edilebilir düzeye çekilebileceği öngörülmektedir. Madencilik sektöründe benzer çalışmalar incelendiğinde örneğin; Konuk ve Bayraktarın (2019) Türkiye madencilik sektöründe yaptığı çalışmada çalışacak personellerin en az ortaöğretim mezunu olması gerektiğini ve İSG eğitimlerinin gerek ortaöğretim gerekse yükseköğretimde madencilik mesleki eğitimi verilmesi gerektiği düşünülmektedir (Konuk, 2019). Yurttaşın (2015) Dedeman Madencilik için yaptığı çalışmada yer altı krom işletmesindeki çalışma koşulları, makine ve ekipmanlar, insanlardan kaynaklanan vb. tehlike unsurları belirlenerek

bu riskler hazırlanan risk analiziyle tespit edilerek oluşabilecek tehlikelerin önüne geçilmektedir (Yurttaş, 2015). Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında risk analizleri oluşabilecek tehlikeleri tespit ederek önlemlerin alınmasını sağlamaktır. Risklerin geneline bakıldığında insanı davranışlardan kaynaklı tehlikelerdir. Bu sebeple maden ocağında çalışan personeller iyi eğitilmiş ve donanımlı olmalıdır. Her personel kendi uzmanlaştığı alanda çalışarak daha güvenilir bir çalışma ortamı oluşturulmalıdır. Yapılan bu çalışmada ise risk değerlendirme analiz formunun bu işletme açısından sorunların çözüldüğü anlamına gelmediği, aksine gelişen teknolojiyle beraber işyeri ortamında oluşabilecek yeni tehlikeler için de önlem alınması gerekliliğinin önemi vurgulanmıştır. Sonuç olarak İş Sağlığı ve Güvenliği niteliklerinin oluşabilmesi gerçeği çalışma ortamında tüm personelin uyacağı ve sorumluluk üstleneceği bir ekip çalışması gerçeğine dayanmaktadır. Yönetimdeki kişilerin ve çalışan personellerin katılımıyla haftalık toplantılar düzenlenerek karşılıklı görüşler de belirtilerek daha sağlıklı ve güvenilir bir çalışma ortamı İSG yönetmelikleri ve uygulama yöntemleri ile gerçekleştirilebilecektir. Çalışmada elde edilen bulgular ve nihai ürünler sonucunda madencilik sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliğinin önemine de vurgu yapılmaktadır. Krom üretimi ve hazırlık galerisinde işletmenin içerdiği tehlike ve riskler L tipi matris yöntemiyle tespit edilerek hazırlanan çalışmanın literatüre uygulama alanında katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Alacakaya İlçesi (Elazığ) ve Yakın Çevresinin Yeraltı Kaynakları ve Bunların Durumu. (2018). Erişim adresi: <https://9lib.net/document/8ydkmpjq-alacakaya-cevresinin-kaynaklari-underground-alacakaya-elazig-surrounding-situation.html>
- Basınçlı Gaz Tüplerinin Depolanması. (2018). Erişim adresi: <https://www.isgtecrubeleri.com/depo/basincli-gaz-tuplerinin-depolanmasi/>
- Bilgit İş Sağlığı ve Güvenliği/ İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği. (2022). Erişim adresi: <https://www.bilgit.com/>
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliği. (2007). Erişim adresi: http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/81c3328c2279289_ek.pdf?dergi=1654
- Bir Yeraltı Krom İşletmesinde Risk Analizinin Uygulanması. (2015). Erişim adresi: <https://static.ohu.edu.tr/uniweb/media/portallar/fenbilimlerienstitusu/sayfalar/3903/yum4xoxp.pdf>
- Çimento Dolgulu Kaya Saplama Yöntemlerinde Dolgu ve Saplama Özelliklerinin Saplama Dayanımına Etkisi. (2002). Erişim adresi: <https://9lib.net/document/8ydkmpjq-alacakaya-cevresinin-kaynaklari-underground-alacakaya-elazig-surrounding-situation.html>
- Çukurova Kütüphanesi Üniversitesi. (2009). Erişim adresi: <http://libratez.cu.edu.tr/tezler/7427.pdf>
- Elazığ Bölgesi Kromit ve Yan Kayaçlarına ait PGE içerikleri ve Jeokimyasal Yorumu. (2016). Erişim adresi: <https://avesis.cu.edu.tr/yayin/dbf01b9a-9d0b-482d-89cd-361846ab7483/elazig-bolgesi-kromit-ve-yan-kayacilarina-ait-pge-icerikleri-ve-jeokimyasal-yorumu>
- İnşaatlarda Yatıp Kalkma Yerleri. (2021). Erişim adresi: <https://calismaortami.fisek.org.tr/icerik/insaatlarda-yatip-kalkma-yerleri/>
- İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojisi. (2005). Erişim adresi: <http://egitim.druz.com.tr/indir/risk-analizi-ozlem-ozkilic>
- Krom-Maden Teknik Arama ve Genel Müdürlüğü. (2021). Erişim adresi: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/metalik-madenler/krom>
- Kromun Zenginleştirme Tesis Atıklarında Geri Kazanımda Knelson Gravite Konsantrasyonunun Etkisi. (2017). Erişim adresi: <https://acikerisim.aku.edu.tr/xmlui/handle/11630/5516>
- Metal Madencilğinde Yeraltı Açıklıkları İçin Macun Dolgu Malzemesinin Araştırılması. (2013). Erişim adresi: <https://docplayer.biz.tr/22428471-Metal-madenciliginde-yeralti-acikliklari-icin-macun-dolgu-malzemesinin-arastirilmesi-yuksekk-lisans-tezi-omer-faruk-ugurlu.html>
- Temur, S., 2001, Metalik Maden Yatakları, Nobel Yayın Dağıtım, Yayın No:208, Ankara.
- Tike Tahtası-Zimer Haberleşme. (2021). Erişim adresi: <https://zimer.com.tr/hizmet/tike-tahtasi.html>

Türkiye Maden yatakları haritası- Maden Tetkik Arama ve Genel Müdürlüğü. (2021). Erişim adresi: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/maden-yataklari>

Uluslararası Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu 2019 Bildiriler Kitabı. (2016). Erişim adresi: https://www.maden.org.tr/yayinlar/kitap_goster.php?kodu=166

Yeraltı Maden Ocaklarında havalandırma-İSG Tedbirleri. (2016). Erişim adresi: <https://isgtedbir.com/maden/havalandirma/>

Yeraltı Maden İşyerlerinde Kurulacak Sığınma Odaları. (2017). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/04/20170408-7.htm>

Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi. (2011). Erişim adresi: https://www.csgb.gov.tr/medias/6013/2011_45.pdf

Yılmaz, M.,2018, Krom Çalıştay, Alev Dikici Basım ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti. Adana

Yönetmelikler-Bilgit/Elektrik İç Tesis Yönetmeliği. (2020). Erişim adresi: <https://www.bilgit.com/yonetmelikler.html>

Yönetmenlikler-Bilgit/İş Ekipmanları Yönetmenliği. (2022). Erişim adresi: http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/81c3328c2279289_ek.pdf?dergi=1654

Yönetmenlik-Bilgit/ Maden iş yerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği yönetmenliği. (2017). Erişim adresi: <https://www.bilgit.com/yonetmelikler.html>

Araştırmacıların Katılım Oranları

Çalışmanın ana fikrinin oluşturulması, tasarım ve planının yapılması ve mevcut kaynakların araştırması, çalışmanın sorumlu yazarı Güven ÇAĞLAR tarafından yapılmıştır. Bu sebeple ÇAĞLAR G. 'nin katılım oranı %50'tir. Bu çalışma Yüksek Lisans çalışması kapsamında hazırlanmış, çalışmanın analizlerinin yorumlaması ve gerekli düzenlemeler Mehmet DEMİRBİLEK tarafından sağlanmıştır. Bu sebeple DEMİRBİLEK M., katkı oranı %50'dir.

Conflict Of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.



İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında İslami Kader ve Tedbir-Tevekkül İnancının Etkileri

Baskın Beyenal^{1*} Abdülaziz Bayındır²

¹ İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

² İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi İslam Hukuku Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Makale Tarihiçesi

Gönderim: 26.02.2022

Kabul: 30.08.2022

Yayın: 30.08.2022

Araştırma Makalesi

Öz – İş sağlığı ve güvenliği kültürü, bir bütün olarak, gözlemlenebilir tavır ve davranışların yanında, gözlemlenemeyen tutum, anlayış ve inanç gibi unsurlarla da şekillenmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinde tespiti en zor konulardan biri çalışanların sahip oldukları yanlış inanç ve anlayışlardır. Kadercilik, tedbirli davranış, tevekkül, kaçınılmazlık, musibet, ihmal ve kusur gibi kavramlar doğru anlaşılmasa kazalara karşı önlem almada farklı yaklaşımlar ortaya çıkabilmektedir. Özellikle kadercilik yaklaşımların ağır bastığı durumlarda İSG tedbirlerini aldırarak görece daha zor olabilmektedir. İş kazası ve meslek hastalıklarının kaçınılmaz ve öngörülemez olduğu, ezeli bir kader olarak hiçbir tedbir tarafından engellenemeyeceği ve dolayısıyla tedbir almanın gereksiz olduğu şeklindeki inançlar çok sayıda çalışan tarafından paylaşılmaktadır. Serbest iradeci yaklaşıma sahip olanlar ise başlarına gelenlerin, hür iradeleriyle verdikleri doğru veya yanlış kararlar sonucunda geldiğini düşüneceğinden İSG kurallarına uymada daha hevesli olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı teolojik ve bilimsel açıdan kader kavramının incelenmesinin yanında, çalışanların kadercilik ve serbest iradeci yaklaşımlardan hangisine daha yakın olduklarının tespit edilmesidir. Bunun için öncelikle kader inancının tanımı ve unsurları incelenerek kritiği yapılmıştır. Beşli likert tipi bir anket çalışmasıyla katılımcılara 19 soru sorulmuştur. Önemli oranda kader inancına sahip olduğu tespit edilen katılımcılardan, tanımı yapılan somut olayları, iş ve hayat tecrübelerini ve kader inançlarını kullanarak değerlendirmeleri istendiğinde beklenen net cevapları veremedikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak; doğru tanımlanmamış kadercilik yaklaşımların İSG kültürü oluşumunu olumsuz yönde etkilediği, serbest iradeci yaklaşımları önceleyen kader inancının ise başta tedbir konusu olmak üzere birçok bilimsel İSG konusu ile uyum içinde olduğu ve İSG kültürü gelişimine katkıda bulunacağı tespiti yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler – İş kazası, kader, meslek hastalıkları, tedbir

The Effects of Islamic Destiny and Precautionary-Tawakkul in Occupational Health And Safety.

Baskın Beyenal^{1*} Abdülaziz Bayındır²

¹ Department of Islamic Law, Faculty of Theology, Istanbul University, Istanbul, Turkey

² Department of Occupational Health and Safety, Institute of Health Sciences, Üsküdar University, Istanbul, Turkey

Article History

Received: 26.02.2022

Accepted: 30.08.2022

Published: 30.08.2022

Research Article

Abstract – Occupational health and safety (OHS) culture, as a whole, is shaped by observable elements such as attitudes and behaviors but also unobservable attitudes such as understandings and beliefs. One of the most difficult issues to detect in occupational health and safety is the wrong beliefs and understandings of employees. Many employees share the belief that work accidents and occupational diseases are inevitable/unpredictable, cannot be prevented by any measure, and it is unnecessary to take precautions as it is desire of God or a divine destiny. The aim of this study is to examine the concept of destiny from a theological and scientific point of view, as well as to determine which of the fatalistic and free will approaches the employees are closer to. For this, first of all, the definition and elements of the belief in destiny were examined and critiqued. 19 questions were asked to the participants with a five-point Likert-type questionnaire. It was found that the participants, who were found to have fatalistic approach significantly, were not able to give the expected clear answers when they were asked to evaluate the defined concrete events using their work and life experiences and destiny beliefs. As a result, It has been determined that incorrectly-defined fatalistic approaches negatively affect the formation of OHS culture, and the destiny belief, which prioritizes free-willed approaches, is compatible with many scientific OHS issues, especially taking the preventive measures, and will contribute to the development of OHS culture.

Keywords – Destiny, occupational accident, occupational diseases, ohs, precautionary

¹ Baskın Beyenal, baskin54@gmail.com Orcid id: <https://orcid.org/0000-0003-4501-8741>

² Abdülaziz Bayındır, bayindir51@yahoo.com <https://orcid.org/0000-0002-5440-7688>

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: baskin54@gmail.com

Atf Bilgisi: Beyenal, B. & Bayındır, A. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında İslami Kader ve Tedbir-Tevakkül İnancının Etkileri . OHS ACADEMY , 5 (2) , 76-102 . DOI: 10.38213/ohsacademy.1079563Giriş

1.1. Kader

İş güvenliği (İSG) uzmanları, birlikte çalıştıkları iş arkadaşlarına, güvenlik tedbirlerini aldırırken birçok direnç ve zorlukla karşılaşmaktadırlar. En sık rastlanan problemlerden biri ikna zorluğudur. Bir diğeri ise “Nasıl olsa başımıza gelecek olan gelecek, öyle ya da böyle, kaderimizde ne varsa o olur” şeklinde özetlenebilecek olan kader inancıdır.

İslami literatürde kaderin klasik tanımı şu şekilde yapılmaktadır: “Allah’ın ezelden ebede kadar olacak şeylerin zamanını ve yerini, özellik ve niteliklerini ne şekilde ve ne zaman olacaklarsa onların hepsini ezeli anlamda bilip, o şekilde sınırlaması ve takdir etmesidir.” (Kılavuz, 2017). Kader inancı bu şekilde tanımlandıktan sonra, çalışanların, kendilerinden beklenen güvenli çalışma tedbirlerini alırken pek de hevesli olmayacakları ortadadır. Ezelde takdir ve tahdit (sınırlama) edilmeye ilgili inançlar, direkt itiraf edilmese bile, davranışların arka planında işleyen kodları belirleyen ana faktör haline gelebilmektedir. Bu ve benzeri birçok kader tanımının içeriğinde yer alan “önü belli olmayan bir zaman diliminden sonu belli olmayan bir zaman dilimine kadar olacak her şeyin Allah tarafından bilinmesi ve o şekilde takdir edilmesi” ifadesi, Allah’ın bilgisinin mutlak doğru ve değişmez olduğu düşüncesiyle birleşince, yapılan takdirlerin de mutlaklığı ve değişmezliği düşüncesini doğurmaktadır. Anket çalışmasının ilk ifadesinde, kader tanımının bu yönü vurgulanarak, katılımcılardan bu şekilde tanımlanan bir kader inancını değerlendirmeleri istenmiştir.

Teoloji-bilim ilişkisi zaten sorunlu bir konuyken, teolojinin, belki de insanlık tarihi kadar eski, kadim bir problemi olan kaderle, İSG gibi bilimsel bir konunun birlikte anlaşılması kolay olmayacaktı. Halbuki, Kur’an-ı Kerim’de geçtiği her yerde “ölçü koymak” anlamına gelen, hiçbir yerde de bu anlamın verilemeyeceği bir formda kullanılmayan kader kelimesi, bu şekilde had safhada bilimsel ve matematiksel bir konu haline gelmektedir. Ölçü anlamındaki kader ile bilim aynı çizgide buluşmakta ve barışmaktadır. Aslında bütün bilim dalları, konuşulan bu ölçülerin yani kaderin, ne olduğunun ve nasıl işlediğinin tespiti ile meşguldür.

İSG alanında da geçerli bir takım kural ve kaideler, mutlaka uyulması gereken yasalar mevcuttur. Bu kuralların ve konuşulan ölçülerin neler olduğu bilimsel yöntemlerle tespit edilirken yapılan asıl iş, bu konuda geçerli olan ölçülerin yani kaderin ne olduğunun tespit edilmesidir. Ergonomik olmayan bir koltukta ve uygun olmayan bir oturma şekliyle çalışan birinin, zamanla nasıl sıkıntılarla karşılaşacağı, ne tür kas iskelet problemleri yaşayacağı yapılan bilimsel çalışma ve deneylerle mümkün mertebe tespit edilmeye çalışılmaktadır. Aslında bu çalışmalar, o konu hakkında konan ölçülerin neler olduğunun yani kaderin tespit edilmesidir.

Çalışanların, kader konusuna yaklaşımlarını tespit etmek, başlarına gelen kaza ve musibetleri çözümlerken sebep sonuç ilişkisini doğru bir şekilde kurup kuramadıklarını anlamak amacıyla bir anket çalışması düzenlenmiştir. İş kazaları ile kaderin nasıl ilişkilendirdikleri, kader inancını; iş kazası ve meslek hastalıklarının, önceden takdir edilmiş sebebi olarak görüp görmedikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. İnsanoğlu; başına gelen her kaza sonrası oluşan durumu, bir takdir, değişmez bir yazgı veya önlenemez bir kader olarak görme eğiliminde olabilmektedir. Halbuki başa gelen kazalarla onların oluş sebepleri arasındaki bağ doğru kurulup çözümlenmeler doğru bir şekilde yapılırsa, olayların bir sebep-sonuç ilişkisi içerisinde meydana geldiği anlaşılabilir olacaktır. Böylelikle daha sonra meydana gelmesi muhtemel benzer vasıflı kazaların önüne geçmek de mümkün olabilecektir.

Kader inancının, çalışanlar üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla düzenlenen anket çalışmasının ana konuları şunlardır:

- Problem cümlesi: “İSG konulu güvenlik tedbirleri alınırken veya göz ardı edilirken kader inancının bir etkisi söz konusu mudur?”
- Bir etkilenme söz konusu ise şiddeti ve yönü nedir?
- İSG açısından bakıldığında, çalışanların sahip oldukları bu tür inançlar onları tedbirli olmak yönünde mi yoksa tedbirsiz çalışma yönünde mi motive etmektedir?
- Tevekkül ’ün ne olduğu bilinmekte midir? Tedbirle olan ilişkisi doğru kurgulanabilmekte midir?

Anket sonucu elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) v.25 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Anket çalışmasında elde edilen verilere ve yapılan çözümlenmelere “Bulgular” bölümünde yer verilmiştir. Anketin birinci kısmında yer alan sekiz soru ile katılımcıların demografik özellikleri sorgulanmıştır. İkinci kısımda sorulan 19 adet beşli likert tipi ifadeyle de kadercı bir inanışa mı yoksa serbest iradede mi bir duruşa mı sahip oldukları anlaşılmasına çalışılmıştır. Ayrıca

anket soruları analiz edilerek, çalışanların, meydana gelen olayları analiz ederken sebep-sonuç ilişkisi kurup kuramadıkları irdelenmiştir.

Çalışma sonucunda oldukça orijinal ve beklenmedik sonuçlar elde edilmiştir. Klasik kader inancı tanımını³ büyük oranda kabul eden katılımcı grubu, tedbirsiz bir davranış neticesinde meydana gelen tasarımsal bir kazanın sorumluluğunu, kazaya sebep olan görevlide⁴ bulabilmektedir. Ya da ihmal – kaza ikilemini⁵ sebep sonuç bağlamında doğru çözümlen ve yine büyük bir oranda onaylayan katılımcılar bu durumu, sahip oldukları ezeli takdir ve değişmez kader inancıyla çelişir olarak görmeyebilmektedir. Çalışanların; hayat tecrübelerini kullanarak kolayca kurabildiği sebep-sonuç ilişkisini, kader söz konusu olduğunda kurmakta zorlandıkları görülmektedir.

Tedbir-tevekkül içerikli sorularda ise durum değişmektedir. Kader söz konusu olduğunda tespit edilmesi görece daha zor olan sebep sonuç ilişkisi tedbir-tevekkül konusu gündeme geldiğinde daha kolay tespit edilmeye başlanmaktadır. Bu yüzden kaderin, dinamik bir süreç içerisinde ve sebep sonuç ilişkileri bağlamında gerçekleştiği örneklenirken tedbir-tevekkül konusunun daha kolay anlaşılır bu yapıdan istifade edilmiştir. Katılımcıların önemli bir kısmının bu konuda oldukça doğru ve tutarlı bilgilere sahip olduğu tespit edilmiştir.

“Tartışma ve sonuç” bölümünde ise elde edilen sonuçlar analiz edilmiş ve bulunan sonuçlar matematiksel ve istatistikî yöntemlerle açıklanmıştır.

Dini bir konu olan kaderin, Kur’an-ı Kerim’e uygun bir tanımı yapılırken, istifade edilen ayet mealleri olduğu gibi yazılmış, ayet tercümelerinin tamamı Diyanet İşleri Başkanlığı tarafından yayımlanan mealden (Altuntaş ve Şahin, 2011) alınmıştır. Ayet mealleri hiçbir yorum ve teville yer verilmeden olduğu gibi okuyucunun istifadesine sunulmuştur.

1.1.1. Kader ve sebep-sonuç ilişkisi

Çalışmanın temel tezi; “İnsanın başına gelen her şeyin ilahî bir takdir neticesinde olduğu ancak bu takdirin, ezelde ve tamamen tesadüfî bir şekilde değil hayat süreci içerisinde ve kişinin kendi elleriyle yapıp ettiklerinin bir sonucu olarak yazıldığı”dır. Teolojik bir yönü de olan bu tezi destekleyen en önemli delil olarak Şûrâ suresi 30’uncu ve Hadîd suresi 22’nci ayeti kullanılmıştır:

“Başımıza her ne musibet⁶ gelirse, kendi yaptıklarımız yüzündendir. Allah, yine de çoğunu affeder.”

“Yeryüzünde ve kendi nefislerinizde uğradığınız hiçbir musibet yoktur ki, biz o musibeti yaratmadan önce, bir kitapta yazılmış olmasın. Şüphesiz bu, Allah’a göre kolaydır.”⁷

Her iki ayet birlikte düşünüldüğünde Kuran-ı Kerim’e göre, insanın başına gelen musibetlerle ilgili olarak şu tespitler yapılabilir:

1. Başa gelen her musibet insanın kendi elleriyle yapıp ettiklerinin bir sonucudur.
2. Bunlar o kadar çoktur ki Allah yapılan her hatanın neticesinde hemen bir musibet vermeye kalksaydı yeryüzünde dolaşan kimse kalmazdı.⁸ Allah birçoğunu affetmekte ve musibete dönüştürmemektedir.

³ Anketin ilk sorusu İslamî kader inancının unsurlarını içermektedir ve şu şekilde kurgulanmıştır: “Allah, insanın başına gelecek musibetleri ezelde yazmıştır. Zamanı gelince bu yazgıların gerçekleşmesi kaçınılmazdır, engellenemez.”

⁴ Anket madde 18: Görevli yangın merdivenini kilitlediği için içeridekiler yangından kaçamamış ve bazı çalışanlar hayatını kaybetmiştir. Bu felaket görevlinin hatası sonucu oluşmuştur, yangın merdivenini kilitlemeseydi ölü sayısı bu kadar olmazdı.

⁵ Anket madde 19: Kaza yoktur, ihmal vardır.

⁶ Kuranî bir kavram olarak musibet, başa gelen kötü şeyler olabileceği gibi başa gelen iyi şeyler olarak da algılanabilir. Çok geniş bir anlama sahiptir. Türkçedeki kullanımı ise çoğunlukla olumsuzdur. İSG özelinde her türlü iş kazası, meslek hastalığı ve ramak kala olayları musibet olarak düşünülebilir.

⁷ Kur’an-ı Kerim’de bu konuda çok sayıda ayet vardır ve bunlar bahsi geçen 2 ayete aykırı bir şey söylemez. Zira Kur’an-ı Kerim ayetleri arasında bir çelişki yoktur. Diğer ayetlerin düşünülmesi konunun genişletilmesi, daha iyi kavranması ve farklı yönlerinin ortaya çıkarılması açısından gerekli ve önemlidir. Bir kısmından da yeri geldikçe bahsedilmiştir.

⁸ el-Fâtr 35/45: “Eğer Allah, insanları kazandıkları yüzünden hemen cezalandıracak olsaydı, yerkürenin sırtında hiçbir canlı bırakmazdı. Ne var ki, onları belirli bir süreye kadar erteliyor. Nihayet süreleri gelince, (gerekeni yapar). Çünkü Allah, kullarını hakkıyla görmektedir.”

3. Musibetler başa gelmeden önce takdir edilir ve bir kitapta yazılır. Kitapta yazılma tabiri, insan için bir musibet kaydının düşülmesi olarak anlaşılabilir gibi “musibetlerin oluşum yasalarının belirlenmiş ve konmuş olması” anlamını da içermektedir. Ayet, “Musibetler başa gelmeden önce, onları meydana getiren oluşum yasaları, bir kitapta kayıt altına alınmıştır” şeklinde de anlaşılabilir.
4. Milyarlarca insanın birbiriyle etkileşimli olarak ve musibetler başa gelmeden önce, o musibeti ortaya çıkaracak bir kuralın (yasanın) konmuş olması ve hatta musibetin kendisinin kayıt altına alınmış olması insana zor bir iş gibi gözükebilir. Ama bu Allah için mümkün ve kolaydır.

İnsanın, başına gelen musibetlerin sebebi olarak kendi yaptıklarını görmesi önemlidir. Ancak böylelikle yapılan hataları tespit edip bir daha yapmamak, başa gelenlerden bir ders çıkarmak, sorumluluğu üstlenip ona göre davranmak mümkün olabilecektir. Suçu sürekli olarak başkasına (çoklukla da kadere ve dolaylı olarak da kaderi öyle yazdığı için Allah’a) atan, sorumluluk almaktan kaçınan, olaylardan ders çıkarmayan bir yaklaşım, aynı kazaların sürekli tekrarlanmasına ve kısır bir döngüye sebep olmaktadır.

Kazaların, insanoğlunun kendi elleriyle yapıp ettikleri sebebiyle oluştuğuna dair şöyle bir örnek verilebilir:

Örnek olay:

Tarih ve yer: 17.12.2011, Nevşehir’e bağlı Acıgöl ilçesi

Olay: Kubbe kalıbının ve kalıp iskelesinin çökmesi

Açıklama: Cami inşaatında, kubbe betonunun dökülmesi esnasında kubbe beton kalıbı ve kalıp iskelesi çökmüş 11 işçi çöken kalıpların altında kalmıştır.

Kazanın sebepleri:

1. İskelenin usulüne uygun ve denetim altında kurulmamış olması
2. İskele kurma işinin bir plan dahilinde yapılmamış olması
3. Personelin yeterli teknik bilgiye sahip olmaması
4. Statik hesapların yapılmamış olması ve yetkili bir kişinin kontrol ve onay sürecinden geçmemesi
5. Kalıp altında taşıyıcı güvenlik sistemlerinin kurulmamış olması
6. Hesapsız, gelişigüzel kalaslarla kalıp oluşturulması
7. Yeterli sayıda ankraj yapılmamış olmaması
8. İşçilerin iskeleden düşmelerini engellemek için kalıp sistemi dışından yaşam hattı yapılmamış olması

Sonuç: 1 ölü, 10 yaralı (Atabey, 2022).

Belki sadece bir kısmını yazabildiğimiz mümkün pek çok sebebin neticesinde oluşan bu kaza için “çalışanların kendi elleriyle kazandıkları” yani kendi yaptıkları hata ve kusurların sonucu oluşmuştur tahlilini yapmak yanlış olmayacaktır. Bu musibet özelinde yazgı; “zayıf bir şekilde kurulmuş iskele” ve “Dökülen betonu taşıma kabiliyeti olmayan kalıp” için konmuş ölçüleri tarif eden yasalardır ve değişmez bilimsel, matematiksel verilere dayanır. Çalışanlara düşen; hangi eylemin, ne zaman ve hangi sebeplerle bir kazaya dönüşeceği bilinmediğinden, mümkün olan her türlü tedbiri alarak kazalardan korunmaya çalışmaktır. Bu kazayı “neyleyelim ki, kaderde varmış!” tesellisi ile geçiştirmek yerine, oluş sebepleri üzerinde düşünmek, sebepleri ortadan kaldırmaya çalışmak ve bir daha meydana gelmemesi için gayret göstermek daha doğru (salih) bir davranış olacaktır.

İnsanın başına gelen her şeyin ilahî bir takdir sonucu olduğuna şüphe yoktur. Öyle ki bunlar insanın başına gelmeden önce Allah tarafından yazılı hale getirilip kaydedilir.⁹ Oluşum şartları ve kuralları belirlenir. Ancak son tahlilde yazılı musibetlerin başa gelmesi yine de Allah’ın iznine ve olurlarına tabiidir.¹⁰ Allah dilerse onları tamamen ortadan kaldırabilir, erteleyebilir veya kısmen gerçekleştirebilir.¹¹ Kur’an-ı Kerim; yaptığı işi güzel yapan ve sabırlı davrananların, yaptıkları düzgün işler sebebiyle birçok musibet, sıkıntı ve belalardan korunduğuna dair örneklerle doludur.

⁹ el-Hadîd 57/22: “Yeryüzünde ve kendi nefislerinizde uğradığınız hiçbir musibet yoktur ki, biz onu yaratmadan önce, bir kitapta yazılmış olmasın. Şüphesiz bu, Allah’a göre kolaydır.”

¹⁰ et-Tegâbîn 64/11: “Allah’ın izni olmaksızın hiçbir musibet başa gelmez. Kim Allah’a inanırsa, Allah onun kalbini doğruya iletir. Allah, her şeyi hakkıyla bilendir.”

¹¹ er-Ra’d 13/39: “Allah, dilediğini siler, dilediğini de sabit kılıp bırakır. Ana kitap O’nun yanındadır.”

Halbuki yukarıda tanımı yapılan klasik kader inancına göre yaşanan olayların bu şekilde husule gelmesinin tek bir sebebi vardır: “Allah’ın ezelde öyle takdir etmesi, o şekilde yazması”. Bu tanıma göre hayatın doğal akışı içerisinde meydana gelen sebeplerin, olayların oluşumu üzerinde direkt bir etkisi yoktur. Her şey ezelde yazılmış ve olup bitmiştir. Halbuki asıl odaklanması gereken nokta, ezeli bir takdirin olup olmaması değil, olaylar meydana gelmeden önce alınması gereken birtakım tedbirlerin bulunup bulunmadığıdır. Musibetler kanalıyla sınanan insandır ve her musibet, sınavı zorlaştıran birtakım unsurlar içereceğinden sakınılması gereken bir durum oluşturmaktadır.

Kader inancının dini literatürdeki klasik tanımı: “Allah’ın ezelden ebede kadar olacak şeylerin zaman ve yerini, özellik ve niteliklerini ne şekilde ve ne zaman olacaklarsa onların hepsini ezeli anlamda bilip, o şekilde sınırlaması ve takdir etmesidir.” (Kılavuz, 2017). Kaza ise “Allah’ın ezeli anlamda irade ettiği ve takdir buyurduğu şeyleri, zaman süreci içinde, her birini ezeli ilim, irade ve takdirine uygun biçimde meydana getirmesi ve yaratmasıdır.” (Kılavuz, 2017). Bu irade ve takdirlerin zamanı gelince meydana gelmesi kaçınılmazdır. Kaza ve Kader bu şekilde tanımlandıktan sonra ister istemez akla şu sorular gelebilmektedir:

1. Başa gelen kaza ve musibetler Allah’ın ezeldaki bir takdiri ise bunların oluşumunda insanın yaptığı hataların hiçbir rolü yok mudur?
2. Ezeli yazgılar değişmez kesinlikte olduğuna göre bir kazanın önüne geçmek için alınması gereken tedbirlerin hiçbir önemi, anlamı ve önleyiciliği yok mudur?
3. Gözlemleyebildiğimiz tüm evrende ve meydana gelen bütün olaylarda mutlaka bir sebep sonuç ilişkisine rastlanırken sadece insanoğlu, yazılı kaderi sayesinde bundan muaf mı tutulmuştur? Ne yaparsa yapsın ne kadar uğraşırsa uğraşsın sonuçta yazgısını değiştiremeyeceğine göre; yazgısı da ezelde yazıldığı şekliyle mutlaka gerçekleşeceğine göre insanın bu dünyadaki gayretlerinin, tedbirlerinin, çalışmalarının ne anlamı kalmaktadır?
4. Tedbir alanlar kazaları hafif, almayanlar ise ağır atlattıklarına göre bu durum klasik kader tanımı çerçevesinde nasıl açıklanabilir?
5. Kaderin klasik tanımı ile yine dini bir konu olan tedbir-tevekkül bahsi nasıl bağdaştırılabilir?
6. Her şey önceden belli ve olmuş bitmişse kazalardan korunmak için Allah’a dua etmenin hatta daha da önemlisi Kur’an-ı Kerim’de duanın üzerinde büyük bir önemle durulmasının ne anlamı kalmaktadır?

Bir iskelenin doğru ve sağlam kurulmasıyla ilgili her şey iskele kurulumunun kaderi yani iskele için konmuş ölçülerdir. Beton kalıbı için de farklı ölçüler yani farklı bir kader söz konusudur. Gerekli İSG tedbirlerinin alınması için ne kadar özen gösterilirse, bir kaza oluşma ihtimali o kadar azalacaktır. Statik kaderler yani konulmuş ölçüler, ilk yaratılış esnasında konmuş statik, değişmez ve yazılı kanunlardır. Bu ölçülere göre davranma veya davranmama özgürlüğüne sahip olan insan ise tercihinin sorumluluğunu üstlenmek ve sonucunda meydana gelecek edimlere katlanmak durumundadır. Aslında insanın tüm hayatı bu tür seçimlerle şekillenmektedir. İnsan için konmuş asıl ölçü yani ana kader prensibi seçmektir. Yaptığı doğru seçimler; doğru, güzel ve olumlu sonuçlar, yanlış seçimler ise eninde sonunda yanlış, kötü ve olumsuz sonuçlar doğuracaktır.

Klasik kader inancıyla meselenin halledilmesi kolay ancak sonuç tatmin edici değildir. Buna göre bir olay meydana gelmişse bu Allah’ın takdiridir ve olayın öncesinde yapılacak bir şey olmadığı gibi sonrasında da yapılacak bir şey yoktur. Sorulacak soruların cevapları da basitçe verilir. Her şey kaderdir ve verilen cevaplar genellikle olayın öncesi ile ilgili değil sonrası ile ilgili çözümler sunar. İskele çökmüş, bir kaza meydana gelmiş, bir işçi ölmüş, 10 işçi de yaralanmışsa bu onların ezelde karar verilmiş kaderleridir. Öncesinde alınabilecek tedbirlerin takdir edilmiş bir kazayı engellemesi mümkün değildir. Zira Allah’ın ezeli bilgisi kesindir ve mutlaka tecelli edecektir. Dikey yaşam hattı tedbiriyle 8 işçi, emniyet kemeri kullandığı için kurtulsa, bir işçi ölüp 2 işçi yaralansa o zaman da bu duruma kader denilecek, olayların sonucu kader olarak algılandığından her duruma uyum sağlayan bir mefhum olarak kader inancı kullanılmış olacaktır. Olayların öncesi, muhtemel sebepler, mümkün tedbirler, önlemler ve sorumluluklar konuya dahil edilmeden sadece sonuçlar üzerinden bir analizle çözümleme yapılacaktır.

Kader bu şekilde algılanınca, tedbirli olmakla tedbirli olmamak arasında çok da bir farkın olmayacağı yönünde bir düşünce gelişmektedir. Tedbirli olmanın ve birtakım riskleri ortadan kaldırmak için güvenli çalışma yöntemlerini tercih etmenin, yazgıyı değiştirmeyeceği yönündeki inançlar, alınması zorunlu, en temel güvenlik tedbirlerinin alınmasına bile engel olabilmektedir. Halbuki insan, sahip olduğu hayat tecrübesiyle bunun doğru olmadığını bilir. O halde ya Kur’anî bir tabir olan kader kavramı yanlış anlaşılmaktadır ya da iman esasları içinde olduğu iddia edilen gerçek kader inancı bambaşka bir şey söylemektedir.

1.1.2. Kader Konusunda Ortaya Çıkan Akımlar

İslam tarihi boyunca kader konusu en çok merak edilen ve üzerinde en çok çalışma yapılan konulardan biri olmuştur. Aynı kaynakların farklı yorumlanmasından oluşan farklı anlayışlar, birbirinden çok farklı kader ve kaza tanımlarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bazı akımların kader dediğine diğerleri kaza, bir kısmının kaza dediğine bazıları kader demiştir. İnsanın kendi eylemlerinde hiçbir etkisinin olmadığını savunanlar çıktığı gibi eylemlerinin tüm sorumluluğunu ona yükleyebilmek adına onu yaratıcı pozisyonuna yükseltenler de olmuştur.

Kader konusunda ortaya konan fikirler 3 ana başlıkta toplanabilir:

1.1.2.1. Cebriye

Cebriye ekolü; insanı, rüzgârda düşen bir yaprak misali görekerek özgür iradesiyle bir seçim yapamayacağını, tüm iş ve eylemlerinin; önceden belirlenmiş bir kader çerçevesinde oluştuğunu, önlenemez ve değiştirilemez bir şekilde ezeli kaderde yazıldığı şekliyle meydana geldiğini iddia etmektedir. Cebriye ekolüne göre insanın eylemleri kader yazgısıyla bağlıdır ve ezeli yazgılara göre tecelli etmek zorundadır.

1.1.2.2. Mutezile

Mutezile ekolü ise cebriyenin zıddı bir duruşla, insanın tüm eylemlerinde, kendisine tanınan seçme hürriyetini kullanarak herhangi bir kısıtlama veya müdahaleye maruz kalmaksızın hür olduğunu söylemektedir. Öyle ki yaptığı eylemlerin yaratıcısı da insanın kendisidir. Ezelde yazılmış bir kader veya yazgı yoktur. İnsan, kendisine tanınan bu seçme hürriyeti sebebiyle sorumludur ve yaptıklarından da sorgulanacaktır.

1.1.2.3. Ehli Sünnet

Ehli Sünnet ekolü ise kader konusunda daha uzlaşmacı bir yol takip etmektedir. Cebriye ve Mutezile ekollerinin doğru ve yanlış yönleri olduğunu söyleyerek orta bir yol bulmaya çalışmıştır. Bunu yaparken de diğer ekollerin fikirlerinden istifade etmiş ve iradeyi, külli irade ve cüz'i irade olarak iki kısma ayırmıştır. Külli irade, Allah'ın iradesidir ve onun üzerinde bir irade yoktur. Her şey için nihai olarak belirleyici olan irade külli iradedir. Cüz'i irade ise insanın iradesidir. İnsan bu irade sayesinde isteme ve hür karar verme imkanına sahip olmaktadır. Bu irade kısıtlı, limitli ve mukayyet (kayıtlı)'dır.

Bu irade kısıtlıdır. Çünkü son tahlilde Allah'ın iradesi geçerlidir ve onun dediği olacaktır. İnsanın, Allah'ın istemediği bir şeyi dilemesi mümkün değildir. İnsan, sahip olduğu cüz'i irade ile ister, Allah da bu eylemleri yaratır. Sonuç itibarıyla insanın istedikleri kaçınılmaz olarak Allah'ın da istemesiyle gerçekleşmiş olmaktadır.

Bu irade limitlidir. İnsan, sonsuz bir şekilde her istediğini yapacak, her yaptığını isteyerek yapmış olacak bir imkana sahip değildir.

Bu irade mukayyettir. Yani kayıtlıdır. Allah-u Teâlâ sonsuz bilgisiyle insanların yapacağı eylemleri bildiği için bunları kayıt altına almış, insan için ezeli bir yazgı olarak belirlemiştir. İnsanın bu kadere karşı gelmesi, yazılı olan kadere aykırı davranması mümkün değildir. Ancak insan, eylemlerini Allah öyle yazdığı için cebri bir şekilde yapmamaktadır. Zaten insan öyle yapacağı için Allah ezeli bilgisiyle bunları bilmekte ve öncesinde kaydetmektedir.

Her üç ekolün de dedikleri incelendiğinde Cebriye ile Mutezilenin iki ucu oluşturduğu, Ehli Sünnetin ise ikisinin arasında bir orta yol bulmaya çalıştığı söylenebilir. Cebriye ve Ehli Sünnet insan eylemlerinde bir sebep sonuç ilişkisi görmezken Mutezile ise bu ilişkide Allah'ın fonksiyonunu tamamen kaldırarak farklı bir istikamete savrulmaktadır.

1.1.3. Kur'anî Kader İnancı

Farklı kader anlayışlarına sahip olanlar da anlayışlarını geliştirirken kuşkusuz Kuran ve Hadislerden istifade etmişlerdir. Farklılıklar, ayet ve hadislerde yer alan bilgilerin farklı yorumlanmasından kaynaklanmaktadır. Zira Kuran'da kader konusu, oldukça sık ele alınmaktadır ve konu ile ilgili birçok ayet bulunmaktadır. Kader kelimesi K-D-R (ك د ر) kökünden türetilmiştir ve 132 ayette bu kökten türemiş kelimeler geçmektedir. Bu ayetler incelendiğinde, kelimenin çoğunlukla ölçü koymak, takdir etmek manalarında kullanıldığı, ezelde yazılmış bir yazgı anlamında kullanılmadığı görülmektedir.

1.1.3.1. Tanım

Kuran'da yer alan ve kader kökünden türev kelimelerin geçtiği ayetler, başa gelen musibet, bela ve zorlu sınavlarla ilgili ayetler birlikte değerlendirildiğinde şöyle bir tanım yapmanın mümkün olduğu görülmektedir:

Kader inancı; Allah'ın yarattığı her şeyi bir ölçüye göre yaratmış olduğuna, tüm mahlukatın yaratılış amaç ve özelliklerinin değişmez kanunlar olarak yazılmış olduğuna, insanın başına gelecek musibetlerin; öncesinde, kendi elleriyle kazandıkları sebebiyle ve hayat süreci boyunca sürekli, anlık ve dinamik olarak yazıldığına, yazgıların da vakti zamanı geldiğinde Allah'ın izni ve oluruyla insanın başına geldiğine, bir kısmının affedildiğine ve tüm bunların da sağlanan serbest irade ve hür seçim ortamında, kimin daha güzel bir iş yapacağına belirlenmesine yönelik bir imtihan amacıyla yapıldığına inanmaktır.

Bu tanıma göre Kuran'a uygun kader inancının özellikleri şu şekilde sayılabilir:

1. Her şey bir ölçüye göre yaratılmıştır.
2. Tüm varlıkların yaratılış amaç ve özellikleri bellidir.
3. Başa gelen her şey, iyilik ve kötülükler Allah'tandır.
4. Başa gelen iyiliklerin sebebi Allah, kötülüklerin sebebi insanın kendi elleriyle yaptıklarıdır.
5. Allah her işe müdahildir.
6. Başa gelen musibet, bela ve fitnelerde amaç kimin daha güzel iş yapacağına belirlenmesidir.
7. Hayat süreci boyunca sürekli, anlık ve dinamik olarak yazılmaktadır.
8. Yazgılar, yazıldığı gibi silinebilir, ertelenebilir ve değiştirilebilir.
9. Üst yasalar (daha önceden konan ölçüler ve hükümler) asıldır ve sonraki yasaların işleyiş süreçleri üzerinde belirleyicidir.

Kader kökünden türev kelimeler Kuran'da çoğunlukla "ölçü, takdir, miktar" anlamlarında kullanılmıştır. Türkçede de kullanılan takdir, kadar ve miktar kelimeleri de aynı kökten türetilmiş kelimelerdir. "Allah her şeyi bir ölçüye göre yaratmıştır."¹² Örneğin radyum elementinin sahip olduğu birçok fiziksel ve kimyasal özelliğin yanında, onun için konmuş olan en belirgin ölçü radyoaktif bir element olması, alfa ve gamma ışınları yaymasıdır. Pierre Curie ve eşi Marie Curie tarafından keşfedilmesinden önce de "Radyum Kızları" olarak bilinen genç kızlar, onunla saat kadranlarındaki rakamları boyarken de hep aynı özelliklere sahipti. Curie 'ler ve Radyum kızlarının tamamı radyasyona bağlı gelişen kanser hastalıklarına yakalanmışlardır. Bilimin ortaya koyduğu şey Radyumu keşfetmek ve onda bulunan özellikleri (onun için konmuş ölçüleri), faydalı ve zararlı yönlerini ortaya çıkarmak olmuştur. Makro evrenden mikro evrene kadar, fotonlardan atom altı parçacıklara kadar bildiğimiz ya da bilmediğimiz her şey kendileri için konmuş ölçüler çerçevesinde hareket ederler. Bu, onlar için konmuş, değişmez bir kader (ölçü)'dür ve Allah'ın koyduğu kanunlarda bir değişiklik meydana gelmez.¹³

İnsanın biyolojik yapısı söz konusu olduğunda da durum aynıdır. Organlarının tâbi olduğu çalışma prensipleri, aklı, muhakeme yeteneği, tâbi olduğu psikolojik-sosyolojik yasalar vs. hep önceden konmuş, insan müdahalesi dışında gerçekleşen ölçülere tabidir. Kalbinin dakikada kaç defa atacağı, damarlarında dolaşan kanın sebep olduğu basınç (tansiyon), alyuvarlarının sayısı, salgılanan insülin miktarı, derisinin rengi, konuşması vs. ile ilgili konan ölçüler sabit kaderlerdir ve Allah tarafından konmuş ölçülerdir.

İnsanın başına gelen her türlü kaza, bela ve musibetler kimin daha güzel bir iş yapacağına ortaya çıkarılması amacıyla takdir edilmiş sınavlardır. Ölüm ve hayat bunun için yaratılmıştır.¹⁴ Ancak bunların insanın başına geliş sebebi, üzerinde durulması ve düşünülmesi gereken bir problemdir ve hiçbir tesadüfi, keyfi veya rastgele değildir. Musibetler; insanın yapmaması gerekirken yaptıkları veya yapması gerekiyorken yapmadıkları, hak ettikleri ve kazandıkları sonucunda tetiklenen süreçler neticesinde meydana gelmektedir.

Bazı durumlarda hiçbir tedbir almadan çalışan işçilerin olası risklerden etkilenmediği veya daha az etkilendiği de görülebilmektedir. Bu durum musibetlerin başa geliş süreçleriyle ilgili yasaların bireyselliği gibi bir çağrışım yapmaktadır ki, bu doğru değildir. Etkileşimdeki farklılıklar -mutlak olarak- süreçlerdeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Kaderin tecellisi hususunda konan üst yasalar (daha önceden konan ölçüler ve hükümler) asıldır ve sonraki yasaların işleyiş süreçleri üzerinde belirleyici olmaktadır. Zarar etkileşimi daha az olan işçi için "sağlıklı, doğal, helal ve temiz gıdalarla beslenme, güçlü bağışıklık sistemi, sağlıklı yaşam tarzı, güçlü fiziksel yapı, hayr hasenat sahibi olma, anne babaya iyilik, bol sadaka verme, sabırlı, dirençli ve ahlaklı olma vs." gibi üst yasaların

¹² el-Kamer 54/49 : "Gerçekten biz, her şeyi bir ölçü ve dengede yarattık."

