

AVRASYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bağdan Gül TURAN YÜCEL

MAYIS 2019

TRABZON

AVRASYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

KURŞUN-ÇİNKO-BAKIR CEVHER ZENGİNLEŞTİRME TESİS İŞLETMESİNDE
İŞ KAZALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bağdan Gül TURAN YÜCEL

Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde
“YÜKSEK LİSANS”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 29/04/2019

Tezin Savunma Tarihi : 16/05/2019

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN


Trabzon 2019


T.C.
AVRASYA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü

KABUL VE ONAY


Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı yüksek lisans programı çerçevesinde Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ ve Dr. Öğretim Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Bağdan Gül TURAN YÜCEL tarafından hazırlanan “Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesinde İş Kazalarının Değerlendirilmesi.” başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 02/ 05 / 2019 gün ve 14 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ
JÜRİ BAŞKANI


Doç. Dr. Fadime EROĞLU
ÜYE


Dr. Öğr. Üyesi Osman YILDIZLAR
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.


Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesinde maden çalışanlarına ait veriler iş zekası yöntemiyle entegre edilmiş ve farklı parametrelerin etkilerinin tespiti için veri analizi yapılmıştır

Bu çalışmanın başlangıcından itibaren bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ ve Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN'a teşekkür ederim.

Bu çalışmada Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesi çalışanlarına ait verileri kullanmama izin veren Genel Koordinatör ve İdari İşler Müdürü'ne desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Bilgi, tecrübe ve manevi desteğini esirgemeyen dostum Jeo. Yük. Müh. Derya CİCERALİ'ye ve yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Emel ABDİOĞLU YAZAR'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde emeği geçen, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme, sevgili eşim ve kızıma teşekkür ederim.

Bu yüksek lisans tezimi öğrenim ve iş hayatımda bugünlere gelmemde büyük katkısı olan bana yol gösteren değerli abim Kadir TURAN'a ithaf ediyorum.

Bağdan Gül TURAN YÜCEL

Trabzon 2019

TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesinde İş Kazalarının Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ ve ikinci danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Muhammet Mustafa KAHRAMAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 29/04/2019



Bağdan Gül TURAN YÜCEL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	III
ÖNSÖZ.....	IV
TEZ BEYANNAMESİ.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
SİMGE VE KISALTMALAT.....	XI
ÖZET.....	XII
ABSTRACT.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. İş Kazası Kavramı.....	2
2.1.1. İş Kazası Nedenleri.....	2
2.2. Dünya’da ve Ülkemizde İş Kazaları.....	4
2.2.1. Dünya’da İş Kazaları.....	4
2.2.1.1. MSHA (Mine Safety and Health Administration/Maden Güvenliği ve Sağlık İdaresi).....	5
2.2.2. Ülkemizde İş Kazaları.....	6
2.3. Kurşun- Çinko- Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesi Çalışma Prensipleri ve Risk Etmenleri.....	8
2.3.1 Kurşun- Çinko- Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesi Çalışma Prensipleri.....	8
2.3.2 Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesindeki İş Kazası Ve Meslek Hastalığına Neden Olan Risk Etmenleri.....	9
2.3.2.1. Toz.....	9
2.3.2.2. Gürültü.....	9
2.3.2.3. Yüksekte Çalışma.....	10
2.3.2.4. Kapalı Alan Çalışması.....	10

2.3.2.5.	Mekanik Tehlikeler	11
2.3.2.6.	Kimyasal Tehlikeler	11
2.3.2.2.	Elektrik.....	11
2.4.	İş Kazalarında İş Zekası Yöntemiyle Veri Analizi	12
2.4.1.	Verilerin Toplanması	13
2.4.2.	Verilerin Temizlenmesi	14
2.4.3.	Verilerin Entegre Edilmesi	14
2.4.4.	Kritik Parametrelerin Belirlenmesi	14
2.4.5.	Verilerin Analizi	14
2.4.6.	Verilerin Yorumlanması	15
2.5.	Bu Alanda Yapılmış Çalışmalar	15
3.	GEREÇ VE YÖNTEMLER	19
3.1.	Verilerin Toplanması	19
3.2.	Verilerin Temizlenmesi	20
3.3.	Verilerin Entegre Edilmesi	21
3.4.	Kritik Parametrelerin Belirlenmesi	21
3.5.	Verilerin Analizi	21
3.6.	Verilerin Yorumlanması	22
4.	BULGULAR.....	23
4.1.	Çalışanların Demografik Özelliklerine Göre İş Kazalarının Dağılımı	24
4.1.1.	Yaş	24
4.1.1.1.	Asıl İşveren- Alt Yüklenici Çalışanlarının Yaş Dağılımına Göre Kaza Oranları	25
4.1.2.	Cinsiyet	26
4.1.3.	Öğrenim Durumu	27
4.1.4.	Tecrübe	27
4.1.5.	Medeni Durum	27
4.1.6.	Çocuk Sayısı	29
4.1.7.	Maaş.....	29
4.1.8.	İşyerindeki Mevki (Görev)	29
4.2.	Kaza Verilerinin Analizi	30
4.2.1.	İş Kazalarının Asıl İşveren/Alt yüklenici Durumuna Göre Dağılımı	30
4.2.2.	Kaza Nedeni.....	31

4.2.3.	Yaralanma Derecesine Göre İş Kazaları.....	31
4.2.4.	Birimlere Göre İş Kazaları.....	32
4.2.5.	Yaralanan Uzuvlara Göre İş Kazaları	34
4.2.6.	İş Kazalarının Aylara Göre Dağılımı.....	35
4.2.7.	Vardiyalara Göre İş Kazaları	36
4.2.8.	Kazaların Vardiyaların Kaçınıcı Saatinde Meydana Gelme Durumu.....	36
5.	TARTIŞMA	37
5.1.	Çalışanların Demografik Özelliklerine Göre İş Kazalarının Değerlendirilmesi.....	37
5.1.1.	Yaş	37
5.1.1.1.	Asıl İşveren- Alt Yüklenici Çalışanlarının Yaş Dağılımına Göre Kaza Oranları	40
5.1.2.	Cinsiyet	41
5.1.3.	Öğrenim Durumu	41
5.1.4.	Tecrübe	42
5.1.5.	Medeni Durum	43
5.1.6.	Çocuk Sayısı	43
5.1.7.	Maaş.....	44
5.1.8.	İşyerindeki Mevki (Görev)	44
5.2.	Kaza Verilerinin Analizi	45
5.2.1.	İş Kazalarının Asıl İşveren/Alt Yüklenici Durumlarına Göre Dağılımı.....	45
5.2.2.	Kaza Nedeni.....	45
5.2.3.	Yaralanma Derecesine Göre İş Kazaları.....	46
5.2.4.	Birimlere Göre İş Kazaları.....	47
5.2.5.	Yaralanan Uzuvlara Göre İş Kazaları	47
5.2.6.	İş Kazalarının Aylara Göre Dağılımı.....	48
5.2.7.	Vardiyalara Göre İş Kazaları	49
5.2.8.	Kazaların Vardiyaların Kaçınıcı Saatinde Yoğunlaştığı Durumu.....	50
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
7.	KAYNAKÇA.....	55

ÖZGEÇMİŞ

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Kurşun- çinko- bakır cevher zenginleştirme tesisi çalışma prensibi 8
Şekil 2.	Veri analizi akış diyagramı..... 13
Şekil 3.	Verilerin entegre edilmesini gösteren örnek..... 20
Şekil 4.	Excel pivot tablo ekran görüntüsü 22
Şekil 5.	Çalışan sayısının yaş gruplarına göre dağılımları..... 38
Şekil 6.	Yaş gruplarına göre kaza oran dağılımı..... 39
Şekil 7.	Kazalı oranı ile kaza oranı karşılaştırması..... 39
Şekil 8.	Asıl işveren -alt yüklenici kaza oranı-yaş grubu grafiği..... 41
Şekil 9.	Kaza Dağılımları (Asıl işveren/alt yüklenici)..... 45
Şekil 10.	Kaza nedenine bağlı kaza oranları..... 46
Şekil 11.	Vardiyalara göre iş kazalarının dağılımı 49
Şekil 12.	Kazanın vardiyanın kaçınıcı saatinde yoğunlaştığını gösteren dağılım 50

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.	Yaş grubu tablosu. 21
Tablo 2.	Çalışanların görevlerine göre dağılımları. 23
Tablo 3.	Yaş gruplarına göre kaza/kazalı oranları ile nüfus yoğunluğu dağılımı..... 25
Tablo 4.	Çalışanların yaş ortalamaları 25
Tablo 5.	Asıl işveren -alt yüklenici kaza oranı dağılımı 26
Tablo 6.	Çalışanların cinsiyet durumlarına göre kaza oranı dağılımı 26
Tablo 7.	Çalışanların öğrenim durumlarına göre kaza oranı dağılımı 27
Tablo 8.	Tecrübeye göre kaza oranı dağılımı 27
Tablo 9.	Çalışanların medeni durumlarına göre kaza dağılımı..... 28
Tablo 10.	Çalışanların yaş grubu ve medeni durumlarına göre kaza oranları dağılımı 28
Tablo 11.	Çocuk sayılarına göre kazalı oranı dağılımı 29
Tablo 12.	Maaş aralığına göre kazalı oranı dağılımı 29
Tablo 13.	Kaza geçiren çalışanların görevlerine göre kaza oranı dağılımı..... 30
Tablo 14.	Asıl işveren/alt yüklenici kaza oranları dağılımı 31
Tablo 15.	Kaza nedenine bağlı kaza oranları dağılımı 31
Tablo 16.	Kaza nedeni ve yaralanma derecelerine göre kaza sayı ve oranları dağılımı 32
Tablo 17.	Kaza Nedeni ve kazalının çalıştığı birimlere göre kaza oranları dağılımı 33
Tablo 18.	Kaza nedeni ve yaralanan uzva göre kaza sayıları 34
Tablo 19.	İş kazalarının aylara ve kazalının bağlı bulunduğu birimlere göre dağılımı 35
Tablo 20.	Vardiyalara göre iş kazalarının dağılımı 36
Tablo 21.	Vardiya saatlerine göre iş kazalarının dağılımı 36
Tablo 22.	Çalışanların kişisel koruyucu kullanma alışkanlıkları 48

SİMGE VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
dB	: Desibel
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGÜM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü
KKD	: Kişisel Korucu Donanım
MSDS	: Malzeme Güvenlik Bilgi Formu
MSHA	: Mine Safety and Health Administration /Maden Güvenliği ve Sağlığı İdaresi
OSH	: Occupational Safety and Health/ İş Sağlığı ve Güvenliği
OSHA	: Occupational Safety and Health Administration/ İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi
SGK	:Sosyal Güvenlik Kurumu
SSK	: Sosyal Sigortalar Kurumu
TC	: Türkiye Cumhuriyeti
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

**KURŞUN-ÇİNKO-BAKIR CEVHER ZENGİNLEŞTİRME TESİS İŞLETMESİNDE
İŞ KAZALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Bağdan Gül TURAN YÜCEL

Avrasya Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ

İkinci Danışman: Muhammet Mustafa KAHRAMAN

2019, 71 (Tez Sayfa)

Madencilik sektörü emeğe dayalı bir iş kolu olduğundan tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de iş kazalarının ve insan kaybının fazla olduğu riskli sektörler arasında yer almaktadır.

Bu çalışmada, Kurşun-Çinko-Bakır-Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesinde meydana gelen kazaların, çalışanların demografik özellikleriyle ilişki durumları incelenmiş ayrıca kazanın hangi aylarda, hangi vardiyada ve vardiyanın kaçınıcı saatinde yoğunlaştığı, yaralanma derecesi gibi kaza verilerinin analizi yapılmıştır. Bu araştırma kapsamında, tesis işletmesinin farklı birimlerinden 241 çalışana ait dijital ve yazılı dokümanlar üzerinden gerçek veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler Excel Pivot Tablo ile oluşturulan özet tablo ve grafikler yardımıyla yorumlanmıştır. Yapılan çalışmada demografik özelliklere göre en dikkat çekici sonuçlar yaş, tecrübe, eğitim durumu ve çocuk sayısında gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş kazası, demografi, kaza oranı

Master Thesis
ABSTRACT
**THE EVALUTION OF THE OCCUPATIONAL ACCIDENTS IN THE LEAD-
ZINC-COPPER ORE PROCESSING PLANT**
Bağdan Gül TURAN YÜCEL
Avrasya University
Institute of Medical Sciences
Department of Occupational Health and Safety
Supervisors: Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ,
Muhammet Mustafa KAHRAMAN
2019, 71 Pages

The mining sector is among of one of the risky sectors in which occupational accident and human loss are high in our country as well as all over the world since it is a labor-based business branch

In this study, the relationships of the accidents occurred in the Lead-Zinc Copper Ore Processing Plant with demographic features of the employees were investigated. Additionally, the accident data such as in which month, in which shifts, and what time of the shift the accidents occurred, and the degree of injury were analyzed. In the scope of this study, the real data from digital and written documents of 241 employees from the different departments of the plant operation facility were collected and evaluated. The obtained data were interpreted with summarized tables and graphs, created with the Excel Pivot Table. The study indicated that the most remarkable results based on demographic features were observed in age, experience, educational status and number of children.

Key Words: Occupational accident, demography, accident rate

1. GİRİŞ

Madencilik eski çağlardan günümüze kadar gelen ve Sanayi Devrimi ile birlikte daha da önem kazanmış temel iş sektörlerinden biridir. Madencilik sektörünün önem kazanmasıyla birlikte çalışan sayısı ve üretim miktarında da artış gözlenmiştir. Madencilik, istihdam oluşturması; enerji ihtiyacını karşılaması, hizmet, imalat ve yan sanayi sektörlerini teşvik etmesi; bölgesel kalkınmayı ön plana çıkarması ve ülke ekonomisine katkı sağlaması açısından da ayrı bir öneme sahiptir. Günümüzde madencilik faaliyetleri sonucu üretilen nihai ürünler insan yaşamının her alanında yer almaktadır. Madencilik sektörü emeğe dayalı bir iş kolu olduğundan tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de iş kazalarının ve insan kaybının fazla olduğu riskli sektörler arasında yer almaktadır. Buna karşılık, bilinçsizlik ve risklerin önlenmemesi konularında oldukça yetersizdir.

Günümüz koşullarında, hiçbir cevherin ocaktan çıkarıldığı haliyle pazarlanması mümkün değildir. Cevherin ocaktan çıkarılmasından, üretim ve nakliyesine kadar birçok alanda risk içermektedir. Nakliye sonrasında cevher zenginleştirme işletmelerinin entegre tesis olması, iş akışı sebebiyle büyük ve tehlikeli ekipmanların çalışması ve tehlikeli kimyasal maddelerin kullanımı gibi faktörler risklerin tespit edilmesi ve değerlendirilmesinde önemli kriterlerdir. Bu nedenle, madencilik faaliyetleri sırasında oluşacak riskler doğru şekilde tanımlanmalı ve değerlendirilmelidir.

Bu çalışmada; Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesinde 2018 yılında meydana gelmiş iş kazaların değerlendirilmesinde çalışanların yaş, cinsiyet, öğrenim durumları, medeni durumları, çocuk sayıları, işletmedeki tecrübeleri, görevleri, maaş bilgileri gibi demografik özellikleri arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca; kazanın nedenleri, kazanın yoğunlaştığı aylar, kazanın yoğunlaştığı vardiyalar ve kazanın yoğunlaştığı vardiya saati ve yaralanma derecesi gibi kaza verilerinin analizi yapılmıştır.

Literatürde yapılan bu tür çalışmalarda çoğunlukla anket yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan veriler ise tesis işletmesinin kayıtlı evraklarından alınmış gerçek verilerdir. Bu çalışmanın gerçek verilere dayanması ileride bu konuda yapılacak çalışmalara yol göstermesi bakımından bu çalışmayı önemli kılmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Günümüzde kullandığımız arabalardan, içinde yaşadığımız evlere, bilgisayarlardan telefonlara kadar yaşamımız için vazgeçilmez olan hemen her şey, endüstriyel üretim etkinlikleri sonucu elde edilen ürünler sayesinde varlık kazanabilmektedir. Ancak, Dünyada olduğu gibi ülkemizde de iş kazaları ve meslek hastalıklarının önemli bir sorun olarak karşımıza çıkması, sanayileşmenin gelişimi ile birlikte iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin gerekli düzenleme ve yatırımların yapılmamasından dolayı yoğunluk kazanmıştır. İş kazaları ve meslek hastalıklarından dolayı çalışanlar yaşamını yitirmekte veya engelli hale gelmektedir. Oysa bir ülkenin iş sağlığı ve güvenliğine yönelik politikaları iş kazaları ve meslek hastalıklarını önleyecek olup, o ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmişlik düzeyini de artıracaktır [46].

2.1. İş Kazası Kavramı

Genel olarak kaza, kasıt söz konusu olmaksızın meydana gelen, beklenmedik ve sonucu arzu edilmeyen bir olaydır. Beklenmeyen, belli bir zarar veya çeşitli yaralanmalara ve ölümlere neden olabilen her olay kaza olarak nitelendirilebilirken her kaza iş kazası olarak nitelendirilemez [16]. İş kazası, iş sağlığı ve güvenliği kanununda “İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olay” olarak tanımlanmıştır [1]. Bir olayın iş kazası sayılabilmesi için; kazayı geçiren kişinin sigortalı olması, kaza sonucu bedence veya ruhça özre uğraması, kaza ile sonuç arasında uygun bir illiyet bağının bulunması gerekir [16].

2.1.1. İş Kazası Nedenleri:

İş kazalarının oluşumundaki temel nedenler daha çok işçi sağlığı ve iş güvenliği uygulamalarının tam olarak yerine getirilmemesi, uygulamaların kalıcılığının sağlanmaması ve denetimlerin yeterince yapılamaması olarak sıralanabilir. İşverenler çalışanlarının, iş kazalarına uğramamaları ve meslek hastalıklarına tutulmamaları için iş yerinde iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini sağlamaları oldukça önemlidir [28, 3]. Ayrıca, İSG tıbbın, tekniğin

yanında birçok bilim (Fizik, Kimya, Mühendislik, Sosyoloji, Psikoloji, Hukuk, Sosyal Politika vb.) dallarının ilgi alanına giren multisektörel bir çalışma alanıdır. Tüm sektörlerdeki amaç, çalışanları korumak, işletme ve üretim güvenliğini sağlamaktır. Bunun yanında çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan tam iyilik halinin en yüksek seviyede tutulmasıdır. Çalışma koşulları ile kullanılan araç ve gereçlerden kaynaklanabilecek tehlikelerin önlenmesi veya asgari seviyeye indirilmesi, iş kazaları ve meslek hastalıklarının meydana gelmemesini sağlayacaktır [25, 58].

Tüm işyerlerinde, yapılan işin niteliğine bağlı olarak sağlık ve güvenlik açısından bazı riskler bulunmaktadır. Bu riskler konusunda yeterli bilgi sahibi olunması ve gerekli tedbirlerin zamanında alınması iş kazalarını büyük ölçüde önleyeceği anlaşılmıştır. Bu konudaki sorumluluklar; devlet, işletme, çalışanlar ve toplum açısından çok önemli hale gelmiştir [30].