¹³ El-Fetih 48/23: "Allah'ın öteden beri işleyip duran kanunu (budur). Allah'ın kanununda asla bir değişiklik bulamazsın."

¹⁴ el-Mülk 67/2 : "O, hanginizin daha güzel amel yapacağını sınamak için ölümü ve hayatı yaratandır. O, mutlak güç sahibidir, çok bağışlayandır."

varlığı belirleyici bir etki göstermiş olabilir. Nitekim Hadis-i Şeriflerde “Az sadaka çok belayı defeder ve sadaka ömrü uzatır” ifadeleri geçmektedir. (El-Heyseni, 2012)

Kaderle ilgili durum, insanın hür iradesiyle verdiği kararlar söz konusu olduğunda değişmektedir. İhtilafların ve tartışmaların başladığı yer de burasıdır. Çünkü verilen her kararın bir neticesi olmakta ve sorumluluk denen ağır bir yük meydana getirmektedir. Hiç kimsenin sevmediği ve sürekli olarak kaçtığı sorumluluk yükü, kader anlayışının oluşumu üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. “İnsan, verdiği kararlarda hakikaten hür müdür yoksa diğer varlıklar için konmuş sabit ölçülere benzer ölçüler burada da söz konusu mudur?” türü sorular sürekli olarak gündeme gelmektedir.

Bu açıdan bakıldığında kaderi iki kısma ayırmak mümkündür: Statik kader ve dinamik kader.

1.1.3.2. Statik Kader

Tüm varlıklar için, daha en başta, yaratılış esnasında konmuş sabit kurallar, kanun ve özellikleri içerir. Tabiat kanunları, evrende geçerli bilimsel ve matematiksel kanun, tanım, teori ve aksiyomlar, mikro ve makro evrende geçerli her türlü ölçüler statik kader tanımı altında değerlendirilebilir. Allah tarafından konmuş değişmez yasalar- dır. İnsanın bizzat kendi vücudunda ve etrafında gözlemleyerek doğrulayabileceği, kaderin ölçü anlamındaki kullanımının en net halidir.

1.1.3.3. Dinamik Kader

Dinamik kader ise kuralları yine Allah tarafından konmuş ancak insanın vereceği kararlara göre şekillenen, belli şart ve koşullar altında değişiklik gösterebilen, çoğunlukla sebep-sonuç ilişkisi ile bağlı, yaşam süreci içerisinde dinamik olarak meydana gelen kader (ölçü) 'leri anlatır. Bu kaderin oluşması veya değişmesi insanın vereceği kararlara bağlıdır. Doğru verilen kararlar doğru ve güzel neticeler, yanlış verilen kararlar ise yanlış ve kötü sonuçlar doğuracaktır. Bu yüzden verilen her kararın bir sonucu, bir sorumluluğu vardır ve kararı verene aittir. İnsan dinamik kader konusuna giren konulardaki kararlarını hür iradesiyle, hiçbir etki ve baskı altında kalmadan verir.

Daha genel bir ifadeyle insanın hür iradesiyle verdiği tüm kararlar ve neticeleri dinamik kaderin konusu olmakta bunun dışında kalan tüm konular ise statik kader olarak değerlendirilebilmektedir. Örneğin, kot pantolon kum taşılama işinde kullanılan silika kristallerinin elementer yapısı ve insan akciğerinin biyolojik özellikleri statik kaderin konusu iken çalışma ortamında gerekli tedbirleri alıp almama kararı dinamik kaderin konusuna girmektedir.

Yüksekte çalışan bir işçinin durumunu ele alalım. İşçi, vücuduna etki eden çekim kuvvetiyle dünyaya doğru çekilmektedir. Ayakkabılarının yüzeyle yaptığı sürtünme kuvveti sayesinde iskelenin üzerinde durabilmektedir. İskelenin bir mukavemeti, sağlamlığı vardır. O esnada esen rüzgâr, iskelenin statikliğini etkilemektedir. Tüm bunlar ve belki daha birçok unsur, olayda etkin statik kader unsurlarıdır. Kendileri için konmuş kural ve kanunlar dahilinde hareket ederler. Gerekli hesaplamalar düzgün bir şekilde yapılır, konan ölçülere göre hareket edilirse olağanüstü bir durum çıkması beklenmez.

İskele üzerinde çalışacak işçilerin alacağı birtakım kararlar vardır ki bunlar dinamik kaderin konusuna girmektedir. İskeleye hangi yoldan çıkılacağı, kişisel koruyucu donanım giyilip giyilmeyeceği, emniyet kemeri takıp takmama kararı, bu kemerin tipi, sağlamlığı ve yapılan işe uygunluğu ile ilgili tercihler, iskele üzerinde sağlanması gereken derli toplu çalışma vs. gibi kazalara sebep olabilecek veya kazanın muhtemel sonuçlarını direkt olarak etkileyebilecek birçok konu dinamik kaderle ilgilidir. Özgür iradeyle bir karar verilecektir. Bu karar o anda oluşan tüm statik kader unsurlarıyla birleşecek ve bir netice doğuracaktır. Ve bu netice, sonuç itibarıyla olaya müdahil olan tüm tarafların kendi elleriyle yapıp ettiklerinin doğal bir tezahürü olarak ortaya çıkmış olacaktır.

Peki statik kaderin içinden dinamik kader şeklinde bir ayırım yapılmasındaki zorunluluk nereden kaynaklanmaktadır? Her şey için geçerli olan statik kader, insanın vereceği kararlar için de geçerli olsaydı olmaz mıydı? Hür irade ile verilen kararlar nasıl bir öneme sahiptir ki her şey bir tarafa ayrı bir kaderin konusu olurken o kendi başına bir istisna teşkil edebilmektedir?

Sorunun cevabı kuşkusuz “sorumluluk” kavramında yatmaktadır. Allah'ın insana yüklediği sorumluluk öylesine büyük ve kapsamlı, sonuçları öylesine ağır ve önemlidir ki dinamik kader konusu başlı başına, diğer tüm varlıkların statik kaderlerinin üstünde bir öneme sahip olmaktadır. Öte yandan iradeli varlıklarda hilkaten var olan sorumluluktan kaçma duygusu, zaman zaman dinamik kader konusu olan eylemlerin statik kader konusu bir eylemişçesine değerlendirilmesine sebep olmuştur. Böylelikle insan, aldığı kararlar sayesinde ortaya çıkan sonuçların, statik kadere tâbi, ezelde belirlenmiş ve kesinleşmiş işler olduğunu iddia edilebilecek, sorumluluktan kurtulabilecek ve bütün sorumluluk da kadere ait olacaktır. Sorumluluk yüklemeyen, arasındaki sebep sonuç bağı koparılmış, suçu başkasına atılmış iş ve kabahatler, sonrasında ders çıkarma ihtimalini ortadan kaldırdığı için de tekrarlanıp duracaktır.

Kaderin statik kaderden ibaret olmadığını, insanın hür iradesiyle karar vererek yaptığı eylemleri ve sonuçlarını açıklayan ve adına dinamik kader denen bir yönü olduğunu bilenler, bir karar aşamasına geldiklerinde had safhada özenli ve dikkatli davranırlar. Alınması gereken her türlü tedbiri almaya ve yaşanacak dinamik süreçlerden maksimum fayda veya en az zararla kurtulmaya çalışırlar. Onlar tedbirin önemini ve süreçler üzerindeki etkisini çok iyi bilirler ve onu tevekkül gibi hayatî önemde dîni bir mekanizmayla desteklerler.

1.2. Tedbir-Tevekkül

Anket çalışmasında irdelenen önemli bir konu da tedbir-tevekkül konusu olmuştur. Kadercı ve serbest iradede yeni yaklaşımları ölçen soruların yanı sıra tedbir ve tevekkül kavramlarıyla ilgili sorulara da yer verilmiş, katılımcıların bu konuya nasıl yaklaştıkları anlaşılmalı çalışılmıştır. Tedbir/tevekkül konusu İslam dininin önemli konularından biridir ve kader konusu ile yakından ilgilidir. Şöyle ki; eğer başa gelecek olan her şey ezelde yazılmış kesin bir yazgı ise o zaman tedbir almanın ve tevekkül etmenin, sonucu değiştiren bir fonksiyonu olmayacaktır. Allah'ın tevekkül etmeye ilgili emirlerinin de bir anlamı kalmayacaktır. Tedbirli olmak önemli, tevekkül etmek gerekli ise ve bunlar elde edilecek sonuçlar üzerinde etkili ise o zaman kaderin, alınan tedbirler neticesinde değiştiği gibi bir duruma inanmak gerekecektir. Alınan her tedbir, oluşması muhtemel durumlar üzerinde bir değişiklik sebebiyet verecek ve kaderin oluşumu dinamik olarak şekillenmiş olacaktır.

Tedbir/tevekkül, genellikle yanlış anlaşılan bir konu olduğu için anket çalışmasında, sonuçları en çok merak edilen konu olmuştur. Çünkü çalışanlarda, Allah'a tevekkül etmek ve ona dayanmak, sanki tedbirli olmayı gereksiz kılıyormuş gibi, tevekkül edildikten sonra artık tedbirli olunmasa da olurmuş gibi bir düşünce gelişebilmektedir. Halbuki doğru anlaşılmalı tedbir/tevekkül kavramı, İSG profesyonellerinin (alınması gerekli tedbirleri aldırırken) en çok işlerine yarayacak iki İslamî kavram olarak düşünülmalıdır.

Sözlükte güvenmek, dayanmak, işi başkasına havale etmek anlamlarına gelen tevekkül, terim olarak "hedefe ulaşmak için gerekli olan maddi ve manevi sebeplerin hepsine başvurduktan ve yapacak hiçbir şey kalmadıktan sonra, Allah'a dayanıp güvenmek ve ondan ötesini Allah'a havale etmek" demektir. (Kılavuz, 2017) Tevekkülün en önemli unsuru güvendir. Hiç kimse inanmadığı, güvenmediği birini işlerine vekil tayin etmez. Tevekkül, Allah'a imanın (güvenmenin) en bariz göstergelerinden biri olduğu birçok ayette geçmekte ve tevekkül edenler övülmektedir.¹⁵

Tevekkül etmenin en temel koşulu ise tedbir almaktır. Tedbirle tevekkül arasında vazgeçilmez bir sebep-sonuç ilişkisi vardır. Tedbir sebeptir, tevekkül ise tüm tedbirlerin sonucunda yapılması gereken bir iş yani sonuçtur. Tevekkülün anlamlı olabilmesi için gereken her şey yapılmış, alınması gereken her türlü tedbir alınmış olmalıdır. "Bütün tedbirler alındıktan sonra artık tevekkül etmeye ne gerek var ki?" şeklinde bir soru akla gelebilir. Eşsiz tecrübelerle sahip olan tüm çalışanlar çok iyi bilmektedir ki tehlikelere karşı her türlü tedbiri almak sanıldığı kadar kolay bir iş değildir. Atlanan, göz ardı edilen, önemsenmeyen veya tahmin edilemeyen birtakım ihmaller sebebiyle her türlü tedbiri almak her zaman mümkün olmayabilir. O halde insanların yapması gereken şey, olabildiğince ve mümkün mertebe, elden gelen her türlü tedbiri almak, akabinde ortaya çıkması muhtemel durumlarla ilgili olarak Allaha tevekkül ve dua etmektir.

"Bir adam, "Ey Allah'ın Resûlü! Devemi bağlayıp da mı Allah'a tevekkül edeyim, yoksa bağlamadan mı tevekkül edeyim?" diye sordu. Rasulullah (sav), "Önce onu bağla, sonra Allah'a tevekkül et!" buyurdu." (Diyanet İşleri Başkanlığı, 2013)

Bu hadise göre şartları yerine getirilmeden, gerekli tedbirler alınmadan yapılan bir tevekkülün, anlamı ve faydası olmayacaktır.

Bir işçinin hiçbir güvenlik tedbiri almadan yüksek riskli bir ortamda çalıştığını varsayalım. İşçinin "*Ben Allah'a güveniyorum, ona tevekkül ettim. Tedbir almama da gerek yok. Kaderimde varsa zaten olur*" şeklindeki muhtemel söyleminin dîni açıdan hiçbir geçerliliği yoktur. Hemen olmasa bile bir süre sonra ölümlü ya da yaralanmalı bir kaza yaşanması, bu işçinin kaderi olarak açıklanamayacağı gibi tedbir alınmadan yapılan bir tevekkülün de bir anlamı olmayacaktır. Zira ne tedbir alınmadan yapılan tevekkül tevekküldür, ne de kendi kabahati neticesinde başına gelen bu kaza, ezeli bir yazgı veya kaderdir. Evrendeki tüm olaylar gibi meydana gelmesi muhtemel bu kaza da (konan ilahi yasalar gereği) bir sebep sonuç ilişkisine tâbi olacaktır. Sebep, çalışanın hiçbir güvenlik tedbiri almadan çalışmaya devam etmesi, sonuç ise kaza olacaktır.

Öyleyse gerçek tevekkül; olayların tedbir alınabilen kısımlarıyla ilgili değil, tahmin edilemeyen, anlaşılamayan, engellenemeyen, beklenmeyen ve kaçınılamayan kısımlarıyla ilgili olarak yapılan tevekküldür. Olayların

¹⁵ et-Tevbe 9/51: De ki: "Bizim başımıza ancak, Allah'ın bizim için yazdığı şeyler gelir. O, bizim yardımcımızdır. Öyleyse mü'minler, yalnız Allah'a güvensinler (tevekkül etsinler)." el-Al-i İmran 3/159: "...Bir kere de karar verip azmettin mi, artık Allah'a tevekkül et, (ona dayanıp güven). Şüphesiz Allah, tevekkül edenleri sever."

öncesinde; tahmin edilen, anlaşılan, öngörülen, tedbir alınabilen kısımlar mümkün merteye idari ve mühendislik hizmetleriyle tespit edilmeli, gereken tedbirler alınmalı ve sonrası için tevekkül mekanizması işletilmelidir. Dolayısıyla gerçek tevekkül, öncesinde proaktif önlemler alma, sıkı bir çalışma ve gayret içermektedir. Disipliner bir çalışma ve gayretle gerekli tedbirler alınmalı ve tedbir alınabilen kısımlar sürekli olarak genişletilerek artırılmaya çalışılmalıdır.

Gerçek bir tevekkül, öncesinde proaktif önlemler almayı zorunlu kılar. Zira bir olayın öncesinde, tespit edilebilen ve önlem alınabilen kısımlar artık tevekkülün konusu olmaktan çıkmaktadır. Devenin kazığa bağlanması kısmı tevekkülün konusu değil tedbirin konusudur. Tevekkül bundan sonrası için gereklidir. Bu yüzden tevekkül, sürekli bir iyileştirme ve gelişmenin de anahtarı niteliğindedir.

İlk bakışta birbiriyle alakalı değilmiş gibi duran “başa gelen musibetler özelinde kader” ve “tevekkül” kavramları her ikisinin de bir sebep sonuç örgüsü içinde gerçekleştiği noktada birleşmektedir. Tevekkül, tedbirin bir sonucudur. Kader/ölçü ise insanın kendi elleriyle kazandıklarının, bitmek tükenmek bilmeyen dünya imtihanlarının bir sonucudur.

Her şeyin ezelde yapılan bir takdir sonucu oluştuğuna inanan biri için tedbirli olmanın bir anlamı olmayacaktır. İnsan çabasıyla ezeli takdiri değiştiremeyeceğine göre olaylar şu veya bu şekilde ezelde takdir edildiği şekliyle gerçekleşecektir. İnsana düşen de oturup bu takdirin ne olduğunu beklemek olacaktır. Tedbiri devre dışı bırakılmış bir tevekkül ise ruhu kalmamış bir ibadetten öteye geçemeyecektir.

Klasik kader inancına göre yaşanan olayların bu şekilde meydana gelmelerinin tek bir sebebi vardır: “Allah’ın ezelde öyle takdir etmesi, o şekilde yazması”. Bu tanıma göre hayatın doğal akışı içerisinde oluşan sebeplerin, olayların oluşumuna direkt olarak bir etkisi yoktur. Halbuki insan için önemli olan, başa gelenler geldikten sonra bunları Allah’ın ezelde bilip bilmediği, yazıp yazmadığı değil, bunlar başa gelmeden önce engellemek için yapabileceği bir şeyler olup olmadığıdır. İmtihan edilen “meydana gelecekleri ezelde bilip bilmediği” cihetiyle Allah değil, “iyi bir davranış gösterip göstermeyeceği” cihetiyle insandır.

Başlarına istenmeyen bir durum gelen kimseler; bu takdirin sebebi olarak kendi yaptıklarının etkili olduğuna inanırsa, bir sonraki sefer yaptıkları yanlışlardan dönmek gibi bir açılımla bu belalardan kurtulabileceklerine de inanmış olurlar. Çünkü sebepler ortadan kalktığı zaman o sebeple husule gelen musibetler de ortadan kalkmış olacaktır.

Alınan her tedbir kaza riskini azaltacak unsurlar içerir. Allah’a tevekkül ve dua; gerekli tüm tedbirler, olabildiğince dikkat ve özenle alındıktan sonra yapılması gereken bir iştir. Öte yandan alınan her tedbir kaleminin altında yine o kalemlerle ilgili bir tevekkül söz konusu olacaktır. Örneğin, oldukça kapsamlı bir risk değerlendirmesi yapılmış ve gereken tedbirler alınmış olsa bile yine de her tedbir kaleminin altında, unutulmuş veya atlanmış risklerin bulunması muhtemeldir. Bunlara karşı yine tevekkül edilmelidir. Böylece tevekkül; her aşamada ve her düzeyde, alınabilecek her türlü tedbirden sonra söz konusu olmakta ve bu durum tedbirli çalışma sürecinin iyileştirilmesine sürekli olarak katkı sağlamaktadır. Tevekkül etme gereği, tedbirli olma süreçlerini sürekli olarak destekleyen ve geliştiren bir hüviyete sahip olmaktadır.

1.2.1. Tedbir/Tevekkül ve Kader İlişkisi

Her üç kavram da dini içeriklidir ve dini kaynaklarda detaylı bir şekilde anlatılmaktadır. Tedbir/Tevekkül kavramları ve işleyiş tarzı kader mefhumuna nazaran daha iyi bilinmekte ve fitri olarak daha kolay kavranmaktadır. Kader konusunun anlaşılması daha zordur. İşin tuhafı bazen bu iki mefhum arasında sanki bir çelişki varmış gibi düşünülmektedir. Zira klasik kader anlayışının dinin tutarlılığı içinde anlamsız hale getirdiği konulardan biri de tedbir/tevekkül konusudur. İnsanlar haklı olarak “Mademki başıma gelecekler ezelde değişmez kayıtlar şeklinde takdir edilmiş, o halde tedbirli olmanın veya olmamanın sonuç üzerinde hiçbir etkisi olmayacaktır” şeklinde düşünebilmektedir. Klasik kader inancı sayesinde yaşanan bu çelişki Kur’an-ı Kerim’e uygun ve ölçü anlamındaki kader inancıyla asla yaşanmamakta hatta tam bir uyum içinde oldukları görülmektedir.

Eğer her şey için bir ölçü konmuş ve kader inancı ile kastedilen de bu ölçüler ise tedbirli olmak zaten o ölçülere göre hareket etmek anlamına gelecektir. Ölçülere riayet edilerek yapılan davranışlar, gözetilen kurallar ve alınan tedbirler insanın başına gelmesi muhtemel musibet ve belaları defedecek, kazaları had safhada engelleyecektir. Öte yandan tüm ölçülerin tam olarak bilinmediği veya her türlü tedbirin eksiksiz alınmadığı yönünde duyulan endişe için de tevekkül ve dua mekanizmaları devreye girecektir. Zira tevekkül, insanın her türlü tedbiri aldıktan sonra, inandığı güvendiği rabbini yardıma çağırması, bir nevi işin sonraki aşamalarını ona bırakmasıdır. Ekstra güvenlik tedbiri olarak tevekkül mekanizmasını işletmesidir.

Hadîd suresi 22'nci ayetle¹⁶ Şûrâ suresi 30'uncu ayet¹⁷ birlikte düşünüldüğünde şöyle bir durum ortaya çıkmaktadır. Allah insanın başına gelen musibetleri, o musibetleri yaratmadan hemen önce yazmaktadır ve bu musibetler insanın kendi elleriyle yaptıkları yüzünden meydana gelmektedir. Öyleyse, musibet içeren bir yazgı, musibetler yaratılmadan hemen önce ve insanın yapıp ettikleri sebebiyle yazılıyor demektir. Hakkında iyi bir şeylerin yazılmasını isteyen insan iyi, doğru, güzel, güvenli ve tedbirli işler yapmalıdır ki yazgısı iyi olsun. Yazgılar bu dünyada yazılıyor olmasaydı Kur'an-ı Kerim'de Musa'nın (a.s.) ağzından öğretilen "Bizim için bu dünyada bir iyilik yaz" şeklindeki duanın¹⁸ bir anlamı olabilir miydi? İnsan, kendisi hakkında, hangi sebeplerle ve neler yazıldığını bilmediğinden, kaderinin güzel olması için sürekli olarak iyi ve doğru şeyler yapmalı, bilmeyerek veya elinde olmadan yaptığı hataların sebebiyet verebileceği konularda da tevekkül mekanizmasını işleterek rabbine güvenmeli ve ondan yardım istemelidir. Ancak bu sayede hem yazılan yazgıları güzel olabilecek hem de belki güzel olmayan yazgıları affedilerek başına sürekli olarak iyi ve güzel şeyler gelebilecektir.

1.3. Kader inancı ve musibetlerin başa geliş sebepleri

Kuran'da kullanılan musibet kelimesi, "isabet eden şey" anlamına gelmektedir ve sadece başa gelen kötülükleri değil iyilikleri de kapsayan geniş bir anlama sahiptir. İsrâ suresi 79'uncu ayette, insanın başına bir iyilik isabet ettiğinde "Bunun Allah'tan olduğu", bir kötülük isabet ettiğinde ise "Bunun sebebinin insanın kendisi olduğu" bilgisine yer verilmektedir. Her iki durum için de aynı fiil kullanılmıştır ve musibet kelimesi ile başa gelen kötülükler kadar iyilikler de ifade edilebilmektedir. Ayetten anlaşılan en önemli husus ise başa gelen musibetlerin sebepsiz olmadığı, mutlaka bir nedene dayandığı ve bu nedenin de insanın bizzat kendisi yani kendi yapıp ettikleri olduğu hususudur.

İSG özelinde başa gelen istenmeyen durumlar, iş kazaları ve meslek hastalıkları olarak düşünülebilir. Bir iş kazasının oluşumu, öncesinde yaşanan birçok insan kaynaklı sebebe bağlıdır. O yüzden, olayların meydana gelişlerinde etkin olan sebep sonuç ilişkisini en iyi İSG uzmanları bilir ve bunu en iyi ifade eden teori Herbert William Heinrich (1886-1962) tarafından ortaya atılan Domino Teorisidir. 1920'li ve 1930'lu yıllarda Travelers Insurance Company adlı sigorta şirketinde çalışırken 75.000 iş kazasını inceleme fırsatı bulmuştur. Günümüze kadar bu teori üzerinde birçok farklı çalışma yapılmış, birçok değişikliğe uğramıştır. Yaklaşık bir asırlık geçmişe sahip olan teori, iş sağlığı ve güvenliğinin temelini oluşturmakla kalmamış kendisinden sonra geliştirilen birçok teoriye de öncülük etmiştir. (Koçak, 2022)

Domino teorisi iş kazalarının oluş sebepleriyle ilgili olarak şunu söyler:

İş kazalarına,

- %88 oranında çalışanların emniyetsiz hareketleri,
- %10 oranında emniyetsiz koşullar,
- %2 oranında ise öngörülemez durumlar

sebeptir. (Uçan, 2019)

%2'lik kısma giren bu olaylara Acts of God ya da God's Finger (Takdir-i ilahi, Tanrının işi, Tanrının parmağı) deniliyordu. Bu tespiti, kaderciliğin bilim ve tekniğe sızması (Gürcanlı, 2022) olarak yorumlayanlar olduğu gibi insanın başına gelenlerin sadece %2'lik kısmının değil tamamının bir kader programı çerçevesinde gerçekleştiğine inananlar da olmuştur. Domino teorisinin bu kısmı son tahlilde şunu söylemektedir: "İnsanın başına gelen kazaların tamamı bir sebebe dayanmaktadır ve bu sebep (%2'lik kısım için tam olarak tespit edilemese de) çok büyük oranda insanların kendi elleriyle yapıp ettikleridir". Zira çalışanların emniyetsiz hareketleri de emniyetsiz koşulların oluşması da sonuç itibarıyla insan kaynaklı hatalardır.

Domino teorisi, kazaların meydana geliş süreçleriyle ilgili olarak ise şunları söylemektedir: Ölümlü veya yaralanmalı bir iş kazası öncesinde 5 şartın gerçekleşmiş olması gerekir ve bunlardan biri oluşmadan diğeri meydana gelmez. Kazaya giden süreçte, bu 5 olay arka arkaya yıkılan domino taşları gibi birbirini tetikler ve ancak zincir tamamlanınca bir kaza, hasar ve yaralanma olur. Bir kazaya neden olan bu faktörler kaza zinciri olarak adlandırılır ve şöyle özetlenebilir:

- Çalışanın kalıtsal ve sosyal çevresi,

¹⁶ el-Hadîd 57/22: "Yeryüzünde ve kendi nefislerinizde uğradığınız hiçbir musibet yoktur ki, biz onu yaratmadan önce, bir kitapta yazılmış olmasın. Şüphesiz bu, Allah'a göre kolaydır."

¹⁷ eş-Şûrâ 42/30: "Başınıza her ne musibet gelirse, kendi yaptıklarınız yüzündendir. O, yine de çoğunu affeder."

¹⁸ el-A'râf 7/156: "Bizim için bu dünyada da bir iyilik yaz, ahirette de. Çünkü biz sana varan doğru yola yöneldik..."

- Çalışanın hatası,
- Güvensiz hareketler ve koşullar,
- Kaza,
- Yaralanma. (Uçan, 2019)



Şekil 1. Domino taşlarının birbirini ardınca yıkılması ve bir kazaya sebebiyet verme süreci. (Yahnioglu, 2022)

Teorinin bu kısmında, sebep-sonuç ilişkisinin çok daha belirgin ve vurgulu olduğu görülmektedir. Zinciri oluşturan tüm faktörler, hem kendisinden sonra yer alan faktörün sebebi hem de kendinden önce yer alan faktörün sonucudur. Teoriye Domino isminin verilmesi anlamlıdır. Sürecin sonunda yer alan hasarlı, ölümlü veya yaralanmalı bir kaza engellenmek isteniyorsa odaklanılması gereken yer, bu son nokta değil, süreçteki tüm adımlardır. Herhangi bir domino taşı yıkıldığında kazaya kadar giden tüm domino taşları yıkılacaktır.

Heinrich tarafından dile getirilen teori, kader kavramı çerçevesinde incelendiğinde ortaya şu iki soru çıkmaktadır:

1. Çalışanların başına gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının sadece %2'lik kısmı Allah'ın takdiri ile oluyor, kalan %98'lik kısım bu tanımın dışında mı kalıyor?
2. Bir iş kazasının oluşma sürecinde etken rol oynadığı iddia edilen kaza nedeni teorisi (domino taşları örneği), başka bir deyişle olayların meydana geliş sürecindeki sebep sonuç ilişkisi Kader'in tecellisinde de etken bir role sahip midir?



Şekil 2. Heinrich'in Kaza Piramidi. Ciddi bir iş kazasına sebep olan olaylar süreci (Arçelik, 2022).

İslami bakış açısı, her şeyin Allah'ın takdiri ile olduğunu söylemektedir. Öncesinde takdir edilen bu musibetlerin, vakti zamanı geldiğinde ve şartları oluştuğunda, insanın başına gelmesi yine Allah'ın izni ve oluruna bağlıdır.¹⁹ Heinrich'in, kazaların %2'lik kısmını ayrı bir kategoride değerlendirmesi, bu %2'lik kısmın sebepsiz yere oluştuğu anlamında değil, oluşum sebeplerinin tespit edilemediği anlamında değerlendirilmelidir. Meydana gelen kazaların tamamı -sebepleri tespit edilsin veya edilemesin- insanların yaptıkları hatalar sebebiyle meydana gelmiş olmaktadır. Her şey Allah'ın takdir etmesiyle olmaktadır ancak Allah'ın olaylar üzerindeki takdiri, ezelde ve

¹⁹ et-Tegâbün 64/11: "Allah'ın izni olmaksızın hiçbir musibet başa gelmez. Kim Allah'a inanırsa, Allah onun kalbini doğruya iletir. Allah, her şeyi hakkıyla bilendir."

tamamen tesadüfi bir şekilde değil hayat süreci içerisinde ve kişinin kendi elleriyle yapıp ettiklerinin bir sonucu olarak, dinamik bir şekilde oluşmaktadır. Bu yazgılar; yapılan bir eylem sonucu oluştuğu gibi, yapılan başka bir eylem neticesinde silinebilir, ertelenebilir veya kısmen gerçekleştirilebilir. Kazaya giden süreçteki domino taşları gibi, yapılan her hata, kader planında bir musibet yazgısı olarak kaydedilmekte ve oluşumu için sürecin tamamlanmasını, başka bir deyişle vakti saatinin gelmesini beklemeye başlamaktadır. Ancak bu yazgıların gerçekleşmesi mutlak değildir. Son tahlilde Allah'ın izni ile gerçekleşecek olan bu kaza kaydı, öncesinde alınan bir tedbir, yapılan düzgün bir iş, Allah'ın rahmet nazarını celp edecek salih bir amel vs. neticesinde silinebilir, engellenebilir veya en azından sonuçları hafifletilebilir. O halde yapılması gereken şey, bir kazaya sebebiyet verebilecek eylemlerden kaçınmak, mümkün mertebe her türlü tedbiri almaya çalışarak kazaları engellemeye veya zararlarını en aza indirmeye çalışmak, tedbirlerin yeterli olmayabileceği durumları düşünerek tevekkül mekanizmasını devreye sokmak ve Allah'ın yardımına sığınmak, sürekli olarak iyi ve güzel yazgıların yazılmasını sağlamak amacıyla işlerin doğru ve düzgün bir şekilde yapılmasına gayret etmek olmalıdır.

1. Materyal ve Yöntem

Çalışanların kader inancına olan yaklaşımlarını, meydana gelen olayların kendi aralarındaki veya kaderle olan bağlantılarındaki sebep sonuç ilişkisini kurup kuramadıklarını, tedbir ve tevekkül arasındaki bağı doğru kurup kuramadıklarını anlamak amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden betimleyici araştırma tipi ile oluşturulmuştur. 355 kişiye (205 adet yüz yüze, 150 adet online) anket uygulanarak sonuçlar istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş, kader konusunda serbest iradeden yana mı yoksa kaderci bir yaklaşıma mı sahip olunduğu konusu istatistiksel tablolarla betimlenmeye çalışılmıştır. Betimleyici araştırmalar, bir durumu saptamaya çalışan araştırmalar olduğu için tercih edilmiştir.

Anket iki kısımdır. Birinci kısım demografik özellikleri tespit eden 8 sorudan, ikinci kısım ise kaderci veya serbest iradeden hangisine daha yakın olduklarını irdeleyen 5'li likert tipi 19 sorudan oluşmaktadır.

Musibetler insanın başına nasıl gelmektedir? Rastgele midir yoksa bir takdire bir ölçüye göre mi tecelli etmektedir? Musibetlerin oluşumu, insanın ezeli yazgısı ve kaderi midir yoksa kendi elleriyle yapıp ettiklerinin bir sonucu mudur? Kaderin oluşumu üzerinde sebeplerin etkisi var mıdır ve bu ilişki ne düzeyde algılanabilmektedir? Tedbir/tevekkül kavramları ve aralarındaki korelasyon doğru kurulabilmekte midir? Seçilen örneklem üzerinde uygulanan anketle bu ve benzeri sorulara cevaplar aranmıştır.

Anket uygulanan kurumlardan ve işyerlerinden gerekli izinler alınmıştır. Bazı anketler, yüz yüze ve basılı formlar kullanılarak yapılırken diğer bir kısım anketler ise Google form kullanılarak elektronik ortamda doldurulmuştur. Ayrıca çalışma öncesinde Üsküdar Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından araştırma projesi için gereken etik açıdan uygunluk onayı da alınmıştır. (Üsküdar Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı, 25/05/2018 tarih ve B.08.6.YÖK.2.ÜS.0.05.0.06 /2018/629 sayılı Etik Kurul Kararı)

2.1. Araştırmanın Kapsam ve Sınırları

Araştırma belli bir kapsam ve sınır çerçevesinde yapılmıştır. Aslında "çalışan" tanımı ile belirlenmiş ve 6331 sayılı İSG kanunu kapsamında değerlendirilebilecek tüm çalışanlar hedef kitle kapsamına girmektedir. Ancak bu kadar büyük bir kitle üzerinde araştırma yapmanın imkansızlığı ortadadır. Öncelikle çalışma evreni; Tabakalı Örneklem Seçimi yöntemiyle daha küçük alt tabakalara ayrılmış daha sonra örnekler bu alt tabakalardan seçilmiştir. Bu yöntem daha düşük bir maliyetle daha yüksek bir kesinliğe ulaşmayı sağlamaktadır. (Sencer ve Sencer 1978) Çalışma evreni, Bursa Demirtaş Organize Sanayi Bölgesinde kurulu bulunan Entegre Kumaş Üretim tesisleri olarak belirlenmiştir. Tüm çalışanlarına erişim hakkı tanınan ve farklı eğitim düzeyi, farklı coğrafi bölge aidiyetine sahip çalışanların görev aldığı 5 tüzel kişilik belirlenmiştir. Gerekli izinler alınarak anket hakkında bilgilendirmeler yapılmış ve çalışanlara ulaştırılan basılı formlarını doldurmaları istenmiştir. Ayrıca hazırlanan elektronik formla mümkün olduğunca çok çalışana ulaşılmaya çalışılmıştır. Böylece sınırlı bir veri grubu ile yetinilmiş ve tüm analizler bu veriler kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen bulgular, verilen cevapların doğru olduğu ve seçilen örneklemin evreni temsil kabiliyeti olduğu ön kabulüne dayanmaktadır. Ayrıca ankete katılanların beyan ettikleri görüşlerini zamanla değiştirebilecekleri unutulmamalıdır. Dolayısıyla sonuçlar, anketin uygulandığı zaman dilimiyle sınırlı olarak değerlendirilmelidir.

2.2. Araştırmanın Yöntemi ve Modeli

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma modeli ile yapılmıştır. Betimsel araştırmalar, ilgilenilen ve üzerinde araştırma yapılan konunun mevcut durumu ortaya koymak amacıyla yapılmaktadır. Bu yöntemin en önemli özelliği, mevcut durumu olduğu gibi ve kendi koşulları içerisinde tespit etmek olduğu için tercih edilmiştir. Ankete katılanların inançları sorgulanmamış, yönlendirmeler yapılmamış sadece mevcut durum, olduğu

gibi tespit edilerek analiz edilmeye çalışılmıştır. Betimsel çalışmalar, çalışmanın amacına ulaşmasını sağlamak ve sorulara cevaplar bulmak amacıyla veri toplanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu amaçla, araştırmacı tarafından hazırlanan ve beşli likert tipi sorulardan oluşan bir anket kullanılmıştır. Anket, demografik özellikleri sorgulayan 8 soru ve kaderci veya serbest iradeden yana yaklaşımları irdeleyen likert tipi 19 ifadeden oluşmaktadır. Anket verileri daha sonra dijital ortama aktarılarak IBM SPSS Statistics ver. 25 programı ile analiz edilmiştir.

2.3. Verilerin Toplanması

Toplam 27 sorudan oluşan anketin ilk 8 sorusu, demografik özelliklerin tespitini amaçlayan bağımsız değişkenlerden oluşmaktadır. Bağımlı değişkenler olarak “kaderci yaklaşım” ve “özgür iradede yaklaşım” belirlenmiş ve sorulan sorularla katılımcıların bu iki ölçümden hangisine daha yakın oldukları anlaşılmaya çalışılmıştır. Beşli likert tipinin seçenekleri Hiç Uygun Değil (1), Uygun Değil (2), Kısmen Uygun (3), Büyük Ölçüde Uygun (4) ve Tamamen Uygun (5) olarak belirlenmiştir.

Anket dolduran toplam katılımcı sayısı 381’dir. 26 adet anket eksik veri sebebiyle değerlendirme dışı bırakılmıştır. Değerlendirmeye alınan 355 anketin 205 adedi basılı form şeklinde 150 adedi ise Google forms şeklinde doldurulmuştur.

2.4. Verilerin Analizi

Toplanan verilerin tamamı, öncelikle, IBM SPSS Statistics ver. 25 programına girilmiştir. İlk olarak demografik özelliklerin dağılımı incelenmiş daha sonra ise bağımlı değişkenlerle ilgili bazı istatistiksel analizler yapılmıştır.

Bağımsız değişkenler: Yaş, Cinsiyet, Eğitim Durumu, Ekonomik Durum, Çalışılan Süre, İşyeri Tehlike Sınıfı, Geçirilen Kaza, Kaza geçirilmiş ise ağırlık durumu

Bağımlı değişkenler: Kaderci Yaklaşım, Özgür İradeden Yana Yaklaşım

2.4.1. Hatalı veri analizi

Verilerin incelenmesine hatalı veri olup olmadığı incelenerek başlanmış ve yapılan analizlerle tespit edilmeye çalışılmıştır. Eğitim durumları ile gelir düzeyleri, Tehlike sınıfı ile geçirilen iş kazalarının ağırlığı gibi değişkenler çapraz tablolarla değerlendirilmiştir. Gelir durumu beyanıyla uyumsuz bir eğitim düzeyi veya beyan ettiği yaş ile uyumlu olmayan bir çalışma süresi vs. gibi muhtemel uyumsuzluklar incelenmiş ve önemli bir hatalı veri bilgisine ulaşılmamıştır.

Ancak çalıştığı firmanın tehlike sınıfını bilmeyen veya yanlış bilen 15 çalışanın, bir iş kazası geçirdiğini söylemesi ve bunlardan 5’inin de ağır veya çok ağır bir iş kazası geçirdiğini beyan etmiş olması kayda değer bir bilgi olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca az tehlikeli sınıfta yer alan iş yerinde çalışan bir adet katılımcının çok ağır bir iş kazası geçirmiş olduğunu beyan etmesi, irdelenmesi gereken bir durum olarak kaydedilmiştir.

Tablo 1. İşyeri tehlike sınıfı ve kaza geçirme çapraz tablo

ÇAPRAZ TABLO							
6. İfade & 8. İfade							
		8. Yedinci soruya cevabınız "evet" ise ne kadar ağırdı?					Toplam
		Çok hafif	Hafif	Orta	Ağır	Çok Ağır	
6. Şu anda çalıştığınız işyerinin tehlike sınıfı nedir?	Az Tehlikeli	5	3	7	1	1	17
	Tehlikeli	2	1	3	3	1	10
	Çok Tehlikeli	1	0	1	2	2	6
	Tehlikesiz	1	0	3	1	0	5
	Bilmiyorum	2	1	3	2	2	10
Toplam		11	5	17	9	6	48

2.4.2. Faktör analizi

Anket sonuçlarına göre oluşan veri setine öncelikle keşifsel (exploratory) faktör analizi yapılmıştır. Kullanılan ifadelerin hangilerinin bir alt boyut olarak birlikte değerlendirilebileceği, hangi şekilde gruplanabileceği, alt parametrelerin birbiri ile ne kadar uyumlu olduğu gibi konular SPSS Faktör Analizi kullanılarak tespit edilmiş ve boyutlandırılmıştır.

19 ifade için yapılan faktör analizinde KMO and Bartlett testi sonuçları şu şekilde elde edilmiştir:

Tablo 2. KMO ve Bartlett Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliği Ölçüsü.		0,885
Bartlett'in Küresellik Testi	Yaklaşık Chi-Square	2295,090
	df	136
	Sig.	0,000

Barlett küresellik testi anlamlılık değeri: 0.000

KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliği Ölçüsü) değeri: 0.885

Faktör analizinde Barlett küresellik testinin anlamlı çıkması (<0.05) ve KMO değerinin ise 0,5'ten yüksek bir değere sahip olması beklenmektedir. KMO değerinin 0.5'ten küçük olması halinde veri kümesinin faktörlenemeyeceği (unfactorability) ifade edilmiştir (Field, 2000). Çıkan sonuçlar, kullanılan veri setinde faktör analizine uygun bir veri dağılımı olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan analizler neticesinde 1. ve 2. soru anketten çıkarıldığında 4 faktörlü bir yapının oluştuğu ve bu 4 faktörün toplam varyansın %58,48'ini açıkladığı tespit edilmiştir.

Elde edilen bu sonuçlara göre anketin, analize tabii tutulan 17 sorusunun 4 faktöre göre dağılımı şu şekilde gerçekleşmiştir:

Birinci Faktör: 2, 3, 5, 11, 13, 15, 16 ve 18'inci ifadeler (serbest iradeci yaklaşım)

İkinci Faktör: 4, 6, 9, 14 ve 17'nci ifadeler (kaderci yaklaşım)

Üçüncü Faktör: 7 ve 8'inci ifadeler (kişisel inisiyatif, kaderin değişebilirliği)

Dördüncü Faktör: 10 ve 19'uncu ifadeler (kişisel hatalar, sorumluluk)

2.4.3. Ölçeklerin ortalamalarının alınması

Ölçeklerin ortalaması, tek bir araştırma problemini cevaplandırmak amacıyla iki veya daha fazla likert tipi soru oluşturmak ve analiz aşamasında bu soruların ortalama (birleştirilmiş) değerlerini kullanmak şeklinde tanımlanmıştır (Clason ve Dormody, 1994). Veriler üzerinde yapılacak istatistik analizlere geçmeden önce tespit edilen ölçeklerin ortalamalarını almak ve bu değerler üzerinde analiz yapmak kolaylık sağlayacaktır. Bunun için İrade ölçeğinin ortalaması için irade_ortalama ve kader ölçeğinin ortalaması için de kader_ortalama isimli iki yeni değişken tanımlanmıştır. Böylelikle tek tek tüm ifadeler üzerinde değil, gereken durumlarda ölçek ortalamalarını kullanmak suretiyle hesaplamalar yapmak, değerlendirmeleri daha doğru ve daha basit bir hale getirmiş olmaktadır.

Bu amaçla, istatistik değerlendirmelere tabii tutulacak olan ilk iki faktörün ortalamaları alınarak kader_ortalama ve irade_ortalama adlı iki yeni değişken oluşturulmuştur.

2.4.4. Güvenilirlik Analizi

Yapılan anket çalışmasında kullanılan ifadelerin, katılımcılar tarafından aynı düzeyde algılanıp algılanmadığının tespiti amacıyla güvenilirlik analizi yapılmıştır.

Serbest iradeci yaklaşımları ölçümleyen bir numaralı faktörün güvenilirlik analizi sonuçları şu şekilde oluşmuştur:

Tablo 3. Güvenilirlik Analizi (Birinci Faktör)

Cronbach alfa değeri	Standardize edilmiş Cronbach alfa değeri	İfade sayısı
0,917	0,917	8

Crobbach Alfa değeri 0.917 olarak hesaplanmış olup 8 ifadeden oluşan bir numaralı faktörün “çok güvenilir” olduğu tespit edilmiştir.

Kaderci yaklaşımları ölçümleyen iki numaralı faktörün güvenilirlik analizi sonuçları şu şekilde olmuştur:

Tablo 4. Güvenilirlik Analizi (İkinci Faktör)

Cronbach alfa değeri	Standardize edilmiş Cronbach alfa değeri	İfade sayısı
0,700	0,703	5

Crobbach's Alpha değeri 0,7 olarak hesaplanmış olup 5 ifadeden oluşan iki numaralı faktörün “güvenilir” olduğu tespit edilmiştir.

2.4.5. Normallik Analizleri

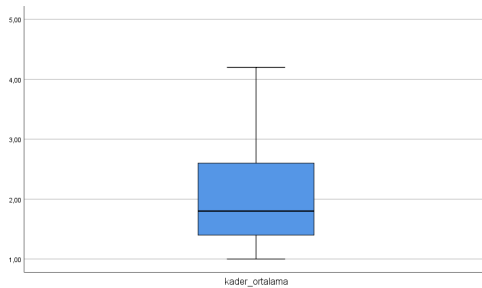
Ölçeği oluşturan verilerin normal dağılıma uyup uymadıkları büyük önem arz etmektedir. Şayet verilerin dağılımı normal ise t testi, ANOVA, korelasyon ve regresyon analizi gibi bir takım parametrik testleri uygulamak mümkün olabilecektir. Aksi takdirde yani normal dağılım şartının sağlanmadığı durumlarda non-parametrik testlere başvurmak gerekecektir.

Bir veri setinin normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek amacıyla genellikle bakılan test Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk normallik testleridir. Ancak sıralı (ordinal) verilerin analizinde bu testlerle $p>0.05$ düzeyinin elde edilmesi çoğu kez mümkün olmamaktadır. Bu yüzden verilerin normal dağılım kabulünde, çarpıklık ve basıklık değerlerinin kontrol edilmesi önem kazanmaktadır. Tabachnick ve Fidell'e göre bu değerlerin (-1.5, 1.5) aralığında olması durumunda veri normal dağılım özelliği göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Başka çalışmalarda (-2,2) aralığının da normal dağılım için yeterli olabileceği söylenmektedir (George, 2010).

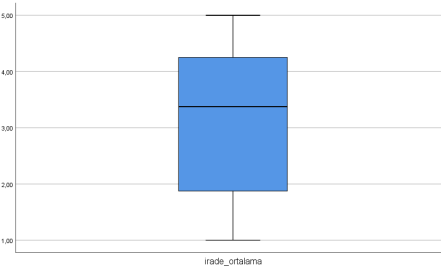
Kaderci yaklaşımların ortalaması olarak hesap edilen kader_ortalama değişkeni için eğiklik (Skewness) değeri 0,569 ve basıklık (Kurtosis) değeri (-0,390) olarak bulunmuştur. Her iki değer de normallik şartını sağlayan aralıkta yer aldığı görülmektedir.