Genel anlamda iş kazaları ve meslek hastalığının meydana gelmemesi için iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin sağlanmasında devlet mevzuat yapma, teşkilatlanma, denetim ve müeyyide uygulama ile sorumludur. İşveren ise yasalara uygun işyeri kurma, emniyetsiz durumları giderme, teknik güvenlik konularında çalışmalar yapma, denetleme ve eğitim verme, çalışan ise alınan önlemlere uyma ve çalışma düzenini korumakla yükümlüdür [30]. Kazaların nedenleri temel nedenler, dolaylı ve dolaysız nedenler olmak üzere üç bölümde incelenebilir.

a) Temel Nedenler: Yönetimin iş güvenliği politikası ve uygulamaları arasında iş güvenliğine verdiği önem, üretim-iş güvenliği hedefi, sorumluluk ve yetkinin dağıtılması, eğitim, uygun-yeterli kontrol vb. sayılabilir. Personele ilişkin faktörler yetenek, eğitim, motivasyon, fiziksel ve zihinsel yeterlilik, bireysel dikkat ve performanstır. Çevre faktörleri ise sıcaklık, nem, basınç, toz, gaz, buhar, gürültü, aydınlatma vb.'dir [16].

b) Dolaylı Nedenler: Güvensiz eylemler ve güvensiz çalışma koşullarıdır. Gerekli emniyet önlemleri alınmaksızın yapılan çalışmalar anlamında kullanılan güvensiz eylemler; ekipmanın hatalı ya da uygunsuz kullanımı, ekipmanın bakım ve onarımının zamanında yapılmaması, alet ve makinaların amacına uygun kullanılmaması, koruyucu muhafazaların kullanılmaması sayılabildiği gibi bunun yanı sıra çalışanların bireysel davranışlar ile kişilik yapılarından kaynaklı sebepleri de dahil edebiliriz. Özetle, demografik özellikler (yaş, cinsiyet, kıdem gibi), fizyolojik faktörler (fiziksel rahatsızlıklar, uykusuzluk, yorgunluk gibi), psikolojik faktörler (ailevi ve ekonomik sorunlar, duygusal durum, moral, stres gibi)

ve bazı alışkanlıklar (sigara, alkol vb.) iş kazalarında etkin bir rol oynamaktadır [11]. Güvensiz çalışma koşullarına ise; yetersiz tahkimat, yetersiz uyarı sistemleri, yangın ya da infilak olasılığı, zehirleyici atmosfer, gürültü ve yetersiz aydınlatma gibi örnekler verilebilir.

c) Dolaysız Nedenler: Zehirleyici, patlayıcı gaz, toz vb. tehlikeli maddeler ile mekaniksel, elektriksel ve kimyasal gibi yüksek enerji kaynaklarının ve radyasyonun yol açtığı nedenlerdir.

2.2 Dünya’da ve Ülkemizde İş Kazaları

Gelişen teknolojinin çalışma hayatında yarattığı sorunların çözümü için işçi sağlığı ve iş güvenliğinin gelişimine ihtiyaç duyulmuştur. Hem dünyada hem de ülkemizde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının en yüksek olduğu sektör, madencilik sektörüdür. Ölümlü iş kazalarının yaklaşık 1/3’ü madencilik sektöründe gözlenmektedir [8].

2.2.1 Dünya’da İş Kazaları

Sanayi devrimiyle başlayan bilimsel teknolojik gelişmeler makina, metalürji ve kimya gibi sanayi alanlarında gelişmelere neden olmuştur. Bu gelişmelerin çalışanların sağlığı üzerinde olumsuz etkileri düşünülmeden birçok kimyasal madde üretimde kullanılmaya başlanmıştır. Sanayi devriminin yarattığı olumsuz çalışma ve yaşam koşullarını iyileştirmek, çalışanların sağlığını korumak ve iş kazalarını önlemek için birçok yasal, tıbbi ve teknik çalışma yapılmıştır. İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin bir bilim olarak gelişmesi bu dönemde yapılan çalışmaların sonucunda olmuştur. 1802 yılında İngiltere’de “Çırakların Sağlığı ve Morali” adlı yasa çıkarılmış, işçi sağlığı ve iş güvenliğiyle ilgili olarak çıkartılan bu ilk yasa çalışma saatini günde 12 saat olarak sınırlamış, işyerlerinin havalandırılmasını gerektiğini belirtmiştir [47].

Günümüzde sağlanan bilimsel ve teknolojik gelişmeler iş kazaları ve meslek hastalıklarının nedenlerini ortadan kaldırma imkânları yaratmıştır. Özellikle Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) de katkılarıyla olumsuz çalışma ve sağlık koşullarının düzeltilmesi için yasal düzenlemeler ve bilimsel çalışmalarla başlayan bu süreç, gelişmiş ve kapsamlı bir iş güvenliği mevzuatının oluşmasını sağlamıştır. İSG

faaliyetlerinde hekim, hukukçu, sosyal bilimci, teknik eleman ve diğer uzmanlık alanlarından birçok bilim insanının katılması ile İSG konusu bir bilim dalı olarak gelişme göstermiş ve uygulama alanı bulmuştur [2]. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) kaynaklarına göre dünyada 3 milyar iş gücü bulunmaktadır. Her yıl 270 milyon iş kazası meydana gelmekte ve 160 milyon kişi meslek hastalıklarına yakalanmakta ve iş kazaları ve iş ile ilgili hastalıklar nedeniyle 2 milyon ölüm meydana gelmektedir. Her 15 saniyede bir, bir kişi iş kazası veya meslek hastalığı nedeniyle hayatını kaybederken, her 15 saniyede bir 160 çalışan iş kazası geçirmektedir [48, 8].

OSH (Occupational Safety and Health/İş Sağlığı ve Güvenliği) hareketi 1971 yılında yürürlüğe girmiş olup ana amacı ABD’de çalışan her kişiye güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamaktır. OSH’ye göre işveren; işyerini kaza, ciddi yaralanma ve ölüme neden olabilecek tehlikelerden uzak tutmakla yükümlüdür. OSHA (Occupational Safety and Health Administration/ İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi), işçi sağlığı ve iş güvenliği standartlarının ve bunların uygulanmasından sorumlu kurum olup, ABD Çalışma Bakanlığı’na bağlıdır. OSHA’nın ana kriterleri; standartları oluşturmak, işyeri denetimlerinde bulunmak, standartları ihlal eden işverenlere para veya hapis cezası kesmek, işverenlere işyeri tehlikelerini azaltmak için yol göstermektir [7].

Madencilik faaliyetleri, sağlık ve güvenlik açısından en riskli olan yerlerde gerçekleştirilen faaliyetler olduğundan iş kazalarının en çok yaşandığı sektörlerin başında gelmektedir. Dünyada işçilerin sadece %1’i (yaklaşık 30 milyon kişi) madenlerde çalışırken, meydana gelen ciddi kazaların %8’i madencilik sektöründe yaşanmaktadır [35].

2.2.1.1. MSHA (Mine Safety and Health Administration/Maden Güvenliği ve Sağlık İdaresi)

ABD Çalışma Bakanlığı Maden Güvenliği ve Sağlık İdaresi (MSHA), madencilikten kaynaklanan ölüm, hastalık ve yaralanmaları önlemek için 1977 tarihli Federal Maden Güvenliği ve Sağlık Yasası (95-164 sayılı Kamu Hukuku) faaliyetlerine dayanarak 1978 yılında mevzuatla oluşturulmuştur. MSHA ölümcül madencilik kazalarını ortadan kaldırma, kazaların sıklığını ve ciddiyetini azaltma, sağlık tehlikelerini en aza indirmeye faaliyetlerini kapsar. MSHA önceden bildirim yapmaksızın madene girip inceleme yapma hakkına sahip olup güvenli ve sağlıklı çalışma ortamları sağlamak için ek denetimler yapmaya yetkilidir.

Madende ölüme veya yaralanmaya neden olan bir olayı 15 dakika içerisinde MSHA'ya bildirmemesi durumunda işletmecilere 5000-60000 dolar arasında para cezası uygulanır [49].

2.2.2 Ülkemizde İş Kazaları

Ülkemizdeki iş kazalarının nedenlerini tespit etmek için değişik tarihlerde çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda iş kazalarının meydana gelmesine etki eden en önemli faktörün yaklaşık %80 oranla insan olduğunu ortaya koyulmuştur [40, 11].

Sanayi gelişimini Türkiye'den yıllar öncesinden tamamlayan Avrupa ve Amerika'nın oluşturduğu İSG alanındaki standartlar, Türkiye'de yıllar sonra hayata geçmiştir. Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasalardaki tarihsel değişim ve düzenlemeler Osmanlı'dan günümüze kadar bir dizi yasal tasarısı ile devam etmiştir [38]. İş kazaları ve meslek hastalıklarının sosyal güvenlik kapsamına alınması ilk kez 27.06.1945 Tarih ve 4772 Sayılı İş Kazalarıyla Meslek Hastalıkları ve Analık Sigortaları Kanunu ile gerçekleşmiştir [22]. Ülkemizde madencilik sektörüne yönelik önemli mevzuat değişikliklerinden ilk, 22 Kasım 1984 tarihli ve 18553 sayılı Resmî Gazete 'de yayınlanan "Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük 'te 3213 Sayılı Maden Kanunu ile düzenlenmiştir [34]. İş kazalarına ilişkin olarak yayınlanan yönetmelikler 2014-2018 Dönemi 10. Kalkınma Planında, "İstihdam ve Çalışma Hayatı" başlığı altında iş sağlığı ve güvenliği şartlarının iyileştirilmesi temel amaçlardan biri olarak belirlenmiş olup, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 4857 Sayılı İş Kanunu'nun uygulama ve işleyişlerini düzenlemek amacıyla çıkarılmıştır [41]. İş kazası kapsamı, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununda tanımlanmıştır [32, 33]. Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğini tek çatı altında düzenleyen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 30 Haziran 2012 tarihinde 28339 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. "İş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemek" olan 6331 sayılı Kanunun gerekçesinde çalışma ortamında bulunan risklerin mümkünse ortadan kaldırılması ya da en alt seviyeye indirilmesi ve güvenli ve sağlıklı çalışma ortamlarının oluşturulması yer almaktadır. Maden

İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 6331 sayılı Kanun içerisinde yayınlanmıştır [30].

İş kazaları ve meslek hastalıkları risklerinin en aza indirilmesi, iş sağlığı ve güvenliği konularında araştırma yapmak, işçilere ve işverenlere eğitim vermek ve yol göstermek, iş teftişi örgütüne tıbbi-teknik destek sağlamak ülkemizde TC. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığına bağlı olan İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü (İSGÜM) tarafından yapılmaktadır [51]. İSGÜM başlıca değişik işkollarına ait işyerlerinde gürültü ölçümleri, kurşun zehirlenmesi olgularının saptanmasına yönelik tarama muayeneleri, asbest tozuna maruziyet ve Zonguldak kömür ocaklarında pnömokonyoz (akciğer toz hastalığı) taramaları yapar [5].

10 Haziran 2003 tarihinde yürürlüğe giren “4857 Sayılı İş Kanunu” ile birlikte iş kazalarında önemli oranlarda azalma meydana gelirken, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu sonrasında iş kazalarında artış olduğu belirtilmiştir. Özellikle, 2013 yılı sonrası iş kazası sıklığında meydana gelen artışın, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte iş kazası bildirimlerinin artmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir [8].

Ülkemizde SSK (Sosyal Sigortalar Kurumu) ve SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu) istatistik raporlarından alınan verilere göre, 2002-2015 yılları arasında toplam 1.464.976 iş kazası olmuş, 16.392 çalışan iş kazası nedeniyle hayatını kaybetmiştir. İstatistiklere yansıdığı kadarıyla madencilik sektöründe, 2002-2015 yılları arasında toplam 124.288 iş kazası olmuş ve 14 yılda 1399 çalışan iş kazası nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Kayıt dışı çalışma ile iş kazalarının ve meslek hastalıklarının gerçek sayısının tespit edilemediği de düşünülürse bu rakamlar daha da artabilir. 2002-2015 yılı istatistiklerine göre Türkiye ’de madencilik sektöründe 72.541 işyerinde 1.576.788 kişi çalışmaktadır. Yaşanan iş kazalarının %9’u, iş kazası sonucu ölümlerin %8,5’i madencilik sektöründe meydana gelmiştir. 2002-2015 yılları arasında madencilik sektöründe ve tüm sektörlerde meydana gelen iş kazası, iş kazası sonucu ölüm kayıtları incelendiğinde madencilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği alanında çok ciddi tedbirlerin alınması ve bu tedbirlerin sürekliliğinin sağlanması gereklidir [8].

İş kazaları işkollarına göre incelendiğinde ilk üç sırada inşaat, metal ve maden sektörünün yer aldığı görülmektedir. 2015 yılı istatistiklerine göre faaliyet grupları bazında sıralama yapıldığında iş kazalarının %39’u ve ölümlerin %52’sinin üç işkolunda (madencilik, metal/makine ve inşaat) meydana geldiği görülmektedir. 2015 yılı istatistikleri

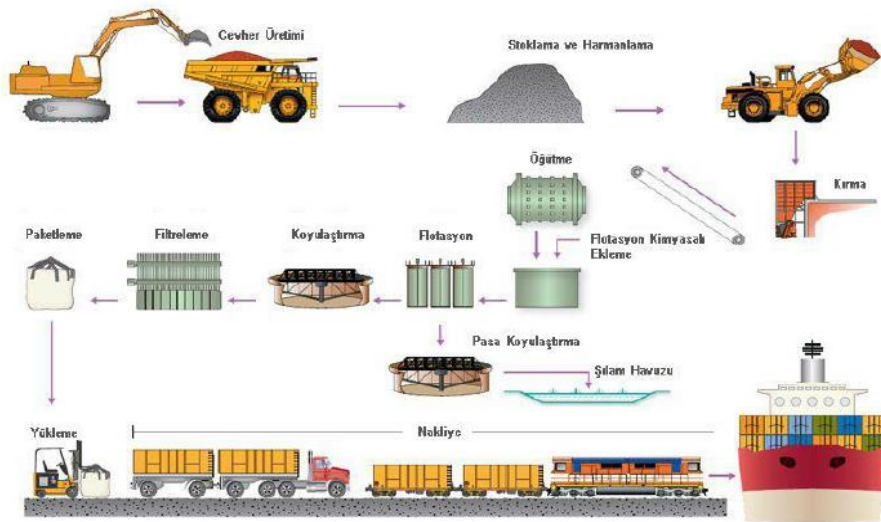
faaliyet gruplarına göre iş kazası en fazla 51 bin 327 (%21) ile metal/makine sektöründe, 33 bin 361 (%14) ile inşaat sektörü, 10 bin 336 (%4) ile madencilik sektöründe tespit edilmiştir [8].

2.3. Kurşun- Çinko- Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesi Çalışma Prensibi ve Risk Etmenleri

2.3.1 Kurşun- Çinko- Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesi Çalışma Prensibi

Cevherin ocaktan çıkarılmasından, üretimine ve nakliyesine kadar birçok alanda risk içermektedir. Nakliye sonrasında cevher zenginleştirme işletmelerinin entegre tesis olması, iş akışı sebebiyle büyük ve tehlikeli ekipmanların çalışması ve tehlikeli kimyasal maddelerin kullanımı gibi faktörler risklerin tespit edilmesi ve değerlendirilmesinde önemli kriterlerdir.

Genel hatları ile kurşun-çinko-bakır tesis işletmesinin akış şeması Şekil 1’deki gibidir. Maden yatağından uygun metotla çıkarılan tüvanan cevher (ham cevher), boyut küçültme için kırma ve öğütme işlemlerinin ardından flotasyon (yüzdürme) yöntemi ile zenginleştirilir. Filtre (susuzlaştırma) işleminin ardından elde edilen konsantre (yoğunlaşmış) cevher yüklenerek nakliye edilir [23].



Şekil 1. Kurşun- çinko- bakır cevher zenginleştirme tesisi çalışma prensibi [23].

2.3.2. Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesindeki İş Kazası Ve Meslek Hastalığına Neden Olan Risk Etmenleri

Dünya genelinde madencilik alanında ölüm, yaralanma ve meslek hastalıklarını önlemek ve sayılarını azaltmak için birçok alanda iyileştirme ve düzenleme yapılmasına rağmen 30 milyonluk iş gücü ile madencilik sektörü en tehlikeli iş kolu olarak anılmaktadır. Hasar, sakatlık, hastalık ve ölüme sebebiyet verebilme potansiyeline sahip olan her şey tehlike olarak adlandırılır. Cevher hazırlama ve zenginleştirme tesislerinde görülen başlıca tehlikeler, toz, gürültü, yüksekte çalışma, kapalı alanda çalışma, mekanik, elektrik, kimyasal tehlike olarak sıralanabilir [23].

2.3.2.1. Toz

5/11/2013 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Tozla Mücadele Yönetmeliği’nde toz “işyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıklar” olarak tanımlanmıştır [43]. İşyerinde toz maruziyeti mesleki solunum hastalıklarına göz, kulak, burun ve deride tahrişe, görüş mesafesinin azalmasına, makina ve ekipmanda hasara neden olabilir [17]. Bakır, kurşun ve çinko ağır metal grubunda yer alıp, vücuda solunum, sindirim, deri yoluyla girer. Cevher zenginleştirme tesisinde özellikle kırma eleme ünitesi, kireçhane ve filtre ünitesinde tozuma oluşabilmektedir. Bu tozumu engellemek için tesis genelinde jetpulse sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem ile üretim sırasında çıkan tozun hava emişi ile ortama dağılmadan emilimi sağlanır. Ayrıca, işletme talimatlarında çalışanların toz maskesi kullanmasını zorunlu kılınmıştır. Çevrede oluşan mevsimsel tozumanın önlenmesi için tesis işletmesi sınırlarında araçlara hız sınırı yasağı uygulanmakta olup (20/10 km/saat) ayrıca arazöz sulama aracı kullanılmaktadır.

2.3.2.2. Gürültü

Gürültü; insanların işitme sağlığını ve duyusunu olumsuz yönde etkileyen, iş verimini düşüren, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozan, istenmeyen ses kirliliğidir. Gürültü; koordinasyon, konsantrasyonun ve iş performansının azalmasına, geçici veya kalıcı işitme

kaybına, stres, mide ve sinir sistemi rahatsızlığına neden olabilmektedir. Cevher zenginleştirme tesisindeki yaptırılan kişisel maruziyet gürültü ölçümleri sonuçları tüm birimlerde çalışanların maruziyetinin 85dB(A)'in üzerinde raporlanmıştır. Tüm bölüm çalışanlarının kulak koruyucu ekipman takmaları zorunludur.

2.3.2.3.Yüksekte Çalışma

Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin olabileceği her çalışma yüksekte çalışma olarak kabul edilir. Yüksekte yapılan çalışmalarda, güvensiz çalışma ortamı, yetersiz kişisel koruyucu donanım, iş güvenliği kurallarına uyulmaması vb. nedenlerle düşmeler sonucu ciddi yaralanmalar ve ölümlerle sonuçlanan iş kazaları meydana gelebilir. Tesis işletmesinde birçok kısımda yüksek platformlar bulunmakta olup korkuluk, tirabzan gibi düşmeyi önleyici tedbirler alınmıştır. Bunun dışında, özellikle değirmen ünitesinde bakım onarım çalışmaları esnasında yüksekte çalışma yapılmakta olup yatay yaşam hattı kurulumu ve paraşüt tipi emniyet kemeri kullanımı talimatlarla zorunlu kılınmıştır.

2.3.2.4. Kapalı Alan Çalışması

Tamamen veya kısmen kapatılmış sınırlı bir hacmi olan, içerisinde sınırlı miktarda hava bulunan, sürekli çalışmaya göre tasarlanmamış girişleri ve çıkışları kısıtlı çalışma ortamları “kapalı alan” olarak adlandırılır [4]. Kapalı alanlarda oksijen yetersizliği, elektrik ve mekanik tehlikeler, tehlikeli/zararlı seviyede gaz, toz, buhar, duman, patlama yaratacak oranlarda oksijen vb. tehlikeleri vardır. Kapalı alan tehlikelerine karşı önlemler geliştirmeden önce bu alanlara girilmemesi veya girişlerinin minimuma indirilmesi tercih edilmelidir [23]. Bakır-kurşun-çinko cevher zenginleştirme tesisinde değirmenler, darbeli ve çeneli kırıcılar, tanklar kapalı alanlardan bazılarıdır.