Serbest iradeci yaklaşımların ortalaması olarak hesap edilen irade_ortalama değişkeni için eğiklik (Skewness) değeri-0,137 ve basıklık (Kurtosis) değeri-1,484 olarak bulunmuştur. Her iki değer de normallik şartını sağlayan aralıkta yer aldığı görülmektedir.

Ayrıca söz konusu değişkenler üzerinde uç değer analizi de yapılmıştır. Çizilen Q-Q plot (Q-Q grafiği) ve Box Plot (Kutu grafiği) incelenmiş ve uç değerlere rastlanılmamıştır. “Kader_ortalama” değişkeninin kutu grafiğinde, ortanca çizgisi merkezin altında yer aldığı için pozitif (sağa) çarpık olduğu, “irade_ortalama” değişkeninin kutu grafiğinde ise, ortanca çizgisi merkezin bir miktar üstünde yer aldığı için negatif (sola) çarpık olduğu değerlendirilmiştir.



Şekil 3. Kutu grafiği (kader_ortalama)



Şekil 4. Kutu grafiği (irade_ortalama)

Normal dağılıma ilişkin genel kabullerden biri de normal dağılımın sağlanabilmesi için en az 30 örneklem büyüklüğüne ($n \geq 30$) ihtiyaç duyulduğu hususundadır. Bu kabul Merkezi Limit Teoremine dayanmaktadır. Bu teoreme

göre evrenden rastgele seçilme şartı ile rastgele örneklem sayısı 30'u geçtiğinde normal dağılım koşulu sağlanmaya başlandığı yönündedir (Jolliffe, 1995). Veri setimizde 355 adet veri bulunmaktadır.

Verilerin, normal dağılım özelliği gösterdiği varsayımı ile hesaplamalara parametrik testler kullanılarak devam edilmiştir.

2. Araştırma Bulguları

3.1. Frekans Dağılımları

2.1.1. Demografik Verilerin Analizi

Ankette yer alan sekiz adet demografik bilgi kullanılarak bazı analizler yapılmış ve istatistiki değeri olan birtakım frekans tabloları elde edilmiştir. Ankete katılan kadın ve erkek çalışan sayıları birbirine oldukça yakındır. %10,1 oranında katılımcının yüksek lisans düzeyinde eğitilmiş olduğu görülmüştür. Lisans diploması sahibi olanların oranı %26,8'dir. Ankete katılanların %48,5'i ekonomik durumlarını orta düzey olarak tanımlamaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği açısından dikkat çeken en önemli demografik sonuç işyerinin tehlike sınıfı sorusunda görülmektedir.

Tablo 5. İşyeri Tehlike Sınıfına Göre Katılımcı Sayısı Dağılımı

Tehlike Sınıfı	Frekans	Yüzde %
Az Tehlikeli	154	43.4
Tehlikeli	57	16.1
Çok Tehlikeli	23	6.5
Tehlikesiz	58	16.3
Bilmiyorum	63	17.7
Toplam	355	100.0

Ankete katılan çalışanların %43,4'ü az tehlikeli, %16,1'i tehlikeli, %6,5'i çok tehlikeli sınıfa giren bir iş yerinde çalıştıklarını beyan etmişlerdir. Ancak çalışanların %17,7'sinin çalıştıkları işyerinin tehlike sınıfını bilmiyor olmaları yeterince kötüyken bir de %16,3'ü "tehlikesiz" seçeneğini işaretlemiştir. Zira böyle bir tehlike sınıfı yoktur ve bu madde beşli likert soru tipine uyumluluk açısından doldurma bir seçenek olarak konmuştur. Bu durum, katılımcıların toplamda %34'lük kısmının çalıştıkları işyerinin tehlike sınıfını dahi bilmedikleri gerçeğini ortaya koymaktadır. Ayrıca tehlikesiz şıkkını işaretleyenlerin işyerindeki tehlikelerden habersiz oldukları ve doğru düzeyde bir iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almadıkları da düşünülebilir. Daha da vahimi, çalıştığı şirketin tehlike sınıfını bilmeyen 121 kişinin 15 adedi (%12,3) daha önce bir iş kazası geçirdiğini beyan etmiştir.

Tablo 6. Yaş Grupları & İş hayatınız boyunca herhangi bir sarsıcı kaza yaşadınız mı?
Çapraz Tablo

Yaş Kriterine Göre Yaşanan Sarsıcı Kaza Durumu		7. İş hayatınız boyunca herhangi bir sarsıcı kaza yaşadınız mı?		Toplam
		Evet	Hayır	
Yaş Grupları	19 Yaş ve altı	1	7	8
	20-29 Yaş	4	50	54
	30-39 Yaş	11	118	129
	40-49 Yaş	13	90	103

	50-59 Yaş	10	35	45
	60 Yaş ve üstü	1	2	3
Toplam		40	302	342

Ankete katılanlar arasında, iş hayatları boyunca sarsıcı bir kaza yaşadığını söyleyenlerin önemli bir kısmı 30 yaş üstündedir (%87,5). 30 yaş altında olanların oranı ise (%12,5) olarak tespit edilmiştir. En çok kaza geçiren yaş grubunu ise 40-49 yaş arası oluşturmaktadır.

2.1.2. Klasik Kader Tanımı ile ilgili sorulara verilen cevapların analizi

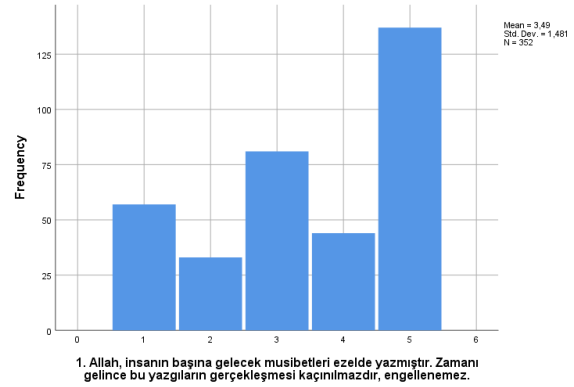
Anketin birinci sorusu klasik kader/kaza tanımını içermektedir ve katılımcılardan bu şekilde tanımlanan bir kader/kaza inancı için geri bildirimde bulunmaları istenmiştir.

Soru 1: “Allah, insanın başına gelecek musibetleri ezelde yazmıştır. Zamanı gelince bu yazgıların gerçekleşmesi kaçınılmazdır, engellenemez.”

Klasik kader ve kaza tanımını içeren bu soru sonucunda şu veriler elde edilmiştir:

Tablo 8. İlk Soru Frekans Dağılımı

Anket Likert Seçenekleri	Frekans	Yüzde
1 Hiç uygun değil	57	16.1
2 Uygun değil	33	9.3
3 Kısmen uygun	81	22.8
4 Büyük ölçüde uygun	44	12.4
5 Tamamen uygun	137	38.6
Kayıp data	3	0.8
Toplam	355	100.0



Şekil 5. İlk Soru Histogramı

Bu şekilde tanımlanan bir kader inancına (uygun değil ve hiç uygun değil diyerek) katılmayan denek sayısı 90'dır (%25,4). Geri kalan 262 katılımcı ise (ya kısmen ya büyük ölçüde ya da tamamen uygun bularak) %73,8 oranında bu şekilde tanımlanan kadere inandıklarını söylemiştir. Anket öncesinde de tahmin edilen bu durum sürpriz olmamıştır. Zira imanın altı şartından birinin kadere iman olduğunu düşünen ve aldığı dini eğitimlerde sürekli olarak, kaderin bu şekilde tanımlandığını öğrenen birinin, bu soruda ortaya konan tanıma katılmaları beklenen bir durumdur.

14. soruda²⁰ ise birinci soru biraz değiştirilerek tekrar sorulmuş ve birinci soruda elde edilen cevapları teyit eden benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Kader inancının, toplumumuzda bu şekilde tanımlandığı ve öğretildiği, önemli ölçüde de kabul gördüğü anlaşılmaktadır. Öte yandan kadere inanmayan veya kadere inandığı halde kaderin bu tanımını uygun bulmayanların sayısı da dikkate değer düzeydedir.

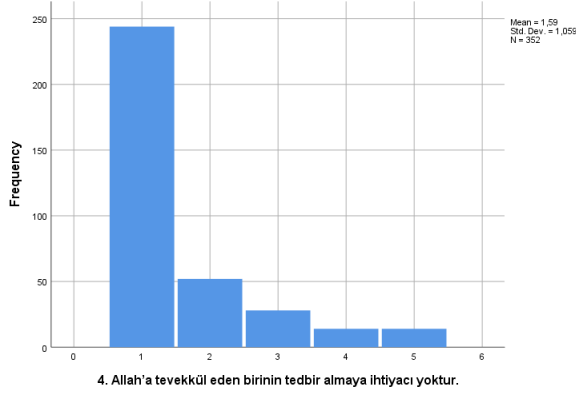
2.1.3. Tedbir/Tevekkül ile ilgili sorulara verilen cevapların analizi

Tedbirli çalışma ve tevekkül etme konularında hazırlanan 4 ve 17. sorulara verilen cevaplarda aynı şıklarda yığılmalar yaşanmış ve uç değerler oluşmuştur. Bu konu, en iyi bilinen ve üzerinde en az ihtilaf edilen konu olarak göze çarpmaktadır. “Allah’a tevekkül eden birinin tedbir almaya ihtiyacı yoktur” yargısının puanlayan katılımcıların %84,1’i hiç uygun değil veya uygun değil, %8’i kısmen uygun, %4’ü büyük ölçüde uygun, %4’ü de tamamen uygun kısmını işaretlemiştir. Çalışanların büyük kısmının tedbir/tevekkül ilişkisini çözümlediği, tedbir almadan tevekkül etmenin bir anlamı olmayacağı gerçeğini kavradığı görülmektedir.

²⁰ Soru 14: “Kaderim önceden yazılmış, ben ne yaparsam yapayım başıma gelecek hayır ve şerler beni bulacak.”

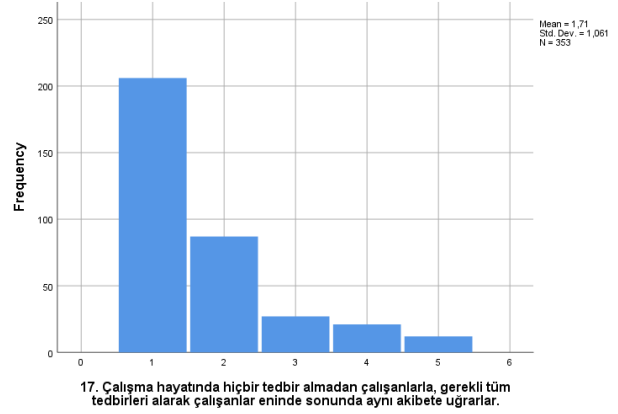
“Çalışma hayatında hiçbir tedbir almadan çalışanlarla, gerekli tüm tedbirleri alarak çalışanlar eninde sonunda aynı akıbete uğrarlar” yargısına yer verilen 17. Soruda da aynı şık üzerinde yığılmalar tespit edilmiştir. Bu yargıya da katılımcıların %83’ü katılmamıştır. Çalışanların önemli bir kısmının, tedbirli çalışmanın önemini kavradıkları ve tedbir alanlarla güvensiz çalışanların farklı neticelere ulaşacağına inandıkları görülmektedir.

Dördüncü ve on yedinci soruya verilen cevapların histogramı şu şekilde oluşmuştur:



Şekil 6. Dördüncü Soru Histogramı

Hiç Uygun Değil (1), Uygun Değil (2), Kısmen Uygun (3), Büyük Ölçüde Uygun (4) ve Tamamen Uygun (5)



Şekil 7. On Yedinci Soru Histogramı

Hiç Uygun Değil (1), Uygun Değil (2), Kısmen Uygun (3), Büyük Ölçüde Uygun (4) ve Tamamen Uygun (5)

Katılımcılar arasında kesin olarak bilinen konu, tedbir almadan tevekkül etmenin bir sonuç doğurmayacağıdır. Büyük ölçüde klasik kader inancına sahip olan denek grubunun arasında “Tedbirli olanlarla tedbirsiz olanların eninde sonunda aynı akıbete uğrayacakları” tezi kabul görmemiştir.

2.1.4. Yapılan hataların kaderin tecellisi üzerindeki etkisi ile ilgili sorular

İnsanın, kendi elleriyle yaptığı hataların, kaderin oluş süreçleri üzerindeki etkileri konusunda ve sebep sonuç ilişkileri açısından bu durumun klasik kader inancıyla nasıl bağdaştırılabileceği hususunda 7 soru hazırlanmıştır. Bunlar:

Soru 7: Doktor hamileliğin anne için hayati risk taşıdığını söylediği halde çift, çocuk sahibi olmayı istemiş ve hamilelik nedeniyle anne hayatını kaybetmiştir. Kadın çocuk sahibi olmaya kalkışmasaydı şimdi hayatta olurdu.

Soru 8: Bir askeri üs teröristlerin saldırısına uğramış ve ağır kayıplar verilmişse bunun nedeni askerlerin görevlerini doğru şekilde yapmamalarıdır.

Soru 11: Bir madende grizu patlaması meydana gelmiş, çok sayıda işçi mahsur kalarak hayatını kaybetmiştir. Bu durum maden işçilerinin kaderi değildir, gerekli tedbirler alınsaydı kaza önlenebilirdi.

Soru 13: İnsan kendi kilosunu, yiyeceklerini ayarlayarak kontrolü altında tutabilir.

Soru 16: Yüksek bir iskelede çalışan işçi emniyet kemeri kullanmadığı için düşerek sakat kalmıştır. Bu kaza işçinin başına gerekli tedbirleri almamış olmasından dolayı gelmiştir, emniyet kemeri kullansaydı sakat kalmazdı.

Soru 18: Görevli yangın merdivenini kilitletiği için içeridekiler yangından kaçamamış ve birileri hayatını kaybetmiştir. Bu felaket görevlinin hatası sonucu oluşmuştur, yangın merdivenini kilitlemeseydi ölü sayısı bu kadar olmazdı.

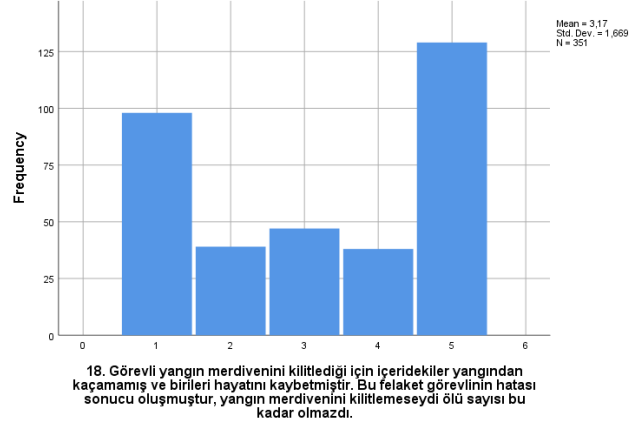
Soru 19: Kaza yoktur, ihmal vardır.

On dokuzuncu soru İSG açısından önemli bir sorudur: “Kaza yoktur, ihmal vardır”. Bu soruya beklenenin üzerinde onay verildiği görülmüştür. Sadece 24 kişi (%6,8) uygun bulmazken, %91,5 oranında katılımcı bu yargı ile ortaya konan fikre katıldıklarını söylemiştir. Katılımcı grubunda şu kanaatin yaygın olduğu tespit edilmiştir: “Kazalar ihmaller neticesinde oluşmaktadır. İhmaller ortadan kaldırılır, gerekli tedbirler alınırsa kazalar da engellenebilir”. Başa gelen kazaların ezelde Allah tarafından yazıldığı ve bu yazgıların zamanı gelince engellenemez bir şekilde oluşacağı inancıyla tezat teşkil etse de tedbirli olmanın, kazaları engelleyebileceği inancının bu kadar büyük bir oranla kabul görmesi ilginçtir.

Ancak aynı net tavra diğer sorulara verilen cevaplarda maalesef rastlanılmamıştır. Ortaya konan özel vaka tanımlarına bağlı olarak farklı yaklaşımlar gösterilebildiği ve aslında kafaların biraz karışık olduğu görülmektedir. Örneğin 18. soruda, çıkan bir yangında, görevlinin biraz bir “ihmal” ‘i neticesinde birilerinin öldüğünden bahsedilmiştir. Bu ihmal yapılmasaydı bu kadar çok ölüm meydana gelmezdi yargısına, “Kaza yoktur, ihmal vardır” sorusundaki sonuçlara benzer sonuçların çıkması sürpriz olmazdı. Zira ortada ihmal sonucu meydana gelmiş bir durum vardır ve “Kaza yoktur, ihmal vardır” yargısını %91,5 oranında onaylayan denek grubunun bu yargının somut bir örneği ile karşılaşınca benzer tavrı göstermeleri beklenirdi. 19. soruya verilen cevaplar şu şekilde oluşmuştur:

Tablo 9. On Sekizinci Sorunun Frekans Dağılım Tablosu

Anket Likert Seçenekleri	Frekans	Yüzde
1 Hiç Uygun değil	98	27.6
2 Uygun değil	39	11.0
3 Kısmen Uygun	47	13.2
4 Büyük ölçüde uygun	38	10.7
5 Tamamen uygun	129	36.3
Kayıp Data	4	1.1
Toplam	355	100.0



Şekil 8. On Sekizinci Soru Histogramı

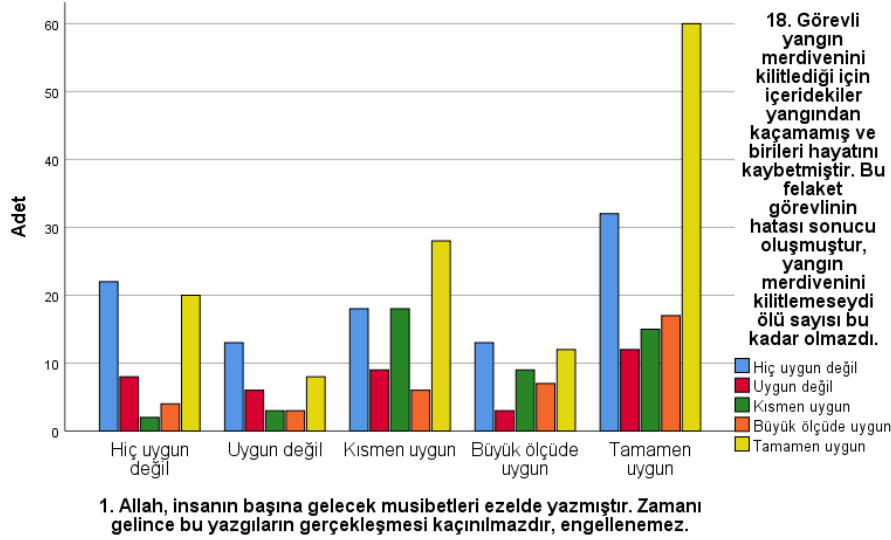
Bu soruda, ihmal neticesinde oluşan bir kaza örneği tasarlanmıştır. Bu soruyu puanlayan katılımcıların %27,6’sı hiç uygun değil, %36,3’ü tamamen uygun derken ilginç bir durum ortaya çıkmıştır. Aslında bu soruda beklenen şey çoğunluğun tamamen uygun demesidir. Zira ortada bir ihmal vardır ve bu ihmal neticesinde bir kaza meydana gelmiştir. “Kaza yoktur, ihmal vardır” yargısına büyük oranda onay veren denek grubu bu soruya da büyük bir çoğunlukla evet demesi beklenirdi. Halbuki çıkan neticede %40’a yakın bir katılımcı grubu bu soruyla ortaya konan yargıya katılmadıklarını beyan etmişlerdir. Bunun sebebi olarak ölümler neticelenmiş bir olayın sorgulanmış olması gösterilebilir. Zira aceli gelen birinin şu veya bu sebeple öleceğine olan inanç etkili olmuş gibi durmaktadır.

On dokuzuncu soru ile birinci soru arasında, verilen cevapların çapraz ilişkisini inceleyen hesaplamalar yapılmıştır. Birinci soru klasik İslami kader-kaza tanımını içeren sorudur ve katılımcıların %73,8 ‘i kısmen, büyük ölçüde veya tamamen bu inanca sahip olduklarını söylemişlerdir. Aynı denek grubuna, bu kez, serbest iradede yeni yaklaşımlarını ölçümleyecek 19 ‘uncu soru gibi bir soru sorulduğunda daha farklı yaklaşımların sergileyebildikleri görülmektedir:

Tablo 10: Birinci ve On Sekizinci Soruların Çapraz Tablosu

		18. soru					Toplam	
		Hiç Uygun değil	Uygun değil	Kısmen Uygun	Büyük ölçüde uygun	Tamamen uygun		
1. soru	Hiç Uygun değil	N	22	8	2	4	20	56
		%	22,4%	21,1%	4,3%	10,8%	15,6%	16,1%
	Uygun değil	N	13	6	3	3	8	33
		%	13,3%	15,8%	6,4%	8,1%	6,3%	9,5%
	Kısmen Uygun	N	18	9	18	6	28	79
		%	18,4%	23,7%	38,3%	16,2%	21,9%	22,7%
	Büyük ölçüde uygun	N	13	3	9	7	12	44
		%	13,3%	7,9%	19,1%	18,9%	9,4%	12,6%
	Tamamen uygun	N	32	12	15	17	60	136
		%	32,7%	31,6%	31,9%	45,9%	46,9%	39,1%
Toplam		N	98	38	47	37	128	348
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabloya bakıldığında ilk soruda yer alan kader inancıyla ilgili soruya tamamen uygun cevabını veren 136 çalışanın 92'si (%67,6) 18. soruya da tamamen, kısmen veya büyük ölçüde uygun cevabını vermiştir. Kader tanımını te-reddütsüz onaylayan ve kadercı bir yaklaşım sergileyen 136 çalışandan 92'si bu tür, "insanın kaderinin, hür iradesiyle verdiği kararlar neticesinde şekillendiğini" söyleyen bir soru ile karşılaştığında daha farklı bir yaklaşım sergileyebilmektedir.



Şekil 9. Birinci ve On Sekizinci Soruların Çubuk Grafiği

Birinci soruya tamamen uygun cevabını verenlerin 18. soru gibi bir soruyla karşılaştıklarında, bütün bunların Allah'ın takdiri olduğu, merdivenin kapısının kapalı olmasının bir hata değil ilahi bir program gereği gerçekleştiği, vadesi gelmiş ve o yangında ölecek olanların ne yaparlarsa yapsınlar bundan kurtulamayacakları yönünde görüş beyan etmeleri beklenirdi. Halbuki tam tersi bir durumla, hiç de azımsanmayacak sayıda çalışan felaketin, görevlinin kapıyı kilitlemesi sebebiyle oluştuğunu ve böyle bir hata yapılmamış olsaydı ölü sayısının bu kadar çok olmayabileceğini söylemektedir. Benzer çapraz tablolar kadercı yaklaşımların sorgulandığı sorularla serbest iradede yana yatkınlığın sorgulandığı sorular arasında da yapılmıştır. Oranlar değişse de sonuçlar değişmemektedir. Bu da bize göstermektedir ki, insanların kendilerine anlatılan kader inancı konusunda kafaları karışıktır. Tecrübi bilgileri ile doğruladıkları birtakım olayların çözümünü, kendilerine anlatılan kader inancının unsurlarıyla yapamamaktadırlar.

"İnsan kendi kilosunu, yiyeceklerini ayarlayarak kontrolü altında tutabilir" yargısının değerlendirildiği 13. soruda da ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Bu soruyla serbest iradeci yaklaşımla ilgili eğilimler ölçülmek istenmiştir. Katılımcıların olaylar üzerindeki sebep sonuç ilişkisini görüp göremedikleri anlaşılmaya çalışılmıştır. Obezite birçok sağlık sorunlarına yol açan önemli bir rahatsızlık, insanın başına gelebilecek kötü musibetlerden biridir. Böyle bir musibetin önüne geçmek için kişinin kendi hür iradesiyle karar vererek yapabileceği basit bir işlem vardır: Yediği gıdalara dikkat etmek. Bunu yapan ve aldığı enerjiyle harcadığı enerji arasında olması gereken korelasyonu doğru kuran biri obezite belasından kurtulacaktır. Aşırı gıda tüketimi, hareketsiz yaşam, alınan ve harcanan enerji miktarları arasındaki dengesizlik gibi hatalar sebebiyle oluşan obezite ezeli bir kader olmayıp yapılan hataların sonucudur. Alınan tedbirlerle, süreç tersine çevrilerek engellenebilir.

Bu soruya verilen cevaplar şu şekildedir: 136 katılımcı (%38,3) bu fikre katılmazken, 161 katılımcı (%45,3) ise büyük ölçüde veya tamamen katılmaktadır. Kısmen uygun bulanların oranı ise %15,8'dir. Kısmen uygun şıkkı da olumlu cevap kategorisine dahil edilirse katılımcıların %61,1'i rejim yaparak obeziteden kurtulmanın mümkün olduğuna inanmaktadır. Obezite gibi bir musibet bile rejim yaparak, yenilen gıdalar kontrol altında tutularak engellenebilmektedir. Öyleyse başa gelmesi muhtemel pek çok musibetin de sebeplerinin ortadan kaldırılmasıyla engellenebileceği düşünülebilir. Musibetlerin oluşumunda ve engellenmesinde, sebep sonuç ilişkisi kritik bir role sahiptir ve çalışanların bunu kavramış olmaları önemli bir neticedir. Musibetleri, kazaları ve hastalıkları engellenmenin yolu tedbirli olmaktan, onları meydana getiren sebepleri ortadan kaldırıp daha güvenli çalışma şekillerine yönelmekten geçmektedir. Çalışanların her geçen gün artan oranda bu bilince sahip olmaya başladıkları görülmektedir.

3.2. Parametrik Testler

3.2.1 Eğitim düzeyi ile kaderci yaklaşımlar arasında One way ANOVA testi

Data grubunu oluşturan katılımcıların eğitim düzeyleri ile kaderci yaklaşımlar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını tespit etmek amacıyla one way ANOVA testi yapılmıştır.

Öncelikle varyansların homojenliği ve tanımlayıcı istatistikler yapılarak şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Tablo 11. Varyansların Homojenliği Testi (kader_ortalama)

		Levene İstatistiği	df1	df2	Sig.
Kader_ortalama	Ortalamalara göre	4,138	4	345	,003

Tablo 12. ANOVA Testi (kader_ortalama)

ANOVA					
Kader_ortalama					
	Kareler toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar arası	37,118	4	9,280	17,449	,000

ANOVA testi sonucuna göre anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olduğu için, eğitim düzeyini oluşturan gruplar arasında, kader inancı açısından anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların hangi gruplar arasında olduğu ve düzeylerini tespit etmek için Post Hoc analizi yapılmıştır. Varyansların homojenliği testinde, anlamlılık düzeyi 0.05'ten küçük olduğu için, varyansların homojen dağılmadığı görülmüştür. Bu yüzden Post Hoc analizlerinden Games-Howell yöntemi kullanılarak gruplar arasındaki farklılaşım şu şekilde tespit edilmiştir.

Tablo 14 incelendiğinde lisans mezunları ve lisansüstü mezunları arasında kaderci yaklaşımlar bazında anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0.05$), ancak ilköğretim mezunları ile (ortaokul hariç) diğer tüm eğitim grupları arasındaki ortalamaların anlamlı bir fark oluşturacak şekilde olduğu ($p < 0.05$) görülmektedir. Ayrıca lise mezunlarıyla orta okul mezunları arasında da anlamlı bir farklılaşım olmadığı tespit edilmiştir.

Yapılan analizler sonrasında kaderci yaklaşımla eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu ilişkinin etki düzeyini belirlemek amacıyla eta kare analizi yapılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Tablo 13. Etki Büyüklüğü Analizi (Eta Kare)

Değişkenlerin Birlikteliği		
	Eta	Eta Kare
kader_ortalama	,410	,168
Eğitim durumunuz		

Tablo 14. Çoklu Karşılaştırmalar (Post Hoc)

Bağlı değişken: kader_ortalama		
Games-Howell		
Eğitim durumunuz	Eğitim durumunuz	Sig.
İlkokul mezunu	Ortaokul mezunu	1,000
	Lise mezunu	,015
	Lisans mezunu	,000
	Lisansüstü	,000
Ortaokul mezunu	İlkokul mezunu	1,000
	Lise mezunu	,217
	Lisans mezunu	,000
	Lisansüstü	,001
Lise mezunu	İlkokul mezunu	,015
	Ortaokul mezunu	,217
	Lisans mezunu	,004
	Lisansüstü	,025
Lisans mezunu	İlkokul mezunu	,000
	Ortaokul mezunu	,000
	Lise mezunu	,004
	Lisansüstü	,999
Lisansüstü	İlkokul mezunu	,000
	Ortaokul mezunu	,001
	Lise mezunu	,025
	Lisans mezunu	,999

Hesaplanan etki büyüklüğünün yorumlanmasında 0.02 düşük etki gücü, 0.13 ortalama etki gücü, 0.26 ve üstü ise büyük etki gücü olarak değerlendirilir. Analizde eta kare değeri 0.168 bulunduğu için eğitim düzeyi ile kader arasındaki etki düzeyinin ortalama düzeyde olduğu söylenebilir.

3.2.2. Eğitim Durumu ile Kaderci Yaklaşımlar için Korelasyon Analizi

Eğitim durumu ile kaderci yaklaşımların arasındaki korelasyonu ölçmek amacıyla korelasyon analizi yapılarak aşağıdaki verilere ulaşılmıştır:

Tablo 15. Korelasyon değerleri

		3. Eğitim durumunuz	kader_ortalama
3. Eğitim durumunuz	Pearson Correlation	1	-,394
	Sig. (2-kuyruk)		,000
	N	350	350
Kader_ortalama	Pearson Correlation	-,394	1
	Sig. (2-kuyruk)	,000	
	N	350	350

Eğitim durumu ile kaderci yaklaşımların ortalamaları arasında negatif yönde, çok da kuvvetli olmayan bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Eğitim düzeyi arttıkça kaderci yaklaşımlar azalmakta ve kuvvetinin de 0.39 düzeyinde olduğu görülmektedir.

3.2.3. Cinsiyet ve serbest iradeci yaklaşım analizi: T-Testi

Cinsiyet 2 farklı sonuç alabilen bir değişken olduğu için bağımsız örneklem T-testi kullanılmıştır. H₀ hipotezi “Cinsiyet ile serbest iradeci yaklaşımlar arasında anlamlı bir ilişki yoktur” şeklinde belirlenmiş ve hesaplamalar sonucunda şu bilgilere ulaşılmıştır:

Varyanslar homojen dağılmadığı için (p=0.011 ve p<0.05) ilgili 2-tailed signification değeri 0,614 olarak bulunmuş ve bu değer 0.05’ten büyük olduğu için cinsiyetle serbest iradeden yana yaklaşımlarda anlamlı bir farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Yani H₀ hipotezi kabul edilmiştir.

3.2.4. Tehlike sınıfına göre kaderci yaklaşımların analizi: ANOVA testi

ANOVA testi sonucuna göre anlamlılık düzeyi p=0,055 ve p>0.05 olduğu için, tehlike sınıfına göre kader inancına sahip olma düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

3. Tartışma ve Sonuç

Anket öncesinde, çalışanların önemli bir kısmının kader inancına sahip oldukları ve kaderle ilgili sorulan sorulara bu inançları çerçevesinde cevap verecekleri tahmin edilen ve beklenen bir durumdur. Ayrıca klasik kader inancının bir takım İSG tedbirlerini alırken, çalışanları menfi yönde motive eden bir işleve sahip olduğu değerlendirilmekteydi. Anketten bu analizleri doğrular mahiyette sonuçlar alınmıştır. Klasik kader inancının tanımlandığı ilk sorudaki ifadeye çalışanların %73,8’inin olumlu cevap verdiği görülmüştür. Ancak dikkat çeken

bir husus, katılımcıların %25,4'ünün ya kadere hiç inanmadığı ya da kaderin bu şekilde tanımlanmasını kabul etmediği hususu olmuştur.

19. soruda ölçümlemesi yapılan “Kaza yoktur, ihmal vardır” yargısına katılanların oranı %91,5 gibi yüksek bir rakama ulaşmıştır. Çalışanların, kazaları oluşturan ana ögenin ihmaller olduğu, ihmaller ortadan kaldırılsa kazaların da önlenilebileceğine dair olan inançları anketten elde edilen önemli sonuçlardan biri olmuştur. Ancak buna rağmen, sorulan bazı sorularda, ihmal neticesi oluşan kaza örnekleri verildiğinde benzer keskinlikte sonuçların alınmadığı görülmüştür. Örnek olayların içeriğine ölüm ve kader inancı sezgisi konduğunda kafa karışıklığı daha da büyümekte, net cevaplar alınması güçleşmektedir.

İlk soruda puanlanan, “insanın başına gelecek olanlar ezelde yazılmıştır, zamanı gelince bu yazgıların gerçekleşmesi kaçınılmazdır, engellenemez” yargısında yer alan sebep “Allah’ın ezelde öyle yazması”, sonuç ise bu yazgıların insanın başına gelmesi olarak değerlendirilebilir. Halbuki 4. ve 19. sorularda ortaya konan tanım gereği sebep “tedbirdir” sonuç “tevekkül”, sebep “ihmaldir” sonuç “kaza”. Bu iki sorudan elde edilen cevaplar akla şunu getirmektedir: Kader inancı söz konusu olduğunda, “sebebe bağlı sonuç” ilişkisini kurmak zorlaşmaktadır. Olaylar, tecrübe bilgileri kullanılarak analiz edilirken ise sebep sonuç ilişkisini kurmak daha kolay bir hale gelmektedir. Bilgi eksikliğinden kaynaklı kafa karışıklığının sürdüğü, zihinlerin net olmadığı görülmektedir.

Kaderci veya serbest iradeden yana olan yaklaşımların, güvenlik tedbirlerinin alınması veya ihmal edilmesinde belirleyici bir fonksiyona sahip olabileceği düşünülmektedir. İmanın bir şartı olarak algılanan kader inancının, Türk toplumu içinde büyük oranda kabul gördüğü düşünülecek olursa, konunun ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Ancak bazı durumlarda, kader inancı ile serbest iradeden yana olan inançlar keskin çizgilerle birbirinden ayıramamakta, ikisi arasında bir inanç duruşu sergilendiği görülmektedir. Bu durum anket çalışmamızda da gözlenmiş, bazı sorularda kaderci bir tavır sergileyen katılımcıların, serbest iradeden yana duruşu ölçümlendiğimiz sorularda serbest iradeden yana bir tavra daha yakın cevaplar verebildiği görülmüştür.

İslamî kader konusu; konunun tarafları arasında uzlaşma sağlanmış, sağlam dini temellere oturtulmuş ve tam olarak anlaşılabilir bir konu olarak görülmektedir. Üzerinde yüzyıllar boyu tartışmaların yapılmış olması bunun bir göstergesi olarak algılanabilir. Konu hakkında çok düşünmenin ve çok fazla soru sormanın, din alimleri tarafından hoş karşılanmamış olması da aslında, ortaya atılan çok sayıda farklı düşüncenin arasından seçim yapma zorluğundan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla çalışanlardan İSG tedbirlerinin alınması istendiğinde, ileri sürülen “kaderimizde varsa olur” mazeretinin genel kabul görmüş, sağlam bir kader inancına dayandığını söylemek zordur. Halbuki kader mevzusundan daha net bilinen, sebep sonuç ilişkisi daha kolay kurulabilen, geniş halk kitleleri tarafından tereddütsüz kabul gören konu tedbir tevekkül konusudur. Tevekkülün İslam Dini’nin bir emri olduğu, tedbirin ise hem tevekkülün hem de dolaylı olarak İslam dininin önemli bir müessesesi olduğu anlatılmalı ve sürekli olarak hatırlatılmalıdır. İSG alanında asıl kullanılması gereken dini argümanının, tedbir-tevekkül konusu olduğu unutulmamalıdır.

Kur’an-ı Kerim’in en mistik ve en anlaşılabilir konusu olduğu iddia edilen kader konusu aslında İslam dininin en matematiksel, en kolay anlaşılır ve kabul edilebilir konusudur. Zira kader ölçü demektir (Bayındır, 2018) ve Allah’ın evreni yaratırken kullandığı yöntemin adıdır. “Biz her şeyi bir ölçüye göre yarattık” ayeti de temelde bunu ifade etmektedir. İnsan, yaptığı iş ve eylemler, toplumlar ve tüm sosyal olaylar bu “her şey” ile tanımlanan yaratılmışlar ailesine dahildir. Hepsi bir ölçüye tabidir. Bütün musibet ve kazalar da öyledir. İlk bakışta bazı ölçüleri net göremiyor olmamız ölçü konmamış olduğunu değil tespit noktasındaki acziyetimizi ve eksikliklerimizi göstermektedir.

İş sağlığı ve güvenliği de önemli ölçüde bilim, teknoloji ve mühendislikle ilgili müspet bir bilim alanıdır ve ölçü anlamında kullanılan kader mefhumuyla uyum halindedir. Kur’an-ı Kerim’e uygun kader inancı, doğru bir şekilde kavranır ve çalışanlara öğretilirse, İSG tedbirlerinin alınması noktasında etkili, önemli kavramlardan biri olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir. Bu sayede, kazalara giden yolu oluşturan sebepler, o kazanın oluşum ölçüleri yani kaderi olarak algılanacağından, kazaları engellemenin yolu, o ölçülere riayet etmek ve sebepleri ortadan kaldırmaya çalışmak olacaktır.

Sıkça yapılan bir hata da tevekkül kavramının; tembelliğin, vurdum duymazlığın, özensiz ve dikkatsiz çalışma şekillerinin kaynağı imiş gibi gösterilmesidir. Konuyu yanlış anlayanlar tarafından ortaya atılan bu iddianın doğru olmadığı görülmektedir. Öngörülen, akledilebilen, önlem alınabilen, tespit edilebilen riskler tevekkülün konusu olmaktan çıkıp tedbirin konusu haline gelmektedir. Tevekkül ise her türlü tedbir alındıktan sonra başvurulması gereken bir müessese olarak görülmelidir. Herhangi bir konuda Allah’a tevekkül etme aşamasına gelmiş birisi, o konuda -elinden geldiğince- yapılması gereken her şeyi yapmış, alınması gereken her türlü tedbiri almış olmalıdır. O halde tevekkül; öncesinde devamlı bir iyileştirme, proaktif olarak davranıp gereken önlemleri alma ve güvenlik tedbirlerini sürekli olarak iyileştirmenin bir yoludur. Her önlem kaleminin altında, yeniden tevekkülün konusu haline gelebilecek pek çok alt unsurun bulunabileceği de unutulmamalıdır.

Çalışanlardan bir kısmının, tedbirli olmanın büyük bir öneme sahip olduğunu düşünmeleri, bu durumu Allah'a olan tevekküllerinin bir gereği olarak algılamaları, başa gelen iş kazalarının bir sebep sonuç ilişkisi içerisinde ve ihmaller zinciri sonucunda oluştuğunu düşünüyor olmaları tespit edilen önemli sonuçlardan biri olarak değerlendirilebilir.

Elde edilen sonuçlardan biri de kader konusundaki bilgilerin eksik ve düşüncelerin net olmadığıdır. Bu konuda öğrenilen bilgilerle elde edilen tecrübî bilgiler örtüşmemektedir. Nazarî bilgilerle tecrübî bilgiler arasında bir seçim yapılması gerektiğinde, tecrübî bilgilerinin sağladığı doğruya daha yakın olan fitrî bilgi değil, daha önceden öğrenilen kader inancı tercih edilmektedir.

Kader konusunun daha kapsamlı çalışmalarla ele alınması ve toplumdaki bilgi eksiklikleri ve kafa karışıklıklarını giderici eğitim çalışmaları yapılması değerlendirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Altuntaş, H., ve Şahin, M., (2011), Kur'an-ı Kerim Meali, Ankara, Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları
- Arçelik, (2022), Arçelik'te İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışmaları, <https://docplayer.biz.tr/11351965-Arcelik-te-is-sagligi-ve-guvenligi-calismalari.html>, [18,04,2022, WEB]
- Atabey, V., (2022), İş Kazası Örnekleri, <https://volkanatabey.com.tr/is-kazasi-orneklere/> [13,02,2022, WEB]
- Bayındır, A., (2018), Kuran Işığında Doğru Bildiğimiz Yanlışlar, İstanbul, Süleymaniye Vakfı Yayınları
- Clason, D. L., ve Dormody, T. J., (1994), Analyzing data measured by individual likert-type items. journal of agricultural education, 35(4), s. 31- 35.
- Diyanet İşleri Başkanlığı, (2013), Hadislerle İslam, Ankara, DİB Yayınları
- El-Heysemi, N., (2012), Mecmaü'z-Zevaid, İstanbul, Ocak Yayıncılık
- Field, A., (2000), Discovering Statistics Using SPSS for Windows, London, Sage Yayınları
- George, D., & Mallery, M. (2010), Spss for windows step by step: a simple guide and reference, 17.0 update (10a ed.) Boston: pearson
- Güranlı, G. E., (2022), Kaza, Kader, Fitrat Kaderciliğin Bilim ve Tekniğe sızması, <https://www.isgturkiye.com/konu/kaza-kader-fitrat-kaderciligin-bilim-ve-teknige-sizmasi.2710/> [12.02.2022, WEB]
- Jolliffe, I. T., (1995), Sample Sizes and the Central Limit Theorem: The Poisson Distribution as an Illustration, The American Statistician Yayınları
- Koçak, M., (2022), İş Kazaları, <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/muhammed.kocak/136993/40-IS-KAZALARI.pdf> [11,03,2022, WEB]
- Kılavuz, A. S., (2017), Ana Hatlarıyla İslam Akaidi ve Kelama Giriş, İstanbul, Ensar Yayınları
- Sencer, M. ve Sencer, Y., (1978), Toplumsal araştırmalarda yöntem bilim, Ankara, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayını
- Tabachnick ve Fidell, (2013), B.G. Tabachnick, L.S. Fidell using multivariate statistics (sixth ed.)Pearson, Boston.
- Uçan, R., (2019), İSG İş Güvenliği Uzmanlık Hazırlık Kitabı, İstanbul, Nar Yayınevi
- Yahnioğlu, N., (2022), İş Sağlığı ve Güvenliği Bilinci, <https://slideplayer.biz.tr/amp/10220257/> [10,03,2022, WEB]

Araştırmacıların Katılım Oranları

Bu çalışmamızda sorumlu yazar olan BEYENAL B., çalışmanın tasarım ve dizaynını yapmış, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda literatür taraması gerçekleştirmiş, anket çalışmasını, veri toplama, istatistiksel analizler ve analizlerin yorumlanmasını sağlayarak yazıyı kaleme almıştır. Bu nedenle BEYENAL B. 'nin katılım oranı %75'tir. Çalışmada ikinci yazar olan BAYINDIR A., çalışmanın ana kavram ve fikrini oluşturmuş, kader konusu ile ilgili dini bilgilerin derlenmesini sağlamıştır. Bu nedenle BAYINDIR A. 'nin katkı oranı %25'tir.

ıkar atışması/ Conflict of Interest

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar atışması beyan edilmemiştir.
No conflict of interest was declared by the authors.



Kömürlü Termik Santrallerdeki İSG Çalışmalarının Değerlendirilmesi

Nagihan ERSOY¹, Nuri BİNGÖL², İsmail EKMEKÇİ^{3*}

¹⁻²İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

³ Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Makale Tarihiçesi

Gönderim: 24.06.2022

Kabul: 30.08.2022

Yayın: 30.08.2022

Derleme Makalesi

Öz- Bu çalışmanın temel amacı, kömürlü termik santrallerdeki iş sağlığı ve güvenliği (İSG) faktörleri literatürünü özetlemektir. 2009-2021 seneleri arasında yayınlanmış çalışmalar için ResearchGate, Middlesex University London, EBSCO discover, JSTOR journals, ProQuest Dissertations & Theses GlobalPub, Science Direct, SemanticScholar, Scopus, Green FILE, Web of Science, academia.edu gibi ilgili veri tabanları üzerinde detaylı ve kapsamlı araştırma yapılmıştır. Çalışmamız ana özellikleri (yazarlar, yıl ve dergi), yayın türü, incelenen yayın cinslerine göre kullanılan metotlar dahil olmak üzere bir dizi parametre kullanılarak değerlendirilmiştir. Literatürdeki yöntemler uygulanarak 8 nicel, 15 nitel ve 11 karma yöntem ile detaylı kapsam çalışması yapılmıştır. Kömür yakıtlı termik santraller iş kazası ve meslek hastalığına potansiyel olarak sebep olacak birçok risk faktörleri bulundurmakta; buna bağlı olarak bu santrallerde elektrik üretim sürecinde iş sağlığı ve güvenliğine daha fazla önem verilmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Enerji santrallerinde risklerin fazla ve yüksek olması, bu kurumlarda güvenlik kültür düzeyinin artırılmasına yönelik çalışmaların önemini artırmaktadır. Bu işletmelerde literatür sonuçlarına bakıldığında iş güvenliği bilinci seviyesi ile iş kazası sayılarının orantılı olduğu görülmektedir. Enerji sektöründe elektrik üretiminde önemli payı olan milli ve yerli yeraltı kaynaklarımızı kullanan kömürlü termik santrallerin mevcut durumu analiz edilmelidir. Analiz sonucunda belirlenen İSG faktörlerinin çalışanlara ve çevreye olan etkisi ölçülmeli gerekli düzeltici çalışmalar yapılmalıdır. Problemin çözümü için bu işyerlerinde mesleki risk faktörlerini belirleyip İSG ilişkili olumsuz sonuçları önlemek ve süreçleri izleyip somut ve kanıta dayalı bir yaklaşım oluşturabilmek açısından literatür taramaları ve çıkarılan sonuçlar gerekli olmaktadır. Bu makalenin kömürlü termik santrallerle ilgili araştırmacılara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler – Enerji 1, iş kazaları 2, iş sağlığı ve güvenliği 3, kömürlü termik santral 4, meslek hastalıkları 5,

Evaluation of OHS Studies in Coal-Fired Thermal Power Plan

Nagihan ERSOY¹, Nuri BİNGÖL², İsmail EKMEKÇİ^{3*}

¹⁻² Department of Occupational Health and Safety, Uskudar University, Istanbul, Turkey

³ Department of Industrial Engineering, Istanbul Commerce University, Istanbul, Turkey

Article History

Received: 24.06.2022

Accepted: 30.08.2022

Published: 30.08.2022

review article

Abstract – The main purpose of this study is to summarize the literature in the field of Occupational Health and Safety (OHS) in Coal Power Plants. For studies published between 2009-2021, a detailed scope study was conducted by searching ProQuest Dissertations & Theses, Scopus, Web of Science, Yök Thesis Center, and Tübitak Ulakbim Ekual databases. Our study was evaluated using a number of parameters, including the main characteristics (authors, year and journal), publication type, methods used according to the types of publications examined. By applying the methods in the literature, a detailed scope study was carried out with 8 quantitative, 15 qualitative and 11 mixed methods. Coal-fired thermal power plants have many risk factors that will potentially cause work accidents and occupational diseases; Accordingly, it is concluded that more importance should be given to occupational health and safety in the electricity generation process in these power plants. The fact that the risks are high and high in power plants increases the importance of efforts to increase the level of safety culture in these institutions. When we look at the literature results in these enterprises, it is seen that the level of occupational safety awareness and the number of occupational accidents are proportional. The current situation of coal-fired power plants, which use our national and domestic underground resources, which have a significant share in electricity production in the energy sector, should be analyzed. The effect of the OHS factors determined as a result of the analysis on the employees and the environment should be measured and necessary corrective actions should be taken. In order to solve the problem, literature reviews and conclusions are necessary in order to identify occupational risk factors in these workplaces, to prevent negative OHS-related consequences, and to follow the processes and create a concrete and evidence-based approach. It is thought that this article will shed light on researchers about coal-fired power plants.

Keywords – Energy 1, occupational accidents 2, occupational health and safety 3, coal-fired thermal power plant 4, occupational diseases 5,

¹ nagihanersoy89@gmail.com Orcid id:0000-0002-9807-9786

² nuri.bingol@uskudar.edu.tr Orcid id:0000-0001-6208-7277

³ ismail.ekmekci@gmail.com Orcid id:0000-0002-2247-2549

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: nagihanersoy89@gmail.com, Üsküdar üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Atf Bilgisi: Ersoy, N. , Bingöl, N. & Ekmekci, İ. (2022). Kömürlü Termik Santrallerdeki İSG Çalışmalarının Değerlendirilmesi . OHS ACADEMY , 5 (2) , 103-130 . DOI: 10.38213/ohsacademy.1135505Giriş

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi, o ülkenin kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi ve enerji yoğunluğuyla belirlenir. Kişi başına elektrik enerjisi tüketimi yüksek olması ülkelerin gelişmişlik, kalkınma ve refah düzeylerinin yüksekliğini gösterir. Gelişmiş ülkelerde, enerji verimliliğini arttırmak, enerji yoğunluğunu azaltmak ve kişi başına düşen enerji tüketimini arttırmak enerji politikalarının temelini oluşturmaktadır.

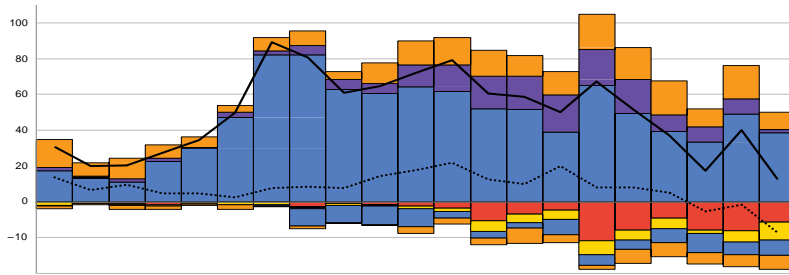
OECD'ye (Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü) göre, Türkiye genç nüfusu ve hızla büyüyen ekonomisi nedeniyle en hızlı büyüyen ekonomilerden birine sahiptir. Bu nedenle ülke enerji arzının artırılmasını talep etmektedir. Türkiye'de sanayileşme hızına paralel olarak enerji taleplerinde yıllık ortalama %6 enerji artışı görülmektedir. Çin'den sonra, Türkiye en yüksek hızlı enerji talebi ve kullanım büyümesine sahiptir, ancak geçmiş politikalarla ilgili olarak, enerji dış kaynaklarına son derece bağımlıdır. Türkiye'de enerji kaynakları sınırlı olduğu için enerji verimliliği önemlidir.

Türkiye yenilenebilir enerji kaynaklarını artırırken mevcut eski kömürlü termik santrallerini iyileştirerek kullanmak zorundadır. TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim AŞ) verilerine göre, Türkiye'nin elektrik kurulu gücü 100.334,0 MW olmuştur (Mart 2022). Aynı dönemde elektrik üreten toplam santral sayısı 10.631 dir. Toplam elektrik enerjisi kurulu gücünde ilk sırada HES'ler (akarsu, barajlı) yer alırken doğal gaz santralleri ikinci sırada yer almaktadır. TEİAŞ verilerine göre, elektrik üreten santral sayısı sıralamasında güneş enerjisi santralleri (GES) ilk sırada yer almaktadır. Kurulu güçte 3. sırada ise kömür santralleri (ithal, yerli) bulunmaktadır. Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de önemlidir. Artan elektrik talebi ile ilgili olarak, yeni PP (enerji santralleri) inşası için bir gereklilik vardır.

Dünya'da, 2020 yılında işletmeye alınan 50,3 GW kömür kapasitesi bir önceki yıla göre yüzde 34 düşüş göstermiştir. Çin, 2020'de faaliyete geçen kömürlü termik santral kapasitesinin %76'sını oluşturan 38,4GW kapasiteyi tek başına işletmeye almış (Şekil 1, mavi); bunun yanında 37,8GW kömürlü termik santral işletmesini ise durdurmuştur. Amerika 11,3GW ve Avrupa Birliği 10,1GW kapasiteli kömürlü termik santrallerini kapatmıştır (noktalı çizgi); fakat Dünya'da kömürlü santrallerde 12,5GW'lık net bir büyüme yaşanmıştır (siyah çizgi).

Çin, 2016'dan bu yana her yıl ortalama 34 GW'lık yeni kömür santrali kurmakta; burada devreye alınan kömürlü termik santral sayısındaki ani yükseliş, 2020'de Dünya'nın geri kalanından kapatılan rekor sayıdaki termik santrali gölgelemiştir. 2020'de planlama aşmasında olan 87,4 GW kömürlü termik santral kapasitesinin yüzde 85'ini bulduran Çin, Dünya'daki kömür santrallerinin yatırımcısı olarak öne çıkmıştır.

Çin haricindeki kömür kurulu gücü 2018'den bu yana azalmasına rağmen küresel kurulu güçte, Çin'deki kapasite artışlarına bağlı olarak Paris antlaşmasının imzalandığı 2015'ten beri 2020'de ilk kez artış yaşanmıştır. Çin hariç tutulduğunda, küresel kurulu güç 2020 yılında 17,2 GW'lık tarihi bir küçülme yaşamıştır.



Şekil 1. 2000–2020 Yılları Arası Dünyada Yeni İşletmeye Alınan Kömürlü Termik Santraller, İşletmesi Durdurulan Kömürlü Termik Santraller İçin GW Olarak Net Fark

Çin = mavi, Hindistan = mor, diğer = turuncu,

ABD = kırmızı, AB = sarı

Net fark = siyah çizgi, Çin hariç net fark = çizgili siyah nokta

Dünya'daki elektriğin yaklaşık %38'i ve Türkiye'deki elektriğin yaklaşık %33'ü şu anda kömürlü enerji santralleri tarafından üretilmektedir.

Kömür yakıtlı termik santraller iş kazası ve meslek hastalığına sebep olacak potansiyel olarak birçok risk faktörlerini içermektedir. Kömürlü termik santrallerde enerji üretim sürecinde, düşük otomasyon seviyesinde, işçiler enerji kaynaklarına daha fazla maruz kalmaktadırlar. Kömürlü termik santrallerde elektrik üretim sürecinde iş güvenliğine daha fazla dikkat etmek gerekmektedir.

Kömürlü termik santrallerde yanma sonucu ortaya çıkan kükürt oksit SO_x, azot oksit NO_x kirletici emisyonları azaltmak için ilave baca gazı desülfürizasyon (BGD) tesislerinin kurulması gerekmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin ve sera gazlarının CO₂ emisyonlarının önemli ölçüde azaltılması için temiz kömür teknolojileri uygulanmalıdır.

Bu çalışmanın amacı;

1. Mevcut literatürü kapsam ve gözden geçirme yöntemiyle raporlamak,
2. Geçmişteki ve mevcut vaziyeti tespit etmek ve değerlendirmek,
3. Gelecekte yapılacak araştırmalara kömürlü termik santrallerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili öneri ve tespitlerde bulunmaktadır.

Aşağıdaki nedenlerle kömürlü termik santrallerde iş sağlığı ve güvenliği üzerine odaklanılmıştır:

1. Kömürlü termik santrallerde iş sağlığı ve güvenliği konusundaki kapsam belirleme ve gözden geçirme çalışmaları yeterince ele alınmamıştır.
2. İş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek için kömürlü termik santrallerde çalışanlara ve çevreye etki eden olumsuz İSG riskleri detaylı şekilde ele alınmamıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bir araştırma çalışmasının literatür taraması önemli bir bölümdür. Literatür taraması ile ilgili literatür, olası araştırma boşluklarını bulmak amacıyla değerlendirilir ve analiz edilir. Birbirine benzer çalışmalar elendikten sonra, toplam 95 tane literatür çalışması belirlenmiştir.

Özetler ve başlıklar, esas alınarak, aşağıdaki inceleme faktörlerini karşılamayanları dahil etmemek için taranmıştır: Hakemli bilimsel dergilerde İngilizce veya Türkçe olarak yayınlanmış olan Kömürlü Termik Santraller ve İş Sağlığı ve Güvenliği konularına odaklanan 29 tane nitel, 16 tane nicel, 15 tane karma makale, 19 tane nitel derleme makale, 1 tane nitel, 5 tane nicel, 1 tane karma doktora tezi, 1 tane nitel, 1 tane nicel, 1 karma araştırma raporu belirlenmiştir (Şekil 7).

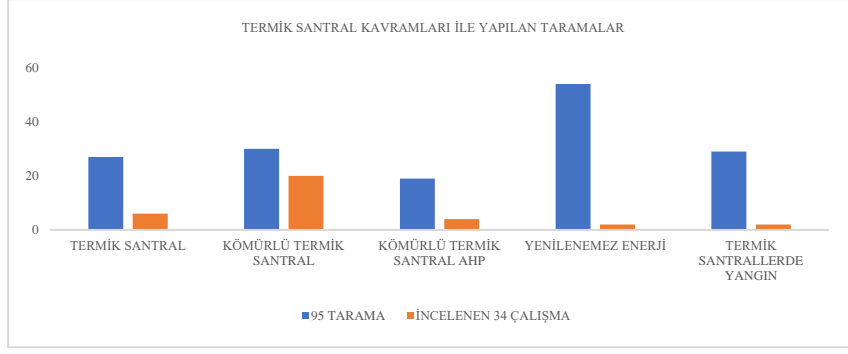
Daha sonra, ilgili tüm makaleler tam olarak okunmuş ve aşağıdaki faktörler uygulanarak ikinci bir seçim yapılmıştır: Taranan nitel, nicel ve karma çalışmalar:

- Kömürlü Termik Santraller, iş ve sağlık arasındaki ilişki,
- Kömürlü Termik Santrallerde çalışanların arasında iş sağlığı ve güvenliği,
- Kömürlü Termik Santrallerde çalışanların sağlık durumu,
- Kömürlü Termik Santraller, iş kazaları istatistikleri
- Kömürlü Termik Santrallerdeki çevresel etkilere bağlı sağlık riskleri
- Kömürlü Termik Santraller ve riskler

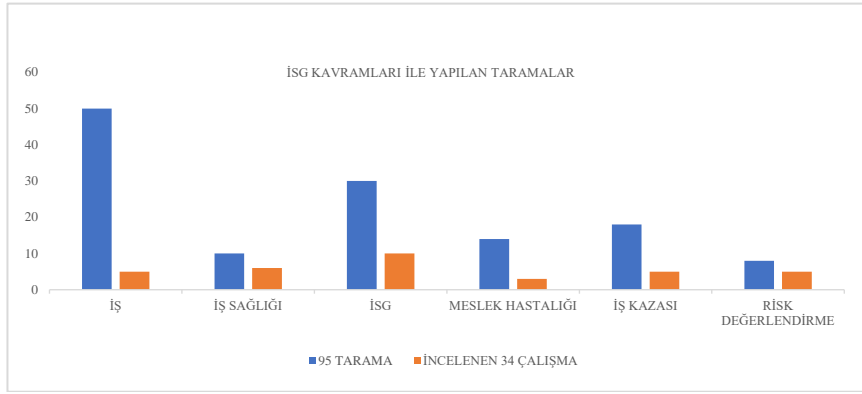
Son olarak, dâhil edilen çalışmaların her biri, çalışmanın ana özellikleri (yazarlar, yıl ve dergi), yayın türü, incelenen yayın cinslerine göre kullanılan metotlar dahil olmak üzere bir dizi parametre kullanılarak değerlendirilmiştir:

2009-2021 seneleri arasında yayınlanmış çalışmalar için ProQuest Dissertations & Theses, Scopus, Web of Science, Yök Tez Merkezi, Tübitak Ulakbim Ekual veri tabanları araştırılarak detaylı kapsam incelemesi çalışması yapılmıştır. Bilgi toplama tekniği, ana sonuçlar, sınırlamalar (varsa); ve sonuçlar konuyla ilgisine göre filtrelenmiştir. Daha sonra, potansiyel olarak ilgili çalışmaların 61 tanesi taramada özetlere ve başlıklara bakılarak elenmiş ve 34 çalışma inceleme için dâhil edilmiştir. Literatürdeki yöntemleri kullanarak detaylı kapsam çalışması yapılmış ve Tablo 1'de 34 çalışma gruplara ayrılmıştır.

Veri tabanlarında termik santraller ile ilgili terimleri, sonra iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili terimleri taranmıştır:

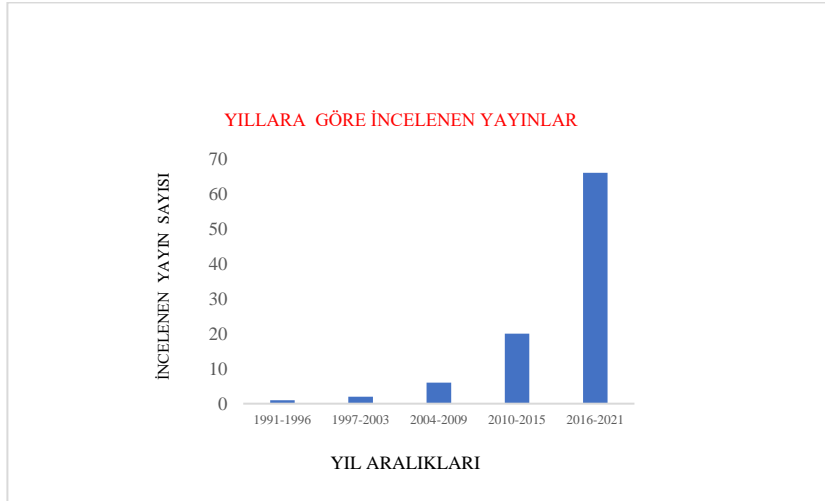


Şekil 2. Termik Santral Terimleri ile Yapılan Taramalar

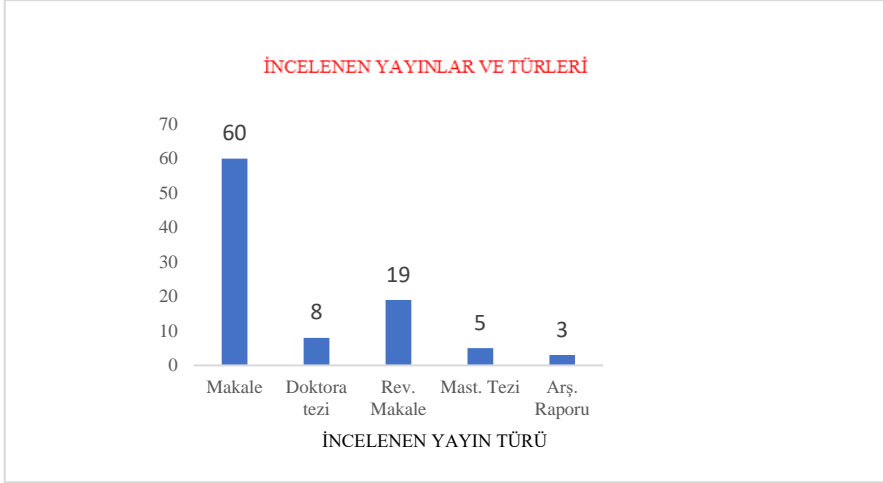


Şekil 3. İSG(OHS) Terimleri ile Yapılan Taramalar

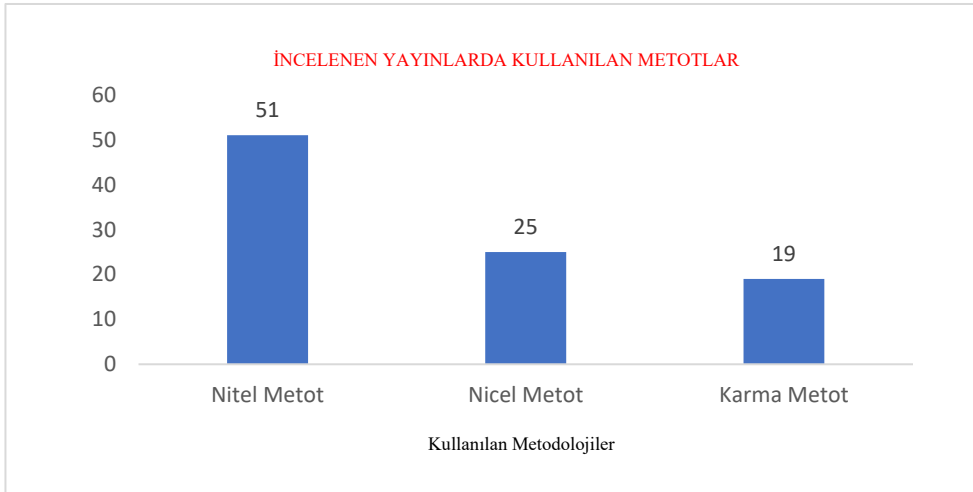
Son yıllarda kömürlü termik santrallerde İSG alanında yayınlanan makaleler açısından bir artış ve 2004 yılından 2021 yılına kadar gözlenen bir yükseliş olduğu görülmektedir (Şekil 4).



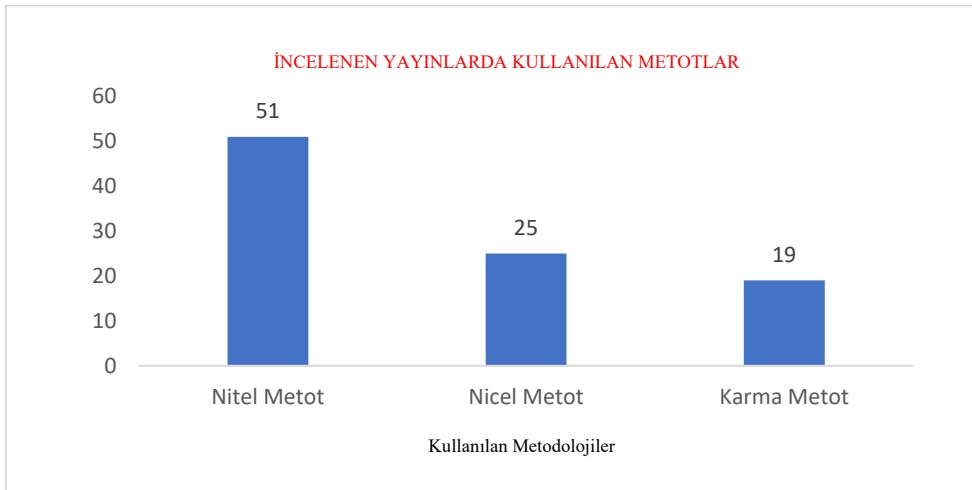
Şekil 4. Yıllara Göre İncelenen Yayınlar



Şekil 5. İncelenen Yayınlar ve Türleri



Şekil 6. İncelenen Yayınlar da Kullanılan Metotlar

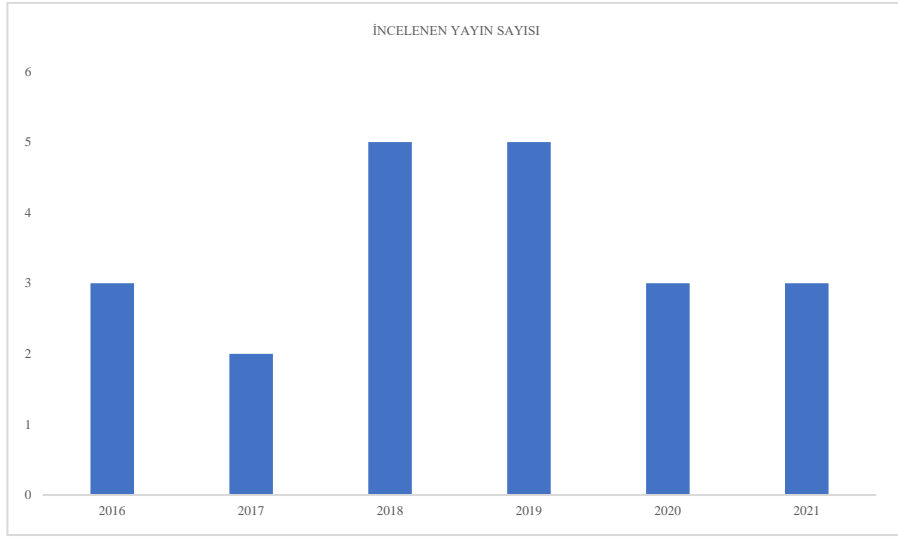


Şekil 7. İncelenen Yayın Cinslerine Göre Kullanılan Metotlar

3. Araştırma Bulguları

3.1. Yayınların Yıllara Göre

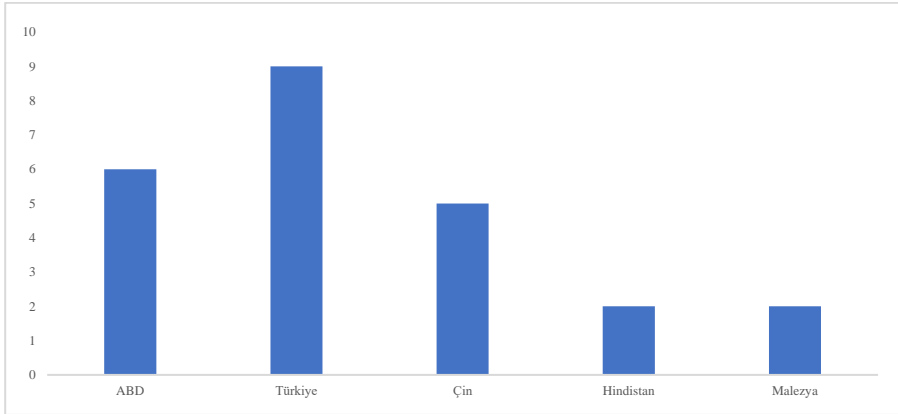
İncelememize dahil ettiğimiz 34 çalışmanın yıllara göre dağılımı şekil 8’de görülmektedir. Bu dağılıma göre 2016 yılından itibaren yayınlanan makale sayısında artış olduğu ve 2016-2021 yılları arasında 21 çalışmanın yayınlandığı gözlenmektedir.



Şekil 8. Yıllara Göre İncelenen Yayınlar

3.2. Yayınların Ülkelere Göre Analizi

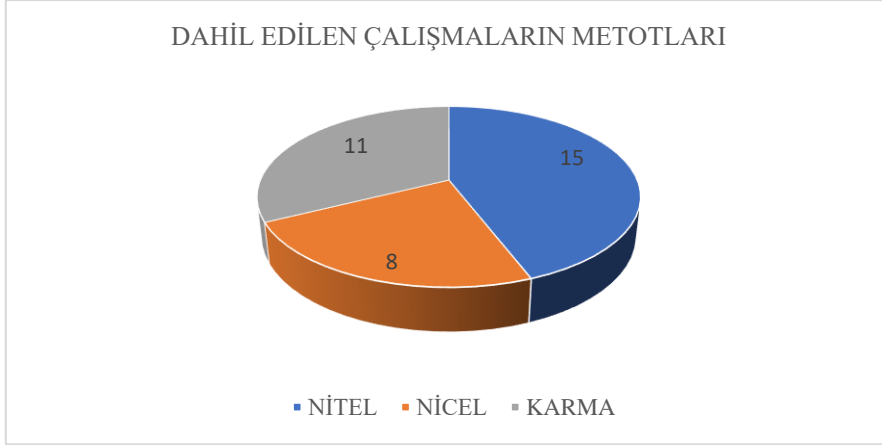
İncelediğimiz 34 çalışmaya 2 ve daha fazla çalışma yapan ülkeleri dahil ederek analiz ettiğimizde Türkiye’nin 9 çalışmayla birinci geldiği görülmektedir. Amerika’nın 6 çalışmayla ikinci ve Çin’in 5 çalışmayla ardından geldiği görülmektedir (şekil 9).



Şekil 9. Ülkelere Göre Yayın Ayrıntıları

3.3. Çalışmaların Metodolojilerine Göre Analizi

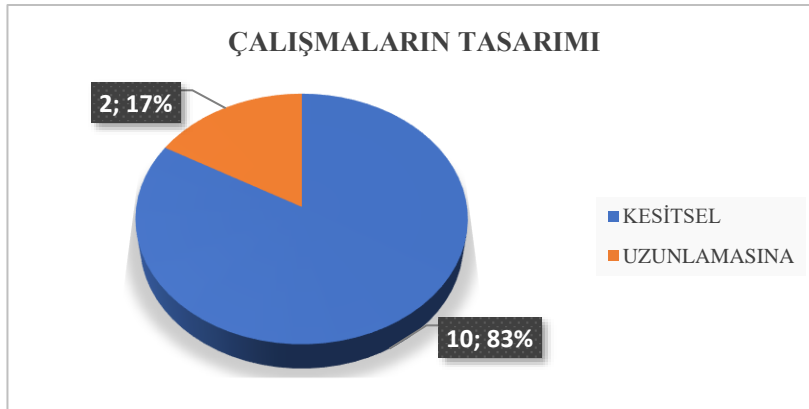
İncelenen 34 çalışmanın üç tanesi doktora tezi, bir tanesi araştırma raporu ve otuz tanesi makaledir. Metodolojilerine göre analiz edildiğinde, on beş tanesi nitel, sekiz tanesi nicel, on bir tanesi karma çalışmadır (şekil 10).



Şekil 10. Dahil Edilen Çalışmaların Metotları

3.4. Çalışmaların Tasarımı

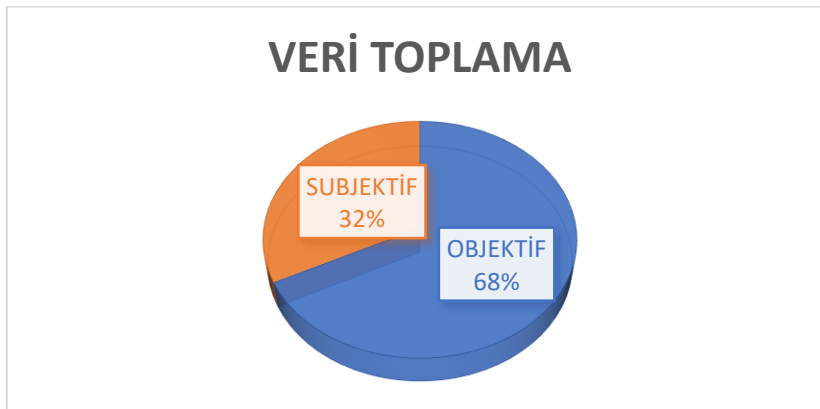
Çalışmaların yaklaşık %83'ü kesitsel, yaklaşık %17'si uzunlamasına çalışma olduğu görülmektedir (Şekil 11).



Şekil 11. Çalışmaların Tasarımı

Çalışmaların %68'i nesnel verilere, %sübjektif (anket, görüşme vs.) verilere dayanmaktadır (Şekil 12).

3.5. Veri Toplama Nitelikleri



Şekil 12. Veri Toplama Nitelikleri

Tablo 1. Kömürlü Termik Santrallerde İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Kapsam İncelemede Yer Alan 34 Araştırmanın Temel Özelliklerinin Özeti (2009-2021)

Değişken	%
Araştırmanın Türü	
Nitel	15 (%44)
Nicel	8 (%23,5)
Karma	11 (%32)
Araştırmanın Tasarımı	
Kesitsel (zamana bağlı olmayan)	10 (%83)
Uzunlamasına (zamana bağlı olan)	2 (%17)
Araştırmaların Tarihleri	
2009	2 (%6)
2010	2 (%6)
2011	3 (%9)
2012	1 (%3)
2013	1 (%3)
2014	2 (%6)
2015	2 (%6)
2016	3 (%9)
2017	2 (%6)
2018	5 (%15)
2019	5 (%15)
2020	3 (%9)
2021	3 (%9)
Veri Toplama Yöntemleri	
Anket, grup görüşme, yüz yüze görüşme,	11 (%32)
Nesnel veriler (istatistik veriler, vaka listeleri, kaza kayıtları)	23 (%68)

İncelenen çalışmalar, nitel, nicel, karma metodolojilerin tümünü kapsamaktadır. Nitel çalışmalar, olayların ve olguların laboratuvar ortamı dışında gözlem, görüşmeler ve belge analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, genellikle gözleme dayalı araştırma, algılara dayalı odak görüşmesi ve belgelerin etkin bir biçimde incelenmesine yönelik süreçlerin izlendiği araştırma türüdür. Nicel çalışmalar, yaşanan olayları ve olguları nesnelleştirerek gözlemlenebilir hale getiren, ölçümleyebilen ve sayısal olarak ifade eden objektif olarak gözlem ve ölçüm ile tekrarlanabilir olan araştırma türüdür. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının bir çalışma veya birbirini izleyen çalışmalar içerisinde nitel ve nicel yöntem, yaklaşım ve kavramları birleştirmesi olarak tanımlanır. Karma yöntemle araştırma yapmak, çeşitli yöntemler kullanarak olayları bir çerçeve içerisinde sunma, analiz etme ve bir araya getirme olanağı sağlar. Kesitsel çalışmalar neden ve sonuç arasındaki ilişkinin belirli bir zaman kesitinde, zaman faktörünün verilere etki edemediği süreli çalışmalardır. Uzunlamasına çalışmalar ise, uzun zaman aralığında araştırma konusunun gelişimini izleyen, geriye ve ileriye yönelik, zaman etkisinin verilerin üzerinde var olduğu çalışmalardır.

3.6. Nitel Çalışmalar

İncelenen çalışmalarda, yanma sonrası kirliliğin temizlenmesi prosesleri sürdürülebilir çevre teknolojileri olarak gelişmiştir. Temiz kömür teknolojilerindeki son gelişmeler ise yanma öncesinde veya yanma sırasında kirliliğin oluşmasını proaktif olarak önlemek/azaltmak prensibine dayanmaktadır. Ayrıca sera gazının etkisi üzerinde durulmuştur. İncelenen çalışmalar arasında kömürlü termik santrallerde iş kazası riskleri ve yangın güvenliği üzerinde durulduğu görülmüştür. EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ'ta 2003-2011 yılları arasında meydana gelen kazalara ait kaza raporları incelenerek, toplam 2478 iş kazası analiz edilmiştir. Meydana gelen kazaların elektrik üretiminde %69,9'u, elektrik iletiminde %52,1'i, elektrik dağıtımında ise %32,1'i ya ölümle veya ağır yaralanmalarla sonuçlanmıştır. Türkiye geneli için %4 civarındadır. Elektrik sektörü için en uygun çalışan profili, ortalama 10 yıllık bir tecrübeye sahip, 25-40 yaş aralığında, belirli bir düzeyde tecrübesi olan, genç, dikkati ve refleksleri azalmamış dinamik kişiler olarak görülmektedir. Genel olarak haftanın ilk ve son iş günleri iş kazaları açısından en riskli günlerdir. Kaza geçirmiş çalışanların elektrik üretimde yaklaşık %85'inin, elektrik iletimde %69'unun, elektrik dağıtımında ise %89'unun daha önceden İSG eğitimi almış olmaları düşündürücü bir sonuçtur (Ceylan, 2012). Kömür konveyörü ve kömür işleme tesisi, tüm tesis bölümlerindeki kablolar, akaryakıt taşıma ve depolama, transformatörler, yağ ve yağlama depoları, kazanlar yangın tehlikesi bakımından öncelikli olduğu görülmüştür. Çalışmalarda iş kazaları ve riskler incelendiğinde öncelikli riskin patlama ve yangın olduğu görülmektedir. Kömür yakıtlı termik santrallerde yangın güvenliği konusunu incelerken önce üretim süreci, süreç boyunca karşılaşılan yangın tehlike kaynakları ve olası riskleri ve alınması gereken önlemler hakkında bilgi verilmiştir. Kömürlü termik santrallerde insan hataları ve bakım çalışmaları esnasında daha sık iş kazaları görülmektedir. İnsan hatasının önde gelen nedenleri "deneyim", "zaman baskısı", "motivasyon", "ışık & havalandırma", "bakım kültürü" ve "izleme araçları" olarak bulunmuşlardır. İncelenen çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği açısından kritik faaliyetler basınç altında montaj, yüksekte çalışma ve çalışma operasyonları sırasındaki kritik sağlık ve güvenlik durumları olarak tespit edilmiştir. Santralde rehabilitasyon, performans iyileştirme ve alınacak güvenlik önlemleri açıklanmıştır.

3.7. Nicel Çalışmalar

İncelenen çalışmalarda, kömür yakan termik santrallerde ergonomi sorunları, iyonlaştırıcı olmayan radyasyon, kontrol odası işlemleri, elektrik tehlikeleri ve yangın ve patlama tehlikeleri nedeniyle iş yeri tehlikeleri vardır. Herhangi bir termik santralin etrafındaki hava kalitesi zamanla kötüleşmekte ve çevre bölgelerdeki nüfus genellikle bundan kötü etkilenmektedir. Karbondioksit, kükürt dioksit, azot oksitleri ve diğer kirletici partiküller gibi havaya karışan maddelerin emisyonlarını ve kömür tozu, kül ve silika tozlarının ortamda ve çalışanlar üzerindeki etkisi nicel olarak analiz edilmiştir. Kontrol etmede etkili araçlara vurgu yapılması açısından incelenen çalışmalar önemlidir. Kömür tozunun solunması ile ilgili tehlikeler, pnömokonyoz (kömür işçileri pnömokonyozu, silikoz) ve kronik bronşit, amfizem, astım gibi pnömokoniyotik olmayan kalıcı solunum morbiditeleri şeklindedir. Tozlar morbiditenin gelişmesine neden olabilir. Asbest lifleri yalıtım ve diğer amaçlar için kullanılırsa, asbest liflerinin solunması nedeniyle işçiler arasında asbestin solunması olasılığı göz ardı edilemez. Kurşun, arsenik ve cıva gibi metalik bileşenler de dahil olmak üzere, uçucu küle maruz kalmadan kaynaklanan diğer morbiditeler de mevcut olabilir. Farklı kömür santrali operasyonlarında kullanılan diğer kimyasallar da insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilirler.

3.8. Karma Çalışmalar (*Mixed Studies*)

Çalışmalar, kömürle çalışan termik santrallerin çevresel etkilerinin fazla olduğu havaya, toprağa ve suya etkilerini nitel ve nicel analiz etmek için gerçekleştirilmişlerdir. Kömür madenciliğinin çevredeki su ve toprak kalitesini bozduğunu, tarım arazilerinin azalması ve sakinlerin geçim güvensizliği gibi bitişik bölgelere bazı çevresel ve sosyo-ekonomik zorluklar getirdiğini açıklamışlardır. Arıtılan kömür suyunun pH değerleri, ağır metal, organik karbon ve değiştirilebilir katsayıları tarım arazisi topraklarını kirletmekte ve kalitesini bozmaktadır. Amerika

Birleşik Devletleri'ndeki 407 kömürlü enerji santralinden kaynaklanan hava kirliliği ile ilgili sağlık ve sosyal maliyet etkilerini tahmin etmek için CO-Benefits Risk Assessment COBRA'yı ("kaynak-reseptör matrisi" olarak adlandırılmıştır) istihdam etmiştir. Genel sonuçları Topluluk Çok Ölçekli Hava Kalitesi Modeli CMAQ tarafından tahmin edilenlerle iyi eşleşmiş, ancak iki modelin tahminlerinin bölgesel olarak farklı olabileceğini tahmin etmişlerdir. Çıktılar, doğrusal olmayan ve model belirsizliğini içeren ince partikül madde (PM2.5) ile ilişkili mortalite için konsantrasyon-yanıt fonksiyonu ile bağlantılıdır. Mortaliteye istatistiksel yaşam yaklaşımının değeriyle değer verilmiş, tüm model unsurlarında belirsizlikler karakterize edilmiş ve yayılmıştır. Tesise özgü belirsizlik dağılımlarının ortancası, tesisler genelindeki hasarlar pm2.5 ton başına 30.000 ila 500.000 \$ arasında değişmektedir, ton başına 6.000 ila 50.000 \$ SO₂, NO_x' in ton başına 500 ila 15.000 \$ ve üretilen kilovat-saat elektrik başına 0.02 ila 1.57 \$. Ton emisyon başına hasarlardaki değişkenlik, neredeyse tamamen, atmosferik koşullar ve santralden çeşitli mesafelerdeki nüfus büyüklüğü ile ilgili olan birim emisyon başına popülasyon maruziyeti (alım fraksiyonu) ile açıklamışlardır. Kilovat-saat başına hasarlardaki değişkenlik, yakıt ve kontrol teknolojisi özellikleriyle ilgili SO₂ emisyonları ile yüksek oranda ilişkili, ancak aynı zamanda atmosferik koşullar ve çeşitli mesafelerdeki nüfus büyüklüğü ile de ilişkilidir. Bulguları, tesisler genelindeki hasarlarda değişkenliği göz önünde bulunduracak kontrol stratejilerinin daha verimli sonuçlar vereceğini vurgulamışlardır (Levy vd., 2009). Türkiye'de bu yönde yapılan yasal düzenlemelerle kurallara uymayanlara uygulanacak işletmeyi durdurma vb. cezai işlemler ile etkilerinin azalabileceği tahmin edilmektedir. Bu tür işletmelerin çevresel etkilerinin, hukuksal boyutta da yer edinmiş olan kümülatif etki değerlendirilmesi ile hesaplanması önem kazanmıştır. Türkiye'de Çevresel etki değerlendirilmesi sürecinde kümülatif etki incelemesi; 26 Kasım 2014 tarih ve 29186 sayılı Resmî Gazete 'de yayınlanan "Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği'nde", çevreyi etkileyebilecek olası sorunların belirlenmesi, kirleticilerin miktarı, alıcı ortama etkileşimi, bir bütün olarak (kümülatif) etkilerinin işletmelerde ve proje aşamasında belirlenmesi zorunluluğu getirilmiştir. Bu çerçevede, kümülatif olarak çevresel etkilerin değerlendirilmesi yasal zorunluluğa dönüşmüştür. Böylece, proje ve işletmenin münferit olarak değerlendirilmemesi tüm etkileri ile bütün olarak değerlendirilmesi kavramını oluşturmuştur. İlk defa 2013 yılında ÇED Yönetmeliğinde kümülatif etki kavramı yer almıştır. Ayrıca kömürle çalışan termik santrallerde en çok karşılaşılan değirmen arızaları ve freze arızaları üzerinde durulmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamı çerçevesinde incelenen ve Tablo 2'de sunulan otuz dört adet çalışmanın inceleme sırasına göre bulguları ve çözüm önerileri şunlardır:

1. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 407 kömürlü enerji santrallerinden kaynaklanan emisyonlarla ilişkili sağlıkla ilgili zararlar, tesis, saha ve nüfus özelliklerinin bir işlevi olarak tesislerin hasarlarının modellenmesi,
2. Termik santralde işçi verimliliğini, iş sağlığını ve güvenliğini etkileyen faktörleri belirlenmesi,
3. Temiz kömür teknolojilerinin önemi, dünya ve Türkiye'deki bu teknolojilerle ilgili son gelişmeler hakkında bilgilendirme verilmesi,
4. Deva-Romanya enerji santrali içindeki ve filtrelerdeki kül ve kömür tozunun kimyasal-yapısal bileşim ve partikül boyutu dağılımının nicel analiz edilmesi ve değerlendirilmesi,
5. Küresel ölçekte kömür rezervleri, ihracatları, ithalatları ve kömür yakan termik santrallerin artması sera gazı salınımı etkisi hakkında bilgi verilmesi,
6. Türkiye Taşkömürü İşletmesinin 1987-2006 yılları arasındaki iş kazalarının veri zarflama analizi kullanarak çözümlenmesi,
7. Buhar santralleri kazan sistemlerinin eksikliklerini belirlemek ve güvenilirliğini değerlendirmek için standartlara uygun analitik iyi mühendislik uygulamalarına dayalı kontrol listesi analizi geliştirilmesi,
- 8 EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ'ta 2003-2011 yılları arasında meydana gelen kazalara ait kaza raporları incelenerek, toplam 2478 iş kazası analiz edilmiştir,
9. Kömürlü termik santrallerde çeşitli seviyelerde kömür tozuna maruz kalan işçilerde antioksidan aktiviteyi ve serbest radikal zararının ölçülmesi,
10. Hindistan'daki kömürlü termik santraller ile Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kömürlü termik santrallerin termal verimlilik bakımından karşılaştırılması,
11. Enerji santrallerinde değirmen olası arızaları ve freze arızalarını tespit eden Tüp bilyalı değirmenlerin ilk matematiksel modelinin geliştirilmesi,
12. Kömür madenciliği ve kömür bazlı termik santralin atıklarının çevresel etkilerinin analiz edilmesi,
13. Moğolistan'daki termik santrallerde yalıtım çalışanlarının havadaki asbestlere mesleki maruziyetinin araştırılması,
14. Termik santrallerde kritik noktalarda sağlık ve güvenlik prosedürlerinin tespit edilmesi,
15. Bir termik santralin yerleştirme ekipmanları ile ilgili öncelikli bir analiz belirlemek için analitik hiyerarşi sürecini kullanılması,
16. Elektrik santrallerinde meydana gelen iş kazalarını HIRARC (Tehlike Tanımlama, Risk Değerlendirme ve Risk Kontrol) sürecine dayalı olarak incelenmesi,

17. Bir üretim sektöründe faaliyet gösteren bir şirketteki riskleri değerlendirmek için AHP ve Fine Kinney yöntemlerinin birlikte kullanılması,
 18. Kömür yakıtlı termik santrallerde yangın güvenliği konusunu incelerken önce üretim süreci, süreç boyunca karşılaşılan yangın tehlike kaynakları ve olası riskleri ve alınması gereken önlemler hakkında bilgi verilmesi,
 19. Ulaşım ve cıva kurallarının ince partikül madde konsantrasyonları, erken ölümler ve sosyal faydalar üzerindeki potansiyel etkilerini tahmin etmek için EPA tarama düzeyinde bir model olan CO-Benefits Risk Assessment (COBRA) modelinin kullanılması,
 20. Mevcut kömür yakıtlı enerji üretim tesislerinin operasyonel performanslarına odaklanarak bir sürdürülebilirlik değerlendirmesi için yeni bir hibrit Çok Kriterli Karar Verme MCDM yöntemi geliştirilmesi,
 21. Termik santrallerde yangın güvenliği araştırılması,
 22. Termik santrallerde insan faktörlerinin neden olduğu üretim risklerini ve belirlenen insan faktörlerini ele almak için yönetim yöntemlerini araştırılması,
 23. Soma maden faciasının sistem teorisine dayalı nedensel analiz kullanılarak analiz edilmesi,
 24. Elektrik endüstrisindeki zorlukları anlamak ve çalışanların ve liderlerin iş kazaları en iyi şekilde önlemek için Bolman ve Deal 4 kare modelini kullanılması,
 25. Kömürle çalışan bir elektrik santralinde kömür-toz maruziyeti ve sağlık tehlikeleri analiz edilmesi,
 26. Yorumlayıcı Yapısal Modellemeyi (ISM) kullanarak İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanması için tehlikeler/riskler (engeller olarak kabul edilir) arasındaki karşılıklı ilişkileri değerlendirilmesi,
 27. Kömürlü bir kombine ısı ve güç sistemi (CHP) santraline ekserji bazlı analiz uygulanması,
 28. Kazan fırınında meydana gelen prosesler üzerinde etkili hava evreleme uygulamasının araştırılması,
 29. Güney Afrika'nın Mpumalanga Eyaleti'nde bulunan bir kömür ateşlemeli elektrik santralinde solunabilir kristal silika tozuna maruz kalma düzeyinin belirlenmesi,
 30. İş yerlerinde erkeklerde termal gerilimi etkileyen faktörlerin bulanık AHP ile değerlendirilmesi,
 31. Toz solunmasının neden olduğu sağlık riskini Birleşik Devletler Çevre Yöntemi Koruma Ajansı (USEPA) bir inhalasyon risk değerlendirme modeli Monte Carlo simülasyon yöntemi ile birleştirilerek nicel olarak değerlendirilmesi,
 32. Enerji santralleri, çalışanlarının güvenlik kültür düzeylerini açığa çıkarılması,
 33. Termik santralde HIRA yönteminin kullanılması ve ciddi risklere odaklanıp risk değerlendirilmesi,
 34. Enerji santrallerinde performans düşüşüne yol açan insan hatası nedenlerini araştırılması,
- Yukarıda belirtilen çalışmalar, nitel, nicel, karma kesitsel ve uzunlamasına yöntemler kullanılarak yapılmışlardır. Veri toplamada literatür tarama, anket, numune alma, vaka çalışması, yarı yapılandırılmış bireysel, grup ve odak grup görüşmesi teknikleri kullanılmıştır. Kullanılan analiz teknikleri, karşılaştırma, istatistiksel korelasyon, cinsiyet, ortam ölçümleri ve çalışanların kan örnekleri, COBRA, CMAQ, AHP, FRI ölçeği, arıza ağacı analizi, nedensel ağ analizi gibi analiz teknikleridir. Yapılan analizlerde, kelime işlemci, veri tabanı, grafik, SPSS, elektronik tablolar gibi bilgisayar programları kullanılmıştır. İncelenen 34 çalışma göstermiştir ki: Gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmemiş tüm ülkelerde, ölümlü ve yaralanmalı iş kazaları ile meslek hastalıkları benzer iş sağlığı ve güvenliği endişeleri ve risk modelleri göstermektedir; elde edilen veriler kabul edilebilir sınırların çok üzerindedir ve müdahale edilmelidir. Kömürlü termik santraller ve atıklarının çevresel etkileri belirli bölgelerdeki su, toprak ve hava kirliliği açısından sınır değerlerini aştığı ve eski santrallerin rehabilite edilip baca gazı filtre sistemlerinin kontrolünün sağlanması, temiz kömür teknolojilerine uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

Konveyör bantta hareketli halde kömür ve kömür tozu taşınmaktadır, olası yangın çıkması durumunda bantların ısıyla dayanıklı özellikte olması, yangın çıkarsa sadece ısı ve duman detektörleriyle değil aynı zamanla sprinkler sistemin su boşaltması ve boru içi basınç değişimi de gözlemlenerek olası ek kontrol yöntemleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Saha içerisinde elektrik çarpması, yangın, patlama, zehirlenme ve insan faktörlü risklerin yanı sıra meslek hastalığına yol açan riskler de mevcuttur.