2.3.2.5. Mekanik Tehlikeler

Makine parçaları bireysel veya kombinasyon halinde doğrusal, döner veya salınım hareketi yapabilir. Birçok durumda, hareketli parçalar makinede ile işlem yapan çalışanların yaralanmasına sebep olabilecek kuvvet uygular. Çalışanların kırıcı veya konveyör bantlara kapılması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Bunun yanında, bozulduğu halde tamir edilmeyen ve uygun koşullarda saklanmayan küçük el aletleri de birçok tehlike ihtiva eder. Mekanik tehlikeleri önlemek için; çalışanlar mekanik tehlikeler konusunda bilinçlendirilmeli ve güvenli çalışma konusunda eğitilmeli, çalışan izin sistemi oluşturularak yetkisiz kişilerin makinelerle uygunsuz çalışmasının engellenmeli, hareketli parçaları bulunan makinelerle yakın çalışma sırasında uygun kıyafetler giyilmeli, hareketli makine aksamalarının tümüne makine muhafazaları yerleştirilmeli, tüm elektrikli aletlerin ve el aletlerinin düzenli kontrol ve bakımları yapılmalı, bakım ve onarım çalışmaları sırasında bir başkasının makineyi çalıştırmasını engellemek için uygun makine etiketlendirmesi yapılmalı, tehlikeli durumlarda kullanılmak üzere makinelere acil durdurma düğmesi konulmalı ve kullanımı hakkında çalışanlara eğitim verilmelidir [23].

2.3.2.6. Kimyasal Tehlikeler

Cevher zenginleştirme tesisinde, proseslere yardımcı olması ve verimi yükseltmek için çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır. Kimyasal maddelerle çalışırken malzeme güvenlik bilgi formları (MSDS) hakkında bilgi sahibi olunmalı, kimyasal hazırlama biriminde çalışanlara kimyasallara dayanıklı kişisel koruyucu donanım kullanılmalı (KKD), yetkisiz kişilerin bu alanlara girmesi engellenmelidir. Tesis işletmesinde kullanılan kimyasalların MSDS'leri, ilgili kimyasalın kullanıldığı alanlara asılmış olup tüm birimlerde göz/boy duşu istasyonları kurulmuştur.

2.3.2.7. Elektrik

Elektrik görülemediğinden ve etkisi kısa sürede ortaya çıktığından gizli bir potansiyel tehlike olarak işyerlerinde ağır iş kazalarına neden olmaktadır. Elektrik çarpması sonucu

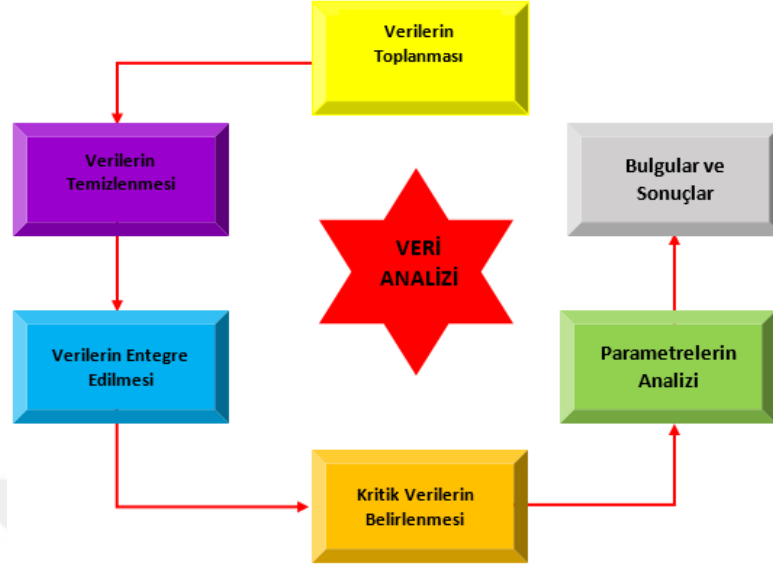
çalışanda; bilinç kaybı, solunum-kalp durması, elektrik yanıkları, çarpmanın etkisiyle yerinden fırlama-düşme sonucu kafa, omurilik, göğüs veya karın yaralanmaları meydana gelebilir. Ayrıca, ekipmanlardaki elektrik arızaları; tesisteki üretimin durmasına, çalışma alanında yangınlara, makinelerde ve üretilen malzemede tahribata yol açabilir. Bu gibi durumların yaşanmaması için hasarlı elektrik teçhizatı, makine ve alet kullanılmamalı, elektrik tesisatının ve ekipmanın düzenli kontrol ve bakımları yapılmalı, çalışmaya başlanmadan önce bakım ve onarımı yapılacak ekipmana, başkası tarafından makinenin çalışmasının engellenmesi için gerekli etiketleme ve kilitleme işlemi uygulanmalı, ekipmanlara gövde topraklaması yaptırılmalı, tüm panolarda kaçak akım rölesi ve devre kesiciler kullanılmalı, yetkisiz kişiler elektrik işlerine müdahalede bulunmamalıdır.

2.4. İş Kazalarında İş Zekası Yöntemiyle Veri Analizi

İş zekası, ham verinin analiz ve karar destek amacı ile anlamlı ve yararlı bilgiye dönüştürülmesi işlemidir [31]. Bu dönüşüm, bilişim dünyası ile ilgili herhangi bir teknik bilgisi olmayan ya da operasyondan veya yönetimden sorumlu olan kişilerin iş süreçlerini bilişim sistemlerine aktarabileceği ve kendi iş süreçlerinde kullanmaları gereken bilgileri raporlamayı, grafik ve sunumlara çevirebilmeyi sağlar [39].

Günümüzde artan veri sayısı, bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve bilgi toplumu olma yolundaki adımlar veri tabanı ve dosyalarda bulunan verilerin belirli istatistik yöntemleri ile kullanılabilir hale getirilmesini sağlamıştır. Elde edilen veriler bankacılık, pazarlama, sigortacılık, telekomünikasyon, borsa, sağlık, endüstri, bilim ve mühendislik gibi birçok sektörde uygulama imkânı bulmaktadır.

Veri analizi sosyal araştırmaların, mevcut kayıt ve istatistiklerin, yönetim raporları ve diğer dokümanların gözden geçirilmesi gibi farklı kaynaklardan elde edilen verilerin, doğru ve güvenilir sonuçlara ulaşılması için kullanılır. Sağlıklı veri analizi yapabilmek için Şekil 2'deki adımlar izlenir.



Şekil 2. Veri analizi akış diyagramı

2.4.1. Verilerin Toplanması

En basit tanımı ile veri (data), bilgisayar ortamında bulunan veya basılı ortamda saklanan bilgiler olarak ifade edilir [52]. Yapılan araştırma boyunca veri özelliğindeki bilgilere ulaşıp, işlenerek üzerinde yorum yapılarak çözüm önerileri bulmaya çalışılır. Belirlenen probleme en uygun çözüm yollarını belirleyebilmek için uygun veri toplama yöntemi seçilmelidir. Veri toplama yöntemi olarak anket, gözlem, görüşme (mülakat), deney ve tarama yöntemleri kullanılır. Anket yöntemi; kolay, ucuz ve bilgilere direk ulaşmayı sağladığı için en çok kullanılan veri toplama yöntemidir. Gözlem yöntemi; Bu yöntem genellikle çeşitli davranış nedenlerinin araştırılmasında kullanılan veri toplama yöntemidir. Tek bir gözlem çözüm önerileri bulunmada yeterli değildir. Doğrudan doğruya gözlem yapılabileceği gibi gözlem için tasarlanmış araçlarda kullanılır. Görüşme (Mülakat) yöntemi; araştırma yapılacak konu hakkında yeterli bilgiye sahip, konuya hakim olan kişi ya da gruplarla karşılıklı konuşma yapılarak elde edilen veri toplama yöntemidir. Deney yöntemi; Deneysel araştırmada araştırmacı, bir araştırma ortamı oluşturur ve oluşturulan bu ortam içinde ilgili olduğu olay, değişken ve etkenleri kontrol ederek veri elde etmeye çalışır. Tarama yöntemi; araştırmacının kitap, makale, gazete, belge, tutanak, biyografi vb. kaynakları tarayıp, inceleme yapmasıyla veriye ulaşma yöntemidir [53].

2.4.2. Verilerin Temizlenmesi

Veriler hacim olarak sayfalarca yer kaplarlar ama kullanım değerleri azdır [20]. Veri temizlenmesine, verilerin tutarsız ve gürültülü olduğu durumlarda gereksinim olur. Gürültülü veri, amaca uygun olan bilgiyi elde etmeyi zorlaştırıcı unsurları barındırmak anlamındadır. Temizlenmesi gereken veri düzeltilmeli, eksik kalan verinin yerine yenisinin getirilmesi sağlanmalıdır [36]. Veri temizleme işleminin amacı, veriler içindeki uygun olmayan veya hatalı girilmiş verileri ayıklamaktır.

2.4.3. Verilerin Entegre Edilmesi

Veri bütünleştirme (entegre), farklı kaynaklardaki verilerin anlamlı ve değerli bilgiler halinde birleştirilmesi için kullanılan teknik ve iş süreçlerinin kombinasyonudur. Veri birleştirmede farklı veri tabanındaki veriler tek bir çatı altında toplanmış olur [36].

2.4.4. Kritik Parametrelerin Belirlenmesi

Parametrelerin belirlenmesi aşaması, çözümlenmesi sağlanması planlanan problemle ilişkili olmalı ve iyi analiz edilmelidir. Sonraki bütün aşamalar bu seçim üzerinden yürüyeceği için önemlidir ve doğrudan araştırmacının sorumluluğundadır [54]. Önemli değişkenlerin elenmesi maksadıyla sezgisel kararlar verilebilir. Sezgisel kararlar orijinal değişkenleri en iyi temsil edecek değişkenler olmalıdır. Daha sonra gereksiz bulunan değişkenler kümeden atılarak, en iyi değişken kümesi oluşturulur [36].

2.4.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın amacı doğrultusunda veriler gruplandırılır ve karşılaştırma yapılır. Veri sayısı çoğaldıkça verilerin başkaları tarafından yorumlanması ve farklı verilerle karşılaştırılabilmesi zorlaşır. Bu nedenle verilerin yorumlanmasını ve karşılaştırma yapılabilmesini sağlayacak metotlar, istatistiksel teknikler geliştirilerek sunumu sağlanır. Bu

sunular sayesinde analizi bitmiş verilerden anlam çıkarılır, bu işleme veri yorumlama denir. Uygun şekilde yorumlanamayan veriler hiçbir öneri sunamayacağı gibi dağınık, ilişkisiz ve yerine oturmeyen bilgiler halinde görülür [55].

2.4.6. Verilerin Yorumlanması

Bu kısımda veriler olabildiğince sayısalştırılıp, çizelge ve şekillerle desteklenerek özet şekilde sunulmalıdır. Veri analizlerinin sonuçları, doğru, eksiksiz ve yansız olarak rapor edilmelidir. Bulgunun beklendik ya da beklenmedik yönde çıkması bu zorunluluğu değiştirmez [56].

2.5. Bu Alanda Yapılmış Çalışmalar

Yaptıkları araştırmada, inşaat sektöründeki 4333 ölümlü iş kazasının %50,9'unun 1-49 çalışanı olan firmalarda, %22,2'sinin 50-299 çalışanı olanlarda, %10,1'ini 300-999 çalışanı olanlarda, %16,8'inin 1000 üzeri çalışanı olan firmalarda gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada ayrıca, iş kazasının çalışma deneyimine bağlı dağılım oranları; 1 aydan az %51, 1 ay ile 1 yıl arası %40,3, 1 yıl ile 5yıl arası %6,5 ve 5 yıl üzeri %2,2 olarak belirlenmiştir [24].

Yapılan çalışmada; şantiye kazalarının sayısı rekabetçi ihale, yaygın alt yüklenici kullanımı, zayıf kaza kayıt sistemi, iş güvenliğine öncelik verilmemesi, yöneticilere ve işçilere uygun olmayan iş güvenliği eğitimi verilmesi ile yükseldiğini belirtmişler [13].

İş kazası geçiren çalışanların %49'unun 25 ile 44 yaş aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgularda 55 yaş üzeri çalışanların daha yüksek kaza riski taşıdığı gözlenmiştir. Çalışmada 800 kaza raporunu analiz edilmiş; küçük inşaat firmalarında çalışma deneyimi 1 aydan az olan işçilerin geçirdiği iş kazası oranının %39, ilk iş gününde iş kazası geçirme oranının ise %12 olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, iş kazalarının %41'inde iş sahasında iş güvenliği uyarı levhalarının kullanılmadığını ya da ihmal edildiğini tespit etmişlerdir [14].

Çalışmalarında 2001-2008 yılları arasında TKİ'ye bağlı yeraltı ve yerüstü işletmelerinde meydana gelen kazaları, MINITAB 14 istatistiksel analiz paket programı

kullanarak değerlendirmiştir. Analizlerde kaza nedenleri, kazalanan iş grupları ve kazalanan uzuvlar veri olarak kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda, yeraltı işletmelerinde en büyük riski göçük ve elle taşımının oluşturduğu, kazmacının en riskli iş grubu olduğu, yerüstü işletmeleri için ise en büyük riski iş makinelerinin oluşturduğu, tamir-bakım-imalat bölümünün mekanik işlerinde çalışanların en riskli iş grubu olduğunu saptamıştır. Tüm işletmelerde iş kazaları sonucunda en fazla zarar gören uzvun el olduğu ayrıca tespit edilmiştir [37].

Maden Mühendisleri Odası Raporu (2010), bu çalışmada; öncelikle ülkemiz kömür madenciliği ile ilgili temel istatistiksel verilerini incelemiş, yorumlamış ve değerlendirmiştir. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak sektör işletmelerindeki mevcut durum ortaya koymuş, büyük maden kazalarını irdelemiş ve eldeki veriler ışığında bu kazaların ortak noktalarını tespit edilmiş, maden kazalarının önlenmesi ile ilgili olarak Maden Mühendisleri Odası'nın görüşleri vurgulanmıştır.

“Çalışanların Kişisel Özelliklerinin İş Kazalarının Meydana Gelmesi Üzerindeki Etkisi” [11] adlı çalışmasında; kaza nedenleri arasında büyük oranla birinci sırada yer alan ve umulmadık olaylar hariç, hemen her iş kazasının doğrudan ya da dolaylı nedenleri arasında yer alan insan davranışına bağlı nedenlerden çalışanların kişisel özelliklerini (yaş, cinsiyet, medeni durum, mevki, iş deneyimi, eğitim düzeyi, alışkanlıklar) irdelemiştir.

Çalışmasında ülkemizde madencilik sektöründe çalışanların iş sağlığı ve güvenliği konularında katılım düzeyinin tespiti üzerinde durulmuş, katılım düzeyinin belirlenmesinde; verilen eğitimler, tatbikatlar gibi zorunlu ve standart uygulamalarından ziyade, somut olarak ölçülmesi zor ancak iş kazalarının önlenmesinde gerekli bir yükümlülük olan çalışanların İSG uygunsuzluklarının bildirimini ele almıştır. Anket çalışması ile 1728 maden işletmesinde mevcut durumu incelemiş, uygulamadaki eksiklikleri tespit etmiştir [26].

Yapım işlerinde farklı seviyelerde görev alan işçi, usta, formen, teknik personel, yapı denetim personeli, iş sağlığı ve güvenliği personeli, üst düzey yönetici ve işverenlerden alınan geri beslemeler ve geçmişte yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulardan yararlanarak, yapım işlerinde iş sağlığı ve güvenliğini iyileştirmeye yönelik önerilerde bulunmuştur [21].

Çalışmalarında, [8] 2002-2015 yılları arasında Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) istatistik yıllıklarından elde ettikleri iş kazası verilerini istatistiksel olarak incelemişler, madencilik sektörü ile diğer sektörlerin kaza oranları karşılaştırmışlardır. Analizler

sonucunda Türkiye’de madencilik sektöründe meydana gelen iş kazalarının önceki yıllarda ve günümüzde yapılan yasal düzenlemelere rağmen azalmadığı, aksine çalışan sayısı başına düşen kaza ve ölüm oranlarının diğer sektörlerle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda, madencilik sektöründe küçük ölçekli madencilikten vazgeçilmesi, madencilikte mekanizasyon oranının artırılması, madencilığe özgü önlemlerin alınması ve denetimlerin yapılması gerekliliği belirtmişlerdir.

İş kazaları ve meslek hastalıklarına ilişkin belirli yıllara ait verilerin demografik faktörlerle ilişkisini irdelemişlerdir. Belirli yılların verileri üzerinden yapılan değerlendirmede, tüm dünyada önemli bir konu olan iş kazaları ve meslek hastalıkları sayılarının demografik özelliklere göre farklılaştığını tespit etmişlerdir. Yaş, cinsiyet ve eğitim durumlarının iş kazası ve meslek hastalığı geçirmede önemli bir etken olduğunu gözlemlemişler, iş kazası ve meslek hastalıklarının en az seviyeye indirilmesi için önerilerde bulunmuşlardır [12].

Çalışmalarında, [9] madencilik sektöründe 2012-2016 yıllarında (son beş yıl) meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarını ana ve alt sektörler ile birlikte ayrıntılı olarak analiz etmişlerdir. İş kazası analizlerinde önemli bir gösterge olan kaza olabilirlik oranını, maden sektöründeki ana ve alt sektörlerle birlikte belirleyerek değerlendirilmişlerdir.

2014 yılında yaşanan Soma faciasından sonra maden işyerlerindeki iş sağlığı ve güvenliği politikasının aktörlerinin kimler olduğu, bu aktörlerden hangilerinin desteklediği ve muhalefet ettiği, aralarındaki ilişki ağının nasıl olduğu, etki güçleri ve biçimlerinin ortaya çıkarılmasını hedeflemişlerdir. Araştırmada Türkiye’de maden işyerlerindeki iş sağlığı ve güvenliği politikalarının, Politika Haritalama Yöntemi ile analiz edilmesi amaçlanmış, bununla birlikte literatürden ve görüşmelerden elde edilen bulgulara dayalı olarak senaryolar geliştirilerek, bu senaryolar doğrultusunda oluşturulacak politikanın uygulanabilirliği sınınamışlardır. Araştırmanın başarı ve etkililiğini geliştirilebilmesi için ayrıca literatür ve görüşme bulgularına dayalı olarak stratejiler ve bu stratejiler gerekçe, yöntem ve uygulanabilirliklerini değerlendirmişlerdir [42].

Çalışmalarında, [8] 2002-2015 yılları arasında Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) istatistik yıllıklarından elde ettikleri iş kazası verilerini istatistiksel olarak incelemişler, madencilik sektörü ile diğer sektörlerin kaza oranları karşılaştırmışlardır. Analizler sonucunda Türkiye’de madencilik sektöründe meydana gelen iş kazalarının önceki yıllarda ve günümüzde yapılan yasal düzenlemelere rağmen azalmadığı, aksine çalışan sayısı başına

düşen kaza ve ölüm oranlarının diğer sektörlerle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda, madencilik sektöründe küçük ölçekli madencilikten vazgeçilmesi, madencilikte mekanizasyon oranının artırılması, madencilğe özgü önlemlerin alınması ve denetimlerin yapılması gerekliliği belirtmişlerdir.

Çalışmalarında, [9] madencilik sektöründe 2012-2016 yıllarında (son beş yıl) meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarını ana ve alt sektörler ile birlikte ayrıntılı olarak analiz etmişlerdir. İş kazası analizlerinde önemli bir gösterge olan kaza olasılık oranını, maden sektöründeki ana ve alt sektörlerle birlikte belirleyerek değerlendirilmişlerdir.