Bulgularımız, kömürlü termik santrallerde riskler ve İş Sağlığı ve Güvenliği sonuçlarını inceleyen önceki araştırmalarla uyumludur.

Çalışmaların içeriklerinde tespit edilen eksikler aşağıda belirtilmiştir:

1. Çalışmalarda birçok soruna odaklanılmış, çözüm önerileri getirilmemiş ya da yetersiz çözüm önerileri sunulmuştur. İşyerindeki kömürle çalışan termik santraller işçileri arasında işle ilgili yaralanmaların ve hastalıkların kanıta dayalı olarak önlenmesi yanında, sağlık politikası yapıcılarını daha iyi bilgilendirmek için faydalı olabilecek hiçbir müdahale ve öneri çalışması mevcut değildir.
2. Kömürlü termik santrallerde çalışan, işveren, kanun yapıcı ve uygulayıcıların ilişkilerini ve gelişmeleri uzun süreli inceleyen, sonuçlarını karşılaştıran faydalı olabilecek hiçbir müdahale ve öneri çalışması mevcut değildir.

3. Çalışanların iş kazası ve meslek hastalığı kayıtları düzenli tutulmaması, İş Sağlığı ve Güvenliği sonuçlarının olumsuz bir tablo oluşturmasında doğrudan etkilidir.
4. Kömürlü termik santrallerde iş kazalarını önlemek için kapsamlı bir risk çalışması yapılmamış ve öneri çalışması mevcut değildir.
5. Kömürlü termik santrallerin sera gazı salınımı ile ilgili yeterli çözüm önerileri sunulmamıştır.
6. Termik santrallerde insan faktörlerinin neden olduğu riskler yeterince açıklanmamış ve öneriler getirilmemiştir.
7. Çalışanlara kömürlü termik santrallerde İSG riskleri hakkında yeterli eğitimin verilmemesidir.

Çalışmamıza makaleler, konferans özetleri, bildirimleri, tezler, kitaplar veya kitap bölümlerini dahil edilmiştir. Ancak, yayınlanan bazı belgeleri gözden kaçırmış olabiliriz. Çalışmalar arasında örneklem büyüklüğü ve farklılıkları, veri toplama yöntemleri ve hem çalışma koşullarını hem de İSG sonuçlarını değerlendirme yöntemleri açısından farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu farklılıklar, bulguları birleştirme ve karşılaştırma yeteneğimizi kısıtladı. Bu nedenle, sonuçlar sadeleştirme, özet ve mevcut bilgilerin seçimidir.

Önceki çalışmalara göre, bu makale aşağıdaki güçlü yönleri sunar:

- Gerçekleştirilmiş nicel, nitel ve karma çalışmaların güncel ve kapsamlı sonuçlarını sunar;
- Kömürlü termik santrallerde İSG faktörlerini belirlenmesi için tüm riskler ve çevresel etkiler ve iş kazalarını dahil eden çalışmalarla ilgilenilmiştir.
- Seçilmiş olan çalışmalar, gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkeleri içine alır ve sanılanın tersine, gelişmiş ülkelerin İSG uygulamada ciddi sorunları olduğunu gösterir.

Bu kapsam belirleme incelemesinin bulguları, kömürlü termik santrallerde çalışanların karşılaştıkları olumsuz iş sağlığı ve güvenliği sonuçlarının, önleyici yaklaşımla ele alındığından emin olmak için küresel iş birliğine güçlü bir şekilde ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca, kömürlü termik santrallerin çevresel etkilerinin analiz edilip küresel ölçekte gerekli tedbirlerin alınması için ciddi ve multidisipliner bir çalışmanın yapılması gerektiğine inanıyoruz. Kömürlü termik santrallerde iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi için kapsamlı bir risk analizi yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği risklerini önlemeye yönelik tedbirler almak ve süreci takip edebilmek için aşağıdaki kilit eylemlere ihtiyaç vardır:

- Çalışanlar iş yerindeki riskler hakkında bilgilendirilmeli ve eğitim verilmelidir
- Kömürlü termik santrallerde işçi verimliliğini, iş sağlığını ve güvenliğini etkileyen faktörleri belirlenmeli ve koruyucu önlemler proaktif uygulanmalı ve izlenmelidir.
- Kömürlü termik santrallerde ortam ölçümleri periyodik olarak yapılmalı ve koruyucu önlemler proaktif şekilde uygulanmalıdır.
- Kömürlü termik santrallerde çeşitli seviyelerde kömür tozuna maruz kalan çalışanların düzenli olarak gerekli sağlık kontrolleri yapılmalıdır.
- Kömürlü termik santrallerin kapsamlı bir şekilde çevresel etkileri belirlenmeli ve gerekli önlemlerin alınması için işveren ve kanun yapıcı gerekli iş birliğine girmelidir.
- Kömürlü termik santrallerde performans düşüşüne yol açan insan hataları nedenleri ile kapsamlı bir şekilde araştırılmalı ve düzenleyici önlemler alınmalıdır.

Tablo 2. Kömürlü Termik Santrallerde İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsam İncelemede Yer Alan Çalışmaların Temel Özellikleri ve Sonuçları (2007-2019)

No	Yazar	Ülke	Tarih	Amaç/Hedef	Yöntem /Örnek	Anahtar Kelimeler	Genel Sonuçlar/ Öneriler
1	Levy ve ark.	A.B.D.	2009	Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 407 kömürlü enerji santrallerinden kaynaklanan emisyonlarla ilişkili sağlıkla ilgili zararlar, tesis, saha ve nüfus özelliklerinin bir işlevi olarak tesislerin hasarlarının modellenmesi	Karma metot, Yarı yapılandırılmış görüşme, Regresyon modelleme, COBRA, CMAQ	Kömürlü termik santraller, iş sağlığı ve güvenliği, ince partikül madde, enerji santralleri	Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 407 kömürlü enerji santralinden kaynaklanan hava kirliliği ile ilgili sağlık ve sosyal maliyet etkilerini tahmin etmek için CO-Benefits Risk Assessment COBRA "yı ("kaynak-reseptör matrisi" olarak adlandırdılar) istihdam etti. Genel sonuçları Topluluk Çok Ölçekli Hava Kalitesi Modeli CMAQ tarafından tahmin edilenlerle iyi eşleştirdi, ancak iki modelin tahminlerinin bölgesel olarak farklı olabileceğini tahmin ettiler. Çıktılar, doğrusal olmayan ve model belirsizliğini içeren ince partikül madde (PM2.5) ile ilişkili mortalite için konsantrasyon-yanıt fonksiyonu ile bağlantılıydı. Mortaliteye istatistiksel yaşam yaklaşımının değeriyle değer verdiler, tüm model unsurlarında belirsizlikleri karakterize ettiler ve yaydılar. Tesise özgü belirsizlik dağılımlarının ortancası, tesisler genelindeki hasarlar pm2.5 ton başına 30.000 ila 500.000 \$ arasında değişmektedir, Ton başına 6.000 ila 50.000 \$ SO ₂ , NO _x 'un ton başına 500 ila 15.000 \$ ve üretilen kilowatt-saat elektrik başına 0.02 ila 1.57 \$. Ton emisyon başına hasarlardaki değişkenlik, neredeyse tamamen, atmosferik koşullar ve santralden çeşitli mesafelerdeki nüfus büyüklüğü ile ilgili olan birim emisyon başına popülasyon maruziyeti (alım fraksiyonu) ile açıklamışlardır. Kilowatt-saat başına hasarlardaki değişkenlik, yakıt ve kontrol teknolojisi özellikleriyle ilgili SO ₂ emisyonları ile yüksek oranda ilişkili, ancak aynı zamanda atmosferik koşullar ve çeşitli mesafelerdeki nüfus büyüklüğü ile de ilişkiliydi. Bulguları, tesisler genelindeki hasarlarda değişkenliği göz önünde bulunduracak kontrol stratejilerinin daha verimli sonuçlar vereceğini vurgulamışlardır

Tablo 2 devam

2	Hole ve ark.	Hindistan	2009	Termik santralde işçi verimliliğini, iş sağlığını ve güvenliğini etkileyen faktörleri belirlenmesi	Nicel metot, Vaka çalışması, Yarı Yapılandırılmış Görüşme, Anket, İstatiksel analiz	İş sağlığı, iş güvenliği, ergonomi, verimlilik, termal faktörler	Maharashtra eyaletindeki 10 termik santralde 30 üretim müdürü katılımıyla anket çalışması ve yarı yapılandırılmış görüşme yapmışlardır. Düşük işçi verimliliği ve zayıf İSG koşullarına neden olabilecek ergonomik faktörleri incelemişlerdir. Yöneticilerin yüzde 52'si sıcak çevre koşulları, %30'u gürültülü çevre ve %26'sı kaynak ve tesis eksikliği bildirmiştir. Yöneticilere yorgunluk, sırt ağrısı, üst vücut ağrısı, el ve bilek ağrısı ve baş ağrısı şikayetleri gelmiştir. Yönetim çalışanların, %85 oranında ergonomi bilgi ve uygulama erişimine sahip olmadığını kabul etmiştir. Şirketlerin yüzde 90'ı ergonomik risk değerlendirmesi yapmamıştır. İstatiksel olarak değerlendirdiklerinde verimlilik göstergeleri ile sağlık ve organizasyon özellikleri arasında anlamlı bir korelasyon bulmuşlardır. Bu çalışmada işçi verimliliğini, iş sağlığını ve güvenliğini etkileyen faktörleri belirlemişlerdir.
3	Dünya Enerji Konseyi-Türk Millî Komitesi		2010	Temiz kömür teknolojilerinin önemi, dünya ve Türkiye'deki bu teknolojilerle ilgili son gelişmeler hakkında bilgilendirme verilmesi	Nitel Metod, Literatür Taraması, Raporlar	Kömürlü termik santraller, temiz kömür teknolojileri, karbon tutma ve depolama, emisyon	Temiz kömür teknolojilerinin önemi, dünya ve Türkiye'deki bu teknolojilerle ilgili son gelişmeler hakkında bilgilendirme verilmiştir. Bu çerçevede, temiz kömür teknolojilerindeki son teknolojilere odaklanmış, kömür hazırlama ve zenginleştirme yöntemleri, kömür gazlaştırma ve sıvılaştırma yöntemleri, süper kritik kazan teknolojisi, emisyon kontrol yöntemleri, karbon yakalama tesisi, karbon depolama birimleri ve rehabilitasyon bölümlerinden oluşmaktadır.
4	Raducanu ve ark.	Romanya	2010	DevaRomanya enerji santrali içindeki ve filtrelerdeki kül ve kömür tozunun kimyasal-yapısal bileşim ve partikül boyutu dağılımının nicel analiz edilmesi ve değerlendirilmesi	Nicel kesitsel metot, Numune Alma	Kül, kömür tozu, kömür santrali, kristal silika	Deva- Romanya enerji santralinde kömür tozu ve kül örneklerinde bulunan tehlikeli bileşiklerin biyolojik re aktivitesi ölçülmesi, santral içindeki tozun kimyasal ve yapısal bileşiminin ve partikül boyutunun nicel olarak analiz edilmesi ve değerlendirilmesini yapmışlardır.

Tablo 2 devam

5	Taner	2011	Küresel ölçekte kömür rezervleri, ihracatları, ithalatları ve kömür yakan termik santrallerin artması sera gazı salınımı etkisi hakkında bilgi vermiştir.	Nitel metot, Literatür taraması	Kömürlü termik santraller, kömür ihracatı, kömür ithalatı, sera gazı	Küresel ölçekte kömür rezervleri, ihracatı, ithalatı ve kömür yakan termik santrallerin artması karşısında sera gazı salınımı etkisi hakkında bilgi vermiştir. Bu bağlamda zengin ülkeler kömür santralleri hakkında çok sıkı önlem almalarına karşın kömür ihracatlarını geliştirmekte olan ülkelere yapmaktadır. Böylece kömür ile sera gazı salınımları da ihraç edildiğini açıklamıştır.	
6	Kasap	2011	Türkiye Taşkömürü İşletmesi 1987-2006 yılları arasındaki iş kazalarının veri zarflama analizi kullanarak teknik verimsizliğin genel kaynakları ve üretim verimsizliği ilişkisini bulmuştur.	Karma metot, Parametrik olmayan bir verimlilik ölçüm yöntemi (VZA)	İş kazası, verimlilik, iş güvenliği, iş sağlığı	Madencilikte iş kazalarının nasıl işlenebileceğini araştırmıştır. 1987-2006 yılları arasında Türkiye Taşkömürü İşletmesi'nde (TTK) kazalar üretim verimliliğini etkilemiştir. Veri zarflama analizi kullanılarak incelenen yıllarda teknik verimsizliğin genel kaynaklarını belirlemiştir. Bu analizden elde edilen sonuçlar, genel teknik verimliliğin, özellikle 1992'deki felaketin bir sonucu olarak, %69,7 kadar düşük olduğunu ortaya koydu; dolayısıyla iş kazalarının üretim verimliliği üzerinde olumsuz bir etkisi oldu. En büyük teknik verimsizlik derecesinin, en fazla iş kazasının kaydedildiği 1992 ile 2000 yılları arasındaki dönemde meydana geldiği, en büyük derecenin ise 1987 ile 1993 yılları arasında meydana geldiği tespit edildi. Kurumlar arasında öne çıkan ve işçi sağlığı ve güvenliğine büyük önem veren, 1993 yılından sonra verimlilik puanlarında artış kaydedilmiştir.	
7	Fecke ve ark.	A.B.D.	2011	Buhar santralleri kazan sistemlerinin eksikliklerini belirlemek ve güvenilirliğini değerlendirmek için standartlara uygun analitik iyi mühendislik uygulamalarına dayalı kontrol listesi analizi geliştirmektedir.	Nitel metot, Literatür taraması, Referans belgeleri toplama, PHA	Brülör yönetim sistemi, yanma kontrol sistemi, kontrol listesi, proses tehlike analizi, buhar, kazan	Buhar santralleri kazan sistemlerinin eksikliklerini belirlemek ve güvenilirliğini değerlendirmek için standartlara uygun analitik iyi mühendislik uygulamalarına dayalı kontrol listesi analizi geliştirmişlerdir. Kontrol listesi, etkili bir şekilde uygulandığı takdirde, böyle bir sistem için tehlikeleri ve gerekli önlemleri belirlemekten daha fazlası, kazan işletme ve güvenlik sistemleri hakkında eğitim hedeflerini ve personel bilgisini geliştirmek içinde kullanılabilir. Tehlike analizi PHA kullanarak hazırlanan güvenlik kontrol listesinin ne zaman uygulanmasının uygun olduğu ve böyle bir kontrol listesi geliştirmek için referanslar, rehberlik belgeleri, standartlar, düzenlemeler ve kodlardan oluşan bir koleksiyon toplamışlardır. Makul alternatifler için yönergeler sağlamışlardır. Ayrıca, mevcut kazan sistemleri için böyle bir tehlike analiz programının uygulanmasındaki tipik engelleri tartışmışlardır.

Tablo 2 devam

8	Ceylan	Türkiye	2012	EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ'ta 2003-2011 yılları arasında meydana gelen kazalara ait kaza raporları incelenerek, toplam 2478 iş kazası analiz edilmiştir.	Nitel uzunlamasına metot, Literatür tarama, EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ İş kaza raporları, Kaza ağırlık ve sıklık hesaplama yöntemleri	Elektrik üretimi iş kazası, elektrik iletimi iş kazası, elektrik dağıtım iş kazası, iş güvenliği	EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ'ta 2003-2011 yılları arasında meydana gelen kazalara ait kaza raporları incelenerek, toplam 2478 iş kazası analiz edilmiştir. Ayrıca, Türkiye genelinde meydana gelen kazalar ile EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ kazaları, uluslararası kaza istatistikçilerinin de kullandığı, çeşitli parametreler açısından kıyaslamıştır. Kaza raporları incelendiğinde, EÜAŞ, TEİAŞ ve TEDAŞ'ta etkileri itibarıyla meydana gelmiş kazaların önemli bir kısmı büyük kazalardır. Meydana gelen kazaların elektrik üretiminde %69,9'u, elektrik iletiminde %52,1'i, elektrik dağıtımında ise %32,1'i ya ölümlü veya ağır yaralanmalarla sonuçlanmıştır. Türkiye geneli için %4 civarındadır. Elektrik sektörü için en uygun çalışan profili, ortalama 10 yıllık bir tecrübeye sahip, 25-40 yaş aralığında, belirli bir düzeyde tecrübesi olan, genç, dikkati ve refleksleri azalmamış dinamik kişiler olarak görülmektedir. Genel olarak haftanın ilk ve son iş günleri iş kazaları açısından en riskli günlerdir. Kaza geçirmiş çalışanların elektrik üretimde yaklaşık %85'inin, elektrik iletimde %69'unun, elektrik dağıtımda ise %89'unun daha önceden İSG eğitimi almış olmaları düşündürücü bir sonuçtur.
9	Kaur ve ark		2013	Kömürlü termik santrallerde çeşitli seviyelerde kömür tozuna maruz kalan işçilerde antioksidan aktiviteyi ve serbest radikal zararının ölçülmesi	Nicel kesitsel metot, Numune Alma, İstatiksel analiz	Buhar santralleri, kömür tozu, antioksidan, iş sağlığı, iş güvenliği, Glutasyon peroksidaz, lipid peroksidasyonu, malondialdehit, süperoksit dismutaz	Kömürlü termik santrallerde çeşitli seviyelerde kömür tozuna maruz kalan işçilerde antioksidan aktiviteyi ve serbest radikal zararını ölçmüşlerdir. Toplam 200 sağlıklı sigara içmeyen erkek işçiden 50 şer kişilik kömür taşıma ünitesi, türbin ünitesi, kazan ünitesi ve kontrol amaçlı şehirde çalışan elektrikçilerden kan örneği alarak, lipid peroksidasyonu malondialdehit (MDA) düzeylerini ölçmüşler ve antioksidan aktivite süperoksit dismutaz (SOD) ve glutasyon peroksidaz (GPx) düzeylerini belirlemişlerdir. Sonuçları istatistiksel olarak analiz etmişlerdir. MDA düzeyleri termik santral çalışanlarında şehirde çalışan elektrikçilere göre anlamlı bir artış (P> 0.001) gösterdi. SOD ve GPx seviyeleri, elektrikçilerde termik santralde çalışan deneklere kıyasla önemli ölçüde daha yüksekti (P> 0.001). Termik santral çalışanları arasında kömür elleçleme ünitesi çalışanları MDA'da önemli artış (P> 0.001) ve SOD ve GPx'te kazan ve türbin ünitesi çalışanlarının işçilerine göre önemli bir düşüş göstermiştir. Kazan ve türbin ünitesindeki işçilerle karşılaştırıldığında kömür işleme birimi çalışanlarında MDA seviyeleri daha yüksek bulmuşlardır.

Tablo 2 devam

10	Chan ve ark.	2014	Hindistan'daki kömürlü termik santraller ile Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kömürlü termik santrallerin termal verimlilik bakımından karşılaştırılması	Nitel uzunlamasına metot, Literatür tarama, Karşılaştırmalı analiz	Kömür, kömürlü termik santraller, termal verimlilik, enerji, elektrik	Hindistan'daki kömürlü termik santraller ile Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kömürlü termik santrallerin termal verimlilik bakımından karşılaştırmışlardır. 1989-2009 yılları arasındaki kurulu kömürlü termik santralleri yaş ve kapasite bakımından eşleştirmişlerdir. Hint kömürünün kalitesinin %50-60 ABD kömüründen daha düşük ve kül içeriğinin çok fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı enerjiyi elde etmek için daha fazla ton Hint kömürü yakılacaktır. Bununla birlikte, termal verimlilik hakkındaki veriler, Hindistan'daki devlete ait fabrikaların halka açık olandan önemli ölçüde daha az termal olarak verimli olduğunu göstermektedir. Hindistan'da elektrik sektöründe reformlar devam etse de fabrikalar hala kamuya ait olup işletildiğini incelemişlerdir. Piyasa teşviklerindeki iyileştirmeler ve özel mülkiyetin, devlete ait tesislerin termal verimliliğinde iyileştirmeler getirmesi muhtemeldir. Hindistan da ABD' ye göre santrallerin çoğu devlete aittir. ABD' de elden çıkarılan tesisler tekrar yapılandırılmıştır. İşletme ve bakım uygulamalarında termal verimliliği artırdığı gözlemlenmiştir.
11	Guo ve ark.	2014	Enerji santrallerinde değirmen olası arızaları ve freze arızalarını tespit eden Tüp bilyalı değirmenlerin ilk matematiksel modelinin geliştirilmesi	Karma metot, Genetik Algoritma, Simülasyon, Online Test	Sistem modelleme, genetik algoritmalar, güç üretim kontrolü, kömürlü termik santraller	Enerji santrallerinde değirmen olası arızaları ve freze arızalarını tespit eden Tüp bilyalı değirmenlerin ilk matematiksel modelini geliştirmişlerdir. Değirmen modeli, enerji santrali kömür fabrikasına çalışmasına paralel olarak çalışıyor; ölçülen ve tahmin edilen çıkışlar santral kontrol odasındaki bilgisayar ekranlarında görüntülenir. Ölçülen ve tahmin edilen freze çıkışları önceden belirlenmiş eşik değerlerinin üzerinde olduğunda, sistem uyarı sinyalleri vermek için alarm raporlarını yükseltir. Bu model tabanlı izleme sistemi, normalde ölçülemeyecek olan değirmenin (veya değirmen seviyesinin) içindeki kalan kömürün toplam miktarının on-line olarak tahmin edilmesi için bir işleve sahiptir. "Değirmenin içindeki kömür" için bu tahmin, değirmen işletme güvenliğini korumak için çok değerlidir. Değirmenin içinde aşırı kömür birikmesi değirmen tahrik sistemi gücünü artıracak ve değirmen hasarları verecektir; aşırı kömür de potansiyel yangınları tetiklemek için değirmenin içinde ısı biriktirecektir. Değirmenin içindeki kömür, tesis operatörlerine değirmen arızalarını mümkün olan en erken aşamada belirlemek için ekstra bilgi sağlar.

Tablo 2 devam

12	Hossain ve ark.	Bangladeş	2015	Kömür madenciligi ve kömür bazlı termik santralin atıklarının çevresel etkilerinin analiz edilmesi	Karma metot, Yarı yapılandırılmış görüşme	Kömür madeni, kömürlü termik santral, çevresel etki	Kömür madenciligi endüstrisi ve kömür bazlı termik santralin Barapukuria, Dinajpur çevresine çevresel etkilerini nitel ve nicel analiz etmek için gerçekleştirmişlerdir. Tarım arazisi toprağında artıran kömür suyunun pH değerleri, ağır metal, organik karbon ve değiştirilebilir katsayıları, kömür madenciliginin çevredeki su ve toprak kalitesini bozduğunu kirliliği, tarım arazilerinin azalması ve sakinlerin geçim güvensizliği gibi bitişik bölgelere bazı çevresel ve sosyo-ekonomik zorluklar getirdiğini açıklamışlardır.
13	Damiran ve ark.	Moğolistan	2015	Moğolistan'daki termik santrallerde yalıtım çalışanlarının havadaki asbestlere mesleki maruziyetinin araştırılması	Nicel metot, Faz kontrast mikroskop, Numune alma, İletim elektron mikroskop	Kömürlü termik santral, asbest, iş sağlığı	Moğolistan'daki termik santrallerde yalıtım çalışanlarının havadaki asbestlere mesleki maruziyetinin araştırmışlardır. Moğolistan'daki kömürlü termik santraller (TPP'ler), boru sistemlerinin, fırınların ve diğer ürünlerin ısı yalıtımında çeşitli asbest içeren malzemeler (AM) kullanılır. İzolasyon çalışmalarının ilerleyişi sırasında Moğolistan'daki dört enerji santralinden 47 hava numunesi almışlardır. Numuneler faz kontrast mikroskopisi (PCM) ve iletim elektron mikroskopisi (TEM) ile analiz edilmiştir. Ortalama faz kontrast mikroskopi eşdeğeri (PCME) asbest lif konsantrasyonu 0,93 f/cm dir. 41 kişisel ve alan örneklerinden biri, Amerika Birleşik Devletleri İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi'nin (US OSHA) 1,0 f/cm'lik kısa süreli maruz kalma sınırını aştığını tespit etmişlerdir. Toplanan kısa süreli örneklerin tam vardiya maruziyeti temsil ettiği varsayılırsa, maruz kalmalar ABD OSHA 8 saatlik izin verilen 0,1 f/cm maruz kalma sınırından yaklaşık 10 kat daha yüksektir. Enerji santrali yalıtım çalışanları, ABD OSHA İzin Verilen Maruz Kalma Sınırını aşan konsantrasyonlarda havadaki asbestlere maruz kaldıkları tespit edilmiştir.
14	Mitrevska ve ark.	Makedonya	2016	Termik santrallerde kritik noktalarda sağlık ve güvenlik prosedürlerinin tespit edilmesi	Nitel metot, Literatür taraması	Kömürlü termik santral, iş sağlığı ve güvenliği, koruyucu önlemler, iş güvenliği performansı	Makedonya Cumhuriyeti'nin en büyük elektrik üreticisi Termik santral (TPP) Bitola baz alarak iş sağlığı ve güvenliği açısından kritik faaliyetler basınç altında montaj, yüksekte çalışma ve çalışma operasyonları sırasındaki kritik sağlık ve güvenlik durumlarını tespit etmişlerdir. Santralde rehabilitasyon, performans iyileştirme ve alınacak güvenlik önlemlerini açıklamışlardır.

Tablo 2 devam

15	Yağmur		2016	Bir termik santralin yerleştirme ekipmanları ile ilgili öncelikli bir analiz belirlemek için analitik hiyerarşi sürecini kullanılması	Karma metod, AHP	Analitik hiyerarşi süreci, öncelik analizi, kömürlü termik santral	Bir termik santrallerde kullanılan 11 ana ekipmanın AHP yöntemiyle beş kriter ve dört alt kriter de dahil olmak üzere kriterlerin farklı ağırlık setlerini kapsayarak enerji sektöründe yerleştirme ile ilgili öncelik sırasını belirlemiş ve değerlendirmişlerdir. Bu çalışma enerji santrali ekipmanlarının teknoloji transferi yoluyla yerleştirilmesini değerlendiren ve öncelik analizi sunan ilk çalışmadır.
16	Ahmad ve ark	Malezya	2016	Elektrik santrallerinde meydana gelen iş kazalarını HIRARC (Tehlike Tanımlama, Risk Değerlendirme ve Risk Kontrol) sürecine dayalı olarak incelenmesi	Nitel kesitsel metod, Vaka çalışması, Anket, Yarı yapılandırılmış görüşme, Karşılaştırmalı analiz	İş kazası, kömürlü termik santral, tehlike tanımlama, risk değerlendirme, iş güvenliği riski	Malezya'da bulunan iki kömür yakıtlı termik santrallerde meydana gelen iş kazalarını önlemek için tehlike tanımlama, risk değerlendirme, risk kontrol hiyerarşisiyle anket ve kişisel görüşmeler yoluyla elde edilen verileri nitel analize tabi tutmuşlar ve iki kazayı analiz etmişlerdir. Kazaların önlenmesi için kontrol önlemleri önermişlerdir.
17	Kokangül ve ark		2017	Bir üretim sektöründe faaliyet gösteren bir şirketteki riskleri değerlendirmek için AHP ve Fine Kinney yöntemlerinin birlikte kullanılması	Karma metod, Fine Kinney metod AHP	Fine Kinney metod, AHP, risk, risk değerlendirme	Büyük bir üretim sektöründe faaliyet gösteren bir şirketindeki riskleri değerlendirmek için hem Fine Kinney hem de AHP yöntemlerinin beraber kullanılabileceğini göstermişlerdir. Tehlikeler AHP ile ağırlıklandırılmış ve risk sınıflandırılması yapılırken AHP sonuçlarından da yararlanılmıştır. Fine Kinney yöntemi kullanılarak riskler değerlendirilmiştir
18	Kozacı		2017		Nitel metod, Literatür taraması	Kömürlü termik santral, yangın, yangın güvenliği, iş güvenliği, risk	Kömür yakıtlı termik santrallerde yangın güvenliği konusunu incelerken önce üretim süreci, süreç boyunca karşılaşılan yangın tehlike kaynakları ve olası riskleri ve alınması gereken önlemler hakkında bilgi verilmiştir. Kömür yakan termik santrallerde yangın tehlikesi olan tesisler; kömür taşıma bantları, kömür park sahası, kazan bakım servisi, türbin jeneratörleri, değirmenler, elektrik üretim tesisleri, yüksek gerilim hatları, kablo kanalları, trafolar, kontrol odası, yardımcı işletmeler yangın tehlike risk faktörleri incelenmiş ve önlemler hakkında bilgi verilmiştir.

Tablo 2 devam

19	Thomson ve ark		2018	Ulaşım ve cıva kurallarının ince partikül madde konsantrasyonları, erken ölümler ve sosyal faydalar üzerindeki potansiyel etkilerini tahmin etmek için EPA tarama düzeyinde bir model olan CO-Benefits Risk Assessment (COBRA) modelinin kullanılması	Karma metod, CO-Benefits Risk Assessment (COBRA) modeli	Temiz hava yasası, ince partikül madde, kömür taşıma kuralı, cıva kuralı, kömürlü termik santral	Ulaşım ve cıva kurallarının ince partikül madde konsantrasyonları, erken ölümler ve sosyal faydalar üzerindeki potansiyel etkilerini tahmin etmek için ABD Çevre Koruma Ajansı EPA tarama düzeyinde bir model olan CO-Benefits Risk Assessment (COBRA) modelinin kullanılmışlardır. COBRA, sağlık etkilerini ekonomik maliyetlere (veya avantajlara) çevirmek için EPA'nın düzenleyici etki değerlendirmelerinde kullanılan hakemli yöntemleri kullanır. Bu amaçla kullanılan teknikler arasında ödeme isteği çalışmaları, tıbbi maliyetler ve tasarruf veya kayıp istatistiksel bir yaşamın değerine ilişkin tahminler bulunmaktadır. COBRA tarama düzeyinde bir model olduğundan, burada sunulan sonuçlar, bu tür sorulara daha sofistike hava kalitesi modelleri uygulamanın istenmesine işaret eder. Ancak buradaki bulgular, Temiz Hava Yasası cıvasını zayıflatmaya yönelik politika kararlarının ve enerji santralleri için taşıma kurallarının ince partikül madde (PM2.5) artıracaklarını göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin orta batı, güney ve doğu kısımlarında konsantrasyonlar, bu kuralların kabul edildiğinden bu yana gerçekleştirilen emisyon azaltmaları, emisyonların azaldığı her yıl için on binlerce tahmin edilen erken ölümlerden kaçınılmıştır.
20	Wu ve ark	Çin	2018	Mevcut kömür yakıtlı enerji üretim tesisleri operasyonel performanslara odaklanarak bir sürdürülebilirlik değerlendirmesi için yeni bir hibrit Çok Kriterli Karar Verme MCDM yöntemi geliştirilmesi	Karma metod, Areal gri ilişkisel analiz AGRA, Vaka çalışması, AHP	Areal gri ilişkisel analiz AGRA, AHP, kömürlü termik santral	Yeni bir hibrit Çok Kriterli Karar Verme MCDM yöntemini enerji üretim sistemlerinin birim düzeyinde sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde ve gelecekteki sürdürülebilir kalkınmada yeteneğinin artırılmasında enerji işletmelerine fayda sağlayabileceğini belirtmişlerdir.

Tablo 2 devam

21	Phuangkaew ve ark	Tayland	2018	Termik santrallerde yangın güvenliği araştırması	Nitel kesitsel metot, FRI ölçeği	Elektrik enerjisi endüstrisi, termik santraller, sapma skoru	Tayland'ın elektrik santrallerindeki fiili yangın güvenlik durumunu belirlemektir. Bu çalışmada beş termik santral seçmişlerdir. Beş termik santralden araştırma için işçiler seçilmiş ve yangın güvenliği uzmanlarından parametreleri ağırlıklandırılmaları istemişlerdir. Sapma puanını hesaplamak için parametre seçimi ve puanlama noktası yöntemleri kullanmışlardır. Bu güncel çalışmadan elde edilen bulgular, her parametre için ortalama sapma puanının 5 üzerinden 0 ile 2,6 arasında olduğunu ortaya koymuşlardır. Olası yangını belirtmek için noktalar arasındaki farka odaklanan parametreleri analiz etmişlerdir. Gelecekteki çalışmalar ve bu çalışmanın sınırlılıkları da tartışılmışlardır.
22	Diao ve Ghorbani		2018	Termik santrallerde insan faktörlerinin neden olduğu üretim risklerini ve belirlenen insan faktörlerini ele almak için yönetim yöntemlerini araştırmaktadır.	Nitel kesitsel metot, Yarı yapılandırılmış görüşme, Arıza ağacı analizi, Nedensel ağ analizi	Üretim riski, İnsan faktörü, Termik santral, Yönetim yöntemleri	Termik santrallerde insan faktörlerinin neden olduğu üretim risklerini ve belirlenen insan faktörlerini ele almak için yönetim yöntemlerini araştırmışlardır. Çin'deki 4 termik santralden yöneticilerle 18 yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmişlerdir. Görüşülen kişilerden örnekler vermeleri istenmiş ve bu örnekler görüşmecilerin yanıtlarını daha iyi anlamak için kullanılmıştır. Bu çalışma sadece aynı şirketteki farklı düzeylerdeki yöneticiler tarafından kullanılan yöntemleri değil, aynı zamanda farklı şirketlerden aynı düzeydeki yöneticilerin kullandığı yöntemleri de anlamaya ve karşılaştırmaya çalıştığı için, çoklu vaka çalışması yaklaşımı uygulanabilir. Arıza ağacı analizi ve nedensel ağ analizi kullanılmıştır. Ayrıca farklı üretim birimlerinde insan faktörlerinden kaynaklanan üretim risklerini kategorize etmişler, üretim risklerine neden olan insan faktörlerinin özellikleri ve kaynakları analiz etmişler, farklı düzeylerdeki yöneticiler ve farklı şirketlerden gelen yöneticiler tarafından önerilen insan faktörlerini ele almada yönetim yöntemlerinin uygunluğu değerlendirmişlerdir.

Tablo 2 devam

23	Düzgün		2018	Soma maden faciasının sistem teorisine dayalı nedensel analiz kullanılarak analiz edilmesi	Nitel metot, STAMP'a dayalı CAST	Kaza analizi, iş kazası, emniyet, risk, yaralanma, kayıp	Sistem Teorik Kaza Modeli ve Süreçleri STAMP, STAMP' a dayalı nedensel analiz CAST analizi esas olarak kazanın sorumlu kişisini veya grubunu belirlemeye çalışmak yerine sosyoteknik sistemin genel yapısını araştırmaya odaklanır. Bu sayede her kazadan alınan dersler fiziksel, sosyal, kurumsal ve düzenleyici açıdan daha güvenli sistemlerin tasarımına sistematik olarak dahil edilebilir. Soma maden faciasını SMD analiz etmek için kullanılan CAST'li STAMP, yüksek derecede belirsizlik içeren karmaşık sosyoteknik kazaları analiz etmeyi sağladığını ortaya koymaktadır. SMD örneğinde olduğu gibi, kazanın kesin nedenini belirlemek mümkün olmasa da CAST aracı sonuçların nedenlerinin ve sonuçları basamaklayan olayların dinamik doğasının tanımlanmasını sağlar. Ayrıca, yasama kuruluşlarından bireylere kadar hiyerarşik güvenlik kontrol yapısının her bir üyesinin rolünü derinlemesine anlamayı sağlar. Buna göre, her hiyerarşik katmanda gerekli iyileştirmeler kolayca tanımlanmıştır.
24	Narine	A.B.D.	2019	Elektrik endüstrisindeki zorlukları anlamak ve çalışanların ve liderlerin iş kazaları en iyi şekilde önlemek için Bolman ve Deal 4 kare modelini kullanılması	Doktora tezi, Nitel metot, Bolman ve Deal 4 kare modeli	İş kazası, iş güvenliği, elektrik endüstrisi, risk	ABD'deki ölümcül ve ciddi işyeri kazalarına en çok arzu edilen ve uygulanabilir çözümler konusunda uzman bir panelden uzlaşma sağlamaya odaklanmıştır. Bolman ve Deal'ın 4 kare modeli, elektrik endüstrisindeki zorlukları anlamak ve çalışanların ve liderlerin kazaları en iyi şekilde önlemek için birlikte nasıl çalışabileceğini kanıtlamıştır.
25	Noko		2019	Kömürle çalışan bir elektrik santralinde kömür-toz maruziyeti ve sağlık tehlikeleri analiz edilmesi	Doktora tezi, Nicel metot, Tabakalı örnekleme, Yapılandırılmış görüşme, SPSS	Kömürlü termik santral, kömür, kömür tozu, iş sağlığı, iş güvenliği	Kömürle çalışan bir elektrik santralinde kömür-toz maruziyeti ve sağlık tehlikeleri analiz edilmiştir. Tanımlayıcı bir kesit tasarımı kullanmış ve 245 güç üretim proses çalışanlarından 152 işçiyi seçmek için tabakalı örnekleme kullanmıştır. Veriler yapılandırılmış bir görüşmecisi tarafından uygulanan anket kullanılarak toplanmıştır. Veriler Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket (SPSS) Sürüm 25 kullanılarak analiz edilmiştir.

Tablo 2 devam

26	Li ve ark	2019	Yorumlayıcı Yapısal Modellemeyi (ISM) kullanarak İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanması için tehlikeler/riskler (engeller olarak kabul edilir) arasındaki karşılıklı ilişkileri değerlendirilmesi	Nitel kesitsel metot, ISM, Yarı yapılandırılmış görüşme, Vaka çalışması	Tehlikeler/riskler arasındaki ilişki, ISM, iş sağlığı ve güvenliği, kömürlü termik santral	Kömürlü termik santrallerde engeller olarak kabul edilen tehlikeler / riskler uzman görüşü alınarak incelenir ve engeller arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için Yorumlayıcı Yapısal Modelleme ISM kullanılarak iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanması için tehlikeler ve riskler arasında karşılıklı ilişkileri değerlendirmişlerdir.
27	Zhang ve ark	2019	Kömürlü bir kombine ısı ve güç sistemi (CHP) santraline ekserji bazlı analiz uygulanması	Karma metot	Kömürlü CHP tesisi, yaşam döngüsü değerlendirmesi, ekserji bazlı analiz, atık ısı geri kazanımı	Kömürlü bir kombine ısı ve güç sistemi (CHP) santraline ekserji bazlı analiz uygulamışlardır. Kömürlü CHP tesislerinde atık ısı geri kazanımının termal, ekonomik ve çevresel faydalarını değerlendirmişlerdir. Önerilen yöntem termodinamik ile ekonomik analiz ve yaşam döngüsü değerlendirmesini birleştirir. R1 durumunda, absorpsiyon ısı pompası (AHP) ve haddeleme silindirli kül soğutucu (RAC), sirkülasyon suyu ve alt küllerin atık ısını geri kazanmak için CHP sistemine entegre edilmiştir. Isı eşanjörü (SWHE) ve AHP'nin performansını daha da artırmak için, R2 kasasında orta basınç türbini (IPT) ve SWHE arasına yeni bir buhar türbini eklenir. Bu arada, AHP yeni türbinden gelen egzoz buharı tarafından tahrik edilir. Kömür yakıtlı CHP sisteminin verimsizliklerin yeri, büyüklüğü ve nedenleri, ürün maliyet oluşumu, çevresel etkileri eş zamanlı olarak belirlemişlerdir.

Tablo 2 devam

28	Stupar ve ark		2019	Kazan fırınında meydana gelen prosesler üzerinde etkili hava evreleme uygulamasının araştırılması	Karma metot	Buhar kazanı, hava hazırlama, verimlilik, iş güvenliği	Kazan fırınında meydana gelen prosesler üzerinde etkili hava evreleme uygulamasını araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, fırın yüksekliği boyunca hava evrelemenin, ısı transfer sürecinin aynı anda yoğunlaşmasıyla yanmayı yavaşladığını göstermiştir. Bu fenomen NO konsantrasyonunda azalmaya yol açsa da (195/470 mg/Nm, kuru, %6 O), kabul edilen kazanın gücünü azalttı (725.5/774.0 MW) ve kazanın verimliliğini artırdı (%86,49/85.52). Ayrıca, aşırı ısınmış (517.0/540,0 °C) ve yeniden ısıtılmış (524.0/540,0 °C) buharın tasarlanan seviyenin altında olması nedeniyle, kazanın çalışma güvenliği önemli ölçüde etkilenmiştir. Kombin verimlilik oranının, uygulanan hava hazırlama sistemi ile düşünülen her durumda, fazla hava oranı (1.15/1.22) daha düşük değere sahip kazanı çalıştırma olasılığı nedeniyle daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca uygulanan konvansiyonel ve modifiye hava girişi sistemi ile güç buharı kazanı çalışmasının performansının karşılaştırılmasını sağlamıştır.
29	Mongwe	Güney Afrika	2020		Doktora tezi, Nicel kesitsel metot	Kristal silika, solunabilir kömür tozu, silikoz, mesleki maruziyet, limitler, kömürlü termik santral	Güney Afrika'nın Mpumalanga Eyaleti'nde bulunan bir kömür ateşlemeli elektrik santralinde solunabilir kristal silika tozuna maruz kalma düzeyini belirlemek için nicel bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya toplam 34 çalışan katıldı. Ancak çalışmanın sınırlamaları kapsamında 2 numune arızalı olarak kaydedildi. Bununla birlikte, çalışmada katılımcı olarak kabul edilen 32 çalışanın dışında, kırıcı bodrum katında çalışan 2 temizleyici ve transfer kulesinde 1 temizleyicinin, solunabilir kömür tozu için 2 mg/m ³ konsantrasyonunun üzerinde Mesleki Maruziyet Limiti (OEL) bulunduğu saptamıştır. Toplamda 3 çalışması olan 2 kategoriden (kırıcı bodrum ve transfer kulesi) 2 işçinin kristal silika için önerilen 0,1 mg/m ³ OEL'i aştığını nicel olarak analiz edilmiştir.
30	Yazdanirad ve ark		2020	İş yerlerinde erkeklerde termal gerilimi etkileyen faktörlerin bulanık AHP ile değerlendirilmesi	Karma metot, Bulanık AHP	Bulanık AHP, erkekler, önceliklendirme, termal gerinin faktörleri, işyerleri	İşyerlerinde erkeklerde termal gerilim üretiminde etkili faktörleri literatür taraması ile belirlemişlerdir. Daha sonra, uzmanlar belirlenen faktörleri inceledi ve bazılarını atladı. Ayrıca, ısı gerinin faktörlerini sınıflandırmak için iş tasarımının denge teorisini uyguladılar. Bu faktörler çevresel, kişisel, iş, giyim, idari ve yaşam tarzı unsurları dahil olmak üzere altı gruba ayrılır. Bulanık analitik hiyerarşi tekniğini kullanarak, her birinde yer alan öğeleri ve faktörleri öncelik vererek iş yerlerinde erkeklerde termal gerilimi etkileyen faktörleri değerlendirilmesi çalışmasını yapmışlardır.

Tablo 2 devam

31	Tong ve ark	Çin	2020		Nicel metot, Monte Carlo simülasyon yöntemi, SPSS	Kömürlü termik santral, solunabilir kömür tozu, hava kirliliği, sağlık riski değerlendirilmesi	Çin'de kömürlü bir elektrik santralinde çalışma ortamında salınan soluyabilir tozların kirlenme seviyelerini ve indüklenen işçilerin sağlık riskini araştırmak için kömürlü enerji üretim sürecinde yedi tozlu çalışma bölgesi; kömür deposu, kömür transferi istasyonu, kül silosu, kükürt giderme kulesi, elektrostatik çöktürme alanı, cüruf silosu ve kazan dairesinden 405 toz örneği topladılar. Birleşik Devletler Çevre Yöntemi Koruma Ajansı (USEPA) bir inhalasyon risk değerlendirme modeli Monte Carlo simülasyon yöntemi ile birleştirilerek toz solumanın neden olduğu sağlık riskini nicel olarak değerlendirmişlerdir. Çalışanların kömür işleme tesisinde kömür tozu, baca gazı kükürt gidermede kireç taşı tozu, kazan işletmede kömür tozu ve silika tozu ve kaynak işlerinde kaynak tozuna maruz kaldıklarını gözlemlemişlerdir. Kül çıkarma işi yapan işçiler 4.08×10 ile en yüksek sağlık riskine maruz kaldı $-6 \pm 2.85 \times 10^{-6}$ (%95 CI). Sonuçlar, hedeflenen toz önleme önlemlerinin formülasyonuna ve kömür yakıtlı enerji sektörü için risk yönetiminin uygulanmasına katkıda bulunabilir.
32	Gür ve ark		2021	Enerji santralleri, çalışanlarının güvenlik kültür düzeylerini açığa çıkarılması	Nitel kesitsel metot Odak görüşmesi	Enerji santralleri, İSG kültürü, odak görüşmesi	Enerji santralleri, çalışanlarının güvenlik kültür düzeylerini açığa çıkarmayı amaçlayan bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseniyle ve görüşme veri toplama aracı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.
33	Faizan ve ark		2021	Termik santralde HIRA yönteminin kullanılması ve ciddi risklere odaklanıp risk değerlendirilmesi	Nitel kesitsel metot, Tehlike tanımlama ve risk analizi (HIRA)	Tehlike tanımlama ve risk değerlendirilmesi, yangından korunma sistemi, rankine döngüsü, risk endeksi, kazan, türbin	Bir kömür yakıtlı termik santralde tehlike tanımlama ve niceliksel bir risk değerlendirilmesi, daha şiddetli ve felaket olan risklere odaklanmaya ve öncelik vermeye yardımcı olduğu için her süreç için bir Tehlike Tanımlama ve Risk Analizi HIRA hazırlanmış ve tehlikelerin oluşma sıklığı ve ciddiyeti belirlenerek risk faktörü hesaplanmıştır. HIRA yöntemi kullanılarak santralin içerdiği tehlikeleri ve riskleri azaltmak için önerilerde bulunmuşlardır.

Tablo 2 devam

34	Ajmi ve ark	ABD, Hindistan	2021	Enerji santrallerinde performans düşüşüne yol açan insan hatası nedenlerini araştırılması	Nitel kesitsel metot, Vaka	Sürdürülebilirlik, bakım, insan hatası, etki faktörü, enerji yönetimi, kullanılabilirlik	Amerika Birleşik Devletleri ve Hindistan'dan birer nükleer santral ve Hindistan'dan kömürlü termik santrallerde insan hatasının nedenlerini temsil eden üç vaka çalışması yapmışlardır. Bu çalışma, nükleer santraller ve kömürlü enerji santralleri tarafından yapılan üç vaka çalışması ile insan hatasını araştırmışlardır. Böylece santrallerin ait olduğu belirli kuruluşlar tarafından yayınlanan raporlardan veri toplanır; her hata nedeninin etki faktörü ölçülmekte ve insan hatasının önde gelen nedenleri "deneyim", "Zaman Basıncı", "Motivasyon", "Işık & Havalandırma", "Bakım Kültürü" ve "izleme araçları" olarak bulunmuşlardır. Personel deneyimi, tesisi işletmek için deneyimli profesyonel organları işe alması gereken insan kaynakları departmanının sorumluluğundadır. Öte yandan, hatalı araçlar ve izleme ekipmanı türleri insan hatasının bir başka nedenidir, aynı şey hatalı izleme ve ölçüm araçlarının esas olarak insan hatalarına neden olduğu tüm araştırma numunesi durumlarında gerçekleştirilir. Santraldeki performansı artırmak için bu çalışmada enerji yönetimi uygulamalarının yanı sıra bakım kültürünü ve enerji santrallerinin bakımı sırasında kritik başarı faktörleri üzerindeki etkilerini inceleyerek gelecekteki çalışmalara olan ilginin gerekliliğini göstermişlerdir.
----	-------------	-------------------	------	---	-------------------------------	---	--

Kaynaklar

- Ahmad, A.C., Zin, I. N.M., Othman, M. K., & Muhamad, N. H. (2016). Enerji santralinde tehlike tanımlama, risk değerlendirmesi ve risk kontrolü (HIRARC) kazaları. MATEC Konferanslar Web 'inde (Cilt 66, s. 00105).
- Ajmi, A. A., Mahmood, N. S., Jamaludin, K. R., Talib, H. H. A., Sarip, S., & Kaidi, H. B. M. (2021). An efficient framework for identifying current open issues to prevent human errors in maintaining power plants: Research gap. *MaterialsToday: Proceedings*.
- Ceylan, H. (2012). Türkiye'deki elektrik üretim, iletim ve dağıtım tesislerinde meydana gelen iş kazalarının analizi. *International Journal of Engineering Research and Development*, 4(2), 30-42.
- Chan, H. S. R., Cropper, M. L., & Malik, K. (2014). Why are power plants in India less efficient than power plants in the United States. *American Economic Review*, 104(5), 586-90.
- Damiran, N., Silbergeld, E. K., Frank, A. L., Lkhasuren, O., Ochir, C., & Breysse, P. N. (2015). Exposure to airborne asbestos in thermal power plants in Mongolia. *International journal of occupational and environmental health*, 21(2), 137-141.
- Diao, H., & Ghorbani, M. (2018). Production risk caused by human factors: a multiple case study of thermal power plants. *Frontiers of Business Research in China*, 12(1), 1-27.
- Dünya Enerji Konseyi-Türk Milli Komitesi. (2010) Temiz Kömür Teknolojileri.
- Düzgün, H. S., & Leveson, N. (2018). Analysis of soma mine disaster using causal analysis based on systems theory (CAST). *Safety science*, 110, 37-57.
- Faizan, Y., Mishra, S., Khali, A., & Diwan, R. (2021). Hazard Identification and Risk Assessment of 2× 300 MW Thermal Power Plant with Their Control Measures to Optimize the Risk. *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 21(1), 179-192.
- Fecke, M., Martens, J., Cowells, J., & Delmar "Trey" Morrison. (2011). A guide to developing and implementing safety checklists: Plant steam utilities. *Process Safety Progress*, 30(3), 240-250.
- Guo, S., Wang, J., Wei, J., & Zachariades, P. (2014). A new model-based approach for power plant Tube-ball mill condition monitoring and fault detection. *Energy conversion and management*, 80, 10-19.
- Gür, B., Yavuz, Ş. & Karşlı, S. (2021). "Enerji Santralleri Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Kültür Düzeylerinin Araştırılması" *International Social Sciences Studies Journal*, (e-ISSN:2587-1587) Vol:7, Issue:83; pp:2313-2319
- Hole, J. A., & Pande, M. (2009, December). Worker productivity, occupational health, safety and environmental issues in thermal power plant. In 2009 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (pp. 1082-1086). IEEE.
- Hossain, M. N., Paul, S. K., & Hasan, M. M. (2015). Environmental impacts of coal mine and thermal power plant to the surroundings of Barapukuria, Dinajpur, Bangladesh. *Environmental monitoring and assessment*, 187(4), 1-11.
- <https://data.oecd.org/energy.htm>
- <https://www.teias.gov.tr>
- Kasap, Y. (2011). The effect of work accidents on the efficiency of production in the coal sector. *South African journal of science*, 107(5), 1-9.
- Kaur, S., Gill, M. S., Gupta, K., & Manchanda, K. C. (2013). Effect of occupation on lipid peroxidation and antioxidant status in coal-fired thermal plant workers. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 3(2), 93.
- Kokangül, A., Polat, U., & Dağsuyu, C. (2017). A new approximation for risk assessment using the AHP and Fine Kinney methodologies. *Safety science*, 91, 24-32.
- Kozacı, c. 20. Kömür yakıtlı termik santrallerde yangın tehlike kaynakları, riskler ve kontrol önlemleri.
- Levy, J. I., Baxter, L. K., & Schwartz, J. (2009). Uncertainty and variability in health-related damages from coal-fired power plants in the United States. *Risk Analysis: An International Journal*, 29(7), 1000-1014.

Li, Y., Sankaranarayanan, B., Kumar, D. T., & Diabat, A. (2019). Risks assessment in thermal power plants using ISM methodology. *Annals of Operations Research*, 279(1), 89-113.

Mitrevska, C., Vasilevski, B., Mitrevski, V., Geramitcioski, T., & Mijakovski, V. (2016). Some experiences of safety and health of work during the modernization of tpp rek bitola. *Acta Technica Corviniensis-Mühendislik Bülteni*, 9(1), 29.

Mongwe, V. V. (2020). An Estimation of the Exposure Levels Amongst Power Station Employees to Crystalline Silica (Doctoral dissertation, University of Johannesburg (South Africa)).

Narine, G. (2019). Causes and prevention of electric power industry accidents: A Delphi study (Doctoral dissertation, Walden University).

Noko, L. (2019). Workers' Perceptions and Attitudes about Coal-Dust Exposure and Health Hazards: Case of Bulawayo Power Station, Zimbabwe (Doctoral dissertation, University of Johannesburg (South Africa)).

OECD data / Word Energy Statics.2019. Erişim tarihi:29/10/2021

Phuangkaew, S., Jongprasitporn, M., & Yodpijit, N. (2019). THE INVESTIGATION OF FIRE SAFETY IN THERMAL POWER PLANTS IN THAILAND. *Suranaree Journal of Science & Technology*, 26(4).

Raducanu, A., Suvergel, A., Darie, G., Rau, I., Grigoriu, C., Viespe, C., ... & Codorean, E. (2010). Structural characterization And In Vitro Cytotoxic Potential of Coal Dust in A Romanian Power Plant. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 9(9).

Taner, A. C., (2011) & Odası, F. M. Kömür Yakan Termik Santraller.

Thomson, V. E., Huelsman, K., & Ong, D. (2018). Coal-fired power plant regulatory rollback in the United States: Implications for local and regional public health. *Energy Policy*, 123, 558-568.

Tong, R., Liu, J., Ma, X., Yang, Y., Shao, G., Li, J., & Shi, M. (2020). Occupational exposure to respirable dust from the coal-fired power generation process: sources, concentration, and health risk assessment. *Archives of environmental & occupational health*, 75(5), 260-273.

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Raporları Erişim tarihi:26/10/2021

Wu, D., Yang, Z., Wang, N., Li, C., & Yang, Y. (2018). An Integrated multi-criteria decision-making model and AHP weighting uncertainty analysis for sustainability assessment of coal-fired power units. *Sustainability*, 10(6), 1700.

Yagmur, L. (2016). Multi-criteria evaluation and priority analysis for localization equipment in a thermal power plant using the AHP (analytic hierarchy process). *Energy*, 94, 476-482.

Yazdanirad, S., Golbabaie, F., Monazzam, M. R., Dehghan, H., & Foroushani, A. R. (2020). Identification, classification, and prioritization of effective factors in producing thermal strain in men at workplaces using fuzzy AHP technique. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 24(2), 106.

Zheng, G., Zhu, N., Tian, Z., Chen, Y., & Sun, B. (2012). Application of a trapezoidal fuzzy AHP method for work safety evaluation and early warning rating of hot and humid environments. *Safety science*, 50(2), 228-239.

Araştırmacıların Katılım Oranları

Bu çalışmamızda sorumlu yazar olan Nagihan Ersoy, tasarım ve dizaynını yapmış, literatür taramasını gerçekleştirmiş ve yazıyı kaleme almıştır. Bu nedenle Nagihan Ersoy'un katılım oranı %70'tir. Çalışmada ikinci yazar olan Nuri Bingöl, çalışmanın tasarımını kontrol etmiş ve katkı oranı %10, üçüncü yazar olan İsmail Ekmekçi, çalışmanın ana kavram ve fikrini oluşturmuş yorumlanmasını sağlamıştır. Bu nedenle İsmail Ekmekçi'nin katılım oranı %20'dir.

Çıkar Çatışması Bildirimi (Conflict of Interest)

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.



Evsel Katı Atık Toplama, Taşıma ve Bertarafında İş Sağlığı ve Güvenliği

Cem DEĞİRMENCİ¹, Belgin KARABACAĞLU²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye.

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Müh. Mim. Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye.

Makale Tarihi

Gönderim: 05.05.2022

Kabul: 30.08.2022

Yayın: 30.08.2022

Derleme Makalesi

Öz- Günlük yaşamımızda yaptığımız tüketimler sonucu çeşitli evsel atıklar oluşmaktadır. Oluşan bu atıkların insan ve çevre sağlığı açısından tehdit oluşturmayacak şekilde toplanması, taşınması ve bertarafı büyük önem taşımaktadır. Her sektörde olduğu gibi atık sektöründe çalışan personel de fiziksel, kimyasal ve biyolojik risk etmenleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Katı atık düzenli depolama tesislerinde her ne kadar fiziksel risk etmenleri sayısı daha fazla olsa da en tehlikeli biyolojik risk etmenleridir. Atık sektöründe çalışan personel patojen mikroorganizmalar nedeniyle enfeksiyon ve buna bağlı riskler ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu riskin önlenmesi için periyodik sağlık muayeneleri başta olmak üzere gerekli kişisel koruyucu donanımın (KKD) tedarik edilmesi, gerekli hijyen ortamının oluşturulması ve eğitim verilmesi en önemli unsurlardır. Fiziksel risk etmenleri içerisinde de kesici-delicilerle yaralanmalar ve katı atık depolama sahalarında yangın ihtimalidir. Evsel atıklar içerisinde tehlikeli kimyasalların bulunması kimyasal maddenin türüne göre çeşitli riskler oluşturabilmektedir. Bu çalışmada evsel katı atık sektöründe toplandıktan bertarafa kadar olan basamaklardaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik risk etmenleri belirlenmiş; bu tehlikelere karşı çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler – İş sağlığı ve güvenliği, evsel katı atıklar, evsel katı atık iş kolu çalışanları, evsel katı atıkların toplanması ve bertarafı

Occupational Health and Safety in Domestic Solid Waste Collection, Transportation and Disposal

Cem DEĞİRMENCİ¹, Belgin KARABACAĞLU²

¹ Süleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Isparta, Turkey.

² Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Chemical Engineering, Eskişehir, Turkey.

Article History

Received: 05.05.2022

Accepted: 30.08.2022

Published: 30.08.2022

Review Article

Abstract – Various domestic wastes are formed as a result of the consumption we make in our daily lives. It is of great importance to collect, transport and dispose of these wastes in such a way that they do not pose a threat to human and environmental health. As in every sector, personnel working in the waste sector are faced with physical, chemical and biological risk factors. Although the number of physical risk factors is higher in solid waste landfills, the most dangerous are biological risk factors. Personnel working in the waste sector are faced with infection and associated risks due to pathogenic microorganisms. In order to prevent this risk, it is most important to supply the necessary personal protective equipment (PPE), create the necessary hygiene environment and provide training, especially periodic health examinations, are the most important elements. Among the physical risk factors, there is also the possibility of injuries with sharp-edged materials and fires at solid waste landfills. The presence of hazardous chemicals in domestic solid waste can pose various risks depending on the type of chemical substance. In this study, physical, chemical and biological hazards and risks in the steps from collection to disposal have been determined in the domestic solid waste sector and solutions against these hazards have been developed.

Keywords – Occupational health and safety, domestic solid wastes, domestic solid waste worker, collection and disposal of domestic solid waste

¹ cemdegirmenci.35@gmail.com Orcid id: 0000-0002-0678-5641

² bkara@ogu.edu.tr Orcid id: 0000-0002-3157-7609

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: cemdegirmenci.35@gmail.com, Isparta, Türkiye

Atf Bilgisi: Değirmenci, C. & Karabacakoğlu, B. (2022). Eysel Katı Atık Toplama, Taşıma ve Bertarafında İş Sağlığı ve Güvenliği . OHS ACADEMY , 5 (2) , 131-139 . DOI: 10.38213/ohsacademy.1112161

1. Giriş

Eysel katı atıklar günümüzdeki önemli çevresel problemlerden biridir. Atık yönetimi hiyerarşisine göre ilk sırada atık önleme ve atıkların azaltılması yer almaktadır. Bu adımları atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve geri kazanımı izlerken son seçenek kalıcı bertaraf olmaktadır. Eysel atıkların toplanması, işlenmesi ve bertarafı potansiyel olarak olumsuz çevresel etkilere ve istenmeyen arazi kullanımlarına yol açar. Atıkların bertaraf edilmesinde çevreye ve ekonomiye olan etkilerinin en aza indirilmesi hedeflenir. Eysel katı atıklarla ilgili planlama yapılabilmesi için atık miktarı, toplama ve taşıma şekilleri, bertaraf metodu, bölgenin sosyoekonomik durumu ve gelişmişlik düzeyi gibi pek çok parametre önemlidir. Bunların bilinmesi atığın ekonomik ve sürdürülebilir kalkınma açısından nasıl değerlendirileceği ve ne şekilde bertaraf edileceğini ortaya koyar.

Atıkların özellik ve miktarları ülkelere ve şehirlere göre değişmektedir. Artan nüfus ve ekonomik büyüme, kentsel gelişme ve yükselen yaşam standartları dünyanın dört bir yanındaki çeşitli ülkelerde katı atık üretiminin artmasına neden olmuştur. 2019 yılında dünya genelinde üretilen belediye katı atık miktarı yıllık 2,01 milyar ton olup, 2025 yılına kadar 2,5 milyar tona (Hoornweg ve Bhada-Tat, 2012), 2050 yılına kadar ise 3,40 milyar tona ulaşması beklenmektedir (Kaza, vd., 2018). Eysel katı atıkların bileşimi incelendiğinde büyük bir kısmının organik atıklardan oluştuğu görülürken bunun yanında plastik, kâğıt, cam, metal ve tekstil atıklarının da içermektedir (Prajapati vd., 2021). Üretilen katı atıklar miktarındaki ve çeşitliliğindeki artışın bir sonucu olarak sağlık, güvenlik ve çevre tehlikeleri yaratabilmektedir.

Ülkemizde evsel katı atıkların toplanması, taşınması ve bertarafından belediyeler sorumludur. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, 2020 yılında toplam 1389 belediyenin 1387' sinde atık hizmeti verildiği belirlenmiştir. Atık hizmeti verilen belediyelerde toplanan 32,3 milyon ton atığın %69,4'ü düzenli depolama tesislerine, %17'si belediye çöplüklerine ve %13,2' si geri kazanım tesislerine gönderilirken, %0,4' ü ise açıkta yakılarak, gömülerek, dereye veya araziye dökülerek bertaraf edilmiştir. Belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,13 kg olarak hesaplanmıştır. Çok miktarda açığa çıkan bu atıkların toplanması, taşınması, bertarafı/geri dönüşümü ile ilgili iş kollarında istihdam edilen insanlar çeşitli sağlık ve güvenlik riskleri ile karşılaşmaktadır. Bu risklerin azaltılması için katı atık yönetiminde çevresel kaygıların yanında iş sağlığı ve güvenliğinin de göz önünde bulundurulması gereklidir. Eysel katı atıklarla ilgili yapılan işlemlerde genel olarak fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal riskler mevcuttur. Genel olarak çoğu işyerinde görülebilen gürültü, titreşim, kesici-delici cisimle yaralanma, aşırı sıcak veya soğuk hava gibi risk etmenleri bu iş kolunda çalışanları da iş sağlığı ve güvenliği açısından tehdit etmektedir.

Mutlu tarafından yapılan bir çalışmada Isparta ili için evsel atık toplama ve taşıma işinde çalışanların karşılaştığı iş sağlığı ve güvenliği riskleri incelenmiştir. Yapılan araştırmaya göre 1 yıllık bir sürede 3 hafif yaralanmalı ve fiziksel etkenlere dayalı iş kazası olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu sektörde çalışanlar ve yakınları ile yapılan görüşmeler sonucunda uzun çalışma saatleri, vardiyalı çalışma, toplum tarafından değerli görülmeyen bir meslek oluşu, çöpe atılmaması gereken malzemelerden dolayı incinmeler ve çöp taşıma araçlarından düşme sonucu yaralanmalar olduğu değerlendirilmiştir (Mutlu, 2020). Lissah ve arkadaşlarının Gana' da yapmış oldukları bir araştırmanın sonuçları; evsel atık toplayıcılarının kişisel koruyucu ekipman giymemesi, güvenlik standartlarının denetçiler ve yöneticiler tarafından yetersiz uygulanması ve kötü çalışma ortamlarının neden olduğu işle ilgili stres gibi kötü tutum ve olumsuz güvenlik davranışlarının evsel atık toplayıcıların sağlık ve güvenliğini olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Standart şirket düzenlemelerinin zayıf uygulanması, zayıf iş ilişkileri, net olmayan görev tanımları, tıbbi ihtiyaçları karşılamak için sosyal koruma eksikliği, düşük ücret ciddi problem olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca evsel atık toplayıcılarının işi ve çalışma ortamları hakkında toplumun olumsuz algıları gibi diğer faktörlerin bu sektörde çalışanların iş stresini artırdığı ve iş tatmini ihtiyaçlarını olumsuz etkilediği belirlenmiştir (Lissah vd., 2020). Kwarteng vd., 2020, yaptığı çalışmada Accra şehrinde çöp toplama faaliyetinde çalışan personellerin haftada ortalama 5,6 gün çalıştığı belirtilmiş olup, yoksul insanların temel geçim kaynağının çöp toplama olduğu belirtilmiştir (Samadder vd., 2020). Ayrıca Elmubarak vd., 2021, Hartumda Belediye Katı Atık Çalışanlarına yönelik yapılan çalışmada çöp toplama faaliyetinde çalışan personelin %76'sının eğitilmiş olmadığı tespit etmiştir (Elmubarak vd., 2021). Kasemy vd., 2020, Mısır' da Belediyede katı atık toplama çalışanlarına yönelik yapılan çalışmada personellerin %73,8'inin çalışma esnasında güvensiz hareketlerde bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada katı atık toplamada çalışan personelin %60,6'sında sırt ve eklem ağrısı olduğu tespit edilmiş olup çalışanlara yönelik periyodik tıbbi muayyene yapılması gerektiği belirtilmiştir (Kasemy vd., 2020). Bir çalışmada evsel katı atık toplama ve taşıma sektöründe çalışanların geçirdiği iş kazaları incelenmiştir. Buna göre ilk sırada kırıklı/çıkıklı travmalar yer almakta bunu genel vücut travması izlemektedir.

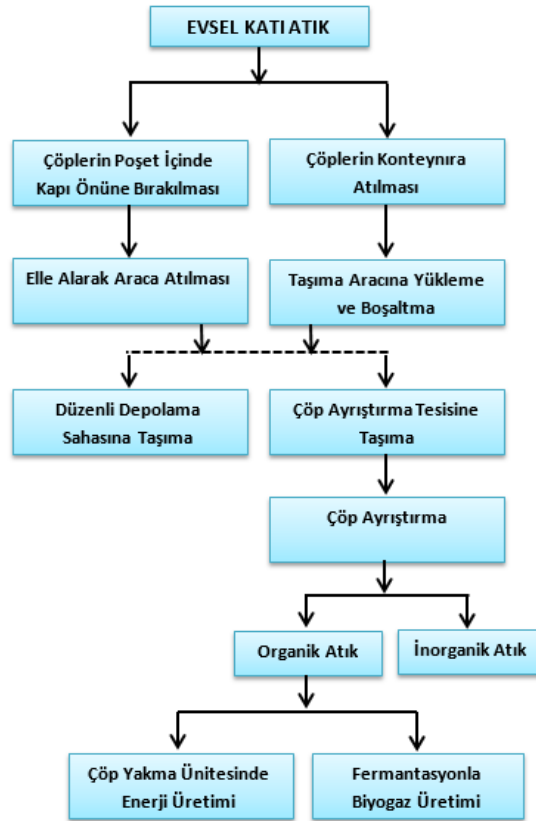
Bunların dışında yabancı cisim batması, sıcağa ve kimyasala bağlı yanıklar, kimyasal zehirlenme ve eklem ağrıları gözlemiştir (Yaşaroğlu, 2014).

Bu çalışmada evsel katı atıkların toplanması, taşınması, bertarafı ve enerjiye dönüşüm aşamalarında oluşabilecek risklerin belirlenmesi ve çözüm önerileri getirilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada; evsel katı atıkların toplanmasından bertarafına kadar olan süreç iş sağlığı ve güvenliği açısından ele alınarak incelenmiştir. Bunun için öncelikle bu süreçteki işlemleri içeren bir blok diyagram oluşturulmuştur. Belirlenen basamaklardaki mevcut ve olası fiziksel, kimyasal ve biyolojik risk etmenleri literatür bilgileri ve gözlem yoluyla belirlenmiştir. Ayrıca çöpten enerji üreten bir tesise saha ziyareti yapılmış ve çalışanlardan bilgi alınmıştır. Son aşamada belirlenmiş olan risklerin ortadan kaldırılması için alınması gereken önlemler sunulmuştur. İlgili önlemler ve çözüm önerileri geliştirilirken güncel İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatı esas alınmıştır.

Evsel katı atıkların yönetimi toplama, taşıma, bertaraf ve enerjiye dönüşümü olarak gruplandırılabilir. İş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirme yapılırken Şekil 1’deki aşamalar dikkate alınmıştır. Bu aşamalardaki risk etmenleri atıkların niteliğine göre değişmektedir. Evsel atıklar öncelikle araçlar ile toplanır, düzenli depolama tesisi veya çöp ayrıştırma tesisine ulaştırılır. Çöp ayrıştırma tesisinde mekanik araçlar ve elle ayırma sağlandıktan sonra organik atıklar biyogaz tesisi veya yakma ünitesine giderken inorganik olanlardan kâğıt, cam ve metal gibi geri kazanılabilir malzemeler ilgili geri dönüşüm tesisine gönderilir.



Şekil 1: Evsel atıkların toplanması, taşınması ve bertarafındaki aşamalar

3. Evsel Katı Atıklar ve Yönetimi

Türkiye İstatistik Kurumu verilere göre, '2018 yılında belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,16 kg olarak hesaplanmıştır. Üç büyük şehirde ise toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarının İstanbul için 1,28 kg, Ankara için 1,18 kg ve İzmir için 1,36 kg olduğu tespit edilmiştir(TÜİK, 2018). Bu verilerden günlük olarak ele alınması gereken evsel katı atık miktarının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Daha fazla atık daha fazla iş gücüne ve dolayısıyla daha fazla iş sağlığı ve güvenliği riskine karşılık gelmektedir.

Evlerde çeşitli faaliyetler sonucu oluşan katı atıkların insan ve çevre sağlığını tehdit etmemesi için uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu yüzden oluşan atıklar belli aralıklarla ilgili görevliler tarafından toplanarak depolama sahalarına götürülmektedir. Kapı önlerinden veya şehrin belli noktalarına yerleştirilmiş çöp konteynerlerine atılan çöpler belli aralıklarla oluşan atığın miktarına göre belediye çalışanları tarafından çöp toplama araçlarıyla toplanmaktadır. Toplanan atıklar belediyelerin atık sahalarına taşınır. Bu aşamada katı atıklar atık sahalarında depolanır ya da enerji dönüşümü için ayrıştırılır. Katı atıkların depolanması vahşi (düzensiz) ve düzenli depolama olmak üzere ikiye ayrılır. Vahşi depolama atığın herhangi bir arazide hiçbir güvenlik önlemi olmadan (sızıntı suyu toplama, metan gazı çıkış bacası vb.) rastgele depolanmasıdır. Vahşi depolama gerek can güvenliği gerekse çevre kirliliği açısından çok tehlikelidir (Şekil 2.a). Çöpler üst üste konulduğunda içerisinde oluşan anaerobik ortam sebebiyle metan bakterileri tarafından gaz açığa çıkarılmaktadır. Eğer gaz bulunduğu ortamdan uzaklaştırılmazsa çöp patlaması meydana gelmekte ve yangın çıkma ihtimali söz konusu olabilmektedir. Bu durum can güvenliğini ve çevre sağlığını tehdit etmektedir.



Şekil 2: (a) Vahşi depolama alanı (ÇŞB, 2014); (b) Düzenli depolama sahası (CEVKA İnşaat, 2021)

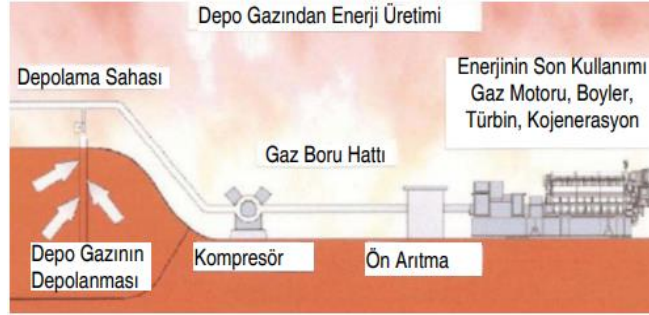
Araiza-Aguilar vd. yaptığı çalışmada; evsel katı atıklar ile ilgili riskler ekolojik risk, epidemiyolojik ve sağlık riski, ergonomik ve mesleki risk, teknolojik risk ve güvenlik riskleri olarak değerlendirilmiş ve açık alanda düzensiz depolama sonucu yapılan nihai bertarafın risklerin %61'ini oluşturduğu belirtilmiştir (Araiza-Aguilar vd., 2021). Düzenli depolama sahalarının kullanılması bu riskleri önemli ölçüde azaltmaktadır (Şekil 2.b).

Belediye atıklarının ön ayrıştırma tesislerinde doğru fraksiyonlara ayrılması büyük önem taşımaktadır. Cam, karton ve metal gibi geri dönüştürülebilir atıklar geri kazanım tesislerine gönderilirken organik atıklar enerji üretiminde kullanılmaktadır. Evsel katı atıkların organik kısmının enerjiye dönüşümü hem atık azaltma hem de enerji elde edilmesi amacıyla son yıllarda bütün ülkelerin yaptığı uygulamalar arasındadır. Evsel katı atıklardan enerji elde edilmesinde kullanılan yöntemler termokimyasal (gazlaştırma, yakma, piroliz), biyokimyasal (anaerobik bozundurma), fizikokimyasal (deponi gazı- çöp biyogazı enerji üretimi) olmak üzere üçe ayrılmaktadır (ÇŞB, 2014). Bu kapsamda Türkiye'de en çok tercih edilen çöp deponi gazından enerji üretimi türleridir. Türkiye'de şu anda irili ufaklı 136 tesiste yaklaşık 783 MW'lık enerji üretim tesisi kapasitesi bulunmaktadır. Ayrıştırılan biyobozunur atıkların biyometanizasyon sisteminde oksijensiz (anaerobik) ortamda fermente olması sağlanır. Burada elde edilen katı fermente ürün, gerekli işlemlerden geçirilerek toprak zenginleştirici olarak kullanılabilen kompost malzemesine dönüştürülebilmektedir. Biyometanizasyon sisteminden elde edilen biyogaz ise enerji üretim tesislerinde elektrik enerjisi üretiminde yakıt olarak değerlendirilmektedir. Çöpten biyometanasyonla elektrik üretimi; atıkları depolama, mekanik ayrıştırma, fermantasyon, desülfürizasyon, gaz depolama ve elektrik üretimi aşamalarından oluşmaktadır.

Katı atık düzenli depolama sahalarındaki atıklar zamanla oksijensiz ortamda gerçekleşen mikrobiyal faaliyetler sonucunda çürüyerek stabil hale gelirken diğer taraftan çöp biyogazı oluşturmaktadır. Düzenli depolama sahalarında oluşan çöp gazı (diğer adıyla deponi gazı), sahadan uygun tekniklerle toplanıp değerlendirilmezse,

patlayıcı ve yanıcı-parlayıcı özelliğinden dolayı insan ve çevre sağlığı açısından büyük risk taşımaktadır (Kumar ve Samadder, 2017).

Katı atık düzenli depolama sahalarında mikroorganizma faaliyetleri ile oluşan ve yaklaşık %50-60 oranında CH₄ içeren deponi gazı yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülebilir (Şekil 3).



Şekil 3: Deponi gazından enerji üretimi şeması (Kankılıç ve Topal, 2015)

4. Evsel Katı Atık Yönetiminde İş Sağlığı ve Güvenliği

Her sektörde olduğu gibi evsel katı atık toplama, taşıma, bertaraf ve geri kazanım tesislerinde de iş sağlığı ve güvenliği açısından çeşitli riskler mevcuttur. Çalışan sağlığı açısından biyolojik ve kimyasal risk etmenleri daha önemli iken iş güvenliği bakımından fiziksel risk etmenleri daha etki olmaktadır. Tablo 1, 2 ve 3 literatür araştırması (Domingo ve Nadal, 2009; Mutlu, 2020; Lissah vd., 2020; Kasemy vd., 2020) ve bu süreç ile ilgili yapılan gözlemler ve incelemeler sonucunda oluşturulmuştur.

4.1. Evsel Katı Atık Yönetiminde Karşılaşılabilen Fiziksel Risk Etmenleri

Bu bölümde evsel nitelikli atıkların taşınımı, bertarafı, geri kazanımı ve enerji elde edilmesi sırasında oluşabilecek fiziksel risk etmenleri saptanmıştır. Fiziksel risk etmenlerinin önlenmesinde en önemli materyal kişisel koruyucu donanımlarının kullanımıdır. Çalışanların kişisel koruyucu donanım ekipmanlarını daha istekli kullanmasını sağlamak için ekipman tercihinde mutlaka ergonomik özellikler dikkate alınmalı ve çalışanların görüşleri de dikkate alınmalıdır. Katı atık düzenli depolama sahalarında yangın özellikle sıcaklığın yüksek olduğu günlerde cam kırıklarının ortamda bulunmasından kaynaklanmaktadır. Yangın çıkmasını önlemek için depolama sahasına boşaltım yapmadan önce mutlaka atıklar ayrıştırma işlemine tutularak cam ve çabuk tutuşabilen maddeler uzaklaştırılmalıdır. Tablo 1 ve Tablo 2' de fiziksel risk etmenleri gösterilmiştir.

Tablo 1: Fiziksel risk etmenleri

Tehlike	Çöp toplayıcıların trafik sebebiyle hava kirleticilerine uzun süreli olarak maruz kalması
Risk	Solunum yolu hastalığına yakalanma
Önlemler	Uygun maske kullanma
Tehlike	Trafiğe yakın çalışmalarından dolayı çöp toplayıcıların trafik sebebiyle gürültü maruziyeti
Risk	Gürültü düzeyinin artmasına bağlı olarak işitme kaybı yaşanması
Önlemler	Kulak koruyucu kullanımı
Tehlike	Vinç ile çöp taşıma sırasında dar sokaklarda araç trafiğinin artması, vinç operatörünün işini acele yapma isteği
Risk	Vincin rahat çalışmaması ve vinç operatörünün acele işi bitirme isteği nedeniyle oluşabilecek kazalar (Vincin araçları vurması, yayalara çarpması sonucu yaralanma ölüm ihtimali)
Önlemler	Dar sokaklar için araç trafiği oluşturmayacak vinçlerin veya taşıma ekipmanlarının kullanımı
Tehlike	Çöp poşetlerinde cam parçaları gibi kesici, delici malzemelerin olması
Risk	Fiziksel yaralanma, kesikler, enfeksiyon
Önlemler	Uygun eldiven kullanılması

Tablo 2: Fiziksel risk etmenleri(devamı)

Tehlike	Çöp kamyonu ile gezen işçilerde tüm vücut titreşimi
Risk	Sırt ve bel problemleri
Önlemler	Araçların düzenli bakımı ve vardiya sürelerinin ayarlanması
Tehlike	Ağır yükler, tekrarlayan hareketler
Risk	Yük kaldırma, indirme ve taşımaya bağlı bel ağrısı, dirsek ve el bileği ağrısı
Önlemler	İşe uygun çalışan istihdamı ve çöp konteynerlerinin yaygınlaşması, doğru kaldırma ile ilgili eğitim verilmesi
Tehlike	Açık havada çalışma
Risk	Sıcak-soğuk hava koşullarına ve UV radyasyona maruziyet sonucu deri hastalıkları oluşumu
Önlemler	Hava şartlarına uygun kıyafet kullanımı, çalışma saatlerinin düzenlenmesi
Tehlike	Gece çalışmalarında yetersiz aydınlatma
Risk	Çalışanların sahada çukura düşme ihtimali
Önlemler	Yeterli dış aydınlatma ve iş ekipmanlarında yeterli aydınlatma
Tehlike	Sahada çalışan işçilerin fosforlu yelek kullanmaması
Risk	Sahadaki araçların çarpması sonucu yaralanma, sakat kalma veya ölüm ihtimali
Önlemler	Sahadaki çalışanların fosforlu ve dikkat çekici yelekler kullanması
Tehlike	Gündüz çalışmalarında çalışanların sahadaki iş makinelerine yakın çalışması
Risk	İş makinesi operatörünün çalışana görmeme sonucu çarpma ihtimali sonucu yaralanma, sakat kalma ve ölüm ihtimali
Önlemler	Operatörün çalışana rahat görebilmesi için sahadaki çalışanın iş makinesinden en az 25 metre uzaklıkta olması
Tehlike	Depolama sahası yollarında bariyer ve dikkat çekici işaretlerin olmaması
Risk	İş makinesi operatörlerinin yolu gece görmemesi sonucu uçuruma düşme esnasında yaralanma, sakat kalma ve ölüm ihtimali
Önlemler	Bariyerlerin parlayıcı ve dikkat çekici işaretlerle donatılması
Tehlike	Depolama sahasında cam kırıklarının olması sonucu yaz aylarında yangın ihtimali
Risk	Yangın sonucu çıkan duman ile zehirlenme
Önlemler	Atık ayrıştırma işlemi yapılması
Tehlike	Elektrik üretim makinelerinde teknik arıza
Risk	Yangın çıkma ihtimali
Önlemler	Gerekli bakım yapılarak elektrik kaçaklarının önüne geçilmesi

4.2. Evsel Katı Atık Yönetiminde Karşılaşılabilen Kimyasal Risk Etmenleri

Evsel atıklarda normal koşullarda tehlikeli kimyasalların bulunmaması gereklidir. Ancak zaman zaman atık piller başta olmak üzere tehlikeli kimyasal içeren cisimlerin de çöplere karıştığı bilinmektedir. Tablo 3 ve Tablo 4' de atık toplamadan itibaren kimyasal madde kaynaklı tehlikeler verilmiştir.

Tablo 3: Kimyasal risk etmenleri

Tehlike	Evsel atıklarla karıştırılan pil ve bataryalar
Risk	Ağır metallere maruziyet
Önlemler	Eldiven kullanılması
Tehlike	Evsel atıklarla karıştırılan tehlikeli kimyasallar
Risk	Tehlikeli kimyasallara maruziyet sonucu kronik solunum sistemi hastalıkları, kanser gelişimi
Önlemler	Uygun kişisel koruyucu donanım kullanımı
Tehlike	Çöp depolama sahasındaki metan gazı borularında sızıntı
Risk	Çalışanlarda metan zehirlenmesi, yangın
Önlemler	Çalışanların metan gazına karşı koruyucu maske kullanması, yangın güvenliği ile ilgili tedbirler
Tehlike	Sızıntı suyu arıtımında kimyasal kullanımı
Risk	Çalışanların kimyasalı soluması sonucu zehirlenme
Önlemler	Çalışanların kimyasal maddelerden koruyucu maske kullanması
Tehlike	Çöp gazının içerdiği hidrojen sülfür
Risk	Hidrojen sülfürün soluması sonucu zehirlenme
Önlemler	Çalışanların kimyasal maddelerden koruyucu maske kullanması

Tablo 4: Kimyasal risk etmenleri(devamı)

Tehlike	Sızıntı suyu arıtımı sonrası dezenfeksiyon işlemi
Risk	Çalışanların kimyasalı soluması sonucu zehirlenme
Önlemler	Çalışanların kimyasal maddelerden koruyucu maske kullanması
Tehlike	Tekerlek dezenfeksiyon ünitesinde kullanılan kimyasal
Risk	Çalışanların kimyasalı soluması sonucu zehirlenme
Önlemler	Çalışanların kimyasal maddelerden koruyucu maske kullanması

4.3. Evsel Katı Atık Yönetiminde Karşılaşılabilen Biyolojik Risk Etmenleri

Biyolojik risk etmenlerine maruziyet atık toplamadan başlayarak bertarafına kadar uzanmaktadır. Biyolojik aktivitenin olduğu alanlarda virüs vb. bulaşma riski çok yüksektir. Gerekli koruyucu tedbirleri alınırken özellikle biyolojik risk etmenlerinde mutlaka işyeri hekimi önerileri alınmalıdır. Biyolojik risk etmenlerinden korunmada en önemli unsur hijyendir. Çalışanların kullanımı için gerekli hijyen malzemeleri iş yerinde bulundurulmalıdır. Çalışanların biyolojik risk etmenlerine karşı korunmaları için gerekli eğitimler verilmeli ve düzenli aralıklarla tekrarlanmalıdır. Biyolojik risk etmenleri Tablo 5’ te gösterilmiştir.

Tablo 5: Biyolojik risk etmenleri

Tehlike	Patojen içeren evsel atıklar
Risk	Enfekte olma
Önlemler	Çalışanların eldiven ve maske kullanması, hijyen eğitimi verilmesi, koruyucu aşılama
Tehlike	Sahadaki hayvan atıklarının solunması
Risk	Vücutta kist veya kitle oluşma ihtimali
Önlemler	Uygun maske kullanması
Tehlike	Çöp toplama araçlarının tekerleklerin dezenfekte edilmemesi
Risk	Araçların sokaklara hastalık yapıcı virüs taşıması sonucu oluşan hastalıklar
Önlemler	Araçın tekerleklerinin dezenfekte edilmesi
Tehlike	Çöp atık alanlarında bulunan sinek, böcek ve fare gibi canlılar
Risk	Bu canlılardan bulaşan hastalıklara yakalanma
Önlemler	Koruyucu kıyafet, maske ve eldiven kullanımı; periyodik sağlık kontrolü, aşılama
Tehlike	Çöplerde oluşan biyoaerosoller
Risk	Uzun süreli maruziyet sonucunda alerjik rinit, astım gibi solunum sistemi hastalıklarının gelişimi
Önlemler	Uygun maske kullanması

5. Tartışma ve Sonuç

Evsel katı atıklar hem miktarının yüksekliği hem de içeriğinin çok çeşitli olabilmesi nedeniyle farklı riskler barındırmaktadır. Yapılan çalışmada bu süreçte oldukça fiziksel risk etmenlerinin daha fazla olduğu görülmüştür. Atık toplama işi çalışanları çalışma ortamındaki titreşim, sıcak veya soğuk gibi termal konfor şartları, yetersiz aydınlatma, ağır yük kaldırma, kesici-delici yaralanmaları gibi fiziksel tehlikelere maruz kalmaktadır. Çöp kamyonunun arkasında duran işçilerin düşmesi sonucunda yaralanmalar ve hatta ölümlü iş kazaları görülebilmektedir. Bunların dışında gaz, toz, dumana maruziyet gibi kimyasal risk etmenleri, enfeksiyöz materyallere temas gibi biyolojik risk etmenlerine maruz kalmaktadır. Bu türden risklere maruz kalan çalışanlarda güvensiz hareketlerin görülmesi daha kolay olmaktadır. Ayrıca bu araştırmada ele alınmayan psikososyal risk etmenleri de mevcuttur. Özellikle vardiyalı ve gece geç saatlere kadar çalışma yorucu olmaktadır. Bunun dışında çöpler kötü kokuya sahip olduğundan çalışanlarda buna bağlı iştah problemi ve hoşnutsuzluk olduğu da bazı çalışmalarda rapor edilmektedir (Mutlu, 2020).

Bu çalışmada atıkların taşınması, depolanması, bertarafı ve enerji geri kazanımı iş güvenliği ve çevre sağlığı açısından değerlendirilmiştir. Atıkların toplanmasından düzenli depolama veya enerji dönüşüm tesisine kadar olan süreçte çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik risk etmenleri olduğu değerlendirilmiştir. İlk aşamada yapılması gereken evsel katı atık iş kolunun tüm kademelerinde çalışanlara mevcut tehlike ve riskler hakkında eğitim verilmesi ve bu eğitimlerin belirli aralıklarla tekrarlanmasıdır. İncinme ve burkulma sonucu el-kol yaralanmaları en sık görülen olaylar arasındadır. Bu nedenle atık toplamamanın mümkün olduğunca konteyner kullanarak insan eli değmeden vinçlerle yapılması uygun olacaktır. Bu sayede taşıma personelinin fiziksel olarak yaralanması, ağır

yük nedeniyle kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve biyolojik etkenlere maruziyet riski en aza indirilecektir. Ancak bunun tam olarak başarıya ulaşması insanların çöplerini kapı önüne değil de konteynerlere bırakmasına bağlıdır. Gereken kişisel koruyucu donanımlar işveren tarafından sağlanmalı ve kullanımı konusunda çalışanlar bilgilendirilmelidir. Sıfır atık sisteminin yaygınlaştırılması için işletmelerin yanında halka yönelik bilgilendirmeler yapılmalıdır. Daha az atık üretmek katı atık iş kolunda çalışanları olumlu etkileyecektir. Ayrıca atıkların kaynağında ayrıştırılması da hem işgücü hem de iş güvenliği açısından faydalı olmaktadır. Sonuç olarak evsel katı atık sektöründe çalışanlar açısından eğitim verilmesi ve yapılacak risk analizine göre gerekli iyileştirmelerin yapılması iş kazası ve meslek hastalıklarını önemli ölçüde azaltacaktır.

Kaynaklar

Araiza-Aguilar, J.A., Cram-Heydrich, S.C., Ruiz-Rivera, N., Oropeza-Orozco, O., Fernandez-Lomelin, M.P., Rojas Valencia, M.N., 2021, What does 'risk' mean in municipal solid waste management?, *Investigaciones Geograficas*, 2448-7279.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014. Düzenli Depolama Tesisleri Saha Yönetimi ve İşletme Kılavuzu. https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Duzenli_Depolama_Tesis_Saha_Yon_ve_isletme_kilavuzu.pdf.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014. Erişim Tarihi:20.02.2021. <https://tekirdag.csb.gov.tr/tekirdag-da-vahsi-cop-depolama-alani-rehabilite-edildi-haber-12810>.

Çevka İnşaat, 2021. Erişim Tarihi:20.02.2021. <http://www.cevkainsaat.com/urun/yeni-duzenli-depolama-sahalarinin-yapilmasi/>.

Domingo, J. L., Nadal M., 2009, Domestic waste composting facilities: A review of human health risks *Environment International* 35,382–389.

Elmubarak, A.E., Elhassan, N.E.E., Fadl, K.H., Alzain, M.A., Mohammed, S.G.S., 2021, Occupational Risks among the Municipal Solid Waste Collectors in Khartoum Locality, *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications*, 2581-6187.

Hoonweg, D., Perinaz B.-T., 2012. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. Urban development series. knowledge papers no. 15. World Bank, Washington, DC.

Kaza, S., Lisa Y., Perinaz B.-T., and Woerden, F. V.. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development Series. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-1329-0.

Kankılıç, T., Topal, H., 2015, Belediye Atıklarından Düzenli Depolama Sahalarında Biyogaza ve Enerji Üretimi, *Makine Mühendisleri Odası*, 56-669.

Kasemy, Z.A., Rohlman, D.S., Latif, A.A.A., 2020, Health disorders among Egyptian municipal solid waste workers and assessment of their knowledge, attitude, and practice towards the hazardous exposure, *Environmental Science and Pollution Research*, (2021) 28:30993–31002.

Kumar, A., Samadder S.R., 2017, A review on technological options of waste to energy for effective management of municipal solid waste, *Waste Management*, 69, (407-422). <https://www.intercon-tr.com/cop-gazindan-enerji-uretimi-projeleri/>.

Kwarteng, I.K., Kontic, D., Bizjak, T., Kontic, B., 2020, Assessing the Role of Waste Pickers in the Recycling Industry in Accra Metropolis, *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 2020, 8, 73-87.

Lissah, S. Y. , Ayanore, M.A., Krugu, J. and Ruitter, R. A. C., 2020, Psychosocial Risk, Work-Related Stress, and Job Satisfaction among Domestic Waste Collectors in the Ho Municipality of Ghana: A Phenomenological Study, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 2903.

Mutlu, M., 2020, Evsel Atık Toplama ve Taşıma İş Kolunda Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği: Isparta İli Örneği, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7 (12), 211-224.