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesinde maden çalışanlarına ait veriler iş zekası yöntemiyle entegre edilmiş ve farklı parametrelerin etkilerinin tespiti için veri analizi yapılmıştır. İş zekasının ayrıntıları Bölüm 2.4’de verilmiştir. Değerlendirilen veriler Tesis İşletmesinin kayıtlarından alınmış gerçek verilerdir.

3.1. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında kullanılan yöntem tarama yöntemi olup verilerin toplanması aşamasında işletmenin farklı birimlerindeki çalışanlara ait dijital ve yazılı dokümanlar elde edilmiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği Birimi’nden ve Muhasebe biriminden çalışanların TC kimlik numarası, ad-soyad, doğum tarihi, doğum yeri, kan grubu, cinsiyet, medeni durum, eğitim durum, çocuk sayısı, işe giriş tarihi, birimi, görev tanımı, telefon numarası, adres, hizmet türü, maaş bilgileri; kaza tutanaklarından ise kaza saati, kazadan önceki iş başı saati, kaza vardiyası, kaza gününde kaç saat çalıştığı, kaza anında yaptığı iş, daha önce kaza geçirme durumu, kazalının kaza anında çalıştığı bölüm, kazalı sayısı, kaza etkisi, kaza çeşidi, kaza nedeni, yaralanan uzuv, yaralanmanın cinsi, yaralanma derecesi, tedavi bilgilerine ait veriler alınmıştır. Elde edilen veriler “personel bilgileri” ve “kaza bilgilerini içeren iki farklı excel dosyasında kayıt altına alınmıştır.

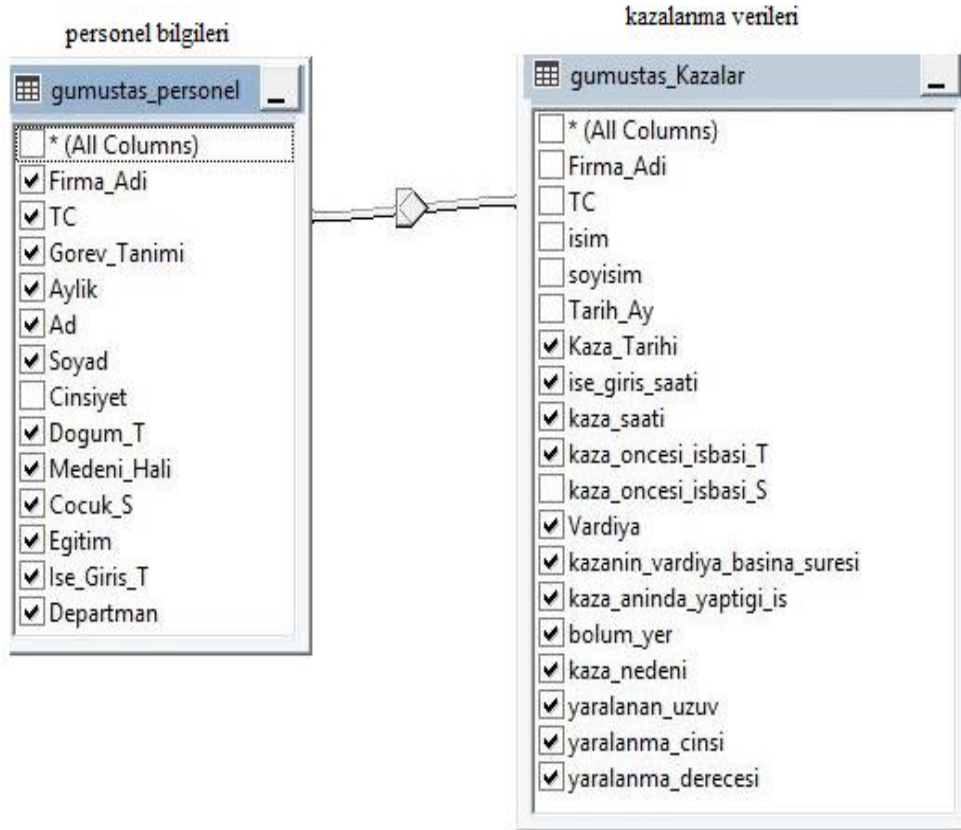
3.2. Verilerin Temizlenmesi

Çalışmanın bu aşamasında, hatalı ve tekrarlayan verilerde düzeltme ve silme işlemleri yapılmıştır. Veri temizlemesinin yapılmasıyla bir sonraki aşamada yer alan verilerin entegre edilmesi sırasında yaşanabilecek muhtemel sıkıntılı durumlar giderilmiştir. Yapılan işlemlerden bazıları şunlardır; Türkçe karakterlerin veri tabanına girilebilir hale getirilmesi (“ı, İ, ç, ğ, ş, ö, ü” harfleri yerine “i, I, c, g, s, o, u” harflerinin yazılması), her iki veri dosyasında ortak kolon olan TC kimlik numaralarındaki uyumsuzlukların giderilmesi (aynı kişiye ait olan ancak farklı yazılan TC kimlik numaralarının kontrolü ve düzeltilmesi), tarih

yazımındaki farklılıkların giderilmesi (tüm tarihlerin x.y.2018 şeklinde yazılımı) ve aynı kişinin birden fazla iş kazası geçirmesi durumundan kaynaklı sıkıntıların giderilmesi (çalışan kişi sayısı 241 iken, aynı çalışanın birden fazla iş kazası geçirmesi durumunda kişi sayısını 266 olarak görülmesi).

3.3. Verilerin Entegre Edilmesi

Çalışmanın bu aşamasında personel ve kaza bilgileri iki farklı veri dosyası olarak kaydedilmiş ve birleştirme işlemi sırasında her iki veri dosyasındaki ortak veri kolonu olan TC kimlik numaraları baz alınarak dosyalar tek bir çatı altında toplanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Verilerin entegre edilmesini gösteren örnek

3.4.Kritik Parametrelerin Belirlenmesi

Çalışmada çalışmanın yapıldığı şirkette çalışan iş güvenliği uzmanının da görüşleri alınarak önemsiz veriler elenerek (örn: kan grubu, tedavi bilgileri, adres, telefon numaraları, yaralanma cinsi, kazanın etksi vb.) kritik parametreler belirlenmiştir (işe giriş tarihi, doğum tarihi, medeni durum, çocuk sayısı, öğrenim durumu gibi demografik parametreler ile kazanın tarihi, saati, yaşandığı vardiya, vardiyanın kaçınıcı saatinde meydana geldiği vb.).

3.5. Verilerin Analizi

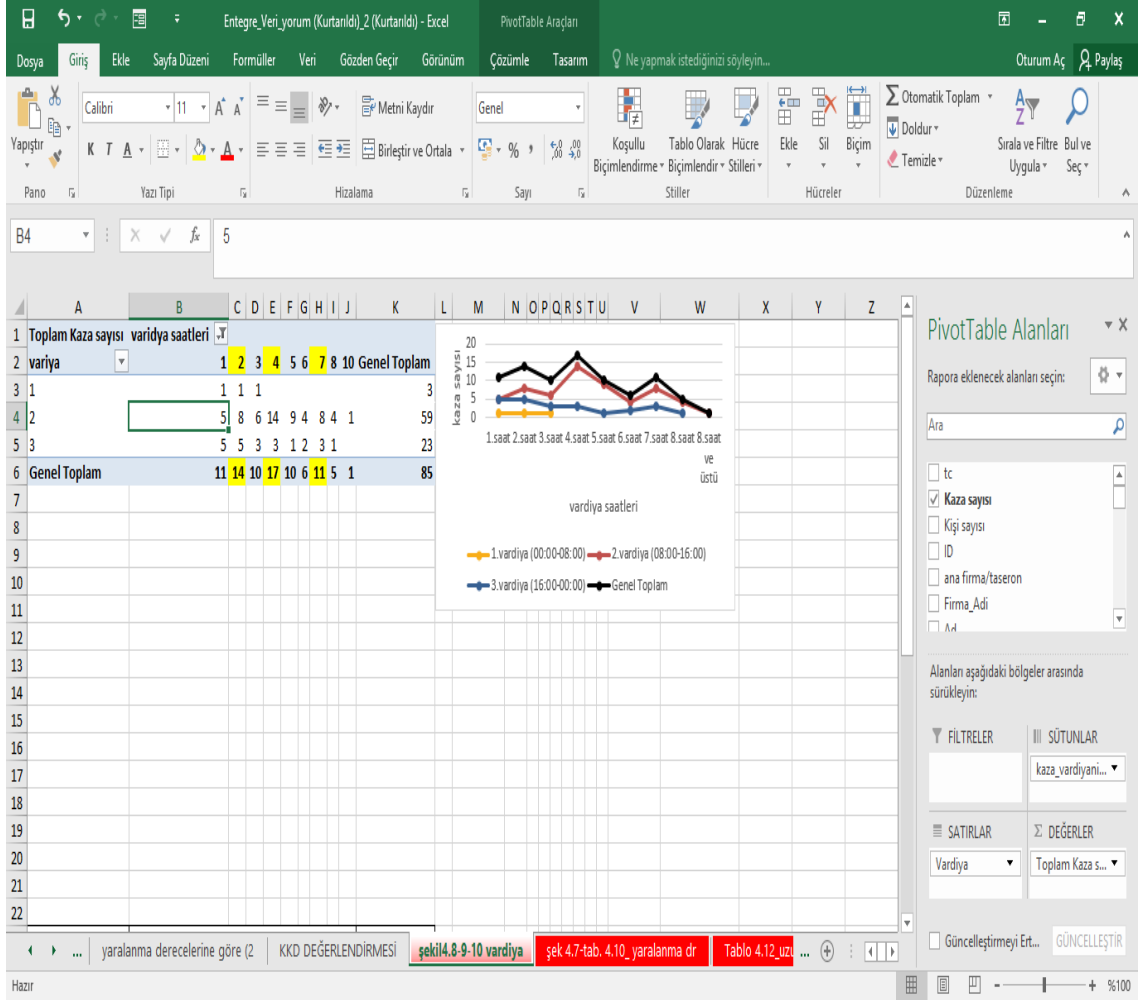
Çalışmamızda belirlenen kritik parametrelerdeki sayısal değerlerden bazı hesaplamalar yapılarak düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin, çalışanların işe giriş tarihinden işletmedeki tecrübeleri, doğum tarihlerinden yaşları hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda veriyi anlamlı yorumlamaya yardımcı olacak bazı veri kümelerinde gruplandırma yapılmıştır. Örneğin, yaş dağılımlarındaki çalışan sayılarına bakılarak çalışanların yaş aralıklarına göre dağılımları belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Yaş grubu tablosu

Yaş grupları	Çalışan sayısı
18-22	20
23-26	31
27-30	50
31-35	52
36-40	18
41-45	17
46-50	29
51-55	13
55 üstü	11
Genel Toplam	241

Belirlenen kritik parametrelerin değerlendirilebilmesi için Excel Pivot Tabloları kullanılmıştır. Bu tablo yardımıyla parametreler arasında çoklu kombinasyonlar yapılarak,

sayısallaştırılmış özet tablo ve grafikler oluşturulmuş. Şekil 4'te veriler kolay yorumlanabilecek ve ilişkiselliklerin incelenebileceği duruma getirilmiştir.



Şekil 4. Excel pivot tablo ekran görüntüsü

3.6. Verilerin Yorumlanması

Veri analiz kısmında sayısallaştırılmış olan tablo ve grafiklerden elde edilen sonuçlar doğru, eksiksiz ve yansız olarak rapor edilmiş, bulgunun beklendik ya da beklenmedik yönde çıkması bu zorunluluğu etkilememiştir.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında ele alınan ve çok tehlikeli iş kolları arasında yer alan Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis İşletmesi haftanın yedi günü, yirmi dört saat, üç vardiya şeklinde çalışmakta olup, tesiste 2018 yılı içerisinde toplam 241 kişi çalışmıştır. Çalıştırılan bu 241 kişinin bilgilerine tesis işletmesinin kayıtlarından ulaşılmıştır.

Tablo 2. Çalışanların görevlerine göre dağılımları

Görevi	Asıl işveren çalışan sayısı	Alt yüklenici çalışan sayısı	Tesis genel çalışan sayısı
Yönetim/İdare	2	-	2
Mühendis	17	-	17
İsg Uzmanı	1	-	1
İşyeri Hekimi	1	-	1
Kimyager	4	-	4
Cevher Zenginleştirme Operatörü	9	-	9
Değirmen Operatörü /Formeni	10	-	10
Filtre Operatörü / Formeni	12	-	12
Kırma Eleme Operatörü /Formeni	28	-	28
Reaktif Hazırlayıcı	12	-	12
Elektrikçi	5	-	5
Makina Bakımcısı / Formeni	12	1	13
Ambarcı	3	-	3
Ara Eleman	7	7	14
Aşçı /Aşçı Yardımcısı	4	1	5
Beden İşçisi	-	9	9
Güvenlik Görevlisi	-	8	8
İş Makinası Operatörü	8	3	11
İzolasyon İşçisi	-	10	10
Kalite Kontrol	2	-	2
Kantarıcı	2	-	2
Kaynakçı	-	11	11
Laborant	9	-	9
Numuneci	13	-	13
Ofis Elemanı	4	-	4
Raportör	2	-	2
Sağlık Memuru	3	-	3
Şoför	2	19	21
Toplam Çalışan Sayısı	172	69	241

241 çalışanın 172'si işletmenin kendi bünyesinde, 69'u hizmet aldığı firmaların bünyesinde çalıştırılmıştır. Çalışanların ana firma bünyesinde olduklarını belirtmek için "asıl işveren", hizmet aldığı firmalar bünyesinde olduklarını belirtmek için "alt yüklenici", çalışanların tümünü ifade edebilmek için de "tesis genel" ifadeleri kullanılmıştır. Bahsedilen işletmedeki çalışanların görevlerine göre dağılımları yukarıda Tablo 2'de verilmiştir.

İşletmede yaşanan kazaların değerlendirilmesinde çalışanların yaş, cinsiyet, öğrenim durumları, medeni durumları, çocuk sayıları, işletmedeki tecrübeleri, görevleri, maaş bilgileri gibi demografik özellikleri arasındaki ilişki durumları incelenmiştir. Bunun yanında; kazanın nedenleri, kazanın yoğunlaştığı aylar ve vardiyalar, kazanın yoğunlaştığı vardiya saati ile yaralanma derecesi gibi kaza verilerinin analizi de yapılmıştır.

Yapılan çalışmada, demografik özelliklere göre belirlenen yaş (23-26 yaş aralığı vb.), öğrenim durumu (ilkokul, ortaokul vb.), medeni durum (evli, bekâr), tecrübe (0-1 yıl arası vb.) gibi parametrelerin ve kaza verilerinin değerlendirilmesinde, referans aralıklarındaki çalışan sayısının, tesis genel dağılımlarının eşit olmadığını ve bir çalışanın birden fazla kaza geçirme durumları göz önünde bulundurarak kaza sayısı, kazalı sayısı yerine kaza oranı, kazalı oranı dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Kaza oranı ve kazalı oranı hesaplaması aşağıda verildiği gibidir.

Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı / referans aralığındaki çalışan sayısı

Kazalı oranı= referans aralığındaki kazalı sayısı / referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1. Çalışanların Demografik Özelliklerine Göre İş Kazalarının Dağılımı

Bu kısımda işletmede meydana gelen 85 iş kazasının çalışanların kişisel özelliklerinden; yaş, cinsiyet, öğrenim durumu, tecrübe (kıdem), medeni durum, çocuk sayısı, görevi (işyerindeki mevki) gibi demografik parametreleri ile ilişkileri incelenmiştir.

4.1.1. Yaş

Yapılan araştırmada çalışanların yaş gruplarına göre kaza/kazalı oranları ve nüfus yoğunlukları Tablo 3'te verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde 31-35 yaş grubunda 52 kişi (kaza oranı %35, kazalı oranı %19), 27-30 yaş grubunda 50 kişi (kaza oranı %34, kazalı

oranı %26) ve 23-26 yaş grubunda 31 kişi (kaza oranı %55, kazalı oranı %39) bulunduğu ve en fazla çalışan nüfusunun bu yaş gruplarından oluştuğu görülmüştür. Ayrıca, genel yaş dağılımlarına bakıldığında 35 yaşa kadar çalışan sayısında artış, 35 yaştan sonra ise çalışan sayısında azalma olduğu izlenmiştir.

Tablo 3. Yaş gruplarına göre kaza/kazalı oranları ile nüfus yoğunluğu dağılımı

Yaş aralığı	Kazalı sayısı	Kaza sayısı	Çalışan sayısı	Kazalı oranı (%)	Kaza oranı (%)	Nüfus Yoğunluğu (%)
18-22	6	7	20	30	35	8
23-26	12	17	31	39	55	13
27-30	13	17	50	26	34	21
31-35	10	18	52	19	35	22
36-40	2	2	18	11	11	7
41-45	5	7	17	29	41	7
46-50	6	9	29	21	31	12
51-55	4	5	13	31	38	5
55 üstü	2	3	11	18	27	5
Genel Toplam	60	85	241	25	35	100

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

*Kazalı oranı= referans aralığındaki kazalı sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

Çalışanların yaş ortalamaları Tablo 4'te verilmiştir. Tabloya göre tesis genelinin yaş ortalaması 35,0'dir. Asıl işverenin yaş ortalaması 33,5 ve alt yüklenicinin yaş ortalaması 38,6'dır.

Tablo 4. Çalışanların yaş ortalamaları

Firma	Çalışan sayısı	Yaş ortalaması
Asıl işveren	172	33,5
Alt yüklenici	69	38,6
Tesis genel	241	35,0

4.1.1.1. Asıl İşveren- Alt Yüklenici Çalışanlarının Yaş Dağılımına Göre Kaza Oranları

Asıl işveren -alt yüklenici kaza oranları Tablo 5'te verilmiştir. Buna göre; asıl işverenin 23-26 yaş grubunda kaza oranı %58 (çalışan sayısı 26, kaza sayısı 15), 46-50 yaş grubunda kaza oranının %41 (çalışan sayısı 22, kaza sayısı 9) olduğu tespit edilmiştir. Asıl işverenin en düşük kaza oranı 36-40 yaş grubunda %8 olarak gözlenmiş olup 51 yaş üstü

çalışan grubunda ise kaza yaşanmamıştır. Alt yüklenicinin en yüksek kaza oranlarının 41-45 yaş grubunda %100 (çalışan sayısı 4, kaza sayısı 4), 51-55 yaş grubunda %71 (çalışan sayısı 7, kaza sayısı 5), 27-30 yaş grubunda % 58 (çalışan sayısı 5, kaza sayısı 2) olduğu belirlenmiştir. Alt yüklenici en düşük kaza oranı 36-40 yaş grubunda % 17 olarak gözlenmiş olup, 46-50 yaş grubu çalışanlarında ise kaza yaşanmamıştır. Tesis genelinde asıl işveren kaza oranı %31, alt yüklenici kaza oranı ise %46'dır.

Tablo 5. Asıl işveren -alt yüklenici kaza oranı dağılımı

Yaş grubu	Asıl işveren kaza sayısı	Asıl işveren çalışan sayısı	Asıl işveren kaza oranı (%)	Alt yüklenici kaza sayısı	Alt yüklenici çalışan sayısı	Alt yüklenici kaza oranı (%)
18-22	5	15	33	2	5	40
23-26	15	26	58	2	5	40
27-30	10	38	26	7	12	58
31-35	10	37	27	8	15	53
36-40	1	12	8	1	6	17
41-45	3	13	23	4	4	100
46-50	9	22	41	0	7	-
51-55	0	6	0	5	7	71
55 üstü	0	3	0	3	8	38
Toplam kaza/çalışan sayısı-kaza oranı	53	172	31	32	69	46%

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1.2. Cinsiyet

Tesis İşletmesinde bulunan toplam 241 çalışanın 223'ü erkek, 18'i bayandır. Bayan çalışanların kaza oranı %6 iken erkek çalışanların kaza oranı %38'dir (Tablo 6).