P. Prajapati, S. Varjani, R.R. Singhanian et al., 2021, Critical review on technological advancements for effective waste management of municipal solid waste-Updates and way forward *Environmental Technology & Innovation*, 23,101749.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2018. Belediye Atık İstatistikleri. Erişim Tarihi:20.02.2021. <https://tuikweb.tuik.gov.tr>.

Yaşaroğlu C.B. (2014) Eysel Katı Atık Toplama ve Taşıma İşkolunda Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi. Uzmanlık Tezi, Ankara.

Araştırmacıların Katılım Oranları

Bu çalışmamızda yazarların bütünü çalışmanın ana kavram ve fikrin oluşturulması, literatür taranmasının gerçekleştirilmesi ve yazının kaleme alınmasında katkıları eşit olup her iki yazarında katılım oranı %50'dir.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.



İş Sağlığı ve Güvenliğine Yönelik Geliştirilen Akıllı Telefon Uygulamalarının İncelenmesi

Sıtkı YILDIRIM¹, Zafer ÜSTÜNDAĞ²

¹İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye

² Kimya Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye

Makale Tarihçesi

Gönderim: 10.06.2022

Kabul: 30.08.2022

Yayın: 30..08.2022

Araştırma Makalesi

Öz- Hızla gelişen akıllı teknolojiler, sadece sosyal ve iletişim amaçlı değil aynı zamanda sağlık, beslenme, sanat, turizm, spor, eğlence, ticaret, finans, iletişim, eğitim gibi pek çok sektörde kullanılmaktadır. Gelecek yüzyıllarda teknolojilerin erişilebilirlik, taşınabilirlik, içeriklerin çeşitliliği gibi cazip özellikleri nedeniyle kullanım alanlarının genişleyebileceği ve daha sık kullanılabilmesi öngörülmektedir. Bu çalışmanın amacı iş sağlığı ve güvenliğine yönelik günümüze kadar geliştirilmiş Android ve iOS işletim sistemi ile uyumlu akıllı telefon uygulamalarının incelenmesidir. Araştırmada, “İş sağlığı ve güvenliği”, “İş Sağlığı ve Güvenliği” ve “iş sağlığı ve güvenliği” anahtar kelimeleri kullanılarak Apple Store ve Google Play Store mağazalarından arama yapılmıştır. Arama sonucunda 230 Apple Store, 574 Google Play Store uygulaması olmak üzere toplam 804 mobil uygulama Ocak-Nisan 2022 tarihleri arasında incelenmiştir. İncelemeler sonucunda; anahtar kelimelere göre ortak/tekrarlı çıkan mobil uygulamalar, içeriği iş sağlığı ve güvenliği ile uyumlu olmayan uygulamalar, ücretli ve telefona indirildiğinde açılmayan uygulamalar, indirilme sayısı 500’den az olan uygulamalar araştırmadan dışlanmıştır. Sonuç olarak; iş sağlığı ve güvenliği ile doğrudan ilişkili Apple Store’da 25 uygulama, Google Play Store’da 37 uygulama saptanmış ve toplam 62 uygulama detaylı incelenmiştir. ISG Uyum, OSGBizleme, NBYS IBYS-Denetim Uygulaması gibi uygulamaların puanı 5.0’dır. Uygulamaların neredeyse tamamında ikinci dil seçeneği İngilizcedir. Uygulamalar, genellikle denetim, olay raporlama, mevzuat, eğitim, risk değerlendirme ile ilgili içerikleri barındırmaktadır.

Anahtar Kelimeler – Akıllı telefon, uygulama, iş sağlığı ve güvenliği, mobil uygulama, teknoloji

Investigation Of Smart Phone Applications Developed For Occupational Health and Safety

SITKI YILDIRIM¹, ZAFER USTUNDAG²

¹ Occupational Health and Safety Department Graduate Student, Graduate Education Institute, Kütahya Dumlupınar University, Kütahya, Turkey

² Department of Chemistry, Faculty of Arts and Sciences, Kütahya Dumlupınar University, Kütahya, Turkey

Article History

Received: 10.06.2022

Accepted: 30.08.2022

Published: 30..08.2022

Research Article

Abstract – Rapidly developing smart technologies are used not only for social and communication purposes, but also in many sectors such as health, nutrition, art, tourism, sports, entertainment, trade, finance, communication and education. In the coming centuries, it is predicted that the areas of use of technologies will expand and be used more frequently due to their attractive features such as accessibility, portability, and diversity of content. The aim of this study is to examine the smartphone applications that are compatible with Android and IOS operating systems, which have been developed until today for occupational health and safety. In the research, the Apple Store and Google Play Store stores were searched using the keywords "Occupational health and safety", "Occupational Health and Safety" and "occupational health and safety". As a result of the search, a total of 804 mobile applications, including 230 Apple Store and 574 Google Play Store applications, were examined between January and April 2022. As a result of the investigations; Mobile applications that are common/repeated according to keywords, applications whose content is not compatible with occupational health and safety, paid applications that do not open when downloaded to the phone, applications with less than 500 downloads were excluded from the research. As a result; 25 applications in the Apple Store and 37 applications in the Google Play Store, which are directly related to occupational health and safety, were determined and a total of 62 applications were examined in detail. Applications such as "ISG Uyum, OSGBizleme, NBYS IBYS-Control and Checks" have a score of 5.0. The second language option in almost all applications is English. Applications generally contain content related to auditing, incident reporting, legislation, training and risk assessment.

Keywords – Smartphone, application, occupational health and safety, mobile application, technology

¹ stkyldrm4860@gmail.com Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-3465-7145>

² zafer.ustundag@dpu.edu.tr Orcid id:- 0000-0002-5550-106X

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: stkyldrm4860@gmail.com, Fethiye Devlet Hastanesi, Fethiye, Muğla

Atf Bilgisi: Yıldırım, S. & Üstündağ, Z. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliğine Yönelik Geliştirilen Akıllı Telefon Uygulamalarının İncelenmesi . OHS ACADEMY , 5 (2) , 140-164 . DOI: 10.38213/ohsacademy.1128560

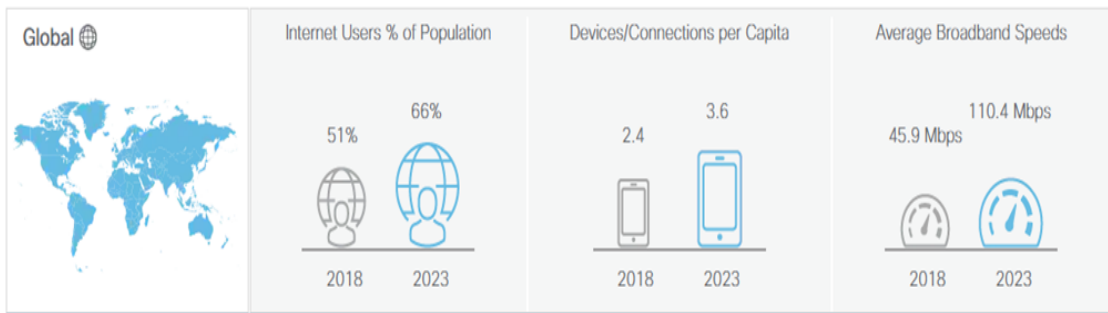
1.Giriş

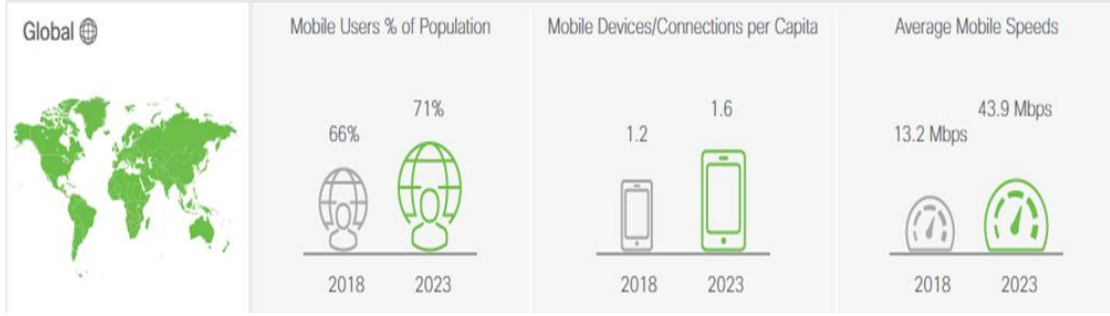
1.1. Mobil Teknolojilerin Tarihçesi

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesi ile yeni cihazlar ve iletişim teknolojileri karşımıza çıkmıştır. Cep telefonları, akıllı telefonlar, tabletler, akıllı saatler, akıllı gözlükler, giyilebilir teknolojiler, kişisel dijital asistanlar gibi pek çok mobil cihaz hayatımızda hızla yer edinmeye başlamıştır (Doğanyigit, 2015). Geliştirilen teknolojiler sadece sosyal ve iletişim amaçlı değil aynı zamanda sağlık, beslenme, sanat, turizm, spor, eğlence, ticaret, finans, iletişim, eğitim gibi pek çok sektörde kullanılmaktadır (Kemp, 2021). Eğitimde, teknoloji kullanımı ilk kez 1700’lü yıllarda Amerika’da mektup aracılığıyla başlamıştır. Radyo, televizyon ve internetin icadı ile pek çok üniversite eğitim-öğretim amaçlı bu teknolojilerden faydalanmıştır. Teknolojik değişimler sonucunda öğrenme stilleri değişime uğramış “mobil öğrenme kavramı” ortaya çıkmıştır. Mobil öğrenme “mobil araçlar/cihazlar veya mobil ortamlar aracılığıyla gerçekleşen her türlü öğrenme ve öğretme etkinliği” şeklinde tanımlanmaktadır. Özellikle örgün ve uzaktan öğretimin yetmediği durumlarda mobil cihazların, öğrenmeyi tamamlayıcı olarak kullanılabilmesi vurgulanmaktadır. Dünya üzerindeki nüfusun %80’inden fazlasının yani yaklaşık 6,5 milyar insanın akıllı telefon kullandığını dikkate aldığımızda mobil cihazlarla öğrenmenin fırsat olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir (Tenekeci, 2020; O’Dea 2021; Bozkurt, 2015).

Türkiye’nin açıklanan teknolojileri kullanımı Amerika, Avustralya gibi ülkelere göre daha geç olmuştur. 1950’li yıllarda ilk mektupla öğretim gerçekleşirken,1900’lü yılların sonunda radyo, televizyon okullarda kullanılmaya başlamıştır. İnternetin icadı sonrasında ise 2000 yılında öğretimde internet kullanımı başlamıştır (Tenekeci, 2020). TÜİK’in 2021 yılında yayımladığı verilere göre; her geçen yıl internet kullanımı artmakta ve hanelerin %92’sinde internet erişimi bulunmaktadır (Tezcan, 2016:36). İnternetin yaygın kullanımı mobil cihazlardaki kişiselleştirilmiş deneyimlerin paylaşılmasını ve geniş kitlelere ulaşmasını mümkün kılmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2000). Türkiye’de 2000 yılından itibaren mobil cihazların fonksiyonlarının artması onların daha cazip olmasını sağlamış ve kullanımını artırmıştır. Mobil cihazlardaki bu gelişmelere örnek verecek olursak bilgisayarlara veya telefonlara “medya oynatıcı, fotoğraf makinası, video kaydedici, ses kaydedici” gibi araçların özelliklerinin eklendiğini söyleyebiliriz. Ayrıca doğal kullanıcı ara yüzleri de yerini giderek ses, hareket, görüntü, dokunma gibi diğer iletişim şekilleri ile aktifleşen formlara bırakmıştır. Mobil cihazlardaki diğer bir dönüşüm de düşük nesil ağ bağlantısından (2G) daha yüksek nesil ağ bağlantısına (3G, 3.5G, 4G, 5G) geçişin olmasıdır. Tüm bu gelişmelerle birlikte cihazların giderek küçük, kompakt, sanal, yapay ve sensörlü bir şekilde bürünmesi gelecekte çok fonksiyonlu ancak daha saydam ve daha minimal cihazların hayatımızda yer bulacağını habercisidir (Bozkurt, 2015).

Amerika’daki çok uluslu bir ağ teknolojileri şirketi olan CISCO’nun (2020) yıllık yayımladığı raporlara göre; Dünya’da 2023 yılına kadar 5,3 milyar (toplam nüfusun %66’sı) internet kullanıcısı olacağı, kişi başına 3.6 cihaz ve bağlantı bulunacağı, nüfusun %71’inin mobil aboneliğe sahip olacağı tahminlenmiştir. Aşağıda CISCO’nun web sayfasından alınan görseller ile gelecekteki durum daha da somutlaştırılmıştır (Şekil 1). Ayrıca raporda, gelecekte akıllı telefon ile tablet bilgisayarların birleşimi olan phabletlerin kullanımının artacağı, makine ve makine (M2M) etkileşimli araçların hayatımızda yer edineceği, 5G ile Wifi-6’nın hayatımızda daha geniş yer bulacağı açıklanmıştır (Cisco Systems [CISCO], 2000). Açıklanan tüm bu bilgiler ışığında gelecek yüzyılda mobil uygulamaların kullanım alanlarının da genişleyeceği ve daha sık kullanılacağı öngörülmektedir (Demirtaş, Onay, Günerigök, 2019). Tüm yeni teknolojileri kullanırken pek çok avantajın ve dezavantajın da ortaya çıktığını göz önünde bulundurmak gerekmektedir.





Şekil 1: Dünya'daki İnternet ve Mobil Cihazların Kullanımının 2018-2023 Yılları Arasındaki Tahmini Değişimi

Kaynak: CISCO, 2020

1.2. Mobil Aplikasyonların Avantajları ve Dezavantajları

Erişilebilirlik, taşınabilirlik, içeriklerin çeşitliliği gibi cazip özellikleri nedeniyle tablet ve akıllı telefonlardaki mobil aplikasyonlar giderek cazip bir hal almaktadır. Mobil aplikasyonların avantajlarının başında; bireyler arası etkileşimi artırması, geribildirim olanağı sunması, zaman tasarrufu sağlaması, eş zamanlı pek çok kişiye kullanım imkânı sunması, her zaman, her yerde kullanılabilir olması, ulaşılabilir olması, ücretsiz uygulamalarının maliyet etkin olması yer almaktadır (Tenekeci, 2020). Akıllı telefonlar; insanların günlük yaşamlarına entegre, her zaman taşınan, anlık değerlendirme olanağı sunan, programlara katılanlarla düzenli ve sık iletişim kurulabilen, mesajların anında veya istendiğinde ulaşmasını sağlayabilen özellikleri barındırmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle karmaşık olan sağlık sistemlerinde dahi yaygın kullanılmaktadır. Sağlık çalışanları hasta görüşmeleri, online randevu alınması, hastalıkla ilgili bilgi alışverişi sağlanması, tedavi ve teşhis gibi işlemler akıllı telefonlarla veya akıllı telefonlardaki aplikasyonlarla gerçekleştirilebilmektedir (Akbolat, Yıldırım, Amarat, 2019; Doğanıyığıt, 2015). Ancak tüm bu aplikasyonları kullanırken fonksiyonel ve kullanıcı dostu olması önemlidir. Mobil cihazların ve aplikasyonların geliştirilmesinin maliyetli olması, cihazların şarj sürelerinin az olması, depolama özelliklerinin yetersiz olması ve kişisel verilerin korunmasına yönelik güvenlik açıklarının ortaya çıkması, sağlık sorunlarına yol açması (göz sağlığı, uzun süre hareketsiz yaşam nedeniyle beslenme bozuklukları ve obezite riski, karpal tünel sendromu, skolyoz, kifoz gibi kas iskelet sistemi hastalıkları, uyku kalitesinde yetersizlik vb.), yüz yüze etkileşimi ve iletişimi azaltması gibi dezavantajları bulunmaktadır (Mustafaoğlu, Zirek, 2018).

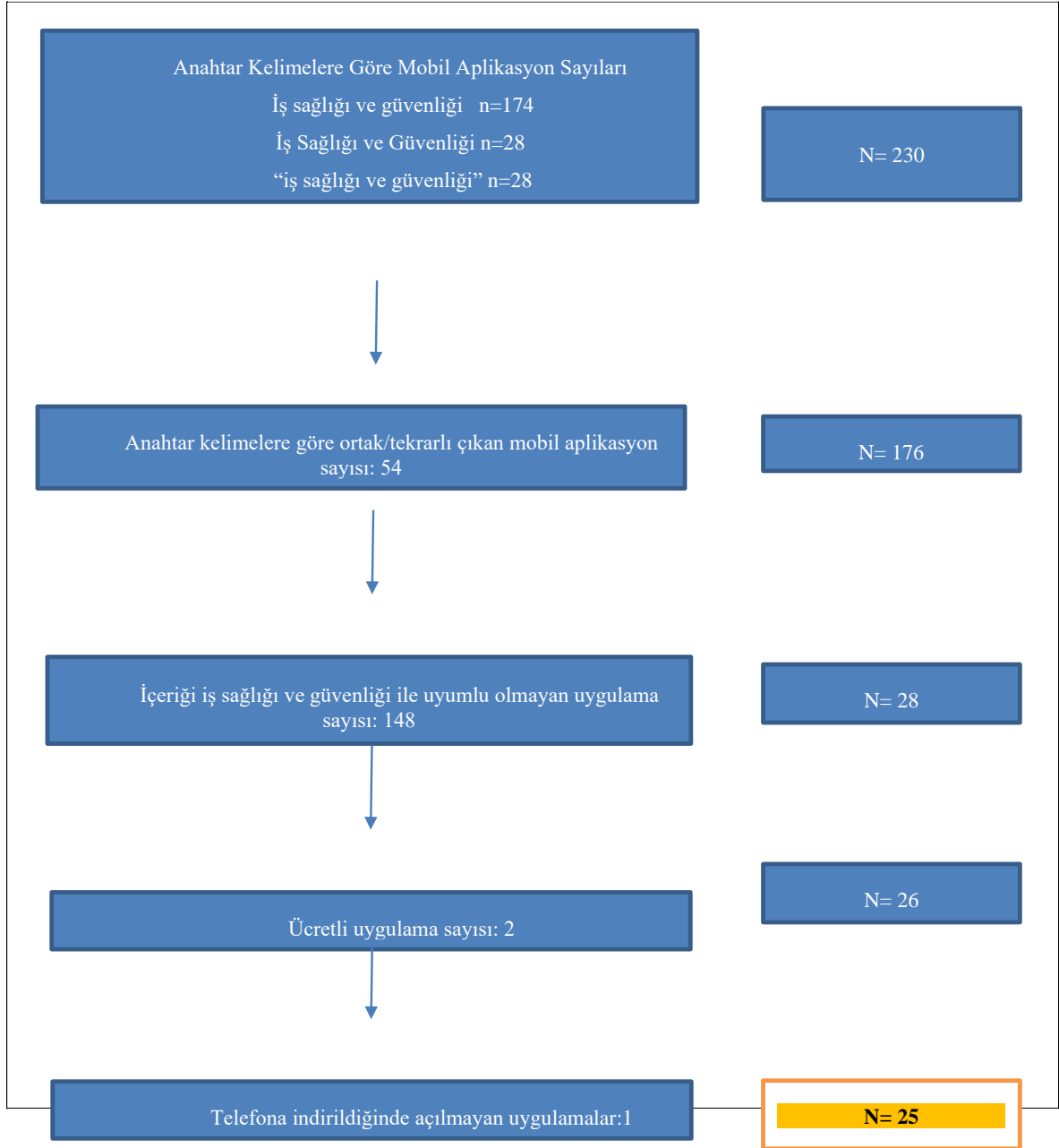
1.3. Konunun Önemi

Pek çok sektörde kullanımı olan mobil aplikasyonların iş sağlığı ve güvenliği (İSG) alanında da yer edindiği düşünülmektedir. İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının temel amacı; çalışma ortamında çalışanı tehlikeye düşüren risk ve tehlikelerden çalışanı korumak, çalışma ortamını güvenli ve sağlıklı bir hale getirmektir. Bunun için işverenlerin iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin teknik, donanımsal, alt yapı gibi tüm bilgileri eksiksiz bilmesi ve yasalar çerçevesinde uygulaması, denetlemesi gerekmektedir (Kılış, Demir 2012). Oysaki bu iş ve işlemleri mobil aplikasyonlar aracılığı ile gerçekleştirmek daha pratik, zaman kazandırıcı ve hızlı çözüm sağlayıcı olabilir. Dolayısıyla İSG alanında çalışanların, işverenlerin ve kurum/kuruluşların mevcut bulunan ve kullanılabilecek mobil aplikasyonları tanıması, özelliklerini öğrenmesi, sahada kullanması ile iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yönetimi ve denetimi kolaylaşabilir. Bu çalışmanın amacı; iş sağlığı ve güvenliğine yönelik günümüze kadar geliştirilmiş Android ve İOS işletim sistemi ile uyumlu akıllı telefon uygulamalarının incelenmesidir.

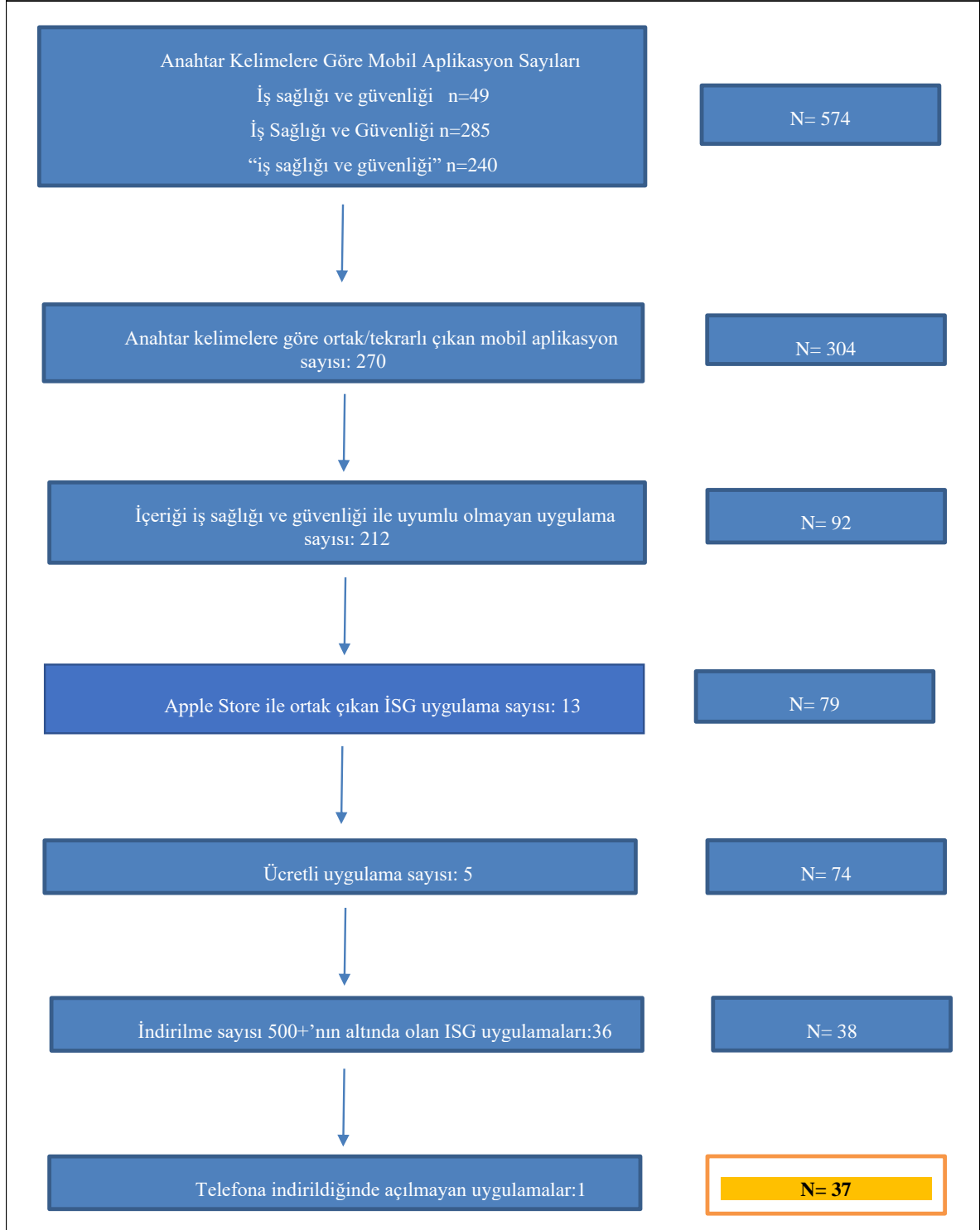
2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada, “İş sağlığı ve güvenliği”, “İş Sağlığı ve Güvenliği” ve “iş sağlığı ve güvenliği” anahtar kelimeleri kullanılarak Apple Store ve Google Play Store mağazalarından arama yapılmıştır. Arama sonucunda 230 Apple Store, 574 Google Play Store uygulaması olmak üzere toplam 804 mobil uygulama Ocak-Nisan 2022 tarihleri arasında incelenmiştir. İncelemeler sonucunda; anahtar kelimelere göre ortak/tekrarlı çıkan mobil aplikasyonlar, içeriği iş sağlığı ve güvenliği ile uyumlu olmayan uygulamalar, ücretli ve telefona indirildiğinde açılmayan, indirilme sayısı 500'den az olan uygulamalar araştırmadan dışlanmıştır. Sonuç olarak; iş sağlığı ve güvenliği ile doğrudan ilişkili Apple Store'da 25 aplikasyon, Google Play Store'da 37 uygulama örnekleme alınmıştır. Mobil aplikasyonlar Android ve İOS işletim sistemine sahip telefonlardan aranmış, telefona yüklenmiş ve araştırmacı tarafından özellikleri incelenmiştir. Araştırmacılar aplikasyonların özelliklerini incelerken uygulama mağazasında belirtilen özellikleri (uygulama kategorisi, dil seçenekleri, kullanım yaşı, uygulama puanı, indirilme sayısı vb.) içeren bir checklist üzerinden uygulamaların genel yapısını ve içeriklerini belirlemiştir. Şekil 2'de İOS işletim

sistemine sahip mobil uygulamaların belirlenmesindeki akış şeması, Şekil 3’de Android işletim sistemine sahip mobil uygulamaların belirlenmesindeki akış şeması gösterilmiştir.



Şekil 2. Apple Store’daki Mobil Uygulamaların Belirlenmesindeki Akış Şeması



Şekil 3. Google Play Store'daki Mobil Uygulamaların Belirlenmesindeki Akış Şeması

3. Araştırma Bulguları

Araştırmada incelenen iş sağlığı ve güvenliği ile alakalı 62 mobil uygulamalara yönelik genel özellikler Tablo 1’de, uygulama içeriklerine ilişkin bilgiler ve uygulamaların detayları ise Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1: İncelenen Mobil Uygulamaların Genel Özellikleri

ÖZELLİKLER	SAYI	YÜZDE
Uygulama Mağazası		
Apple Store	12	19.4
Google Play Store	37	59.7
Apple Store ve Google Play Store	13	21.0
Uygulama Puanı		
2.5	1	1.6
2.6	3	4.8
3.0	1	1.6
3.1	3	4.8
3.4	2	3.2
3.5	2	3.2
4.0	3	4.8
4.4	2	3.2
4.5	1	1.6
4.7	1	1.6
4.8	2	3.2
5.0	10	16.1
Belirtilmemiş	31	50.0
Uygulama Kullanım Yaşı		
4+	21	33.9
12+	2	3.2
17+	2	3.2
Belirtilmemiş	37	59.7
Toplam	62	100.0
Uygulama Kategorisi		
İş	32	51.6
Eğitim	17	27.4
Referanslar	4	6.5
Verimlilik	3	4.8
Araçlar	3	4.8
Tıp	3	4.8
Uygulama Dil Seçenekleri		
İngilizce	3	4.8
Türkçe ve İngilizce	20	32.3
Türkçe, İngilizce ve Almanca	1	1.6
Türkçe, İngilizce, Almanca, Arapça, Basitleştirilmiş Çince, Norveççe Bokmal, Endonezce, Fransızca, Hollandaca, Japonca, Korece, Lehçe, Macarca, Portekizce, Rusça, Slovakca, Slovence, Tayca, Çekce, İbranice, İspanyolca, İsveççe, İtalyanca	1	1.6
Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Danca, Endonezce, Fransızca, Hollandaca, Japonca, Korece, Lehçe, Macarca, Portekizce, Romence, Rusça, Slovakca, Tayca, İspanyolca, İsveççe, İtalyanca	1	1.6
Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Fransızca, Hollandaca, Japonca, Korece, Portekizce, İspanyolca, İsveççe, İtalyanca	1	1.6
Türkçe, İngilizce, Almanca, Farsça, Fransızca, Hollandaca, Rusça, İspanyolca, İtalyanca	1	1.6
Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Hollandaca, Korece, Norveççe Bokmal, Portekizce, Romence, Rusça, İtalyanca, İspanyolca	1	1.6
Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Danca, Fince, Fransızca, Hintçe, Hollandaca, Japonca, Korece, Lehçe, Malay, Norveççe Bokmal, Portekizce, Rusça, Tayca, Çekce, İtalyanca, İspanyolca, İsveççe	1	1.6
Belirtilmemiş	32	51.6
Uygulamaların İndirilme Sayısı		
500+	5	8.1
1000+	12	19.4
5000+	4	6.5
10.000+	14	22.6
50.000+	1	1.6
100.000+	1	1.6
500.000+	1	1.6
Belirtilmemiş	24	38.7
Toplam	62	100.0




Aplikasyonların yer aldığı mağazalar incelendiğinde; %59,7’ sinin Google Play Store’da, %19,4’ünün Apple Store’da bulunduğu, uygulamaların yarısının (%50,0) puanının olmadığı, %16,1’inin uygulama puanının beş

olduğu bulunmuştur. Uygulamaların yarısından fazlasının (%59,7) kullanım yaşının belirtilmediği ve %33,9'unun dört yaş ve üzeri kullanım için uygun olduğu görülmüştür. Uygulamaların yarısından fazlasının (%51,6) iş kategorisinde, %27,4'ünün eğitim kategorisinde olduğu yanısıra referanslar, verimlilik, araçlar ve tıp kategorilerinde uygulamaların da bulunduğu belirlenmiştir. Uygulamaların yarısından fazlasında (%51,6) dil seçeneği belirtilmediği, bunun dışında Türkçe ve İngilizce dil seçeneğine sahip olan uygulamaların oranının %32,3 olduğu saptanmıştır. Bazı uygulamaların ise çoklu dil seçeneklerine (Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Danca, Endonezce, Fransızca, Hollandaca, Japonca, Korece, Lehçe, Macarca, Portekizce, Romence, Rusça, Slovakca, Tayca vb) sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulamaların üçte birinden fazlasında (%38,7) indirilme bilgisi bulunmadığı ve 10.000'den daha fazla indirilme sayısına sahip uygulamaların oranının %22,6 olduğu bulunmuştur (Tablo 1).




Tablo 2: İş Sağlığı ve Güvenliğiyle Alakalı Mobil Uygulamaların Özellikleri ve İçerikleri

No	Uygulamanın Adı	Uygulamanın İçeriği
1.	İSG Mevzuatı	<p>Mağaza: Apple Store ve Goole Play Store, Uygulama Puanı: 4, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: Referans/İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>Uygulama internet bağlantısı olmadan kullanılabilir.</p> <p>Uygulama ücretsiz indirilip deneme yapılabilir. Tam sürüm kullanabilmek için yıllık üye olunması gerekir.</p> <p>Uygulamaya giriş yapıldığında; “İlgili Mevzuat”, “Kelime Bul”, “İşaretli Maddeler”, “İçtihatlar”, “Kavramlar”, İşaretli İçtihatlar”, “Gerekli Bilgiler”, “Güncellemeler” şeklinde menüler bulunmaktadır.</p> <p>İlgili Mevzuat: Bu menüde İSG ile ilgili Kanunlar, Yönetmelikler, Tebliğler ve Tüzükler bulunmaktadır.</p> <p>Kelime Bul: Arama menüsüdür. İstenilen bilgiye anahtar kelime ile ulaşılabilir.</p> <p>İşaretli Maddeler: Kanunlar menüsünden istenilen kanun maddesinde yıldız işaretine basarak özellikle sık kullanılan ya da kolay ulaşmak istenilen maddeleri işaretlenip bu menüden hızlı erişim sağlanmaktadır. Not yazma düğmesine basarak Kanun maddelerine notlar eklenebilmektedir.</p> <p>İçtihatlar: Yargıtay’ın İSG ile ilgili çeşitli konularda içtihatlarının yer aldığı kısımdır.</p> <p>Kavramlar: İSG ile ilgili kavramlar, tanımlar alt başlıklar halinde sıralanmıştır.</p> <p>İşaretli İçtihatlar: İçtihatlar menüsünde işaretlenen kısımlara kolay erişim için kullanılmaktadır.</p> <p>Gerekli Bilgiler: Çeşitli konularda verilen para cezalarının örneklerinin yer aldığı hızlı erişim imkânı sunan bir menüdür.</p> <p>Güncellemeler: Güncel veri akışının olduğu bir bölümdür.</p> <p>İSG Mevzuatı uygulaması içeriğinde; İSG ile ilgili aşağıdaki kanun, yönetmelik, tebliğ ve bilgileri yer almaktadır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, İş Kanunu • Mesleki Eğitim Kanunu, Çevre Kanunu • İşsizlik Sigortası Kanunu, Sendikalar ve Toplu İş Sözleşmesi Kanunu • İlkyardım Yönetmeliği, Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği • Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği, Tozla Mücadele Yönetmeliği • Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ve diğer 63 yönetmelik ve ekleri • Asgari ücret, AGİ vb pratik bilgiler • İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa Göre Uygulanacak İdari Para Cezaları • 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu • 4857 sayılı İş Kanunu




Tablo 2'nin Devamı

<p>2. İSG Hazırlık</p> 	<p>Mağaza: Apple Store ve Goole Play Store, Uygulama Puanı: 2.5, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: Eğitim, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce, Almanca</p> <p>İSG Hazırlık Mobil uygulaması, İş Yeri Hekimliği ve İş Güvenliği Uzmanlığı Sınavına hazırlanan öğrenciler için oluşturulmuş dijital eğitim uygulamasıdır. İSG Sınavlarına hazırlık kursları veren eğitim kurumları tarafından da kullanılabilir. Özgün eğitim içeriği ve tasarımı sebebiyle pek çok kitaba ve binlerce soruya cep telefonlarından ulaşım imkânı sağlamaktadır. Sınavlara hazırlanmayı dijital eğitim sayesinde hızlı, eğlenceli ve pratik hale getirmektedir. Çözümlemeyen ya da cevabından emin olunmayan soruların cevaplarına video veya yazılı olarak uygulama içerisinden ulaşılabilir. Uygulama içerisinde pek çok dijital kitap yer almaktadır. Ücretli veya deneme sürümüyle kitap içeriğine ulaşip istenilen konularda çalışma yapılabilir.</p>
<p>3. İSG Uyum</p> 	<p>Mağaza: Apple Store , Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>30 Haziran 2012 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu ile bu kanuna bağlı olarak çıkarılan Yönetmelik ve Tebliğlerden oluşan ilgili ikincil mevzuat, İSG alanında ciddi değişiklikler içermektedir. Bu değişikliklerin tüm sanayi sektörlerince doğru anlaşılması ve uygulanması açısından mevzuata dair bilgi eksikliği ve yanlış anlaşılmalardan kaynaklanabilecek potansiyel sorunların engellenmesi, maddi ve manevi büyük kayıplara sebep olabilecek hataların önlenmesi amacıyla oluşturulmuş bir uygulama olduğu ifade edilmektedir. Uygulama ile mevzuata ilişkin bilinçlendirmenin ve İSG farkındalığının oluşturulması ile toplumsal “güvenlik kültürü” nün gelişmesi amaçlanmaktadır. Bu sebeple “İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatına Uyum Projesi (İSG-UYUM)” oluşturulmuştur. Uygulamayı indirip kullanmak istenildiğinde uygulama çalışmamaktadır. Eğitim sunuları sayfasına giriş yapıldığında eğitim sunuları kısmında boş ekran karşımıza çıkmaktadır.</p>
<p>4. İş ve Sosyal Güvenlik Hukuku</p> 	<p>Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: Referans, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>Uygulama içerisinde İş ve Sosyal Güvenlik ile ilgili 59 adet mevzuat, kanun maddeleri içtihatlar bulunmaktadır. Örneğin;</p> <ul style="list-style-type: none"> • İş Kanunu • İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu • Sosyal Güvenlik Kanunu • Mesleki Eğitim Kanunu • Bireysel Emeklilik Sistemi Hakkında Yönetmelik • İşveren Uygulama Tebliği vb. <p>Uygulama menüsü ve ara yüzü İSG Mevzuatı adlı uygulama ile benzerdir. İstenilen kanun maddesi işaretlenerek üzerine notlar alınabilmektedir. İşaretlenen maddelere hızlı erişim sağlanabilmektedir. Uygulama içerisinde arama yapılabilir. Her iki uygulama da aynı kişi tarafından oluşturulmuştur. Ücretsiz ve internetsiz kullanılabilen bir uygulamadır.</p>





Tablo 2'nin Devamı

<p>5. WorkSafe</p> 	<p>Mağaza: Apple Store ve Goole Play Store, Uygulama Puanı: 3.5, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>WorkSafe Mobil uygulaması işyeri hekimleri ve iş güvenliği uzmanlarının kullanabileceği İSG yazılımı olan bir uygulamadır. Uygulama içerisinde eğitimler, uygunsuzluk oluşturma, öneri girişi, düzeltici önleyici faaliyet (DÖF), kontrol listeleri, acil durum planları, risk değerlendirmeleri, iş kazaları, ramak kala durumları, KKD belirleme ve teslimi, kurul toplantıları, iş ekipmanları, tatbikatlar, ortam ölçümleri, faaliyet izinleri, muayeneler (işe giriş, periyodik, poliklinik), randevu, risk grupları, sağlık raporları, sağlık riskleri gibi tüm İSG uygulamaları yer almaktadır. Uygulamaya giriş yapmak istenildiğinde öncelikle demo sürümü için kullanıcı adı oluşturulup çalışılan firma ve çalışma alanı bilgileri girildikten sonra kişiye uygun paketlerden satın alınarak işleme devam edilmektedir. Bir haftadan uzun süren kullanımlarda paket içeriğine göre ücretlendirme yapılmaktadır. İhtiyaca göre paketler arası geçiş yapılabilir.</p>
<p>6. Pincident İSG</p> 	<p>Mağaza: Apple Store ve Goole Play Store, Uygulama Puanı: - , Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: Üretkenlik/Verimlilik, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>Bu uygulama ile tehlikeli durum, tehlikeli davranış ve ramak kala olay bildirimleri belgeleri ile birlikte sisteme raporlanabilmektedir. Bu raporlar ilgili şirket, departman ve kişi tarafından incelenerek İSG süreçlerinin etkinliği ve verimliliği artırılmaktadır. Operasyonel ekipler üzerindeki denetimlerini planlayabilmektedir. Teknik uzmanlar kendilerine atanmış uygunsuzlukları takip edebilmektedirler. Elektrik dağıtım şirketleri tarafından kullanılan İSG Yönetim Sistemi mobil uygulamasıdır.</p>
<p>7. iAuditor:Inspections &Checks</p> 	<p>Mağaza: Apple Store ve Goole Play Store, Uygulama Puanı: 4.8, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, İndirilme Sayısı: 500.000+, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Hollandaca, Korece, Norveççe Bokmal, Portekizce, Romence, Rusça, İtalyanca, İspanyolca</p> <p>iAuditor, çalışma alanlarında inceleme ve denetimler yapmak amacıyla kullanılmaktadır. Sürükle bırak özelliği sayesinde kişiye özel denetim formları oluşturulabilmektedir. Oluşturulan raporlar anlık olarak yönetime veya müşterilere iletilebilmektedir. Çevrimdışıyken bile denetimler yapılabilmekte, sorunların çözümü için düzeltici eylemler oluşturulabilmektedir. Ayrıca denetim performanslarının analizleri yapılabilmektedir. İnşaat, konaklama ve gıda (oteller/restoranlar), imalat, nakliye/lojistik madencilik ve daha pek çok sektör tarafından kullanılabilir. Sadece basit kontrol listesi uygulaması olmayıp denetim süreçlerinin standartlaşmasını, (ekipler, şablonlar vb.) ve performans analizi yapmayı sağlamaktadır.</p> <p>Temel özellikler: Sürükle bırak özelliği ile denetim şablonu oluşturma, şablonları saha ekiplerine hızlı şekilde iletme, çevrimdışı erişim, düzeltici eylemler, sorunlarla ilgili bildirim gönderebilme, performans puanlama, otomatik yedekleme, takım halinde çalışma</p> <p>Ücretsiz özellikler: Ayda 10 Mb kadar veri yükleme ve indirme, ortak kütüphane üzerinden şablon indirme ve paylaşma, raporları PDF olarak dışa aktarma</p> <p>Premium özellikler: Aylık sınırsız veri yükleme ve indirme, yönetsel denetimler, analiz araçları vb.</p>





Tablo 2'nin Devamı

<p>8. OSGBizleme</p> 	<p>Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 17 +, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>Uygulamaya giriş yapılmak istendiğinde öncelikle yeni kayıt bölümünden kayıt yapılmaktadır. Bu uygulama iş yeri hekimi ve iş güvenliği uzmanlarının kullanımına uygundur. Uygulama ile E- Reçete oluşturulup imzalanıp medulaya gönderilebilmektedir. Eğitim sorgulamaları ve iş yeri sorgulamaları yapılabilmektedir. İBYS için eğitim bildirimleri oluşturulup imzalama yapılabilmektedir. OSGB sorumlu müdürleri için giriş ekranı tasarlanmıştır. İmzalamalar uzaktan imzalama modülü ile yapılabilmektedir. Uygulamanın içeriğinde: “İşletmelerim”, “Eğitimlerim”, “Reçetelerim”, “İmza bekleyenler” menülerinden yukarıdaki bilgiler elde edilebilmektedir.</p>
<p>9. ISGInfo Assist</p> 	<p>Mağaza: Apple Store ve Google Play Store, Uygulama Puanı: 4.7, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: Kitaplar ve Referanslar, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından madencilik sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği' nin geliştirilmesi için hazırlanmıştır. Maden sektörü başta olmak üzere tüm iş kollarına yönelik İSG Profesyonelleri, çalışanlar, işverenler, akademisyen ve öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği bilincini artırma amacıyla tasarlanmıştır. Ülkemizde iş kazası ve işe bağlı hastalıkların yoğun şekilde yaşandığı sektörlerde temel iş sağlığı ve güvenliği kuralları hakkında kullanıcıya bilgi sunmaktadır. Bunun yanı sıra İSG Profesyonelleri, tasarlanan ara yüzler ile işyerlerinde pratik şekilde iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerini kurgulayabilecek ve bu verilere her an ulaşabileceklerdir.</p> <p>İSG Kütüphanem: Sektörel İSG rehberleri, kontrol listeleri, acil durumlar, kişisel koruyucu donanımlar ile işe ve mesleğe bağlı hastalıklar, istatistikler ve özet bilgiler alt modüllerinden oluşan ara yüzü sayesinde kullanıcılar en riskli sektörler için pratik İSG dokümanlarına ulaşabilmeyi sağlamaktadır.</p> <p>İSG Uygulamalarım: İSG Profesyonelleri çalışmalarına pratiklik kazandıracak “Pusulula”, “Hesaplama Asistanı”, “5x5 Risk Matrisi” ara yüzlerinin yanı sıra kullanıcılar; “Tamamla Paylaş” ve “Tehlikeyi Fark Et” ara yüzleri ile boş zamanlarında iş sağlığı ve güvenliği kültürlerine katkı sağlayacak içerikleri inceleme fırsatı bulacaklardır.</p> <p>İSG Defterim: Bu modül sayesinde kullanıcı işyerlerine özgü kontrol listesi, eğitim planı, sağlık izleme takvimi, tahlisiye ve acil durum ekibi, ramak kala kayıtlarını, İSG uygulamalarını ve notlarını telefonlarına kayıt edebileceklerdir. Kişinin kendi çalışmalarını işlediği alt bölümlerden oluşmaktadır.</p> <p>İSG Profesyonelim: Modülde bulunan “İSG Profesyoneli Ne Yapar?”, “Sıkça Sorulan Sorular”, “Önemli Web siteleri”, “Mevzuat” ve “Yayınlar” ara yüzleri sayesinde kullanıcı iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ulusal ve uluslararası düzenlemeler hakkında bilgi edinip, bilgi almak istediği konular ile ilgili “Alo 170” hattından soru iletebilmektedir. “Acil Durum Numaraları” ara yüzü ile de ihtiyacı olduğu durumlarda ilgili telefon bağlantılarına kolayca ulaşabilmektedir.</p>
<p>10. WSA-Work Safety Analysis</p> 	<p>Mağaza: Apple Store ve Google Play Store, Uygulama Puanı: 3.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>İşyerinde oluşabilecek güvensiz durum, (çalışanın yaralanmasına sebep olabilecek korumasız, hasarlı ya da arızalı makinalar, uygun olmayan dar ve ıslak zemin, uygun olmayan çalışma havası vb.) güvensiz davranış, (çalışanın iş alanında kendisinin yada diğer çalışanların yaptığı yaralanmalara sebep olabilecek davranış) ve ramak kala, (İşyerinde meydana gelen çalışan iş yeri yada iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu zarara uğratmayan) bildirimlerin anında raporlandığı bir uygulamadır.</p>






Tablo 2'nin Devamı

<p>11. Wellcome</p> 	<p>Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: 4.5, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: Eğitim, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>İş güvenliği uzaktan eğitim uygulamasıdır. Fabrikalarda ziyaretçi olarak giden misafirlerin gelmeden önce eğitimlerini telefondan tamamlamalarına fırsat vermektedir. Bu sayede misafirler ziyaretlerini daha hızlı/kolay bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Güvenlik personeli eğitim almış kişileri sistem üzerinden görüp fabrikaya geldiğinde taahhütnamesini otomatik olarak oluşturabilmektedir. Bu kişiler self servis kayıt yaptırabilir ve bilgilendirmelere daha hızlı ulaşabilir. Kişiler eğitim sonrası online sınav yapılabilmektedir. Kişiye ve işe özel eğitim modülü ve sorular bulunmaktadır. Uygulamanın içerisinde; “Eğitim”, “Çalışma Gurubu”, “Evraklar” menüsü mevcuttur. Bu menülerden yukardaki işlemler yapılabilmektedir.</p>
<p>12. Güvenlik Önemlidir</p> 	<p>Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: -, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Danco, Fince, Fransızca, Hintçe, Hollandaca, Japonca, Korece, Lehçe, Malay, Norveççe Bokmal, Portekizce, Rusça, Tayca, Çekce, İtalyanca, İspanyolca, İsviçre</p> <p>Parker’da gerçekleştirilen iş yeri güvenliği uygulamaları sistemde açıklanarak diğer Parker tesislerindeki ekip üyeleri ile paylaşılmaktadır. Böylece ekip üyeleri arasında güvenlik uygulamalarının yayılması ve etkileşimin oluşması sağlanmaktadır. Uygulamanın hedefi sıfır iş yeri kazası ve ekip üyelerinin sorumluluk anlayışı içerisinde güvenlik performansının yükseltilmesidir.</p>
<p>13. İş ve Sosyal Güvenlik Atölyesi</p> 	<p>Mağaza: Apple Store, Google Play Store, Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 17+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce, Almanca, Farsça, Fransızca, Hollandaca, Rusça, İspanyolca, İtalyanca</p> <p>İSG konularında danışmanlık eğitimi sunan bir uygulamadır. İş ve Sosyal Güvenlik Atölyesi; sosyal güvenlik, iş mevzuatı, sendikalar ve toplu sözleşme, istihdam teşvikleri, mesleki yeterlilik, yabancı işçi çalıştırma mevzuatı ve iş sağlığı ve güvenliği konularında işverenler başta olmak üzere ihtiyaç duyan herkes için danışmanlık, eğitim ve denetim hizmeti sunmaktadır. Uygulamanın amacı sürekli değişen iş ve sosyal güvenlik uygulamalarına karşı şirketleri, kurumları ve kişileri doğru şekilde bilgilendirmektir. Dr. Sadettin ORHAN tarafından faaliyet göstermektedir. Uygulamaya giriş yaptığımızda; “Atölye” menüsünden; sosyal güvenlik danışmanlığı, asgari işçilik danışmanlığı gibi konularda danışmanlık verilirken, “Emeklilik” menüsünden; emeklilik hesaplamaları, doğum ve askerlik borçlanmaları yapılabilmektedir. “Teşvik sorgula” kısmı SGK’dan alınabilecek istihdam teşvikini sorgulamada kullanılmaktadır. “Hizmetler” bölümünde danışmanlık, denetim, bordrolama hizmetleri, yabancı işçi çalıştırma hizmetleri gibi konularda bilgi sağlanmaktadır. Ayrıca kullanıcılar “Soru-Cevap”, “Pratik Bilgiler”, “Makaleler” alt menülerinden de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili merak ettikleri konularda bilgi edinebilmektedir.</p>
<p>14. Baris Erdem</p> 	<p>Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: 4.4, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce</p> <p>Mevzuat ansiklopedisidir. Çalışma hayatı ve sosyal güvenlik mevzuatına yönelik tüm yasal mevzuatın (kanun, yönetmelik, tebliğ ve genelgeler) güncel hali bulunmaktadır.</p>






Tablo 2'nin Devamı

15. Rönesans-HSE 	Mağaza: Apple Store ve Google Play Store, Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce Rönesans Holding İş Sağlığı Güvenliği Uygulamasıdır. Şirket çalışanları için oluşturulmuş bir uygulamadır. Bunun yanında dış kullanıcılar da uygulamaya kayıt dahilinde girebilmektedirler. Uygulamanın girişinde; “Anasayfa”, “Modüler”, “Bültenler”, “Duyurular”, “Sertifikalar”, “Biliyor musunuz” ve “Giriş Yap” menüleri bulunmaktadır. Modüler bölümde dış kullanıcılar öncelikle kayıt yaparak giriş yapabilmektedir. Bültenler kısmında İSG konularında pek çok uyarıcı ve eğitici bilgi bulunmaktadır. Duyurular bölümünde İSG ilgili güncel konular, kişisel koruyucu donanımlara ait güncel bilgiler yer almaktadır. Sertifikalar menüsünde ise şirketin İSG kanunlarına yönelik denetimden geçtiğine dair sertifikalar bulunmaktadır. Biliyor musunuz menüsünde KKD kullanımı, önemi ve daha önce yaşanmış kazaların sebepleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır.
16. IRONIC OSGB Mobile 	Mağaza: Apple Store ve Google Play Store, Uygulama Puanı: 4.4, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce Ortak Sağlık Güvenlik Birimleri tarafından sahada gerçekleştirilen denetimlerin mobil cihazlarla yapılması için tasarlanmış bir uygulamadır. Sahada internet yokken veri ve fotoğraflar kullanıcının mobil cihazında saklanır. İnternet erişimi sağlandığında bu bilgiler OSGB sunucusuna aktarılır. Bu şekilde çalışmalara devam edilir. OSGB bünyesinde çalışanlar için tasarlanmış ve bireysel kullanıma izin verilmemiştir. Uygulamanın ön izleme kısmından içeriğine bakıldığında saha denetimleri, DÖF takibi, ramak kala olaylarda kullanılabilmesi görülmektedir.
17. Uzman 	Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: 4.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Fransızca, Hollandaca, Japonca, Korece, Portekizce, İspanyolca, İsveççe, İtalyanca İş yeri hekimleri ile iş güvenliği uzmanlarının çalışma ortamı denetimlerinde tespit ettikleri uygunsuzlukları rapor haline getirip ilgili birime göndermelerini sağlamaktadır. Tespit edilen uygunsuzluk ekle butonuyla eklenebilmekte ya da uygulamada yer alan uygunsuzluk havuzunda mevcut ise oradan seçilebilmektedir. Uygulama havuzundan seçilen uygunsuzlukların çözümü otomatik olarak rapora sistem tarafından eklenmektedir. Uygunsuzluk ile ilgili fotoğraf ve diğer belgelerde yine bu uygulama ile rapora eklenebilmektedir. Bu sayede zamandan tasarruf edilmektedir. Uygulamanın ücretsiz sürümünde 2 firma ve 20 saha tespit formu eklenebilmektedir. Sınırsız kullanım için satın almak gerekmektedir. Uygulamaya girildiğinde “Firmalar”, “Yeni Firma Ekle”, “Bilgilerim” menüleri bulunmaktadır. İlgili menülerden gerekli bilgileri doldurup kullanılabilir.
18. NBYS İBYS – Denetim Uygulaması 	Mağaza: Apple Store ve Google Play Store, Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce Bu uygulama uzun yıllar İSG alanında işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı olarak çalışmış kişilerin tecrübelerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Kurumsal işletmelerin, OSGB'nin, bireysel çalışan işyeri hekimlerinin ve iş güvenliği uzmanlarının kullanabileceği İSG alanında ihtiyaçlarını karşılayabilecek iş sağlığı ve güvenliği bilgi yönetim sistemi yazılımına bağlı bir uygulamadır. Uygulama ile çalışanların iş kazası bildirimleri, düzenleyici iyileştirici faaliyet bildirimi (DİF), ramak kala bildirimi, KKD talepleri, reçete gönderimi gibi modüller hedeflenmektedir. Demo talebi oluşturulduktan sonra uygulama kullanılabilir.