Tablo 6. Çalışanların cinsiyet durumlarına göre kaza oranı dağılımı

Cinsiyet	Çalışan sayısı	Kaza sayısı	Kaza oranı (%)
Erkek	223	84	38
Bayan	18	1	6
Toplam	241	85	35

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı / referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1.3. Öğrenim Durumu

Yapılan çalışmada çalışanların öğrenim durumlarına göre kaza oranı dağılımı Tablo 7’de gösterilmiştir. Bu tablo incelendiğinde; kaza oranları sırasıyla ortaokul mezunlarında %77, lise mezunlarında %36, ilkokul mezunlarında %27, önlisans mezunlarında %17 ve lisans mezunlarında %8’dir.

Tablo 7. Çalışanların öğrenim durumlarına göre kaza oranı dağılımı

Öğrenim Durumu	Kaza sayısı	Çalışan sayısı	Kaza oran (%) ₁
İlkokul	14	52	27
Ortaokul	33	43	77
Lise	32	88	36
Önlisans	3	18	17
Lisans	3	38	8
Yüksek lisans	0	2	-
Genel toplam	85	241	35

*Kaza oranı= referans yaş aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1.4. Tecrübe

Yapılan çalışmada çalışanların tecrübelerine göre kaza oranları; 0 - 1 yıl arası % 37, 1-2 yıl arası % 49, 3 yıl üzeri % 15’dir (Tablo 8).

Tablo 8. Tecrübeye göre kaza oranı dağılımı

Tecrübe	0-1 yıl arası	1-2 yıl arası	3 yıl ve üzeri
Kaza sayısı	36	39	10
Çalışan sayısı	97	79	65
Kaza oranı (%)	37	49	15

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1.5. Medeni Durum

Çalışanların medeni durumları ile kaza oran dağılımı arasındaki ilişki irdelendiğinde tesis genelindeki 108 bekâr çalışanın kaza oranı %34, 133 evli çalışanın kaza oranı ise %36 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Çalışanların medeni durumlarına göre kaza dağılımı

Medeni durum	Tesis genel çalışan sayısı	Kaza sayısı	Kaza oranı (%)
Bekar	108	37	34
Evli	133	48	36
Genel toplam	241	85	35

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

Çalışanların yaş grubu ve medeni durumlarına göre kaza oranları Tablo 10'da verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde 18-22 yaş grubu çalışanların kaza oranı evlilerde %100, bekârlarda %32, 27-30 yaş grubunda çalışanların kaza oranı evlilerde %47, bekârlarda %27, 31-35 yaş grubu çalışanlarının kaza oranı evlilerde %41, bekârlarda %26, 36-40 yaş grubunda kaza oranı bekâr çalışanlarda %25 evli çalışanlarda ise %7 olarak gözlenmiştir.

Tablo 10. Çalışanların yaş grubu ve medeni durumlarına göre kaza oranları dağılımı

Yaş grubu	Evli çalışan sayısı	Bekâr çalışan sayısı	Toplam çalışan sayısı	Evli çalışanların kaza sayısı	Bekâr çalışanların kaza sayısı	Evli çalışanların kaza oranı (%)	Bekâr çalışanların kaza oranı (%)
18-22	1	19	20	1	6	100	32
23-26	4	27	31	2	15	50	56
27-30	17	33	50	8	9	47	27
31-35	29	23	52	12	6	41	26
36-40	14	4	18	1	1	7	25
41-45	16	1	17	7	-	44	-
46-50	28	1	29	9	-	32	-
51-55	13	-	13	5	-	38	-
55 üstü	11	-	11	3	-	27	-
Çalışan sayısı / Genel kaza oranı (%)	133	108	241	48	37	36	34

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1.6. Çocuk Sayısı

Çalışanların çocuk sayılarına göre kazalı oranı dağılımları Tablo 11’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde çocuğu olmayan çalışanların kazalı oranı %28, 1-2 arası çocuk sahibi olan çalışanların kazalı oranı %19, 3 ve üzeri çocuk sahibi olan çalışanların kazalı oranının %26 olduğu görülmektedir.

Tablo 11. Çocuk sayılarına göre kazalı oranı dağılımı

Çocuk sayısı	Kazalı sayısı	Çalışan sayısı	Kazalı oranı (%)
0	34	122	28
1-2 arası	14	72	19
3 ve üzeri	12	47	26
Toplam kişi sayısı	60	241	-

*Kazalı oranı= referans aralığındaki kazalı sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1.7. Maaş

Tesis işletmesinde iş kazası geçiren 60 çalışandan 42 ‘sinin maaş aralığı 1600-2000₺ arasında olup kazalı oranı %29, 11 çalışanın maaş aralığı 2000-2500₺ arasında olup kazalı oranı %26 ve 7 çalışanın maaş aralığı 2500-3000₺ arasında olup kazalı oranı %21’dir (Tablo 12).

Tablo 12. Maaş aralığına göre kazalı oranı dağılımı

Maaş aralığı	Maaş aralığına göre kazalı sayısı	Maaş aralığına göre çalışan sayısı	Maaş aralığına göre kazalı oranı (%)
1600-2000	42	147	29
2000-2500	11	43	26
2500-3000	7	34	21
3000-3500	-	11	-
3500 ve üzeri	-	6	-
Toplam çalışan sayısı	60	241	-

*Kazalı oranı= referans aralığındaki kazalı sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.1.8. İşyerindeki Mevki (Görev)

İşletmede kaza geçiren çalışanların görevlerine göre kaza oranı dağılımı Tablo 13’te verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde ara elemanların kaza oranının %108, değirmen operatörlerinin %100, reaktif hazırlayıcıların %69 ve kırma eleme operatörlerinin %61 ile

en yüksek kaza oran değerlerine sahip oldukları görülmektedir. En az kaza oranı ise %11 ile cevher zenginleştirme operatörü ve laborantlarda görülmüştür.

Tablo 13. Kaza geçiren çalışanların görevlerine göre kaza oranı dağılımı

Görev	Kazalı sayısı	Kaza sayısı	Çalışan sayısı	Kaza oranı (%)
Ara eleman	6	13	12	108
Değirmen operatörü	6	10	10	100
Reaktif hazırlayıcı	6	9	13	69
Kırma eleme operatörü	10	17	28	61
Makine bakımcısı	5	6	13	46
Kaynakçı	5	5	11	45
Beden işçisi	3	4	9	44
Elektrikçi	2	2	5	40
Filtre operatörü	3	5	13	38
İzolasyon işçisi	3	3	10	30
İş makinası operatörü	3	3	11	27
Aşçı	1	1	5	20
Numuneci	2	2	13	15
Şoför	3	3	21	14
Cevher zenginleştirme operatörü	1	1	9	11
Laborant	1	1	9	11
Genel toplam	60	85	192	44

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.2. Kaza Verilerinin Analizi

Bu kısımda Tesis İşletmesinde meydana gelen 17'si iş günü kayıplı, 68'i iş günü kaybına neden olmayan 85 iş kazasının nedenleri, hangi aylarda, hangi vardiyada ve vardiyanın kaçınıcı saatinde yoğunlaştığı, yaralanma derecesi, kazalının çalıştığı birim, yaralanan uzuv gibi kaza verilerinin analizi yapılmıştır.

4.2.1 İş Kazalarının Asıl İşveren/Alt yüklenici Durumuna Göre Dağılımı

Tesis genelinde asıl işveren ve alt yüklenici bünyesinde toplamda 241 kişi çalıştırılmış ve 85 iş kazası meydana gelmiştir (Tablo 14). Asıl işveren bünyesinde çalışan 172 kişide 53 iş kazası, alt yüklenici bünyesinde çalışan 69 kişide ise 32 iş kazası meydana gelmiştir.

Tablo 14. Asıl işveren/alt yüklenici kaza oranları dağılımı

Hizmet türü	Kaza sayısı	Çalışan sayısı	Kaza oranı (%)
Asıl işveren	53	172	31
Alt yüklenici	32	69	46
Toplam kaza sayısı/kişi sayısı	85	241	35

4.2.2. Kaza Nedeni

Kaza nedenlerine bağlı kaza oranı dağılımı Tablo 15'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde %22 kaza oranı ile el aletleri kullanma, %13 kaza oranı ile cisim çarpması/sıçraması/batması, %12 kaza oranı ile düşmeler, %11 kaza oranı ile tehlikeli ve zararlı maddeler en fazla kaza nedeni olarak görülmektedir. En az kaza oranı ise %2 ile iki cisim arasında sıkışma/kalma durumlarında gözlenmiştir.

Tablo 15. Kaza nedenine bağlı kaza oranları dağılımı

Kaza nedeni	Kaza sayısı	Kaza oranı (%)
Cisim çarpması, sıçraması veya batması	11	13
Cisim düşmesi	5	6
Diğer	3	4
Duran cisme çarpma	3	4
Düşmeler (aynı veya farklı seviye)	10	12
El aletleri kullanma	19	22
Elle taşınan madde	7	8
İki cisim arasında sıkışma/kalma	2	2
Kaynak ışını	3	4
Makinalarda sıkışma	6	7
Tehlikeli ve zararlı maddeler	9	11
Toz, kıymık veya çapak sıçraması	7	8
Genel toplam	85	100

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.2.3 Yaralanma Derecesine Göre İş Kazaları

İşletmede yaşanmış iş kazalarının yaralanma dereceleri, iş günü kaybına neden olan (iş günü kayıplı) ve iş günü kaybına neden olmayan (iş günü kayıpsız) iş kazaları olarak

değerlendirilmiştir (Tablo 16). Buna göre işletmede yaşanan 85 iş kazasının 17'si iş günü kayıplı (%20), 68'i iş günü kayıpsız (%80) kazalardır. İş günü kayıplı kazaların kaza nedenleri incelendiğinde; makinalarda sıkışma (%67), düşmeler (%50), cisim düşmesi (%40) kaynaklı kazaların ilk sıralarda yer almaktadır. İş günü kayıplı en az kaza oranı %9 ile cisim çarpması, sıçraması veya batmasında gözlenmiştir.

Tablo 16. Kaza nedeni ve yaralanma derecelerine göre kaza sayı ve oranları dağılımı

Kaza nedeni	İş günü kayıplı kaza sayısı	İş günü kayıpsız kaza sayısı	Kaza sayısı	İş günü kayıplı kaza oranı (%)
Cisim çarpması, sıçraması veya batması	1	10	11	9
Cisim düşmesi	2	3	5	40
Diğer	-	3	3	-
Duran cisme çarpma	-	3	3	-
Düşmeler (aynı veya farklı seviye)	5	5	10	50
El aletleri kullanma	2	17	19	11
Elle taşınan madde	1	6	7	14
İki cisim arasında sıkışma/kalma	-	2	2	--
Kaynak ışını	-	3	3	-
Makinalarda sıkışma	4	2	6	67
Tehlikeli ve zararlı maddeler	2	7	9	22
Toz, kıymık veya çapak sıçraması	-	7	7	-
Genel toplam	17	68	85	20

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.2.4 Birimlere Göre İş Kazaları

Kaza nedeni ve kazalının çalıştığı birimlere göre kaza oranları Tablo 17'de verilmiştir. En yüksek kaza oranları sırasıyla; %25 ile inşaat/tesisat, %18 ile kırma eleme, %13 değirmen, %12 ile kimyasal hazırlama ünitesi çalışanlarında görülmüştür. Diğer birimlerde ise kaza oranları ise %1 ile %9 arasında değişim göstermektedir (Tablo 17).

Tablo 17. Kaza nedeni ve kazalının çalıştığı birimlere göre kaza oranları dağılımı

Kazalının çalıştığı birim/ünite	Arge	Çevre birimi	Değirmen ünitesi	Elektrik birimi	Filtre ünitesi	Flotasyon ünitesi	İnşaat/tesisat	Kimya analiz laboratuvarı	Kimyasal hazırlama ünitesi	Kırma eleme ünitesi	Mekanik birimi	Stok sahası	Yemekhane	Genel toplam	Kaza nedenine göre kaza oranı (%)
Kaza nedeni															
Cisim çarpması, sıçraması veya batması	1	1	3	-	-	-	2	-	1	1	1	-	1	11	13
Cisim düşmesi	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	5	6
Diğer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	3	4
Duran cisme çarpma	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	3	4
Düşmeler (aynı veya farklı seviye)	-	1	4	-	1	-	-	-	1	1	-	2	-	10	12
El aletleri kullanma	-	2	1	2	-	1	7	-	1	3	2	-	-	19	22
Elle taşınan madde	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1	2	-	-	7	8
İki cisim arasında sıkışma/kalma	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Kaynak ışını	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	3	4
Makinalarda sıkışma	-	-	-	-	1	-	2	-	-	2	-	1	-	6	7
Tehlikeli ve zararlı maddeler	-	1	1	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	9	11
Toz, kıymık veya çapak sıçraması	-	1	-	-	-	-	3	-	-	2	1	-	-	7	8
Kaza sayısı	2	8	11	2	2	1	21	1	10	15	7	4	1	85	
Birim/üniteye göre kaza oranı (%)	2	9	13	2	2	1	25	1	12	18	8	5	1	-	-

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.2.5 Yaralanan Uzuvlara Göre İş Kazaları

Kaza nedeni ve yaralanan uzva göre kaza sayıları Tablo 18’de verilmiştir. Buna göre; en fazla yaralanan uzuv %33 ile el parmakları daha sonrasında sırasıyla, %22 ile gözler, %11 ile kollar ve %9 ile ayaklardır.

Tablo 18. Kaza nedeni ve yaralanan uzva göre kaza sayıları

Yaralanan uzuv Kaza nedeni	Ayaklar	Bacaklar	Baş (gözlerden aşağı)	Baş (gözlerden yukarı)	Diğer	El parmakları	Eller	Gövde	Gözler	Kollar	Toplam
	Cisim çarpması, sıçraması veya batması	2	-	-	1	-	5	-	1	2	-
Cisim düşmesi	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	5
Diğer	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3
Duran cisme çarpma	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Düşmeler (aynı veya farklı seviye)	1	2	-	-	-	-	1	1	1	4	10
El aletleri kullanma	-	2	1	-	-	12	2	1	-	1	19
Elle taşınan madde	-	-	-	1	-	5	-	-	-	1	7
İki cisim arasında sıkışma/kalma	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Kaynak ışını	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
Makinalarda sıkışma	1	-	-	-	-	4	-	-	-	1	6
Tehlikeli ve zararlı maddeler	-	-	1	-	-	-	-	-	7	1	9
Toz, kıymık veya çapak sıçraması	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	7
Toplam	8	5	2	5	2	28	4	3	19	9	85
Yaralanan uzuv (%)	9	6	2	6	2	33	5	4	22	11	-

4.2.6 İş Kazalarının Aylara Göre Dağılımı

İş kazalarının aylara ve kazalının bağlı bulunduğu birimlere göre dağılımı Tablo 19’da verilmiştir. Tablo 19’a göre kaza oranının %25 ile en fazla olduğu inşaat-tesisat biriminde Şubat, Nisan ve Mayıs aylarında kaza sayılarında artış olduğunu görülmektedir. Kaza oranının yüksek olduğu değirmen, kırma eleme ve kimyasala hazırlama biriminde genel olarak Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında kaza sayılarında diğer aylara nazaran kaza sayılarında artış olduğu saptanmıştır.

Tablo 19. İş kazalarının aylara ve kazalının bağlı bulunduğu birimlere göre dağılımı

Birimler	Aylar												Birimlere göre kaza oranı (%)
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Arge	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Çevre Birimi	1	1	1	2	1	-	-	1	-	-	1	-	9
Değirmen Ünitesi	1	1	1	1	1	2	2	1	-	-	1	-	13
Elektrik birimi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
Filtre ünitesi	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Flotasyon ünitesi	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
İnşaat-tesisat	2	3	1	4	4	-	2	1	1	1	1	1	25
Kimya analiz laboratuvar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Kimyasal hazırlama ünitesi	-	-	1	-	-	2	2	3	1	-	-	1	12
Kırma eleme ünitesi	-	1	1	1	1	2	2	3	1	1	2	-	18
Mekaniik birimi	1	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1	8
Stok sahası	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	5
Yemakhane	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Toplam kaza sayısı	6	6	6	10	9	8	10	11	5	2	6	6	-

*Kaza oranı= referans aralığındaki kaza sayısı/referans aralığındaki çalışan sayısı

4.2.7 Vardiyalara Göre İş Kazaları

İş kazalarının vardiyalara göre dağılımı Tablo 20’de verilmiştir. Haftanın 7 günü 3 vardiya olarak çalışan tesis işletmesinde 1. vardiya 00:00-08:00 saatleri arasında, 2. vardiya 08:00-16:00 saatleri arasında ve 3. vardiya 16:00-00:00 saatleri arası çalışmaktadır. İşletmedeki toplam 85 iş kazasının 59’u 2. vardiyada, 23’ü 3. vardiyada ve 3’ü 1.vardiyada yaşanmıştır (Tablo 20).

Tablo 20. Vardiyalara göre iş kazalarının dağılımı

Vardiya	Toplam kaza sayısı
1. vardiya (00:00-08:00)	3
2. vardiya (08:00-16:00)	59
3. vardiya (16:00-00:00)	23
Kaza sayısı	85

4.2.8 Kazaların Vardiyaların Kaçınıcı Saatinde Meydana Gelme Durumu

İş kazalarının vardiyaların kaçınıcı saatinde meydana geldiği Tablo 21’de gösterilmiştir. 1. vardiyanın 1.,2. ve 3.saatlerinde 1’er kaza meydana gelmiştir. 2. vardiyanın özellikle 4. Saatinde 14 kaza, 5. saatinde 9, 2. ve 7. saatlerinde ise 8’er kaza yaşanmış, diğer saatlerde de önemli sayılarda kazalar gözlenmiştir. 3. Vardiyanın 1.ve 2. Saatlerinde 5’er kaza yaşanmış olup diğer saatlerde de daha az sayıda kaza meydana gelmiştir.

Tablo 21. Vardiya saatlerine göre iş kazalarının dağılımı

Saat \ Vardiya	1.saat	2.saat	3.saat	4.saat	5.saat	6.saat	7.saat	8.saat	8.saat ve üstü	Toplam kaza sayısı
1.vardiya (00:00-08:00)	1	1	1	-	-	-	-	-	-	3
2.vardiya (08:00-16:00)	5	8	6	14	9	4	8	4	1	59
3.vardiya (16:00-00:00)	5	5	3	3	1	2	3	1	-	23
Genel Toplam	11	14	10	17	10	6	11	5	1	85

5. TARTIŞMA

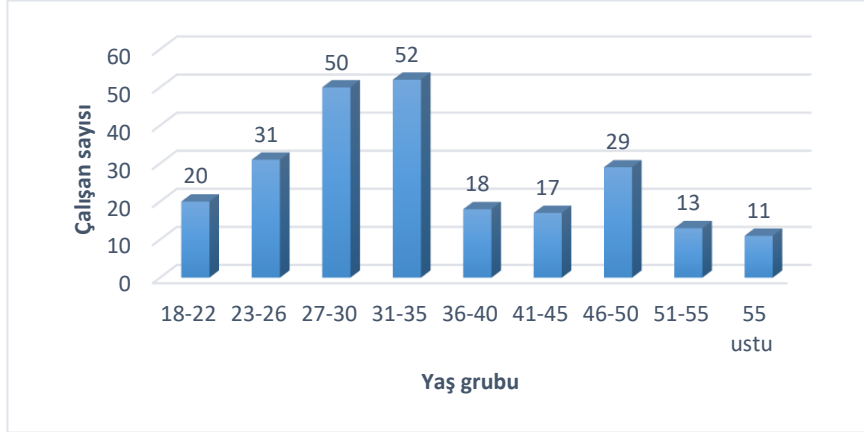
5.1. Çalışanların Demografik Özelliklerine Göre İş Kazalarının Değerlendirilmesi

İş kazalarının %80'ine yakınının insan davranışlarına bağlı olarak ortaya çıktığı bilinmektedir. İnsanın her davranışının kazaya neden olacağını düşünmemek gerekir. Kazaya neden olan davranışlar, tehlikeli ve güvensiz hareket olarak nitelendirilip, iş kazalarının büyük bir kısmı tehlikeli davranışlardan (çalışanların kişisel, fizyolojik ve psikolojik özellikleri) ileri gelmektedir [11]. Yapılan çalışmada meydana gelen iş kazaları çalışanların demografik (yaş, cinsiyet, öğrenim durumu, tecrübe, medeni durum, çocuk sayısı, görev vb.) özellikleriyle ilişkili olup olmadığı literatür bilgileri ile değerlendirilmiştir.

5.1.1. Yaş

Çalışanların yaşı ile performansları, çalışma güçleri, kavrama ve hareket yetenekleri, refleksleri arasındaki ilişki ihmal edilemeyecek düzeydedir. 20-30 yaş aralığında insanların kas gücü en yüksek düzeye ulaşmakta olup bu yaş döneminden sonra ise yavaş yavaş azalma eğilimindedir [45]. Çalışanların yaşı ve iş kazaları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan araştırmalara göre, genellikle genç çalışanların yaşlı çalışanlara göre daha fazla iş kazası geçirdikleri gözlenmiştir. Ancak, yaşlı çalışanların çalıştıkları işte tecrübe kazanmış olmalarına rağmen hızlı el becerisi gerektiren işlerde gençlere göre daha fazla kazaya maruz kaldıkları da bilinmektedir. Bu durum, yaşlanmaya bağlı olarak çalışanların gözlerinin zayıflaması, kulaklarının iyi işitmemesi ve çalışmaya uyum sağlayamama gibi faktörlere bağlıdır [11].

Bu çalışmada çalışanların yaş dağılımları Tablo 3'deki veriler kullanılarak Şekil 5'te verilmiştir. Bu şekil incelendiğinde en fazla çalışan nüfusunun 31-35 yaş grubunda 52 kişi, 27-30 yaş grubunda 50 kişi ve 23-26 yaş grubunda 31 kişi olduğu görülmektedir. Ayrıca, yaş dağılımlarının geneline bakıldığında 35 yaşa kadar çalışan sayısında artış, 35 yaştan sonra ise çalışan sayısında azalma vardır.

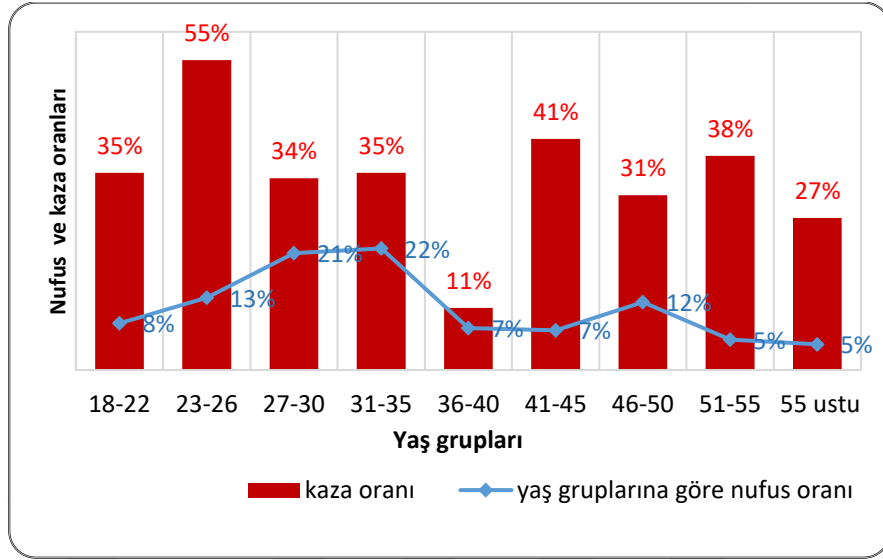


Şekil 5. Çalışan sayısının yaş gruplarına göre dağılımları.

Çalışanların yaş ortalamaları Tablo 4' de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda tesis genelinin yaş ortalamasının 35 olduğu görülmüştür. Asıl işveren bünyesinde çalışan 172 çalışanın yaş ortalamasının 33.5, alt yüklenici bünyesinde çalışan 69 kişinin yaş ortalamasının 38.6'dır. Buradan da görüldüğü üzere alt yüklenicinin yaş ortalaması asıl işverenin yaş ortalamasından daha yüksektir.

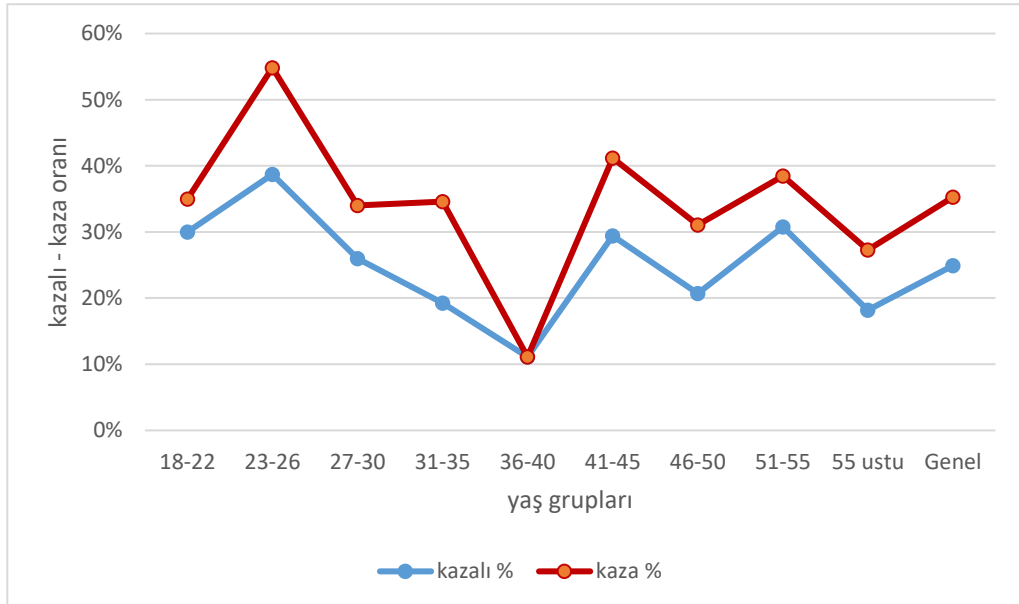
Yaş gruplarına göre kaza oranları dağılımını gösteren Şekil 6'e bakıldığında, yaş dağılımları arasında en fazla kaza oranı %55 ile 23-26 yaş grubunda gözlenmiştir. Daha sonra bu kaza oranlarını sırasıyla; %41 ile 41-45 yaş grubu, %38 ile 51-55 yaş grubu, %35 ile 18-22 ve 31-35 yaş grubu takip etmektedir. En az kaza oranı ise %11 ile 36-40 yaş grubunda tespit edilmiştir. Yapılan bazı araştırmalar özellikle 20-35 yaş gruplarında iş kazası oranının yüksek olduğu, ilerleyen yaşlarda ise azalma eğilimi gösterdiğini belirtmektedir [11]. Ancak, yapılan bu çalışmada iş kazası oranlarının artış ve azalışları ile ilgili böyle bir genelleme yapmak mümkün değildir.

Şekil 6'te nüfus yoğunluğunun nispeten az olduğu bazı yaş gruplarında (23-26, 41-45, 51-55) kaza oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Yaş gruplarına göre kaza oran dağılımı.

Çalışan sayısının az olduğu ancak kaza oranının fazla olduğu bu yaş gruplarında yapılan inceleme sonucunda, bazı çalışanların birden fazla kaza geçirmiş olduğu belirlenmiş ve bu durumun kaza oranının yüksek olmasındaki etkisine bakmak için kaza oranı yanında kazalı oranını da incelenmiştir (Şekil 7). Yapılan değerlendirme, çalışanların birden fazla kaza geçirmiş olmalarının kaza oranları üzerinde büyük bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.



Şekil 7. Kazalı oranı ile kaza oranı karşılaştırması

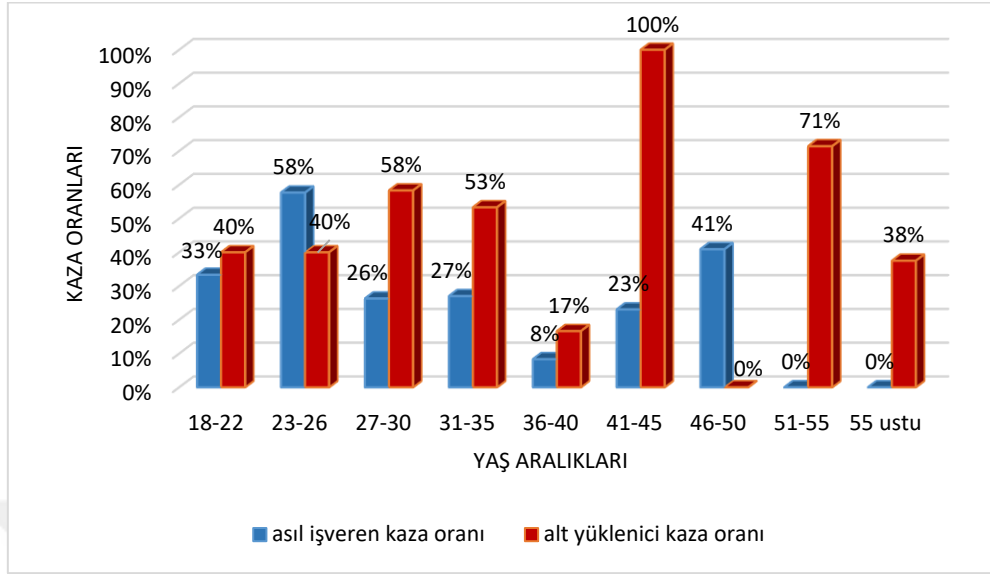
5.1.1.1. Asıl İşveren- Alt Yüklenici Çalışanlarının Yaş Dağılımına Göre Kaza Oranları

Yapılan çalışmada tesis geneline bakıldığında alt yüklenici kaza oranının (%46) asıl işverenin kaza oranından (%31) daha yüksek olduğu Tablo 5’de görülmekte olup bu durum literatürde var olan bilgilerle de paralellik göstermektedir.

Asıl işveren -alt yüklenici kaza oranı-yaş grubu grafiği Şekil 8’de verilmiştir. Şekle göre asıl işverenin 23-26 yaş grubundaki kaza oranı %58’dir. Bu yaş grubunda asıl işveren kaynaklı kaza oranının yüksek olmasının nedenleri asıl işverenin 2018 yılında yeni çalışan istihdamının büyük bir kısmını bu yaş grubundan sağlamış olması ve yeni işe girmiş çalışanların işe adaptasyon süreci içerisinde olmaları söylenebilir. Asıl işverene ait 46-50 yaş grubunda kaza oranı %41’dir. Bu yaş grubundaki çalışanlarında kaza oranlarının yüksek olmasının nedeni ise yaşları gereği güven duygularının yüksek olması dolayısıyla dikkatsiz davranmaları ve iş güvenliği bilincinin oluşmamış olması gösterilebilir.

Alt yüklenicinin en yüksek kaza oranı 41-45 yaş grubunda (%100) ve 51-55 yaş grubunda (%71) olduğu görülmüştür (Şekil 8). Bu yaş gruplarındaki alt yüklenici kaynaklı kaza oranının yüksek olma sebebi ise, çalışanlarının geçici görevlendirme ile çalışıyor olmaları ve bu süreçte işe uyum sağlayamamaları, gurbetçi olmaları, alt yüklenicinin mesleki eğitimleri olmayan kişileri çalıştırmaları, yaşlarının ilerlemiş olması gibi nedenlerin sebep olduğu düşünülmektedir. Yapılan literatür çalışmalarında asıl işveren-alt yüklenici çalışanlarının yaş gruplarına göre karşılaştırmalı kaza oranlarını değerlendiren çalışmalara rastlanılmamıştır.

Yapılan çalışmada tesis genelinde 241 kişi içerisinde 85 iş kazası yaşandığı tespit edilmiştir. Tesis genelinde ortalama kaza oranı %35 olup, bu durum yaklaşık olarak her 3 kişiden bir kişinin kaza geçirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 8. Asıl işveren -alt yüklenici kaza oranı-yaş grubu grafiği

5.1.2. Cinsiyet

Tablo 6 incelendiğinde bayan çalışanların kaza oranının %6, erkek çalışanların kaza oranının ise %38 olduğu görülmektedir. Bayan çalışanların kaza oranının düşük olmasının nedeni bayan (18 kişi) ve erkek (223 kişi) çalışan dağılımlarının eşit olmaması, bayan çalışanların beyaz yaka olmasından dolayı sahada çok aktif bulunmamalarından kaynaklanmaktadır. Bilir (2004) erkek işçilerin daha çok kaza geçirmelerinin nedenini erkeklerin kaza riskinin yüksek olduğu ağır ve tehlikeli işlerde çalışmaları olduğunu ifade etmiştir [10]. Bacak (2002) ise kadın işçilerin çalışma yaşamı ile ilgili yasal düzenlemelerin yanında tehlikeli ve ağır işlerde çalıştırılmamaları da iş kazası geçirme oranlarının düşük olduğunu belirtmiştir [6].

5.1.3. Öğrenim Durumu

İş kazalarının nedeni büyük oranda insan kaynaklı ve eğitim eksikliğine dayalı olduğu bilinmektedir. Eğitim hem öğrenim, hem de yapılan işin niteliğiyle ilgili muhtemel tehlikelere ve risklere karşı çalışanın alması gereken eğitim olarak düşünülmelidir. Çalışanların aynı firmada ve benzer İSG eğitimlerinden geçtikleri göz önüne alındığında öğrenim durumunun etkisi de incelenecek bir diğer faktördür [11].

Yapılan çalışmada çalışanların öğrenim durumlarına göre kaza dağılımı Tablo 7’de verilmiştir. Eğitim seviyelerine göre yapılan bu çalışmadaki değerlendirmede, lise ve ortaokul mezunu çalışanların iş kazası geçirme oranının ilkokul mezunlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni, ilkokul mezunlarının erken yaşlarda usta çırak ilişkisi içinde çalışmaya başlayıp, iş disiplini ile hayata atılmaları ve sorumluluk duygularının daha yüksek seviyede olmasından kaynaklanabilir. Ancak Bacak (2002)’ye göre ülkemizdeki işçileri eğitim durumu bakımından incelediğinde, işçilerin büyük bir bölümünün vasıfsız ve ilkokul mezunu olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla bu işçilerin eğitim eksikliği nedeniyle teknik konularda ve iş güvenliği alanında yetersiz kaldıklarını ifade etmesi yapılan bu çalışma ile örtüşmemektedir [6].

5.1.4. Tecrübe

Çalışma hayatında, kişinin bir veya birden fazla işveren veya işyerinde belirli sürelerde çalışması sonucu fiziksel ve zihinsel olarak elde etmiş olduğu her türlü bilgi, birikim, beceri ve yeteneklerin tamamı “tecrübe” (iş deneyim) olarak tanımlanmaktadır. İş kazası ve tecrübe arasındaki ilişkiye yönelik yapılan çalışmalar farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Yapılan araştırmaların büyük bir kısmında iş deneyimi arttıkça iş kazasına maruz kalma oranının azalmakta olduğu bilinmektedir [11]. Yeni işe başlayan tecrübesiz çalışanlarda kaza oranı daha yüksek olmakla birlikte tecrübe arttıkça çalışanların o işe yatkınlık ve alışkanlık kazanmaktadırlar [19].

Çalışanların tecrübeleri değerlendirilirken Tesis İşletmesindeki hizmet süreleri dikkate alınmıştır. Yapılan araştırmada çalışanların tecrübelerine göre kaza oranları incelendiğinde (Tablo 8) 0-1 yıl arası tecrübeye sahip çalışanların kazası oranının (%37), 1-2 yıl arası tecrübeye sahip olan çalışanların kaza oranlarından (%49) daha az olduğunu belirlenmiştir. 0-1 yıl tecrübe sahibi olan çalışanların kaza oranlarının düşük olmasının sebebi, bu süreç içerisinde ilk iki ayın deneme süreci olması ve ilk yılda işi iyi öğrenip kalıcılıklarını sağlama adına daha dikkatli davranmalarından kaynaklanabilir. 1-2 yıl tecrübeye sahip olanların kaza oranlarındaki yükselme ise kazandıkları tecrübeyle birlikte gelen güven duygusu ile “bana bir şey olmaz” mantığıyla hareket etmeleri olduğu düşünülebilir. 3 yıl ve sonrası yıllarda

kaza oranının %15'e düştüğü görülmekte olup, bu veri işletmedeki mesleki tecrübenin 3 yıl ve sonrasında kazanıldığını göstermektedir.

5.1.5. Medeni Durum

İş kazaları ile çalışanların kişisel özellikleri arasında yer alan medeni durum arasındaki ilişkiye yönelik yapılan araştırmalar, kişilerin medeni durumlarına göre değişik sonuçlar ortaya koymuştur. Ancak, genel olarak evli kişilerin çalışma hayatında daha dikkatli ve sorumlu davrandıkları ayrıca riskli davranışlardan kaçındıkları [11] ve evlenme yüzdesi yüksek olan işletmelerde kaza ve yaralanmaların, evlenme oranı düşük olan işletmelere göre daha az olduğu belirtilmektedir [57]. Bu çalışmada ise evli ve bekar çalışan nüfusu arasında çok önemli bir fark olmadığı ve kaza oranlarının da birbirine çok yakın bir değere (%36 ve %34) sahip olduğu görülmüştür (Tablo 9). Elde edilen bu sonuç çalışanların evli ya da bekar olmalarının kaza oranları üzerinde etkisi olmadığını işaret etmektedir. Yaş faktörü ile medeni durum birlikte değerlendirildiğinde ise medeni durumun bazı yaş gruplarında iş kazalarıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Özellikle 18-22, 27-30 ve 31-35 yaş gruplarında bulunan evli çalışanların bekar çalışanlara göre kaza oranları arasında önemli bir fark vardır (Tablo 10). Literatür çalışmalarında yaş faktörü ile medeni durumun birlikte değerlendirilmediği görülmüş olup, genel kanı olarak evli olanların bekar olanlara göre daha az kaza geçirdikleri belirtilmiştir. Ancak, bu çalışmadaki verilere göre evli ve nispeten genç yaştaki çalışanların kaza oranlarının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır.

5.1.6. Çocuk Sayısı

Çalışanların çocuk sayılarına göre kazalı oranı dağılımları Tablo 11'de verilmiştir. Tabloya göre çocuk sahibi olan çalışanların kazalı oranlarının çocuk sahibi olmayan çalışanlara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak çocuk sahibi olmanın vermiş olduğu sorumluluk sonucu çalışanların daha dikkatli davrandıkları söylenebilir. Ancak çocuk sahibi olan çalışanların sahip oldukları çocuk sayısına göre kazalı oranlarını karşılaştırdığımızda 3 ve üzeri çocuk sahibi olan çalışanların kazalı oranının, 1-2 arası çocuk sahibi olan çalışanlara göre artış gösterdiğini görmekteyiz. Bunun nedeni ise çocuk sayısının artmasıyla birlikte geçim sıkıntısı, gelecek kaygısı başlaması ve bunların

aile içinde yarattığı gerginliğin ve stresin işe yansması akla gelen ilk sebeplerdendir. Ayrıca, bir ailenin giderlerinin fazla olması sonucunda ortaya çıkan geçim sıkıntısı dikkat dağınıklığına neden olmakta, bu da iş kazasını doğuran bir etken olmaktadır [18].