Tablo 2'nin Devamı

19.	NBYS İBYS – İSG 	Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce Bu uygulama iş yeri hekimlerinin kullanımı için uygundur. İşyerinde çalışanların hastalık durumları, muayene bilgilerini içermektedir ayrıca çalışanları kronik hastalıkları, meslek hastalıkları, engellilik durumu, covid-19 aşı durumu vb. konularda analiz etmektedir.
20.	Cepte İSG 	Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları kapsamında saha denetimleri yapmak için kullanılmaktadır. Uygulamanın içerisinde; “Saha Denetimi”, “Yasal Uyum”, “İSG-Matik”, “Çözümler” menüleri bulunmaktadır. Uygulama ile saha denetim planı oluşturulabilir, saha denetim kayıtları saklanabilir, kayıtlar diğer kişilerle paylaşılabilir, yasal uyum değerlendirme raporu oluşturulabilmektedir. Uygulama içerisindeki İSG-Matik ile tehlike sınıfına göre çalışan sayısı hesaplanabilmektedir.
21.	iSG Uzaktan Eğitim 	Mağaza: Apple Store ve Google Play Store, Uygulama Puanı: 4.8 , Kullanım Yaşı: 12+, Uygulama Kategorisi: Eğitim İndirilme Sayısı: 1.000+ , Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce İSG uzaktan eğitim mobil uygulamasıdır. “Dönüşüm iş sağlığı ve güvenliği” ekibi tarafından hazırlanan uzaktan eğitim sunumları bulunmaktadır. Çalışanların İSG eğitimlerini tamamlamak için kullanılabilir. İşletmenin tehlike sınıflarına göre uygun eğitimler seçilerek çalışanların eğitim alması sağlanmaktadır. Aynı zamanda çalışanların eğitim modüllerindeki durumu hakkında detaylı bilgi/analiz elde edilebilmektedir (kim? hangi eğitimde? ne kadar süre eğitimde kaldı? vb.). Çalışanların eğitim takibinde kolaylık sağlamaktadır.
22.	VelocityEHS 	Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: -, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce, Almanca, Basitleştirilmiş Çince, Danca, Endonezce, Fransızca, Hollandaca, Japonca, Korece, Lehçe, Macarca, Portekizce, Romence, Rusça, Slovakca, Tayca, İspanyolca, İsveççe, İtalyanca VelocityEHS uygulaması tehlikeli durum, olaylar, gözlemler ve muayene bilgilerini kaydetmeye, istenilen zaman ve yerde incelemeye, gözlemler yapmaya olanak sağlamaktadır. İncelemeler için çeşitli kontrol listeleri bulunmaktadır. Telefonun kamera ve sesten yazıya çevirme özelliklerini kullanarak ayrıntılı olay raporlamaya imkân sağlayan bir sistemdir.
23.	Vault Platform 	Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: -, Kullanım Yaşı: 12+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce, Almanca, Arapça, Basitleştirilmiş Çince, Norveççe Bokmal, Endonezce, Fransızca, Hollandaca, Japonca, Korece, Lehçe, Macarca, Portekizce, Rusça, Slovakca, Slovence, Tayca, Çekce, İbranice, İspanyolca, İsveççe, İtalyanca Bu uygulama ile uygunsuz hareketlerin (cinsel taciz, ayrımcılık, zorbalık, dolandırıcılık, hırsızlık vb.) kayıtları oluşturulup saklanabilmekte ve şirkete raporlanabilmektedir. Uygulama sayesinde ekran görüntüsü veya fotoğrafları ile uygunsuz davranış belgeleri sisteme eklenebilmektedir. Oluşturulan raporlar istenildiğinde işverenle paylaşılabilir. Uygulama sayesinde çalışanların iş yerlerinde kendilerini güvende hissetmesi amaçlanmıştır. Kısacası uygunsuzluk bildirim takibinin yapıldığı bir uygulamadır.





Tablo 2'nin Devamı

24. Norm Muayene		Mağaza: Apple Store, Uygulama Puanı: 4.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce Uygulamaya üye olunup giriş yapıldığında “muayene geçmişi”, “ekipmanlarım”, “teklif iste” menüleri yer almaktadır. Ekipmanların son kontrol tarihlerinin takip edildiği, muayene raporlarına QR kodu okutularak ulaşılabildiği bir uygulamadır. Uygulama ile ekipmanların periyodik muayene takibi yapılabilir, muayene geçmişi görüntülenebilmektedir.
25. MEPOHS: İSG/OHS Project		Mağaza: Apple Store ve Google Play Store, Uygulama Puanı: 5.0, Kullanım Yaşı: 4+, Uygulama Kategorisi: Eğitim, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce Bu uygulamada; İSG programında eğitim veren elemanlarının bilgi, tecrübe, becerilerini paylaşarak AB kriterleri çerçevesinde mesleki yeterliliklerini güçlendirmesi sağlanmaktadır. Bir proje ürünüdür. Proje kapsamında İSG ile ilgili ortak eğitim müfredatının oluşturulması amaçlanmaktadır.
26. İş Sağlığı ve Güvenliği Sınavı		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 3.1, İndirilme Sayısı: 5.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim Uygulama; iş sağlığı ve güvenliği sınavlarına ücretsiz ve internetsiz bir ortamda çalışma imkânı sağlamaktadır. Uygulamaya giriş yapıldığında içerisinde A Sınıfı, B Sınıfı ve C sınıfı olmak üzere birçok deneme sınavı, soru çözümleri ve soru bankaları mevcuttur. Deneme sınavları sonucunda doğru ve yanlış cevap miktarları ile puanınız hesaplanabilmektedir. Tekrar sınava başladığımızda soru ve şıkların yerleri değişmektedir. İSG sınavlara hazırlık eğitim uygulamasıdır.
27. Auzef İSG lisans		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 3.1, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim İş Sağlığı ve Güvenliği lisans eğitim müfredatını içeren çıkmış sorular, deneme sınavları, çözümlü sorular ve ders videolarının yer aldığı eğitim uygulamasıdır.
28. İş Güvenliği ve İlk Yardım		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 5.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim İş güvenliği ve ilkyardım eğitim müfredatı geliştirilmesi için proje uygulamasıdır. Uygulamada; “genel tanımlar”, Türkiye’de İSG ile ilgili mevzuatlar”, “işveren ile çalışanın görev yetki ve yükümlülükleri”, “genel konular”, “sağlık konuları”, “teknik konular” menüleri bulunmaktadır. Bu proje Avusturalya Büyükelçiliği Doğrudan Yardım Programı (DAP) tarafından desteklenen bir mesleki eğitim farkındalık projesidir. Projenin amacı, Gaziantep’te çalışan Suriyeli, geçici koruma altındaki sığınmacıların, iş sağlığı ve güvenliği konularında farkındalıklarının artırılmasıdır.

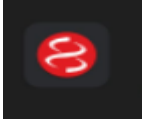



Tablo 2'nin Devamı

29. İsg Sosyal - Türkiye'nin İSG Sosyal Paylaşım Ağı		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 4.4, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: İş İSG profesyonelleri, İSG öğrencileri ve bu alanda çalışan, okuyan, bu alana ilgili duyan herkesin buluşma noktası olan sosyal paylaşım uygulamasıdır. Uygulama ile bu alandaki kişilerin bilgi birikimlerini paylaşması ve böylece kişilerin gelişim sağlaması beklenmektedir. Ayrıca iş güvenliği sınavına hazırlananlar bu platformdan içerik ekleyerek ve önerilen gruplara katılarak etkileşimi artırabilmektedir. Yani iş güvenliği sınavına hazırlananlar soru bankası, ders notları, makaleler veya çıkmış sorular gibi materyallere ulaşabilmektedir. Ek olarak, iş güvenliğiyle alakalı merak ettiğiniz soruları A sınıfı, B sınıfı ve C sınıfı iş güvenliği uzmanlarına sorarak cevap alabilir, makale yazabilir ve forum tartışmalarına katılım sağlayabilirsiniz.
30. Auzef İSG Ön lisans		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim İSG ön lisans eğitimi uygulamasıdır. Çıkmış sorular, deneme sınavları, ders videoları ücretsiz bir şekilde kullanıcıya sunulmaktadır.
31. İSG Platformu		Mağaza: Google Play Store Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 500+, Uygulama Kategorisi: Eğitici, Uygulama; 22 İş Güvenliği Uzmanı ve 2 İşyeri Hekimi tarafından hazırlanmış iş sağlığı ve güvenliği eğitim platformudur. Uygulamanın içeriğine bakıldığında, “risk değerlendirme”, “iş güvenliği karikatürleri”, “OSGB hizmet talep formu”, “iş kazaları oluşum teorileri”, “yıllara göre İSG istatistikleri”, “meslek hastalıkları ve yükümlülük süreleri “menüleri yer almaktadır. İSG ile ilgili tüm bilgilere, eğitimlere ve kişisel koruyucu donanım (KKD) desteğine ücretsiz olarak ulaşılmaktadır. Uygulamanın amacı; çalışanların bana bir şey olmaz düşüncesini ortadan kaldırarak Türkiye’de İSG kültürünün gelişmesine yardımcı olmaktır.
32. İSG Uygulaması Uygunsuzluk		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 3.4, İndirilme Sayısı: 500+, Uygulama Kategorisi: İş Bu uygulama iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili uygunsuzlukları cep telefonu ile takip etmek için kullanılır. Uygulamaya istediğiniz kadar firma eklenmektedir. Eklenen her firma için sınırsız uygunsuzluk durumları kayıt edilebilir. Uygunsuzluklara yasal mevzuat ekleyebilir ve program içerisinde bulunan “İSG mevzuatı”, “iş kanunu” menülerinden kelime araması yaptıktan sonra, ilgili yasal mevzuat bulunarak uygunsuzluğa eklenebilmektedir. Uygunsuzlukların PDF çıktısı alınıp mail veya whatsapp üzerinden ilgili kişilere aktarılabilir. Uygunsuzluğa alarm eklenebilir. Bu sayede uygunsuzluğun açık olduğu ve kapanma tarihi takip edilebilmektedir. Farklı firmada açılan bir uygunsuzluğa başka bir firmada denk gelindiğinde ilk uygunsuzluk çoğaltılıp diğer firmaya eklenebilir veya üzerinde düzenleme yapılabilir. Uygunsuzluk tespit edildiğinde programdan kameraya ulaşarak direk resim eklenebilmektedir. Uygunsuzluklar risk seviyesine ve durumuna göre sıralanabilir ve çıktı alınıp mail atılabilmektedir.
33. HSEMobile		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 3.1, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: İş Uygulama IntraNet Bilgi Sistemleri LTD tarafından üretilmiştir. Uygulama içerisinde menü kısmında “kontrol listesi”, “aksiyonlarım”, “çalışan bildirim”, “dinamik bulgu”, “personel ekipman tanıma”, “doktor randevusu” gibi alt menüler bulunmaktadır. Bu menülerden riskli durumların bildirim, risk takibi, risk derecesi belirleme, çözüm yolu belirleme, kontrol listelerinin gönderilmesi, aksiyonların takibi ve sonuçlandırılması gibi işlemler yapılabilir.

Tablo 2'nin Devamı

<p>34. İş Güvenliği ve Sağlık Hesap</p> 	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 3.5, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: İş</p> <p>Uygulama İSG ile ilgili olarak firmaların NACE kodu (iş yerlerinin tehlike sınıfları) ile bulmaya yarar. Uygulama ile iş yeri hekimi ve iş güvenliği uzmanlarının görev yaptıkları yerlerde kanuni olarak bulunması gereken sürelerin haftalık ve aylık olarak hesaplaması yapılabilmektedir. Firmalar ortak sağlık ve güvenlik (OSGB) birimlerinden teklif alıp hangi kurumla çalışacaklarına karar verebilmektedir.</p>
<p>35. HSEQ+ Safety Reports, Quality Audit, Timesheets</p> 	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 2.6, İndirilme Sayısı: 100.000+, Uygulama Kategorisi: İş</p> <p>Raporlama ve vaka yönetimi hizmeti sunan bir uygulamadır. Uygulamada 5 modül bulunmaktadır. Hızlı Raporlar ile uygunsuzluk raporu, kaza raporu, gözlem raporu, ramak kala raporu, iyileştirme/gelişme raporu, önleme raporu oluşturulabilmektedir. Denetimler ile her türlü risk değerlendirmesi yapılabilmekte, önceki denetim raporlarına ulaşılmakta ve yeni raporlar kayıt edilebilmektedir. Güvenli İş Analizi ile kişilerin iş yerindeki çevresel, makine vb. maruz kaldığı riskleri belirleyerek, riskin değerlendirilmesini ve analizinin yapılmasına yaramaktadır. Belge Merkezi sayesinde hem kalite hem de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili prosedürler, talimatlar, kılavuzlar, şablonlara ulaşılabilmektedir.</p>
<p>36. Safesite: Safety Management System</p> 	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 2.6, İndirilme Sayısı: 50.000+, Uygulama Kategorisi: İş, Uygulama Dilleri: İngilizce, İspanyolca, Fransızca veya Portekizce</p> <p>Safesite bireylerin ve ekibin iş sağlığı ve güvenliğine uyumunu kolaylaştırmak amacıyla bir güvenli yönetim sistemi uygulamasıdır. Uygulama dijital güvenlik denetimleri, kontrol listeleri düzenlemeyi sağlamaktadır. Uygulama OSHA'nın 300 adet formundan güvenlik denetim şablonlarını veya özel formları kütüphaneye eklemenizi desteklemektedir. Bireyler veya ekipler; yapılacaklar listesi ile haftalık güvenlik görevlerini planlayıp ve bekleyen görevleri gözden geçirebilmektedir. Olay raporları, araçlara ilişkin görüşmeler, ekipmanların yönetimi, tehlike yönetimi vb. pek çok konuda uyumu kolaylaştırmaktadır. Yöneticiler, ekip etkileşiminin takibi, eksiksiz olay raporlama ile güvenlik verilerinin gerçek zamanlı olarak gözden geçirilmesinde kullanabilmektedir.</p>
<p>37. Safety Handbook 5S</p> 	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 2.6, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: İş</p> <p>Güvenlik El Kitabı 5S uygulaması 14'den fazla kategori içeren bir kaynaktır. Kapalı alan, yüksekte çalışma, sıcakta çalışma vb. iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm görüşme ve mülakat sorularının cevabının ulaşıldığı bir el kitabıdır. Uygulama aşağıdaki konularda destek sağlamaktadır:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Güvenlik görevlisi olmak için iş görüşmelerinde sorulan toplam 500 adet soru ve cevapları ile sınavlara hazırlığı kolaylaştırmaktadır. İspanyolca ve İngilizce inşaat sektörü terimlerini içeren dijital sözlük sayesinde sektördeki pek çok kelimenin anlamını öğrenmeyi sağlamaktadır. 2. İngilizce'den Türkçe'ye çevrilmiş terimler sözlüğü ile terimlerin Türkçe karşılıkları açıklanmaktadır. 3. Gazlar, patlama ve yangınlık konsantrasyon sınırları açıklanarak bilgilendirme sağlanmaktadır. 4. İzin verilen maruz kalma limitleri veritabanı ile kimyasal ajanlar için mesleki maruziyet limitleri anlaşılmaktadır. 5. Yangın söndürücü tipi ve yangın sınıfı veri listesi ile Yangın sınıfları ve doğru tip yangın söndürme tekniklerine ulaşılabilmektedir.





Tablo 2'nin Devamı

38. Meditek İSG Android		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 3.4, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: İş Meditek İSG yazılımının mobil uygulamasıdır. Uygulama ile aşağıdaki iş ve işlemler yapılabilmektedir: <ul style="list-style-type: none">• Hizmet verilen firmaların listelenmesi• İşyerleri bilgilerinin görüntülenmesi, e-posta gönderilmesi ve işyerinin konumunun harita üzerinde görüntülenmesi• Çalışan eklenmesi, işe başlatılması ve işten çıkarılması• İşyeri ziyaretlerinin gerçekleştirilmesi• Ziyaret listelerinin görüntülenmesi• Kontrol/denetleme sorularının hazırlanması/indirilmesi• Düzeltici önleyici faaliyet raporları ve değerlendirme raporları oluşturulması ile fotoğraf eklenmesi• Ziyaret sonuçlarının e-posta ve sms ile ilgililere gönderilmesi• Konum servisleri ile kullanıcılarınızın nerede olduğunun izlenmesi
39. Safety First-2		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: Araçlar Ericsson Egy ile ilgili mesleki sağlık ve güvenlik uygulamasıdır. Uygulama indirildiğinde ulusal kimlik ve şifre oluşturulduktan sonra kullanılabilir.
40. Workplace Safety Inspection		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 5.000+, Uygulama Kategorisi: İş İşyeri güvenliği denetimlerini hızlı bir şekilde gerçekleştirmek amacıyla kullanılan işyeri güvenliği teftiş uygulamasıdır. Denetimler oluşturularak, kayıt edilebilmektedir. İşyeri ile ilgili kontrol listeleri ve risk matrisleri düzenlenebilmektedir. Şablonlar kullanılabilir gibi bireysel formlar da oluşturulabilmektedir. Uygulama %100 şirketinizin ihtiyaçlarına göre özelleştirilerek genellikle müfettişler tarafından kullanılabilir.
41. Risk Matrix Tool		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: Verimlilik Uygulamadaki genel risk matrisi kullanılarak risk sınıflaması ve skoru hesaplanabilmektedir. Kullanıcılar özelleştirilmiş risk matrislerini de oluşturabilmektedir.






Tablo 2'nin Devamı

42. Guide to the NEBOSH by Suhail Ahmad	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: Kitaplar ve Referans</p> <p>NEBOSH'un Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Sertifikasına sahip yaklaşık 90.000 kişinin arasına katılabilmek için oluşturulmuş bir rehber kaynaktır. Dünya'nın sağlık ve güvenlikle ilgili saygı duyulan, önde gelen uzmanları ve kuruluşları tarafından oluşturulmuştur. Günümüz işverenin ihtiyaçlarını yansıtacak şekilde tasarlanmış ve işyerlerinin daha güvenli olması için bilinmesi ve yapılması gerekenleri açıklamaktadır. Özellikle işe yeni başlayanlar, iş verenler, yöneticilerin kullanımına uygundur. İş yeri yaralanmalarını en aza indirerek çalışanların güvenliğini sağlamak amaçlanmaktadır. Uygulama;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sağlık ve güvenlik pratik uygulamaları • İşyeri tehlikeleri ve risk kontrolü • Uluslararası sağlık ve güvenlik yönetimi • Müfredat • Politikalar • Kalite bölümlerini içermekte, ayrıca uygulamada örnek muayene sayfaları, checklistleri de bulunmaktadır.
43. Ladder Safety	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: İş</p> <p>İş Sağlığı ve Güvenliği Ulusal Enstitüsü (NIOSH) "ANSI A 14'ün merdiven güvenliği uygulama standartları" çerçevesinde taşınabilir merdiven kullanıcılarının güvenliğini sağlamak için geliştirilmiş bir uygulamadır. Merdivenin açısı, kurulumu, yüzeyin özellikleri vb. konularda kullanıcılara grafikler, check-listler ve görseller aracılığıyla bilgi sağlanmaktadır.</p>
44. Personal Protective App – PPA	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: İş</p> <p>Kişisel Koruyucu Uygulaması (PPA), daha güvenli bir çalışma alanı için öz değerlendirmeler sağlamak üzere tasarlanmış bir uygulamadır. Bu güvenli mobil ve dijital uygulama, çalışanların işle ve bireysel sağlıkları ile (örneğin çalışmada bir sağlık sorunu varsa veya öksürük, ateş vb. varsa sisteme bildirilebilmektedir.) ilgili durumları raporlaması gerekip gerekmediğini belirlemelerine yardımcı olmakta ve işverenlerce görülmesini sağlamaktadır.</p>
45. WorkCare WorkMatters	<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Tıp</p> <p>Bu uygulama iş sağlığı hizmetlerinde yardımcı bir uygulamadır. Müşterilerin ve çalışanların birlikte kullanabileceği sağlık tarama ve risk sınıflandırması desteği sağlamaktadır. Uygulama kişiye işe gitmesi veya evde kalması gerektiğini belirlemek üzere sorular sorar. Sorulan sorular neticesinde kişi evde kalması gerektiği şeklinde yönlendirilirse, işverenleri talimatıyla WorkCare klinisyenleri (hemşire ve doktor) daha fazla tarama için çalışanla iletişime geçmektedir. Yapılan günlük tarama/muayene, semptomlar ve tetkikler hakkında çalışanlara bilgi verilmektedir. Uygulamayı kullanırken sorun yaşamamak adına en son sürümünün kullanılması gerekmektedir.</p>






Tablo 2'nin Devamı

46. ISS HSE	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: İş
	<p>Uygulamanın en önemli hedefi çalışan personelin sağlığı ve güvenliğidir. Sağlıklı iş performansının sağlıklı insanlar ve güvenli süreçler ve ekipmanlar aracılığıyla sağlanacağını belirtmektedir. Bu sebeple kalite ve performansta sürekli iyileştirme sağlamak için sağlık, güvenlik ve çevre yönetiminde sistematik yaklaşımlar amaçlanmıştır. Uygulama ile standartlar belirleyerek, hedefleri geliştirerek, düzenlemeleri yöneterek ve değerlendirerek kalitenin gelişmesi amaçlanmaktadır. ISS HSE uygulamasıyla olay bildirim (istenmeyen olaylar) http://hse.issworld.com/ adresinden yapılmaktadır. Temel nedenler belirlenerek düzeltici önerilerle birlikte kazalar ve istenmeyen olaylar engellenmektedir. Güvenlik kültürünün gelişmesi amacıyla ISS HSE uygulamasında dünya genelinde kabul görmüş güvenlik kuralları bulunmaktadır. Bu kuralların çalışanlara aktarılması amacıyla animasyon filmler geliştirilmiştir. Son Dakika Risk Analizi menüsünde işe başlamadan hemen önce gerçekleştirilen kısa bir risk değerlendirmesi bulunmaktadır. Bu risk analizi ile; tüm risklerin kabul edilip edilmediği ve yeterli kontrol önlemlerinin alınıp alınmadığı kontrol edilmektedir. Semboller- tanıyıcı menüsünde ise sembollerin anlamları bulunmaktadır. Uygulama, biçim, renk ve görüntünün türü ile ilgili üç soruyu yanıtlanarak bu özelliklere uyan simgeleri otomatik olarak bulmaktadır. (örn. yasaklar, emirler, maddelerin ve karışımların uyarı ve tehlikeli özellikleri). Karşılık gelen sembolü seçerek anlamın kısa bir açıklaması gösterilmektedir.</p>
47. CheckIn2Work	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 50.000+, Uygulama Kategorisi: Tıp
	<p>CheckIn2Work uygulaması çalışanların işe başlamadan önce bulaşıcı veya bulaşıcı olmayan hastalıklar yönünden taranması amacıyla oluşturulmuştur. Çalışan sağlığı hizmeti sunmaktadır. Çalışanlar sağlık durumları ile ilgili değişiklikleri uygulama üzerinden anlık güncelleyerek işverenlerine bilgi verebilmektedir.</p>
48. HEALTH SAFETY Quiz EXAM	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 5.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim
	<p>Sağlık güvenliği sınavlarına hazırlık için oluşturulmuş bir eğitim uygulamasıdır. Uygulama içerisinde pek çok soru ve deneme sınavları mevcuttur. Çözümlü sorular bulunmaktadır. Deneme sınavları sonuçları doğru-yanlış şeklinde açıklamalı halde görülebilmektedir. Aynı zamanda geçmiş sonuçları da görüntüleyerek analiz yapma fırsatı sunmaktadır.</p>
49. Environmental Health & Safety	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim
	<p>Çevre Sağlığı ve Güvenliği sınavlarına hazırlık için gerekli eğitim setlerini içeren bir uygulamasıdır. Öğrenciler dışında öğretmenler, öğretim elemanları ve araştırmacılar da eğitim amaçlı kullanılmaktadır. Uygulama içerisinde çalışma soruları, notları, konu anlatımları vb. bulunmaktadır ve paylaşım yapılabilir. Ayarlar bölümünden yazı boyutu, arka fon rengi vb. şeyler kişiselleştirilebilir.</p>




Tablo 2'nin Devamı

50. HSE Health Passport ID		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: Tıp Zihinsel engelli kişilerin sağlık hizmeti alacakları ortamda ihtiyaçlarını ifade edebilmeleri için hazırlanmış sağlık pasaportu uygulamasıdır. Uygulama beş bölümden oluşmaktadır. Bunlar; “benim hakkımda her şey”, “iletişim”, “tıbbi Geçmiş”, “bana bakmak”, ve “beni güvende ve mutlu tutmak” şeklindedir. Sağlık personeli pasaportla ilgili ayarları yaparak zihinsel engelli kişilerle ilgili bilgiye doğru şekilde ulaşabilmektedirler. Bu sayede daha güvenli muayene, bakım ve tedavi sağlarlar. Tüm veriler sadece kullanıcı cihazında kayıt edilir ve gerektiğinde güncellemeler yapılabilmektedir.
51. SALUS App – Sodexo HSE		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Araçlar Sodexo müşterilerin ve tüketicilerin sağlığı ve güvenliğinin korunması amacıyla oluşturulmuştur. Sodexo, Salus uygulaması ile güvenlik yürüyüşleri aracılığıyla güvensiz hareket (eylem/davranış) ya da güvensiz durumlar kayıt altına alınmaktadır. Güvenlik yürüyüşü işlerin yapıldığı yerde işçilerle konuşmayı içerir. Amaç işçilerin yaptıkları iş hakkında konuşmaya katılması ve işin ya da iş yerinin nasıl güvenli hale getirilebileceği konusunda bilinçlenmeleridir. Güvenlik yürüyüşü gerçekleştirilirken gerekli KKD'lerin giyilmesi, tüm güvenlik kurallarına uyulması ve işçiler için herhangi bir risk oluşturmamaya özen gösterilmesi gerekmektedir. Güvenlik yürüyüşü esnasında gerekli KKD'lerin kullanılması hal, hareket ve davranışlarla işçilere örnek olunması gerekmektedir. Uygulama ile bu yürüyüşler esnasında gerekli görülen tüm veriler kayıt altına alınıp analiz edilebilir.
52. Safety First		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 1.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim Uygulama iş sağlığı ve güvenliğine yönelik eğitim uygulamasıdır. Uygulama ile günlük yaşamda ve işte en yüksek güvenlik ve güvenlik düzeylerine ulaşmak için farkındalığın oluşması ve İSG kültürünün geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
53. CCOHS Safe Work		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 500+, Uygulama Kategorisi: Eğitim COVID-19 pandemisi ile birlikte güvenli iş yerleri ve İSG uygulamaları daha da önem kazandı. Uygulama çalışanların ve müşterilerin güvende olması için İSG kültürünün yaygınlaşmasına yönelik eğitimler içermektedir. Uygulama içerisinde “tüm iş yerleri için rehberlik”, “işverenler için sağlık ve güvenlik planlaması”, “bilgi grafikleri”, “yayınlar”, “sektöre özel rehberler”, “ek kaynaklar”, “videolar” menüleri bulunmaktadır. Konuya göre arama yapılabilir, favoriler kaydedilip iş arkadaşlarıyla paylaşılabilir.
54. Respirators 101		Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 500+, Uygulama Kategorisi: Eğitim Uygulama içerisine 700'ün üzerinde ortak işyeri kimyasalları listesi ve bu kimyasallara maruz kalma sınırları/ limitleri kayıt edilebilmektedir. Şantiyedeki hava kirliliği seviyesi kayıt edilerek gerekli koruma seviyesini hesaplanabilmektedir. Ortama en uygun solunum cihazı seçmek için uygulama tarafından sorulan sorulara uygun cevaplar verilerek solunum cihazı tespit edilebilmektedir. Cihazın kalibrasyonu ve özellikleri ile ilgili genel bilgilere ulaşılabilir. Ayrıca uygulama içinde kapsamlı kısaltma ve ortak terimler sözlüğü yer almaktadır. Bu mobil uygulama Ulusal Eğitim Fonu (NTF) tarafından geliştirilmiştir. NTF müfredat, teknik hizmetler ve yerel sendika öğretmenlerine doğrudan eğitim sağlamaktadır. Eğitim eğitimi ve eğitici tazeleme sınıfları, öğretmenlere işyerindeki tehlikelerle ilgili gerekli teknik beceri ve bilgi sağlamaktadır.

Tablo 2'nin Devamı

55.	ON Const OHS 	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim Ontario İnşaat Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı Kılavuzu uygulamasıdır. Bu kılavuz İnşaat sağlığı ve güvenliği yasası uyarınca İnşaat Projeleri Yönetmeliğinin anlaşılmasını sağlamak üzere tasarlanmıştır. İnşaat Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı Kılavuzu yaklaşık elli konuda bilgi içermektedir. Her konu için ek kaynaklar da sağlanmıştır.
56.	Noggin - Safety & Security 	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Verimlilik Entegre güvenlik ve güvenlik yönetimi uygulamasıdır. Uygulama kriz ve acil durum yönetimi, kamu güvenliği, çevre sağlığı ve güvenliği, fiziksel güvenlik yönetimi ve iş sürekliliği için çözümler sunar. Olayları, tehditleri, riskleri, tehlikeleri ve herhangi bir kuruluştaki uyumu etkin bir şekilde yönetmek için gereken tüm bilgileri içermektedir.
57.	Safety Handbook 	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim Uygulama deneme sürümünde internet erişimi gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği alanındaki bilgiler içermektedir. İşyerinde güvenlik standartlarını doğru bir şekilde sağlamak veya uygulamak için yardımcı birçok kursu ve eğitim videosu içermektedir.
58.	BC OHS Regulation 	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Kitaplar ve Referans Uygulama iş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönetmeliği ve tüm işyerleri tarafından karşılanması gereken yasal gereklilikleri içerir. Yönetmeliğin birçok bölüm kuralları ve politikalarla ilişkisi bulunmaktadır. Bu mobil uygulama ile kullanıcılar internete ihtiyaç duymadan cep telefonu aracılığıyla; “İSG yönetmeliği”, “önleme politikaları” ve “İSG kuralları” hakkında arama yapabilmektedirler. Kullanıcılar uygulama hakkında geri bildirim verebilmektedirler.
59.	Risk Connect 	Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: 5.0, İndirilme Sayısı: 500+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: Türkçe, İngilizce Özel bir şirketin çalışanları için tasarlanmış bu mobil uygulama kullanılarak iş yerindeki tehlikeli durumların ve ramak kala olayların bildirimlerinin yapılması amaçlanmıştır. Uygulama vasıtasıyla gelen bildirimlere göre aksiyon planları hazırlanmakta ve önleyici faaliyetler uygulanmaktadır. Kullanıcılar her bildirim için puan almakta ve toplanan puanlar karşılığında ödüllendirilmektedir. Ayrıca uygulama ile çalışanlara anlık bildirimler ile iş sağlığı ve güvenliğini destekleyici bilgiler aktarılmaktadır.

Tablo 2'nin Devamı

60. ISOTools Checklist		<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 1000+, Uygulama Kategorisi: Araçlar, Dil Seçenekleri: İngilizce</p> <p>Uygulama ile değerlendirilecek faaliyetler yönetilebilmekte ve sonuç raporları oluşturulabilmektedir. Bu sayede denetim ve çözüm için kolaylık sağlanmaktadır. ISOTools Kontrol Listesinde kayıtlı uygunsuzluklar için eylem planları yapma imkânı sunmaktadır. ISOTools Kontrol Listesi, Wi-Fi bağlantınız olduğunda sistemle senkronize olarak akıllı telefonunuzdan veya tabletinizden çevrimdışı bile olsanız denetim kontrol listesini çalıştırmanıza olanak tanımaktadır. Aynı zamanda grafik, kanıt ve gözlem ekleme imkânı sunmaktadır. Uygulama ile; sahada denetim gerçekleştirme, denetleme, İSG önlemlerinin doğrulanması, ekipman bakımı ve iş kalitesi değerlendirmeleri yapılabilmektedir.</p>
61. OSH Answers		<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: Eğitim, Dil Seçenekleri: İngilizce</p> <p>Sağlık ve güvenlikle ilgili sorulara yanıt bulabileceğiniz bir eğitim uygulamasıdır. OSH Cevapları Uygulaması, Kanada İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi (CCOHS) web sitesinde bulunan İSG Cevapları bilgi sayfalarının (yaklaşık 600 sayfa) tamamını içermektedir. Bilgi sayfaları ana konu alanlarına göre düzenlenmiştir. Yanıtların hızlı bulunabilmesi için kullanışlı bir arama butonu içermektedir. Bu uygulama, tam metin ve resimler dahil olmak üzere tüm İSG yanıtları veri tabanını İngilizce ve Fransızca olarak sunmaktadır. Telefona indirildikten sonra, uygulamayı çalıştırmak için kablosuz bağlantıya gerek bulunmamaktadır. Çevrimdışı, uzak alanlarda ve kablosuz bağlantının olmadığı üretim atölyelerinde de kullanılabilir.</p>
62. OHS Assist-No. 1 Health & Safety Application		<p>Mağaza: Google Play Store, Uygulama Puanı: -, İndirilme Sayısı: 10.000+, Uygulama Kategorisi: İş, Dil Seçenekleri: İngilizce</p> <p>OHS Assist, kuruluşlara İSG uyumluluğu, raporlaması, eğitimi, genel sağlık ve güvenlik bilincinin teşviki konusunda yardımcı olmak için tasarlanmış bir İSG uygulamasıdır. Uygulama içerisinde; Denetimler: Dış İSG acente denetimleri, iç denetimler, Kayıtlar ve kontrol listeleri: KKD sorun formu, KKD muayenesi, kaza/olay raporları, olay kaydı, araç kutusu konuşmaları, inşaat araç & tesis kontrolleri, yangın ekipmanı kontrolleri, ilk yardım kutusu kontrolleri/kayıt, ilk yardım tedavi kaydı, İSG toplantı tutanakları, Yasal randevular, Risk değerlendirmesi, İSG yönetmelikleri bölümleri mevcuttur.</p>

*İlk 25 uygulama Apple Store'dan incelenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma iş sağlığı ve güvenliği alanında mobil uygulamaları inceleyen ilk araştırma olması bakımından önemlidir. İncelemeler mobil uygulamaların genellikle inşaat, konaklama, gıda, sağlık, imalat, nakliye, iletişim, lojistik, madencilik, eğitim sektörleri, merdivenle çalışanlar, mobilya atölyeleri için geliştirilmiş olduğunu ortaya çıkarmıştır. Mobil uygulamalar; mevzuat konusunda bireylerin bilgilendirilmesi, uyarıcı ve hatırlatıcı bilgilerin sunulması, İSG sınavlarına hazırlık, İSG sertifikasyonlarının sağlanması, İSG eğitimleri ve müfredat geliştirilmesi, İSG istatistiklerinin oluşturulması, uygunsuzluk bildirimlerinin yapılması, düzeltici önleyici faaliyetlerin kontrolü, acil durum planları, risk değerlendirmelerinin yapılması, olay bildirimlerinin yapılması, ekip içi faaliyetlerin geliştirilmesi, tatbikat düzenlenmesi, ortam ölçümlerinin kontrolü, çalışanların sağlık taramalarının takibi, işe ilk giriş muayenelerinin yapılması, saha denetimleri, kişisel koruyucu donanımların uygun kullanımı, işyeri tehlikelerinin ve acil durumların yönetimi gibi çok geniş kullanım alanına sahiptir.

İSG mobil uygulamalarının bazılarının kullanım ve indirilme oranlarının daha yüksek olduğu, dil seçeneklerinin çeşitlendirildiği görülmektedir. Bu durum bilişim teknolojisi ve yazılım sektörü ile ilgilenenlere gereksinim bulunan alanlar, kullanıcıların eğilimleri ve sektördeki boşluklara ilişkin ipuçları vermektedir. Sonuç olarak; incelenen mobil uygulamaların kamu kurumları, OSGB'ler, özel sektör, şirketler ve bireyler tarafından farklı kullanım özellikleri ve amaçlarına göre geliştirildiği bulunmuştur. Araştırma sonuçlarının ilgili sektörlerdeki kişilere rehberlik ederek, İSG uzmanları, iş müfettişleri, işyeri hekimleri, OSGB'ler, sektör çalışanları, sağlık çalışanları, eğitimciler, akademisyenler, öğrencilerin kullanımına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Mobil uygulamaların kullanımının yaygınlaşması bireylerin zamandan tasarruf etmesine, maliyetin düşmesine ve iş sağlığı ve güvenliğinin daha hızlı gelişmesine olanak tanıyabilir. Bu araştırma sadece kullanılan anahtar kelimelere göre listelenen mobil uygulamalarla sınırlıdır.

Kaynaklar

Akbolat, M., Yıldırım, Y., & Amarat, M. (2019). Hastane Mobil Uygulamalarında Kullanıcı Yorumlarının İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 10(25), 511-522.

Bozkurt, A. (2015). Mobil öğrenme: her zaman, her yerde kesintisiz öğrenme deneyimi.

Cisco Systems CISCO. (2020). Mobility: Transforming the Internet for the future. Erişim Tarihi: 30.04.2022. Erişim Adresi: <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/air-executive-summary-pgr-mobility.pdf>

Demirtaş, İ., Taner, O., & Günerigök, F. (2019). Anatomi eğitimi için geliştirilmiş mobil uygulamalar. Tıp Eğitimi Dünyası / Mayıs-Ağustos 2019 / Sayı 55.

Doğanyığıt, S. O., & Yılmaz, E. (2015). Mobile health applications user trends in Turkey. Journalism and Mass Communication, 5(1), 44-49.

Kemp, S. (2021). Digital 2021: Global Overview Report. Erişim Tarihi: 05.12.2021. Erişim Linki: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report>

Kışkış, İ., & Demir, S. (2012). İşverenin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verme yükümlülüğü üzerine bir inceleme. Çalışma İlişkileri Dergisi, 3(1), 23-47.

Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z., & Özdiçler, A. R. (2018). Dijital teknoloji kullanımının çocukların gelişimi ve sağlığı üzerine olumsuz etkileri. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*, 5(2), 1-21.

O'Dea, S. (2021). Smartphone users worldwide 2016-2021. Erişim Tarihi: 05.12.2021. Erişim Linki: <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>

Tenekeci, M. (2020). Türkçe Öğretiminde Web Uygulamaları ve Mobil Uygulamalar ile Bunların Öğretmenlerce Bilinirliği. Milli Eğitim Dergisi, 49(227), 429-445.

Tezcan, C. (2016). Sağlığa Yenilikçi Bir Bakış Açısı: Mobil Sağlık. TÜSİAD. Yayın No: TÜSİAD-T/2016-03/575. Sis Matbaacılık Prom. Tanıtım Hiz. Tic. Ltd. Şti. Kadıköy, İstanbul.

Türkiye İstatistik Kurumu. TÜİK. (2021). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2021. Erişim Tarihi: 30.04.2022. Erişim Linki: [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Survey-on-Information-and-Communication-Technology-\(ICT\)-Usage-in-Households-and-by-Individuals-2021-37437](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Survey-on-Information-and-Communication-Technology-(ICT)-Usage-in-Households-and-by-Individuals-2021-37437)

Araştırmacıların Katılım Oranları

Bu çalışmamızda sorumlu yazar olan YILDIRIM S., çalışmanın ana kavram ve fikrini oluşturmuş, tasarım ve dizaynını yapmış, literatür taramasını gerçekleştirmiş, veri toplama, veri yorumlama ve makale yazımında görev

almıştır. Çalışmada ikinci yazar olan ÜSTÜNDAĞ Z, çalışmanın profesyonel yazımı için katkı sağlamıştır. Yazarlardan YILDIRIM S.'nin katkı oranı %70, ÜSTÜNDAĞ Z.'nin katkı oranı %30'dur.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.