5.1.7. Maaş

Tesis işletmesinde iş kazası geçiren, 1600-2000₺ arasında maaş alan çalışanların (42 kişi) kazalı oranı %29, 2000-2500₺ arasında maaş alan çalışanların (11 kişi) kazalı oranı %26 ve 2500-3000₺ arasında maaş alan çalışanların (7 kişi) kazalı oranı %21'dir. 3000₺ üzeri maaş alan çalışanlarda iş kazasına rastlanılmamıştır (Tablo 12). Maaş aralığına göre kazalı oranlarına baktığımızda artan maaş ile kazalı oranında azalma olduğu görülmüştür. 3000₺ ve üzeri maaş alan çalışanların hiç kaza geçirmeme nedeni bu kişilerin idari kadroda yer alması ve tehlikeli alanlarda aktif çalışmamalarından dolayıdır. Eken (2011)'in çalışmasında da yüksek maaş alan çalışanların kısmen daha az tehlikeli işlerde çalıştıkları ve tecrübelerinin fazla olmasından dolayı daha az kaza geçirdikleri belirtilmiştir [18].

5.1.8. İşyerindeki Mevki (Görev)

Çalışanların işyerindeki görevleri ile iş kazaları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, daha üst ve daha sorumlu mevkilerde çalışanların (beyaz yakalılar) daha az iş kazası geçirdiklerini göstermiştir. Beyaz yaka çalışanlarının tecrübeli ve başarılı kimseler olması, riskli-tehlikeli işlerde devamlı ve yakın temasta bulunmamalarının bu kişiler açısından kazaya maruz kalma riskini azalttığı söylenebilir [19].

İşletmede yaşanan iş kazalarının çalışanların görevlerine göre dağılımı Tablo 13' te verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde beyaz yaka çalışanların kaza geçirmediği, mavi yaka çalışanlarından ise en yüksek kaza oranlarının sırasıyla ara elemanlar (%108), değirmen operatörleri (%100), reaktif hazırlayıcılar (%69), kırma eleme operatörleri (%61) olduğunu görülmektedir. Bu görevdekilerin kaza oranlarının yüksek olmasının nedeni çalıştıkları ünitelerin diğer ünitelere göre daha fazla risk içermesi ve bunun yanında çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanmama, dikkatsiz ve acele hareket etme, tertip ve düzensizlik, talimatlar doğrultusunda hareket etmeme, yetersiz eğitim gibi nedenleri sayılabilir. Bazı

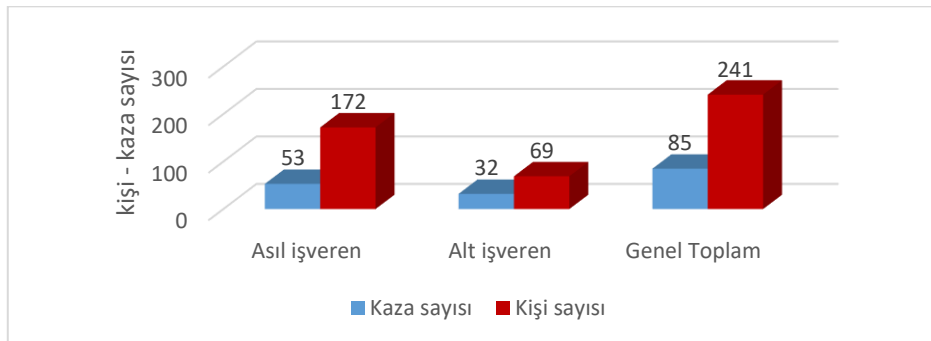
meslek gruplarında kaza oranının %100 den fazla olduğu görülmekte olup, bu yüksek oran bazı çalışanların birden fazla kaza geçirmesi sonucunda ortaya çıkmıştır.

5.2. Kaza Verilerinin Analizi

Tesis işletmesinde 85 iş kazası meydana gelmiş olup bu kazalardan 17'si iş günü kayıplı, 68'i iş günü kaybına neden olmayan kazalardır. Bu bölümde meydana gelen bu kazaların hangi aylarda, hangi vardiyada ve vardiyanın kaçınıcı saatinde yoğunlaştığı, yaralanma derecesi, kazalının çalıştığı birim, yaralanan uzuv gibi kaza verilerinin analizi yapılmıştır.

5.2.1 İş Kazalarının Asıl İşveren/Alt Yüklenici Durumlarına Göre Dağılımı

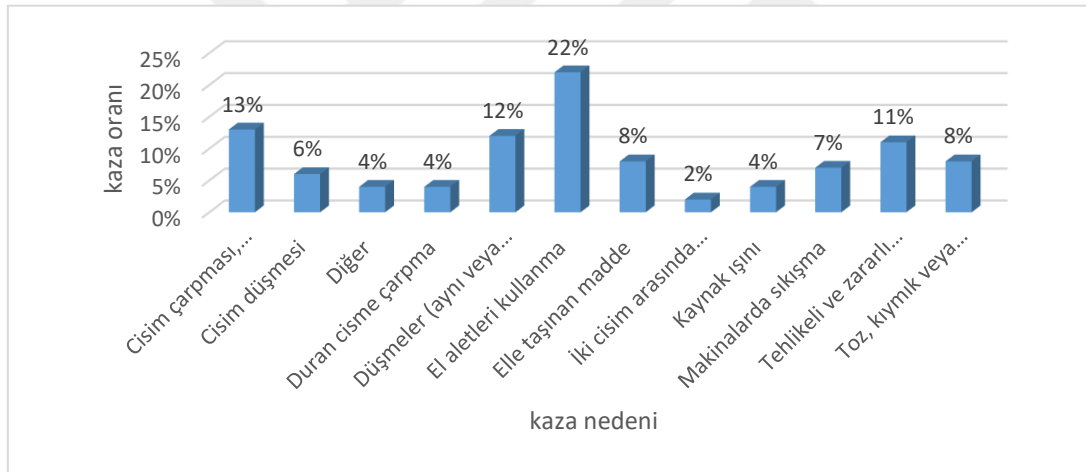
Tesis genelinde asıl işveren ve alt yüklenici bünyesinde toplamda 241 kişi çalıştırılmış ve 85 iş kazası meydana gelmiştir (Tablo 14). Tablo incelendiğinde asıl işveren bünyesinde çalışan 172 kişide 53 iş kazası (kaza oranı %31), alt yüklenici bünyesinde çalışan 69 kişide 32 iş kazası (kaza oranı %46) meydana gelmiştir (Şekil 9). Karadeniz (2012)'ye göre; taşeronlaşma (alt yüklenici) iş kazalarını artıran en belirleyici etmenlerden bir tanesidir. Ayrıca, alt yükleniciye devredilen işlerde alt yüklenicinin gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almaması özellikle maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarında ciddi bir artış meydana gelmesine neden olduğu da bilinmektedir [27].



Şekil 9. Kaza Dağılımları (Asıl işveren/alt yüklenici)

5.2.2. Kaza Nedeni

Kaza nedenlerine bađlı kaza oranı dađılımını Tablo 15 ve Őekil 10'de verilmiŐtir. Tesis iŐletmesinde kaza nedenleri incelendiđinde en fazla kaza oranları sırasıyla; el aletleri kullanma (%22), cisim çarpması/sıçraması/batması (%13), dűŐmeler (%12), tehlikeli ve zararlı maddelerdir (%11). Kaza tutanakları incelediđinde el aletleri ile yapılan kazaların genelde spiral ve maket bıçađı kullanılması sırasında meydana geldiđi anlaŐılmıŐtır. DűŐmelerin ise yűksekte dűŐmeden ziyade yűrűme platformlarında bırakılan malzeme, geçirilen boru ve kablo hatlarına takılma sonucu aynı seviyeden dűŐme olduđu gűrűlműŐtűr. Tehlikeli ve zararlı maddelerden kaynaklı kazaların ise kimyasal boru hattında meydana gelen tıkanıklıđı açma sırasında kimyasalın sıçraması sonucu yaŐandıđı bilinmektedir.



Şekil 10. Kaza nedenine bağlı kaza oranları

5.2.3 Yaralanma Derecesine Gűre İŐ Kazaları

Tesis iŐletmesinde meydana gelen iŐ kazalarının yaralanma dereceleri, iŐ gűnű kaybına neden olan ve iŐ gűnű kaybına neden olmayan iŐ kazaları olarak deđerlendirilmiŐtir (Tablo 16). Buna gűre iŐletmede 17'si iŐ gűnű kayıplı (%20), 68'i iŐ gűnű kayıpsız (%80) olmak üzere toplam 85 iŐ kazası meydana gelmiŐtir. İŐ gűnű kayıplı kazaların kaza nedenlerine baktıđımızda; makinalarda sıkıŐma nedenli kaza oranı %67, dűŐme nedenli kaza oranı %50, cisim dűŐmesi nedenli kaza oranı %40 olduđu gűrűlműŐtűr.

Kaza tutanaklarını incelediğimizde kaza nedenlerinin işyeri tertip ve düzeninin yeteri kadar sağlanamaması (düşmelerin nedeni), çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanmamaları (tehlikeli ve zararlı maddeler, toz, kıymık veya çapak sıçraması, kaynak ışını nedenli kaza sebebi), çalışır durumdaki ekipmanlara müdahale etmek (makinalarda sıkışma sebebi) vb. gibi durumlardan kaynaklanmıştır.

5.2.4. Birimlere Göre İş Kazaları

Tesis işletmesinde meydana gelen kazaların nedeni ve kazalının çalıştığı birimlere göre kaza oranları Tablo 17'de verilmiştir. Kazaların en yoğun meydana geldiği ve kaza oranının %25 olduğu inşaat/tesisat biriminde görevli olan kazalılarının çoğunlukla el aleti kullanma, elle taşınan madde, toz, kıymık ve çapak sıçraması nedeni ile kaza geçirdikleri, kaza oranının %18 olduğu kırma eleme ünitesinde çalışan kazalılarının genellikle cisim düşmesi, makinalarda sıkışma, el aleti kullanma nedeni ile kaza geçirdikleri, kaza oranının %13 olduğu değirmen ünitesinde çalışan kazalılarının düşmeler ve cisim çarpması, sıçraması veya batması nedeniyle kaza geçirdikleri, kaza oranının %12 olduğu kimyasal hazırlama ünitesinde çalışanların ise genellikle tehlikeli ve zararlı maddelerden kaynaklı iş kazası geçirdikleri tespit edilmiştir.

5.2.5 Yaralanan Uzuvlara Göre İş Kazaları

El aleti kullanma, cisim çarpması/sıçraması/batması, düşmeler, tehlikeli ve zararlı maddeler en fazla karşılaşılan kaza nedenleri olduğunu belirtilmiştir (Tablo 15). Buna karşın el parmakları, gözler, kollar, ayaklar kazaya en fazla uğrayan uzuvlar olduğunu görülmektedir (Tablo 18). Kaza nedeni ile yaralanan uzuvlara baktığımızda; el aleti kullanma ve cisim çarpması/sıçraması/batması sonucu en fazla yaralanan uzvun el parmakları olduğu, düşme sonucu en fazla yaralanan uzvun kollar olduğu, tehlikeli ve zararlı maddeler sonucu en fazla yaralanan uzvun gözler olduğu saptanmıştır. Bunların yanında makinalarda sıkışma ve elle taşınan malzeme sonucu yaralanan uzvun yine eller; toz, kıymık, çapak sıçraması sonucu yaralanan uzvun ise gözler olduğu dikkat çekmiştir. Uğur (2014)'ün yapmış olduğu çalışmada incelenen iş kazalarında işçilerin iş ekipmanlarının bakım onarım ve kontrol çalışmalarından dolayı en çok ellerinin zarar gördüğünü belirtmiştir. Ayrıca

düşmeler, takılmalar ve malzeme düşmesi, gibi sebeplerden dolayı ayakların zarar gördüğünü, gözlerin ise zarar görmesinde en önemli sebebin göze fırlayan cisimlerin çarpması ve kimyasal sıçraması olduğunu ifade etmesi yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermektedir [44].

Yasalarımız işvereni, çalışanlarına işin gereği kişisel koruyucu donanım, araç ve gereç sağlamakla ayrıca verilen bu ekipmanların kullanılması ve bunun takibini yapmakla/yaptırmakla yükümlü kılmıştır. Öyle ki yasalar işverene gerektiğinde bu konuda ihmalkâr davranan çalışana ceza verme yetkisi de tanımıştır. Tesis işletmesi genelinde kullanılması zorunlu kişisel koruyucular ve çalışanların bu kişisel koruyucu donanımları kullanma alışkanlıkları iş güvenliği uzmanı ile değerlendirilmiş olup, sonuçlar Tablo 22’de verilmiştir. İşyeri kaza tutanakları incelendiğinde uzuvların yaralanma sebebinin özellikle çalışanların kendilerine zimmetlenen kişisel koruyucu donanımları kullanmamalarından kaynaklandığı görülmektedir.

Tablo 22. Çalışanların kişisel koruyucu kullanma alışkanlıkları

KKD ADI	İyi	Orta	Düşük	Çok düşük
Eldiven				
İş ayakabısı				
Baret				
İş elbisesi/rekflektörlü yelek				
Yarım/tam yüz maskesi				
Kulaklık				
Toz maskesi				
Koruyucu gözlük				
Emniyet kemeri				

5.2.6 İş Kazalarının Aylara Göre Dağılımı

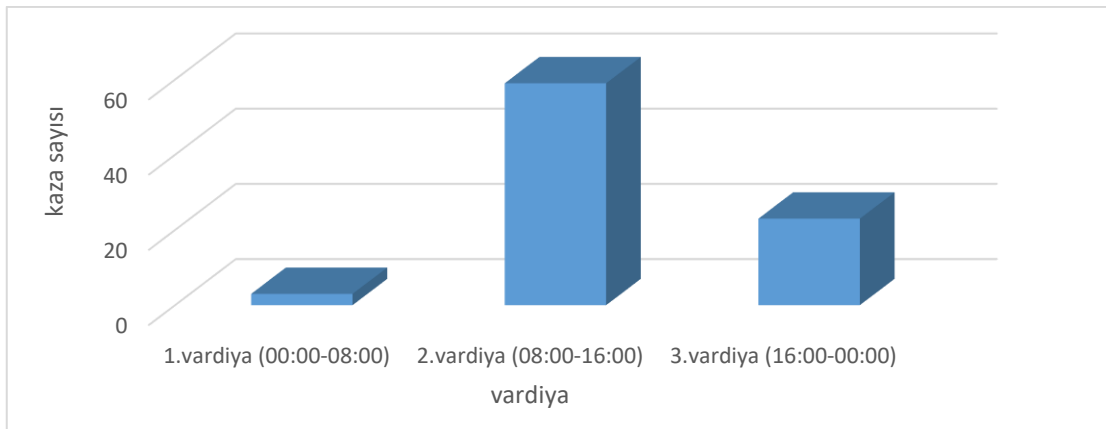
İş kazalarının aylara göre dağılımları incelenirken kazalının bağlı bulunduğu birim de göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre en fazla kazanın yaşandığı inşaat-tesisat biriminde (%25) Şubat, Nisan ve Mayıs aylarında kaza sayılarında artış olduğu görülmektedir (Tablo 19). Bu aylarda kaza oranlarında artış gözlenmesinin nedeni olarak atık depolama alanın devreye alınması çalışmalarının hızlandırılması ve yeni reaktifhane inşaat çalışmalarının sürdürülmesi olduğu saptanmıştır. Kaza oranının yüksek olduğu diğer ünitelerde ise

(değirmen, kırma eleme ve kimyasala hazırlama) kaza sayılarındaki artışı genel olarak Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin ise yaz aylarında bakım onarımların ve revizyon çalışmalarının hız kazanmasının olduğunu söylemek mümkündür.

5.2.7 Vardiyalara Göre İş Kazaları

Genel olarak vardiyalı çalışmalarda değişen çalışma saatlerine uyum sağlayamayan bazı çalışanlar yorgunluk ve bitkinlik hissetmeleri sonucu dikkat dağınıklığı yaşayabilmekte ve yaptığı işte güvenli yolu tercih etmeyip kısa yolu seçmesi sonucu kazaya meydana gelebilmektedir. Bunun yanında fizyolojik, psikolojik ve çevresel faktörler de iş kazalarının oluşumunu arttırabilmektedir [3].

Tesis işletmesinde meydana gelen kazaların vardiyalara göre dağılımı Tablo 20’de verilmiştir. Haftanın 7 günü, 24 saat, 3 vardiya olarak çalışan tesis işletmesinde 1. vardiya 00:00-08:00 saatleri arasında, 2. vardiya 08:00-16:00 saatleri arasında ve 3. vardiya 16:00-00:00 saatleri arası çalışmaktadır. İşletmedeki 59 iş kazası 2. vardiyada, 23 iş kazası 3. vardiyada ve 3 iş kazası 1.vardiyada yaşanmıştır. Kazaların 2. vardiyada çok daha fazla olmasının nedeni, gündüz saatleri içerisinde iş yoğunluğunun daha fazla olması ve alt yüklenicinin çoğunlukla 2.vardiyada çalışıyor olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Şekil 11).

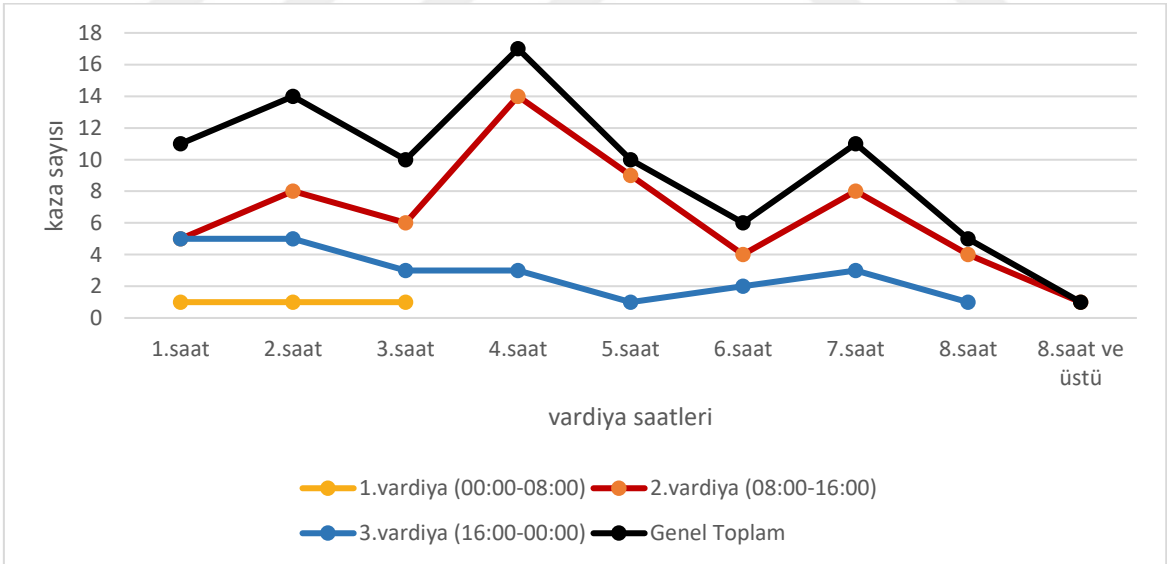


Şekil 11. Vardiyalara göre iş kazalarının dağılımı

5.2.8 Kazaların Vardiyaların Kaçınıcı Saatinde Yoğunlaştığı Durumu

Tesis işletmesinde meydana gelen kazaların vardiyaların kaçınıcı saatinde yoğunlaştığını gösteren dağılım Tablo 21’de verilmiştir. İş kazalarının vardiyaların kaçınıcı saatinde meydana geldiği incelendiğinde çalışmaların yoğun olduğu gündüz vardiyası da denilen 2.vardiyada 2. 4. ve 7.saatlere doğru kaza sayısında artış olduğu görülmektedir. 3 vardiyanın kaza saatlerine bakıldığında 2. ve 4. saatlerden sonra kaza sayılarında azalma, 5. saatten sonra kaza sayılarında artış olduğu gözlenmiştir. 1. vardiyada ise kazalar ilk 3 saat içinde yaşanmıştır (Şekil 12).

Kazaların vardiyanın ilk saatlerinde yoğun olmasının nedeni işe adapte olamama, yeteri kadar dinlenememe olabileceği gibi ailevi huzursuzlukların işe taşınması şeklinde yorumlanmaktadır. 4. saatlerde kaza sayılarındaki artışlar için ara dinlenme saatine yaklaşma ile birlikte acele etme, açlığın meydana gelmesi sonucu dikkat eksikliği olması, 7. saatlere doğru kazaların artış sebebi olarak da mesai bitimine yaklaşma sebebiyle iş yorgunluğu, eldeki işleri bitirebilmek için aceleci davranma gibi nedenler sayılabilir.



Şekil 12. Kazanın vardiyanın kaçınıcı saatinde yoğunlaştığını gösteren dağılım

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Kurşun-Çinko-Bakır Cevher Zenginleştirme Tesis işletmesinde çalışanların demografik özellikleri ve kaza verilerinin iş kazalarına etkileri, iş zekası yöntemiyle çeşitli parametreler kullanılarak veri analizleriyle değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan veriler tesis işletmesi kayıtlarından alınan gerçek veriler olduğu için bazı parametrelerin değerlendirme sonuçları literatürde anket yöntemi ile yapılan çalışmalar ile örtüşmemiştir. Bu çalışma gelecekte gerçek verilerle yapılacak çalışmalara ışık tutması anlamında önemlidir.

1. İşletmede yaşanan iş kazalarının çoğu iş günü kaybına neden olmayan kazalardır. Bu kazaların büyük bir kısmı alt yüklenici kaynaklıdır.

2. Tesis genelindeki kaza oranı %35 olup yaklaşık her üç kişiden birinin kaza geçirme potansiyeli olduğu saptanmıştır.

3. Yaş gruplarına göre kaza oranları dağılımında en fazla kaza oranı 23-26 yaş grubunda en az kaza oranı ise 36-40 yaş grubunda görülmüştür.

4. Asıl işveren- alt işveren çalışanlarının yaş dağılımına göre kaza oranlarında; asıl işveren bünyesindeki çalışanlardan 23-26 yaş grubunda, alt yüklenici bünyesinde çalışanlardan 41-45 ve 51-55 yaş grubundaki kaza oranları ile yüksek seviyelerdedir.

5. Tesis genelindeki erkek çalışan sayısı bayan çalışan sayısından çok fazla olduğundan kaza oranı erkek çalışanlarda daha yüksektir.

6. İlkokul mezunu olan çalışanların kaza oranları ortaokul ve lise mezunlarına göre daha düşüktür.

7. 0-1 yıl arası tecrübe sahibi olan çalışanların kaza oranları 1-2 yıl arası tecrübeye sahip olanlara göre daha düşüktür.

8. İşletmede bekar ve evli çalışan sayısı arasında çok fazla fark yoktur. Ancak yaş grupları ile medeni durum karşılaştırıldığında özellikle 27-30 ve 31-35 yaş aralığında bulunan evli çalışanların bekar çalışanlara göre kaza oranları arasındaki fark yüksektir.

9. Çocuk sahibi olan çalışanların kazalı oranlarının çocuk sahibi olmayan çalışanlara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak çocuk sahibi olan çalışanların sahip oldukları

çocuk sayısına göre kazalı oranlarını karşılaştırdığımızda 3 ve üzeri çocuk sahibi olan çalışanların kazalı oranının, 1-2 arası çocuk sahibi olan çalışanlara göre artış göstermektedir.

10. Tesis işletmesinde çalışanların maaşları daha yüksek olan kesimde kazalı oranında azalma olduğu görülmüştür.

11. İşyerinde çalışanların mevkilerine (görev) göre kaza oranı dağılımlarında beyaz yaka çalışanların kaza geçirmediikleri, mavi yaka çalışanlarından ise en yüksek kaza oranının ara elemanlar, değirmen ve kırma eleme operatörleri ile reaktif hazırlayıcıların olduğu görülmüştür.

12. Kaza nedenleri incelendiğinde en yüksek kaza oranlarının; el aleti kullanma, cisim çarpması, batması, düşmeler ve tehlikeli maddelerden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

13. İş günü kayıplı kazaların kaza nedenleri çoğunlukla makinalarda sıkışma, düşmeler, cisim düşmesinden kaynaklanmıştır.

14. Birimlere göre en fazla kaza oranları sırasıyla; inşaat/tesisat, kırma eleme, değirmen ve kimyasal hazırlama birimlerinde tespit edilmiştir.

15. En fazla yaralanan uzuv el parmakları, gözler, kollar ve ayaklardır.

16. 2018 yılı içerisinde Tesis işletmesinde en fazla kaza Nisan, Temmuz ve Ağustos aylarında yaşanmıştır.

17. En çok kaza 2.vardiyada yaşanmıştır. Genel olarak 2. ve 3.vardiyaların 2. 4. ve 7.saatlerinde kaza sayısında artış olmuştur. 1. vardiya da ise kazalar ilk 3 saat içinde meydana gelmiştir.

Elde edilen sonuçlar göz önüne alınarak yapılan öneriler şunlardır:

1. Personel alımı yapılırken çalışacağı birime uygun çalışan alımı sağlanmalıdır. Yeni işe girişi yapan personel, temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldıktan sonra, fiilen işe başlamadan önce, işveren veya işveren tarafından görevlendirilen bilgi sahibi ve deneyimli kişiler tarafından eğitim verilmelidir. İşe başlama eğitimi, çalışanın yapacağı işe, varsa kullanacağı iş ekipmanına ve işyerine özgü iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini de içeren konularda uygulamalı olarak verilmesi sağlanmalıdır. Pratik ve teorik olarak verilen eğitimler sonrasında başarısız olan kişilerin gerekirse tekrar eğitime alınması, eğer işe uygun değilse çalıştırılmaması önerilmektedir. Fiilen işe başlayan çalışanın eğitimde kazandığı bilgileri çalışma sırasında uygulayıp uygulamadığının denetim ve gözetiminin yapılması kaza ve yaralanma sayısını azaltacağı düşünülmektedir.

2. Yıl içerisinde ikiden fazla iş kazası geçirmiş olan çalışanların işe uygun olmadıkları düşünülüp hem işveren hem de çalışan açısından daha büyük kazalara sebep olmaması için gerekli tedbirlerin alınması kazaların azalmasında etkili olacaktır.

3. İşletmede birim amirleri ve çalışan temsilcilerinin katılımıyla haftalık iş sağlığı ve güvenliği toplantıları yapılmalı, yapılan toplantılarda iş güvenliği kültür ve bilincinin yayılması için yöntemler geliştirilebilir. Bu iş güvenliği kültür ve bilincinin sadece iş güvenliği uzmanında olmadığı tüm yönetici, birim amirleri ve çalışanlarda da olması gerekliliğinin üst seviyede tutulması tavsiye edilir. Ayrıca 23-26 yaş grubunda ve 1-2 yıl tecrübe sahibi olan çalışanlardaki kaza oranı artışından dolayı eğitimlerin sıklaştırılması tavsiye edilmektedir.

4. Tesis işletmesinde ramak kala olaylarının kayıt altına alınmadığı tespit edilmiştir. Oysa ramak kala olaylarının kayıt altına alınması iş kazalarının önüne geçmede hayati önem taşıdığı bilinen bir gerçektir. Ramak kala olaylarının kayıt altına alınması için çalışanlar bilinçlendirilmelidir.

5. Çalışanlara yaptığı işe uygun kişisel koruyucu donanımlar verilmesine rağmen bu ekipmanların düzenli kullanılmaması kaza riskini arttırmaktadır. Yasalarımız işvereni verilen bu ekipmanların kullanırılması ve bunun takibini yapmakla/yaptırmakla yükümlü kılmıştır. Öyle ki yasalar işverene gerektiğinde bu konuda ihmalkâr davranan çalışana ceza verme yetkisi de tanımıştır. İşverenin bu yetkiyi hayata geçirmesi kaza oranlarını azaltacağı düşünülmektedir.

6. Alt yüklenici; iş kazalarını artıran en belirleyici etmenlerdendir. Alt yüklenicinin gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almaması ve asıl işverenin bu konuda yaptırım uygulamaması iş kazalarında ciddi bir artışın meydana gelmesine neden olabilmektedir.

7. Gelişen teknoloji ve makineleşmeye rağmen üretimin temel unsurunun insan olduğu unutulmadan, çalışanların gelir düzeyi, yaşam standartları, sağlık koşulları ve ailevi sorunlarıyla ilgili olarak da işyeri, sektör ve ulusal bazda periyodik araştırmalar yapılarak, tespit edilecek sorunların çözümüne yönelik stratejiler belirlenerek hayata geçirilmesi önem arz etmektedir. Bu sebeple işveren tarafından çalışanların motivasyonunun artırmak için çeşitli sosyal aktiviteler ve İSG tedbirlerine uyan çalışan(lar) için ödül yöntemi uygulanabilir.

8. İş güvenliği kültürünün devamlı hafızalarda kalması için personellerin en fazla vakit geçirdikleri yemekhane ve tertip odasına televizyon konularak iş güvenliği videoları, bilgilendirmeler, duyurular, güncel iş güvenliği haberleri gösterilmelidir.



KAYNAKÇA

1. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. (2012). Resmi Gazete, 28339, 30.06.2012
2. Akboğa Ö (2011). Hazır Beton Sektörünün İş Güvenliği Açısından Analizi. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi.
3. Akeloğlu S (2018). Vardiyalı Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Bilinç Düzeylerinin Ölçülmesi ve Bir Gıda Fabrikasındaki İyi Uygulama Teknikleri. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
4. Atasoy AG, Eğri N (2012). Kapalı alanlardaki çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği. İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü, .3-4.
5. Atatürk Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Aöf Ders Notları, Dr. Ercüment N. Dizdar, http://Websitem.Karatekin.Edu.Tr/User_Files/Asarican/Files/5.-Uniteturkiyede-ve-Dunyada-İsg-Sistem-Ve-Kurumlari-1.Pdf, 14.04.2019
6. Bacak B (2002). İş Kazalarını Etkileyen Faktörler ve Bunları Önlemenin Yolları Çanakkale İli Çimento, Toprak ve Cam Sektöründe Bir Uygulama. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
7. Baradan B (2005). Abd’de işçi sağlığı ve iş güvenliğine genel bakış. 3. Yapı İşletmesi Kongresi, İzmir, Türkiye, Eylül, 350-358
8. Bayraktar B, Uyguçgil H, & Konuk A (2018). Türkiye madencilik sektöründe iş kazalarının istatistiksel analizi, Bilimsel Madencilik Dergisi, 85-90.
9. Bilim N, DüNDAR S ve Bilim A (2018). Ülkemizdeki maden sektöründe meydana gelen iş kazası ve meslek hastalıklarının analizi, 7 (2), 423-432, Beü Fen Bilimleri Dergisi.
10. Bilir N (2004). İş sağlığı ve güvenliği. Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi, Ankara, s.251.
11. Camkurt MZ (2013). Çalışanların kişisel özelliklerinin iş kazalarının meydana gelmesi üzerindeki etkisi, Tühis İş Hukuku ve İktisat Dergisi Cilt: 24 Sayı: 6 / Cilt: 25 Sayı: 1-2 Mayıs - Ağustos - Kasım 2013, 70-101.
12. Cerev G ve Yıldırım S (2018). Çalışanların kişisel özelliklerinin iş kazası ve meslek hastalıklarına etkisi üzerine bir inceleme. Fırat Üniversitesi İibf Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi Cilt:2, Sayı:1, 53-72.
13. Chan Daniel WM, Chan Albert PC, Choi Tracy NY, (2010). An empirical survey of the benefits of implementing pay for safety scheme (pfss) in the Hong Kong construction industry, Journal Of Safety Research 41, 433–443.
14. Cheng CW, Leu SS, Lin CC, & Fan C (2010). Characteristic analysis of occupational accidents at small construction enterprises. Safety Science, 48(6), 698-707.
15. Doğan M (2014). Ülkemizde iş güvenliği alanında yaşanan sorunlar ve çözümleri 1.Senpozyumu. Yıldız Teknik Üniversitesi ve Okan Üniversitesi, 57-59 <http://www.Ek.Yildiz.Edu.Tr/Images/Images/Yayinlar/İssagligi.Pdf>. [15.03.2019].

16. Durlanık Y (2008). Türkiye İnşaat Sektöründe Yeni ve Önceki İş Kanunları Uygulamalarında Meydana Gelen İş Kazalarının Karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
17. Ediz G, Beyhan S, Akçakoca H (2002). Madencilikte gürültüye bağlı işitme kayıplarının incelenmesi. Türkiye 13. Komur Kongresi Bildiriler Kitabı: s 13-22, 29-31 Mayıs, Zonguldak, TÜRKİYE.
18. Eken G (2011). İş Kazalarını Önlemede İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Etkinliği.Parakente Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
19. Gerek N (1998). Türkiye’de işçi sağlığı ve iş güvenliği, Türk Metal Sendikası Yayınları, Ankara, 25
20. Gürsakal N (2001). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri. Vipaş, Bursa, 189.
21. Güvel ŞT (2016). İş Sağlığı ve Güvenliği Sisteminin Yapım İşlerinde Uygulanmasında Yaşanan Sıkıntılar ve Çözüm Önerileri. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
22. Güzel A ve Okur AR (1994). Sosyal Güvenlik Hukuku. İstanbul: Beta Basım Yayım. 30, 31, 33, 34, 165.
23. Helvacıoğlu MM (2016). Bakır Cevher Zenginleştirilmesi İşletmesinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Değerlendirmesi T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi, Ankara.
24. Im HJ, Kwon YJ, Kim SG, Kim YK, Ju YS & Lee HP (2009). The characteristics of fatal occupational injuries in Korea’s construction industry, 1997–2004. Safety Science, 47(8), 1159-1162.
25. İri A (2007). Ohsas 18001 İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Ve Bir İnşaat Firmasında Uygulanması. Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
26. Karacaoğlu E (2016). Maden Sektöründe Çalışan Katılımının Uygunsuzluk Bildirimleri Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi. İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
27. Karadeniz, O. (2012). Dünya’da ve Türkiye’de İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları ve Sosyal Koruma Yetersizliği. Çalışma ve Toplum, 34(3).
28. Kılıç L (2006). İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliğini Sağlama Hükümlülüğü ve Sorumluluğu, Yetkin Yayınları, Ankara, 18.
29. Kılıkış İ (2013). “İş sağlığı ve güvenliğinde yeni dönem: 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu (İsgk)”, “İş, Güç” Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi, Cilt: 15, Sayı: 1, 17-41.
30. Kılıkış İ ve Demir S (2012). İşverenin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verme yükümlülüğü üzerine bir inceleme. Çalışma İlişkileri Dergisi 3(1), 23-47.
31. Köklü, K. (2018). İş Analizi, İş Analistliği ve İş Zekâsı. lectio socialis, 2(2), 121-142.
32. Limon R (2010). 4857 sayılı kanunu 1475 sayılı iş kanunu'nun 14. maddesi 4857 sayılı iş kanunu ile ilgili yönetmelikler. Tes-İş Sendikası Eğitim Yayınları, Ankara, 56-58
33. Limon R (2010a). 5510 Sayılı sosyal sigortalar ve genel sağlık sigortası kanunu, Tes-İş Sendikası Eğitim Yayınları, Ankara, 36-37
34. Meclis Araştırma Komisyonu Raporu (2014), 579 .

35. Oflaz G (2016). Madenlerde iş sağlığı ve güvenliği ile işverenin maden kazalarından doğan hukuki sorumluluğu. Yüksek lisans tezi. Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
36. Oğuzlar A (2003). Veri önizleme. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 21, Temmuz-Aralık 2003, 67-76.
37. Önder S ve Önder M (2010). Tki'ye bağlı işletmelerde yaralanmalı iş kazalarının analizi. Madencilik, Cilt 49, Sayı 3, Eylül, 3-12.
38. Özveri M (2015). İşçi sağlığı, iş güvenliği ve iş cinayetleri. İstanbul: Birleşik Metal-İş Yayınları. 17, 25, 45, 478
39. Rud, Olivia (2009). Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy. Hoboken, N.J: Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-39240-9.)
40. Spor Y (1990). İş kazalarını minimize etmede psikoteknik. İşgücünün Seçimi ve İşe Yönlendirilmesinde Psikoteknik Yaklaşım Sempozyumu, Mpm Yayını, No:403, Ankara, 175.
41. Toygar ŞA (2017). Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Politikalarının Politika Haritalama Yöntemi İle Analiz Edilmesi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
42. Toygar ŞA ve Orhaner E (2017). Madencilik Sektörünün İş Sağlığı ve Güvenliği Politikaları Açısından Politika Haritalama Yöntemi ile Analizi.15. Ulusal Sosyal Bilimler Kongresinde Sözel Bildiri 29 Kasım- 1 Aralık 2017; Odtü, Ankara,14.12.2017
43. Tozla Mücadele Yönetmeliği. (2013). Resmi Gazete, 28812, 05.11.2013
44. Uğurlu F (2014). Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
45. Velicangil S (1987). Endüstri sağlığı ve meslek hastalıkları. Yakın ve Orta Doğu Çalışma Enstitüsü, 30.
46. Tmmob Maden Mühendisleri Odası Raporu (2010). Madencilikte Yaşanan İş Kazaları Raporu, 152.
47. Tmmob Makina Mühendisleri Odası, Oda Raporu (2018). İşçi sağlığı ve iş güvenliği. Ankara, Yayın No: Mmo/689, Isbn: 978-605-01-1183-5, 8. Baskı, 232.
48. Ilo, 2009, Ilo (International Labour Office), 2009. <http://Laborsta.İlo.Org>. [17.03.2019].
49. <https://www.Msha.Gov/Support-Resources/Resources-Tools>. [17.03.2019].
50. <https://Webapps.Dol.Gov/Elaws/Elg/Msha.Htm#Who>. [17.03.2019].
51. <https://www.İsguvenligi.Net/Calisma-Ve-Sosyal-Guvenlik-Bakanligi-İsci-Sagligi-Ve-İs-Guvenligi-Merkeziisgum/>. [31.03.2019].
52. <https://Eticaretsozlugu.Kobisi.Com/Veri-Nedir/>. [31.03.2019].
53. <https://Slideplayer.Biz.Tr/Slide/2960141/>. [31.03.2019].
54. <https://Mevlutcanvar.Com.Tr/Veri-Madenciligi-Asamalari/309>. [31.03.2019].
55. <https://www.Uludagtezmerkezi.Com/Verilerin-İslenmesi-Cozumu-Yorumlanmasi/>. [31.03.2019].
56. <https://Acikders.Ankara.Edu.Tr/Mod/Resource/View.Php?İd=2657>. [31.03.2019].

57. John V, Grimaldi R & Simonds H (1975). Safety management, 3. baskı, Richard D. Irwin Inc.,U.S.A., 83.
58. Saraç C (1998). Sosyal sigortalar kurumları ve işveren açısından iş kazası kavramı. Ankara:



ÖZGEÇMİŞ

Bağdan Gül TURAN YÜCEL 01.10.1976 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlköğrenimini 1988 yılında İstanbul Ali Suavi İlkokulu'nda, lise öğrenimini 1990-1993 yılları arasında İstanbul Kemal Hasoğlu Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 1998 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'ne başladı ve 2002 yılında mezun oldu. 2005-2009 yılları arasında Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi'ni bitirdi. 2018 yılında Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programına başladı. 2015 yılından itibaren maden sektöründe özel bir şirkette B sınıfı İş Güvenliği uzmanı olarak çalışmaktadır.